

Iagttagelser over Bjergvipstjertens *Motacilla cinerea* Tunst. ynglebiologi i Danmark

OLE HAVE JØRGENSEN

(With an English summary: Observations on the breeding biology of the Grey Wagtail in Denmark)

INDLEDNING

Der foreligger forholdsvis få undersøgelser over Bjergvipstjertens *Motacilla cinerea* Tunst. ynglebiologi i Europa. Herroelen (1955) beskriver yngleforholdene i Belgien på grundlag af 41 kuld, og Tyler (1970 og 1972) giver oplysninger om forholdene i den britiske bestand, dels ud fra intensive undersøgelser af en mindre bestand, dels på grundlag af et større redekortmateriale fra BTO. Schifferli (1961) og Schifferli (1972) har undersøgt føde og fodringsfrekvens for en række schweiziske ynglepar. Desuden findes forskellige oplysninger af ynglebiologisk karakter hos bl.a. Roshardt (1927), Eggebrecht (1939) og Heyn (1969). Endelig har Hasegawa (1976) givet de første resultater af en mere indgående undersøgelse af Bjergvipstjertens østlige race *Motacilla cinerea melanope* Pallas.

Fra Danmark foreligger ynglebiologiske iagttagelser af Wittrup-Jensen (1941) og Rabøl (1962). Desuden er udbredelsen beskrevet af Skovgård (1941), Jørgensen (1970) og Dybbro (1976), og trækforholdene af Jørgensen (1971). Endelig er der i Jørgensen (1976) redegjort for trækforholdene i Europa og i den forbindelse givet en mere teoretisk udredning af forskellige populationsdynamiske forhold.

MATERIALE OG METODE

Som grundlag for det foreliggende arbejde ligger en række optegnelser fra årene 1965-1976. Hovedparten er udført af forfatteren ved vandløb i Vejle amtskommune (først og fremmest ved Grejs å og Vejle å), men desuden er der inddraget oplysninger fra et stort antal ornithologer, som velvilligt har stillet deres dagbogsnotater til rådighed.

Oplysningerne om biotopvalg er indsamlet i forbindelse med undersøgelsen over artens yngleudbredelse i 1969, og er senere udvidet med en indsamling af oplysninger ved personlig henvendelse til en række ornithologer i 1973.

Alle informationer om redefund er indført på redekort, og dette materiale omfatter ialt ca. 300 kort, hvoraf de 225 stammer fra årene 1973-76. På grund af bortrejse i længere perioder har forfatteren ikke haft mulighed for at følge ynglebestanden med den ønskelige kontinuitet, og de her fremlagte oplysninger om yngleforholdene er derfor i al væsentlighed baseret på undersøgelserne i 1973-76, mens materialet fra de foregående år kun er anvendt som støtte, hvor det har kunnet bidrage med væsentlig information.

I forbindelse med de senere års undersøgelser er der ringmærket ca. 500 Bjergvipstjarter med individuelle farvekombinationer, heraf 412 ved de vandløb, der specielt i 1976 har været inddraget i studierne. Formålet har været at indsamle oplysninger om ungfuglens spredning inden for yngleområdet, men da antallet af aflæsninger har været ringe, er resultaterne ikke medtaget i det foreliggende arbejde.

På grund af manglende tid har det ikke været muligt at undersøge f.eks. de fødebiologiske forhold, og der må her henvises til de af Schifferli (1972) fremlagte resultater.

UDBREDELSE OG BESTANDSSTØRRELSE

Bjergvipstjerten blev konstateret som dansk ynglefugl i 1923 (Barfod 1925). Siden har der udviklet sig en fast ynglebestand i det østlige Jylland. På grundlag af en undersøgelse af

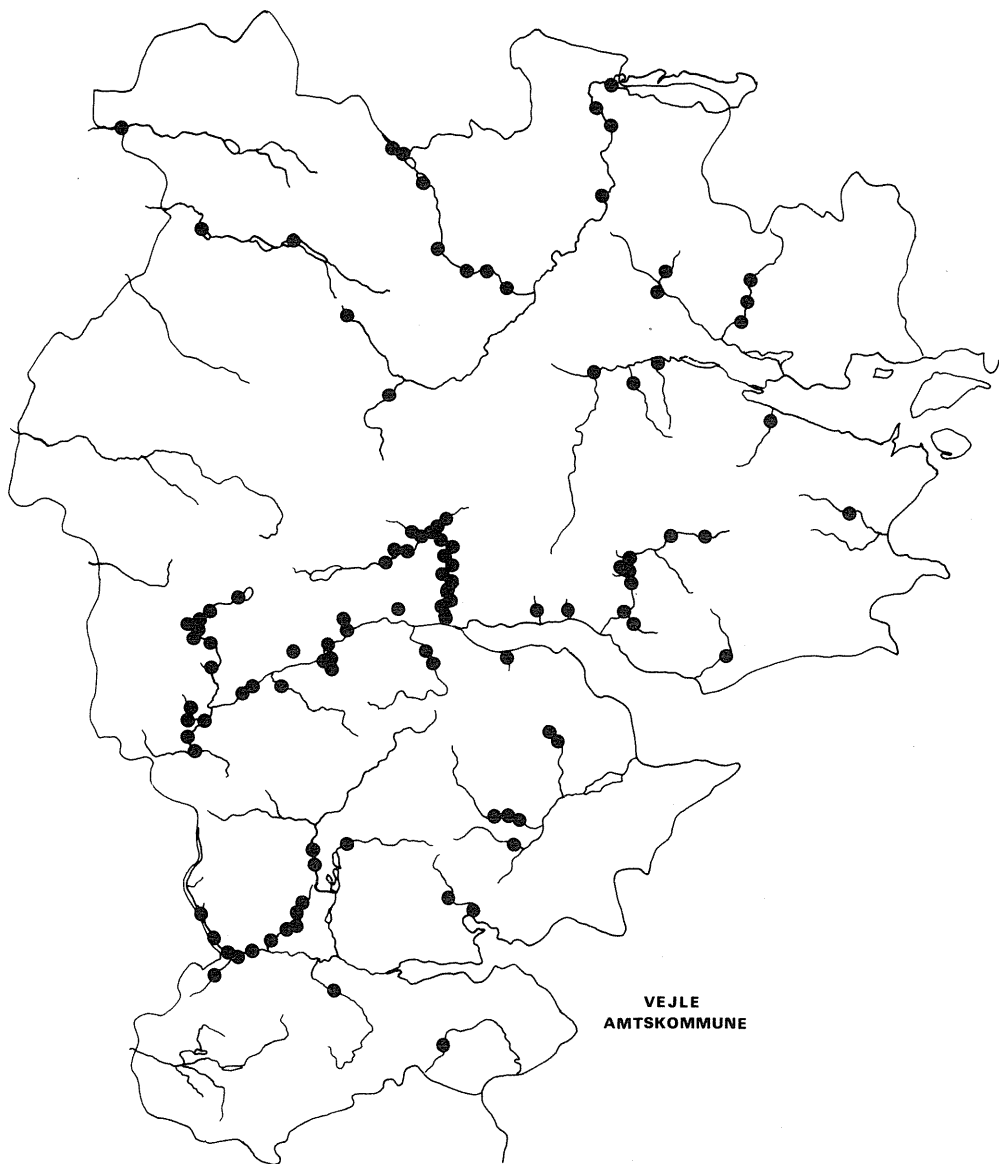


Fig. 1. Lokalteter i Vejle amtskommune, hvor Bjergvipstjerten er fundet ynglende i 1976.
Breeding localities of the Grey Wagtail in Vejle county in 1976.

200 lokaliteter i 1969 blev ynglebestanden skønnet til 60-75 par, men de senere års iagttagelser tyder på, at dette tal formodentlig har været for lavt sat. I 1973 indsamledes oplysninger fra en række ornithologer, og på dette grundlag blev bestanden anslået til mindst 100 par. I forbindelse med Atlasundersøgelsen har Dybbro (1976) skønnet den

danske ynglebestand til ca. 150 ynglepar (sikre ynglefund i 92 kvadrater). Til sammenligning kan oplyses, at Ulfstrand og Høgstædt (1976) angiver den svenske bestand til en størrelsesorden af 500 ynglepar.

Barfod (*op. cit.*) fandt det første ynglepar ved Røde Mølle, Rohden å, Daugård, og denne lokalitet har, med få undtagelser, været

yngleplads for arten hvert år siden. I 1931 (Jørgensen 1932) fandtes arten ved Grejs Mølle, Grejs å, og Meinhardt (1935) angiver 3 ynglepladser ved Grejs å i 1935 og 2 ved Vejle å. Ved 4 af disse lokaliteter yngler arten stadig. I 1976 foretoges en gennemgang af alle potentielle ynglelokaliteter i Vejle amtskommune, og denne undersøgelse viser, at ynglebestanden i området er af størrelsesordenen 100-105 par. De enkelte lokaliteter fremgår af Fig. 1.

BIOTOPVALG

Bjergvipstjerten er i sit europæiske udbredelsesområde knyttet til rindende vand, mens arten på de Kanariske øer, Azorerne og i Japan desuden træffes ved bebyggelser langt fra vandløb (Vaurie 1957 og Hasegawa 1976).

