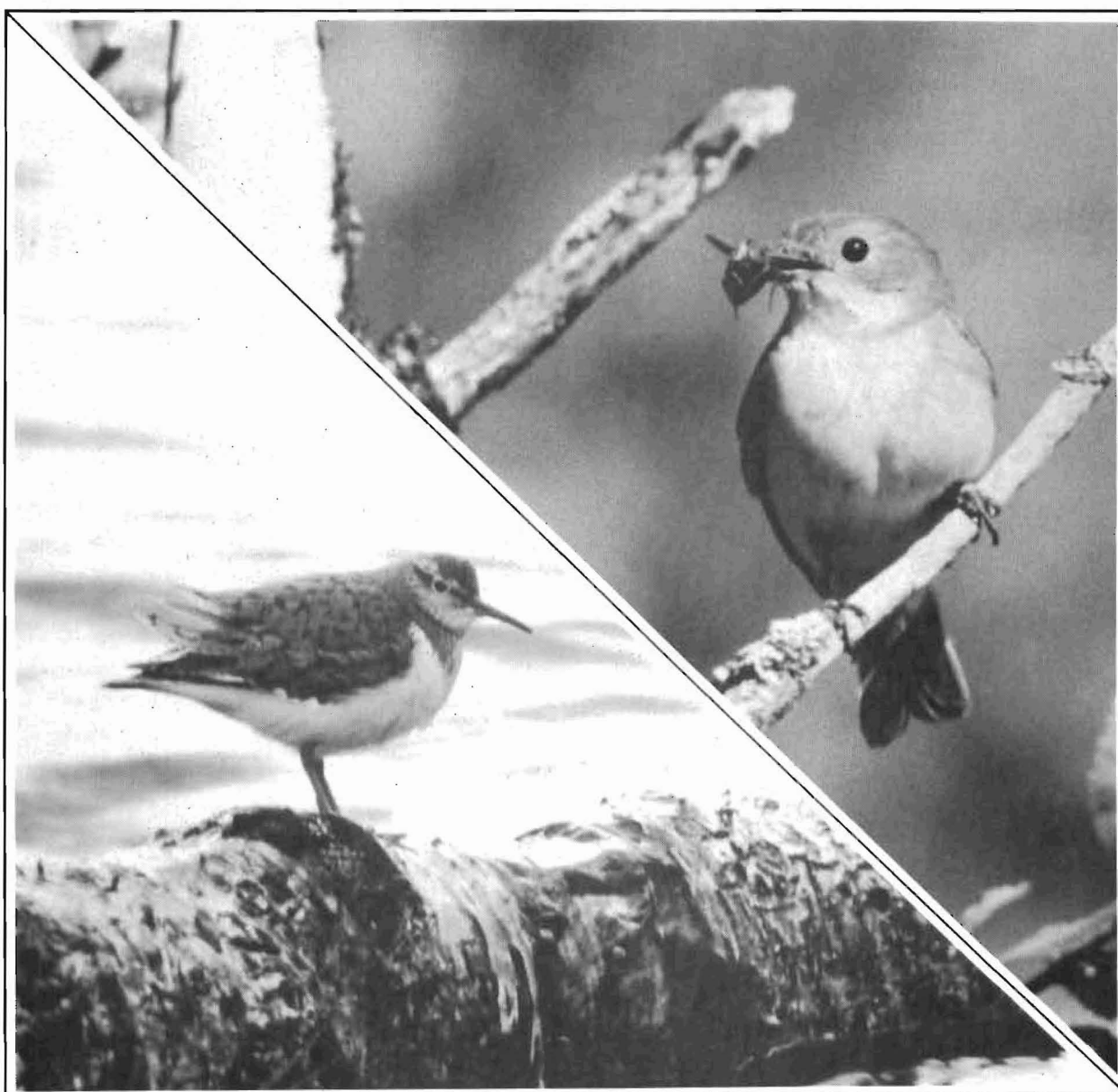


ORNITOLOGISKE KONSEKVENСУNDERSØKELSER  
I BEIARDALEN I FORBINDELSE MED  
STOR-GLOMFJORD-UTBYGGINGEN

STATUS ETTER TO ÅR MED FORUNDERSØKELSE

Per Gustav Thingstad



## ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen  
anvendt zoologisk miljøproblematikk

Helt siden 1969 har Zoologisk avdeling ved Vitenskapsmuseet, UNIT, påtatt seg oppdrag innen anvendt zoologisk miljøproblematikk. Et laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ble da tilknyttet avdelingen. Siden har en også fått en terrestrisk oppdragsenhet.

Avdelingen har derfor i dag et utredningsorgan som blant annet tar sikte på å bistå forvaltningsmyndighetene innen stat, fylker, fylkeskommuner og kommuner med miljøutredninger. Vi påtar oss også oppgaver i forbindelse med utredninger av miljøkonsekvensene av planlagte naturinngrep fra interesserte bedrifter etc.

Avdelingen har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

- a) ferskvannsbiologi
- b) fiskeribiologi
- c) ornitologi
- d) småvilt

Avdelingen påtar seg

### I Utredning

- a) faunakartlegging
- b) for- og etterundersøkelser ved naturinngrep
- c) konsekvensanalyser av planlagte naturinngrep
- d) biologiske verdivurderinger av arealer

### II Ulike forskningsoppdrag

Zoologisk avdelings geografiske arbeidsfelt vil normalt være innenfor Vitenskapsmuseets ansvarsområde; det vil grovt sett si fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland.

Vi ønsker å kunne tilby alle som benytter seg av våre tjenester et faglig arbeid av god standard og til avtalt tid. For å sikre dette, er det ønskelig at oppdrag blir bestilt i så god tid som mulig på forhånd. Spesielt er det viktig å få oversikt over arbeidsoppgaver som krever større feltinnsats så tidlig som mulig på året.

Notat fra Zoologisk avdeling 1992-8

ORNITOLOGISKE KONSEKVENSNUNDERSØKELSER  
I BEIARDALEN I FORBINDELSE MED  
STOR-GLOMFJORD-UTBYGGINGEN

Status etter to år med forundersøkelse

av

Per Gustav Thingstad

Forsidefoto:

Svartkvit fluesnapper-hunn med mat til ungene/  
strandsnipe på bjørkestamme.

Foto:Jonny Pedersen/Per Gustav Thingstad

Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Trondheim, april 1992

ISSN 0803-0146

## INNHOOLD

FORORD .....	5
1. INNLEDNING .....	7
2. OMRÅDEBESKRIVELSE .....	7
2.1. Utbyggingen og undersøkelsesområdet .....	7
2.2. Beskrivelse av prøvefeldene .....	7
3. METODIKK .....	12
4. RESULTATER .....	13
4.1. Kvantitative fugletakseringer .....	13
4.1.1. Territorietetthet og artssammensetning .....	13
4.1.2. Artsmangfold og diversitet i fuglesamfunnene .....	15
4.1.3. Forskjeller i artsinventar .....	17
4.2. Elvebredd-takseringer .....	18
4.2.1. Observasjonsfrekvens og tetthet av vannfugl .....	18
4.2.2. Artsinventar .....	19
4.3. Næringstilgang .....	19
4.4. Produksjonsstudier av svartkvit fluesnapper .....	23
4.5. Klimatiske forhold og hekketidspunkt .....	27
5. DISKUSJON OG SAMMENDRAG .....	30
6. LITTERATUR .....	31



## FORORD

Dette notatet presenterer resultatene av to års forundersøkelser av fuglesamfunnene langs Beiarelva, før øvre deler av nedbørfeltet blir overført til Storglomvatnet. Ved det aktuelle undersøkelses-området blir vassføringen etter overføringen sterkt redusert.

Ola Vie har vært ansvarlig for feltarbeidet de to årene. Willy Hjelmseth og delvis Espen Dahl og Per Gustav Thingstad har assistert i felt. Jonny Pedersen har sortert og bestemt det innsamlete insektmaterialet fra 1990. Insektmaterialet fra 1991 er bearbeidet av Per Gustav Thingstad, som også har vært prosjektansvarlig og skrevet sammen dette notatet. Prosjektet er i sin helhet finansiert av Statkraft.

