



Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser

Kragefugle i et dansk kulturlandskab

Feltundersøgelser 1997-99

Faglig rapport fra DMU nr. 300
1999

Mette Hammershøj
Allan Prang
Tommy Asferg
Afdeling for Landskabsøkologi

Datablad

Titel: Kragefugle i et dansk kulturlandskab
Undertitel: Feltundersøgelser 1997-99

Forfattere: Mette Hammershøj, Allan Prang og Tommy Asferg
Afdeling: Afdeling for Landskabsøkologi

Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 300

Udgiver: Miljø- og Energiministeriet
Danmarks Miljøundersøgelser
URL: <http://www.dmu.dk>

Udgivelsestidspunkt: December, 1999

Redaktion: Kirsten Zaluski
Faglig kommentering: Bjarne Søgaard
Figurer: Allan Prang, Mette Hammershøj og Tommy Asferg
Forsidetegning: Jeppe Ebdrup

Bedes citeret: Hammershøj, M., Prang, A. & Asferg, T. (1999): Kragefugle i et dansk kulturlandskab. Feltundersøgelser 1997-99. Danmarks Miljøundersøgelser. 34 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 300.

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.

Frie emneord: Krager, kragefugle, jagt, regulering, feltundersøgelser, kulturlandskab, habitatvalg, populationsøkologi



Denne tryksag er mærket med det nordiske miljømærke Svanen. Licensnr. 541 006. Det garanterer officielle miljøkrav ud fra tryksagens livscyklus. Trykt på 100 g cyklus offset. Phoenix-Trykkeriet A/S, Århus. ISO 14001 miljøcertificeret og EMAS-godkendt.

Redaktionen afsluttet: 30.11.1999
ISBN: 87-7772-509-3
ISSN: 0905-815X
Sideantal: 34
Oplag: 800
Pris: kr. 40,- (inkl. 25% moms, ekskl. forsendelse)

Købes i boghandelen eller hos: Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 14, Kalø
DK-8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15
e-mail: tpe@dmu.dk

Miljøbutikken
Information og Bøger
Læderstræde 1
DK-1201 København K
Tlf.: 33 95 40 00
Fax: 33 92 76 90
butik@mem.dk
www.mem.dk/butik

Indhold

Forord 5

Resumé 6

English Summary 8

1 Indledning 10

2 Materialer og metoder 11

2.1 Undersøgelsesområde 11

2.2 Transekttællinger 11

2.3 Territorieforhold hos krage 13

2.4 Habitatudnyttelse 15

3 Resultater 16

3.1 Transekttællinger 16

3.2 Territorieforhold hos krage 13

3.2.1 Radiomærkning af krager 18

3.2.2 Biometriske målinger 19

3.2.3 Manipulering af etablerede ynglepar 19

3.2.3.1 1998-resultater 19

3.2.3.2 1999-resultater 20

3.2.4 Home ranges og kerneområder 21

3.3 Habitatudnyttelse 23

4 Diskussion og konklusion 26

4.1 Transekttællinger 26

4.2 Habitatudnyttelse 27

4.3 Territorieforhold hos krage 28

5 Referencer 30

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

Forord

I 1996 påbegyndte Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), Afdeling for Landskabsøkologi på Kalø, et flerårigt forskningsprojekt vedrørende kragefugle, dvs. krage, husskade, skovskade, råge, allike, ravn og nøddekrige.

Projektet er et samarbejdsprojekt mellem Skov- og Naturstyrelsen (SNS) og DMU og består af flere dele:

- analyse af jagten på kragefugle i Danmark i perioden 1943-1993 (spørgebrevsundersøgelse, Asferg & Prang 1997)
- en vurdering af prædationens effekt på småvildtbestande og muligheden for at begrænse effekten gennem jagt (litteraturudredning, Asferg 1999)
- landskabsudnyttelse, ynglebiologi og territorieforhold hos krage i et større landbrugsområde (feltundersøgelse)

Denne rapport omhandler det sidste delprojekt.

Projektet har været fulgt af en styregruppe bestående af Niels Kanstrup, Danmarks Jægerforbund, Bjarne Søgaard og Lars Richter, SNS og Jesper Fredshavn samt Tommy Asferg, DMU.

Vi vil gerne takke de mange landmænd, der velvilligt har stillet deres arealer til rådighed for os. Mogens Rosengaard takkes for sin uvurderlige indsats i feltarbejdet og Erik Larsen for fremstilling af fælder. Ligeledes en stor tak til Gorm Halskov, der i forbindelse med sin afsluttende opgave under uddannelsen til skov- og landskabsingeniør udførte en del af feltarbejdet i 1997.

Resumé

Denne rapport præsenterer resultaterne af en tre-årig feltundersøgelse af kragefugle i et ca. 60 km² stort landbrugsområde på Djursland umiddelbart NØ for Tirstrup Lufthavn.

For at belyse hvordan den arts- og antalsmæssige fordeling af kragefuglearter er i et typisk dansk landskab, og hvordan årstidsvariationen er i kragefuglenes antal, blev der fra marts til december 1997 foretaget en ugentlig optælling af kragefugle langs en fast rute (ca. 59 km) gennem undersøgelsesområdet. Under 42 tællinger i perioden blev der foretaget 1.469 observationer af en eller flere kragefugle, i alt 882 observationer af krager (2.407 gråkrager og 2 sortkrager), 294 observationer af husskader (528 individer), 13 observationer af skovskader (14 individer), 38 observationer af råger (525 individer), 181 observationer af alliker (1.058 individer), 60 observationer af ravne (131 individer) og én observation af nøddekrige (1 individ).

For at belyse hvilke landskabselementer og/eller afgrødetyper der tiltrækker de forskellige kragefuglearter, blev der foretaget habitatanalyser på data indsamlet i ovennævnte tællinger. Der var på ingen måde en klar og entydig sammenhæng mellem antallet af observerede fugle og afstanden til de forskellige biotoptyper, og det var generelt indtrykket fra transekt-tællingerne, at variationen i landskabet havde større betydning for kragefuglenes forekomst end de enkelte landskabselementer som sådan.

Med henblik på at undersøge, hvorvidt det er muligt at reducere krageres ynglesucces ved at regulere ynglekrager frem til yngletidens start, blev et antal krager forsynet med radiosendere i forårsperioderne i 1997-1999. I 1998 og 1999 blev der fjernet mager fra etablerede ynglepar, og de "efterladte", radiomærkede magers færden blev fulgt. De manipulerede pars territorier blev desuden holdt under observation med henblik på at registrere, om territoriet blev forsvaret af den efterladte, eller om det blev opgivet og i givet fald, om det blev overtaget af andre krager eller fik lov at stå "tomt".

På trods af en stor indsats lykkedes det i den første sæson (1997) ikke at fange de første krager før langt inde i yngleperioden, dvs. på et tidspunkt hvor en fjernelse af ynglefugle ville være meningsløs i forhold til projektets formål. I 1998 og 1999 blev et tilstrækkeligt antal krager fanget i marts/april måned og fik påmonteret radiosender. Det betød, at fjernelsen af mager først kunne påbegyndes i april/maj måned, dvs. hvor nogle af krageparrene var begyndt at ruge, og enkelte havde unger i reden.

I løbet af de tre år indgik der i alt 75 krager i undersøgelsen, og 16 fugle (11 hanner og 5 hunner) blev fjernet fra etablerede ynglepar, dvs. skudt eller fanget og opbevaret i volierer. Der var stor forskel på, hvornår fuglene begyndte at bygge rede, begyndte at ruge, hvornår æggene klækkede, og hvornår ungerne fløj fra reden – både fra år til

år og inden for det enkelte år. Ynglesuccesen var generelt dårlig i hele området, også hos de umanipulerede radiokrager. Der blev således kun registreret udføjne unger hos én radiomærket krage i 1998 og hos 2 i 1999.

Til brug i analyserne af kragernes habitatudnyttelse indsamledes i felten, forår og sommer 1998, data på markgrænser, afgrødetyper, læhegn m.v., og analyserne blev foretaget på basis af pejledata fra 1998. Ved analyse af de enkelte individers præferencer for og aversioner mod de forskellige biotyper anvendtes kun fugle, for hvilke der forelå mindst 20 pejlepositioner. Ved analyse af samtlige krager med radiosender i 1998 anvendtes pejlepositioner fra alle individer, uanset hvor mange positioner der var for det enkelte individ. Andelen af de forskellige biotyper i undersøgelsesområdet samt i hver kragers home range og kerneområde blev også beregnet.

Pejledata blev desuden anvendt til at bestemme home range og kerneområder for de radiomærkede krager. For krager med flere end 20 pejlepositioner var den gennemsnitlige home range størrelse 237 ha svingende fra 30 ha til 811 ha, og kerneområdets størrelse 51 ha svingende fra 6 ha til 116 ha. Der var ingen signifikant forskel på størrelsen af de 5 manipulerede kragers home ranges og kerneområder før og efter fjernelse af mager. Der var dog en generel tendens til, at den enkelte fugls home range og kerneområde var betydeligt større efter fjernelse af mager, og kragerne skiftede til nye kerneområder efter manipuleringen.

Biotopsammensætningen i kragernes home ranges afspejlede primært arealudnyttelsen i undersøgelsesområdet, men i kerneområderne var der dog for alle krager en højere andel skov og en mindre andel bebyggelse end gennemsnitligt for hele området. De radiomærkede krager udviste aversion mod en lang række af de registrerede biotyper, bl.a. vårraps, vinterraps, majs, rodfrugter, hede, mose, sø/vandhul og urbane områder, mens arealer med frilandsvin var meget attraktive for krager.

Effekten af at fjerne den ene af magerne i etablerede ynglepar var ret klar. Der blev tilsyneladende ikke produceret unger i nogen af de manipulerede yngleterritorier - heller ikke af par, som kan have etableret sig efterfølgende uden at være observeret af os. Alle hannerne opretholdt deres territorier. Nogle fandt en ny mage og byggede evt. rede, men der kom ingen unger. Alle hunnerne forlod til gengæld deres respektive yngleterritorier. De fik ikke nye mager, og ynglede derfor heller ikke.

Fjernelse af mager ser således ud til at reducere kragernes samlede ynglesucces i et område. Det forholdsvis klare resultat kan til en vis grad skyldes, at det i denne undersøgelse desværre først var muligt at påbegynde fjernelsen af etablerede ynglefugle på et ret sent tidspunkt. Hvis reguleringen afsluttes tidligere, f.eks. inden æglægningen, så vil sandsynligheden for, at territoriet genbesættes, formentlig være større, og effekten på ynglesuccesen formentlig mindre.

English Summary

This report presents the results from three years of field work on corvids in a 60 km² agricultural area in eastern Jutland, Denmark. The objective of the study was to answer the following questions: What is the distribution of corvid species and numbers in a typical Danish agricultural landscape? Which elements in the landscape and/or crop types attract the various corvid species? How big is the seasonal variation in corvid numbers? Is it possible to reduce the breeding success of crows (*Corvus corone*) by regulation of their numbers up until the beginning of the breeding season, i.e. by removing one or both mates in established breeding pairs? How big are the home ranges of crows? What is the biotope composition in the home ranges of crows?

