

Fuglebestanden i Regnemark Mose, Midtsjælland, med visse beregninger omkring fuglenes rolle i mosens stofomsætning

JON FJELDSÅ

(With an English summary: The bird fauna of the swamp Regnemark Mose, Zealand, with estimates on the role of birds in the energy budget of marshland)

INDLEDNING

Vegetationsrige og lavvandede sø- og moseområder hører, sammen med visse floddeltaer, intensivt landbrug og koralrev, med blandt jordens mest produktive miljøer. Også ornitologisk set udmærker de sig. Selv om vådområder er genstand for megen opmærksomhed fra ornitologisk hold, er alligevel mængden af udført takseringsarbejde, som kunne belyse fuglenes rolle i økosystemet, beskedent. Der foreligger beregninger over fødeoptagelse for helt optimale græsningsområder for svaner, gæs og Blishøns. Men en kvantitativ forståelse af fuglenes samlede betydning i moserne kræver en langt større indsats. En analyse besværliggøres også af, at forholdet mellem åbne vandarealer, bredliniens længde, arealer med sumpvegetation og mængden af økotoner, såsom grænser mellem rørskov og buskadser, skaber en langt større variation i fuglebestand pr. arealenhed end f.eks. i de fleste rene mark- eller skovterræner. Dette rejser et krav om en langt større mængde grunddata i form af bestandsopgørelser.

På denne baggrund blev der sommeren 1976 gennemført en taksering af fugle i Regnemark Mose på Midtsjælland. Ved mindre omfattende undersøgelser af mosen i 1975 og 1977-78 kunne et groft overslag gives for de fleste egentlige vådområdefugle.

OMRÅDETS NATUR

Regnemarks Mose ligger ved Køge Å mellem Regnemark og Kværkeby nær Borup, Midtsjælland. Køge Å løber som to opgravede ka-

naler nord og syd for mosen. Omgivelserne er mod nord mest højstammet skov, mod syd agerland. Køge Ås, en for det meste skovbevokset rullestensås, løber midt igennem området. Terrænet på begge sider af åsen var oprindeligt et lavt, sumpet men næsten tilgroet mosedrag med tagrør og tæt kratkov af femhannet pil *Salix pentandra*, skørpil *S. fragilis*, rødæl *Alnus glutinosa* og dunbirk *Betula pubescens*. Ligesom i så mange andre moser foregik der under og efter 2. verdenskrig omfattende tørvegravning, som gav mosen det nuværende præg. I alt er her 80-90 større og mindre tørvegrave, mest med lige, stejle tørvebredder. Samlet åbent vandareal er 31,68 ha. Grundet de talrige tørre rygge, som står som smalle næs ud i tørvegravene eller mellem dem, skabt gennem tørveskæring i »bænke«, er den samlede bredlinie hele 25,5 km. Bredvegetation samt bæltet af siv langs »bænkene« ude i vandet strækker sig over 10,1 km, men dækker kun 4,34 ha. Dertil dækker tagrørskov på fast grund 3,16 ha.

De fleste tørvegrave falder i to ret distinkte typer. I åbent terræn, f.eks. omgivet af enge, findes bræmmer af tagrør *Phragmites communis* eller anden høj sumpvegetation langs de fleste bredder (eks. grenet pindsvineknop *Sparganium ramosum*, dunhammer *Typha latifolia* og *angustifolia*, mannasødgræs *Glyceria fluitans*, søkogleaks *Scirpus lacustris*, starrer *Carex* spp., vandskrappe *Rumex hydrolapatium*, vandmynte *Mentha aquatilis*, bittersød natskygge *Solanum dulcamara* etc.). Mange steder findes frodig og varieret dunhammervegetation langt ud i vandet. Flydeblade af gul åkande *Nuphar luteum* er lokalt almindelig.

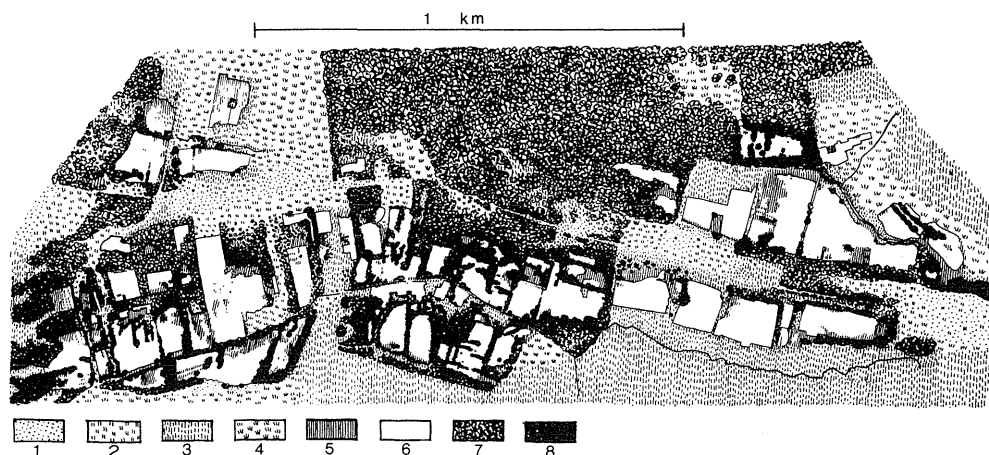


Fig. 1. Regnemark Mose. 1 sandede arealer, 2 tør græsbakke, 3 agerland og høj urtevegetation, 4 græsset eng, 5 tagrørskov, 6 åbent vand, 7 skov og åbent krat, 8 meget tæt krat.

1 sandy areas, 2 dry grassy slopes, 3 fields and meadows with tall herbs, 4 grazed fields, 5 reed-swamps, 6 open water, 7 forest and open coppice, 8 very dense shrubbery.

Vandets kvalitet varierer, men de fleste damme er hen på sommeren stærkt plumrede af planteplankton. Navnlige gælder dette de mosehuller, som under vinterens høje vandstand modtager gødet overfladevand fra Køge Å eller fra omkringliggende marker. Bunden er de fleste steder meget blødt, ubevokset mudder, selv om der flere steder findes en beskeden rankegrøde.

Den anden hovedtype af tørvegrave er omgivet af ufremkommelig tæt kratskov, som kan læne sig flere meter ud fra bredderne. Grundet den stærke skyggevirksomhed bliver primærproduktionen i vandet ringe. Tørvebredderne er stejle og ubevoksede, vandet klart men stærkt brunfarvet af humussyrer. Bunden kan være nøgen mudderflade (tyrfopel), men flere steder fyldes vandet af hornblad *Ceratophyllum demersum*. Enkelte skovmoser har et plantesamfund som tyder på næringsfattigdom.

Landvegetationen i området er overdådig hen på sommeren. De fleste åbne arealer vokser til med meterhøj vegetation (rørgræs *Phalaris arundinaceum*, stivstar *Carex elata*, stornælde *Urtica dioica*, almindelig kørvel *Anthriscus silvestris*, skvalderkål *Podagraria aegagrophila*, angelik *Angelica silvestris*, gulerod *Daucus carota*, dunet dueurt *Epilobium hirsutum*, gul frøstjerne *Thalictrum flavum*, mjøduert *Filipendula ulmaria*, hjortetrøst *Eupatorium cannabinum* og kåltidse *Cirsium oleraceum*). Der findes både åbne enge og mindre arealer med

urtevegetation ind imellem kratskoven, men i de tætteste buskads er skyggevirksomheden så stor, at jorden ligger næsten ubevokset. Buskadserne er mange steder tæt indhyldet i slyngplanter, såsom gærdesnerle *Calystegia sepium* og humle *Lupulinus humulus*. I områdets periferi findes kreaturafgræssede marker, med kort græs og spredte klynger af nælder og tidsler.

