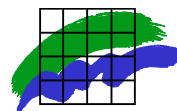




Kirkeuglen i Danmark: status, biologi og fremtidsperspektiver

Kasper Thorup, Peter Sunde, Lars Bo Jacobsen og Carsten Rahbek



Slutrapport

Kirkeuglen i Danmark: status, biologi og fremtidsperspektiver

Kasper Thorup, Peter Sunde, Lars Bo Jacobsen og Carsten Rahbek

Zoologisk Museum, Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet
Center for Makroøkologi, Biologisk Institut, Københavns Universitet
Danmarks Miljøundersøgelser, Kalø, Århus Universitet

Den danske kirkeugle – en model for en art i tilbagegang

Indhold

Resumé	
Forord	
Tak	
Introduktion og baggrund	
Kort om kirkeuglen	
Kirkeuglen i Danmark: bestandsudvikling (størrelse og tæthed)	
Projekt kirkeugle – et modelstudie for en art i tilbagegang	
Formål	
Materiale og metode	
Hypoteser	
Bestandsstatus i undersøgelsesperioden 2005-08	
Bestandsudvikling, demografi og sammenhæng med landskab og klima	
Ændringer i forekomst	
Dødelighed	
Ungeproduktion	
Dødsårsager	
Spredning	
Populationsmodel	
Adfærd	
Rumlig adfærd (home range)	
Føde	
Habitat brug og selektion	
Kommunikation	
Diskussion og perspektiver	
Forslag til bestandsoprettende tiltag	
Behov for fremtidige undersøgelser	
Appendix: Videnskabelige artikler	

Tak til Villum Kann Rasmussen Fonden

Resumé

Den danske bestand af kirkeugle er gået tilbage i hvert fald siden 1970'erne og går fortsat tilbage. Fortsætter denne udvikling vil kirkeuglen uddø i Danmark indenfor en nær fremtid.

Med en bestand på formentlig under 100 par og en årlig nettoændring på 0,93 er det sandsynligt, at den danske kirkeuglebestand kommer under 25 par indenfor de næste 20 år, med mindre der iværksættes bevaringsmæssige tiltag. Den nuværende bestand på omkring 100 par vil være tilstrækkelig som udgangspunkt for at sikre en levedygtig bestand i Danmark fremover.

Hovedproblemet for de danske kirkeugler skyldes øjensynlig primært en for lav ungeproduktion. De voksne fugle lever lige så længe som før i tiden. Fødemangel i yngletiden ser ud til at være nøglefaktoren, med ulykker efter ungernes udflyvning som en væsentlig ekstra faktor. I yngletiden lever kirkeugler af både regnorm, insekter, mus, småfugle og padder.

Vores resultater indikerer, at afgræssede områder og andre områder med kort vegetation er vigtige for at de gamle fugle kan finde føde nok til ungerne. Da gamle fugle opholder sig 75 % af tiden indenfor 300 meter fra reden, foreslår vi, at eventuelle bevaringstiltag indeholder initiativer til at sikre tilgangen til sådanne områder indenfor 2-400 meter fra reden med rig adgang til artens hovedføde i sommerperioden: regnorme, store insekter og mindre hvirveldyr som padder. Supplerende føde kan i en overgangsperiode booste det potentielle rekrutteringsgrundlag ved at øge overlevelsen af kuldene. Andre initiativer kan rettes mod at mindske den relativt høje menneskeskabte dødelighed som følge af tilfældigheder, hvor ugleerne eksempelvis drukner i drikkebrug eller sidder fast i rør og lignende.

Redekasseopsætning eller opdræt og udsætning af kirkeugle kan derimod ikke forventes at have den ønskede positive virkning på bestanden.

Der vil fortsat være et stort behov for at bestanden og eventuelle tiltags effekt bør overvåges nøje fremover. Den mest effektive metode til en sådan overvågning er ringmærkning af ungerne og kontrol af ringmærkede fugle.

Forord

Denne rapport opsummerer resultaterne af et forskningssamarbejde mellem Zoologisk Museum og Center for Makroøkologi ved Københavns Universitet og Danmarks Miljøundersøgelser ved Aarhus Universitet der har haft til formål at kortlægge de danske kirkeuglers biologi og årsager til kirkeuglebestandens tilbagegang.

Med kirkeuglens hastige tilbagegang er det oplagt, at arten er i fare for at forsvinde fra den danske natur indenfor en ikke alt for fjern fremtid. Tilbagegangen falder sammen med omfattende ændringer i agerlandet, men præcist hvorfor arten går tilbage har længe været lidt af en gåde. Indenfor de seneste år har Danmark mistet urfuglen og den hvide stork. Der blev, for begge arters vedkommende, uden held ydet en stor indsats for at redde dem. Indsatsen var dog svær at målrette, da vores viden, om hvorfor bestandene svandt ind til ingenting, var (og er) meget begrænset. Hvis man vil gøre sig håb om at forhindre, at noget tilsvarende sker for kirkeuglen, er det nødvendigt at tilvejebringe et ordentligt vidensgrundlag for forvaltning.

Kirkeuglen optræder på den danske rødliste som moderat truet. Arten optræder dog ikke på EF-fuglebeskyttelsesdirektivet's bilag 1, og Danmark er derfor ikke som sådan forpligtet til at sikre arten en gunstig bevaringsstatus. De meget begrænsede midler til rådighed betyder, at der må foretages en prioritering mellem gavnlige tiltag og tilvejebringelse af viden. Erfaringerne fra fx urfuglen og den hvide stork viser, hvor svært det kan være at iværksætte gavnlige tiltag uden den nødvendige viden.

Formålet med dette projekt har også været at anvise tiltag til bevarelse af kirkeugle i Danmark fremover på baggrund af et tilstrækkeligt vidensgrundlag. På den måde kan projektet forhåbentlig også demonstrere værdien af viden frem for antagelser i fremtidig forvaltning herhjemme.

Kirkeuglen er en ideel model til undersøgelser af de økologiske og bestandsdynamiske forhold, som ligger til grund for arters tilbagegang. I kraft af artens stationære og territoriale levevis er det relativt ret enkelt kan registrere centrale demografiske parametre som ynglesucces og voksenoverlevelse ligesom bestandsmodellering forsimples betydeligt af at der ubetydelig udveksling af individer mellem bestandene. Endeligt gør det faktum at fuglene er store nok til at bære radiosendere med lang batterilevetid, det muligt at studere detaljer i enkeltindividers færden året rundt.

Givet kirkeuglebestandens negative udvikling og kritiske status har vi fokuseret på oplagte og markante problemer for arten, der relativt hurtigt kunne undersøges, primært adfærd via radiopejling og bestandsdynamik via inddragelse af eksisterende data, mens fx genetiske aspekter ikke har været undersøgt. Der er således tale om overordnede undersøgelser, der ikke giver mulighed for at besvare mange detaljer.

Rapporten er bygget op startende med en populær gennemgang på dansk af projektets resultater, mens den videnskabelige dokumentation for rapportens konklusioner er vedhæftet som en række artikler.

Tak til

Gårdejere, studerende, kirkeugler, øvrige?

Introduktion og baggrund

Kirkeuglen er en lille ugle, der i Danmark er nært knyttet til kulturlandskabet. Den holder typisk til nær gårde og jager på græsbevoksede områder med spredt bevoksning. Fra tidligere at have været en ganske almindelig art i Jylland og på Fyn er arten i dag en sjælden ynglefugl.

Kirkeuglen (*Athene noctua*) er den mindste ugleart, som yngler i Danmark. Den er lille og kompakt af bygning med en kort hale, stort hoved og kraftige ben. I længde er arten kun lidt større end en solsort, men er dobbelt så tung. Vægten svinger lidt i løbet året, fra ca. 180-190 g i ungerperioden til 210-250 g midtvinters. Fjerdragten er brunlig med hvide pletter, ungfuglene mere brunlige.

Som andre ugler er kirkeuglen hovedsageligt nataktiv og lever dermed en noget tilbagetrukket tilværelse i døgnets lyse timer. Den ses dog indimellem siddende fremme i dagslys og i aftenslumringen i nærheden af reden. Ellers røbes tilstedeværelsen ofte af revirstemmen, et katteagtigt fløjt, der kan høres året rundt, men mest intensivt når hannerne hævder territorier i marts til maj.

Den er udpræget knyttet til habitater, der findes i forbindelse med landbrug, typisk lav vegetation som afgræssede enge, græsmarker, stubmarker, haver og endog golfbaner. Habitaterne må gerne indgå i en mosaik, og arten optræder hovedsageligt i områder med et antal egnede udkigsposter som hegnspæle eller mere blandede habitater. En vis grad af fugtighed er øjensynligt også påkrævet, og arten ses i Danmark på meget tørre habitater.



Typisk kirkeuglehabitat i Himmerland.

Den yngler i dag næsten udelukkende i hulheder i bygninger, hvor den også hviler om dagen. Tidligere ynglede en del par i kirketårne, men disse er generelt forsvundet i forbindelse med at adgangen til kirketårnene er blevet lukket. Generelt foretrækkes meget sværttilgængelige redeplaceringer, eksempelvis i hulmure eller i hule lofter, og selve reden placeres ofte langt fra et egentligt indflyvnings- eller indgangshul. Arten yngler også i redekasser, om end dette kun gælder en mindre del af de danske par.

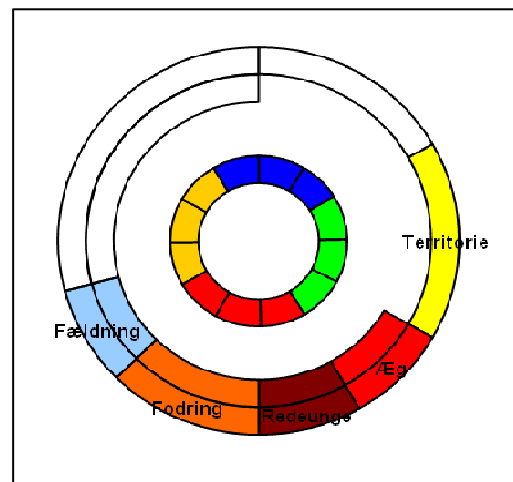


Redekasse beboet af kirkeugle.

Arten jager primært på jorden og tager mindre dyr som mus, småfugle, padder, regnorme, insekter og andre invertebrater. Især i yngletiden kan regnorme og andre smådyr formentlig udgøre en større del af føden, mens mindre pattedyr må forventes at have stor betydning om vinteren. Nordgrænsen for arten falder øjensynligt sammen med forekomst af hård frost om vinteren, og man må gå ud fra, at denne begrænser artens mulighed for fødesøgning.

Kirkeugler er generelt meget stationære. Normalt bliver kirkeuglerne på det samme territorium gennem deres levetid, og der kendes kun få tilfælde, hvor kirkeugler har flyttet sig mere end 100 kilometer. Ungerne slår sig oftest ned ikke langt fra, hvor de er opfostret, og sjældent mere end 5-15 km fra deres fødested.