From March to December 1997, weekly counts of corvids were made along a fixed route (59 km) in the study area. During 42 counts, 1,469 observations of one or more corvids were made. A total 882 observations of crow (2,407 hooded crows (*C. corone cornix*) and 2 carrion crows (*C. c. corone*)), 294 observations of magpie (*Pica pica*, 528 individuals), 13 observations of jay (*Garrulus glandarius*, 14 individuals), 38 observations of rook (*C. frugilegus*, 525 individuals), 181 observations of jackdaw (*C. monedula*, 1,058 individuals), 60 observations of raven (*C. corax*, 131 individuals), and one observation of nutcracker (*Nucifraga caryocatactes*, 1 individual) were made. There was no clear correlation between the number of observed birds and the distance to different biotopes, and it was the general impression that the variation in the landscape was more important for the presence of corvids than the landscape elements as such.

In the springs of 1997-1999, a number of crows were fitted with radio transmitters. In 1998 and 1999, mates were removed from established breeding pairs, and the "abandoned", radio-marked mates were followed. The territories of the manipulated pairs were kept under surveillance to establish whether the territory was defended by the abandoned crow or if it was given up, and if so whether it was taken over by other crows or left vacant.

Despite considerable effort in 1997, the first crows were not caught until well into the breeding season, too late for the purposes of the study. In 1998 and 1999, trapping was far more successful but, sufficient numbers of crows were only caught and fitted with radio transmitters in March/April. This meant that the removal of mates could not commence until April/May, by which time some of the pairs had begun incubating and a few had newly hatched chicks in their nest.

During the three years of study, a total of 75 crows contributed to the study, of which 16 birds (11 males and 5 females) were removed from established breeding pairs (shot or trapped and kept in aviaries). Timing of nest building, incubation, hatching and fledging varied sig-

nificantly - both between and within years. Breeding success was generally poor in the whole area, including amongst the unmanipulated radio marked crows. Thus, only one radio marked crow in 1998 and two in 1999 were observed with fledglings.

During spring and summer 1998, data on landscape features (crop types, field margins, fences, etc.) were collected to analyse habitat use. In analysing habitat preferences of individual radio-marked crows, only data from birds with more than 20 fixes were used. In the overall analysis of all crows fitted with radio transmitters in 1998, tracking data from all birds were included, regardless of how many times the individual bird had been tracked. Biotope composition in the study area as well as in each home range (Minimum convex polygon) and core area (Harmonic mean, 75% contour) was also calculated.

For crows with more than 20 fixes, average home range size was 237 ha range 30 to 811 ha and average core area size was 51 ha (6 to 116 ha). The sizes of the five manipulated crow home ranges before and after removal of the mate were not significantly different from each other. However, there was a general tendency for the home ranges of individual birds to increase after removal of the mate associated with a clear shift in the geographical position of the core areas after manipulation.

Biotope composition in the home ranges of crows primarily reflected area use in the study area. There was, however, in the core areas of all crows more forest and fewer buildings/built up areas than in the study area on average. Radio marked crows avoided several biotope types, e.g. spring rape, winter rape, maize, root crops, and urban areas, while areas with free-range pigs were very attractive to crows.

No offspring were produced in any of the manipulated territories - even if other pairs had established themselves in the territories at a later point. All males maintained their territory. Some found a new mate and some built new nests, but no offspring were produced. In contrast, all the females abandoned their breeding territories, failed to find new mates and therefore did not breed.

Thus, the removal of mates seems to reduce the overall breeding success of crows in an area. This result could be a consequence of the late removal of mates. The possibility of a territory being reoccupied is probably larger if removal occurs before the laying season begins.

1 Indledning

Skønt de fleste af kragefuglene forekommer talrigt i hele landet, er der stadig en del aspekter af fuglenes biologi, som vi ikke kender til bunds. Blandt andet mangler der detaljeret viden om kragefuglenes forekomst og fordeling i landskabet gennem året. Der mangler desuden viden om krageres (*Corvus corone*) habitatudnyttelse og deres prædation på småvildt.

Der foreligger ingen danske feltundersøgelser af betydningen af krageres prædation i forhold til småvildt. Resultaterne af udenlandske undersøgelser af artens fødevalg og prædationens betydning for småvildtbestandene er dog så entydige og overbevisende (Asferg 1999), at der næppe kan være tvivl om, at krager også udøver en mærkbar prædation på småvildt i Danmark.

Der findes en række undersøgelser, der viser, at det er muligt at reducere ynglebestanden af krager gennem intensiv jagt i forårs månederne (Asferg 1999). I Danmark var det indtil 1994 tilladt at jage og/eller regulere krager hele året. Efter 1994 er jagt- og reguleringsperioden afkortet til månederne september-februar, og der er således ikke længere mulighed for at foretage regulering af krager i forårs månederne.

Samtidig må det konstateres, at det vil være praktisk umuligt at lægge så hårdt et jagttryk på krager inden for den nuværende jagt- og reguleringsperiode, at det vil kunne reducere bestandene så meget, at det vil medføre en væsentlig nedgang i prædationstrykket på småvildtarterne i den efterfølgende yngleperiode. Dette skyldes dels, at en stor del af de krager, der nedlægges i Danmark, sandsynligvis er trækfugle eller ikke-ynglende flokkrager, og dels at der med det nuværende bestandsniveau efter al sandsynlighed vil være tilstrækkeligt med kønsmodne, udparrede fugle til at besætte de fleste ledige yngleterritorier.

At jagt/regulering af krager i yngletiden har en stor effekt på antallet af ynglende krager er til fulde belyst i engelske undersøgelser (se Asferg 1999), og i den her fremlagte feltundersøgelse skulle indsatsen derfor koncentreres om jagt/regulering af krager frem til starten af æglægningsperioden. Om dette vil have en mærkbar effekt, dels på antallet af ynglende kragepar i et område dels på den totale yngle-succes, er et af de centrale spørgsmål, der forsøges belyst.

Den grundlæggende idé er at mindske kragernes behov for føde ved at forsinke eller helt forhindre yngleaktiviteten. Ifølge svenske erfaringer vil kragepar med "sene" kuld i gennemsnit producere færre selvstændige unger end par med "tidlige" kuld, dels fordi "sene" kuld er mindre, dels fordi de "sene" unger har en ringere overlevelsessandsynlighed (Loman 1977, se også Asferg 1997).

DMU vil med denne undersøgelse søge at belyse nedennævnte spørgsmål gennem feltundersøgelser, bl.a. transekttællinger, manipulering af ynglekrager og habitatanalyser:

- hvordan er den arts- og antalsmæssige fordeling af kragefuglearter i et typisk dansk landskab?
- hvilke landskabselementer og/eller afgrødetyper tiltrækker de forskellige kragefuglearter?
- hvordan er årstidsvariationen i kragefuglenes antal?
- er det muligt at reducere krageres ynglesucces ved at regulere ynglekrager frem til yngletidens start, dvs. ved at fjerne den ene eller begge mager i etablerede ynglepar?
- hvor store er krageres home ranges?
- hvordan er biotopsammensætningen i forskellige krageres home ranges?

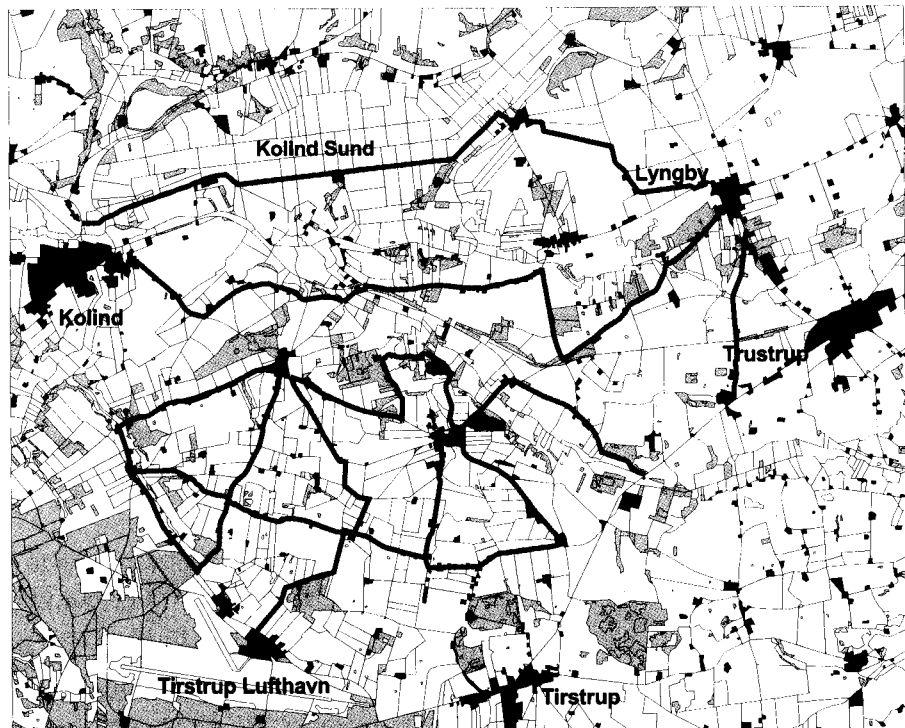
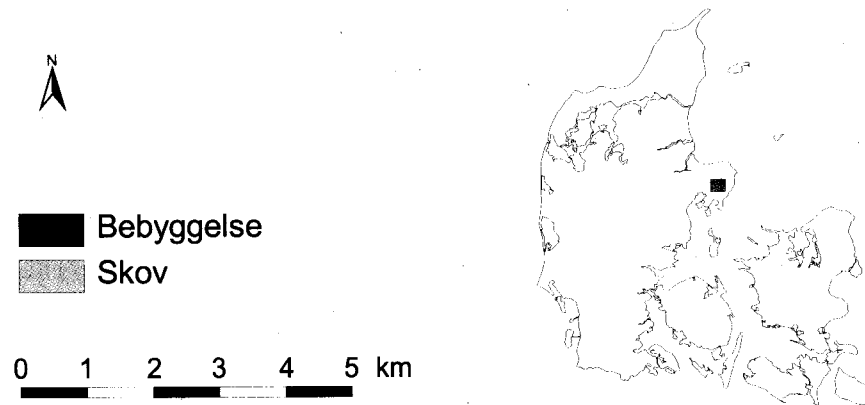
2 Materialer og metoder

2.1 Undersøgelsesområde

Feltundersøgelsen blev udført i et ca. 60 km² stort landbrugsområde på Djursland umiddelbart NØ for Tirstrup Lufthavn. Undersøgelsesområdet blev mod SV afgrænset af Tirstrup Lufthavn, mod NV af Kolind, mod SØ af Tirstrup og mod NØ af Lyngby (Figur 1). Størstedelen af området blev anvendt som landbrugsjord og kun en mindre procentdel var skov (Figur 6), men der var stor variation inden for området med hensyn til antal levende hegn, skove, arealer med fri-landsdyrehold samt markstørrelse.