For at få et nærmere indtryk af de biotopkrav, arten stiller i Danmark, indsamledes i 1969 en række oplysninger om potentielle ynglelokaliteters morfologiske karakter. Undersøgelsen udførtes på grundlag af målebordsblade, og derved er fremkommet en fejlkilde, idet det kun var ganske få dambrug, der på dette tidspunkt var anført på disse kort. Undersøgelsens resultat har derfor i før-

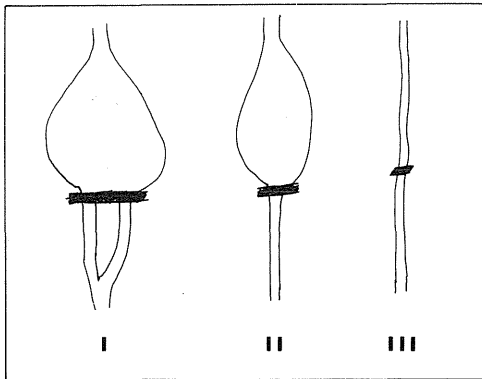


Fig. 2. Principskitse af de tre typer, der har været anvendt ved inddelingen af de forskellige ynglelokaliteter.

Principal drawing of the three habitat types used in the classification of breeding habitats. Type I including a mill-pond and two river-beds, one of which is used in feeding the mill-turbine. Type II is usually found where the mill is closed down but still with a dam for the mill-pond. Type III is rivers without a dam but most often with a bridge. Unless otherwise is indicated fish-ponds have been included under type I due to the mill-pond effect.

ste række relevans til vandmøller og andre bygværker. Ved denne fremgangsmåde er en del ynglepar ved dambrug givet overset, men materialet giver et overblik over vandmøllernes betydning for artens forekomst.

For hver lokalitet blev udarbejdet et skema, hvor vægten blev lagt på en beskrivelse af vandløbets morfologiske udformning omkring lokaliteten, og på grundlag af det indsamlede materiale foretoges en inddeling i 3 typer, se Fig. 2. Det har derimod ikke været muligt at inddrage forhold som vandløbens vandføring og bundforhold, mens ynglelokalitetens omgivelser er beskrevet i Jørgensen (1970).

Type I omfatter alle vandmøller med mølledam, turbineløb og overløb. De dambrug, der blev undersøgt, er placeret under type I. Den biologiske betydning af denne udformning er umiddelbar. Mølledammen er i sommertiden omgivet af en dyndet kant, og der findes ofte mudderbanker og øer i selve dammen, som byder på gode fourageringsmuligheder. Overløbet, der normalt træder i funktion under store afstrømninger, henligger i sommertiden som en stenet, lavvandet strækning med ringe strøm, der på tilsvarende vis byder på gode fourageringsmuligheder. Iagttagelser i yngletiden har da også vist, at fuglene henter størstedelen af føden i disse områder.

Type II omfatter vandmøller med mølledam og et enkelt løb. Næsten alle møller af denne type har været ude af drift, og overløbet har været tilkastet.

Type III må betragtes som en samlegruppe, hvortil henregnes vandmøller uden mølledam og overløb samt lige vandløbsstrækninger med en bro eller et andet bygværk, eventuelt helt uden bygværker.

Tabel 1. Typeinddeling for 199 lokaliteter, der er besøgt i 1969. Grænsen mellem nord og syd forløber ved en linie mellem Randers og Hjarbæk fjord (vedr. typerne se fig. 2).

Classification of 199 localities investigated in 1969. »syd« = south; »nord« = north. For type character see fig. 2.

Type	syd	nord	total
I	66	25	91
II	35	27	62
III	35	11	46

Denne typeinddeling er foretaget for 199 jyske lokaliteter (lokaliteternes geografiske fordeling fremgår af Jørgensen 1970, Fig. 1). Det samlede antal i hver type fremgår af tabel 1. I tabellen er desuden foretaget en opdeling i en nordlig og en sydlig gruppe, med grænsen forløbende mellem Randers og Hjarbæk Fjord. Da formålet er at belyse artens præferens for en eller flere af de pågældende typer, er det ikke rimeligt at medtage det nordlige materiale, idet arten kun blev fundet som ynglefugl ved 1 (type I) af de 63 undersøgte lokaliteter i dette område.

For de øvrige 136 lokaliteter er der i tabel 2 vist fordelingen af registrerede ynglepår og iagttagne fugle ved de enkelte typer sammenlignet med hyppigheden af de enkelte typer.

Tabel 2. Antallet af lokaliteter i den sydlige del af Jylland, hvor der er iagttaget Bjergvipstjarter i yngletiden (1969) i forhold til antallet af undersøgte lokaliteter af de tre typer, se teksten.

Number of localities where Grey Wagtails were observed during the breeding season (1969), lower line, versus the number of localities investigated in the three types, see text.

type	I	II	III
ANTAL LOK:	66	35	35
BJV. IAGT:	42	11	5

Når ynglefund og »iagttagne fugle« lægges sammen (hvilket er rimeligt, idet »iagttagne fugle« i næsten alle tilfælde dækker over faktiske ynglepår), og det samlede antal ved typerne I og II sammenlignes indbyrdes i forhold til antallet af undersøgte lokaliteter af type I og II, viser en χ^2 -test, at der registreres forholdsvis flest par ved type I ($p < 0,0005$). Tilsvarende viser en sammenligning mellem II og III, at der er flest forekomster ved type II ($p < 0,0005$).

En således iagttaget statistisk forskel i valget af ynglebiotop må med rimelighed opfattes som en egentlig biotopræferens. Type I byder på de bedste ynglemuligheder, hvilket også er intuitivt forståeligt ud fra de ovenfor omtalte betragtninger over artens fourageringsforhold. Typerne II og III må betragtes som sekundære lokaliteter i forhold til I.

Som konsekvens af denne betragtning må man forvente, at arten, når den er i fremgang, på et tidspunkt må »mætte« de eksiste-

rende lokaliteter af type I og herefter brede sig til mere sekundære biotoper. At dette rent faktisk er tilfældet har bl.a. kunnet iagttages ved Grejs å. Bestanden er her gået frem fra 12 par i 1969 til 18 par i 1975 og 76. Bestanden steg i 1977 til 20 par, idet der ved 2 lokaliteter fandtes 2 par (i begge tilfælde inden for en indbyrdes afstand af 100 m). Allerede i 1969 var alle type I lokaliteter optaget, og af de 6 nye ynglelokaliteter, som er besat i de senere år, er de 5 af type III, jvf. tabel 3. Udviklin-

Tabel 3. Ynglelokalitetstyper ved Grejs å 1969 og 1975. D = dambrug.

Types of breeding localities at Grejs å in 1969 and 1975. D = fish ponds.

Type	1969	1975
I	6	6
II	2	2
III	2	7
D	2	3

gen har bl.a. medført, at arten siden 1974 har ynglet i selve Vejle by, hvilket aldrig tidligere er iagttaget.

På landsplan har den samme tendens været gældende. En undersøgelse i 1973 viste, at flere par nu forekom på de sekundære typer, se tabel 4. Når tallene ikke er i overensstemmelse med de i tabel 2 opgivne, hænger det sammen med en række senere indkomne oplysninger samt en overflytning af enkelte par fra type I til »dambrug«.

Tabel 4. Sammenligning mellem yngleparrernes forekomst ved forskellige lokalitetstyper i 1969 og 1973. Bemærk forøgelsen ved type II. D = dambrug.

Occurrence of breeding pairs at different locality types in 1969 and 1973. Note the increase in type II. D = fish ponds.

år	type				n
	I	II	III	D	
1969	37	12	5	16	70
1973	34	26	7	20	87

VANDLØBSFORURENING OG YNGLEFOREKOMST

I tabel 5 er sammenstillet Bjergvipstjertens yngleforekomst i Vejle amtskommune i forhold til vandløbenes forureningsgrad, målt efter saprobiesystemet (Jensen 1971). De fles-

Tabel 5. Forureningstilstanden målt efter saprobiesystemet ved forskellige ynglelokaliteter i Vejle amtskommune.

Water pollution (in saprobic degrees) at the breeding localities in Vejle county.

SAPROBIEGRAD	II	II-III	III
ANTAL PAR	80	8	3

te større vandløb er placeret i forureningsgrad II (svarende til ret svagt forurenat), og det er ved disse vandløb størstedelen af yngleparrene er at finde. Ynglepladser ved vandløb eller lokaliteter med forureningsgrad II-III eller III (ret stærkt forurenat) er først etableret i årene efter 1969, og må ses som et udtryk for den kraftige ekspansion i ynglebestanden, som også er kommet til udtryk ved de i foregående afsnit omtalte resultater. Kun få mindre vandløb er forureningsgrad I, og disse spiller ingen rolle for arten.

STØJFORHOLD PÅ YNGLELOKALITETEN

Ved besøg på de fleste ynglelokaliteter overraskes man af den ofte meget kraftige støjefekt fra vandfald eller turbiner. Støjen virker umiddelbart generende for det menneskelige

Tabel 6. Støjmålinger ved 7 reder på 5 forskellige lokaliteter ved Grejs å.

Noise measure at 7 nest sites at 5 different localities at Grejs å. 1st column refers to situation in the nest, second to noise immediately outside the nest.

LOKALITET	dB(A) i redden	dB(A) uden for redden
A	79	82
	70	72
B	72	77
	73	74
C	72	78
D	63	69
E	34	34

øre, og for nærmere at belyse støjens karakter foretoges i juli 1976 en række støjmålinger ved 7 reder på 5 forskellige lokaliteter, se tabel 6. Målingerne er angivet i dB(A), der omfatter det frekvensområde, der er af betydning for den menneskelige hørelse. For at sætte angivelserne i tabel 6 ind i en sammenhæng, kan det anføres, at miljøstyrelsens vejledende maksimalgrænser for ekstern støj fra virksomheder i erhvervsområder ligger på 70 dB(A). Værdier over 90 dB(A) kan ved længere tids påvirkning give høreskader. Som det fremgår, er der altså tale om endog ret høje værdier ved nogle lokaliteter.