Kirkeuglerne begynder normalt at hævde territorium i marts. De 3-5 æg lægges i starten af maj, og hunnen ruger i 28-29 dage. Ungerne forlader ungerne efter ca. 26 dage. Herefter fodres ungerne af forældrene udenfor reden i en periode på op til to måneder. Fældningen foregår umiddelbart efter.

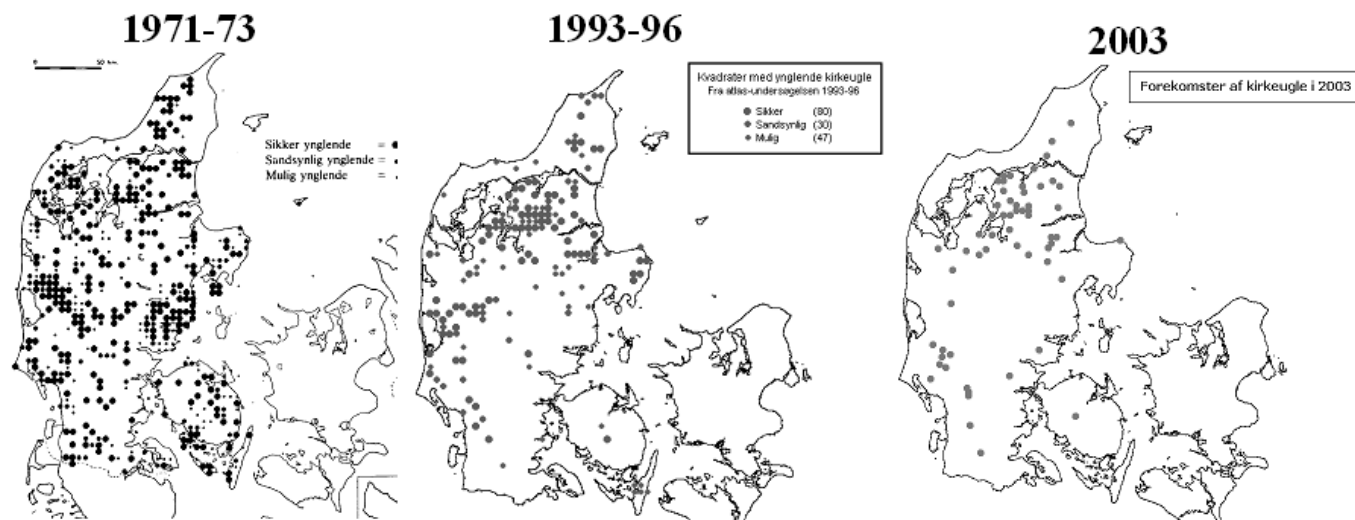


Et typisk kirkeugleår: timing af vigtige begivenheder

Kirkeuglen har sin hovedudbredelse i Syd- og Østeuropa, Nordafrika og Mellemøsten. Længst mod øst yngler arten i Nordvestindien. Danmark ligger på nordgrænsen for udbredelsen. I Mellem- og Vesteuropa er arten gået kraftigt tilbage siden 1970'erne, mens arten tilsyneladende klarer sig bedre i Øst- og Sydeuropa.

Før 1970 var kirkeuglen en almindelig fugl vest for Storebælt. Enkelte fund fra Sjælland og Lolland-Falster i løbet af 1940'erne antyder at arten kan have haft en bestand her, hvorfra den dog med sikkerhed er forsvundet siden. Lokale tilbagegange kunne konstateres i begyndelsen af 1970'erne, og siden har denne negative bestandsudvikling fortsat, så arten nu er helt forsvundet fra hovedparten af sit tidligere udbredelsesområde (Fig. 1), inkl. Fyn. Den samlede landsbestand

overstiger i dag næppe 100 ynglepar, med kun ét større, sammenhængende yngleområde beliggende i Nordjylland. Fortsætter denne udvikling, vil arten inden for en overskuelig årrække uddø fra den danske natur.



Udbredelsen af kirkeugle i Danmark siden 1971. Data fra Dansk Ornitologisk Forening's Atlas-projekter (Dybbro 1976, Grell 1998) og DATSY (<http://www.dofbasen.dk/DATSY/>) samt Zoologisk Museum.

Tilbagegangen ses ikke kun som en indskrænkning af udbredelsesområdet, idet bestandstætheden også er reduceret indenfor kerneområdet. I et ca. 100 km² område i Himmerland gik bestanden tilbage med ca. 30 % fra 1981 til 1996, fra 21 til 15 par. Og denne udvikling har formentlig været endnu mere udpræget på landsplan, idet kirkeuglerne oftest er samlet i mere eller mindre separate kerneområder. Bestandstætheden er dog under alle omstændigheder væsentligt lavere end i eksempelvis Sydeuropa, hvor der kan findes over 10 par/km². I Mellemeuropa ses dog normalt ikke over 5 par/km².

Tilsvarende voldsomme bestandsnedgange for kirkeugler er rapporteret fra hele Vesteuropa – i Holland faldt bestanden med over 50 % mellem 1970 og 1990, og fra Tyskland er rapporteret om lignende tilbagegang. Overalt falder udviklingen sammen med ændringer i landskabet. Kirkeuglens forsvinden skal derfor sandsynligvis knyttes til strukturelle forandringer i landbrugslandet. Mange forskellige faktorer har været fremsat til at forklare denne udvikling, eksempelvis mangel på redesteder, forringede fourageringsmuligheder i det moderne landbrugsland, flere trafikdrab eller flere prædatorer. Præcist *hvilke* er imidlertid fortsat en gåde.

Projekt kirkeugle – et modelstudie for en art i tilbagegang

Kirkeuglen er en ideel model til undersøgelser af de økologiske og bestandsdynamiske forhold, som ligger til grund for arters tilbagegang. I kraft af artens stationære og territoriale levevis kan centrale demografiske parametre som ynglesucces og voksenoverlevelse relativt ret registreres, ligesom bestandsmodellering forsimples betydeligt af den begrænsede udveksling af individer mellem bestandene. Endeligt gør det faktum, at fuglene er store nok til at bære radiosendere med lang batterilevetid, det muligt at opnå særdeles detaljeret information om enkeltindividers bevægelser, ressourceudnyttelse og årsagsspecifikke dødsrater året rundt.

Formål

Formålet med projektet har været, at opnå en præcis faglig forståelse, for hvad der forårsager kirkeuglens stadige tilbagegang i Danmark, dvs. hvilke forhold som er betydende for at der over en årrække dør flere individer end der fødes og deres relation til det omkringliggende landskab. Derudover har projektet søgt at identificere de faktorer, som forårsager tab af voksne og unger.

Det primære mål har været at tilvejebringe generel viden om de bestandsdynamiske faktorer (reproduktion, dødelighed, fragmentering af små bestande), som er styrende for en negativ bestandsudvikling og lokal uddøen i relation til kvaliteten og sammensætningen af vigtige habitattyper (levesteder).

Derudover er udarbejdelse af konkrete anbefalinger til bestandsoprettende tiltag på basis af de opnåede forskningsresultater indgået som et meget vigtigt sekundært mål. Det er dog ikke forskningsinstitutionernes opgave at forestå forvaltningsmæssige tiltag, og eventuelle praktiske bestandsoprettende initiativer på baggrund af denne rapport blive overladt til andre aktører som offentlige instanser og frivillige organisationer.

Projektets organisering og udførelse

Professor Carsten Rahbek, Center for Makroøkologi, Biologisk Institut, Københavns Universitet har været øverste ansvarlig for projektet gennem hele perioden. Den daglige ledelse og koordinering har været foretaget af Leder af ringmærkningscentralen, Kasper Thorup, Zoologisk Museum, Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet og Seniorforsker, Peter Sunde, Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet, i tæt samarbejde. Desuden har Lars Bo Jacobsen periodevist været ansat som feltassistent og Jesper Johannes Madsen har udarbejdet en folder for projektet.

I løbet af projektperioden har Miriam H. Holsegård-Rasmussen, Nina Ottesen, Susanne Svenné og Lars Bo Jacobsen været tilknyttet som specialestuderende inklusiv intensivt feltarbejde. Ti studerende har lavet mindre projektarbejder (bachelor eller lignende) på projektet. Derudover har enkelte personer deltaget i feltarbejdet på frivillig basis.

Metodik

Dataindsamling og analyser

Projektet startede 1. februar 2005 og forventes i hvert fald i dets nuværende form at være endeligt afsluttet til foråret 2009. Der er indsamlet og analyseret informationer fra 4 ynglesæsoner (2005-8). Endvidere indgår data på forekomst fra de seneste 30 år. Analyserne er baseret på to hovedkilder af information: (1) data på yngleforekomst, ynglesucces og voksenoverlevelse og (2) radiomærkningsundersøgelser.

Kirkeuglens forhenværende yngleforekomst er registreret gennem Dansk Ornitologisk Forenings Atlasundersøgelser (1971-74, 1993-96) og artens nuværende bestandsstatus er blevet registreret via projektet suppleret med enkelte data fra Dansk Ornitologisk Forenings projekt om truede og sjældne ynglefugle (DATSY). På basis af disse data relateres artens forekomst (og forsvinden fra tidligere forekomstområder) til landskabets sammensætning fra digitaliseret kortmateriale.

Data på reproduktiv succes i de forskellige faser af ynglecyklussen relateres til landskabsfaktorer og fødeudbudet på forskellige ynglelokaliteter på samme måde som gældende for forekomst. Dette materiale er indsamlet i ynglesæsonerne. Desuden eksisterer der yngledata fra Nordjylland tilbage fra 1981, hvilket tillader os at analysere den historiske udvikling i reproduktive parametre.

Analyse af ringmærkningsgenfund og levetiden af radiomærkede fugle har givet estimer på overlevelse for de forskellige aldersgrupper. Lokalisering af døde radiomærkede fugle har desuden gjort det muligt at identificere dødsårsager for et begrænset antal fugle, og derved få et vist kvantitativt kendskab været til, hvilke faktorer som forårsager voksne og unge fugles død.

På basis af reproduktionsrater og dødsrater på forskellige alderstrin har vi opstillet en simpel bestandsmodel. En sådan model kan bruges som udgangspunkt for forvaltningsstrategier, idet man ud fra modellen kan beregne hvilke demografiske parametre, som har mest indflydelse på bestandens vækstrate. Ud fra dette kan man beregne, hvor meget bestandens reproduktionsrate skal øges eller dødsraten mindskes for at opnå en positiv bestandsudvikling.

Der er ingen tidligere viden om, hvor store områder danske kirkeugler benytter til fouragering på forskellige tidspunkter af året, hvilke naturtyper de fourager i, og hvor intensivt de udnyttes. Ved at følge 27 voksne fugle og 18 ungfugle med radiosendere har vi kvantificeret, hvor store områder, som benyttes på forskellige årstider og ynglestadier, hvilke vegetationstyper, som foretrækkes, og hvor intensivt de udnyttes og med hvilken succes.