Trondheim, april 1992

Per Gustav Thingstad





## 1. INNLEDNING

Tidligere forsøk på konsekvensvurderinger av ulike kraftutbyggingsprosjekter (jfr. f.eks. Moksnes & Ringen 1978, Kjos-Hanssen et al. 1980, Thingstad & Nygård 1982, Bevanger et al. 1983, Halvorsen 1983, Thingstad 1983 og Faugli 1984) og en gjennomgang av tilgjengelig litteratur (Bevanger & Thingstad 1986) har vist at det er et stort behov for mer eksakt kunnskap omkring virkninger av en kraftutbygging på fuglefaunaen. Blant annet foreligger det manglende kunnskap omkring hvordan den elvenære hekkebestanden påvirkes av sterkt reduserte vannføringer i vassdragene. De igangsatte konsekvensundersøkelsene ved Beiarelva har nettopp som målsetning å få samlet data som kan avklare dette noe nærmere. Hittil har vi fått samlet en del parametre fra to år med "normal" vannføring (tetthet og artsammensetning i de aktuelle fuglesamfunnene, produksjon hos svartkvit fluesnapper samt tilgang på egnet næring). Vi håper å kunne få supplert med produksjonsdata også fra 1992. Ellers vil vi måtte følge opp undersøkelsene noen år etter at elva er overført til Storglomfjordmagasinet for å avdekke eventuelle endringer i områdets fuglefauna på grunn av inngrepet.

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

### 2.1. Utbyggingen og undersøkelsesområdet

Svartisen-utbyggingen på Saltfjellet berører kommunene Meløy, Beiarn og Rana. Svartisen kraftverk skal utnytte fallet mellom Storglomvatnet og havnivået i Holandsfjorden. Den eksisterende kraftutbyggingen med Glomfjord kraftverk benytter også Storglomvatnet som magasin, men kapasiteten i dette magasinet skal nå økes ved at flere nedbørfelt overføres hit. Feltene som benyttes berører Beiarvassdraget, Blakkåga samt mindre elver og bekker som dreneres direkte til Holandsfjorden, Nordfjorden og til Fykan-vassdraget. For nærmere informasjon om utbyggingen henvises til Statkraft (1988).

De aktuelle undersøkelsesområdene ligger i øvre deler av Beiardalen (66°50'N, 14°40'Ø). Glimmerskifer dominerer geologien i området. Dette er mer eller mindre lettforvitrende bergarter som kan gi et godt substrat for planter (Aune & Kjærem 1978). Skogvegetasjonen, der bjørka er det dominerende treslaget, er da også til dels rik innen de arealene som ble undersøkt i forbindelse med dette arbeidet. Samtlige takseringer er foretatt ovenfor samløpet med Tverråga (jf. fig. 1). De kvantitative takseringene ble konsentrert til området sør for samløpet med Magdatindelva og nord for Hammarnes, her ble også samtlige benyttede fuglekasser hengt opp. I 1990 ble det dessuten taksert et felt sør for Hanspolsåga. En nærmere beskrivelse av disse feltene er gitt nedenunder. I 1991 ble det videre foretatt takseringer av vanntilknyttede fuglearter på tre strekninger av Beiarelva: Tverrånes-Lian, Lian-Litlejorda og Skjelåga-Stornes.

### 2.2. Beskrivelse av prøvefeltene

#### Felt I

Sør for Hammarnes (UTM: 33W VQ 8411) ble det taksert et areal på 0.22 km<sup>2</sup> begge år (plasseringen av feltet er angitt på fig. 1). Dette feltet som ligger i ei vestvendt skogsli har en vegetasjon som består av høgstaude-storbregne bjørkeskog og blåbær-/småbregne-bjørkeskog med innslag av furu og hogstflater samt granplantefelt (jf. fig. 2). To traktorveier går gjennom feltet. Feltet grenser nesten ned mot Beiarelva (145 -150 m o.h.) og på grunn av dalens steile profil når det opp i ca. 300 m o.h. i en avstand på vel 400 meter fra elva.

#### Felt II

På flatene på østsida av Beiarelva (140 m o.h.) sør for Magdatindelva og i forlengelsen av felt I oppover langs elva ble det lagt ut et 0.06 km<sup>2</sup> stort felt i den flompåvirkete ore-/bjørke-skogen.

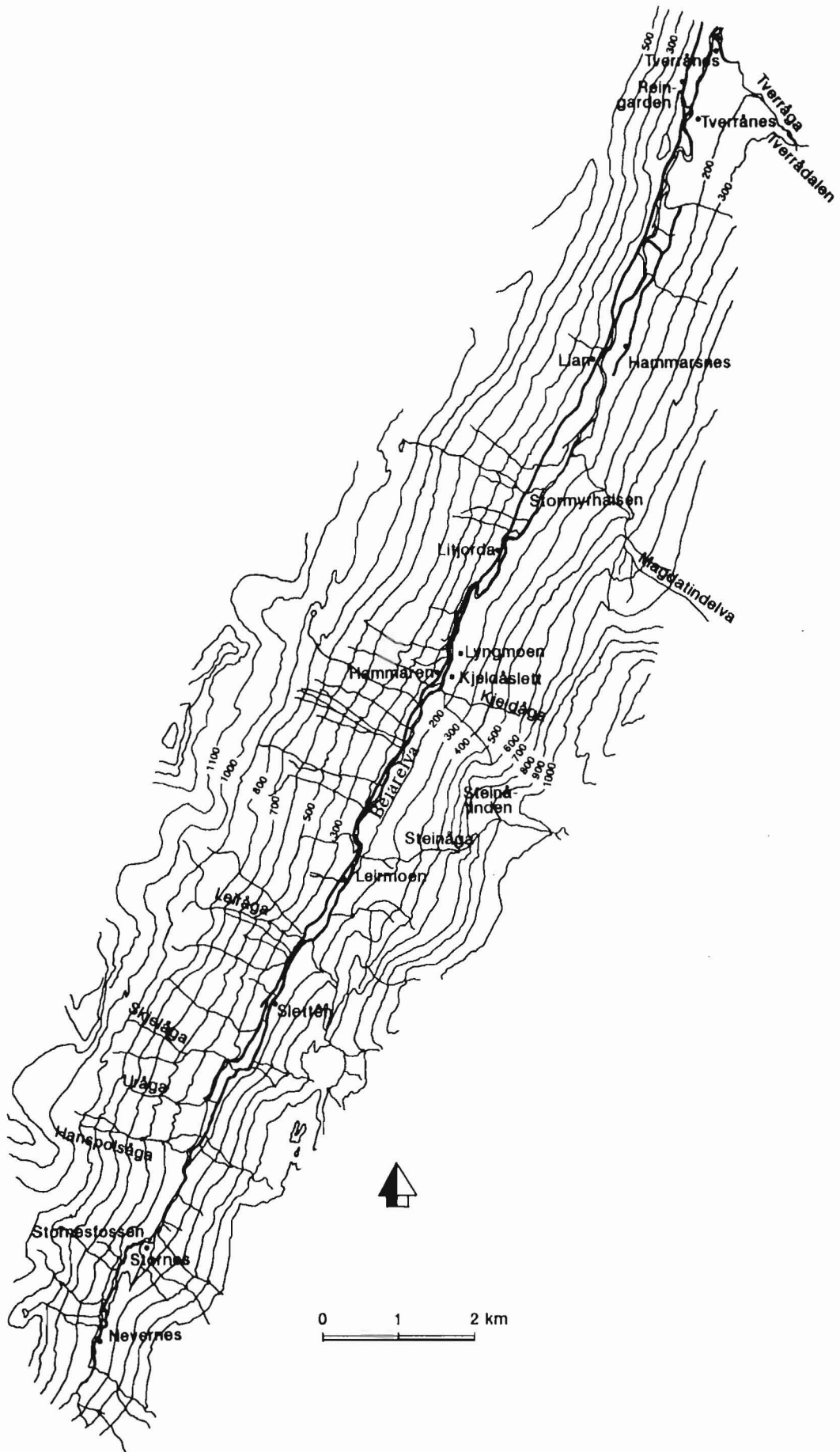


Fig. 1a. Oversiktskart over undersøkelsesområdet i Beirdalen.