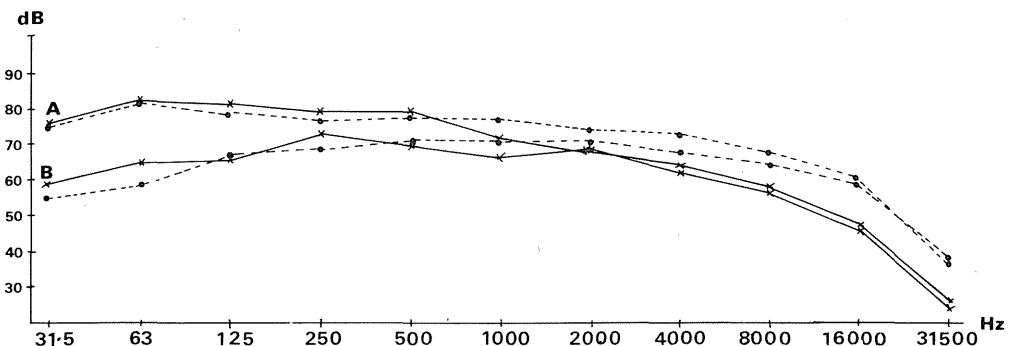


Fig. 3. Resultat af støjmålinger i frekvensområdet 31,5-31500 Hz. Fuldt optrukket linie viser forholdene i redden, stiplede linie umiddelbart uden for redden. A og B henviser til forskellige lokaliteter.

Results of noise measurements inside a nest (solid line) and immediately outside the nest (dotted lines). A and B refer to two different localities.

Der blev endvidere foretaget målinger uden for og i redehullet i frekvensområdet 31,5 til 31500 Hz, se fig. 3, hvor resultatet fra to reder er vist. Det ses, at støjen inde i reden falder til lavere værdier end udenfor, når frekvensen overstiger 2000 Hz (det samme var tilfældet ved de øvrige undersøgte reder). Endvidere fremgår det, at styrken er jævnt faldende mod de højere frekvenser. Bjergvipstjerten formodes at være mest følsom over for lyde i frekvensområdet 4000 til 8000 Hz, svarende til de frekvenser, hvor artens sang og advarselslyde findes (Poul Hansen, pers. comm.).

Sammenfattende kan det altså siges, at de støjforhold, der for det menneskelige øre føles belastende, ikke kan formodes at have større betydning for Bjergvipstjerten, idet artens lydtringer findes i et frekvensområde, hvor støjens styrke er lavere og dermed ikke virker generende for fuglenes indbyrdes kommunikation.

BESTANDSTÆTHED

Det er vanskeligt at angive egentlige bestandstætheder ved forskellige vandløb, fordi de lokale forhold (antallet af vandmøller og dambrug) ofte spiller en afgørende rolle. Når det alligevel er forsøgt, se tabel 7, sker det ud fra ønsket om at vise, at danske vandløb (i dette tilfælde Grejs å) kan præstere de samme tætheder som vandløb i de centrale dele af artens udbredelsesområde.

De mindste gennemsnitsafstande er fundet af Schifferli (1972), men han oplyser dog, at de undersøgte ynglepar hentede 70-80 pct. af føden i redens umiddelbare nærhed og kun sjældent fjernede sig mere end 60 m. Tilsvarende, om end ikke systematisk udførte, observationer har forfatteren haft lejlighed til at gøre på en række danske ynglelokaliteter.

Ser man i den forbindelse på afstanden mellem de nærmestboende par, der er omfattet af denne undersøgelse, viser det sig, at de mindste afstande mellem nabopar er 300 m, og i 8 af 17 tilfælde var afstanden under 400 m, se tabel 8, jfr. fig. 1.

Afstande af denne størrelsesorden skulle sikre det enkelte par territorier af en størrelse, der ikke kan gøre fødegrundlaget begrænsende for bestanden, selv ikke under opfostring af ungerne. Afstanden er på den anden side så lille, at både territorial sang og advarselskald kan høres af nærboende par, og det er

Tabel 7. Gennemsnitlig afstand mellem yngleparrene ved vandløb af forskellig længde i 4 lande. Danmark repræsenteret af Grejs å.

Average distance (last column) between breeding pairs at rivers in different countries. (1: Tyler 1970, 2: Tyler 1972, 3: Schifferli 1972 og 4: Kolbe 1963). Land = country, længde = length, gsn. afst. = average distance.

LAND	LAENGE KM	GSN. AFST. KM
¹ GB	26	1·3
₁	38	2·5
₁	149	3·8
₂	?	3·2
³ CH	5·7	0·52
₃	6·2	0·77
⁴ D	13	2·6
₄	21	1·6
DK	17	0·9

nærliggende at antage, at det er sådanne forhold, der er afgørende for bestandsudviklingen snarere end fourageringsmulighederne (se herom senere).

YNGLEBIOLOGI

Redens placering

Langt de fleste bjergvipstjertreder findes i umiddelbar tilknytning til vandløb, og der foreligger kun meget få iagttagelser af redeplaceringer mere end 10-20 meter væk (af-

Tabel 8. Afstanden i luftlinie mellem de 17 nærmestboende par i Vejle amtskommune 1976.

Distance between the 17 closest breeding pairs in Vejle county 1976.

afst.	n
3-400 m	8
4-500 m	6
5-600 m	1
6-700 m	2

stande mellem 200 og 500 m er dog registreret af Frieling (1953), Hahn (1950) og Heyn (1969)).

Arten udviser en forbløffende »konservativisme« i valget af redested. Ved Grejs Mølle har således 11 af 18 fundne reder gennem de sidste 12 år været placeret i det samme rør ved overløbet, dvs. at der i praksis er opfostret 1 kuld årligt i det samme hul. I den sammenhæng skal det anføres, at der naturligvis har været tale om flere forskellige fugle i den forløbne periode (mindst 5 hunner og 3 hanner). Tilsvarende, om ikke så underbyggede rent numerisk, iagttagelser er gjort ved en række andre lokaliteter. Når man derfor i løbet af nogle år har lært sig de mest anvendte redehuller på de forskellige lokaliteter, lettes denne fase af undersøgelsen betydeligt. Til gengæld er det aldrig iagttaget, at samme rede er anvendt til to på hinanden følgende kuld, og i litteraturen er det kun rapporteret en enkelt gang (Krüger 1959).

De forskellige redeplaceringer, der er registreret i denne undersøgelse, fremgår af tabel 9. Tabellen er sammenstillet på en måde, hvorefter flere års anvendelse af samme redested kun er medtaget som ét tilfælde.

Tabel 9. Bjergvipstjertens redeplaceringer. Under diverse bl.a. 2 reder i træer.

Nest sites of the Grey Wagtail. From top holes in walls, under bridges, hatching houses at fish ponds, nest boxes, on the ground and diversified, including 2 nests in trees and a number in mill houses. When the same site has been used for a number of years only n = 1 has been used in the table.

MURHULLER	34 %
UNDER BROER	11 %
KLÆKKEHUSE	13 %
KASSER	10 %
PÅ JORDEN	23 %
DIVERSE	9 %
n = 150	

Langt det største antal reder placeres i rør eller murhuller umiddelbart i tilknytning til det rindende vand. Som usædvanlige redeplaceringer kan nævnes to reder i grantræer, den ene i en gammel solsortrede, og en rede i et andehus.

I de senere år er en ny type redeplacering

blevet meget aktuel, idet der ved de østjyske vandløb er opsat omkring 70 redekasser, primært for at forbedre ynglemulighederne for Vandstæren *Cinclus cinclus*. De halvåbne kasser (mini-tårnfalkekasser) har vist sig særdeles velegnede for Bjergvipstjerten, idet der er fundet et stort antal reder i disse kasser. Kasserne har desuden været benyttet af Grå Fluesnapper *Muscicapa striata*, Gærdesmutte *Troglodytes troglodytes* og Hvid Vipstjert *Motacilla alba*.

Redernes højde over vandet er vist i fig. 4.

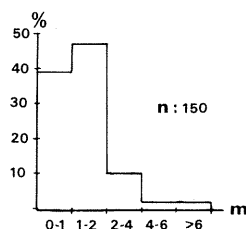


Fig. 4. Redens højde over vandløbet. *Height of nests over the water.*

Det ses, at kun meget få reder anbringes højere end 2 meter, og kun sjældent nås højder på 5-6 m. Til sammenligning kan det oplyses, at Horst (1951) fandt flere reder i 10-15 meters højde.

Æglægning

Selve redebygningen starter for 1. kuld vedkommende i slutningen af marts eller i begyndelsen af april, og varer 6-10 dage. Ved de tidlige kuld kan eventuelle vejromslag med sne og kulde ofte forsinke bygningen i nogle dage. Æglægning er under danske forhold tidligst registreret d. 2. april, men der går som regel 2-3 uger, før alle par i en bestand har påbegyndt rugningen.

I fig. 5 er vist 1. ægs lægning fordelt på 3-dages perioder i april 1973-76. Det ses, at der kan være endda betydelige variationer fra år til år. I 1973 og 1974 begyndte de første par meget tidligt, men som det fremgår af fig. 5 er der ikke tale om en pæn fordeling omkring en gennemsnitsdato (de to fordelinger er henholdsvis poisson (1973) og binomial (1974)). I 1975 og 1976 begynder fuglene senere, men langt mere synkroniserede (normalfordelinger begge år).