Studieområde

Vi har primært studeret ugerne i et 27 x 30 km² studieområde i Himmerland, Nordjylland (for kort se side 16XX) (56°N, 9°Ø). Området er beliggende 0-60 m.o.h. og dyrkes intensivt, og over 80 % af arealet er landbrugsareal. I områderne indenfor én kilometer fra 14 kirkeuglereder har vi registreret 68 % dyrkede marker, 10 % afgræssede enge, 7 % trævegetation 7 % brakmarker og 8 % haver og bebyggede områder. Omkring halvdelen af de kendte danske par findes i det ca. 800 km² område, der samtidig har den tætteste kendte bestand i landet (anslået 40-50 par, svarende til 0,05-0,06 par/km²). Fra udenfor dette område indgår der mere eller mindre tilfældigt registrerede af par og ynglesucces.

Indsatsen har været yderligere koncentreret omkring et delområde 100 km² område i Himmerland. Dette område har været grundigt undersøgt også før projektperioden (1981-2000), nogle tidligere år bl.a. med anvendelse af båndoptager (play-back). Desuden er mange af beboerne blevet kontaktet, og egnede bygninger undersøgt. Data om ynglesucces og ungeproduktion er indsamlet fra alle par, der var kendt og blev besøgt i det pågældende år, dvs. alle par i censusområdet, de kendte par i det øvrige Himmerland, og de fleste år også nogle par i Vendsyssel. Kirkeuglearbejdet har siden 1981 jævnligt været omtalt i den lokale presse (radio, aviser), hvor der samtidig har været opfordringer til at indrapportere forekomster af kirkeugle. Det har resulteret i en del oplysninger, som er blevet fulgt op gennem besøg til aktuelle huse og gårde. Da kirkeuglen tidligere ynglede i flere af kirkerne i Nordjylland, er i alt 64 gravere desuden blevet kontaktet for at høre, om arten fandtes i den kirke, de var tilknyttet. For at finde par, der ynglede i det åbne landskab fjernt fra menneskelig bebyggelse, er flere områder gennemgået med båndoptager i marts og april, hvor kirkeuglerne hævder territorium. Kirkeuglens territoriekald blev afspillet for at fremprovokere respons fra territoriale fugle.

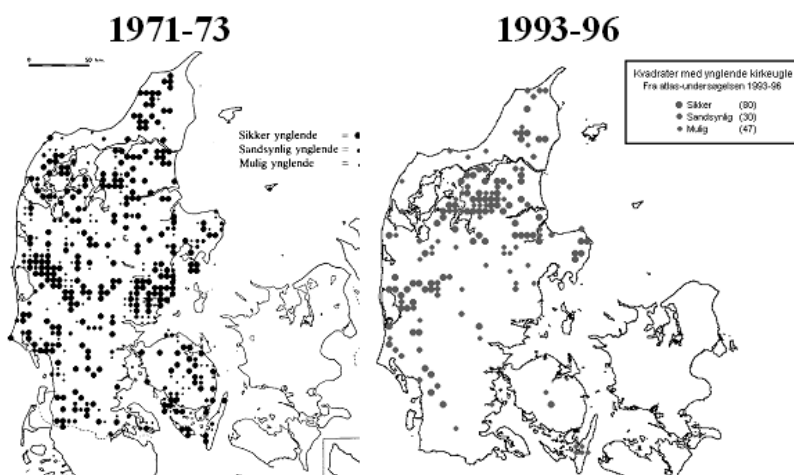
Generelt er områder kun kategoriseret som yngleterritorier, hvis der er set eller hørt to voksne fugle på lokaliteten i tiden marts-juni, eller hvis parring, æg eller unger er set. Par, som skifter redeplads inden for en lokalitet, bliver let registreret som forsvundet. I 1996 blev alle potentielle redepladser, der lå inden for en omkreds af 1-2 km fra en lokalitet, hvor kirkeuglen var registreret som forsvundet af ukendte årsager, gennemgået.

I årene 1981-87 blev der opsat 49 redekasser indenfor det 100 km² store område. I de første år blev der lavet flere forskellige modeller, men fra 1983 er der kun opsat vandrette redekasser med længde 100 cm og højde og bredde 20 cm, og med et indgangshul på 7 cm. I løbet af 1990'erne er der sat yderligere godt 100 kasser op af denne type. De blev placeret forskellige steder som for eksempel på lade- eller huslofter, under tagudhæng, i enligtstående træer, og i alléer eller mindre grupper af træer.

Datamateriale

Hovedkilderne for den information, der bruges i projektet, er: (1) Data på yngleforekomst, ynglesucces og voksenoverlevelse, (2) radiomærknings-undersøgelser, (3) ringmærkningsdata, (4) fordringsforsøg og (5) fødeundersøgelser

(1) Data på yngleforekomst, ynglesucces og voksenoverlevelse

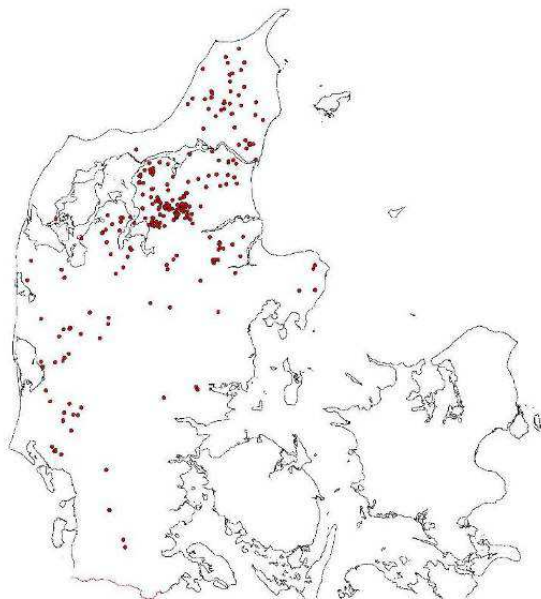


Forekomst af kirkeugle i 5x5 km² kvadrater. Arten forekommer ikke øst for Storebælt. Data fra Dansk Ornitologisk Forenings Atlas-undersøgelser

Til analyser vedrørende landskabsfaktorer, som påvirker forekomst/forsvinden af kirkeugler, samt effekten klima er brugt data fra Dansk Ornitologisk Forenings Atlas-undersøgelser, hvor oplysninger om forekomst (hhv. sikker, sandsynlig og mulig ynglende i 5×5 km² kvadrater)

Indtil 2007 har vi registreret oplysninger om 263 lokaliteter, hvor der har ynglet kirkeugle i perioden siden 1975. Dette udgør hovedparten af landets kendte ynglelokaliteter fra perioden. Totalt indgår yngleoplysninger fra 1039 ynglesæsoner for kirkeuglepar. Dansk Ornitologisk Forenings Uglegruppe og DATSY har bidraget med oplysninger til denne database. I analysen af faktorer, der bestemmer kirkeuglernes ungeproduktion indgår dog kun 256 territorier fra perioden indtil 2006. Totalt er der tale om 943 reproduktive forsøg. Kuld størrelsen er kendt for 71, redeunger for 126 og udføjne unger for 350 ynglepar 1976-2006.

For at undersøge effekten af habitat og vejr har vi inddraget data fra det danske Areal Informations System (Jensen et al. 2000) og data fra Danmarks Meteorologiske Institut (Cappelen 2007).



Placering af 256 kirkeugleterritorier besat et eller flere år i perioden 1975-2006.

(2) Radiomærknings-undersøgelser

Voksne fugle

Voksne kirkeuglerne blev studeret ved hjælp af radiotelemetri i perioden april 2005 til juni 2007. Alle redehullerne findes i nærheden af bygninger, hvor vi fangede fuglene ved hjælp af spejlnet eller redefælder. Herefter blev de udstyret med VHF-radiosendere (7 gram inklusive seletøj, Biotrack Ltd) på ryggen. Denne type sender har en forventet levetid på 10-12 måneder. Alle fuglene var udparret ved fangst, men efterfølgende mistede 6-7 individer deres mage. Efter at fuglene var blevet pejlet (typisk når senderen var sat ud) blev ugleparerne genfanget og radiosenderen fjernet. I alt påsatte vi radiosendere på 27 voksne individer (se appendiks for detaljer).



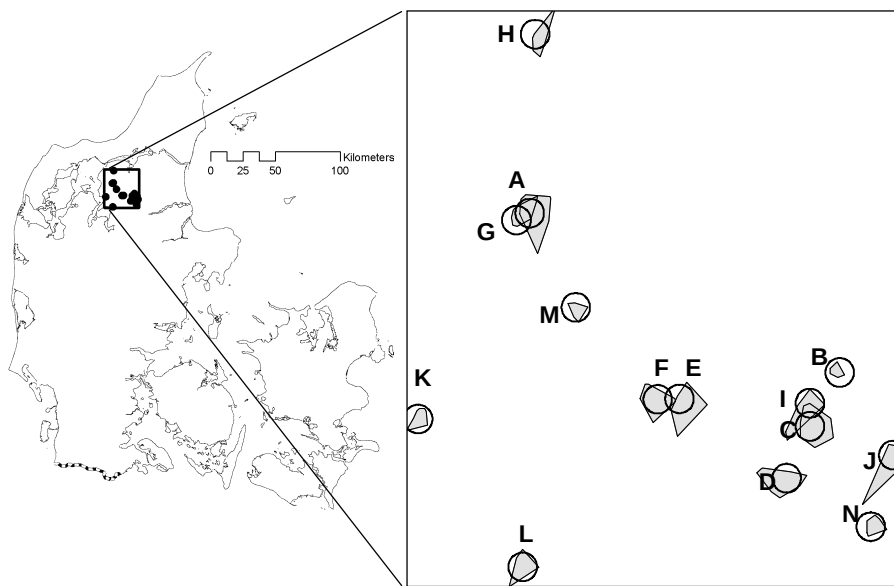
Uglerne blev pejlet hele året, mest koncentreret om natten, hvor fuglene er mest aktive. Om sommeren blev fuglene pejlet hele natten (5-8 timers mørke), mens der var en overvægt af observationer fra solnedgang til kl. 3 samt fra klokken 7 til solopgang om efteråret/vinter (10-14 timers mørke).