Normalt er hele mosedraget meget fugtigt. Årene 1975 og 76 havde imidlertid et stort nedbørsunderskud, hvis effekt forstærkedes af, at grundvandet udnyttedes som drikkevand for Københavns Vandniveaue sank stærkt i de lange frostperioder under eftervinteren 1976 og under det tørre forår. Dette medførte, at mange tørvegrave tørrede helt eller delvis ud (prikket på kort Fig. 2), og at andre blev meget lavvandede. Ændringer i plantesamfundene kunne også ses. Disse forhold må have forårsaget en noget lavere bestand af enkelte fuglearter end normalt.

Kortet Fig. 1 viser fordelingen af forskellige vegetationstyper i mosen og dens nærmeste omgivelser.

METODE

Takseringen dækker 87,5 ha. Området begrænses dels af agerlandet i syd, dels af de ret veldefinerede bakkeskråninger mod Køge Ås. Det lille moseområde i nordvest afgrænses diffust mod mere tør græsningsmark. Områ-

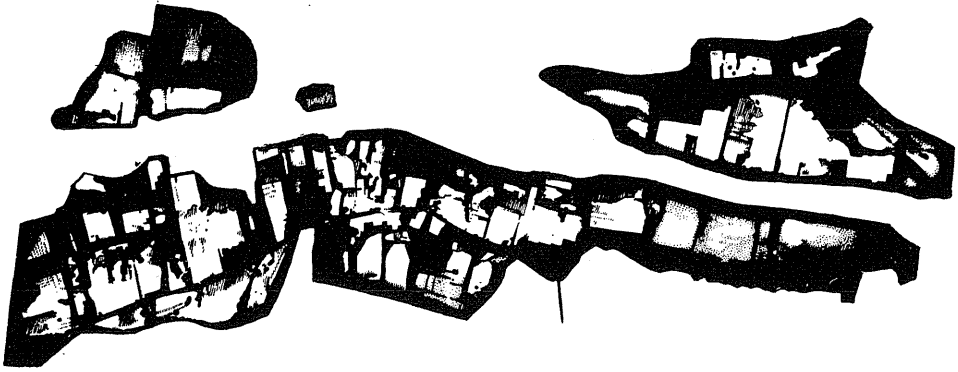


Fig. 2. De takserede fugtige arealer. Hvidt er åbent vand, stiplet vand som tørrer ud i sommerens løb, skraveret rørskov.

The censused wet areas. White shows open water, stippled water which dries up in the summer, hatched reedswamps.

det i nordøst afgrænses mod syd af Køge Ås, mod nordøst af agerland og i nord af en vag overgang mod mere tør skov. Både i vest og øst fortsætter en smal stribe med fugtig eng og krat, og mod vest ligger yderligere tørvegrave. Disse områder udelades, da et meget smalt område er uegnet ved den anvendte takseringsmetode. Begrænsningen af de takserede områder fremgår af Fig. 2.

Grundig gennemgang af området, oftest en heldagstur fra daggry, blev foretaget 6. april, 13. april, 19. april, 27. maj, 1. juni, 11. juni, 18. juni og 24. juni. Dertil kommer nogle kortvarige besøg i dele af området.

Den tætte kratkov er ret uforekommelig. Imidlertid stillede specialundersøgelser over Blishønen *Fulica atra* krav om, at alle reder skulle findes, og at fuglenes uforstyrrede aktivitet skulle kortlægges. Dette medførte formentlig en tilstrækkelig forsigtig og langsom gennemgang af området til, at endog meget skjult levende arter, såsom ynglende gæs, Rørhøns *Gallinula chloropus* og Vandriksler *Rallus aquaticus*, må formodes at være ganske effektivt registrerede. Selv om antallet af ture efter trækfuglenes endelige ankomst er i underkanten af, hvad man kunne fordrø, menes den tid, som er anvendt med stille lytten og observation, at være tilstrækkelig på de allerfleste steder.

For Blishøns bygger takseringen på kortlægning af de enkelte pars aktivitetsområder, fund af næsten samtlige reder samt løbende

kontrol med yngleforløbet. Et problem var, at enkelte par på grund af den lave vandstand opgav tidlige yngleforsøg og flyttede en del omkring i området, for til sidst at forsvinde. Alligevel må optællingsresultatet formodes at være ganske præcist. Også for Grågås *Anser anser* var registreringer af reder meget høj, idet kun meget få potentielle redesteder ikke blev kontrolleret. Efter klækningen vil flere lokale gåsefamilier samles, og notater omkring familiestørrelse og ungerens alder tyder på en stor grad af stedtrofasthed for de enkelte grupper, hvilket muliggjorde en rimelig kontrol over antallet. Ikke-ynglende gæs opholdt sig mest i flok på nogle åbne engarealer, men det kan ikke garanteres, at observatøren har kunnet udskille individer fra yngleparrene med fuld sikkerhed. Lappedykkere, svaner, ænder og måger er stort set registreret ved direkte optælling, idet der for at undgå dobbeltregistrering af ænder blev noteret, hvor de opskræmte fugle fløj hen. Familier blev forsøgt fulgt gennem registrering af familiestørrelse og ungerens alder, og er formentlig ganske eksakt optalt.

De fleste andre fugle, dvs. fortrinsvis spurvefuglene, takseredes efter kortlægningsmetoden (Enemar 1959, med senere forbedringer, se navnlig Svensson ed. 1970). For moseområder findes en del komplikationer, forårsaget dels af mobilitet hos en række arter, såsom ænderne, sociale tendenser hos flere arter, at dele af terrænet er svært tilgængeligt,

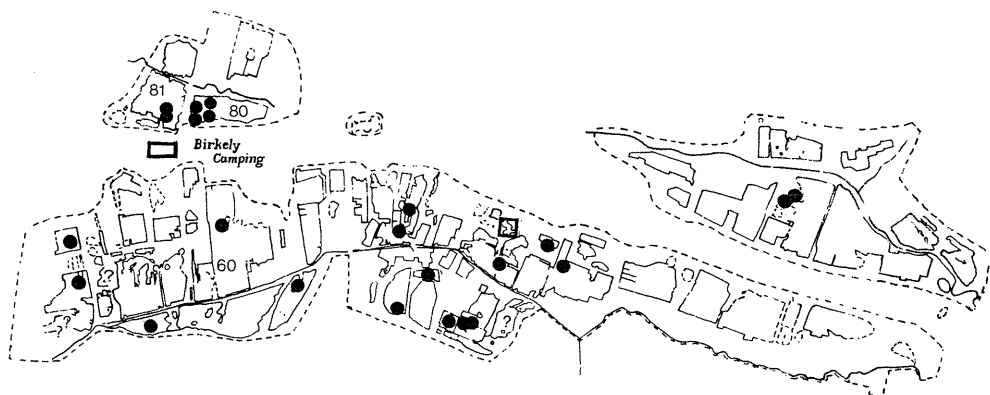


Fig. 3. Reder af Grågås 1977. Tal er nummer på tørvegrave nævnt i teksten. Kvadrat og rektangel indhegnede områder med vild- og tamgæs.

Nests of Greylag Geese 1977. Figures refer to number of ponds mentioned in the text; quadrangle and rectangle fenced areas with wild and domestic geese.

samt stærkt varierende registreringschance, individuelt og gennem visse arters ynglesæson (Jensen 1971-72). Disse særlige problemer er taget i betragtning under feltarbejdet, og den endelige opgørelse følger således ikke de internationalt vedtagne regler strengt.

Opmærksomheden var under feltarbejdet især rettet mod de egentlige vådområdefugle, medens de typiske skovfugle ikke blev registreret med den samme grad af opmærksomhed. Med kun 4 grundige juni-gennemgange vil der således knytte sig en del usikkerhed til optællingerne af spurvefugle. Der er også problemer med Fasaner *Phasianus colchicus*, Ringdue *Columba palumbus* og Gøg *Cuculus canorus*. For vadefuglene, Nattergal *Luscinia luscinia*, Acrocephalus-sangere, Gulbug *Hippolais icterina* og Rørspurv *Emberiza schoeniclus*, samt enkelte mere fåtallige arter må optællingsresultatet anses som ret præcist. For de resterende arter er det klart behæftet med usikkerhed. Imidlertid tæller disse arter i den endelige biomasseberegning forholdsvis lidt sammenlignet med de større vandfugle.