Denne variation kan forklares ud fra forskelle i temperaturen de forskellige år. Når summen af daglige maksimumtemperaturer

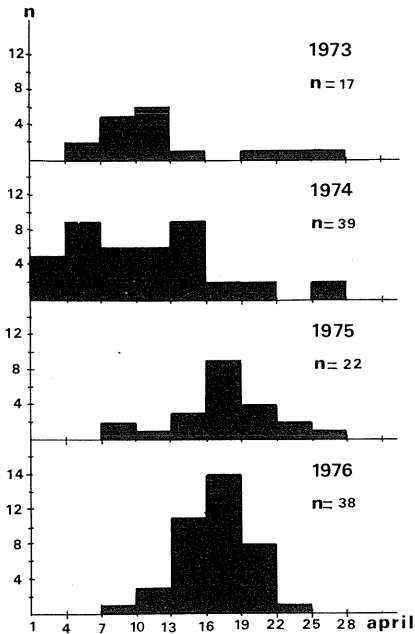


Fig. 5. 1. ægs lægning fordelt på 3-dages perioder i april, 1. kuld.

Laying of 1st egg in three-day periods in April, 1st clutch.

(målt ved Meteorologisk Instituts målestation ved Brakker) i perioden 21. marts — 9. april (den periode, hvor ynglefuglene ankommer og etablerer territorium) sammenholdes med den gennemsnitlige dato for 1. ægs lægning de fire år, fremkommer den i fig. 6 viste relation. En korrelationsanalyse giver $r = -0.99$, og koefficienten er signifikant forskellig fra 0 ($0.05 > p > 0.02$).

En tilsvarende sammenhæng mellem æglægningens begyndelse og temperatursum (omend med en anden tidshorisont) er bl.a. vist for Musvit *Parus major* af Frederiksen *et al.* (1972).

Tyler (1972) fandt på grundlag af 699 redekort fra hele Storbritannien, at 30 pct. af kuldene påbegyndtes i sidste halvdel af april. Et studie af en mindre bestand i 1969 (Tyler 1970) viste, at de fleste 1. kuld blev lagt i 3. og 4. uge af april, men forholdene er ikke søgt relateret til temperaturen i den forudgående periode.

Antal kuld

Bjergvipstjerten lægger normalt 2 kuld i sit europæiske yngleområde, men der findes dog oplysninger om fuldførte 3. kuld fra bl.a.

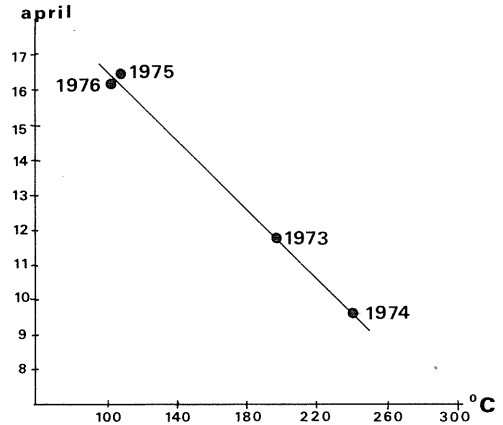


Fig. 6. Relation mellem gennemsnitsdatoen for 1. kuldets 1. æg og summen af daglige maksimumstemperaturer i perioden 21. marts — 9. april. *Relation between average date of 1st egg in 1st clutch and the sum of daily maximum temperatures in the period of 21 March — 9 April.*

Storbritannien (Williamsson (1939) og Tyler (1972)). I de ca. 300 redekort, der indgår i det danske materiale, findes 3 eksempler siden 1970 på fuldførte 3. kuld. I det ene af disse tilfælde deltog den samme han, der var farveringmærket (Vagn Lind *in litt.*), men muligheden for, at der i andre tilfælde kan være 2 par involveret, kan ikke helt udelukkes, idet et enkelt par godt kan skifte ynglelokalitet fra et kuld til det næste.

Tre fuldførte kuld i løbet af en ynglesæson kan således forekomme, omend sjældent, og formentlig sker det for under 1 pct. af parre-

Tabel 10. Procentvis fordeling på forskellige kuld størrelser i Storbritannien, Belgien og Danmark (1. og 2. kuld sammen).

Percentual dispersion on different clutch sizes in Great Britain, Belgium and Denmark (1st and 2nd clutch both included).

(1: Tyler 1972, 2: Herroelen 1955).

	GB ¹	B ²	DK ³
2	—	—	0.8
3	3	7	5
4	19	17	4
5	61	39	33
6	17	29	55
7	0.5	7	2
n	203	41	126

Tabel 11. Gennemsnitlig æg- og ungeantal for 1. og 2. kuld i 1973-76. Kolonne A henviser til reder, hvor både æg- og ungetal er kendt, mens kolonne B medtager hele materialet, herunder reder, hvorfra kun den ene af disse oplysninger foreligger. Endelig fremgår af sidste kolonne en klækningsberegning for rederne nævnt under A. n er antallet af reder i de enkelte kuld.

Average number of eggs and pulli for 1st and 2nd clutch in 1973-76. Column A refers to nests where number of eggs and pulli are both controlled, while column B includes all nests in the material. Last column gives hatching per cent based on A. n is number of nests in each clutch.

	A			B				A
	n	æg	pull	n	æg	n	pull	
1973								
1. kuld	8	4.4±1.3	2.4±1.2	10	4.8±1.5	14	2.9±1.4	57
2. —	3	5.3±0.6	4.3±0.6	3	5.3±0.6	5	4.8±1.3	86
1974								
1. kuld	16	5.7±0.7	5.2±1.4	23	5.5±0.7	29	5.0±1.2	91
2. —	7	5.9±0.4	4.9±1.2	9	5.9±0.3	9	4.2±1.6	83
1975								
1. kuld	11	5.5±0.7	4.2±1.8	14	5.5±0.7	20	4.4±1.5	78
2. —	5	5.8±0.4	5.2±0.8	7	5.9±0.4	17	5.2±0.7	89
1976								
1. kuld	19	5.6±0.8	4.8±1.8	23	5.5±0.7	34	4.5±1.4	84
2. —	10	5.6±0.5	4.1±1.7	11	5.5±0.5	19	3.9±1.7	72

ne. Disse tilfælde har derfor ringe betydning for bestandens reproduktion som helhed.

Kuldstørrelse

Cormack (1954) har registreret et kuld på 11 æg, men kunne i det pågældende tilfælde ikke udelukke, at to hunner havde lagt æg i samme rede. Normal kuldstørrelse i det nordlige Europa er 4-6 æg, men enkelte reder er dog fundet med færdiglagte kuld på 2, 3 og 7 æg. I tabel 10 er vist en sammenligning af den procentvise fordeling på forskellige kuldstørrelser i materiale fra Belgien, Storbritannien og Danmark. Det fremgår, at kuld på 5 æg er langt det hyppigste i Storbritannien (61 pct.), mens 6-kuld er hyppigst i Danmark (56 pct.). I det belgiske materiale er der en mere ligelig fordeling mellem disse to kuldstørrelser. Vedrørende det engelske materiale oplyser Tyler (1972), at 28 pct. af 78 kuld fra Skotland og det nordlige England indeholdt mere end 5 æg, mens kun 8 pct. af 95 kuld fra Sydengland var på mere end 5 æg.

Det er dog vanskeligt nærmere at vurdere disse forskelle, idet der er tale om materiale indsamlet over en årrække. Som det nemlig fremgår af tabel 11, kan der være visse varia-

tioner fra år til år i kuldstørrelsen. Et Mann-Whitney U-test på det danske materiale fra 1973-76 viser således, at 1. kuld fra 1973 er signifikant lavere end 1. kuld fra 1974-76.

Tyler (1972) kunne ikke påvise et fald i kuldstørrelsen igennem ynglesæsonen, men oplyser dog, at et sådant fald er konstateret for schweiziske ynglepar. Som det fremgår af fig. 7, er der ikke grundlag for at tale om faldende kuldstørrelse i det danske materiale (eller fald i gennemsnitligt ungetal). Muligvis kan et vist fald registreres efter 20. juni, men dels er materialet spinkelt, og dels udgør det en så lille del af det samlede materiale (ca. 5 pct.), at om der måtte eksistere en sådan lavere kuldstørrelse, har den ingen praktisk betydning for populationens reproduktion.

Rugetid

Wittrup-Jensen (1941) angiver en rugetid på »godt 10 Døgn« for et par ved Odder i 1935. I redekortmaterialet viser 6 redekort en rugetid på 11-12 døgn. Boase (1952) fandt rugetiden til normalt 11 dage, og Tyler (1972) angiver 15 af 19 redekort med rugetid på 11-12 døgn. Den længste rugetid i det engelske materiale var 15 døgn.