2.2 Transekttællinger

Fra den 5. marts til 16. december 1997 blev der foretaget en ugentlig optælling af kragefugle langs en fast rute (ca. 59 km) gennem undersøgelsesområdet, i alt 42 gange (Figur 1). Ruten blev valgt, så den dækkede undersøgelsesområdet bedst muligt, og de 14 udvalgte vejstrækninger var alle mindre biveje med lav trafikintensitet. Ruten gennemkørtes om formiddagen i personbil med en gennemsnitlig fart på 32 km/timen. Alle observationer af fugle blev i felten indtegnet på et 4-cm kort. Dato, tidspunkt, lokalitet, art, antal og hvorvidt fuglen(e) befandt sig på jorden, i træer, på bygninger eller i flugt samt eventuelle bemærkninger blev noteret for hver observation.



Figur 1. Undersøgellesområdet NØ for Tirstrup Lufthavn med angivelse af markgrænser, veje, bebyggelse og skov. Fede linier viser de vejstrækninger, der blev gennemkørt i forbindelse med transekttællingerne.

I vejrlig, der begrænsede observatørens udsyn betydeligt (f.eks. sne eller tæt regn) blev kørslerne i stedet foretaget en anden dag, så vidt muligt inden for samme uge, således at forholdene under hver tælling er sammenlignelige. Observationerne blev efterfølgende overført til elektronisk medium.

For at tage højde for variation i observationsmulighederne blev observationer, der lå længere væk fra vejen end 250 m, ikke medtaget i habitatanalyserne. Observationer af fugle i flugt blev heller ikke medtaget i disse analyser. Hele undersøgelsesområdet blev registreret i et geografisk informationssystem med angivelse af markgrænser, biotopyper, bygninger m.v. (se Tabel 1), bl.a. med henblik på beregning af afstanden fra de(n) observerede fugl(e) til hver af biotoperne.

Habitatanalyserne blev foretaget ved lineær multipel regression i SAS PROC REG, hvor sandsynligheden 0,05 specificerer grænsen for, at en variabel inddrages i modellen, og 0,05 specificerer grænsen for,

Table 1. Variabelliste baseret på alle former for arealanvendelse og lineære elementer i landskabet, der kan erkendes på et 4-cm-kort, til brug for habitatanalysen af transekttællingerne. Arealanvendelsen frilandssvin beror dog på oplysninger indhentet i felten.

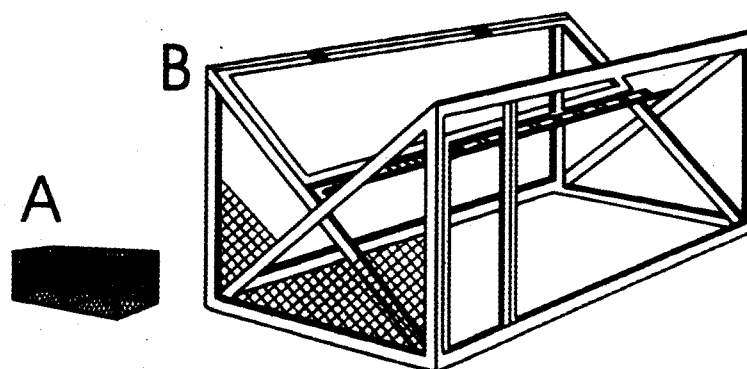
Arealanvendelse	Lineære elementer
Sø/vandhul	Vandløb
Mose	Levende hegn
Eng	Ledning (højspændings-)
Hede	
Løvskov	
Nåleskov	
Frugtplantage	
Råstofgrav	
Frilandssvin	
Bebyggelse	
Landingsbane	

at variabelen forbliver i modellen. De forskellige variable testes trinvis og inddrages i modellen, for så vidt som de giver et signifikant bidrag til forklaring af variationen i materialet. Der blev foretaget analyser på observationer for hele perioden (marts-december) og på en opdeling i tre perioder: før yngletiden (marts-april), i yngletiden (maj-juli) og efter yngletiden (august-december).

2.3 Territorieforhold hos krage

Erfaringer viser, at det er af afgørende betydning for fangstsuccesen ved fældefangst af krager, at der benyttes lokkefugle. Der blev derfor gjort en stor indsats for at fange krager til brug som lokkefugle i vinteren forud for selve undersøgelsesperioden.

Foråret 1997 blev der opsat fælder (2 store norske kragefælder og 10-15 modificerede Larsen skadefælder, Figur 2) til fangst af krager i og uden for undersøgelsesområdet.



Figur 2. Schematiske tegninger af norsk kragefælde og Larsen skadefælde (i de modificerede Larsenfælder var der to "halve" låger i stedet for en stor låge i hvert rum). Målene for de to fældetyper er hhv. 250 cm x 275 cm x 370 cm og 58 cm x 58 cm x 120 cm (højde x bredde x længde). Omtegnet efter Viderø & Kramer (1990).

Det kan være vanskeligt alene ud fra en krages udseende at bestemme dens køn. Der blev derfor foretaget en række biometriske målinger på de indfangne krager. De biometriske målinger omfattede næbhøjde over næsebor, længde af næb fra næsebor til spids, næbbets fulde længde, tarsuslængde, vingelængde, halelængde samt fuglens vægt og forekomst af rugeplet. På baggrund af gennemsnitsværdier og standardafvigelser på biometriske mål i en svensk gråkragepopulation (Cramp 1994), blev kragerne kønsbestemt under antagelse af, at kragerne i undersøgelsesområdet ikke afviger væsentligt fra den svenske population. Fuglens alder (adult eller juvenil) blev skønnet på baggrund af næbbets farve og fuglens generelle udseende.

Radiosendere af typen TW-3 single cell tags (Biotrack Ltd., UK) med en levetid på 20 måneder blev ved hjælp af teflonbånd sat på udvalgte krager som en slags rygsæk (Figur 3). Samtlige indfangne krager blev individuelt mærket med en metalring (Zoologisk Museum, København) og 3 farvede plastikringe på benene. Af praktiske årsager fik kragerne tildelt et navn i stedet for et id-nummer.

I forårsperioden i 1998 og 1999 blev yderligere et antal krager forsynet med radiosendere. Herudover blev der fjernet mager fra etablerede ynglepar, og de "efterladte", radiomærkede magers færden blev fulgt. De manipulerede pars territorier blev desuden holdt under observation med henblik på at registrere, om territoriet blev forsvaret af den efterladte, eller om det blev opgivet og i givet fald, om det blev overtaget af andre krager eller fik lov at stå "tomt".

Kragerne blev pejlet ved hjælp af håndholdte antenner (yagi, 3 elementer) og radiomodtagere af typerne TRX-2000S fra Wildlife Materials Inc., Illinois og model LA 12 fra AVM Instrument Co., Illinois. Kragernes omtrentlige position blev fundet ved hjælp af triangulering, og pejlepositionerne blev efterfølgende overført til elektronisk medium.



Figur 3. Gråkrage udstyret med radiosender.

Størrelsen af home range for krager i 1998 blev ved hjælp af Ranges V (Kenward & Hodder 1996) beregnet for de fugle, for hvilke der forelå flere end 20 pejlepositioner. Home range er i rapporten defineret som det område, fuglene færdes i jævnlige, og territorium som det område der forsvares af et ynglepar. Home ranges blev beregnet som Minimum convex polygon, der indeholder samtlige pejlepositioner for hver krage, og som Harmonic mean (75% isolinien, Kenward & Hodder 1996) der viser fuglenes kerneområder. Pga. udregningsmetoderne er kerneområdet ikke nødvendigvis omsluttet af home range. For de manipulerede krager i 1998 blev der desuden beregnet home range-størrelser før og efter fjernelse af mager.

2.4 Habitatudnyttelse

Til brug i analyserne af kragernes habitatudnyttelse indsamledes i felten, forår og sommer 1998, data på markgrænser, afgrødetyper, læhegn m.v., som blev indtegnet på 4-cm kort og siden overført til elektronisk medium.

Analyserne blev foretaget på basis af pejledata fra 1998, og der blev kun benyttet data fra positioner fundet om dagen, defineret som tidsrummet fra en time efter solopgang til en time før solnedgang.

Ved analyse af de enkelte individers præferencer for og aversioner mod de forskellige biotyper (Tabel 2) anvendtes kun fugle, for hvilke der forelå mindst 20 pejlepositioner, i alt 11 individer (5 hunner og 6 hanner). Ved analyse af samtlige krager med radiosender i 1998 anvendtes pejlepositioner fra alle individer (i alt 28), uanset hvor mange positioner der var for det enkelte individ.

Det totale areal af hver af biotyperne i undersøgelsesområdet blev beregnet, og det forventede antal observationer i hver type blev beregnet under antagelse af ligelig fordeling. Analyserne blev foretaget som beskrevet i Neu et al. (1974).

Tabel 2. Biotyper anvendt i analyser af radiomærkede kragers habitatudnyttelse.

Biotype	Undertype
Græs/brak/eng	Græs, brak, eng og frøgræs
Løvskov	Løvskov
Nåleskov	Nåleskov
Anden natur	Hede, mose og sø/vandhul
Vårkorn	Vårkorn
Vårraps	Vårraps
Majs	Majs
Ært/lucerne	Ærter og lucerne
Rodfrugt	Kartofler, roer og andre rodfrugter
Vinterkorn	Vinterkorn
Vinterraps	Vinterraps
Frilandssvin	Frilandssvin
Urban	Bebyggelse, landingsbane, frugtplantage og uklassificeret

Andelen af de forskellige biotyper i undersøgelsesområdet samt i hver krages home range og kerneområde blev også beregnet. I sammenligningen af disse beregninger blev nogle biotyper (jf. Tabel 2) slået sammen, således at der blev opereret med vinterafgrøde (vinterkorn og vinterraps), vårafgrøde (majs, rodfrugt, vårkorn, vårraps og ært/lucerne), græs o.lign. (som græs/brak/eng), skov (løvskov og nåleskov), bebyggelse (som urban) og andet (anden natur og frilandssvin).