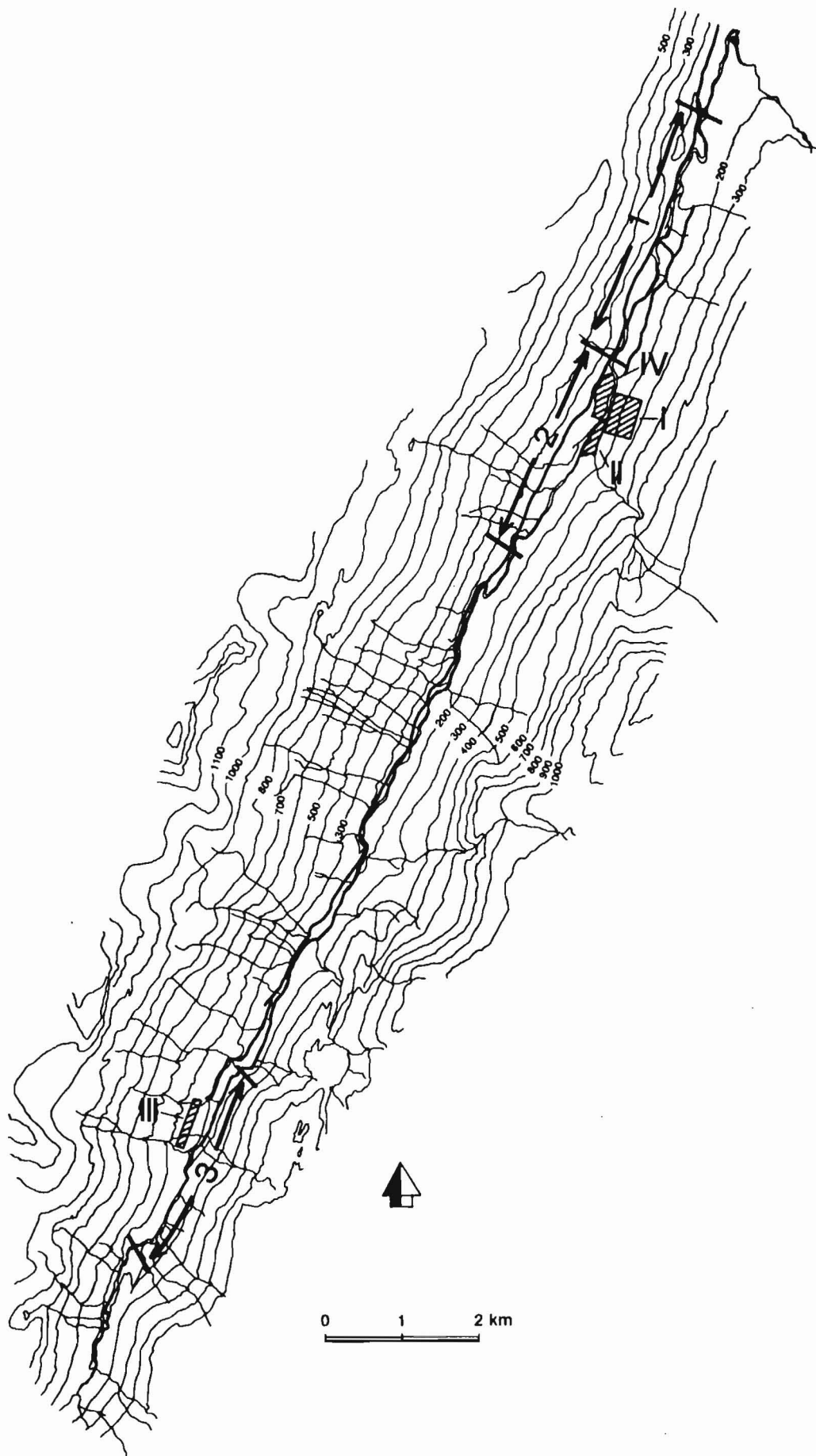


Fig. 1b. Angivelse av benyttede fugletakseringsfelter. I-IV refererer til prøveplatefeltene og 1-3 til de takserte elvestrekningene.

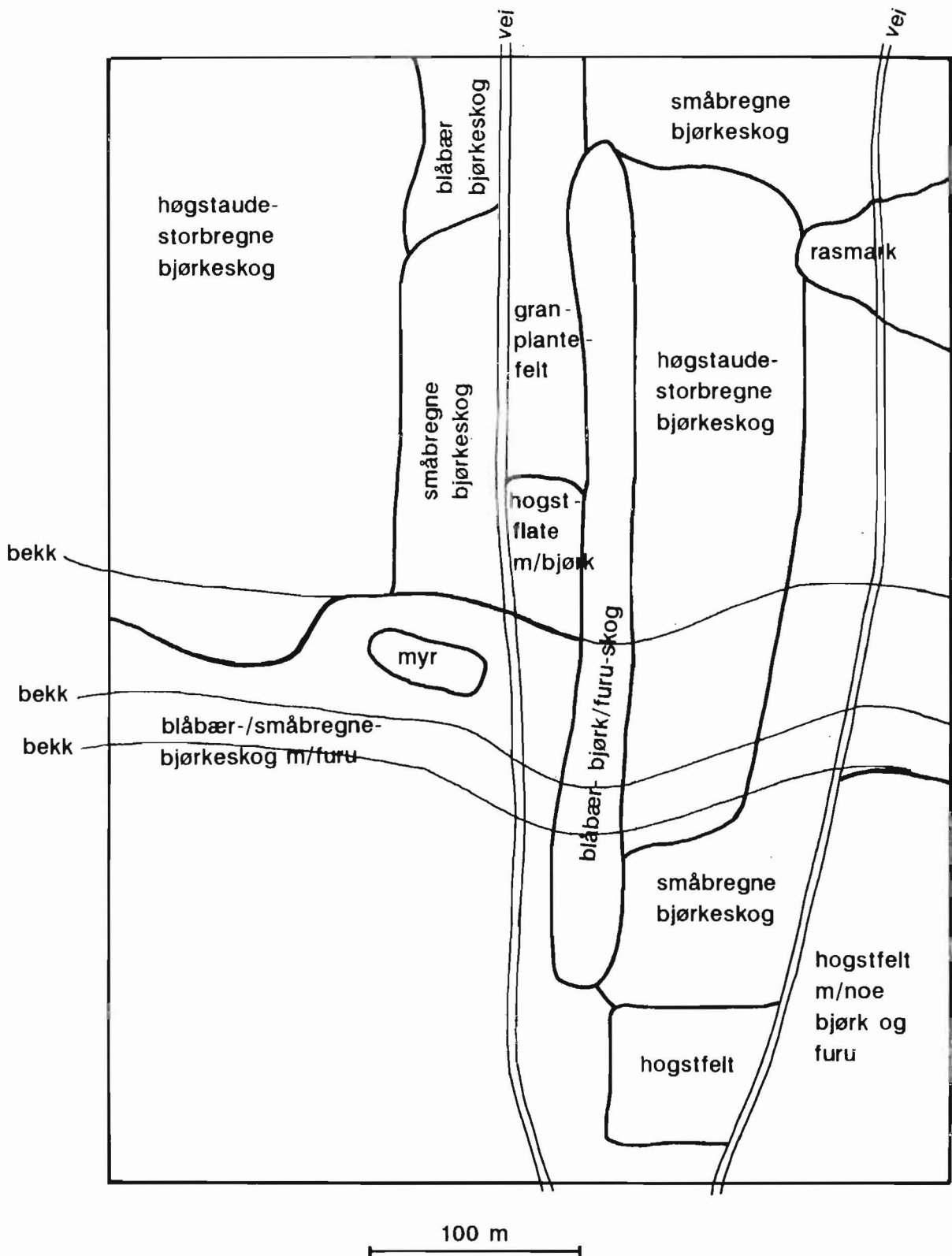


Fig. 2. Oversikt over prøveflatefelt I med forekommende vegetasjonstyper, veier, bekker m.m.

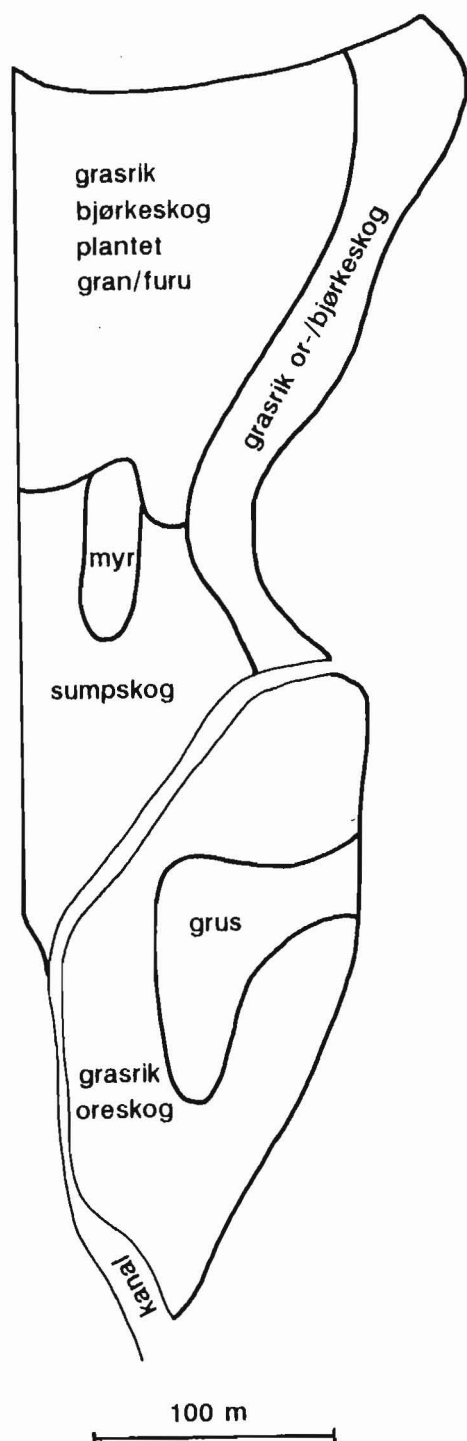


Fig. 3. Oversikt over forekommende vegetasjonstyper innen prøveflatefelt II.