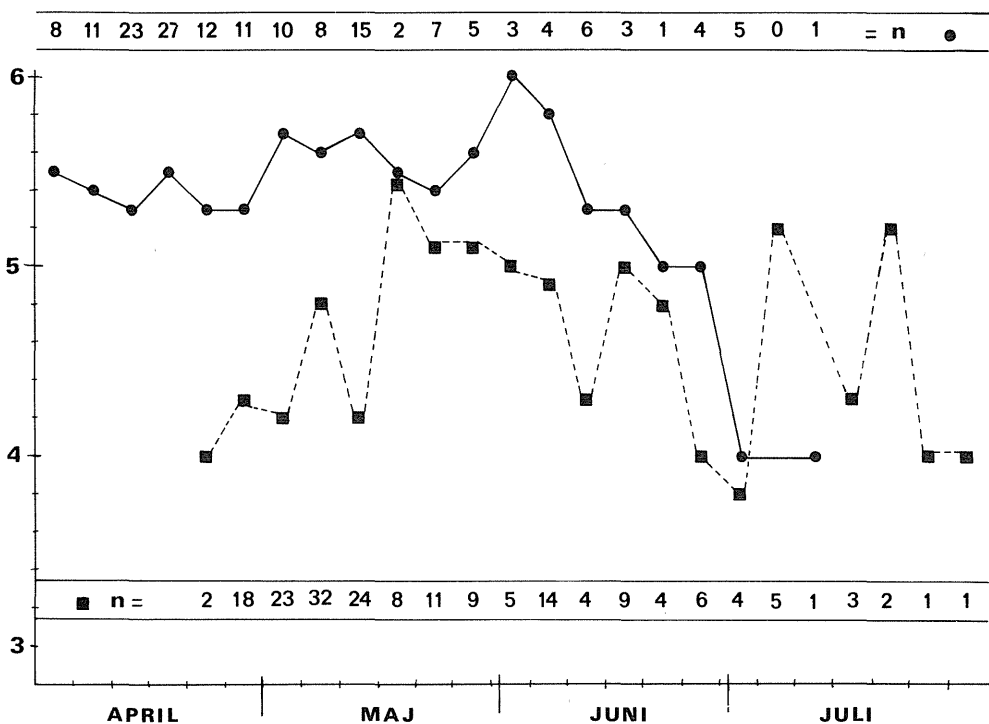


Fig. 7. Gennemsnitligt ægantal (cirkler) og ungetal (kvadrater) fordelt på 5-dages perioder. Ved ægantallet er anvendt perioden for 1. ægs lægning, og ved ungetal antallet af unger i reden ca. 7. dag. Der er således en forskydning på ca. 23 dage mellem de to serier. Data fra 1970-76. n angiver antallet af observationer i hver periode.

Average number of eggs (circles) and nestlings (squares) in five-day periods. Laying date for 1st egg and number of young by the 7th day have been used. The displacement is thus some 23 days. n is the number of observations used in each period. Data from 1970-76.

Både han og hun deltager i rugningen, idet dog hunnen ruger i længere perioder end hannen (Buxton 1961). Egne fangster af rugende fugle i dagtimerne viser, at han og hun fanges lige ofte.

Ungernes ophold i reden

Oplysninger fra 4 redekort viser, at ungerne forbliver i reden i 13-15 døgn. Tyler (1972) fandt på grundlag af 20 redekort en redetid på 11-17 døgn, flest dog på 13-14 døgn.

Efter denne periode er ungerne i stand til at flyve fra reden, men i den første uges tid fodres de dog stadig af forældrene. Observationer af Ryves (1946) viser, at de udflyjende unger undertiden vender tilbage til reden for at overnatte i de første dage efter udflyvningen, men sådanne iagttagelser er ikke gjort i denne undersøgelse.

Allerede når ungerne er ca. 10 dage gamle, vil de forsøge at flygte fra reden, såfremt den

forstyrres, og ringmærkning af redeunger bør derfor altid foretages, før ungerne er 8-9 dage gamle.

En ynglecycklus omfattende redebygning, æglægning, rugning og opfostring af unger varer således ca. 35-40 dage.

Ungedødelighed i reden

Ud af de 147 kuld, hvor ungetallet er kendt, findes 4, hvor en enkelt unge er fundet død i reden og 4, hvor hele kullet er fundet dødt. I 2 af sidstnævnte tilfælde må dødeligheden tilskrives iagttagereens forstyrrelse. Endelig findes oplysninger om 3 kuld, hvor 2 af 2, 2 af 3 og 2 af 6 unger er druknet i forbindelse med udflyvningen. I det ene tilfælde var reden anbragt i klækkehuset til et dambrug, og ungerne landede i en yngelkumme, hvor de druknede.

I et tilfælde er en 7 dage gammel unge fundet død på jorden under reden, men dette er

et enkelttilfælde, idet unger, der falder ud af reden, normalt vil blive ført væk med strømmen. Intet tyder dog på, at dette sker særlig hyppigt, og generelt kan det siges, at der ikke er tale om nogen ungedødelighed af betydning (undtaget naturligvis egentlig prædation på ungerne). Det er naturligvis muligt, at enkelte unger dør umiddelbart efter klækningen og således unddrager sig registrering, idet de kastes ud af reden. Det må dog være et fåtal, idet man næsten altid finder et eller to æg tilbage i reden, når ungetallet er mindre end antallet af æg under rugningen.

Tilsvarende observationer er gjort af Tyler (1972). I modsætning hertil står f.eks. iagttagelser af Balen (1973), der hos Musvitten har fundet en ungedødelighed i reden på 2-29 pct. af de klækkede unger, afhængig af biotop-type og klækningstid. Han konkluderer, at sult må spille en væsentlig rolle som dødelighedsfaktor for ungerne af denne art.

Prædation på æg og unger

Omkring 1/3 af alle påbegyndte reder ødelægges ved prædation. Der har imidlertid ikke været lejlighed til at gå i detaljer med disse forhold, hvorfor der kun fremsættes den formodning, at de fleste ødelagte reder skyldes Husskade *Pica pica* og Gråkrage *Corvus corone cornix* samt i mindre grad småpattedyr.

Klækningsprocent

På grundlag af 79 kuld fra 1973-76, hvor både æg- og ungeantal kendes (kolonne A i tabel 11), kan den gennemsnitlige klækning beregnes til 81 pct. (420 æg giver 340 unger). Denne værdi ligger en del under de 94 pct., der af Tyler (1972) angives for det engelske materiale. I begge tilfælde er der dog tale om gennemsnitlige værdier, der kan dække over betydelige årlige variationer. Det fremgår således af tabel 11, at der i årene 1973-76 har været variationer mellem 57 pct. og 91 pct. i de forskellige kuld. I ingen af de to undersøgelser skelnes mellem ubefrugtede og befrugtede, men udrugede æg, ligesom nyfødte men tidligt døde unger ikke registreres. Det gælder dog her at det engelske redekortmateriale ikke giver samme mulighed for at følge ungerne første dage som den foreliggende undersøgelse, hvorfor den iagttagne forskel må anses for reel.

På den anden side må disse tal ses som udtryk for, at klækningsprocenten i den danske bestand generelt må være lavere end i den en-

gelske. Der kan ikke påvises nogen acceptabel korrelation mellem klækning og vejrforholdene i æglægnings- og rugeperioden for 1. kuld. Ganske vist er der en negativ korrelation mellem klækningsprocent og logaritmen til summen af daglige maksimumtemperaturer i perioden 9.-29. april (rugeperioden). Samtidig eksisterer der en positiv korrelation mellem gennemsnitlig kuldstørrelse af 1. kuld og klækningsprocent. Det er imidlertid ikke rimeligt at udbygge en argumentation på grundlag af sådanne flertydige sammenhænge, hvorfor det på nuværende tidspunkt må konstateres, at det ikke er muligt at give en begrundet forklaring på denne forskel mellem den danske og den britiske population.

1. kuld fra 1973 adskiller sig fra de øvrige 1. kuld ved ud over et lavt kuldgennemsnit også at have en stor standardafvigelse. Den store SD er udtryk for, at materialet er uensartet sammensat (i modsætning til de øvrige års 1. kuld, hvor kuld på 5-6 æg totalt dominerer), og at der forekommer forholdsvis mange kuld med 3-4 æg. Lokale vejrforhold kan ikke udelukkes som forklaring på disse forhold. Tidligere iagttagelser ved Grejs å har vist, at en kort kuldeperiode med frost eller sne under æglægningen enten får fuglene til at forlade kullet eller afbryder fortsat æglægning med deraf følgende små kuld.

I 1973 var der i perioden 9.-14. april (årets væsentlige æglægningsperiode for 1. kuld) adskillige nætter med nattefrost (modsat årene 1974-76), og det er sandsynligt, at disse forhold har spillet en afgørende rolle for den lave kuldstørrelse og det deraf følgende lave ungetal i dette kuld.

Selvom tallene fra 1. kuld i 1973 holdes ude ved en samlet vurdering af den gennemsnitlige klækning, ændres procenten kun fra 81 til 83, hvilket naturligvis ikke ændrer ved den ovenfor nævnte forskel mellem det danske og det britiske materiale.

Reproduktion

Oplysningerne fra 1973-75 giver kun et løst grundlag for at vurdere Bjergvipstjertens reproduktion, målt som antallet af ungfugle, der produceres pr. adult fugl i løbet af ynglesæsonen.

I et forsøg på nærmere at analysere disse forhold er 1976 anvendt til et »case study«, hvor en begrænset population er forsøgt fulgt igennem hele ynglesæsonen. Undersøgelsen har omfattet 56 ynglepar i afstrømningsområ-

Tabel 12. Resultatet af en undersøgelse af 56 ynglepar i 1976, hvor udfaldet af hver enkelt rede er forsøgt fulgt. u = udføjne unger, ø = ødelagt rede og ? = udfaldet ukendt. Det fremgår, at 13 par har fået udføjne unger fra begge kuld, 8 par har haft succes med 1. kuld, men har fået ødelagt 2. kuld etc. Nederst til højre er der lavet et skøn over antallet af udføjne kuld i 1. og 2. ynglecyklus. Årets ynglesucces er ca. 57 pct.

Results of an investigation of 56 breeding pairs in 1976. u = successful outcome, ø = destroyed nest and ? = outcome unknown. 13 pairs were successful in both clutches, 8 pairs produced fledged young in 1st clutch, while 2nd clutch was destroyed etc. It is estimated that about 33 nests in 1st and 37 nests in 2nd clutch were successful in producing 1 or more young. Annual breeding success is app. 57 per cent.