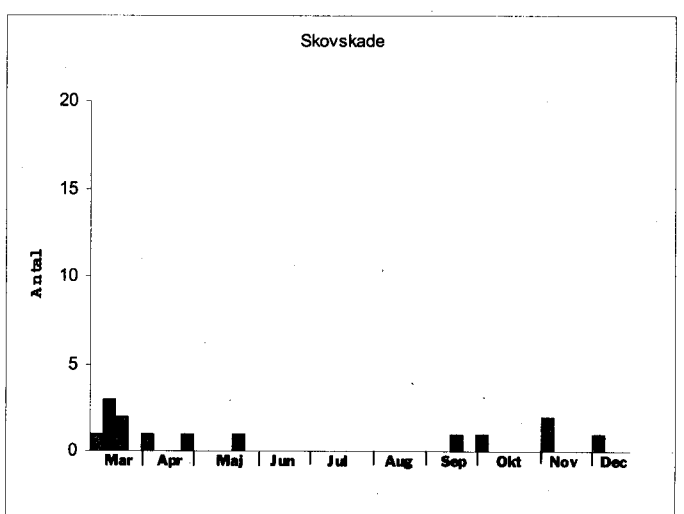
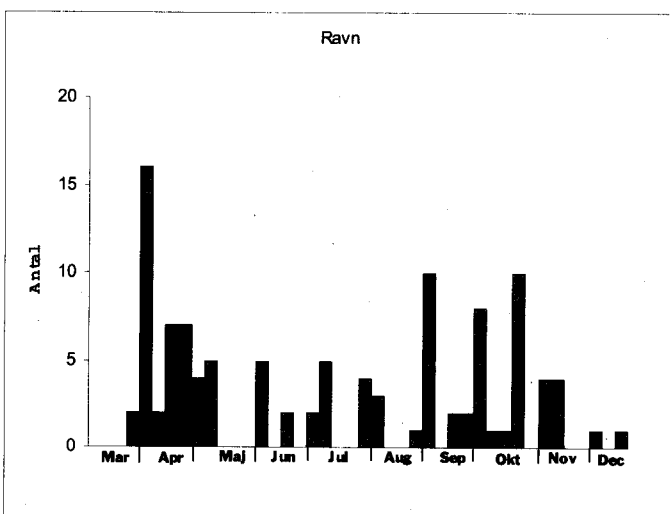
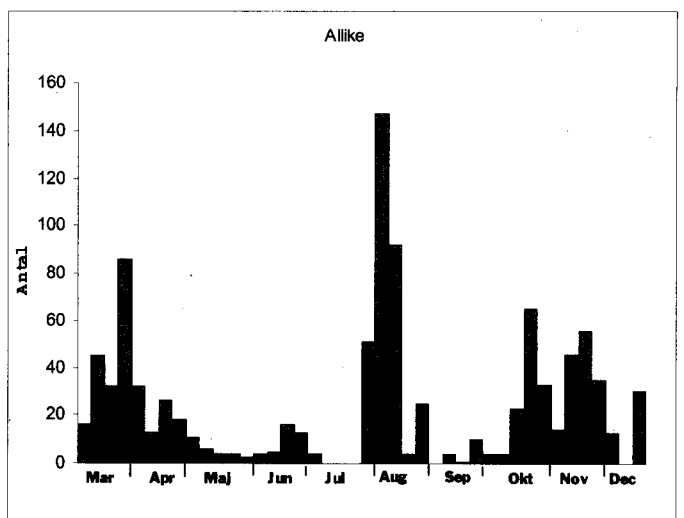
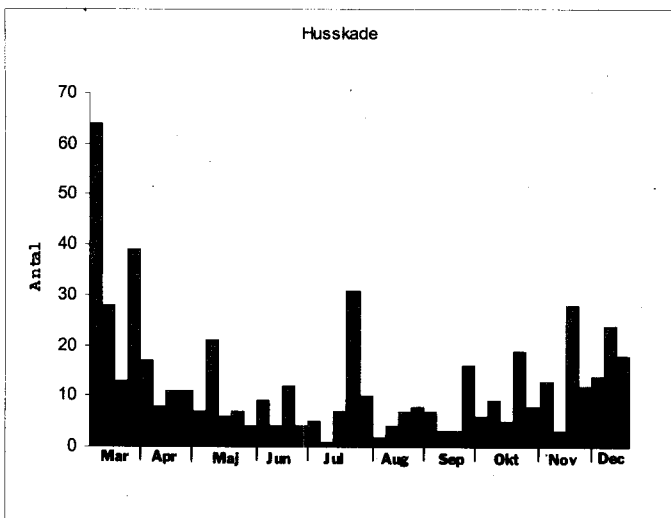
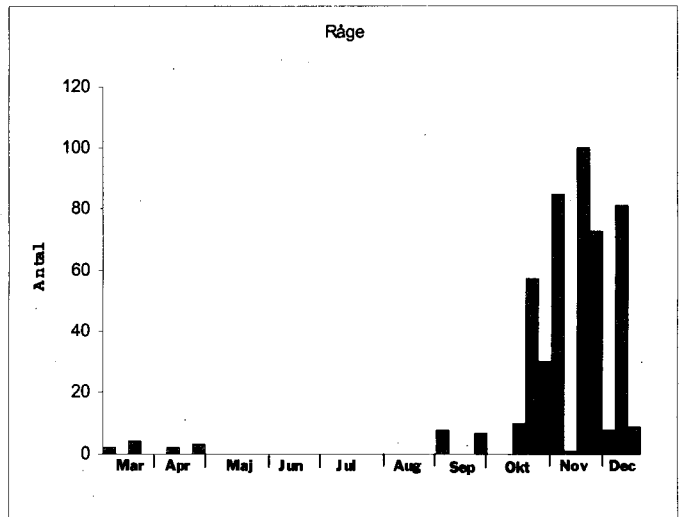
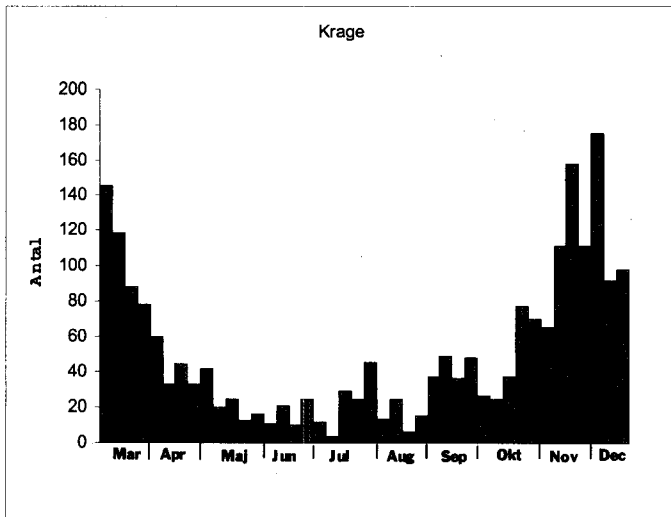
3 Resultater

3.1 Transekttællinger

Under 42 tællinger i perioden 5. marts - 16. december 1997 blev der foretaget 1.469 observationer af en eller flere kragefugle, i alt 882 observationer af krager (2.407 gråkrager (*C. corone cornix*) og 2 sortkrager (*C. c. corone*)), 294 observationer af husskader (*Pica pica*, 528 individer), 13 observationer af skovskader (*Garrulus glandarius*, 14 individer), 38 observationer af råger (*C. frugilegus*, 525 individer), 181 observationer af alliker (*C. monedula*, 1.058 individer), 60 observationer af ravne (*C. corax*, 131 individer) og én observation af nøddekrige (*Nucifraga caryocatactes*, 1 individ).

Der var en tydelig sæsonmæssig variation i antallet af observerede krager og råger (Figur 4). For førstnævnte var der færrest observationer i sommerhalvåret og flest i vinterhalvåret (marts og oktober-december), mens der for rågens vedkommende kun blev observeret enkelte individer indtil midten af oktober, hvorefter der blev observeret gennemsnitligt 45 pr. uge året ud. For husskadens vedkommende var der ikke så store svingninger i antallet af observerede fugle, men der kunne dog anes et par toppe i marts, juli og november-december. Allike blev observeret i størst antal i marts, august og oktober-december, mens ravn observeredes i svingende antal gennem hele perioden. Skovskade og nøddekrige blev observeret i så ringe antal (nøddekrige én gang i ultimo oktober), at det ikke er muligt at sige noget om årstidsvariationen for disse arter.

Kragerne færdedes overalt i området, og der var på ingen måde en klar og entydig sammenhæng mellem antallet af observerede fugle og afstanden til de enkelte biotyper som sådan (Tabel 3). En positiv korrelation mellem den inverse (omvendte) afstand til biotype og antal observationer af en given kragefugleart betyder, at jo kortere afstand til den pågældende biotype, jo større er sandsynligheden for, at kragefuglearten findes der, og en negativ korrelation betyder, at jo større afstand til den pågældende biotype, jo større er sandsynligheden for, at arten findes der.



Figur 4. Årstidsvariation i antallet af kragefugle observeret ved transektmålingerne.

Tabel 3. Oversigt over resultatet af den multiple lineære regressionsanalyse foretaget på transektmålingsdata. Observationer af fugle i flugt er ikke medtaget. Tabellen angiver signifikant positive (+) og negative (-) korrelationer mellem den inverse (omvendte) afstand til biotoptype og antal observationer af de pågældende kragefuglearter før, i og efter yngletiden samt hen over hele perioden (forklaring, se teksten). Biotyper skrevet i kursiv er beliggende over 1 km væk fra nærmeste transekt og antages derfor ikke at afspejle årsagsmæssige sammenhænge.

	Før yngletid	I yngletid	Efter yngletid	Hele perioden
Krage	N=303 + Frilandssvin + Hede	N=184	N=395 + Mose + Sø/vandhul + Bebyggelse	N=882 + Bebyggelse + Råstofgrav
Husskade	N=109 + Eng	N=71 + Eng	N=114	N=294 + Eng
Råge	N=6 + Sø/vandhul + Ledning	N=0	N=32	N=38 + Bebyggelse
Ravn	N=21	N=11	N=28	N=60
Allike	N=78 + <i>Frugtplantage</i> + Eng	N=36 + Mose + Vandløb	N=67	N=181 + <i>Frugtplantage</i>

Biotyperne hede, råstofgrav og frugtplantage lå alle over 1 km væk fra nærmeste gennemførte transekt, og der blev således ikke optalt kragefugle i de nævnte biotyper. Signifikans i forhold til disse biotyper antages derfor ikke at afspejle årsagsmæssige sammenhænge. Herudover ses nogle resultater, som i stor udstrækning er i modstrid med den almindelige biologiske viden om de enkelte arter. For eksempel blev der kun for krage før yngletiden fundet, at jo kortere afstanden var til arealer med frilandssvin, jo flere krager blev der observeret, selvom det klart var indtrykket fra både transektmålingerne og pejlingerne af ynglekrager, at arealer med frilandssvin var meget attraktive for både krage, råge og allike.

3.2 Territorieforhold hos krage

3.2.1 Radiomærkning af krager

I november 1996 påbegyndtes fangster af lokkekrager, men først den 13. maj 1997 lykkedes det at fange den første krage. Inden udgangen af maj var der sat radiosender på 19 gråkrager, men det var sent i forhold til fuglenes ynglesæson, og det blev derfor ikke forsøgt at fjerne mager. Seks af kragerne var døde (en enkelt forsvundet) ved udgangen af 1997, og endnu en blev fundet død i februar 1998. Der var således 12 af de radiomærkede krager (seks af hvert køn) fra 1997 tilbage ved yngletidens start i 1998.