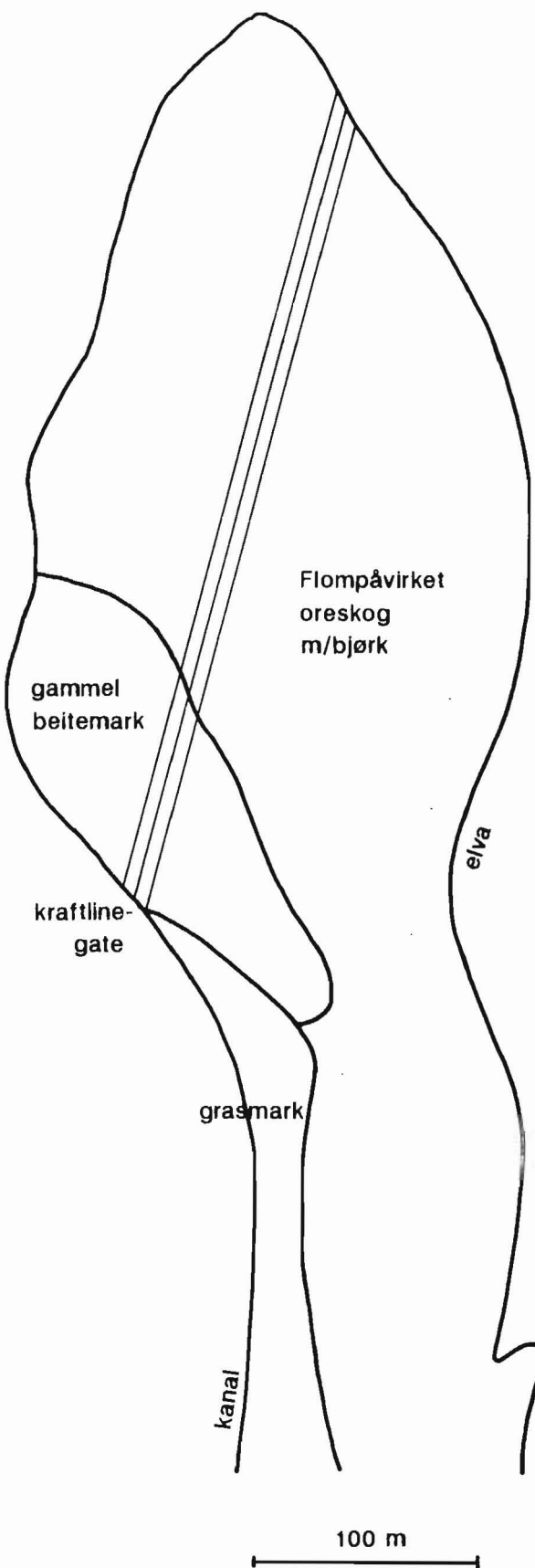


Fig. 4. Oversikt over forekommende vegetasjonstyper m.m. innen prøveflatefelt IV.

Mye av botnvegetasjonen er dominert av ulike grasarter, men innen takseringsfeltet inngår også ei grusør og en kanal som står i direkte forbindelse med elva (jf. fig. 3).

### Felt III

Oppe mellom Uråga og Hanspolsåga (UTM: 33 W VQ 7901) ble det i 1990 taksert et 0.11 km<sup>2</sup> stort felt. Dette feltet lå i ei sørøstvendt li med hovedsaklig småbregnebjørkeskog på en brink et par hundre meter fra elva (320 - 360 m o.h.)

### Felt IV

I 1991 ble flomskogsfeltet (felt II) supplert med et areal på vestsida av Beiarelva sør for Lian (VQ 8411). Feltet består stort sett av flompåvirket oreskog med bjørkinnslag, men arealet er betydelig beitepåvirket. Deler av feltet består da også av gammel beitemark og grasmark. Feltet blir i nedkant avgrenset av elva og i øvre kant av en kanal (jfr. fig. 4). Rett gjennom feltet går en kraftlinje. Det takserte arealet på 0.105 km<sup>2</sup> ligger like over elvas nivå (omlag 140 m o.h.).

## 3. METODIKK

I 1990 og 1991 ble det foretatt undersøkelser av fuglesamfunnene ved Beiarelva. Det ble utført registreringer langs elveører, i flompåvirket kantskog og i blandingskogen ovenfor elva. Eventuelle effekter fra elva (mens den nå enda har naturlig vassføring og senere ved sterkt redusert vassføring) på det tilgrensende fuglesamfunnet ble forsøkt kartlagt ved at det ble foretatt:

- 1) Kvantitative takseringer av fuglesamfunnet i kantskogen og oppe i lia.
- 2) Takseringer av fuglearter som forekommer langs vassdraget.
- 2) Innsamlinger av forekommende potensielle næringsdyr for insektetende arter.
- 3) Sammenligninger av produksjonsresultater m.m. hos svartkvit fluesnapper som hekket i kasser oppsatt i kantskogen langs elva og oppe i lia.

Det første punktet ble belyst ved hjelp av prøveflatetakseringer. For nærmere beskrivelse av denne metoden og diskusjon av feilkilder henvises til Bevanger (1978) og Sonerud (1982). De tre benyttede prøveflatene i 1990 ble taksert 8-9 ganger hver i perioden 2.-13.6., og i 1991 ble to av de samme feltene pluss ett nytt taksert 8 ganger hver i perioden 5.-13.6. Takseringene ble stort sett utført tidlig på morgenen, i den perioden sangaktiviteten er størst. Fuglefaunaen langs selve vassåra ble taksert ved hjelp av registreringer fra kano. De tre benyttede strekningene i 1991 ble taksert 8 ganger hver i perioden 4.-13.6. Samtlige observerte individer av arter knyttet til elva ble registrert, og det ble dessuten forsøkt å avgrense de enkelte territoriene etter de samme kriteriene som ved ordinære prøveflatetakseringer.

Næringstilbudet til de insektetende fugleartene ble i hekkesesongen 1990 nærmere undersøkt ved at den marklevende insekt- og edderkoppfaunaen ble innsamlet ved hjelp av fallelfeller ("Barberfeller") og den flygende insektfaunaen ved hjelp av flygefeller ("Malaisefeller"). Insektfellene ble satt opp innenfor de to rekkene med fuglekasser. I hver kasserekke ble det utplassert en flygefelle og 5 felter med fallfeller. De 5 fallfellefeltene ble tilfeldig utplassert ved 5 ulike kasser med en innbyrdes avstand mellom hver fallfelle på 2 meter. Fallfellene skulle derfor gi et representativt bilde av forekomsten av marklevende insekter og edderkopper. Én flygefelle synes å kunne fange opp et representativt utvalg av de insektene som forekommer innen et habitat, i alle fall viser undersøkelser på limniske grupper dette (Solem 1985). Insektfellene ble tømt én gang i uka, men under perioden med mating av fugleungene ble flygefellene tømt to ganger i uka. For å kunne gi et mer reelt bilde av næringssituasjonen enn det en ren kvalitativ sammenligning mellom de ulike gruppene av innfanget

evertebrater kan gi, ble et representativt utvalg av ulike størrelseskategorier (> 5 mm, 5-10 mm, 10-15 mm, 15-20 mm og > 20 mm) innen de aktuelle insektgruppene tørket i varmeskap og veid i tørr tilstand. Dette gir grunnlag for sammenligninger av tørrvektene av forekommende potensielle næringsdyr. I 1991 ble det bare fanget insekter ved hjelp av flygefeller, men dette året ble det satt opp to feller innen hver av de to kasserekkene. Dette for å få en kontroll på om bare en felle virkelig gir et representativt bilde av forekomsten av flygende insekter. Fangsten fra dette siste året er ikke nærmere bestemt eller sortert i størrelseskategorier, men det er foretatt sammenligninger på grunnlag av fanget volum av flygende insekter pr. felledøgn i de ulike fellene. For å få en noenlunde sammenlignbart materiale med 1990-sesongen ble noe av materialet fra 1991 også tørket i varmeskap. Det ble funnet at et volum på 1 ml fangete insekter tilsvarte 0.09 g tørrvekt.