ARTSGENNEMGANG

Gråstrubet Lappedykker *Podiceps grisegena* talte tidlig i april 5 par + 1 eks., men kun 4 par ynglede. Toppet Lappedykker *Podiceps cristatus* ynglede med 4, muligvis 5 par. Lille Lappedykker *Tachybaptus ruficollis* forekom 1975, men blev ikke bemærket 1976, 1977 eller 1978.

Fiskehejre *Ardea cinerea* kan til enhver tid ses i området, uden at den yngler her. Rørdrum *Botaurus stellaris* er en tilfældig gæst.

Knopsvane *Cygnus olor* talte 5 par tidligt i april, men kun ét par blev og ynglede (dog 4 ynglepar 1978). Med de ret sparsomme forekomster af rankegrøde er området måske ikke ernæringsmæssigt velegnet. Måske vil Blishønsene være dem overlegne i denne mose-type. Det er allerede påpeget af Reichholf (1976), at Blishønen gennem sin talrigdom og ret tilsvarende fødevalg kan udkonkurrere Knopsvanen.

Grågås vises på kortet Fig. 3. 23 reder blev fundet, heraf 22 med vellykket klækning. Der har sandsynligvis været 26 ynglepar i alt. Ikke-ynglende fugle talte i april ca. 35, med vigtigste tilhold i tørvegrav nr. 60 (Fig. 3). Dette tal aftog, og ikke-ynglende gæs lod sig ikke mere fastslå i juni. Fire stækkede Grågæs gik i et indhegnet område (kvadrat på kortet). Rederne var anbragt i nedbrudt dunhammervegetation og rørskov eller på småøer og næs med tæt buskads i de vanskeligst tilgængelige dele af mosen. Ved Birkely Camping findes dog en koncentration i meget befærdede omgivelser. Disse gæs er ret »tamme« og bliver på stedet under ungerens opvækst, selv om stadige forstyrrelser af mennesker og hunde forårsager store tab blandt unger. Det er muligt, at den stadige skrigen fra tamgæs i en nærliggende indhegning (rektanglet på kortet) virker dragende på Grågæsene.

Gravand *Tadorna tadorna*: 4 par + 2 ♂♂.

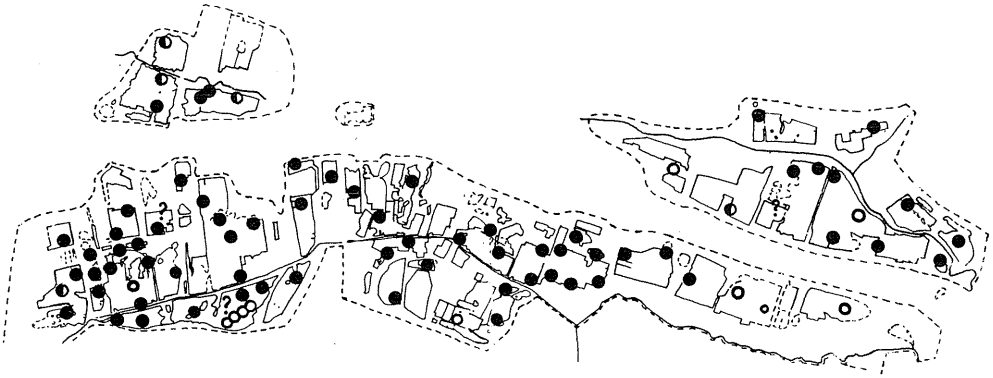


Fig. 4. Blishøne. Fyldte punkter reder, halvfylde sandsynlige redesteder, åben cirkel ikke-ynglende par, lille åben cirkel et ensomt eks. ? muligvis yderligere et par.

Coot. Filled dots nests, half-filled probable nest-site, open dots non-breeding pairs, a small open dot a single bird, ? means maybe one more pair.

heraf 2 par med unger. Gråand *Anas platyrhynchos*: I april var der min. 30 par, men kun ca. 12 forskellige ungekuld blev set. Antallet par som forsøgte at yngle har været større, men både de ikke-ynglende og de uheldige fugle syntes at være forsvundet i juni. 8 store tamænder gik frit i området. 5 plyndrede kuld (opædte) tamandæg blev fundet, mod kun ét af vildand, hvilket tyder på en væsentlig forskel i evnen til at skjule reden effektivt. Tafeland *Aythya ferina* talte ca. 15 par i april, men kun 5 par blev i området og ynglede. Fire hunner fik unger, én forlod sin rede. Troldand *Aythya fuligula* talte også ca. 15 par i april, men i juni var kun 2 par tilbage. Yngel blev ikke fastslået, men ungekuld kendes fra 1975 og 1977.

Par af Krikand *Anas crecca* og Atlingand *Anas querquedula* sås tilfældigt i april, et par Skeand *Anas clypeata* også senere, dog uden tegn på yngel. Stor Skallesluger *Mergus merganser* sås med 10 eks. tidligt i april. Også Pibeand *Anas penelope* og Sortand *Melanitta nigra* er set.

Af Vandrikse registreredes tre territorier, og et ungekuld blev fundet. Bestanden af Rørhøne vurderedes til 47 par. Den fandtes i de fleste større og frodige dunhammer-bestande og tillige ved flere tørvegrave, hvis eneste bredvegetation var pile- og ellekrat.

Blishøne. Bestanden var i 1975 84-85 par + 2 eks. I 1976 ankom ca. 93 par primo april, men da nogle mosehuller tørrede ud eller blev meget lavvandede, forsvandt flere par. Juni-bestanden var ca. 72 ynglende og 8-10 ikke-

ynglende, til dels omstrejfende par (Fig. 4). I 1977 var april-bestanden 82, juni-bestanden 79 par, og 1978-bestanden var omtrent tilsvarende.

Fordelingen i området bestemmes til dels af, hvilke tørvegrave som er for lavvandede. I øvrigt er åbne områder med kort græsvegetation (egnet forårsføde) af stor betydning. Det fremgår, at Blishøneparrene i de mest egnede områder yngler med en ret ensartet indbyrdes afstand, hvilket skyldes deres ihærdige territorieforsvar. Hvor to par yngler i samme tørvegrav, er tidsafvigelsen mellem deres æglægning tit ca. en måned. For bestanden som helhed er der imidlertid ikke tale om nogen opdeling i én tidlig og én sen ynglepulje, som tilfældet er ved forfatterens Blishøseundersøgelser i Utterslev Mose (se Fjeldså 1973, 1975, Fjeldså & Boertmann 1980).

Følgende vadefugle forekom: 1 par Lille Præstekrave *Charadrius dubius* ynglede på mudderbanker i en delvis udtørret tørvegrav. Et andet par besøgte området. Viber *Vanellus vanellus* besøger de delvis udtørrede damme fra omkringliggende marker, og i alt 8 par ynglede på enge indenfor takseringsområdet. Et par Svaleklire *Tringa ochropus* havde fast fourageringssted i mosen. Brushane *Philomachus pugnax*, Stor Regnspove *Numenius arquata* og Mudderklire *Actitis hypoleucos* ses i ringe antal fra sent i juni. Dobbeltbekkasin *Gallinago gallinago* yngler normalt på enge i nordvest. Den indfandt sig her i april 1976, men forlod området, da det tørrede ud. Det er uvist, hvorvidt nogle af distriktets Skovsne-

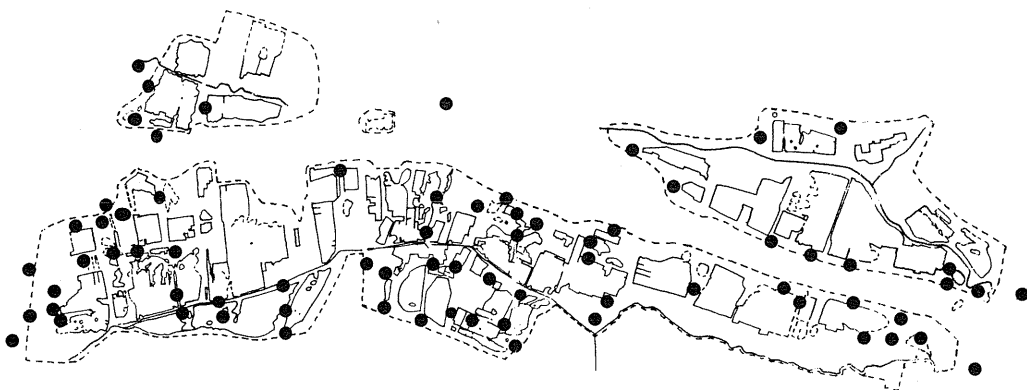


Fig. 5. Syngende hanner af Nattergal.
Singing Sprosser males.

per *Scolopax rusticola* ynglede indenfor det takserede område.