I februar, marts og april 1998 fangedes yderligere 15 gråkrager (8 hunner og 7 hanner), der blev udstyret med radiosender. Heraf døde eller forsvandt 4 inden udgangen af marts. I et enkelt tilfælde måtte vi fjerne senderen fra en fugl umiddelbart efter mærkningen. Fuglen sad hele tiden på jorden, og kunne uden besvær genfanges, da den kun var optaget af at forsøge at pille senderen af. I maj forsvandt

yderligere 2 fugle. Der var således i alt 20 krager (10 af hvert køn) til rådighed for undersøgelsen i 1998.

I starten af 1999 var der 3 fugle tilbage fra 1997 med fungerende radiosendere (Maria, Gorm og Allan) og 6 fugle fra 1998 (Sif, Frigg, Nanna, Thor, Loke, Heimdal og Balder). Herudover blev der fanget 33 nye fugle i perioden 8. marts - 12. maj 1999 og desuden genfanget en 1998-fugl, der ikke tidligere havde fået monteret radiosender. I alt 7 fugle forsvandt eller døde inden yngletidens start. Der var således i alt 36 krager (17 hunner og 19 hanner, alle gråkrager) til rådighed for undersøgelsen i 1999.

Udover kragerne, der blev forsynet med radiosender, blev der fanget i alt 4 krager i 1998 og en krage i 1999. De blev alle individuelt mærket med metalring og 3 farvede plastikringe.

3.2.2 Biometriske målinger

Ingen krager, der udfra de biometriske målinger var blevet bestemt som hanner, havde rugeplet i yngletiden, og en krage, der bestemtes til at være en hun, lagde et æg i opbevaringskassen. Tre af fuglene var vanskelige at bestemme til køn ud fra målingerne, men ingen af disse fugle indgik i forsøget med fjernelse af mager.

3.2.3 Manipulering af etablerede ynglepar

3.2.3.1 1998-resultater

Kragerne begyndte at bygge reder forholdsvis sent, og en stor del af kragerne tilbragte nætterne i fælles nattesæde helt indtil ultimo marts og enkelte indtil primo april. Først i slutningen af marts blev de første reder observeret, og med udgangen af april var det lykkedes at finde den nøjagtige redeplacering for cirka halvdelen af de mærkede fugle. To af de radiomærkede fugle, Gorm og Betina, dannede par (både i 1997 og 1998). En fugl, der sandsynligvis havde en rede, måtte udgå af undersøgelsen, da reden var placeret på et privat areal, hvortil vi ikke kunne få adgang.

Trods ihærdig indsats i marts og april måned 1998 lykkedes det kun at fjerne mager (4 hanner og en hun) fra 5 etablerede par. Gorm blev fanget den 1. april, Annes mage blev fanget den 17. april, Hannes og Marias mager blev fanget den 20. april, og Jens' mage blev skudt på opfløj fra reden den 23. april. De 4 indfangne hanner blev opbevaret i volierer indtil undersøgelsens afslutning i august, hvorefter de blev lukket ud på de lokaliteter, hvor de var indfanget.

Alle 4 hunner, der fik fjernet mager, opgav reden senest 2 dage efter, at deres mager var blevet fjernet, og de forlod alle deres yngleterritorium. Ingen af hunnerne observeredes i nyt "parforhold", men blev ofte pejlet til små eller større flokke af krager.

I Marias territorium byggede et andet kragepar rede cirka 200 m SV for den manipulerede rede, og den 12. maj, 3 uger efter fjernelse af Marias mage, blev der observeret 5 æg i reden. Øst for den manipulerede rede lå en anden rede, som allerede var der, da Marias rede var aktiv, og den 12. maj blev der observeret en unge og et æg i denne.

Ved et efterfølgende tjek af rederne 3 hhv. 4 uger senere var begge disse reder dog tomme, sandsynligvis præderede af andre krager eller mår (*Martes* sp.).

I de resterende 3 forladte territorier observeredes ingen andre yngleforsøg. Men da vegetationen/løvdækket på dette tidspunkt var meget tæt, kan det ikke afvises, at der kan have fundet yngleforsøg sted.

Jens opgav sin og magens rede, men opretholdt territoriet, og inden 5 dage efter magen blev fjernet, havde Jens fundet en ny mage. Det lykkedes parret at bygge en ny rede, men der kom intet afkom ud af det.

Det lykkedes i 1998 kun for én af de radiomærkede krager (Per), vi kunne følge, at få et kuld unger på vingerne, 3 unger i alt.

3.2.3.2 1999-resultater

Også i 1999 begyndte kragerne at bygge reder forholdsvis sent, og som det blev observeret i 1998, tilbragte en stor del af kragerne nætterne i fælles nattesæde helt indtil ultimo marts og enkelte indtil primo april. Der var endvidere stor variation i tidspunktet for yngleaktiviteternes start. Samme dag (den 12. maj) var der således 3 æg i Mai og Luffes rede, mens der var 3 halvstore unger (ca. 250 g/stk) i Gerdas rede. Flere af de radiomærkede fugle dannede par, i alt 6 par (Betty & Thor, Maria & Loke, Snip & Heimdal, Frigg & Cæsar, Mai & Luffe og Jytte & Jonas).

Det lykkedes at fjerne mager (7 hanner og 4 hunner) fra 11 etablerede par. Sifs mage blev fjernet den 29. april, Fies og Balders mager og Thor blev fjernet den 5. maj, Ackes mage blev fjernet den 6. maj, Gerdas mage den 10. maj, Heimdal og Frigg den 11. maj, Mai den 12. maj, Loke den 14. maj og Nannas mage den 18. maj. Fjernelse af hunner skete ved bortskydning, idet de var meget svære at fange i fælder, når først de var begyndt at ruge. Hannerne blev fanget og opbevaret i volierer indtil undersøgelsens afslutning i august, hvorefter de blev lukket ud på de lokaliteter, hvor de var indfanget.

Af de resterende radiomærkede krager, blev 9 observeret med mage, i alt 8 par (2 af kragerne dannede par), hvoraf 4 havde reder. Elleve krager var enlige, og de 6 af dem, heriblandt Gorm og Allan (Marias mage i 1998), blev stort set altid pejlet til større eller mindre flokke af krager.

Alle 7 hunner, der fik fjernet magen, opgav reden senest 6 dage efter, at deres mage var blevet fjernet, og de forlod alle deres yngleterritorium senest 9 dage efter manipuleringen. Ingen af hunnerne observeredes i nyt "parforhold".

Alle hanner opgav deres rede samme dag, som magen blev fjernet, men opretholdt territoriet. Balder og Ace fandt sig en ny mage, hhv. 7 og 4 dage efter fjernelse af magen, men kun Ace havde et nyt yngleforsøg, som dog ikke resulterede i udfløjne unger. Luffe blev en måned efter fjernelse af magen flere gange observeret med en anden krage, men der skete ikke noget yngleforsøg. Cæsar blev fundet død 9 dage efter fjernelse af magen og var ikke blevet observeret med en ny mage.

Line og magen indlemmede en del af Bettys forladte territorium i deres eget territorium, Balder indlemmede Nannas territorium, og Aceke indlemmede først Sifs og dernæst Cæsars forladte territorier i sit og magens territorium. Indlemmelserne skete først, efter den oprindelige "ejer" havde forladt territoriet. I ingen af de øvrige forladte territorier blev der observeret andre fugle og dermed heller ingen nye yngleforsøg. Da vegetationen/løvdækket på dette tidspunkt var meget tæt, kan det dog ikke afvises, at der kan have fundet yngleforsøg sted.

Fem af de manipulerede krageres reder var tomme, sandsynligvis præderede, da de blev tjekket efter manipuleringen, i 4 reder var der unger (3 med 3 unger og en med 4 unger), i en enkelt rede var der æg (3 stk.), og en rede lå for højt til, at vi kunne komme op til den.

Det lykkedes i 1999 kun for 2 af de radiomærkede krager, vi kunne følge, Martin og Line (og deres respektive mager), at få unger på vingerne, hhv. 2 og 1 unge.

3.2.4 Home ranges og kerneområder

Home ranges og kerneområder er udelukkende beregnet for materialet fra 1998, idet kragerne i 1999 ikke blev pejlet tilstrækkeligt mange gange før hhv. efter manipulering til at tillade sådanne beregninger.

Der var ikke statistisk signifikant forskel på størrelsen af de 5 manipulerede krageres home ranges eller kerneområder før og efter fjernelse af mager (Tabel 4 og 5). Der var dog en generel tendens til, at den enkelte fugls home range og kerneområde var betydeligt større efter fjernelse af magen; en enkelt fugl (Anne) faldt uden for denne tendens (Figur 5).

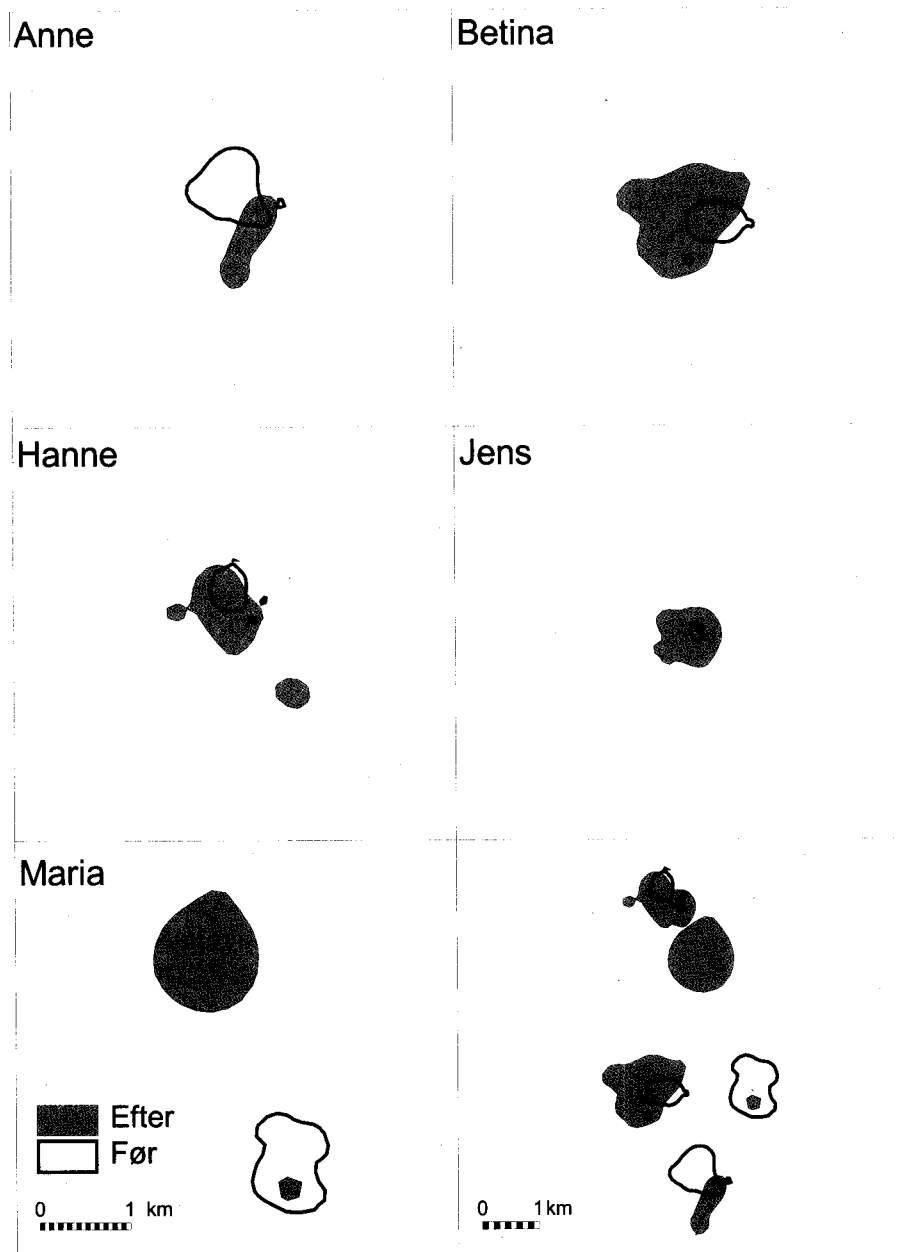
For krager med flere end 20 pejlepositioner var den gennemsnitlige home range størrelse 237 ha svingende fra 30 ha til 811 ha, og kerneområdets størrelse 51 ha svingende fra 6 ha til 116 ha.