For å sikre data omkring produksjonen hos insektetende fugler ble det hengt opp 115 fuglekasser (av svartkvit fluesnapper/kjøttmeis-typen) i to rekker her høsten 1989, 65 stk (hvorav én ble tatt av vårflommen neste år) ble hengt opp i kantskogen langs elva innen det aktuelle undersøkelsesområdet og 50 stk omlag 200 meter oppe i bjørkeskogslia (uten innflytelse fra elva). Innbyrdes avstand mellom kassene i de to rekkene var 30 meter. Disse kassene ble jevnlig kontrollert i hekkesesongen. Eggleggingstidspunkter, kullstørrelser, egg- og ungetap, ungevekter, antall utfløyne unger m.m. ble notert.

Det ble innsamlet lokalklimatiske data begge år. Dessuten foreligger det klimatiske data fra stasjon 8125 Leira fra Norsk meteorologiske institutt som rimelig godt samsvarer med forholdene i undersøkelsesområdet.

## 4. RESULTATER

### 4.1. Kvantitative fugletakseringer

#### 4.1.1. Territorietetthet og artssammensetning

Tabellene 1 og 2 presenterer resultatene fra prøveflatetakseringene henholdsvis i 1990 og 1991. Antall territorier og følgelig tettheten innen den frodige bjørkeskog/blandingsskogen på østsida av Beiarelva (felt I) var meget sammenfallende for de to årene (omlag 210-220 terr/km<sup>2</sup>). Det samme var tilfellet for feltet med flompåvirket or/bjørke-skog langs øst-bredden av Beiarelva (felt II), men her var territorietettheten oppe i 310 terr/km<sup>2</sup>. Antall registrerte territorier innen disse feltene var imidlertid for lite til at det er noen signifikant forskjell mellom de observerte verdiene og de en kan forvente ut fra lik fordeling (med henholdsvis 48 1/2 og 18 1/2 territorier som det største antallet i 1991). I 1991 ble flomskogsfeltet utvidet til å innbefatte et areal på vestsida av elva (felt IV). Tettheten i dette feltet var større enn i flomskogsfeltet på østsida (419 mot 312 terr/km<sup>2</sup>). Slår en sammen materialet fra de to flomskogsfeltene i fra 1991 ble det registrert 62 3/4 territorier på de 0.165 takserte km<sup>2</sup>, mens det altså bare var 48 1/2 territorium på de 0.22 takserte km<sup>2</sup> innen felt I samme år. Dette medfører i følge Chi-Square-testen med Yates' korreksjon (jf. Fowler & Cohen udat.) at det er en signifikant forskjell ( $p < 0.01$ ) mellom observert antall og forventet likt antall pr. arealenhet. I 1990 ble det også taksert et bjørkeskogsfelt i den østvendte lia sør for Hanspolsåga (felt III). Her var tettheten i fuglesamfunnet nærmest den samme som i felt I, men fordelingen av forekommende arter var noe forskjellig.

I samtlige felter i området var løvsangeren den helt dominerende blant de forekommende artene. I feltene I og II utgjorde den hele 60-64 %, mens andelen i feltet ved Hanspolsåga i 1990 var 45 % og i det nye flomskogsfeltet i 1991 27 %. Bjørkefink og rødstrupe var videre vanlig forekommende i bjørkeskog/blandingsskogslia (felt I) begge år, mens sivspurven var nest mest vanlig i flommarksskogen langs elva (feltene II og IV). Generelt var forekomsten av større trostefugler beskjedne i undersøkelsesområdet, og spesielt var det lite gråtrost (som ellers er en karakterart for flompåvirkete oreskoger). Når det gjelder artssammensetningen for øvrig henvises til tabellene 1 og 2.

Tabell 1. Oversikt over registrerte arter, antall territorier (territorier i forbindelse med reir i fuglekasser ikke medregnet) og tettheter (terr. pr. km<sup>2</sup>) i de benyttede takseringsfeltene i Beiardalen 1990. Felt I: frodig bjørkeskog med furu- og graninnslag; Felt II: flompåvirket ore-/bjørkeskog; Felt III: småbregnebjørkeskog (jf beskrivelsen av takseringsfeltene i teksten; +: arten registrert, men ikke territoriell

Art	Felt I		Felt II		Felt III	
	Antall terr.	Tett-het	Antall terr.	Tett-het	Antall terr.	Tett-het
Løvsanger	11	183½	29	132	10½	93½
Bjørkefink	1	16½	4½	20½	3½	31
Trepiplerke	1	16½	3	13½	1½	13½
Svartkvit	+		2	9	2	18
Sivspurv	2½	42	+		2	18
Rødstrupe	–		4½	20½	+	
Jernspurv	1	16½	2½	11½	–	
Rødvingetrost	+		1	4½	2	18
Blåstrupe	1	16½	–		–	
Bokfink	+		1	4½	–	
Gråtrost	+		1	4½	+	
Kjøttmeis	+		+		1	9
Rødstjert	–		–		1	9
Strandsnipe	1	16½	+		–	
Sum	18½	308	48½	221½	23½	210
Andre registrerte arter	Munk, svartmeis, linerle, gulerle, fossekall, rugde		Munk, måltrost, svarttrost, fuglekonge, løvmeis, grå fluesnapper, gjerdesmett, ringdue		Grønnsisik, gulsanger, måltrost	



Tabell 2. Oversikt over registrerte arter, antall territorier (territorier i forbindelse med reir i fuglekasser er ikke medregnet) og tettheter (terr. pr. km<sup>2</sup>) i de benyttede takseringsfeltene i Beiardalen 1991. Felt I og II er de samme som i 1990, mens Felt IV er flompåvirket ore-/bjørkeskog (jf. beskrivelsen av takseringsfeltene). +: arten registrert, men ikke territoriell

Art	Felt I		Felt II		Felt IV		Sum II og IV	
	Antall terr.	Tett-het	Antall terr.	Tett-het	Antall terr.	Tett-het	Antall terr.	Tett-het
Løvsanger	29	132	11½	191½	12	114½	23½	142½
Bjørkefink	5½	25	1	16½	3	28½	4	24½
Sivspurv	–	–	3½	58½	6	57	9½	57½
Rødstrupe	4	18	–	–	–	–	–	–
Rødvingetrost	3	13½	–	–	1	9½	1	6
Kjøttmeis	+	–	1	16½	3	28½	4	24½
Trepiplerke	2	9	+	–	1	9½	1	6
Gråtrost	+	–	–	–	4	38	4	24½
Gråfluesnapper	–	–	–	–	3	28½	3	18
Gulerle	–	–	1	16½	2	19	3	18
Svartkvit	–	–	–	–	2	19	2	12
Bokfink	+	–	–	–	2	19	2	12
Gulsanger	–	–	–	–	2	19	2	12
Buskskvett	–	–	–	–	2	19	2	12
Gråsisik	+	–	¾	12½	1	9½	1¾	10½
Jernspurv	1	4½	+	–	–	–	–	–
Gjerdesmett	1	4½	–	–	+	–	–	–
Sum	45½	206½	18¾	312	44	419	62¾	380
Andre registrerte arter	Rødstjert, fuglekonge, svarttrost, måltrost, varsler, orrfugl		Linerle, blåstrupe, strandsnipe, krikkand		Linerle, gulsurv, fossekall, ringdue, strandsnipe, krikkand			

#### 4.1.2. Artmangfold og diversitet i fuglesamfunnene

Innen de tre benyttede prøveflatefeltene var det i 1990, som forventet, en tendens til at antall forekommende territorielle arter økte med arealene av de takserte feltene (fig. 5), men totalt antall registrerte arter var noe mindre enn forventet i felt III ved Hanspolsåga. I 1991 var det fortsatt noe større artsmangfold i det 0.22 km<sup>2</sup> store skoglifeltet (felt I - fig. 2) enn i det 0.06 km<sup>2</sup> flomskogsfeltet på østsida av elva (felt II - fig. 3). Imidlertid viser flomskogsfeltet på 0.105 km<sup>2</sup> på vestsida av elva (felt IV) seg å ha et betydelig større artsmangfold enn forventet ut fra taksert areal. Dette skyldes sannsynlig ulik vegetasjonsheterogenitet innen de ulike takseringsfeltene. Kanteffekter mot dyrket mark og innslag av gammel beitemark i felt IV (jf. fig. 4) medfører nok at spesielt mange arter finner sine habitatkrav oppfylt nettopp innen dette feltet.

Diversitetsindekser blir benyttet til ulike sammenligninger av fuglesamfunn. Disse skal gi et bilde av artsmangfold og de ulike artenes betydning innen de aktuelle sammenligningsobjektene. Én vanlig metode er å benytte Shannon's diversitetsindeks ( $H' = \sum p_i \ln p_i$ , der  $p_i$  er relativ andel av art i).