Fuglene blev som regel lokaliseret ved triangulering, dvs. ved at retningen til radiosignalet blev bestemt fra 2-3 kendte positioner, hvor krydsningen af retningerne angav radiokildens placering på kortet. Signalets rækkevidde var sædvanligvis indenfor 0,5-1 km med en håndholdt retningsantenne. For at opnå et billede af uglernes fordeling i landskabet og adfærd i løbet af året, blev uglerne gentagne gange opsøgt og lokaliseret så præcist som muligt samtidigt med at relevante adfærdsparametre (om de sad på eller over jorden, om de var tavse eller gav lyd fra sig, afstand til mage) blev registreret. Desuden noteredes som minimum vind og vejr, lysstyrke. Hvis radiosignalet fra en given fugl ikke kunne modtages, tidspunkt eftersøgte fuglen i et område på op til 4-5 kilometers radius fra reden for at lede efter det svage signal fra en utilgængelig position, eventuelt fordi ugle måtte være omkommet. Hovedparten af de forsvundne sendere skyldtes dog at senderen satte ud før forventet, erkendt ved at ugle senere blev genfanget i god behold.



Ud over disse "enkeltpejlinger" noteret med mindst 1 times mellemrum, som repræsenterede de enkelte uglers fordeling, gøren og laden på forskellige tidspunkter af døgnet og over året, blev enkeltindivider jævnlige fulgt i 60 minutter ad gangen for at få oplysninger om hvor meget de bevægede sig omkring på forskellige tidspunkter af året. I praksis blev dette gjort ved at registrere samtlige målbare forflytninger ugle foretog i løbet af den time den blev overvåget. Ved at forbinde de efterfølgende positioner, opnåedes et estimat af uglens samlede rutelængde.

Totalt er positionen for de 27 radiomærkede, voksne ugler fra 14 territorier registreret 3.916 gange i perioden 4. april 2005 til 29. juni 2007. Af disse er 2.195 enkeltpejlepositioner med minimum én times mellemrum. 1.764 af enkeltpositionerne er fra natten, heraf 393 fra yngletiden. Endvidere er radiomærkede fugles bevægelser og adfærd registreret i detaljer igennem ca. 400 60-minutters intervaller



Studieområdet i Himmerland, Nordjylland med de 14 kirkeugle-territorier indikeret med cirkler med en radius på 750 m. Hjemområder er indtegnet for de 27 adulte fugle som 100 % minimum konveks-polygoner.

Ungfugle

Atten unge kirkeugler fra otte reder blev studeret ved hjælp radiotelemetri over sommer og efterår 2007 (seks) og 2008 (12). Radiosenderne fra BioTrack Ltd. (type Ag393) blev fastgjort til benet i forbindelse med mærkningen, der i gennemsnit foretoges 20 dage efter klækning og 13 dage før udflyvning. Senderne vejede 3-4 g og udgjorde maksimalt 4 % af vægten ved mærkning. Deres forventede levetid var 4-5 måneder, og de kunne maksimalt spores op til 600 m.

Hvert individ blev pejlet indtil det blev fundet dødt eller ikke kunne findes indenfor 1 km fra reden. Hvis et signal forsvandt og ugle ikke kunne findes tiggende blev den regnet for død, ellers blev den regnet som udvandret.

I 2007 blev fuglene pejlet dagligt fra midten af juni til slutningen af juli og herefter ugentligt i august. I 2008 blev fuglene pejlet regelmæssigt 1-6 gange om ugen fra midten af juni til midten af september og herefter pejlet en enkelt gang i henholdsvis slutningen af september, midten og slutningen af oktober.

(3) Ringmærkningsdata

I Zoologisk Museums ringmærkningsdatabase findes data for 578 (491 unger og 87 voksne) kirkeugler ringmærket i Danmark i perioden 1920-2002 (83 år) for hvilke ringmærkningsår og alder ved ringmærkning er kendt. Af disse blev 50 individer (34 unger og 16 voksne) genfundet som døde og gemeldt til Zoologisk Museum før 2003. Fra disse data blev overlevelsen estimeret ved hjælp af såkaldte fangst-genfangstmetoder.

(4) Fordringsforsøg

For at undersøge hvorvidt ungeproduktionen hos kirkeuglerne (som hos mange andre ugler og dagrovfugle) er begrænset af fødetilgangen, lagde vi ekstra føde til ugleterne i form af 3-6 døde mus eller daggamle kyllinger (blommesækken fjernet) nær rederne henover ynglesæsonen. Vi fodrede ét

par i 2006, tre par i 2007 og ét par 2008, således at totalt 16 unger var fra par, der havde fået supplerende føde. I både 2007 og 2008 blev ungerne fra ét kuld radiopejlet indtil udflyvning.



Projektets største ynglesucces på fem udflyjne unger var fra et par, der var blevet fodret.

(5) Fødeundersøgelser

Ti dage hver måned i perioden 2006 til og med marts 2007 indsamledes gylp i forbindelse med at bestemte individer blev radiopejlet. Gylpene blev inddelt i fire kategorier: små pattedyr, fugle, regnorme og andre invertebrater, og vejlet separat.



Billederne viser (fra ø. tv. til n. th.) Pattedyr/fugl/blandet, gråspurv, pattedyr og blandet regnorm

Hypoteser

For at kunne målrette eventuelle bevaringsinitiativer, er det vigtigt at få identificeret de faktorer, som begrænser kirkeuglens overlevelse eller ynglesucces. I situationer, hvor flere faktorer uafhængigt af hinanden eller i samspil har en negativ påvirkning, vil det ofte være summen af flere faktorer, der ændrer den demografiske balance, således at der dør flere dyr, end der fødes.

De mulige faktorer, der kan forårsage kirkeuglens tilbagegang kan i hovedtræk deles op i (1) årsager som begrænser reproduktionsraten (dvs. antallet af æg som forældre kan magte at lægge og sidenhen opfostre) og (2) årsager som begrænser overlevelsen (f.eks. rovdyr). I naturen vil der dog ofte være en interaktion imellem disse to typer faktorer. I situationer, hvor bestande allerede er blevet reduceret i tæthed eller udbredelse, kan der indtræde supplerende (3) faktorer, som kan forstærke eller fortsætte en negativ bestandsudvikling, der alene kan henføres til den rumlige fordeling af individer. Dette kan f.eks. være fordi den overordnede bestandstæthed er blevet så lav at det er vanskeligt at finde en mage eller den oprindelige bestand bliver opsplittet i små-bestande, som hver især er for små til at være levedygtige.

Kirkeugleprojektet har fokuseret på at undersøge følgende faktorer:

Reproduktionsbegrænsende faktorer: (1) Mangel på egnede redesteder, (2) fødebegrænsning i yngleperioden (reducerer kuldstørrelsen og forsinker ynglestart) og (3) tab af yngel pga. rovdyr eller ulykker.

Overlevelsesbegrænsende faktorer for voksne fugle: (4) Fødebegrænsning uden for yngletiden (vinterperioden), (5) forgiftning (pesticider, rodenticider), (6) ulykker (trafik, ledninger m.v.) og (7) prædation fra andre rovfugle/rovdyr (natugle, spurvehøg, husmår, huskat)

Supplerende, forstærkende faktorer: (8) Fragmentering af sammenhængende bestand til småbestande, som hver især er sårbare for uddøen pga. tilfældige hændelser og indavl og (9) for lav bestandstæthed til at individer kan finde hinanden.

Bestandsstatus 2005-08

I Nordjylland, det tidligere Nordjyllands- og Viborg Amt, var den kendte bestand af ynglende kirkeugler på 43-50 par. Dertil kommer en bestand på 16-20 par fra det øvrige Jylland. I selve studieområdet var der en bestand på 32-38 par svarende til omkring 0,05 par/km² i det ca. 800 km² store område.

År	Himmerland	Vendsyssel	Viborg-området	Antal par
2005	38 – 41	4	2	44 – 47
2006	39 – 41	2	2	43 – 45
2007	39 – 44	4	2	45 – 50
2008	30	1	2	33

Fordelingen af ynglende par i de forskellige områder. Bemærk at 3-4 par fra Ålestrup-Gedsted området, som tidligere var en del af Viborg Amt, og som i dag ligger i Vesthimmerland Kommune er regnet med til Himmerland. De forholdsvis få par fra Himmerland i 2008, skyldes at flere par i området ikke blev undersøgt på grund af tidsnød.

Der er ganske givet en del par, vi ikke kender til. Der blev fundet 20 nye territorier/par i løbet af perioden. Vi kender ikke den nøjagtige yngleplads for de fleste af disse territorier, da omkring 18 af hannerne er fundet ved hjælp af playback, som kræver et større eftersøgningsarbejde efter selve ynglestedet, efter man har fundet den territoriekaldende han. Der blev fundet 17 nye lokaliteter i Øst Himmerland, bl.a. 13 alene den 11/5 2006. De andre lokaliteter lå i Vendsyssel (2) og Viborg-området (1). De 20 nye territorier/par er ikke medregnet i Tabellen.

I gennemsnit havde 47 % af parrene held med deres yngleforsøg (dvs. producerede mindst 1 udfløjet unge). I gennemsnit fik de 2,0 udfløjne unger.

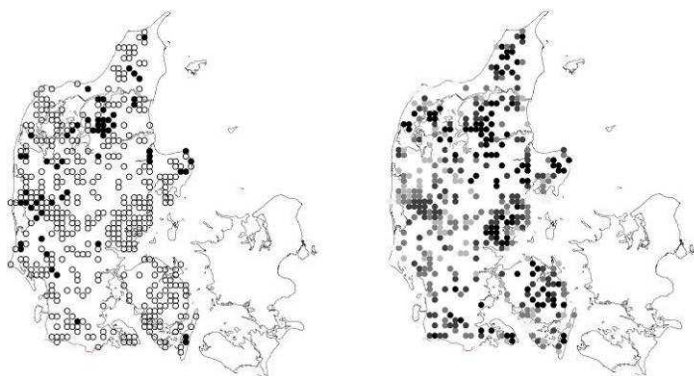
År	%-del med ynglesucces (>0 unger)	Gens. antal udfløjne unger per par med ynglesucces	Antal par
2005	57%	1,8	34
2006	41%	2,1	29
2007	40%	1,7	24
2008	50%	2,2	14
Gns.	47 %	2,0	101 par i alt

Årlig ynglesucces og ungeproduktion. Kun par, hvor det nøjagtige yngleresultat er kendt, er medregnet. Bemærk at 5 kuld fra 4 par, der fik tilført ekstra føde, ikke er med i tabellen. Disse par havde 100 % ynglesucces og fik i gennemsnit 3,2 udfløjne unger.

Bestandsudvikling, demografi og sammenhæng med landskab og klima

Ændringer i forekomst

I mellem de to Atlasundersøgelser (1972-74 og 1993-96) er kirkeuglerne først og fremmest forsvundet fra den sydøstlige del udbredelsesområdet (Fyn og Syd- og Østjylland). Der var tillige en mindre betydende, men entydig sammenhæng mellem kirkeuglens forsvinden og andelen af landbrugsland, således at indenfor den del af udbredelsesområdet, hvor kirkeuglen fortsat forekommer, var der større sandsynlig for at uglerne fortsat fandtes i 1993-96 i kvadrater med størst andel landbrugsjord. Kirkeugler er stærkt afhængige af kort-distance spredning, og det er derfor ikke overraskende, at der en rumlig komponent i uglerne forsvinden. Når kirkeugler forsvinder fra et område bliver det sværere at opretholde bestanden i tilstødende områder, da der så er en mindre pool af potentielle immigranter.