Tabel 4. Størrelse (i ha) af home range og kerneområde for de fem manipulerede krager før og efter fjernelse af mager. Beregningerne af home range- og kerneområde størrelser er baseret på 16-20 og 19-23 pejlepositioner pr. krage hhv. før og efter manipuleringen, og positionerne er indsamlet over ca. 3 måneder i begge perioder.

Krage	Home range før	Home range efter	Kerneområde før	Kerneområde efter
Anne	152,7	110,6	52,4	33,2
Betina	76,2	440,4	25,4	119,8
Hanne	41,1	344,2	17,8	64,7
Maria	232,9	811,4	68,7	121,5
Jens	5,7	112,7	1,9	39,2

Tabel 5. Parret T-test for skift i størrelse på de beregnede home ranges og kerneområder før og efter fjernelse af mager (Tabel 4).

Variabel	N	T	p
Home range	5	2,451	0,0704
Kerneområde	5	2,327	0,0805



Figur 5. Grafisk fremstilling af de fem manipulerede kragers kerneområder før og efter fjernelse af mager. Indbyrdes placering af kragernes kerneområder er vist i rude 6.

Denne store spredning skyldes til dels, at alle krager med flere end 20 pejlepositioner blev medtaget, og således også de 5 manipulerede krager, hvis home ranges og kerneområder øgedes, omend ikke signifikant, efter fjernelse af magerne. Uden disse 5 krager var den gennemsnitlige home range størrelse 140 ha svingende fra 30 ha til 508 ha, og kerneområdets størrelse 40 ha svingende fra 6 ha til 105 ha.

Hunnernes home ranges var større end hannernes (gennemsnit på hhv. 367 ha og 106 ha). Denne forskel var signifikant ved beregning af home range (T-test; $T=2,51$; $df=7,1$; $p<0,05$), men ikke ved beregning af kerneområde (T-test; $T=1,80$; $df=12$; $p=0,0978$). Det var dog en enkelt hunkrage (Grete), som sandsynligvis var en flokkrage, der resulterede i den signifikante forskel mellem hanner og hunner. Uden Grete i testet var der ingen signifikant forskel mellem kønnene

(T-test; T=2,00; df=5,7; p=0,0953 for home range, og T=1,43; df=11; p=0,1792 for kerneområde).

Der var et tydeligt skift i den geografiske placering af kragernes kerneområder efter manipuleringen, målt som afstanden mellem kerneområdernes centre (det harmoniske gennemsnit) for hver krage før og efter fjernelse af magen (Figur 5). For Jens' vedkommende var der således en afstand på 226 m mellem kerneområdernes centre, for Betina var der 311 m imellem, for Hanne 400 m, for Anne 560 m og for Maria 1.335 m.

3.3 Habitatudnyttelse

Hvis der var signifikant flere observationer af krager i en given biotoptype end forventet ved ligelig fordeling, tolkes dette som præferens for den pågældende biotoptype. Hvis der var signifikant færre observationer af krager i en given biotoptype end forventet ved ligelig fordeling, tolkes dette som aversion mod den pågældende biotoptype. Analyserne af enkeltindviders habitatudnyttelse i 1998 viser (Tabel 6), at samtlige 11 krager udviste aversion mod majs og vårraps, og på nær nogle enkelte individer også mod vinterraps, urbane områder, rodfrugt og naturarealer, bestående af hede, mose og sø vandhul. Seks krager udviste desuden aversion mod vårkorn og ært/lucerne (ikke nødvendigvis de samme individer), 2 krager mod græs /brak, en krage mod vinterkorn og endelig en enkelt mod nåleskov.

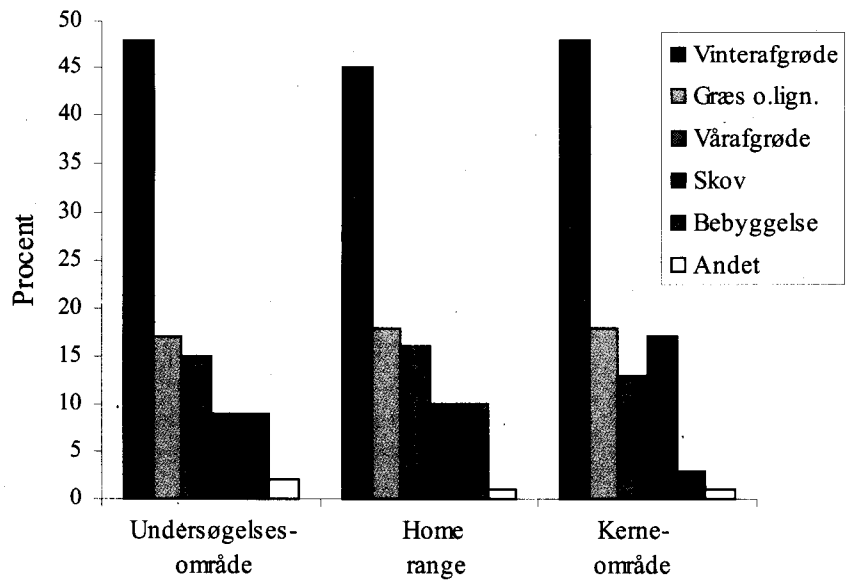
Syv af kragerne udviste præferens for arealer med frilandssvin, og 2 krager for løvskov (Tabel 6). Analyserne af samtlige krager med radiosender i 1998 (Tabel 6) viser, at kragerne udviste aversion mod majs, urbane områder, vinterraps og vårraps og præferens for arealer med frilandssvin og løvskov ($\chi^2=261,03$; df=336; p<0,001). Andelen af de forskellige biotyper repræsenteret i kragernes home range og kerneområde (for alle krager tilsammen) lignede meget andelen i undersøgelsesområdet som helhed (Figur 6) med størst andel af vinterafgrøder (45-48%), dernæst græs o.lign. (17-18%) samt vårafgrøder (13-16%). Skov udgjorde hhv. 9 og 10% i undersøgelsesområdet og home ranges, men 17% i kerneområderne. Bebyggelse udgjorde ligeledes 9 og 10% i hhv. undersøgelsesområdet og home ranges, men kun 3% i kerneområderne. Der var forholdsvist store forskelle mellem de enkelte individer (Tabel 7). I Figur 7 gives eksempler på biotopsammensætningen i to kragers kerneområder.

Tabel 7. Minimum- og maximumværdier for andelen (i procent) af biotyper repræsenteret i de forskellige kragers home range og kerneområde.

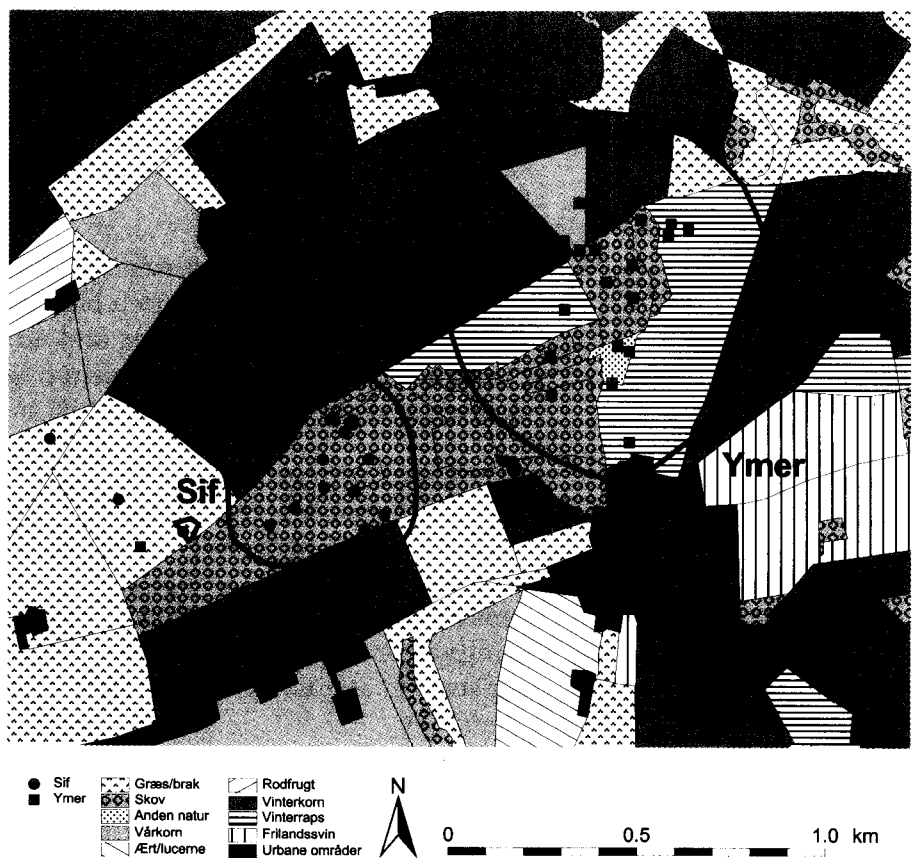
Biotoptype	Home range		Kerneområde	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Græs o. lign.	0	81,6	5,1	61,2
Skov	0	71,4	0	20,4
Vårafgrøde	0	45,9	0	35,7
Vinterafgrøde	0	71,4	5,1	76,5
Bebyggelse	0	20,4	0	56,0
Andet	0	15,3	0	5,1

Tabel 6. Resultatet af habitatudnyttelsen for de radiomærkede krager, præference (+) og aversion (-). For enkeltindividerne, hvor antallet af pejlepositioner pr. individ er større end 20, er $df=12$, og for de 11 individer kombineret er der i alt 333 pejlepositioner og $\chi^2=773,52$, $df=132$ og $p < 0,001$. I nederste række er angivet resultatet af habitatudnyttelsen for samtlige krager med radiosender i 1998, uanset antal pejlepositioner pr. individ, i alt 28 individer, $df=336$.