Hættemågen *Larus ridibundus* har i nogle år ynglet på en ø i en tørvegrav i nordvest. I 1976 indfandt ca. 150 sig her tidligt i april, men da stedet tørrede ud, forsvandt fuglene. Over 50 eks. holdt sig dog i mosen hele juni og 3 par ynglede. Kolonien blev genoprettet i 1977 og 78. I delvis udtørrede tørvegrave forekom også rastende Stormmåger *Larus canus* og Sølvmåge *L. argentatus* og Svartbag *L. marinus*. Stormmågen ynglede 1977. Ved ethvert besøg sås 1-2 fouragerende Fjordterne *Sterna hirundo*. En Dværgterne *Sterna albifrons* blev set et par gange, Sortterne *Chlidonias nigra* én gang; arten ynglede 1971 (Scherg & Søby 1976).

Isflugl *Alcedo atthis* har opholdt sig i området i mange år. Et yngelpar 1976.

Nattergalens udbredelse vises på Fig. 5. Med den voldsomme sangaktivitet i de tidligste morgentimer, som tillod samtidig registrering af de fleste nære naboer ved månedsskiftet maj-juni, var optællingen ret nem. Senere forstummede sangen, og det var flere steder umuligt at afgøre, om dette skyldtes reduceret sangaktivitet, eller at territoriet ikke længere var besat. Det samlede antal hanner var ca. 65. For hele Regnemarks Mose var der sandsynligvis 95 syngende hanner. Sammenligning mellem kortene Fig. 1 og 5 viser, at de hører hjemme i den ufremkommeligt tætte krat-skov.

Rørsangeren *Acrocephalus scirpaceus* sang jævnt hele juni måned. Denne art viser tilbøjeligheder til at yngle kolonivis, og det er der-

for nødvendigt med flere kontroller med langvarig lytten over kort afstand for at fastslå hvor mange hanner, som maksimalt synger samtidigt hvert sted. Bestanden vurderes til ca. 80 par (kryds på Fig. 6).

Kærsangeren *Acrocephalus palustris* yngler mere jævnt fordelt over alle fugtige enge med tæt bevoksning af nælder, mjødurt etc., og med særlig forkærlighed for enge med spredte buske. Her kan territoriegrupper, som fordrer langvarig lytten, forekomme. Bestanden vurderes til ca. 78 par (cirkler på Fig. 6), og i hele Regnemark Mose var der sandsynligvis 110 par. Dette må anses som et minimum, idet arten ifølge Jensen (1971-72) og Wiphrächtiger (1976) ikke lader sig taksere uden meget indgående kontrol. Bestanden var sikkert meget lavere end i år med normal fugtighed på engene.

Sivsanger *Acrocephalus schoenobaenus* blev kun registreret få gange, måske mest gennemtrækkende fugle, og der var måske kun 2-3 ynglepar.

Rørspurven findes dels på enge med høje urter, navnlig steder med spredte, tørre skærplanter eller andre mulige sangposter, i tagrørsumpe og sjældnere i rør- og dunhammerområder ude i vandet. Godt synlig fra sangposterne blev den, modsat af hvad der opgives af Jensen (1971-72), anset som nem at registrere før ungetiden. Bestanden blev optalt til ca. 66 par (trekanter på Fig. 6), selv om muligheden for hanner som slet ikke synger (Jensen 1971-72) ikke skal udelukkes.

Af hønsefuglene hører kun Fasanen med i de fugtige habitater. Området har groft an-

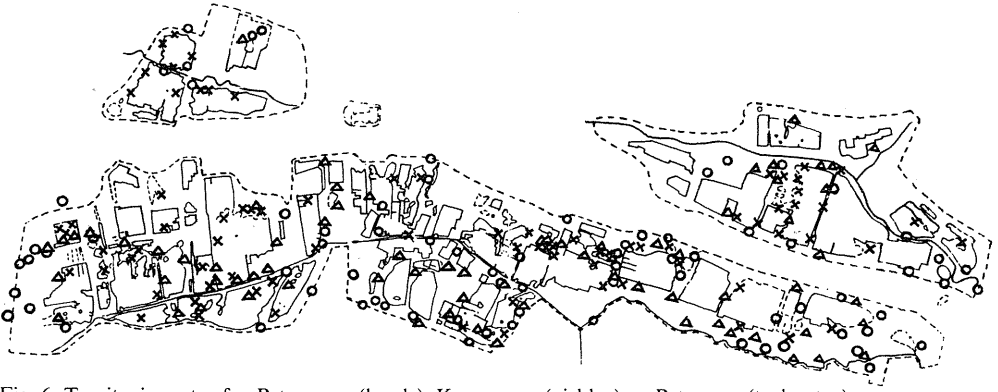


Fig. 6. Territoriecentre for Rørsanger (kryds), Kærsanger (cirkler) og Rørspurv (trekanter).
Territory centres of Reed Warblers (crosses), Marsh Warblers (rings) and Reed-Buntings (triangles).

slået 15 ynglende høner. Ringduen yngler med forkærlighed kun 3-5 m op i det tætte buskads i mosen, med skønnet 25 ynglepar. Gøgen er talrig, men svær at vurdere. Der er måske 6-8 hanner. Digesvale *Riparia riparia* yngler i grusgravene langs Køge Ås med ca. 200 par iflg. Scherg & Søby (1976). Disse fugle finder det meste af deres føde over tørvegravene. Også Landsvaler *Hirundo rustica* besøger området. Af øvrige spurvefugle tæller, indenfor moseområdet, Gulbugen 8 par, Tornsangeren *Sylvia communis* min. 65 par, Havesangeren *Sylvia borin* ca. 95 par, Løvsangeren *Phylloscopus trochilus* ca. 90 par, Rødhals *Erythacus rubecula* ca. 55 par, Solsort *Turdus merula* ca. 55 par. De mere fåtallige arter (Sanglærke *Alauda arvensis*, Engpiber *Anthus pratensis*, Skovpiber *Anthus trivialis*, Hvid Vipstjert *Motacilla alba*, Gul Vipstjert *Motacilla flava*, Jernspurv *Prunella modularis*, Gærdesanger *Sylvia curruca*, Munk *Sylvia atricapilla*, Gransanger *Phylloscopus collybita*, Bynkefugl *Saxicola rubetra*, Sangdrossel *Turdus philomelos*, Gærdesmutte *Troglodytes troglodytes*, Halemejse *Aegithalos caudatus*, Musvit *Parus major*, Blåmejse *Parus caeruleus*, Sumpmejse *Parus palustris*, Gulspurv *Emberiza citrinella*, Bogfinke *Fringilla coelebs*, Grønirisk *Carduelis chloris*, Tornirisk *Carduelis cannabina*, Dompap *Pyrrhula pyrrhula*, Gråspurv *Passer domesticus*, Skovspurv *Passer montanus*, Stær *Sturnus vulgaris* og Husskade *Pica pica*) yngler med tilsammen ca. 180 par. Græshoppesanger *Locustella naevia* har forekommet i mosen, men ikke i 1976. En Pirol *Oriolus oriolus* havde et kort ophold. En Kvækerfinke *Fringilla monti-*

fringilla ♂ sang midt i juni. I alt er antallet af spurvefugle, som yngler i mosen eller udnytter den intensivt (såsom Digesvalerne), minimum 1040 par. Muligvis vil ca. 1200 par være et mere sandsynligt totalantal, idet man, ud fra antallet juni-besøg, ikke kan se bort fra f.eks. oversete *Acrocephalus*- og Tornsangere.