Denne indeksen blir spesielt stor dersom det forekommer mange arter innen et samfunn og disse er gjevnt fordelt med hensyn på individsantall (ingen sterkt dominerende art/-er). Som forventet korrelerer størrelsen på disse indeksene til en stor grad med artsmangfoldet innen de aktuelle feltene, men indeksen for felt III (bjørkeskogsfeltet ved Hanspolsåga) er noe høyere enn forventet ut fra dette grunnlaget fig. 5). Dette skyldes at løvsangeren ikke var så sterkt dominerende innen dette feltet som innen feltene I og II.

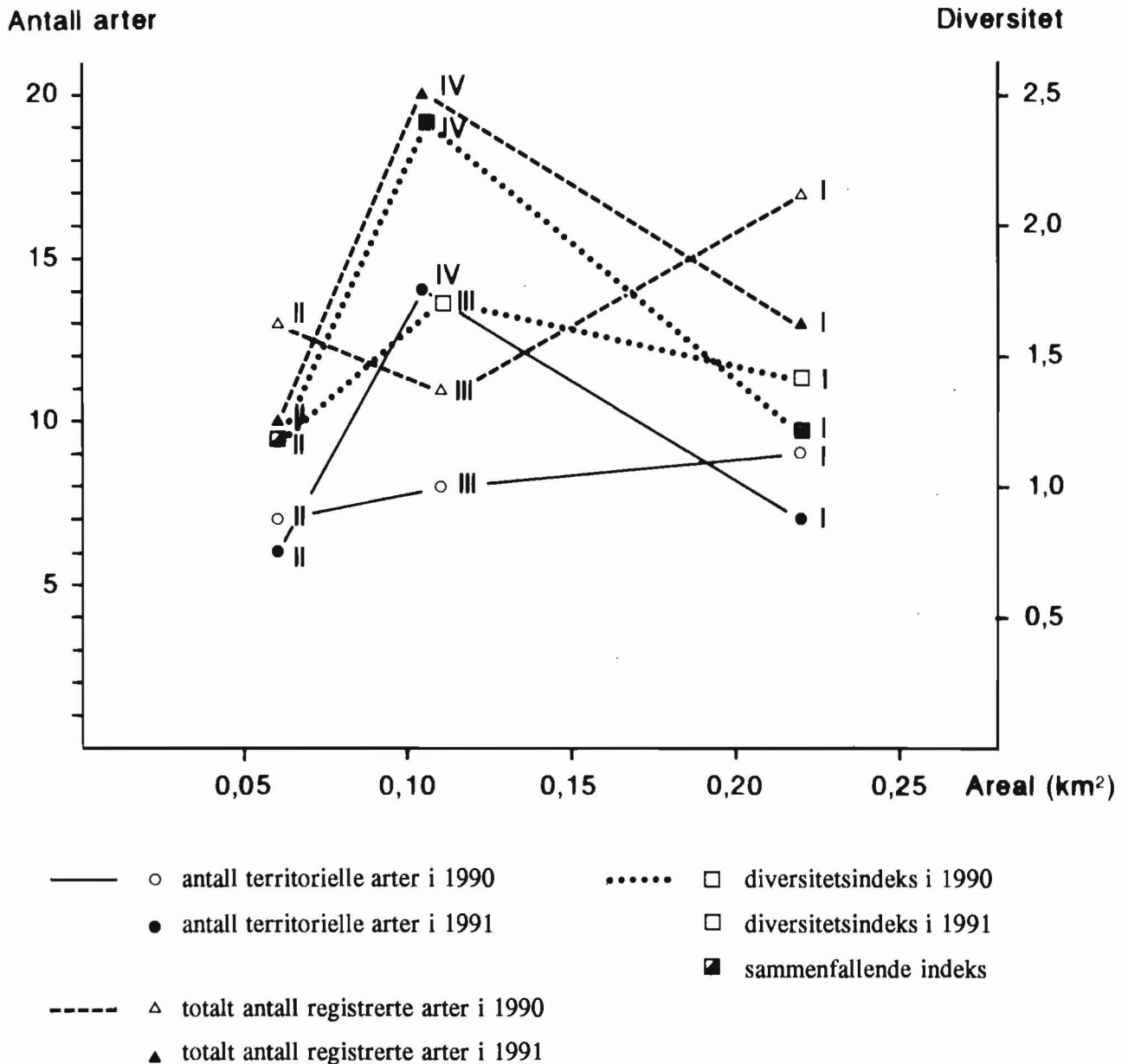


Fig. 5. Angivelser av antall territorielle arter, totalt antall registrerte arter og diversitet av fuglefaunaen innen de benyttede prøveflatefeltene i 1990 og 1991.

## 4.1.3. Forskjeller i artsinventar

Graden av likhet eller ulikhet mellom de aktuelle feltene kan også beregnes ved andre metoder. Verdiene i tabell 3 er beregnet ved hjelp av Sørensen's kvantitative similaritetsindeks:  $C_N = 2_j N / (a_N + b_N)$ , der  $a_N$  og  $b_N$  = henholdsvis totalt antall individer (territorier) på lokalitet (prøveflate) a og b, og  $j_N$  = summen av laveste antall av de artene som opptrer på begge lokaliteter (for nærmere detaljer jf. Magurran 1988). Som det framgår av tabellen var det liten forskjell ( $C_N = 0.88$ ) mellom de to årene når det gjaldt fuglesamfunnet i bjørk/blandingsfeltet (felt I); også flomskogsfeltet på østsida av elva (felt II) hadde nokså likt artsinventar de to årene ( $C_N = 0.78$ ). De to ulike flomskogsfeltene (på hver sin side av elva) som ble benyttet i 1991 var derimot ikke fullt så like ( $C_N = 0.60$ ), felt IV (på vestsida av elva) hadde et artsinventar som vel så godt samsvarer med det som ble registrert i bjørkeskogen ved Hanspolsåga i 1990 ( $C_N = 0.61$ ).

Tabell 3. Likheten i artsutvalget innen de ulike takseringsfeltene beregnet på grunnlag av Sørensen's kvantitative similaritetsindeks (se tekst for nærmere detaljer)

I	90	1,00					
I	91	0,88	1,00				
II	90	0,42	0,44	1,00			
II	91	0,37	0,39	0,78	1,00		
III	(90)	0,51	0,51	0,69	0,69	1,00	
IV	(91)	1,45	0,38	0,50	0,60	0,61	1,00
		I 90	I 91	II 90	II (91)	III (90)	IV (91)

Graden av likhet mellom de ulike feltene kommer kanskje vel så godt fram dersom en foretar en clusteranalyse med en dendrogramframstilling på grunnlag av de forekommende similaritetsindeksene (jf. Norusis 1988). Denne framgangsmåten er benyttet ved framstillingen av figur 6. Figuren skal leses fra venstre mot høyre. Metoden grupperer to og to av feltene på grunnlag av deres likhet i artsinventar (her uttrykt v.h.a. similaritetsindeksene). De vertikale linjene viser hvilke feltene som blir gruppert sammen, og deres posisjon i henhold til skalaen fra 0 til 25 viser avstanden de blir sammenkoblet på (det best koblede paret gies verdien 1 og det minst koblede verdien 25, og så blir de øvrige grupperingene innplassert i forhold til disse). Igjen ser en i hvor stor grad artsinventaret er sammenfallende innen feltene I og II de to årene, men vel så interessant er det å se at felt III (bjørkeskogsfeltet ved Hanspolsåga) knytter seg nærmere til flomskogsfeltene (II og IV) enn til bjørk/blandingskogsfeltet (I). Dette skulle indikere at felt III er lite representativt når det gjelder artssammensetningen oppe i skogslia, og at det i alle fall ikke kan supplere felt I. Feltet ble da også kuttet ut ved takseringene i 1991 til fordel for felt IV, som for øvrig også skiller seg noe ut fra det andre flomskogsfeltet med hensyn på artsinventaret.