Krage	Antal pejlepos.	χ^2	p <	Græs/ brak	Løv- skov	Nåle- skov	Anden natur	Vår- korn	Vår- raps	Majs	Ærty/ lucerne	Rod- frugt	Vinter- korn	Vinter- raps	Frilands- svin	Urbane områder
Anne	32	25,52	0,025				+		+	+		+		+		+
Betina	37	24,81	0,025				+			+		+		+		+
Egon	27	34,39	0,001		+		+		+	+				+		
Hanne	32	34,71	0,001				+		+	+		+		+		
Hans	30	58,95	0,0005				+		+	+		+		+		+
Jens	37	50,87	0,0005				+		+	+		+		+		+
Maria	34	226,67	0,0005				+		+	+		+		+		+
Per	25	100,70	0,0005					+		+		+		+		+
Thor	21	28,54	0,005				+		+	+		+		+		+
Tove	33	123,35	0,0005				+		+	+		+		+		+
Ymer	25	65,03	0,0005				+		+	+		+		+		+
Alle mærkede krager i 1998	513	261,03	0,001		+		+		+	+		+		+		+



Figur 6. Fordeling af biotyper (jf. Tabel 7) i undersøgelsesområdet, i home ranges og i kerneområder.



Figur 7. Biotopsammensætningen i to udvalgte kragers home ranges.

4 Diskussion og konklusion

4.1 Transekttællinger

Krage, husskade, allike, råge og ravn blev registreret i større antal og er alle almindeligt forekommende i området, mens skovskade og nøddekrige kun blev registreret i ringe antal; nøddekrigen fordi den ikke er en talrig art i Danmark (Olsen 1992; Grell 1998), og skovskaden, fordi chancen for at observere denne art på åbne arealer er ringe. Sortkragen er kun almindelig i den sydlige del af landet (Olsen 1992; Grell 1998), og der var da også kun to registreringer af denne underart i undersøgelsen.

Det kan ikke afvises, at samme individ er talt med flere gange på en dag, hvis det har flyttet sig mellem transektområderne, men dette skønnes ikke at have været tilfældet i så høj grad, at det har influeret væsentligt på resultaterne.

Antallet af registrerede krager i transekttællingerne svingede meget gennem året med flest registreringer i vinterperioden. Årsagen til, at antallet af krager toppede i november/december og marts, er sandsynligvis, at de skandinaviske fugle (fra Norge, Sverige og Finland) trækker gennem Danmark i disse måneder (Salomonsen 1972; Olsen 1992; Grell 1998). Det lave antal registreringer i sommerperioden kan dog også til dels skyldes, at fuglene er sværere at observere på denne årstid pga. tæt løvdække og høj vegetation. Pejlingerne af de radio-mærkede krager viser dog, at dette næppe er et stort problem, idet kragerne sjældent blev pejlet til arealer med høj bundvegetation. Det kan dog ikke udelukkes, at krager siddende i træer med tæt løvdække kan være blevet overset.

Også for rågens vedkommende var der en tydelig sæsonmæssig variation i antallet af fugle, og arten blev først registreret i større antal et stykke inde i oktober måned og året ud. Der var ingen ynglekolonier i undersøgelsesområdet, og registreringerne i den sidste del af året skyldes, at rågerne trak ind i området fra nærliggende yngleområder.

Husskade blev registreret jævnt fordelt hen over året, og de udsving, der ses i antallet, er næppe udtryk for svingninger i bestandstætheden. Når husskade blev registreret i større antal, var det i langt de fleste tilfælde ved frilandssvin. Heller ikke for ravns og allikes vedkommende er udsvingene i antallet hen over året udtryk for svingninger i bestandstætheden. Det forholdsvis store antal alliker registreret i august skyldes en flok, der opholdt sig ved en minkfarm i området.

Det må konstateres, at regressionsanalysen ikke entydigt viser noget om, hvilke biotyper de enkelte kragefuglearter tiltrækkes eller frastødes af. Dette kan skyldes, at der i analysen kun blev medtaget fugle registreret inden for en afstand af 250 m fra de gennemkørte transekter. Derved blev der ikke registreret fugle i områder længere

væk fra vejene, hvor f.eks. tætheden af bygninger må forventes at aftage.

Det ville sandsynligvis give et noget mere nuanceret billede af kragefuglearternes habitatudnyttelse, hvis der i regressionsanalysen var inddraget data på afgrødetyper, men det var ikke muligt inden for de givne rammer for undersøgelsen.

Det var generelt indtrykket fra transekttællingerne, at variationen i landskabet havde større betydning for kragefuglenes forekomst end de enkelte landskabselementer som sådan. Dette stemmer overens med undersøgelser foretaget i Sverige, hvor det blev fundet, at jo højere fragmenteringsgraden (opsplittingsgraden) var i landskabet, jo flere individer af krager og husskader var der (Andrén 1992).

4.2 Habitatudnyttelse

I lighed med nærværende undersøgelse fandt Charles (1972) en betydelig variation i home range-størrelsen for krager i Skotland. Han rapporterede en gennemsnitlig home range-størrelse på 28 ha, svingende mellem 16 og 41 ha. Tallene fra de 2 undersøgelser er dog ikke direkte sammenlignelige, idet de anvendte metoder var forskellige.

Charles (1972) anvendte direkte observationer af krager til at bestemme territoriestørrelser og fandt på dette grundlag en gennemsnitlig territoriestørrelse på 8,75 ha i et estuarieområde (flodmunding med ebbe og flod), mens han fandt tre gange så store territorier udenfor estuariet. I et landbrugsområde med spredte småskove i Tyskland fandt Wittenberg (1968) territoriestørrelser på mellem 14 og 49 ha. De store svingninger i home range-, kerneområde- og territoriestørrelser er sandsynligvis et udtryk for, at disse i høj grad vil variere med biotopfordelingen i området.

Der var et vist overlap mellem kerneområderne i denne undersøgelse, hvilket tyder på, at de ikke kan sidestilles med territorier, da sådanne jo, ifølge definitionen, forsvares mod artsfæller. Det er ikke muligt i nærværende undersøgelse at sige noget definitivt om bestandstætheden af krager i området, da de nøjagtige territoriegrænser ikke kendes, og ikke alle kerneområder/territorier i området er kortlagt.

Størrelsen på hunnernes home ranges og kerneområder var generelt større end hannernes, hvilket kan skyldes, at hannerne generelt spiller en vigtigere rolle end hunnerne med hensyn til erobring og forsvaret af yngleterritoriet.

Biotopsammensætningen i kragernes home ranges er meget lig biotopsammensætningen i undersøgelsesområdet, men i kerneområderne er der dog for alle krager en højere andel skov og en mindre andel bebyggelse end gennemsnitligt for hele området. Også i regressionsanalysen for transekttællingerne blev det fundet, at antallet af krager steg med afstanden til bebyggelse, og det er kendt, at krager placerer deres reder væk fra bygninger (Møller 1989, Asferg & Prang 1997).

Da ingen af biotyperne var repræsenteret i samtlige kragers home ranges, kan det dog konstateres, at ingen af de 6 registrerede biotyper i sig selv behøver at være til stede i et home range. Dette skyldes sandsynligvis, at krager er opportuniste, der udnytter mange forskellige føderessourcer. Vinterafgrøde samt græs o.lign. er dog repræsenteret i samtlige kragers kerneområder.

De radiomærkede krager blev observeret mindre i en lang række af de registrerede biotyper, end man skulle forvente i forhold til deres forekomst i området. Det gælder bl.a. vårraps, vinterraps, majs, rodfrugter, hede, mose, sø/vandhul og urbane områder. For de 4 førstnævnte biotyper kan det forklares ved, at krager har svært ved at færdes og orientere sig i disse afgrødetyper, når de er over en vis højde, men det er dog velkendt, at arealer med de nævnte afgrødetyper udgør vigtige fourageringsområder i det tidlige forår.

Arealer med frilandssvin var meget attraktive for krager (og for en del af de øvrige kragefuglearter), hvilket formentlig skyldes tilgængeligheden af føde, både i form af svinefoder og en øget tilgængelighed af jordboende invertebrater (hvirvelløse dyr), pga. svinenes roden i jorden.

4.3 Territorieforhold hos krage

Observationer af mærkede såvel som umærkede krager i undersøgelsesområdet gav det klare indtryk, at kragernes ynglesucces generelt var særdeles dårlig i 1998 og 1999, idet der kun blev set ganske få udflyjende unger. Kun en enkelt af de radiomærkede krager i 1998 og 2 i 1999 fik unger på vingerne. Det kan ikke udelukkes, at undersøgelsesaktiviteterne, inkl. fangst og håndtering, har medført en vis forstyrrelse, men ynglesuccesen var tilsyneladende også generelt ringe hos umærkede ynglepar, der ikke indgik i undersøgelserne. Forstyrrelserne formodes derfor ikke at have haft en væsentlig indflydelse på ynglesuccesen.

Effekten af at fjerne den ene af magerne i etablerede ynglepar var ret klar. Der blev tilsyneladende ikke produceret unger i nogle af de manipulerede yngleterritorier – heller ikke af par, som kan have etableret sig efterfølgende uden at være observeret af os. Alle hannerne opretholdt deres territorier. Nogle fandt en ny mage og byggede evt. rede, men der kom ingen unger. Alle hunnerne forlod til gengæld deres respektive yngleterritorier. De fik ikke nye mager, og ynglede derfor heller ikke. Disse resultater er formentlig udtryk for, at udviklingen i det enkelte manipulerede territorium afhænger af kønnet på den tilbageblevne mage.

Der findes kun ganske få udenlandske undersøgelser, som har undersøgt territoriedynamik hos krager ved at manipulere ynglepar. Göransson & Loman (1982) har eksperimenteret med fjernelse af hunner og redeunger fra 6 etablerede kragepar i det sydlige Sverige. Mindst 3 af de 6 tilbageblevne hanner fik ny mage inden for 2 uger, men ingen af de "nye" par ynglede i den pågældende sæson.

Charles (1972) fandt ved sine undersøgelser i Skotland, at hvis han fjernede hannen fra et etableret ynglepar, så gik der højst 2½ time, før flokkragerne havde fordrevet den tilbageværende hun fra territoriet. Hvis han derimod fjernede hunnen, så forsvarede den tilbageværende han territoriet i 2-5 dage, i et enkelt tilfælde i 14 dage. Derefter opgav hannen territoriet og forlod det, men ifølge Charles' fortolkning ikke som følge af direkte aggression fra flokfuglene. Alle ledige territorier blev overtaget af etablerede par fra bestanden af flokkrager eller af nabopar samme dag eller dagen efter, at de(n) oprindelige ejer(e) forlod eller blev fordrevet fra territoriet. Charles oplyser (1972) ikke noget om ynglesuccesen for de par, der overtog de ledige territorier. Derimod nævner han, at han ikke så eksempler på, at en efterladt fugl fra et etableret ynglepar fik en ny mage i den samme sæson.