FUGLENES ROLLE I MOSENS ØKOSYSTEM

Antallet af fugle, som i juni havde territorium, rede eller unger indenfor det takserede areal, var minimum 1080 par, eller 1240 par/km². Hvis fugle, som ikke ynglende (f.eks. Hættemåger), og fugle som ynglende udenfor området, men fandt det allerreste af deres føde i mosen (Digesvaler), inkluderes, får vi min. 2680 eks., svarende til 1530 par/km². Endelig havde flere ænder og Blishøns forinden gjort mislykkede yngleforsøg og derpå forladt området. De fleste af forårets Hættemåger forlod området tidligt, og det er videre muligt, at en del spurvefugle er overset. Det rigtige tal er derfor måske nærmere 1650 par/km². Hertil kommer mange fugle som regelmæssigt besøger området. Af mosens ynglefugle er det kun Hættemågen som i større grad fouragerer udenfor mosen.

Antallet af fugle er imidlertid et lidetsigende mål. Som vist af Larsen & Møller (1978) kendetegnes moser og søer ved, at de i forhold til tørre terræner har forholdsvis mange flere store fugle. Fuglenes størrelse varierer meget (Gærdesmutte - Knopsvane),

hvilket kan genspejle den store diversitet af habitater og fødetyper og mulige økologiske nicher indenfor biotopen. Gennemsnitlige vægtdata benyttet er sammenstillet af Larsen & Møller (beregninger til deres publikation er venligst stillet til min rådighed; vægtdata er dårligt kendt for enkelte arter, men dette gælder mest de små fugle, som ikke er særlig udslagsgivende for totaltallene).

Beregnet samlet masse for de ovennævnte 2680 fugle bliver 590 kg (674 kg/km²). For et normalt år (altså ovennævnte 1650 par/km²) må vi regne med nærmere 800 kg/km².

Larsen & Møller (1978) gengiver data for 60 vådområder i og omkring Danmark, men har kun tal for 3 moser af lignende type som Regnemarksmosen, nemlig Kagsmosen og Veksø Pyt ved København og Pilsmosen på Fyn. Gennemsnitstallene for ynglefugle er her 1706 par/km² eller 1481 kg/km². Dette er højere end i Regnemarksmosen, men det må understreges, at Kagsmosen er ret ekstraordinær, bl.a. med mange Hættemåger (som fouragerer andetsteds). De to andre moser er meget små (7 og 5 ha), og grænser skarpt op til andre terræner, hvilket giver stor randeffekt. Optællingsresultater fra enkelte andre små, frodige moser i Småfuglegruppens materiale og optællinger af Andell (1976) fra Skåne giver da også lavere tal, mens tal fra Utterslev Mose, København (Fjeldså & Boertmann 1980) er meget højere.

Takseringer foreligger også for nogle moser med større frie vandspejl («søer» i Larsen & Møller 1978). Også her findes ret store biomasser af fugle, men mængden varierer så meget med de frie vandspejls udstrækning, at sammenligninger besværliggøres.

Mængden af fugle i vegetationsrige moser er ikke meget højere end i de rigeste løvskove (Kongelunden, Amager, med 1300 par/km² iflg. Hansen (1966); Augustenborg Skov, Als, med 1491 par/km² iflg. Joensen (1965)). Imidlertid dominerer småfugle i skovene, så biomassen er meget lavere end i moserne. De fleste skove opviser betydeligt lavere bestandstætheder, for 44 lokaliteter g.sn. 88 kg/km². Endog tropisk regnskov har ikke mere end g.sn. 131 kg fugle/km² (Karr & Roth 1971). Åbne terræntyper ligger overvejende langt bagefter moserne både i bestandstætheder og biomasse fugle (Tabel I). Biomassetallene i tabellen viser klart hvilken særstilling de frodige moser indtager blandt fuglelokaliteter.

Alle beregninger af denne type er forbundet med store fejlmarginer. Det kan alligevel være af interesse at forsøge at nå endnu et skridt videre og vurdere, hvilket energiforbrug bestandene har. For fuglebestandes vedkommende er undersøgelser af energiforbrug spinkelt funderede. Teoretisk grundlag for beregning af energistrømmen gennem en fuglebestand gives af Wiens & Innis (1974) og Glowaczinski & Weiner (1977), men de fleste nødvendige grunddata mangler. For vådområdefugle foreligger målinger af fødeforbrug for bl.a. Bramgæs *Branta leucopsis* (Ebbinge *et al.* 1975) og ikke-flyvende Blåvingede Ænder *Anas discors* (Owen 1969, 1970, cit. iflg. Ebbinge *et al.* c.o.). For småfugle foreligger grundige beregninger af energibudgetter for Purpursvale *Progne subis* (Utter & Lefevre 1973) og Bjerglærke *Eremophila alpestris* (Wiens & Innis 1974), grovere målinger for adskillige burfugle. Ialt foreligger data over energiforbrug hos ca. 50 fuglearter. Ebbinge *et al.* finder, for 14 mellemstore arter, en grov lineær afhængighed mellem netto energiforbrug og kropsvægt på diagram med dobbelte logaritmiske skalaer. Iflg. King & Farner (1961) og Kendeigh (1970) drejer det sig om proportionalitet med kropsvægt ophøjet i 3/4 potens («konsumerende biomasse»). Dette fremgår også af Lasiewski & Dawson (1967), som for nonpasseriforme fugle finder: $\log \text{BMR} = \log 78,3 + 0,723 \log W$; for spurvefugle $\log 129 + 0,724 \log W$ (BMR = basalstofsifte, $W = \text{vægt}$). BMR-summerne i Tabel I udligner i nogen grad den forskel mellem moser og andre terræner som biomasserne gav.

Netto energiforbrug varierer fra ca. 2-4 ggr. BMR (Ebbinge *et al.*, 1975), alt efter vedkommende arts fødetype og dermed forbundne aktivitet. Det samlede energiforbrug (gross intake), som er det mest relevante, er særlig svær at beregne med akceptabel nøjagtighed, da det, på en måde som ikke helt kan overskues, afhænger af fødens fordøjelighed, som er ca. 90% hos fiskeædere, 34% hos Bramgæs (Ebbinge *et al.* 1975). Et forsøg på en vurdering af gross intake er gjort ved at multiplicere BMR med skønnede indekser for aktivitet og fødefordøjelighed. Idet moserne har mange herbivorer med tungt fordøjelig føde, placerer disse estimater moserne i en næsten ligeså klar særstilling som biomassetallene (Tabel I). Grundet flux i fuglebestandene kan der ikke beregnes præcise konsumtal for hele yngletiden.

Tabel 1. Bestandsparametre for fuglebestandene i Regnemark Mose sammenlignet med tilsvarende tal for takseringer i 103 andre områder i og omkring Danmark.
Population parameters for the bird population in Regnemark Mose, compared with corresponding figures for 103 other censused areas in and around Denmark.