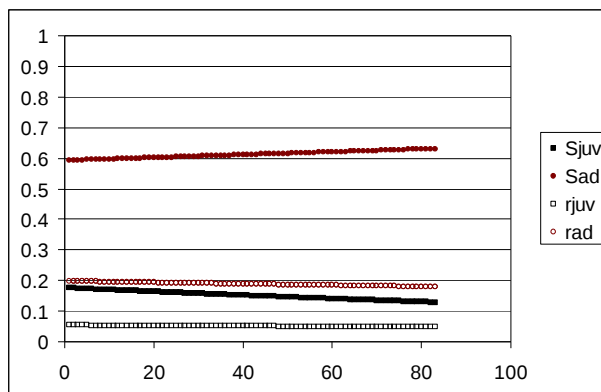


Kirkeuglens forsvinden fra det danske landskab. Danmark er opdelt i 5X5 km² kvadrater. Til venstre er angivet forekomst i begge perioderne 1972-74 og 1993-96 som udfyldte cirkler, mens forekomst i 1972-74 er åbne. Til højre er andelen af landbrugsland i kvadraterne angivet fra høj andel (10-19 %, sort) og lav (0-2 %, lysegrå).

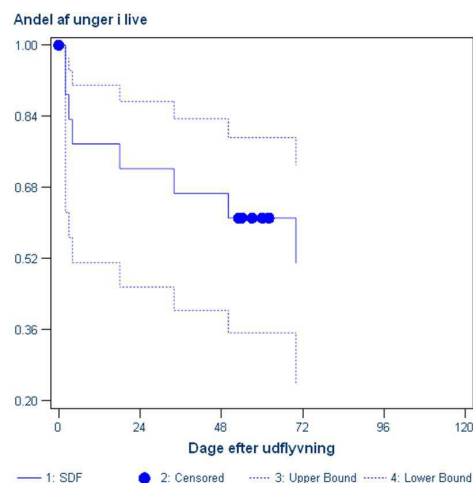
Overlevelse

Kirkeuglernes årlige overlevelse blev estimeret til 61 % [0.49, 0.72] for voksne og 15 % [0.07, 0.28] for unger ud fra ringmærkningsdata. Der var ikke nogen klar tendens til ændringer i overlevelse over tid, med en muligvis svagt faldende overlevelse for ungfugle, og vintertemperatur påvirkede heller ikke dødeligheden entydigt. For voksne fugle gav levetiden for radiopejlede fugle næsten det samme resultat, nemlig 62 % årlig overlevelse.

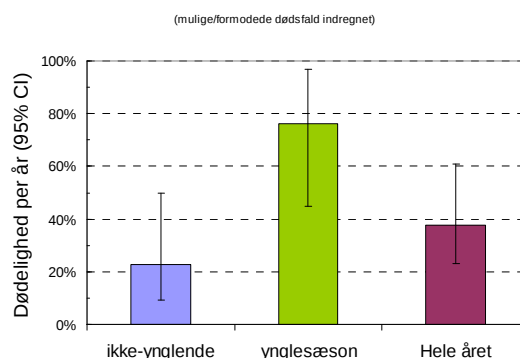
Årlig overlevelse (S) og genfundssandsynlighed (r) for voksne (ad) og unge (juv) kirkeugler fra 1920 til 2002.



Unge fugle havde den højeste dødelighed i de tre første måneder efter udflyvning, hvor 86 % af ungerne årlige dødelighed indtraf for ringmærkede fugle. Blandt de radiomærkede fugle overlevede 58 % af de udflyjne unger indtil selvstændighed.



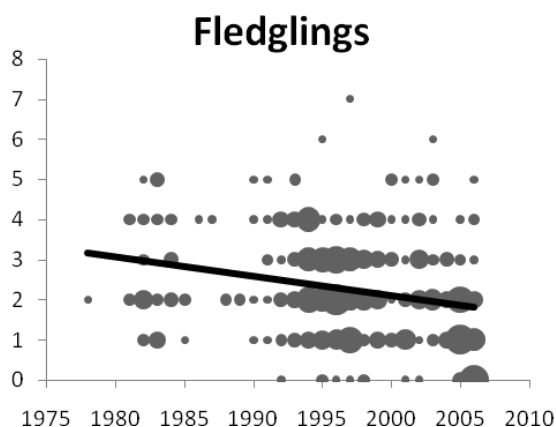
Flest døde voksne kirkeugle blev genfundet i sensommer og tidligt forår, hvilket afviger fra fordelingen for radiomærkede fugle, hvor de fleste døde i yngletiden.



Ungeproduktion

Kirkeuglernes ungeproduktion faldt i perioden 1975-2006. Således fik uglerne i gennemsnit over 3 flyvefærdige unger i starten af perioden, mens de fik under 2 i slutningen. Kort afstand til uglernes foretrukne habitater (områder med kort græs) havde en positiv effekt på ungeproduktionen (0,47 unge/km). En tilsvarende positiv effekt sås for arealet af landbrugsjord indenfor 1 km's radius (0,63 unge/km²). Mindre tydelige, negative effekter sås for mængden af veje, arealet af skov og afstanden til byer.

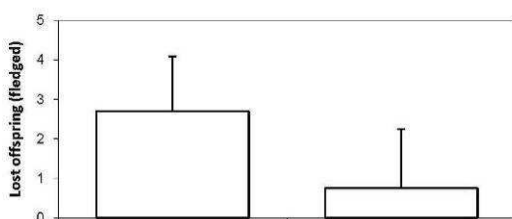
Tydelige klimaeffekter på ungeproduktionen sås for vinter- og forårsvej. Mange dage med snedække gav færre unger, ligesom ganske overraskende høje vintertemperaturer. Høje forårstemperaturer gav flere unger, mens ingen effekter af nedbørsmængden kunne påvises.



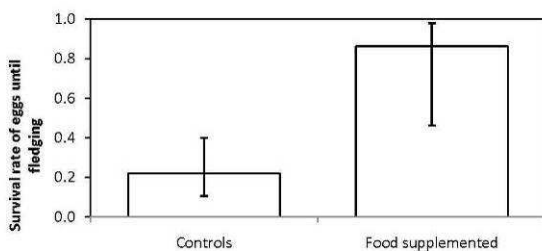
Antallet af udflyjne unger per kirkeuglepar i perioden 1978-2006.

Ungeproduktionen blandt danske kirkeugler se ud til at være væsentlig lavere end i andre europæiske bestande. Den nuværende lave produktion må formodes at være en væsentlig faktor i artens tilbagegang, ikke mindst da dødeligheden øjensynligt ikke har ændret sig markant siden begyndelsen af 1900-tallet. Nedgangen i produktionen kan have startet længe før vores registreringer, og afhængigheden af egnede (græs-)habitater antyder, at tilbagegangen hænger sammen med landskabsændringer på en større skala. Og disse mængden af disse habitater er formindsket i 1900-tallet, og kan forventes at formindskes yderligere i nær fremtid.

I gennemsnit fik par med adgang til supplerende føde ad libitum ikke flere unger på unger på vingerne end par uden. Dette skyldes dog primært et fodret par, som ikke lagde æg. Der var således et markant mindre tab af unger for fodrede par, modsvarende en markant højere overlevelse for æg og unger indtil udflyvning (79 % overlevende til udflyvning mod 27 % for kontrolpar).



Tab af unger for kontrolpar (højre) og fodrede par (venstre).



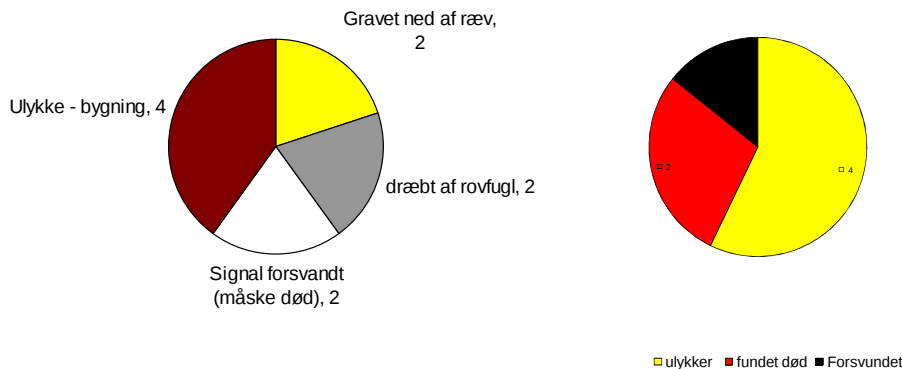
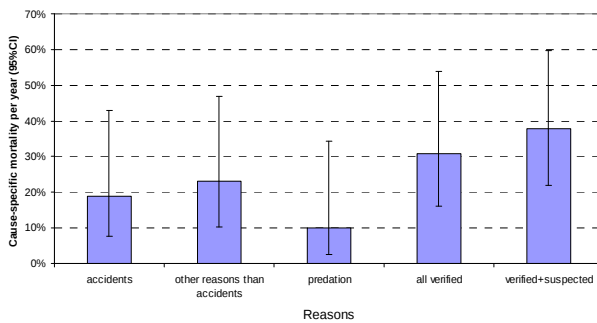
Overlevelse af afkom fra æg til flyvefærdig for kontrolpar (højre) og fodrede par (venstre).

Effekter af tab af mave

I to dokumenterede og to udokumenterede tilfælde opgav kirkeuglerne territorier i forbindelse med at magen forsvandt og den efterfølgende mangel på succes med at tiltrække en ny.

Dødsårsager

Syv radiomærkede fugle blev fundet død, og minimum halvdelen af disse døde som følge af uheld (dvs. blev ikke dræbt ”med vilje”), og alle disse var forårsaget af mennesker eller menneskers redskaber/maskiner. Ti procent blev slået af rovfugl og andre ti procent blev fundet gravet ned af ræv, men var formentlig døde af anden årsag.