At hunner næppe er i stand til at forsvare reden alene, kan yderligere illustreres ved følgende episode fra vore feltundersøgelser. En formiddag i april 1998 observerede vi Hanne på reden, og hendes mage siddende i en trætop i nærheden. På et tidspunkt kom en fremmed krage flyvende og satte sig på redekanten, hvor den formentlig prøvede at komme til æggene. Hanne skræppede op og forsøgte at jage den fremmede krage væk, hvilket dog først lykkedes, da magen kom hende til hjælp. Både Hanne og magen forfulgte den fremmede krage et stykke vej for derpå at vende tilbage til henholdsvis rede og trætop.

Fjernelse af mager ser således ud til at reducere kragernes samlede ynglesucces i et område, i hvert fald hvis fjernelsen sker så sent i ynglesæsonen, som det var tilfældet i vores undersøgelse. Jo senere i yngleperioden, der gribes ind, jo mindre er sandynligheden for, at et nyt par kan nå at etablere sig og gennemføre en vellykket ynglecycklus. Og jo senere yngleforsøget ligger i yngleperioden, jo mindre vil ynglesuccesen være (Loman 1977). Det må samtidig erkendes, at effekten på ynglesuccesen formentlig vil være mindre, jo tidligere der gribes ind, f.eks. hvis reguleringen afsluttes inden æglægningen.

En eventuel forlængelse af reguleringsperioden for krager til det tidspunkt, hvor yngleparrene har etableret sig i yngleområderne, må således forventes at kunne have en vis effekt på ynglesuccesen og dermed på kragebestandens samlede behov for føde og på det prædationstryk, som kragerne udøver på bl.a. småvildtet. I denne forbindelse er det vigtigt at være opmærksom på, at tidspunktet for yngleaktiviteternes start varierer en del fra år til år og fra sted til sted.

Hvor stor effekten bliver af en eventuel udvidelse af reguleringsperioden, vil bl.a. afhænge af, hvor langt hen på året det bliver muligt at regulere krager. Effekten vil dernæst afhænge af, om jægerne i givet fald udnytter mulighederne for at gennemføre en effektiv regulering, jf. diskussionen i Asferg (1999). Endelig vil effekten i forhold til efterårsbestandene af f.eks. hare (*Lepus europaeus*), fasan (*Phasianus colchicus*) og agerhøne (*Perdix perdix*) afhænge af det prædationstryk, der udøves af andre prædatorer i området, især ræv (*Vulpes vulpes*), mår og rovfugle.

5 Referencer

Andrén, H. 1992: Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective. - *Ecology* 73: 794-804.

Asferg, T. 1997: Danmarks Miljøundersøgelsers kragefugleprojekt. - Nordisk Jägersamvirke, rapport nr. 4, pp 44-52.

Asferg, T. 1999: Krager, husskader og småvildt. En vurdering af prædationens effekt på småvildtbestande og muligheden for at begrænse effekten ved jagt og regulering. Danmarks Miljøundersøgelser. 52 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 283.

Asferg, T. & Prang, A. 1997: Kragefuglejagt i Danmark. Reguleringen af krage, husskade, skovskade, råge og allike i sæsonen 1990/91 og jagtudbyttet i perioden 1943-1993. Danmarks Miljøundersøgelser. 60 s. - Faglig rapport fra DMU, nr. 219.

Charles, J.K. 1972: Territorial behaviour and limitation of population size in the crow *Corvus corone* and *Corvus cornix*. - Unpublished Ph.D. thesis, Aberdeen University.

Cramp, S. (ed.) 1994: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic, vol. VIII, Crows to finches.

Göransson, G. & Loman, J. 1982: Does removal of breeding crows increase pheasant production - an experiment. - XIVth International Congress of Game Biologists, Dublin, pp. 331-334.

Grell, M.B. 1998: Fuglenes Danmark. - Gads Forlag og Dansk Ornitologisk Forening. 825 pp.

Kenward, R.E. & Hodder, K.H. 1996: Ranges V. An analysis system for biological location data. - Institute of Terrestrial Ecology, Wareham.

Loman, J. 1977: Factors affecting clutch and brood size in the crow, *Corvus cornix*. - *Oikos* 29: 294-301.

Møller, A.P. 1989: Kragefugle. - I: Meltofte, H. & Fjeldså, J.: Fuglene i Danmark: 259-280. Gyldendal, København.

Neu, C.W., Byers, C.R., Peek, J.M. & Boy, V. 1974: A technique for analysis of utilization-availability data. - *Journal of Wildlife Management* 38: 541-545.

Olsen, K.M. 1992: Danmarks fugle - en oversigt. - Dansk Ornitologisk Forening. København. 216 pp.

Salomonsen, F. 1972: Fugletrækket og dets gåder. - Munkegård, 362 pp.

Viderø, N. & Kramer, J. (eds.) 1990: Vejledning i regulering af skadevoldende vildt. - Skov- og Naturstyrelsen, Hornslet, 17 pp.

Wittenberg, J. 1968: Freilandsuntersuchungen zu Brutbiologie und Verhalten der Rabenkrähe (*Corvus c. corone*). - Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere 95: 16-146.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljø- og Energiministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

*Direktion og Sekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Havmiljø og Mikrobiologi
Afd. for Miljøkemi
Afd. for Systemanalyse*

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejsøvej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

*Afd. for Sø- og Fjordøkologi
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Vandløbsøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 14, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15

*Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi*

Danmarks Miljøundersøgelser
Tagensvej 135, 4
2200 København N
Tlf.: 35 82 14 15
Fax: 35 82 14 20

Afd. for Arktisk Miljø

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, temarapporter, samt årsberetninger. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web. I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

1999

- Nr. 270: Produktion og forekomst af svovlbrinte i Mariager Fjord 1998. Af Fossing, H. & Christensen, P.B. 17 s., 40,00 kr.
- Nr. 271: Proceedings of the 12th Task Force Meeting in Silkeborg, Denmark, October 23-25, 1996. Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Acidification of Rivers and Lakes. By Larsen, S.E., Friberg, N. & Rebsdorf, Aa. (eds.). 49 pp., 40,00 DKK.
- Nr. 272: Forbrug af økologiske fødevarer. Del 1: Den økologiske forbruger. Af Wier, M. & Calverley, C. 130 s., 120,00 kr.
- Nr. 273: Mink *Mustela vison* og ilder *M. putorius*. Mink- og ilderjagten i Danmark 1996/97 og problemer med de to arter i forhold til små fjerkræhold. Af Hammershøj, M. & Asferg, T. 54 s., 60,00 kr.
- Nr. 274: Modeller til bestemmelse af Naturkvalitet på udvalgte Naturtyper ved anvendelse af Neurale netværk. Af Mark, S. & Strandberg, M. 70 s., 60,00 kr.
- Nr. 275: Indpasning af rekreative aktiviteter i forhold til fugleliv og odder i Skjern Å Naturprojekt - en biologisk udredning. Af Madsen, J., Madsen, J.B. & Petersen, I.K. 38 s., 40,00 kr.
- Nr. 277: Miljøundersøgelser ved Maarmorilik 1998. Af Johansen, P., Asmund, G. & Riget, F. 73 s., 100,00 kr.
- Nr. 279: Pesticider i drikkevand 2. Præstationsprøvning. Af Nyeland, B.A. 261 s., 80,00 kr.
- Nr. 280: Vurdering af effekten af en vindmøllepark ved Overgaard på forekomsten af fugle i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 15. Af Clausen, P. & Larsen, J.K. 31 s., 40,00 kr.
- Nr. 281: Control of Pesticides 1998. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T. & Petersen, K.K. 23 pp., 50,00 kr.
- Nr. 283: Krager, husskader og småvildt. En vurdering af prædationens effekt på småvildtbestande og muligheden for at begrænse effekten ved jagt og regulering. Af Asferg, T. 52 s., 60,00 kr.
- Nr. 284: Anskudning af vildt. Status for undersøgelser 1999. Af Noer, H., Hartmann, P., Christensen, T.C., Kanstrup & Hansen, E.B. 62 s., 80,00 kr.
- Nr. 285: Naturkvalitet - kriterier og metodeudvikling. Af Nygaard, B., Mark, S., Baatrup-Pedersen, A., Dahl, K., Ejrnæs, R., Fredshavn, J., Hansen, J., Lawesson, J., Münier, B., Møller, P.F., Risager, M., Rune, F., Skriver, J. & Søndergaard, M. 118 s., 130,00 kr.
- Nr. 286: Chlorerede, phosphorholdige og andre pesticider i drikkevand. Metodeafprøvning. Af Nyeland, B. & Kvamm, B.L. 323 s., 150,00 kr.
- Nr. 287: The Danish CORINAIR Inventories. Time Series 1975-1996 of Emissions to the Atmosphere. By Winther, M., Illerup, J.B., Fenhann, J. & Kilde, N. 81 pp., 100,00 DDK.
- Nr. 288: Mere og bedre natur i landbrugslandet - dokumenteret grundlag for en ekstra indsats. Reddersen, J., Tybirk, K., Halberg, N. & Jensen, J. 112 s., 120,00 kr.
- Nr. 289: Atmosfærisk deposition af kvælstof 1998. NOVA 2003. Af Skov, H., Hertel, O., Ellermann, T., Skjødt, C.A. & Heidam, N.Z. (i trykken)
- Nr. 290: Marine områder - Status over miljøtilstanden i 1998. NOVA 2003. Af Markager, S. et al. (i trykken)
- Nr. 291: Søer 1998. NOVA 2003. Af Jensen, J.P., Søndergaard, M., Jeppesen, E., Lauridsen, T.L. & Sortkjær, L. (i trykken)
- Nr. 292: Vandløb og kilder 1998. NOVA 2003. Af Bøgestrand, J. (red.) (i trykken)
- Nr. 293: Landovervågningsoplände 1998. NOVA 2003. Af Grant, R. et al. (i trykken)
- Nr. 294: Bilparkmodel. Beregning af udvikling og emissioner. ALTRANS. Af Kveiborg, O. (i trykken)
- Nr. 295: Kvalitetsparametre for haglammuniton. En undersøgelse af spredning og indtrængnings-evne som funktion af haglenes størrelse og form. Af Hartmann, P., Kanstrup, N., Asferg, T. & Fredshavn, J. 36 s., 40,00 kr.
- Nr. 300: Kragefugle i et dansk kulturlandskab. Feltundersøgelser 1997-99. Af Hammershøj, M., Prang, A. & Asferg, T. 34 s., 40,00 kr.