1976				
	1 kuld	2 kuld		n
	u	u		13
	u	ø		8
	u	?		6
	ø	?		8
	ø	u		8
	?	u		4
	?	ø		2
	ø	ø		3
	?	?		4
	u	ø	?	
1 KULD	27	19	10	33
2 —	25	13	18	37
				tot. udfl.

det Vejle Fjord med hovedtilløbene Vejle å (25 par), Grejs å (18 par) og Rohden å (8 par) samt yderligere 5 par ved mindre tilløb.

For hvert par er yngleforløbet fulgt så vidt muligt til stadiet med udføjne unger, ligesom alle mislykkede eller ødelagte kuld er registreret. I praksis har det ikke været muligt at finde alle reder i området; observationer af nyudføjne unger, par, der igennem længere tid ikke viser yngleuro (= overgang mellem to kuld) og tilsvarende observationer indgår derfor i det samlede materiale.

Den valgte fremgangsmåde giver ikke mulighed for i detaljer at redegøre for udfaldet af hver enkelt rede, men kan, med kendskab til en række reders indhold af æg og unger samt viden om ynglesucces i 1. og 2. kuld, give et rimeligt overblik over reproduktionen i 1976.

Resultatet af undersøgelsen fremgår af tabel 12. Der kan redegøres for udfaldet i 84 af de ca. 112 yngleforsøg (muligvis er dette tal større, idet reder, der er ødelagt i begyndelsen af æglægningen kun vanskeligt registreres; i praksis regnes med 2 yngleforsøg/par). 52 reder er registreret med udføjne unger, men såfremt reder, hvor udfaldet ikke er kendt, indregnes i materialet i samme forhold som forholdet mellem fuldførte og ødelagte kuld, kan det anslås, at der er fløjet unger fra ca. 33 reder i 1. kuld og ca. 37 reder i 2. kuld. I tabel 13 er videre vist resultatet, når kuldstørrelse og fertilitet (fra de kendte kuld) indregnes i 1. og 2. kuld. Facit bliver, at de 56 ynglepar inden for området i 1976 producerede ca. 340 ungfugle, eller ca. 3,0 juv./ad. Årets ynglesucces (antal udføjne unger i forhold til antal

Tabel 13. Resultatet fra tabel 12 er, på grundlag af kendskab til kuldstørrelse og klækningsprocent, omregnet til antal udføjne unger i hvert af de to kuld. Tilsammen er der i de to kuld produceret ca. 3,0 juv. pr. adult fugl i 1976.

Based on number of eggs/clutch and hatching in 1976, the figures from table 12 have been evaluated, and the result is a production of about 3.0 juv. per adult bird in 1976.

1976							
1 KULD	<u>56 par</u>	→	<u>278 æg</u>	→	<u>202 pull</u>	→	<u>173 juv</u>
2 KULD	<u>56 par</u>	→	<u>312 æg</u>	→	<u>223 pull</u>	→	<u>163 juv</u>
≈ 3.0 juv/ad							

æg) har således været 52-59 pct. eller i gennemsnit 57 pct.

Desværre er materialet fra de tre foregående år ikke så omfattende, at en tilsvarende beregning kan gennemføres, men en tilnærmet størrelsesorden kan udarbejdes på grundlag af de foreliggende redekort.

Hvis man nemlig foretager en forholds-mæssig beregning mellem de kuld, hvor udfaldet er kendt (ødelagte reder, udflyjende unger) og kuld, som sidst er set med æg eller unger, fremkommer de i tabel 14 viste overslag over reproduktionen i årene 1973-76. Det skal bemærkes, at tallet for 1976 udelukkende er beregnet ud fra de foreliggende redekort, og det indeholder derfor oplysninger også fra andre lokaliteter end de i tabel 12 beskrevne.

Tabel 14. Beregning over antallet af ungfugle pr. adult fugl i årene 1973-76. Grundlaget er de foreliggende redekort (n) og et skøn over udfaldet af de enkelte reder, se iøvrigt teksten.

Calculation of the number of juveniles produced per adult bird in the years 1973-76 (last column). Results based on nest record cards (n) and estimates of the outcome of each nest. Calculations from 1976 are also made in this way and not from figures presented in tables 12-13.

ÅR	KULD	n	JUV/AD	M/ÅR
1973	1	20	1.0	3.0
	2	7	2.0	
1974	1	40	1.4	2.6
	2	12	1.2	
1975	1	30	1.7	4.0
	2	14	2.3	
1976	1	44	1.7	3.0
	2	18	1.3	

Det er klart, at sådanne beregninger kun kan tjene som overslag over, hvordan forholdene er i virkeligheden. Vurderinger på grundlag af et redekortmateriale er tilbøjelige til at give for høje resultater, idet mange reder, der sidst er set med pull. kan blive ødelagt, før ungerne er flyvefærdige, ligesom engelske erfaringer har vist (Tyler 1972), at der er forholdsvis større tilbøjelighed til at overse reder fra 2. kuld. På den anden side er oplysningerne fra 1973-76 indsamlet af de samme

personer, der har arbejdet med samme (omend stigende fra år til år) intensitet fra 1. til 2. kuld, ligesom næsten alle kort stammer fra det samme østjyske område.

Man skal ikke lade sig forblænde af den påfaldende overensstemmelse mellem resultaterne fra 1976 ved de to beregningsmetoder. Begge viser et overslag over reproduktionen med de usikkerheder beregningerne indebærer, men på den anden side er tallene udtryk for reproduktionens størrelsesorden, og at der (hvilket kun er at forvente) kan forekomme variationer både fra år til år og mellem 1. og 2. kuld.

Uden at overfortolke disse beregninger i tabel 11 og 14 kan følgende forhold fremdrages:

1. En lav fertilitet i et yngleforløb behøver ikke at indebære en lav reproduktion på årsbasis (tabel 11, 1. kuld 1973; tabel 14, 1973).
2. Tilsvarende er en høj fertilitet i en ynglecyklus ikke ensbetydende med en høj reproduktion (tabel 11, 1. kuld 1974; tabel 14, 1973).
3. Grunden til det forholdsvis dårlige resultat for 1. kuld i 1974 er efter al sandsynlighed, at mange reder med æg er blevet forladt (jvf. den meget tidlige æglægning). Sammenlignes 1. kuld i 1974 og 1976, viser et χ^2 test med rimelig sikkerhed ($0.10 > p > 0.05$), at der er ødelagt flere reder med æg i 1974 end i 1976 (mellemregning til tabel 14).
4. En generel tendens (statistisk signifikant i materialet) synes at være, at der ødelægges flere reder med æg ved 1. kuld end ved 2. kuld (mellemregning til tabel 14).
5. Der kan ikke påvises forskelle mellem antallet af ødelagte reder med unger mellem 1. og 2. kuld i de 4 år (mellemregning til tabel 14).
6. Den tilsyneladende konsekvens af 4. + 5. (nemlig højere reproduktion ved 2. kuld) kommer kun svagt til udtryk, idet den overlejres af forskelle i klækningsprocent.
7. Der er ingen korrelation mellem klækningsprocent og reproduktion i det enkelte yngleforløb, men en sammenligning mellem tabel 11 og tabel 14 viser, at det kuld (1. eller 2.), der det enkelte år viser den højeste klækningsprocent, også giver den højeste værdi for reproduktionen.

POPULATIONSDYNAMISKE BETRAGTNINGER

I Jørgensen (1976) er der foretaget populationsdynamiske beregninger over en bestand af Bjergvipstjert, der har været i registreret fremgang. Beregningerne er i første række af teoretisk karakter, idet det grundlæggende materiale over reproduktion og dødelighed er behæftet med en række usikkerheder. En af konklusionerne er imidlertid, at det vil være meget vanskeligt at registrere populationsændringer på grundlag af selv meget intensive feltstudier af en delpopulation.

I de her omtalte undersøgelser har det ikke været muligt at beskrive de populationsdynamiske forhold, der har dannet grundlag for de sidste års fremgang i antallet af ynglende Bjergvipstjert. I Jørgensen (1976) er det på grundlag af dødelighedsberegninger fra ringmærkningsmateriale anslået, at den årlige overlevelseshastighed i populationen er ca. 0,24, hvilket kræver en reproduktion på ca. 3,6 juv./ad. for at opretholde ynglebestanden.

Da både britiske tal (Tyler 1972) og de ovenfor nævnte danske oplysninger ligger under denne værdi, er det rimeligt at antage, at den beregnede overlevelseshastighed er for lille. Med en reproduktion på 3,0 juv./ad. skal overlevelseshastigheden op på 0,26 for at opretholde ligevægten i bestanden. Denne justering er naturligvis en detalje, som kun har mindre interesse sammenlignet med det mere principielle, nemlig at samspillet mellem på den ene side reproduktionen og på den anden side den årlige dødelighed ligger inden for så snævre intervaller, at selv intensive undersøgelser ikke kan give mere end et skøn over disse for bestandsudviklingen så afgørende parametre.

Samtidig understreger disse snævre intervaller for de enkelte værdier, at påvirkninger af ydre faktorer (forøget vinterdødelighed, forringet yngleresultat i en enkelt ynglesæson etc.) kan udøve en ganske afgørende indflydelse på bestandsudviklingen.

BESTANDSREGULERENDE FAKTORER

Bjergvipstjerten har, som omtalt ovenfor, været i fremgang som dansk ynglefugl i de seneste 5-10 år. Roos (1976) omtaler en fremgang i den svenske ynglebestand i den tilsvarende periode, idet antallet af efterårstræk-

kende Bjergvipstjert ved Falsterbo har været stærkt stigende.