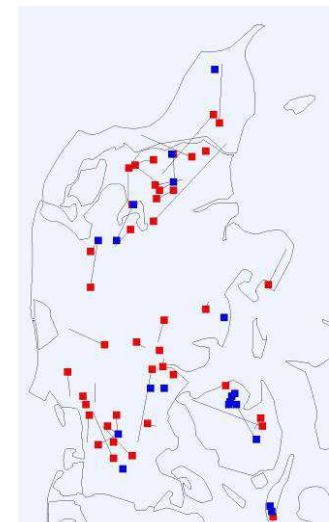


Spredning

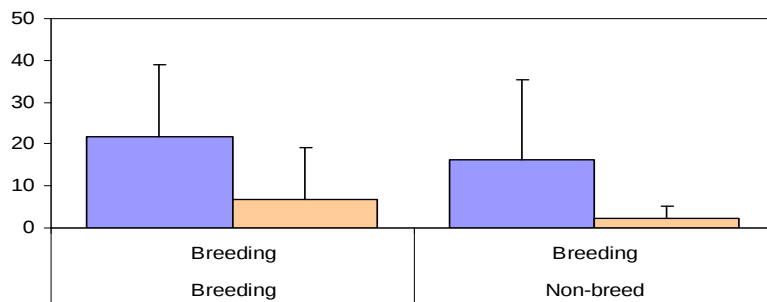
Generelt spreder kirkeuglerne sig kun korte afstande. Den længste afstand mellem mærknings- og genfundssted er for en danskmerket kirkeugle er 71 km. For ringmærkningsgenfund var den gennemsnitlige ungespredningsafstand var 22 km (afstand mellem mærknings- og senere genfundssted i yngletiden for ugler mærket som unger) og yngleafstanden (afstand mellem ynglelokaliteter) for 5 voksne fugle henholdsvis 0 (2 fugle), 4, 6 og 34 km.

Herudover er der et enkelt genfund af en kirkeugle ringmærket i udlandet, idet en fugl set i Arnum ved Ribe 21. juni 2008 var farvemærket som unge i 2002 i Doesburg i det centrale Holland. Det svarer til en distance på over 400 km, hvis fuglen er fløjet i lige linje! Det kan ikke helt udelukkes, at fuglen ikke er kommet hertil ved egen hjælp, men at kirkeugler kan spredes over store afstande er ikke ukendt, idet der fra Centraleuropa er rapporteret genfundsafstande op til 290 km og et enkelt på over 600 km.

Vi må dog fortsat regne med, at det kun sker i forsvindende lille grad. En sådan spredning kan have betydning for en arts genetiske tilstand, men det ændrer ikke ved det overordnede billede af, at den danske kirkeuglebestand i dag reelt er isoleret fra de øvrige europæiske kirkeuglebestande, og at der i populationsøkologisk forstand ikke er tale om en udveksling mellem bestande, der kan hjælpe til at opretholde den danske bestand.



Ringmærknings- og genfundslokaliteter forbundet med streger. Fugle mærket som redeunger er angivet med rødt.



Afstand mellem mærknings- og genfundssted (i km) for kirkeugler ringmærket som unger (blå) eller ynglende (orange) og genfundet udenfor yngletiden eller i en efterfølgende ynglesæson. Ungfuglene flyttede i gennemsnit længere end de voksne.

Populationsmodel

Kuld størrelse ved ringmærkning i perioden 1982-2006 var 2,69 +/- 1,28 (gennemsnit +/- s.d., n = 67) og i perioden 1994-2006 ynglede 85 % af de registrerede par. Med de her estimerede overlevelseshaster ville den årlige nettotilvækst være 0,78, mens en antagelse om, at både voksen- og ungeoverlevelsen er underestimeret giver en nettotilvækst over 1.

Parametre og nettotilvækst for den danske kirkeuglepopulation baseret på estimater fra dette projekt.

Model	Voksenoverlev else	Ungeproduktio n	Ungeoverlevels e	Nettotilvækst
Bedste estimat	0.61	2.69	0.15	0.78
Høj voksenoverlev	0.72	2.69	0.15	0.89
Høj ungeoverlev	0.61	2.69	0.28	0.93
Høj ungeprod	0.61	2.99	0.19	0.85
Alle høje	0.72	2.99	0.28	1.08

Kirkeuglen er standfugl, og der foregår kun ringe udveksling mellem bestande på en regional skala, selvom metapopulations-dynamik er meget betydende på mindre, lokal skala (< 25 km).

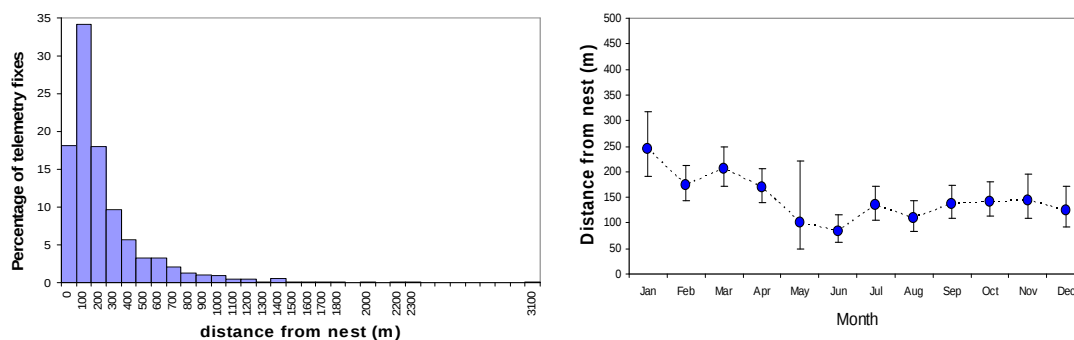
Adfærd

Rumlig adfærd

Voksne fugle rastede i eller nær ved (<100 m) de bygninger, hvor de ynglede. Uglerne bevægede sig sjældent større afstande for at fouragere. Om natten var således 50 %, 75%, 95% and 99% af pejlepositionerne indenfor henholdsvis 141, 307, 811 og 1393 m fra reden.

Den gennemsnitlige afstand til reden for nat-aktive, ikke-ynglende individer var ens for hanner og hunner, men varierede mellem sæsonerne med et maksimum i januar-marts. Derudover fløj ugleerne relativt længere i frost og når temperaturen var over 12°C.

Hanner og hunner havde samme størrelse *home-ranges*, og brugte relativt større områder i januar-marts end resten af året. Typisk var magernes *home-ranges* stort set identiske. I gennemsnit bevægede et par sig årligt indenfor et areal på 2 km², men brugte 50 % af tiden indenfor 2,6 ha.



Ynglende hanner fløj generelt længere strækninger per tidsenhed end ikke-ynglende, og et tilsvarende mønster gjorde sig gældende for hunner. Derudover fløj hannerne længere end hunnerne i redeperioden. Forældrenes arbejde ændrede sig dog ikke som følge af ungernes alder, kuldstørrelse eller vejret. Aktivitetsniveauet varierede betydeligt mellem sæsonerne for ikke-reproduktive individer, selvom der ikke var forskel mellem hanner og hunner.

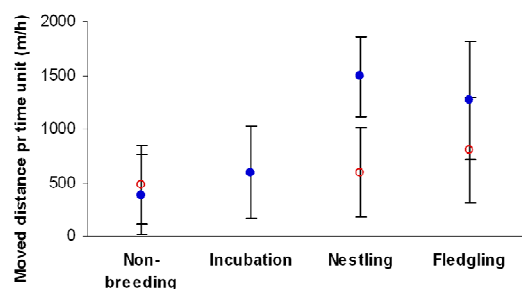


Figure 1: Mean moved distance per time unit for the reproductive individuals, estimated by maximum likelihood $\pm$ CI 95 %. Males ($\bullet$), $n = 131$ flew longer than females ($\circ$), $n = 99$ when having nestlings ($p < 0.05$, $T = 9.70$, $df = 1$).

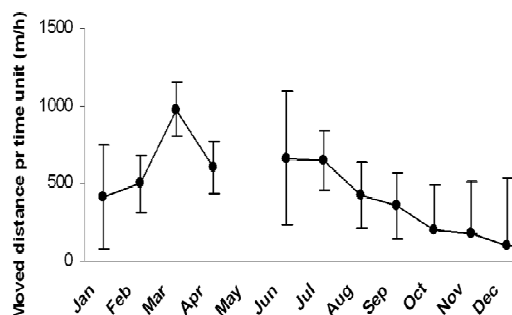
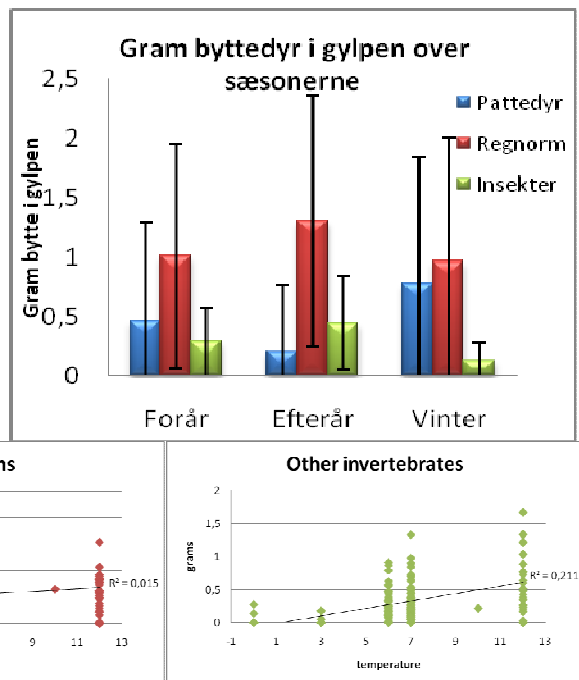


Figure 3: Seasonal variation in mean moving distances per time unit for non-reproductive individuals estimated by maximum likelihood $\pm$ CI 95 %. $N = 237$.

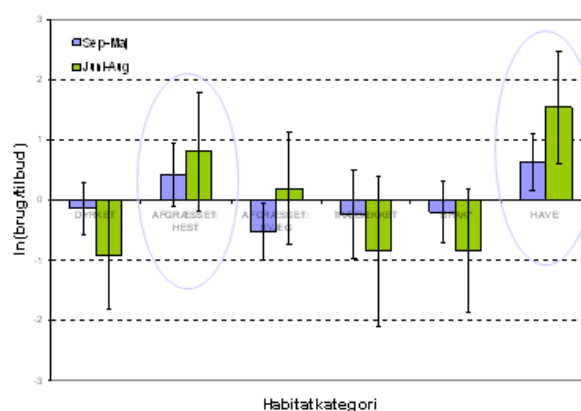
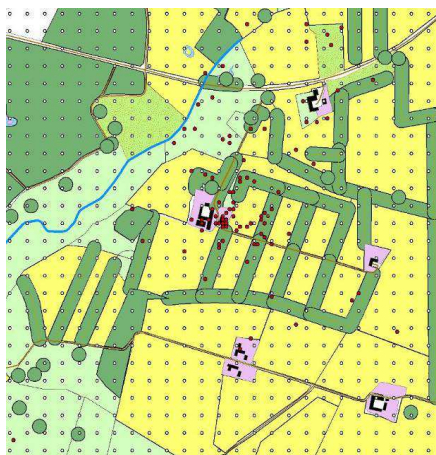
Føde

En relativt høj andel af sand fra regnorme fandtes i gylpene. Mængden af pattedyr-rester var højest om vinteren, mens der på denne tid var meget få insekt-rester. Mængden af pattedyr og regnorm varierede med temperaturen, med flest pattedyr-rester i koldt vejr og flest regnorm i varmt vejr, hvor regnormene er lettest at fange.