Per km ² Per km square	Regnemark mose	Kagsmose, Pilsnøse, Vekse pyt 3 small marshes	11 danske højmoser 11 elevated bogs	10 danske marskområder 10 Danish saltings	10 svenske salte strandenge 10 Swedish saltings	13 fugtige enge 13 moist meadows	12 afvandede marker 12 drained fields	44 danske skove, variable typer 44 Danish forests, varying types
Par fugle. Bird pairs.	1650	1706	168	168	396	126	114	420
Biomasse. kg Biomass.	<800	1481	61	66	146	18	12	88
Basalstofskifte, kcal/dag. Basal metabolic rate,	7053	13070	580	1120		318	297	1232
Skønnet brutto-energi- forbrug, kcal/dag. Estimated gross intake.	54800	98421	4292	7846		2337	2259	8747
Produktion. kg Production.	1400	2304	65	86		28	23	156
Biomasse planteædere. Mass vegetarian birds.	450	805	2	1,7		0,9	0,3	23
Biomasse fugle med delvis planteføde. Biomass birds with partly vegetarian diet.	140	199	7	14,5		7,9	4,9	8
Planteædere som procent af samlede biomasse. Herbivores as percent of the total biomass.	56	54	3	1,6		5	2,5	26

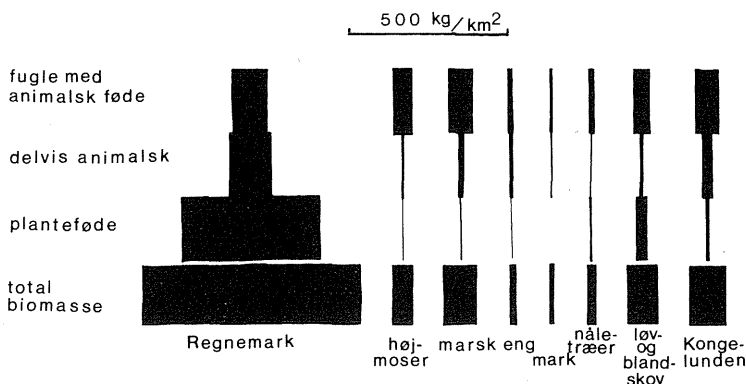
Larsen & Møller (1978 og *in litt.*) har foretaget beregninger af produktionstal for diverse fuglearter. Med produktion menes den potentielle nettoproduktion, dvs. at der ikke tages hensyn til, om det producerede afkom overlever beregningsperioden ud. Beregningen ignorerer flux i adult biomasse, idet produktionstallene udgøres af summen af vægt af tabte æg, døde unger (antal x formodet vægt på dødstidspunktet) og vægt af de overlevende unger ved yngletidens slut. Larsen & Møller's beregningsgrundlag giver, for Regnemarks Mose, en produktion på 1386 kg/km². Tabel 1 viser også produktion i andre terræner. Jeg har ikke fundet, at der er grundlag for at beregne, hvilket samlet energiindtag denne produktion repræsenterer.

Rige, tempererede moseområder har, i vækstsæsonen, en produktion af størrelsesordenen 5-20 g bruttoproduktion/m² og dag, mod 3-6 g/m² i de fleste skove og 0.5-5 g/m² på enge. Imidlertid vides alt for lidt om den samlede energiomsætning i økosystemerne til at der kan drages vidtgående konklusioner om, hvilken rolle fuglene spiller i de respektive terræner. Et forhold skal imidlertid påpeges, idet det stiller de påviste forskelle i biomasse af fugle mellem moserne og de andre terræner i et særligt lys.

Ved en gennemgang af Regnemarks Mose's fugleliv finder vi, at de store fugle, som er mest udslagsgivende i de udførte beregninger, i hovedsagen er planteædere. Det gælder især svaner, gæs, Taffelænder, Blishøns og Ring-

Fig. 7. Biomasse per kvadratkilometer for ynglende fugle med animalsk føde, delvis plantediæt, tilnærmet ren plantediæt, og samlet biomasse for Regnemark Mose og nogle andre terræntyper.

Standing crop per km square for breeding birds with an animal diet, partly vegetable diet, approximately pure vegetable diet, and total standing crop for Regnemark Mose and some other Danish habitats, from the left high moors, salt marshes, pastures, fields, coniferous forests, mixed or deciduous forests and the forest Kongelunden near Copenhagen.



duer, men planteføde udgør også en stor del af sommerdiæten hos Gråænder, Rørhøns, Fasaner og nogle andre. Arter, som helt overvejende æder planter, udgjorde 434 kg/km² (juni-bestanden 1976), eller 64,9% af den samlede biomasse (inkl. Digesvale og Hættemåge). Arter, som for en stor del tager planteføde, udgjorde 129 kg/km² (19,1%). Arter med overvejende animalsk føde giver kun 111 kg/km² (16,5%). Tabel 1 giver formodede tal i normalår med 800 kg total biomasse. Tal fra andre vegetationsrige sø- og moseområder er, såfremt ikke Hættemåger (som fouragerer udenfor moserne) helt dominerer billedet, nogenlunde tilsvarende. Forholdet synes dog ikke at gælde for mere næringsfattige eller nordlige sø- og moseområder.

En gennemgang af primærdata fra Larsen & Møller (1978), Larsson (1976) og småfuglegruppen giver meget lavere tal for planteædende fugle i andre terræntyper end i moserne (Tabel 1). I skovene domineres planteæderne biomasse-mæssigt, helt af Ringduen, som for en stor del fouragerer på marker udenfor skovene. Talværdierne fremstilles skematisk på Fig. 7.

De vegetationsrige moser har altså en fauna af insektædende fugle som ikke kan siges at være ekceptionelt høj, når biotopens habitatsdiversitet og komplicerede vegetation tages i

betragtning (sml. Kongelunden Fig. 7). I tillæg til disse insektædere kommer imidlertid en ekceptionelt stor biomasse af fugle, som konsumerer lavt nede i fødekæderne, dvs. fortrinsvis forsyner sig direkte af primærproduktionen. (Dette gælder også i den sydlige halvkugles tempererede søer, men dog ikke i tropene, cf. Reichholf 1975, Fjeldså i tryk a, b). På grund af energitabet, der som en grov regel er ca. 90% for hvert led i en fødekæde, vil insektædere og andre prædatorer forudsætte langt større primærproduktion end den samme biomasse af planteædere. Næringsrige moser har rigtig nok en høj planteproduktion, men det som især gør dem vigtige for fugle, er tilsyneladende, at deres fugtige enge, søbredvegetation og bundvegetation omfatter planterarter af en kvalitet eller fordøjelighed, der tillader, at de kan udnyttes direkte af fugle.

Hvis vi betragter fugles diætlister, finder vi, at planteæderne i mere tørre terræntyper mest æder blomster, nektar, yngleknopper, frø og frugter eller undtagelsesvis rodknolde og spirende skud, dvs. kun de små dele, som har et særlig stort indhold af proteiner, mineraler etc., eller som er let fordøjelige. Ser man bort fra duerne, opfostres ungerne mest på insektføde. Blandt landfugle synes kun skovhøns, *Tetraonidae*, og de sydamerikanske bladskærere, *Phytotomidae*, i større udstræk-

ning at æde også planternes øvrige dele. Som gruppe betragtet har fuglene i det hele taget ikke været særlig succesrige som planteædere (Morse 1975); få af dem kan fordøje cellulose, og meget få har en tarmflora af bakterier, som kan opbygge aminosyrer fra cellulose (McBee 1971). Kun i sumpe findes et større udvalg af fugle, som æder selve vegetationen, dvs. blade og stængler, og endog kan vokse op eller forplante sig alene på denne diæt (svaner, gæs, enkelte ænder, hyrdefuglene *Anhimidae*, talrige vandhønsarter, Hoazinen *Opistocomus hoazin*, jacanaer *Jacaniidae*). Deres føde er navnlig søbundens rankegrøde og diverse alger, men også flydeblade af f.eks. åkander, ungt, spirende græs nær vandkanten, til dels endog saftige blade af urter og buske. At planternes blade direkte kan udnyttes af fugle, indebærer en enorm forøgelse af den potentielle føde for fuglebestandene.

At de rige moser har mange gange højere biomasse af fugle end de rigeste skove, betyder altså ikke, at ligeså mange gange mere assimileret energi i vegetationen medgår til produktion af fugle. Tallet er meget lavere. Forskellen i biomasse af fugle bør i stedet ses som en følge af, at kun planter i vandrige miljøer har en opbygning, som medfører, at fugle nemt har kunnet tilpasse sig til at udnytte dem som føde. Dette kan navnlig skyldes planternes lave behov for kraftige støttevæv af cellulose, eller lave behov for overfladevæv for beskyttelse mod vandtab. Græsning i et miljø med meget vand må have mindre negativ indflydelse på planterne end i tørre miljøer, og dette kan have medført lavere selektion for beskyttelse mod græsning (f.eks. udvikling af højt kiselindhold og af torne). Forskellen i opbygning mellem — for at nævne yderpunkterne — planter i tørre områder og planter som vokser nedsænket i vand, er så påfaldende, at en nøjere dokumentation skulle være overflødig. Disse forskelle kan være en forudsætning for, at fuglene har kunnet komme til på et lavere trofisk niveau i sump-terræn end under rene terrestriske forhold.