Tidligere observationer har vist, at arten er meget følsom over for strenge vintre. Bl.a. forsvandt en række danske ynglepar efter vintrene 1939-42 (Jespersen 1941 og Jørgensen 1943). Tilsvarende iagttagelser er foretaget i Norge (Haftorn 1971). Sharrock (1969) har på grundlag af et større observationsmateriale vist, at den britiske ynglebestand efter isvinteren 1962-63 blev reduceret til ca. 1/3, og at det varede 4 år, inden ynglebestanden var tilbage på niveauet før denne vinter.

Vejrforholdene spiller således en afgørende rolle for bestandsudviklingen i det nordeuropæiske yngleområde, og det er nærliggende at antage, at fremgangen i den danske og svenske ynglebestand kan tilskrives de milde vintre siden 1970.

Fremgangen i Danmark har imidlertid haft visse konsekvenser for populationen. Udviklingen har nemlig medført et forøget pres på de allerede eksisterende yngleområder (Østjylland), mens indvandringen til det øvrige Danmark stadig lader vente på sig (når undtages de få og spredte yngleforsøg på Sjælland (2) og Fyn (1), Dybbro 1976). Der findes en lang række velegnede ynglepladser (bedømt efter resultatet af den ovenfor omtalte biotopundersøgelse), både vest for israndslinien (især mange dambrug) og på Fyn og Sjælland, men disse er ikke blevet udnyttet. I stedet har fuglene i det østjyske område bredt sig til en række sekundære lokaliteter i de senere år.

Denne lokale forøgelse af ynglebestanden har medført en stigende uro på de eksisterende ynglepladser i form af territoriale stridigheder. I begyndelsen af april, hvor mange par har etableret territorium og evt. begyndt æglægningen, iagttages stadig fugle, som endnu ikke har fast territorium (+ naturligvis rastende fugle på gennemtræk).

Endnu stærkere er denne uro dog kommet til udtryk ved 2. kuld i 1976. Flere ynglepar forlod direkte reden under æglægning eller rugning, og i andre tilfælde var der tale om en usædvanlig lav klækningprocent (0-2 unger af 5-6 æg). For 5 pars vedkommende kunne den lave klækningprocent umiddelbart sættes i forbindelse med optræden af en eller flere fremmede fugle på ynglelokaliteten i den aktuelle periode. Det mest grelle eksempel stammer fra Svends Mølle, Rohden å, hvor der to gange i slutningen af maj iagttoges ikke mindre end 3 par, der alle forsøgte at forsvare

det samme område som territorium. Resultatet blev naturligvis, at ingen af parrene fik held til at gennemføre 2. kuld.

En sådan masseoptræden på et så sent tidspunkt af yngletiden må opfattes som et tydeligt udtryk for manglende stabilitet i bestanden. Under normale omstændigheder forsøger et ynglepar altid at gennemføre 2 kuld på den samme lokalitet, men det er i det pågældende tilfælde nærliggende at antage, at flere par på grund af mangel på velegnede lokaliteter, har været tvunget ud på mindre egnede lokaliteter, som er forladt efter 1. kuld.

Desværre har ringmærkningsaktiviteten ikke givet grundlag for i detaljer at følge denne udvikling, der er af væsentlig principiel interesse i forbindelse med diskussionen af bestandsregulerende faktorer (der er dog registreret 1 tilfælde, hvor en hun har skiftet ynglelokalitet fra 1. til 2. kuld). Det står dog klart, at de beskrevne forhold ikke kan tages til indtægt for den af Lack (1947-48) og flere andre fremsatte hypotese om føden som den væsentligste bestandsregulerende faktor i yngletiden. For Bjergvipstjertens vedkommende svækkes hypotesen yderligere af de eksisterende oplysninger (Schifferli 1972) om, hvor arten henter føden til ungerne (70-80 pct. hentes omkring reden, sjældent længere væk end 60 m). Denne afstand giver, med de registrerede indbyrdes mindste afstande mellem yngleparrene, rigelige fødemuligheder til hvert enkelt ynglepar.

Endelig kan der ved den foreliggende undersøgelse ikke påvises et fald i kuldstørrelse og reproduktion for 2. kuld (og eventuelt omlagte kuld). For så vidt angår de kuld, der er lagt efter 20. juni, synes der at være tendens til mindre ægantal, men de udgør mindre end 5 pct. af det samlede materiale og er med denne størrelsesorden ganske uden betydning for bestandens årsreproduktion.

I en vurdering af de bestandsregulerende faktorer må endvidere fremhæves, at en art med så relativt veldefinerede fysiske biotopkrav, vil være afhængig af antallet af velegnede ynglepladser, og det er naturligt at forvente, at der selv ved de her beskrevne vandløb er en øvre grænse for bestandens størrelse. Meget tyder i den forbindelse på, at denne grænse er ved at være nået med den nuværende bestand.

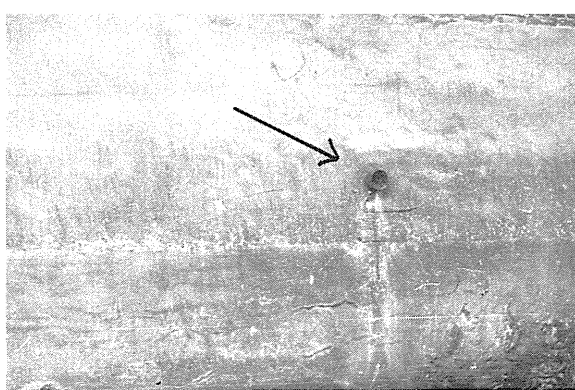


Fig. 8. Traditionel redeplacering for Bjergvipstjert *Motacilla cinerea*.

Typical nest site for the Grey Wagtail.

I de efterhånden mange år jeg har arbejdet med Bjergvipstjarter, har jeg haft kontakt med en lang række ornithologer, der på en eller anden måde har været behjælpelig med oplysninger om arten. Det er ikke her muligt at nævne alle, men jeg vil gerne fremhæve Flemming Christensen, Århus, Vagn Lind, Viborg og Jørn Skeldahl, København, som i de senere år har meddelt mig en række værdifulde oplysninger. Desuden takkes de mange lokale ornithologer, der løbende har informeret mig om udviklingen på de forskellige lokaliteter. En speciel tak rettes til civilingeniør Torben Granner, Horsens, der velvilligt stillede tid og udstyr til rådighed ved lydmålingerne på ynglepladsen. Endelig vil jeg takke de mange, der enten på forespørgsel eller uopfordret har sendt mig oplysninger om ynglelokaliteter eller enkeltiagttagelser, der har været med til at danne grundlaget for en del af det arbejde, der er beskrevet på de foranstående sider.

ENGLISH SUMMARY

Observations on the breeding biology of the Grey Wagtail in Denmark

A population of some 50 breeding pairs were followed with varying intensity for a number of years. The results presented in this paper are mainly based on observations from 1973-76.

In 1969 199 potential breeding places in eastern Jutland were investigated in order to obtain information on distribution and habitat preference. All localities were described as belonging to one of three morphological types, see table 1 and fig. 2, and in table 2 the number of localities of each type where birds were observed is given together with the total number of each type. The 63 northernmost localities have been excluded due to the fact that only one pair was found in this area (at a type I locality). A chi-square test shows a significantly higher number of pairs at type I versus type II and at type II versus III. This is considered to be a result of a habitat preference where type I offers the best feeding areas for the species. It should be mentioned that fish ponds are included as type I.

With a definite number of type I localities in the eastern part of Jutland which includes the main

breeding area of the species, one might expect a distribution of the population to more secondary localities in a period of population increase as has been the case in Denmark for the last 5-10 years. This has actually been observed at a particular river, see table 3.

Table 5 shows the river pollution at the different nesting sites in the county of Vejle (fig. 1) according to the saprobic system. Most pairs are found at degree II, but in recent years some pairs have started breeding at type II-III and III. Most rivers in the area are degree II.

Results of noise measurements are given in table 6 and fig. 3. The noise from turbines and water mills are often rather annoying to the human ear, but as shown in fig. 3 the intensity is decreasing with higher frequencies. The birds are believed to have their main hearing between 4000 and 8000 Hz and will thus not be too disturbed by the noise at lower frequencies.

Population density in the usual sense is of course not relevant considering the habitat preference of this species. On the other hand tables 7 and 8 show that some pairs may breed within distances of 400 metres, i.e. close enough to hear warning calls, song etc. from neighbouring pairs and also close enough to raise territorial fights even during the breeding season. Still the birds seek most of their food within less than 100 m from the nest. The population increase has in 1977 resulted in two cases where two pairs bred at the same time in one locality. In each instance the pairs bred within 100 m from each other.

Table 9 and fig. 4 show the placing of the wagtail nest. Most nests are situated close to running water and rarely higher than 2 m over the water surface. The species is very conservative in choosing nest sites. At a particular locality 11 out of 18 nests observed during the last 12 years were placed in the same open tube (never more than once a year). Ringing has shown that at least 5 different females and 3 different males have been involved. The same experience has been obtained from a number of other localities. In recent years several pairs have bred in nest boxes of a type resembling mini-boxes for Kestrel. These boxes of which some 70 have been erected are also used by Pied Wagtail, Wren and Spotted Flycatcher.

Nest building starts at the end of March or in the first week of April. Laying of 1st egg in the years 1973-76 are shown in fig. 5 and the relation between average laying date of 1st egg in 1st clutch and the sum of daily maximum temperatures in the period 21 March to 9 April (arrival and nest building period) is given in fig. 6. The correlation coefficient is 0.99, being significant at the 0.05 level.

Most Danish Grey Wagtails raise two clutches per year but a few third clutches have been encountered (3 in the present material of some 300 nest record cards). Still this proportion is so small that it pays no contribution to the general population re-

production.