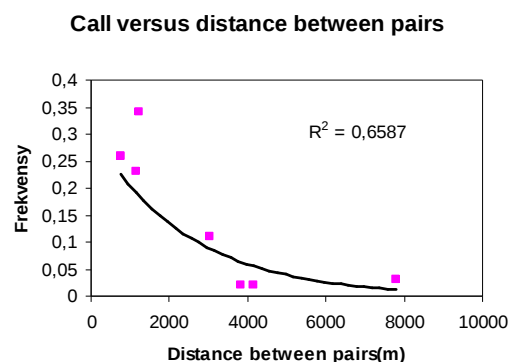
Habitatbrug og -seleksion

Kirkeuglerne brugte alle tilgængelige habitater indenfor deres område, inklusive intensivt dyrket land, men fourageringsvalget afhang af årstid og vejr. Tilgang til en bred vifte af forskellige habitat-patches med vekslende fødetilgængelighed på forskellige årstider kan derfor være en måde at sikre fødetilgangen. Uglerne brugte dog især hesteafgræssede områder og haver mere end forventet, hvis habitatvalget var tilfældigt, mest markant i yngletiden, hvor især dyrkede marker havde en tendens til at blive undgået.



Kommunikation

Da kirkeugler primært er aktive om natten og lever i habitater med begrænset mulighed for udveksling af visuelle signaler, bliver deres lydssignaler ekstra vigtige. Tætheden af artsfæller er generelt en vigtig faktor for brugen af hannens territoriekald, der justerer deres kalderate derefter. Jo større tæthed af territoriehævdende hanner, des oftere kalder hannerne. Og hanner uden mage har også en høj kalderate indtil en mage er fundet. Registrering af kirkeugle-territorier i tyndtbesatte områder baseret på spontan brug af territoriekald vil derfor sandsynligvis underestimere antallet af territorier.



Diskussion og konklusioner

Evidens for de fremsatte hypoteser

Reproduktionsbegrænsende faktorer:

(1) Mangel på egnede redesteder

Det har ikke været muligt at gennemføre en standardiseret undersøgelse af hvorvidt mangel på redemuligheder eller på velegnede redesteder påvirker ynglemulighederne eller ynglesuccesen hos kirkeuglerne. Opsætning af redekasser er i 1990'erne forsøgt iværksat uden målbar effekt på bestanden. I udgangspunktet er det derfor lidet sandsynligt, at mangel på redesteder er det afgørende problem. Muligheden står derimod fortsat åben for, at ændringer i design eller placering af redekasser kan nedbringe andelen af kuld, som går tabt pga. ulykker eller rovdyr.

(2) fødebegrænsning i yngleperioden (reducerer kuldstørrelsen og forsinker ynglestart)

Den markante, positive effekt af supplerende føde i yngletiden indikerer stærkt at fødebegrænsning i yngletiden er medvirkende årsag til det faldende antal kirkeugler i Danmark. Ungeproduktionen har ydermere været faldende de seneste årtier, og dette sammenholdt med at produktionens størrelse afhænger af afstanden til egnede habitater indikerer ligeledes en afhængighed af let tilgang til føde. De voksnes fugles habitatvalg i yngletiden afveg desuden fra habitatvalget udenfor yngletiden, idet ugleerne besøgte især hesteafgræssede områder og haver oftere og dyrkede marker sjældnere i yngletiden, hvor afgrøderne på markerne forhindrer fødesøgning på jorden. Sammen med uglernes relativt høje aktivitetsniveau, der må formodes at være relativt krævende, understreger dette betydningen af let tilgængelige områder med kort vegetation for ugleerne i yngletiden.

(3) tab af yngel pga. rovdyr eller ulykker

En relativt stor del af ynglen er gået tabt som følge af ulykker, hvor ungerne eksempelvis er kommet i klemme eller druknet. Der er ikke grund til at formode, at der har været en stigning i denne andel, men det er alligevel en andel, som det formentlig er relativt let at minimere, for eksempel ved ændret placering af redekasser, hindring af adkomst for vilde eller domesticerede rovdyr m.v.).

Overlevelsesebegrænsende faktorer for voksne fugle:

(4) Fødebegrænsning uden for yngletiden (vinterperioden)

Umiddelbart er der ikke evidens for, at uglernes årlige overlevelse er ændret. Dette kan til dels skyldes, at fødetilgængeligheden ER blevet ringere generelt, men at vintrene til gengæld generelt er blevet mildere. Men under alle omstændigheder tyder resultaterne ikke på, at overlevelsen udenfor yngleperioden er en væsentlig faktor for bestandsnedgangen.

(5) Forgiftning (pesticider, rodenticider)

Der er ikke konstateret forgiftningstilfælde blandt det radiomærkede ugle. Data på anvendelse af gift har ikke været tilgængelige, og vi har derfor ikke kunnet påvise eventuelle sammenhænge mellem ungeproduktion eller dødelig og brug af gift. Der har dog heller ikke været nogen indikationer på, at dette skulle være et betydende problem.

(6) Ulykker (trafik, ledninger m.v.)

Et antal dødsfald blandt voksne fugle, hvor dødsårsagen ikke har kunnet fastslås (f.eks. ugler gravet ned af ræv), kan muligvis henføres til trafikdrab. Der er dog ikke tale om et foruroligende højt antal, men det ringe antal dødfundne fugle, forhindrer dog sikre konklusioner i forbindelse med dødsårsager.

(7) Prædation fra andre rovfugle/rovdyr (natugle, spurvehøg, husmår, huskat)

Enkelte voksne kirkeugler blev præderet af rovfugle. Der er ikke umiddelbart tale om et foruroligende højt antal, men som for ulykker er det svært at drage sikre konklusioner.

Supplerende, forstærkende faktorer:

(8) Fragmentering af sammenhængende bestand til småbestande, som hver især er sårbare for uddøen pga. tilfældige hændelser og indavl

Der er næppe tvivl om, at den danske kirkeuglebestand nu er så reduceret, at isolation af delbestande er problematisk, ikke mindst med tanke på, at mange udenlandske studier har vist, at kirkeuglen er stærkt afhængig af udveksling mellem mindre lokale bestande. Generelt viser genfund af danske kirkeugler samme tendens som udenlandske studier, nemlig at fuglene normalt kun flytter korte afstande, således at der ikke umiddelbart skabes forbindelse mellem eksempelvis delbestande i Sydvestjylland og bestande i Himmerland.

(9) For lav bestandstæthed til at individer kan finde hinanden

Kirkeuglerne er forsvundet fra store sammenhængende dele af udbredelsesområdet, og der ses en generel tendens til at forsvinde fra områder nær de områder, hvor den allerede er forsvundet. At en række *enker* ikke var i stand til at finde nye mager, og at der i flere tilfælde konstateredes enlige syngende hanner, heller ikke kunne tiltrække mager, antyder kraftigt, at antallet af *floaters* i bestanden er bekymrende lavt, med tanke på at der er tale om kerneområdet af den danske bestand.

Opsummering og konklusion

Fra formentlig at have været Danmarks almindeligste ugle vest for Storebælt er den danske bestand af kirkeugle nu formentlig på under 100 par. Med en årlig nettoændring på 0,93 er det sandsynligt, at den danske kirkeuglebestand kommer under en kritisk bestandsstørrelse på anslået 25 par indenfor de næste 20 år, med mindre der iværksættes bevaringsmæssige tiltag.

Vores projekt viser, at næsten alle nøgleparametre for kirkeuglerne ser kritiske ud. Hovedproblemet for de danske kirkeugler skyldes øjensynligt primært en for lav ungeproduktion. De voksne fugle lever lige så længe som før i tiden. Fødemangel i yngletiden ser ud til at være nøglefaktoren, med ulykker efter ungernes udflyvning som en væsentlig ekstra faktor. I yngletiden lever kirkeugler af både regnorm, insekter, mus, småfugle og padder. Den nuværende bestand på omkring 100 par vil være tilstrækkelig som udgangspunkt for at sikre en levedygtig bestand i Danmark fremover.

Nøgleparametre for kirkeuglen i Danmark

Parameter	Værdi	Tendens
Antal delbestande	1	

Bestandstørrelse		≈100 par	↓
Overlevelse	Gamle	0,61	
	Unge	0,15	↓
Ungeproduktion	Udfløjne	2,4	↓
	Kirkeuglehabitat	Positiv	
Tæthed	Himmerland	0,13/km ²	↓
	“Enke”-territorier	Ikke genbesat	
Habitatselektion	Marker (yngletid)	Negativ	
	(ikke-yngletid)	Neutral	
	Haver	Positiv	
	Afgræssede områder	Positiv	

Forslag til bestandsoprettende tiltag

Vores resultater indikerer, at afgræssede områder og andre områder med kort vegetation er vigtige for at de gamle fugle kan finde føde nok til ungerne. Da gamle fugle opholder sig 75 % af tiden indenfor 300 meter fra reden, foreslår vi, at eventuelle bevaringstiltag indeholder initiativer til at sikre tilgangen til sådanne områder indenfor 2-400 meter fra reden med rig adgang til artens hovedføde i sommerperioden: regnorme, store insekter og mindre hvirveldyr som padder. Supplerende føde kan i en overgangsperiode booste det potentielle rekrutteringsgrundlag ved at øge overlevelsen af kuldene. Andre initiativer kan rettes mod at mindske den relativt høje menneskeskabte dødelighed som følge af tilfældigheder, hvor ugleerne eksempelvis drukner i drikkestrug eller sidder fast i rør og lignende.

For at hjælpe bestanden bør indsatsen koncentrerer om at genoprette kirkeuglernes ynglesucces. Følgende tiltag kunne være med til at sikre en levedygtig bestand af kirkeugle.

Tilstrækkelig føde:

- (1) *Sikring af afgræssede enge nær redestederne.* Ugleerne søger føde i umiddelbart nærhed af reden, og i yngletiden foretrækker de i høj grad afgræssede enge og par med kort afstand til sådanne områder får flere unger.
- (2) *Fodring i yngletiden.* Vi har demonstreret, at fodring i yngletiden medfører en øget ungeproduktion. Et sådant tiltag vil indledningsvis i starten af et forvaltningsprogram kunne sikre en god ungeproduktion og dermed stabilisere bestanden for en periode ind til naturplejetiltag som forbedrer ugleernes egen fødesøgningssucces begynder at virke.

Ungernes overlevelse:

- (3) *Sikring af området omkring redestedet.* Kirkeuglerne er meget stedfaste efter udflyvningen, og en del dør fordi de eksempelvis drukner i drikkestrug, sidder fast i bygninger og arbejdsredskaber eller bliver taget af en hund eller en kat. En del af disse dødsfald kunne formentlig undgås, hvis beboerne blev informeret om disse risici, og om hvordan de kan undgås.