I lavvandede søområder med f.eks. rig algevækst findes således en afgræsning af fugle, som ikke tilnærmelsesvis nås i noget andet terræn. Reichholz (1973) finder, for gode græsningssområder for Blisshøns og svaner, et konsum på 1,25 kg vegetation/m² og dag. I et fældningsområde for Knopsvaner beregner Matthiasson (1973) endog et konsum på 4 kg

søsalat *Ulva* og 3,6 kg ålegræs *Zostera*/m² og dag. For bestande af f.eks. insektædende fugle i en skov ville dette være en komplet umulighed.

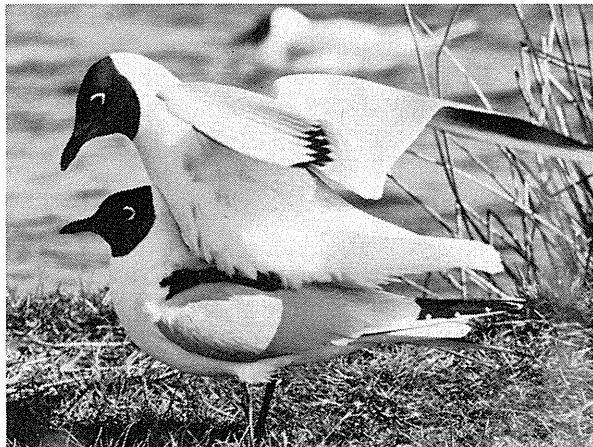
Moseområder er også vigtige ynglesteder for fugle, fordi der findes mange muligheder for at placere reden trygt. Især må Hættemågernes forkærlighed for at yngle på sivøer i moser nævnes. Sådanne kolonier vil imidlertid ikke påvirke den konklusion, som kunne trækkes ud fra Fig. 7, idet de kun finder en lille del af deres føde i mosen. I en beregning af bestandstæthed er det uremeligt at indregne fugle, som henlægger store dele af deres aktivitet til områder udenfor det takserede areal, på lige fod med andre. Det skal her nævnes, at Regnemark Moses gæs og Blisshøns udelukkende fandt deres føde indenfor det takserede areal.

RESUMÉ

Ynglefuglefaunaen i Regnemark Mose på Midsjælland blev takseret i 1976 ved en modificeret kortlægningsmetode. Området er 87,5 ha varieret moseterræn med talrige tørvegrave, tagrørskov, elle- og pilekratskov, fugtige enge og nogle afgræssede enge. Vegetationstypernes fordeling fremgår af Fig. 1, det takserede areal af Fig. 2.

Fuglefaunaen omfatter: Gråstrubet Lappedykker 4 par; Toppet Lappedykker 4-5 par; Knopsvane oprindeligt 5 par, men kun 1 par blev og ynglede; Grågås (Fig. 3) 26 ynglepar, ca. 39 ikke ynglende fugle; Gravand 4 par 2 ♂♂; Gråand ca. 30 par i april, men kun ca. 12 ungekuld; Taffeland ca. 15 par i april, ca 5 senere ynglepar; Trolldand 15 par i april, 2 par i juni; Vandrikse 3 par; Rørhøne 47 par; Blis-

Egnens Hættemåger fouragerer kun delvist i mosen. Foto: Ole Karlsson.





Grågæssene tæller godt i mosens fugle-biomasse og kan udnytte primærproduktionen direkte.
Foto: Erik Thomsen.

høne (Fig. 4) 93 april-par, senere 80-82 par; Lille Præstekrave 1 par; Vibe 8 par; Hættemåge ca. 150 i april, senere 50 eks., som grundet udtørring ikke ynglede; Fjordterne 1 par; Fasan ca. 15 ♀♀; Ringdue ca. 25 par; Gøg 6-8 ♂♂; Isflugl 1 par; Nattergal (Fig. 5) 65 par; Rørsanger (Fig. 6) 80 par; Kærsanger (Fig. 6) 78 par; Rørspurv (Fig. 6) 66 par; 200 Digesvalereder ligger lige udenfor området, men fuglene fandt det meste af deres føde over tørvegravene. Øvrige spurvefugle talte ca. 180 par.

Nævnte fuglebestand giver, for juni, 1240 ynglepar/km², eller 1530 par/km² inklusive Hættemåger og Digesvale. Ved medregning af mulige fejlkilder og de fugle, som inden juni allerede havde forladt området efter mislykkede yngleforsøg, og under hensyntagen til, at året var meget tørt, skønnes at den normale fuglebestand er ca. 1660 par eller 800 kg/km².

Der foretages beregninger over bestandens produktion, basalstofskifte og energiforbrug. Disse resultater sammenlignes med tal beregnet fra optællinger i andre terræntyper (Tabel 1). Formentlig er Regnemark Mose ganske repræsentativ for varierede og vegetationsrige

danske moser. Biomasse og produktion af fugle ligger langt over, hvad vi finder i andre terræner, endog de rigeste løvskove.

Bestanden af insektædende småfugle i Regnemark Mose er ikke meget større end i skove med tilsvarende kompliceret vegetation. Det, som navnlig gør moserne så vigtige for produktion af fugle, er den store biomasse af store, planteædende former. Af Regnemark Moses fugle (juni 1976) er 64,9% (vægt) næsten rene planteædere, 19,1% æder hovedsagelig planteføde. Fig. 7 viser, skematisk, biomassefordeling af fugle med forskellig afhængighed af planteføde/animalsk føde for Regnemark Mose og nogle andre terræntyper. I de fleste terræner spiller planteæderne en meget beskeden rolle. Muligvis har kun planter som vokser i vand eller er rigeligt vandforsynede en opbygning med svage kisel- og cellulosestrukturer, som har muliggjort, at fugle i større grad har kunnet tilpasse sig til at udnytte dem som føde. En sådan tilpasning indebærer en enorm forøgelse af det udnytbare fødeudbud. Fuglene kan, i gennemsnit, konsumere lavere ned i fødekæderne, og dette synes at være den vigtigste årsag til, at vegetationsrige moser har så høj produktion af fugle. Desuden vil visse arter, såsom Hættemåger, samles i moser fordi de der finder trygge redesteder.

En hjertelig tak skal herved rettes til H. U. Skotte Møller, som har ladet mig bruge grunddata fra Larsen & Møller (1978). Disse data omfatter lister over gennemsnitsvægte og beregnede produktionsstal for de enkelte fuglearter, og sammenstillende resultater fra 60 kvantitative optællinger af fuglebestande i forskellige vådområdetyper. Tak skal også rettes til lic. scient. Sten Asbirk, som har ladet mig gennemgå primærdata til hans rapport (Asbirk 1976), overvejende optællingsskemaer fra D.O.F.'s Småfuglegruppe. Disse primærdata har sparet mig for megen tid ved de mange beregninger.

ENGLISH SUMMARY

The bird fauna of the swamp Regnemark Mose, Zealand, with estimates on the role of birds in the energy budget of marshland.

The avifauna of the swamp Regnemark Mose was censused in 1976 with a modified mapping method. The study plot measured 0.875 km sq., and comprised a mosaic of ponds created by peatcutting, reed-swamps, dense scrub, moist herbaceous meadows and pasture. The vegetation types appear from Fig. 1; extension of the study plot from Fig. 2.