Average clutch size is given in tables 10 and 11. From table 11 it is seen that average clutch size may vary from one year to the next within the same population, and so does hatching (from 51 to 91 per cent). The average hatching for the years 1973-76 has been 81 per cent or some 15 per cent less than found by Tyler (1972) in her survey of the British population. Except for the fact that Tyler's figures have been obtained over a number of earlier years it is not possible to explain this difference.

1st clutch from 1973 is remarkable by a low average and a large SD. The SD is due to a relatively high number of clutches with 3-4 eggs and these clutches may be the result of a number of actual nights with night frost during egg-laying.

The number of young is known in 147 broods out of which 4 broods died before fledging. In two cases the mortality is considered a result of disturbance by the observer. In 4 nests one young has been found dead after fledging of the other young, and in 3 cases or more young drowned during fledging.

In 1976 an attempt was made to follow the annual reproduction in a population of 56 pairs. The outcome of 84 out of some 112 nesting attempts was observed. Relaying due to destruction of new built nests and eggs during laying has been neglected and the new attempt, if carried through to brooding, registered as belonging to 1st or 2nd clutch according to the time of the clutch (thus approximately 112 nesting attempts).

The result is given in tables 12 and 13. The number of young produced per adult bird in 1976 was app. 3.0. This figure is somewhat lower than the value estimated to sustain a steady state population in Jørgensen (1976), where the value 3.6 was estimated from a rather rough life table where the annual survival rate was found to be 0.24. As also discussed in Jørgensen (*op. cit.*) the life table is likely to be incorrect in underestimating the survival rate. A reproduction of 3.0 would be enough to keep a steady state population where the annual survival rate is app. 0.26. Anyhow, these differences are so small that they cannot be measured in the field and therefore they should only be taken as values signifying the order of these population parameters.

Nest record cards have been used to establish a less exact measure of the reproduction in the population, see table 14. This table is based on a proportionate measure between nests where the outcome is known (destroyed, fledged young), and the nests last seen with eggs or young. Such estimates will be biased towards higher values of reproduction due to early destruction of nests and the unknown fate of nests last seen with eggs or young. The material is, however, believed to give a fair expression of the magnitude of reproduction and there is some consistency with the results obtained in the special survey in 1976.

The Danish population has been increasing during the last 5-10 years. Weather conditions are known to be of great significance for the survival of the birds and the recent progress is considered due to a series of mild winters.

This development has, however, had some effects on the breeding population. The increase has mainly resulted in a higher pressure on existing breeding grounds in eastern Jutland while a number of suitable habitats (suitable in the sense of type as described above) are still uninhabited. Instead the birds prefer secondary localities within the existing breeding range.

This has resulted in an increasing number of territorial conflicts, as well in the beginning of the breeding season as between 1st and 2nd clutch. Especially 2nd clutch in 1976 was influenced by these conflicts, the most striking example being a locality where 3 different pairs tried to defend the same area as territory at the same time during May. While 1st clutch was raised successfully no 2nd clutch was ever found.

Several pairs in the study area left the nest during egg-laying or brooding and in other cases the fertility was extremely low (0-2 young from 5-6 eggs). In 5 cases low fertility could be related to the occurrence of one or more alien birds during egg-laying.

These events must be considered a result of a socially unstable population where breeding density has reached its maximum. Either there must be a considerable »floating population« or some pairs do try to change breeding locality from 1st to 2nd clutch which has not been observed in earlier years and should be considered a result of the increasing use of secondary habitats.

The observations make it clear that food cannot be the density regulating factor in the area. Most pairs get their food within 100 m from the nest, leaving a considerable no mans land between closest neighbours (table 8). Nor has it been possible to show a decrease in clutch size for 2nd clutches compared to 1st clutches. Only clutches laid after June 20 tend to be smaller but they make up only 5 per cent of the material, therefore being an insignificant contribution to the annual reproduction rate.

LITTERATUR

Balen, J. H. van, 1973: A comparative study of the breeding ecology of the Great Tit *Parus major* in different habitats. — *Ardea* 61: 1-93.
 Barfoed, K., 1925: Bjergvipstjert (*Motacilla melanope* (Pallas)) som dansk ynglefugl. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 19: 56-58.
 Boase, H., 1952: Notes on the Grey Wagtail. — *Brit. Birds*, 45: 317-323.
 Buxton, E. J. M., 1961: — *Brit. Birds* 54: 432-433.
 Cormack, R. S., 1954: — *Brit. Birds* 47: 445.
 Dybbro, T., 1976: De danske ynglefugles udbredelse. — København.
 Eggebrecht, E., 1939: Zur Brutbiologie der Ge-

birgsbachstelze *Motacilla cinerea* Tunst. — *Orn. Monatsber.* 47: 109-117.
 Frederiksen, K. S., Morten Jensen, E. Højtkær Larsen og V. Højtkær Larsen, 1972: Nogle data til belysning af yngletidspunkt og kuldstørrelse hos mejser (*Paridae*). — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 66: 73-85.
 Frieling, F., 1953: Bergstelze *Motacilla c. cinerea* Tunst., brütet abseits vom Wasser. — *Beitr. Vogelk.* 3: 123.
 Haftorn, S., 1971: Norges Fugler. — Oslo.
 Hahn, W., 1950: Bergstelze nistet abseits vom Wasser. — *Vogelwelt* 71: 192.
 Hasegawa, H., 1976: Some aspects of defecation by nestling Grey Wagtails *Motacilla cinerea* Tunstall (Aves: *Motacillidae*), and the estimation of daily feces egestion: A field study. — *Physiol. Ecol. Japan* 17: 565-577.
 Herroelen, P., 1955: Over de Grote Gele Kwikstaart, *Motacilla cinerea* Tunst. *Gerfaut* 45: 117-126.
 Heyn, D., 1969: Gebirgsstelzen-Notizen. — *Falke*: 376-379.
 Horst, F., 1951: Über offenes Nisten der Bergstelze. — *Vogelwelt* 72: 192.
 Jensen, J., 1971: Status over den danske dyreverden. Københavns Universitet 1971.
 Jespersen, P., 1941: Vinteren 1939-40's Indflydelse paa Bestanden af vore Ynglefugle. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 35: 66-78.
 Jørgensen, F. B., 1932: *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 26: 157.
 Jørgensen, J., 1943: Bjergvipstjerten (*Motacilla cinerea* (Tunst.)) i sydslesvig. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 37: 132-136.
 Jørgensen, O. H., 1970: Bjergvipstjertens (*Motacilla cinerea*) udbredelse som ynglefugl i Danmark. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 64: 70-77.
 Jørgensen, O. H., 1971: Iagttagelser over Bjergvipstjertens (*Motacilla cinerea*) træk og overvintring i Danmark. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 65: 26-30.
 Jørgensen, O. H., 1976: Migration and aspects of population dynamics in the Grey Wagtail *Motacilla cinerea*. — *Ornis Scand.* 7: 13-20.
 Kolbe, 1963: *Vogelwelt* 84: 84-90.
 Krüger, K., 1959: Gebirgsbachstelze zieht zwei Bruten im gleichen Nest auf. *Der Falke* 6: 177-178.
 Lack, D., 1947-48: The significance of clutch-size I-III. — *Ibis* 89: 302-352, 90: 25-45.
 Meinhardt, H., 1935: Bjergvipstjerten, *Motacilla c. cinerea*, Tunst. paa Vejleegn. — *Dansk orn. Foren. Tidsskr.* 29: 49-53.
 Rabøl, J., 1962: Bjergvipstjert. — *Feltornithologen* 4: 55-59.
 Roshardt, P. A., 1927: Von der Gebirgsbachstelze *Motacilla b. boarula* L. — *Orn. Beob.* 24: 129-134.
 Roos, G., 1976: Forsärlans *Motacilla cinerea* höststräck vid Falsterbo samt några synpunkter på artens långsiktiga beståndsutveckling. — *Anser*

- 15: 109-118.
- Ryves, B. H., 1946: — Brit. Birds, 39.
- Schifferli, A., 1961: Einige Beobachtungen am Nest der Bergstelze (*Motacilla cinerea*). — Orn. Beob. 58: 125-133.
- Schifferli, L., 1972: Fütterungsfrequenz am Nest der Bergstelze *Motacilla cinerea* in verschiedenen Biotopen und Brutmonaten. — Orn. Beob. 69: 257-274.
- Sharrock, J. T. R., 1969: Grey Wagtail passage and population fluctuations in 1956-67. — Bird Study 16: 17-34.
- Skovgaard, P., 1941: Bjergvipstjerten (*Motacilla melanope*). — Danske Fugle 4: 161-163.
- Tyler, S., 1970: Observations of the Grey Wagtail in the New Forest. — The Hampshire Bird Report for 1969.
- Tyler, S., 1972: Breeding Biology of the Grey Wagtail. — Bird Study 19: 69-80.
- Ulfstrand, S. & Högstedt, G., 1976: Hur många fåglar häckar i Sverige? Anser 15: 1-32.
- Vaurie, C., 1957: Systematic Notes on Palaearctic Birds. No. 25 *Motacillidae*: the Genus *Motacilla*. American Museum Novitates no. 1832.
- Williamsson, K., 1939: Treble-breeding in the Grey Wagtail. — Brit. Birds 32: 114-115.
- Wittrup-Jensen, C. J., 1941: Jagttagelser af Bjergvipstjerten (*Motacilla melanope*) ved Ynglested. — Danske Fugle 4: 163-165.

Manuskriptet modtaget 18. februar 1977.

Forfatterens adresse:
Liden Gunvorsvej 10
7100 Vejle

Toppet Lappedykker *Podiceps cristatus*. Foto John Larsen.