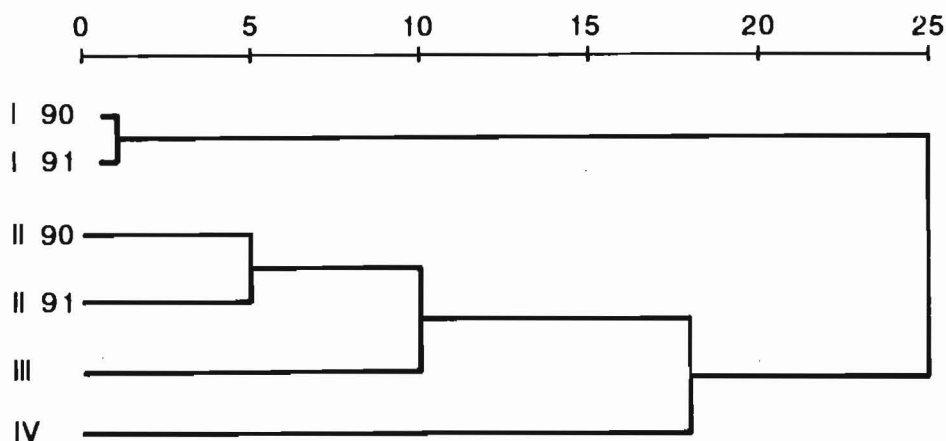


Fig. 6. Dendrogramframstilling av likheten i artsutvalg, beregnet ved hjelp av Sørensen's kvantitative similaritetsindeks, innen de takserte prøveflatefeltene i 1990 og 1991.

## 4.2. Elvebredd-takseringer

### 4.2.1. Observasjonsfrekvens og tetthet av vannfugl

Som tabell 4 viser var det på strekningen Lian - Litlejorda at det var størst observasjonsfrekvens av vanntilknyttete fuglearter (vannfugl - se nærmere kommentarer under avsnitt 4.2.2.). I følge T-testen (jf. Fowler & Cohen udat.) er middelveidien av totalt registrerte vannfugler pr. km elvestrekning signifikant større her enn på strekningen Tverrånes - Lian lenger nede i vassdraget ( $t = 3.22$ ,  $p < 0.01$ ). Minst vannfugl ble det likevel registrert på den øvre takserte strekningen mellom Stornes og Skjelåga (jf. fig. 1 for nærmere angivelse av takserte strekninger). Middelveidien av totalt antall registrerte vannfugler pr. km elvestrekning på denne strekningen var signifikant mindre enn både den nedre ( $t = 6.16$ ,  $p < 0.001$ ) og den midtre strekningen ( $t = 7.54$ ,  $p < 0.001$ ).

På grunnlag av materialet fra de 8 takseringene fra hver av disse strekningene ble det også forsøkt fastsatt hvor mange territorier det var av de ulike forekommende vannfuglartene på de takserte elvebreddstrekningene. Ved å benytte de samme kriteriene for et territorium som ved prøveflatetakseringene kommer en fram til det resultatet som blir presentert i tabell 5. Forskjellen mellom feltene (strekningene) 1 og 2 med hensyn til totalt antall territorier er ikke signifikant forskjellige (Chi-Square-testen med Yates'korreksjon gir en  $\chi^2$  verdi på 0.79 dersom en sammenligner observert antall med forventet likt antall territorier pr. taksert km elvestrekning). Antall registrerte territorier i felt III (den øvre strekningen) er imidlertid ved tilsvarende sammenligning signifikant mindre enn i felt II ( $\chi^2 = 8.51$ ,  $p < 0.01$ ) og svakt signifikant mindre enn i felt I ( $\chi^2 = 4.59$ ,  $p < 0.05$ ).

Tabell 4. Observasjonsfrekvens (middelveidi  $\pm 1$  standardavvik av 8 takseringer) av vanntilknyttete fuglearter innen de tre takserte strekningene av Beiarelva.

1: Tverrånes - Lian (nederste strekning) 4,2 km

2: Lian - Litlejorda (midtre strekning) 3,0 km

3: Skjelåga - Stornes (øvre strekning) 3,0 km

Strekning Art	1		2		3	
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd
Krikkand	—		0,63	0,74	—	
Stokkand	0,50	0,76	—		—	
Kvinand	1,00	0,76	0,25	0,46	—	
Sandlo	—		0,50	0,53	0,50	0,53
Rødstilk	1,38	1,60	—		—	
Gluttsnipe	1,13	0,83	0,13	0,35	—	
Enkeltbekkasin	—		0,13	0,35	—	
Strandsnipe	20,13	4,09	20,75	6,90	6,38	2,07
Fossefall	0,75	0,71	1,50	0,76	1,63	0,74
Linerle	4,00	4,11	5,38	3,89	0,75	0,71
Gulerle	2,25	20,5	3,38	2,72	0,38	0,52
Sivspurv	2,88	2,23	4,88	2,70	0,50	0,53
Sum	34,00	8,35	37,50	10,03	10,13	2,64
Antall/km	8,09	1,98	12,50	3,32	3,37	0,88

Tabell 5. Antall territorier totalt og pr. km elv innen de tre takserte elvebreddestrekningene (se tekst til tabell 4 for ytterligere opplysninger)

Strekning Art	1		2		3	
	Antall terr.	Terr./km	Antall terr.	Terr./km	Antall terr.	Terr./km
Krikkand	1	0,2	1	0,3	—	
Sandlo	—		1	0,3	1	0,3
Strandsnipe	17½	4,2	14	4,7	7	2,3
Fossefall	1	0,2	1	0,3	2	0,7
Linerle	6½	1,5	6½	2,2	1½	0,5
Gulerle	5	1,2	5½	1,8	½	0,3
Sivspurv	10½	1,5	5	1,7	1	0,2
Sum	37½	8,8	34	11,3	13	4,3

#### 4.2.2. Artsinventar

Ved disse elvebreddtakseringen ble bare arter som kan regnes til de lentiske og lotiske forbund under myr-våtmarkssamfunnet (Bevanger 1979) notert. Det lentiske forbund (eller strandsnipeforbundet) inneholder arter som er knyttet til innsjøer og stillestående vatn mens det til det lotiske (fossekallforbundet) er tilknyttet arter som finnes ved rennende vatn. Andefuglene som ble registrert på de to nedre elvestrekningene er typiske representanter fra det lentiske forbundet, mens fossefall altså er karakterarten for det lotiske forbundet. Til dette forbundet er det også rimelig å innplassere linerla, selv om Bevanger (1979) ikke har inkludert denne arten her. En god del av artsinventaret er imidlertid felles for de to forbundene.

Elvebreddtakseringen (tab. 4) avspeiler at det er en mer lotisk karakter i artinventaret i øvre del av elva enn lengre nede. Antall forekommende vannfuglarter på den øvre strekningen er følgelig også noe mindre enn på de to nedenforliggende takserte strekningene (6 i felt III mot henholdsvis 10 i felt II og 9 i felt I). Når det gjelder antall arter som ble registrert territoriell (tab. 5) framkommer det ikke noen slik forskjell i det foreliggende materialet (6 mot henholdsvis 7 og 6).

#### 4.3. Næringstilgang

Tabellene 6 og 7 gir en oversikt over fangsten av insekter og edderkopper i fall- og flygefellene i 1990 relatert til ulike faser i svartkvit fluesnapperen sin hekkesyklus. Små (< 5 mm) tovinger (Diptera) er ikke tatt med sammen med det øvrige flygefelle materialet; forekomsten av denne gruppen er angitt på figur 7. For de øvrige insektgruppene som inngikk i flygefellefangsten i 1990 er også samlet tørrvekt av fangsten under de ulike fasene i hekkesyklus til svartkvit fluesnapperen beregnet (fig. 8). Det samme er gjort med flygefelle materialet fra 1991 (fig. 9), men her er tørrvekten beregnet på grunnlag av volumet av alle fangete insekter (jf. metodikkavsnittet). På tross av at vi inkluderer de små tovingene i biomasseindeksen for 1991, så ser vi at denne indeksen var større året i forveien fra seint i ungeperioden og utover (jf. ulik skala på y-aksene på fig. 8 og 9).