The avifauna comprised: Red-necked Grebe 4 breeding pairs; Great Crested Grebe 4-5 pairs; Mute Swan 5 pairs, of which one nested; Greylag Goose 26 breeding pairs, 39 non-breeders (Fig. 3); Shelduck 4 pairs 2♂♂; Mallard 30 April pairs, but only 12 later broods; Pochard 15 April pairs, but only 5 pairs left by June; Tufted Duck 15 April pairs, 2 pairs left by June; Water Rail 3 pairs; Moorhen approx. 47 pairs; Coot 93 April pairs, later 80-82 pairs (Fig. 4); Little Ringed Plover 1 pair; Lapwing 8 pairs; Black-headed Gull 150 in April, which however gave up nesting due to drought; Pheasant about 15 ♀♀; Wood Pigeon about 25 pairs; Cuckoo 6-8 ♂♂; Kingfisher 1 pair; Sprosser 65 pairs (Fig. 5); Reed Warbler 80 pairs (Fig. 6); Marsh Warbler 78 pairs (Fig. 6); Reed Bunting 66 pairs (Fig. 6); 200 Sand Martin pairs nested just outside the area, but fed within it; other passerines amount to 550 pairs; numerous other birds were visitors.

The census result gives, for June, 1240 breeding pairs per km sq., or 1530 pairs per km sq. if Black-headed Gulls and Sand Martins are included. If possible causes of error and those birds which left the plot due to exceptional draught or nesting failure before June are included, the normal breeding population is judged to be about 1650 pairs or nearly 800 kg biomass per km sq.

Some crude calculations were made concerning production, basal metabolic rate and net energy requirements. The result is compared with similar data from counts made in other habitats in Table 1. Regnemark Mose may be fairly representative for rich marshes in Eastern Denmark. Biomass and production of birds are much higher than what we find in other habitats, even the richest and most diverse forest habitats.

The population figures for insectivorous songbirds in the marsh are much higher than those from forest with an equally complex and varied vegetation. What really makes up the bulk of production and biomass of birds in the marsh habitat is the large amount of big, herbivorous birds. Among the birds of the Regnemark Mose (June figures) those predominately feeding upon plants weigh 434 kg per km sq., those having a mixed summer diet weigh 129 kg per km sq., those taking mostly animal food weigh 111 kg per km sq. Fig. 7 shows, graphically, corresponding values for other habitats. It is clearly seen that the herbivorous birds play only a minor role in terrestrial habitats. Plants growing in water or well supplied with water differ from plants in drier habitats by their weaker supporting and protective structures. This may have made it easier for birds to evolve adaptations for feeding by browsing upon the vegetation in shallow water or marshy habitat than in dry habitats. Such adaptations increase many-fold the potential food available for birds. The birds are permitted to consume on a lower average trophic level than in other habitats, and this

is thought to be the main reason why this habitat has such an extraordinary production of birds. In addition, some birds are attracted to swamps because they find safe nest-sites here, although they feed elsewhere.

LITTERATUR

- Andell, P. 1976: Häckfågelfaunan i Lomma dammar 1975. - Anser 15:125-130.
- Asbirk, S. 1976: Småfuglebestandenes sammensætning i forskellige danske landskabstyper, belyst ved hjælp af kortlægningsoptællinger. - Dansk orn. Foren., stencil. rap.
- Ebbinge, B., K. Canters and R. Drent 1975: Foraging routines and estimated daily food intake in Barnacle Geese wintering in the northern Netherlands. - Wildfowl 26:5-19.
- Enemar, A. 1959: On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. A methodological study. - Vår Fågelvärld, Suppl. 2:1-114.
- Fjeldså, J. 1973: Territorial regulation of the progress of breeding in a population of Coots *Fulica atra*. - Dansk orn. Foren. Tidsskr. 67:114-127.
- Fjeldså, J. 1975: Blishønen og Rørhønen. København: AV Media.
- Fjeldså, J. i tryk a: Ornitologia de la Laguna Lagunillas en el Perú meridional. - Publ. Mus. Hist. Natural »Javier Prado«, Ser. A (Zool.)
- Fjeldså, J. i tryk b: A comparison of bird communities in temperate and subarctic wetlands in northern Europe and the Andes. - Proc. 2nd Nordic orn. Congress, in press.
- Fjeldså, J. og D. Boertmann 1980: Den biologiske udvikling de seneste år i Utterslev Mose, København, med henblik specielt på fuglebestandene. - København: Zoologisk Museum.
- Hansen, P. 1966: Kongelunden. - Feltornithologen 9:58-61.
- Holmes, R. T. and F. W. Sturges 1973: Annual energy expenditure by the avifauna of a northern hardwood ecosystem. - Oikos 24:24-29.
- Głowacinski, Z. and Weiner, J. 1977: Energetics of bird communities in successional series of a deciduous forest. - Pol. ecol. Stud. 3,4:147-175.
- Jensen H. 1971-72: Kortmetodens anvendelighed i mose, med særlig henblik på de internationalt vedtagne regler. I-VII. - Danske Fugle 23:33-48, 85-93, 115-124; 24:147-156, 186-193, 214-218, 239-247.
- Joensen, A. Holm 1965: En undersøgelse af fuglebestanden i fire løvskovsråder på Als i 1962 og 1963. - Dansk orn. Foren. Tidsskr. 59:115-186.
- Jørgensen, O. H. 1972: Hvor mange fugle yngler der i Danmark? - Naturens Verden 12: 412-417.
- Karr, J. R. and R. R. Roth 1971: Vegetation structure and avian diversity in several new world areas. - Amer. Naturalist 105:423-435.

- King, J. R. and D. S. Farner 1961: Energy metabolism, thermoregulation and body temperature. Pp. 215-288 in: *Biology and comparative physiology of birds*. Vol. 2 (ed. A. J. Marshall). New York: Acad. Press.
- Larsen, L. G. og H. U. Skotte Møller 1978: Mellem-europæiske fuglesamfunds struktur i relation til biotopernes fugtighed og menneskets udnyttelse. - *Anser supplement* 3: 129-135.
- Larsson, T. 1976: Composition and density of the bird fauna in Swedish shore meadows. - *Ornis Scand.* 7:1-12.
- Lasiewski, R. C. and W. R. Dawson 1967: A re-examination of the relation between standard metabolic rate and body weight in birds. - *Condor* 69: 13-23.
- Matthiasson, S. 1973: A moulting population of non-breeding Mute Swans with special reference to flight-feather moult, feeding ecology and habitat selection. - *Wildfowl* 24: 43-53.
- McBee, R. H. 1971: Significance of intestinal microflora in herbivory. - *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2: 165-176.
- Morse, D. H. 1975: Ecological aspects of adaptive radiation in birds. - *Biol. Rev.* 50: 167-214.
- Reichhoff, J. 1973: Die Bestandsentwicklung des Höckerschwans (*Cygnus olor*) und seine Einordnung in das Ökosystem der Innstauseen. - *Anz. Orn. Ges. Bayern* 12: 15-46.
- Reichhoff, J. 1975: Biogeographie und Ökologie der Wasservögel im subtropischen Südamerika. - *Anz. Orn. Ges. Bayern* 14: 1-69.
- Reichhoff, J. 1976: Daten zur Nahrungskonkurrenz zwischen Höckerschwan *Cygnus olor* und Blässhuhn *Fulica atra* ausserhalb der Brutzeit. - *Anz. Orn. Ges. Bayern* 15: 93-94.
- Scherg, K. og E. Søby 1976: Midtsjællands fugle. - *Feltornithologen* 18: 142-143.
- Svensson, S. (ed.) 1970: Recommendations for an international standard for a mapping method in bird census work. - *Bull. Ecol. Res. Committee* 9, Lund 1970: 49-52.
- Utter, J. M. and E. A. Lefevre 1973: Daily energy expenditure of Purple martin (*Progne subis*) during the breeding season: Estimates using D_2O^{18} and time budget methods. - *Ecology* 54: 517-604.
- Whittaker, R. H. 1975: *Communities and ecosystems* (2nd.ed.). - New York: MacMillan.
- Wiens, J. A. and G. S. Innis 1974: Estimation of energy flow in bird communities: A population bioenergetics model. - *Ecology* 55: 730-746.

Manuskriptet modtaget 8. april 1979

Forfatterens adresse:
Zoologisk Museum
Universitetsparken 15,
2100 Kbh. Ø

Ringdue *Columba palumbus*. Foto: Carsten Janus Andersen.