Tiltag der forventes at have ingen eller begrænset effekt:

- (4) *Redekasseopsætning.* Dette har tidligere været forsøgt, og der er ikke konstateret forbedret ynglesucces i redekasser. Og fuglene foretrækker i høj grad "naturlige" redesteder i eksempelvis hulmure eller tage.
- (5) *Opdræt og udsætning af kirkeugler.* Den nuværende bestand må forventes at være tilstrækkelig basis for opretholdelse af en bestand i Danmark. Hvis de faktorer, der forårsager kirkeuglens tilbagegang ikke forbedres er der heller ingen grund til at forvente at udsætning vil få nogen synderlig effekt.

Bestanden og eventuelle tiltags effekt bør overvåges nøje fremover. Den mest effektive metode til en sådan overvågning er ringmærkning af ungerne og kontrol af ringmærkede fugle.

Behov for fremtidige undersøgelser

Formålet med et fremtidigt kirkeugleprojekt vil være at arbejde målrettet mod at sikre gunstig bevaringsstatus for de sidste rester af den danske kirkeuglebestand med udgangspunkt i en veldefineret og kvantificerbar bevaringsmålsætning. Projektets bærende idé vil være baseret på principperne om "evidensbaseret forvaltning" (fra engelsk "evidence based management"). I praksis vil dette sige at et forvaltningsinitiativ for en truet bestand (1) tager udgangspunkt i en klart defineret forvaltningsmæssig målsætning, (2) at graden opfyldelse af dette mål løbende evalueres på basis af en fortløbende monitoring af bestandens status, (3) at der iværksættes konkrete eksperimentelt baserede initiativer med sigte på at forbedre bestandens status, (4) hvis effekt på basis af statistiske designs testes, kvantificeres og evalueres i forhold til deres økonomiske omkostning. Endemålet vil være at opfylde den opstillede bevaringsmålsætning på den mest (omkostnings)effektive måde. Da dette stringente forvaltningsprincip, som længe har været implementeret i andre dele af samfundet (f.eks. sygehusvæsenet), endnu ikke har vundet indpas i den danske naturforvaltning, vil projektet ud over sit primære mål om at redde den danske kirkeuglebestand, som case forhåbentligt også kunne blive præcedensdannende for fremtidige forvaltningsstrategier for den danske natur.

Appendix: Videnskabelige artikler

- Sunde P, Thorup K, Jacobsen LB, Holsegård-Rasmussen MH, Ottesen N, Svénné S, Rahbek C (2007) Habitat use of little owls (*Athene noctua*) in a decreasing farmland population in Denmark. In prep.
- Thorup K, Sunde P, Jacobsen LB, Rahbek C. Decline of a farmland bird population: low and decreasing production of young in Danish little owls. In prep.
- Thorup K, Pedersen D, Sunde P, Jacobsen LB, Rahbek C. Extinction by accident? – Causes of mortality in Danish little owls. In prep.
- Jacobsen LB, Thorup K, Sunde P, Rahbek C, Dabelsteen T. Territorial calls in Little Owls: spatial dispersion and social interplay of mates and neighbours. In prep.
- Sunde P, Thorup K, Jacobsen LB, Holsegård-Rasmussen MH, Ottesen N, Svénné S, Rahbek C (2009) Spatial behaviour of little owls (*Athene noctua*) in a declining low-density population in Denmark. *J. Orn.* I trykken.
- Thorup K, Sunde P, Jacobsen LB, Holsegård-Rasmussen MH, Ottesen N, Svénné S, Rahbek C. The Danish little owl project: causes of the population decline in the small, threatened Danish little owl population on the northern limit of the species' range. *Ardea*. In press.
- Holsegård-Rasmussen MH, Sunde P, Thorup K, Jacobsen LB, Ottesen N, Svénné S, Rahbek C. Variation in Working Effort in Danish Little Owls (*Athene noctua*). *Ardea*. In press.
- Jacobsen LB (2006) Ynglebestanden af Kirkeugle *Athene noctua* i Vendsyssel og Himmerland 1981-2000. *Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift* **100**, 35-43.
- Thorup K (2006) Kirkeugle. I Bønløkke J, Madsen JJ, Thorup K, Pedersen KT, Bjerrum M, Rahbek C (2006) *Dansk Trækfugleatlas*. Rhodos A/S & Zoologisk Museum, Københavns Universitet. Side 513-515.

Supplerende materiale

Data for de 27 radio-mærkede kirkeugler fra 14 territorier, som bidrog med data til analyser. Antallet af telemetri-fix inkluderer observationer mellem solnedgang og solopgang. NB: ikke-ynglende. B: yngletid (excl. rugende hunner).

owl	Sex	pair	Survey period		Number of telemetry fixes				Comments
			Tag date	Last signal	Jan-Mar	Apr-Dec		Sum	
						NB	B		
1	F	A	3-Apr-05	20-Jan-07	47	73	43	163	Recaptured and tag removed, Feb '07.
2	M	A	3-Apr-05	17-Apr-07	56	78	66	200	Recaptured and tag removed, July '07
4	F	C	11-Apr-05	27-Sep-05	0	20	0	20	Premature loss of signal: Died or dispersed > 5 km
6	M	C	16-May-05	18-Apr-06	44	35	7	86	Recaptured, Jan '07 3.3 km away in territory B and re-tagged as owl #30
7	M	D	20-Jun-05	28-May-06	53	24	23	100	Died
8	F	D	20-Jun-05	28-Feb-07	62	73	16	151	Not seen on territory after March '07.
9	M	E	27-Sep-05	9-Dec-05	0	4	0	4	Died
10	F	E	27-Sep-05	28-Feb-06	14	10	0	24	Died
11	F	F	18-Jan-06	7-Dec-06	46	63	13	122	Recaptured and tag removed, June '07
12	M	G	19-Jan-06	20-Sep-06	26	36	10	72	Recaptured and tag removed, July '07
13	F	H	20-Jan-06	16-Oct-06	34	7	0	41	Recaptured and tag removed, June '07.
14	F	I	12-Feb-06	21-Oct-06	20	54	0	74	Recaptured and tag removed, July '07
15	M	F	25-Feb-06	25-Jul-06	25	14	18	57	Died
16	F	J	5-Mar-06	26-Jul-06	6	16	5	27	Premature loss of signal. Recaptured on nest location and tag removed, July '07.
17	M	J	2-Apr-06	4-Aug-06	0	27	20	47	Lost tag. Recaptured, July '07.
18	F	K	4-Apr-06	27-Jan-07	0	32	24	56	Recaptured on nest location and tag removed, June '08
19	M	L	6-Apr-06	14-Jul-06	0	12	21	33	Died
20	F	L	6-Apr-06	10-Dec-06	0	35	28	63	Recaptured and tag removed, Jan '07
21	M	K	30-May-06	14-Jul-06	17	46	28	91	Died
22	M	I	8-Jun-06	17-Apr-07	0	8	6	14	Recaptured and tag removed, July '07.
23	F	M	19-Jun-06	24-Jul-06	7	34	17	58	Premature loss of signal. Recaptured and tag removed, July '07.
24	M	M	19-Jun-06	7-Mar-07	19	37	17	73	Recaptured and tag removed, June '07.
25	F	N	21-Jun-06	17-Apr-07	8	38	15	61	Recaptured and tag removed, June '07.
26	M	N	21-Jun-06	26-Jan-07	0	14	16	30	Recaptured on nest location and tag removed, June '07.
28	F	G	13-Nov-06	28-Jun-07	18	24	0	42	Functional tag removed, 28 June '07.
29	F	B	21-Jan-07	27-Jun-07	16	12	0	28	Tag still functional, 27 Jun '07.
30	M	B	21-Jan-07	27-Jun-07	16	11	0	27	Formerly surveyed on territory C as owl #6. Tag still functional, 27 Jun '07.

Ikke-videnskabeligt dækkede emner

Spatial responses to mate loss:

Two verified and two presumed cases of home range abandonment of radio-tagged individuals were associated with mate loss and apparent difficulties of attracting a new mate.

- A male resettled with a new mate 3 km from its former nesting site after having attempted to attract a new mate for 6 months to its former territory.
- A female moved at least 4 km away (radius from nest unsuccessfully searched for signals) from its home range for 2-4 months from March 2006, to located there again as unmated in June 2006, apparently reflecting an unsuccessful attempt of a widowed owl to locate a new mate elsewhere.

Two females losing their mates in July 2006, stayed on their territories until their radios failed in late winter 2007 without being re-mated. They had both left their home sites by June 2007.

- Mated little owls were residential, but widowed birds abandoned their territory if unable to attract a new mate within 6-12 months. Failures of attracting new mates indicate that re-mating can be a problem and do cause lost breeding opportunities for lone, residential owls.
- Nightly movements of radio-tracked owls show that residential individuals are potentially able to seek mates within a distance of 3 km from the nesting place.
- Natal dispersal distances from ring recoveries suggest that pairs located 20-40 km from other pairs, in principle, should be able to contribute with recruits to a central population - if they move in right direction. The actual effect of isolation and population density on juvenile recruitment remains to be investigated.

Dispersal

Natal Dispersal: The mean distance between ringing and recovery site of little owls ringed as chicks and recovered following or later breeding seasons was 22 km ($n = 11$, $SE = 17$, range 6-51; Fig. 6).

Breeding dispersal: Distances between ringing and recovery sites of 5 little owls ringed as adults in the breeding season and recovered the following or later breeding seasons (Fig. 6) were 0 (2), 4, 6 and 34 km (mean = 9, $SE = 14$).

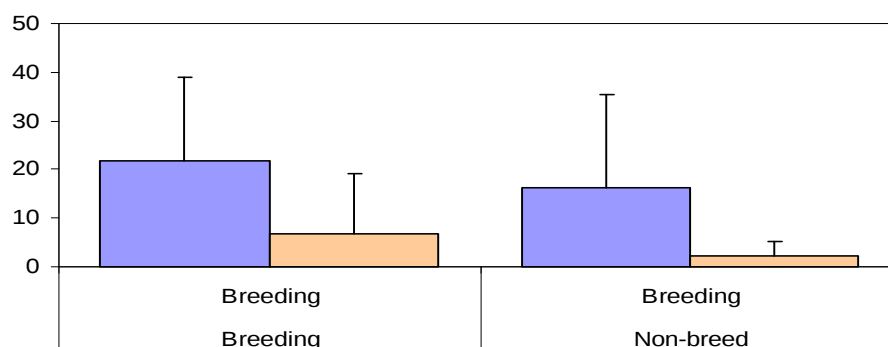


Fig. 6. Distances in km between ringing and recovery sites for birds ringed as chicks (blue) or breeding adults (orange) and recovered in either a later breeding season or in a non-breeding season. Bars show standard deviation. Overall, chicks dispersed significantly longer than adults ($p = 0.004$; t test; $n = 32, 13$).