Tabell 6. Antall fangete individer pr. 100 felledøgn av ulike evertebrater i Barber-fellene i 1990, relatert til ulike faser i hekkesyklus til svartkvit fluesnapper. N = nedre felt, Ø = øvre felt

Hekkesyklus Tidsperiode	Etablering 1.-5.6.		Egglegging 5.-12.6.		Tidl.rugep. 12.-18.6.		Sen rugep. 18.-23.6.		Klekk/ungep. 23.-26.6.		Ungeperi. 26.6.-4.7.		Sen rugep. 4.-7.7.		Utflygingsp. 7.-10.7.	
Ant. felledøgn	160		280		240		200		152	120	304	320	104	120	120	
Felt	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø
Maur	31,0	176	41,5	57	49	66	49	24	46,5	53,5	18	8	47	36,5	32,5	19
Biller ubest.	20	31	22	75	22	9,5	36,5	6	25,5	6	19,5	0,5	13,5	5	16,5	4
Løpebiller	53	104	47	59	56	66	51	65,5	50,5	96,5	14,5	23	38,5	71	38,5	48,5
Kortvinger	411	454	130	148	223	205	163	195,5	181,5	229	66,5	36,5	115,5	161	101	178,5
Langbein	105	148	53	93,5	53	69	80	128,5	94,5	121,5	39	55	61,5	100	71	76
Edderkopper	180	369	185	288	108	205	98,5	89	116	109	12	7	30	36,5	31	18,5
Sum	800	1282	478,5	653	511	620,5	472	508,5	514,5	615,5	169,5	130	306	410	290,5	344,5

Tabell 7. Antall fangete individer pr. felledøgn av ulike insektgrupper fanget i Malaise-fellene i 1990, relatert til ulike faser i hekkesyklus til svartkvit fluesnapper. Små tovinger (< 5 mm) ikke medregnet, for disse henvises til fig. 8. N = nedre felt, Ø = øvre felt

Hekkesyklus Tidsperiode	Etablerings- periode 1.-5.6.		Eggleggings- periode 5.-12.6.		Tidlig rugeperiode 12.-18.6.		Rugeperiode 18.-23.6.		Sein rugep./ tidl. ungep. 25.-29.6.		Ungeperiode 29.6.-4.7.		Sein ungep./ utflygingsp. 4.-10.7.		Utflytne unger 10.-20.7.		Seint etter utflyging 7.-10.7.	
Ant. felledøgn	5		7		6		5		6		5		6		10		7	
Felt	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø	N	Ø
Døgnfluer				0,14										0,17				
Steinfluer	0,25	0,25	0,29	0,14	0,33		2,60		0,33		0,80	0,20	0,50			0,70		0,71
Nebmanner			0,14			2,00	1,60		12,67		1,00	6,00	2,67	10,84	1,40	14,50	3,29	7,86
Sommerfugler			0,14	0,43			4,20	1,40	12,50	1,17	10,80		11,34	2,34	3,90	0,50	0,71	4,29
Vårflyer													0,17					
Stankelbein				0,57	2,50		1,40	1,00	0,67	1,17		1,00		0,50	0,20	0,40		
Lavere fluer			1,29		1,33	0,83	9,20	3,20	7,50			1,20	1,00			0,60		4,58
Høyere fluer/Idogg	11,00	7,75	55,14	23,29	50,80	24,66	250,80	143,80	139,50	124,00	164,40	116,20	352,83	372,50	75,90	222,40	33,00	172,15
Fluer ubestemt				1,85		4,34	53,00		14,17		7,20		3,17					
Årevinge	1,25	1,50	9,14	1,57	10,33	0,67	61,80	5,60	31,67	17,33	46,40	21,80	84,33	40,17	38,40	12,70	47,42	22,43
Sum	12,50	9,50	66,14	28,00	65,30	32,50	384,60	155,00	206,34	156,34	230,60	146,40	456,00	426,52	119,80	251,80	89,00	207,40

Når det gjelder den marklevende evertebratfaunaen er en slik sammenligning basert på tørrvekter mindre egnet, da flere av de forekommende billegruppene består for en vesentlig del av kitiniserete, ikke-fordøyelige kroppsdeler. Tabell 6 viser imidlertid at forekomsten av marklevende evertebrater (hvor det bare foreligger materiale fra 1990) er størst tidlig på sesongen, og at fellene i øvrefeltet stort sett gjennom hele hekkesesongen fanget flere individer enn i nedrefeltet. Spesielt framtrekkende er forskjellen under etableringsfasen (jf. fig. 10). Det er tidligere påvist at det er nettopp under de innledende fasene av hekkesyklusen at svartkviten helst nyttiggjør seg den marklevende evertebratfaunaen som næring (Lennerstedt 1983). Senere på sesongen lever de helst av flygende insekter. De flygende insektgrupper er da heller ikke tilgjengelige i store mengder før godt ute i rugeperioden (jf. tab. 7). I 1990 syntes nedrefeltet å ha vært best forsynt med flygende insekter i første og midtre del av hekkesesongen (fig. 7 & 8), mens næringsforholdene i øvrefeltet syntes å ha blitt best seint på ungestadiet og etter at ungene hadde forlatt kassene (fig. 8). I 1991 indikerer biomasseindeksen av fangete flygende insekter at næringssituasjonen var best i det nedre feltet under hele hekkesesongen for svartkvit fluesnapperen (fig. 9). Dette siste året benyttet vi to Malaisefeller i hver av kasserekene, og som figur 11 viser fanget begge de to fellene i nedrefeltet bedre enn noen av de to øvre under samtlige hekkefaser (selv om noen av forskjellene ikke er så markerte).

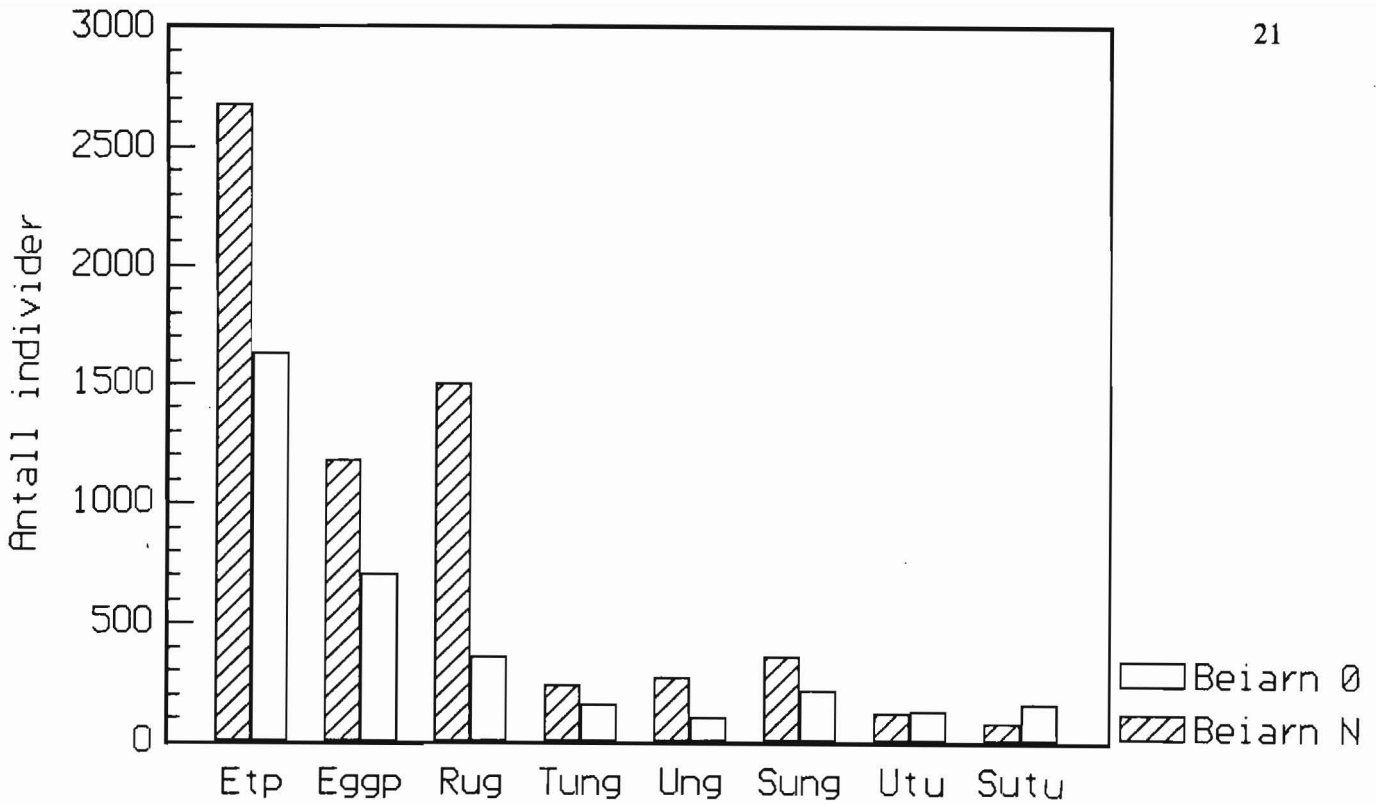


Fig. 7. Fangsten av små tovinger (< 5 mm) i Malaisefellene i øvre og nedre fuglekasserekke i 1990. Antall fangete individer pr. døgn er angitt for de ulike periodene av svartkvit fluesnapperen sin hekkesyklus: Etp=etableringsperioden, Eggp=eggleggingsperioden, Rug=rugeperioden, Tung=tidlig ungeperiode, Ung=midt i ungeperioden, Sung=sein ungeperiode, Utu=utflygingsperioden, Sutu=siste del av utflygingsperioden/ungene har forlatt kassen.

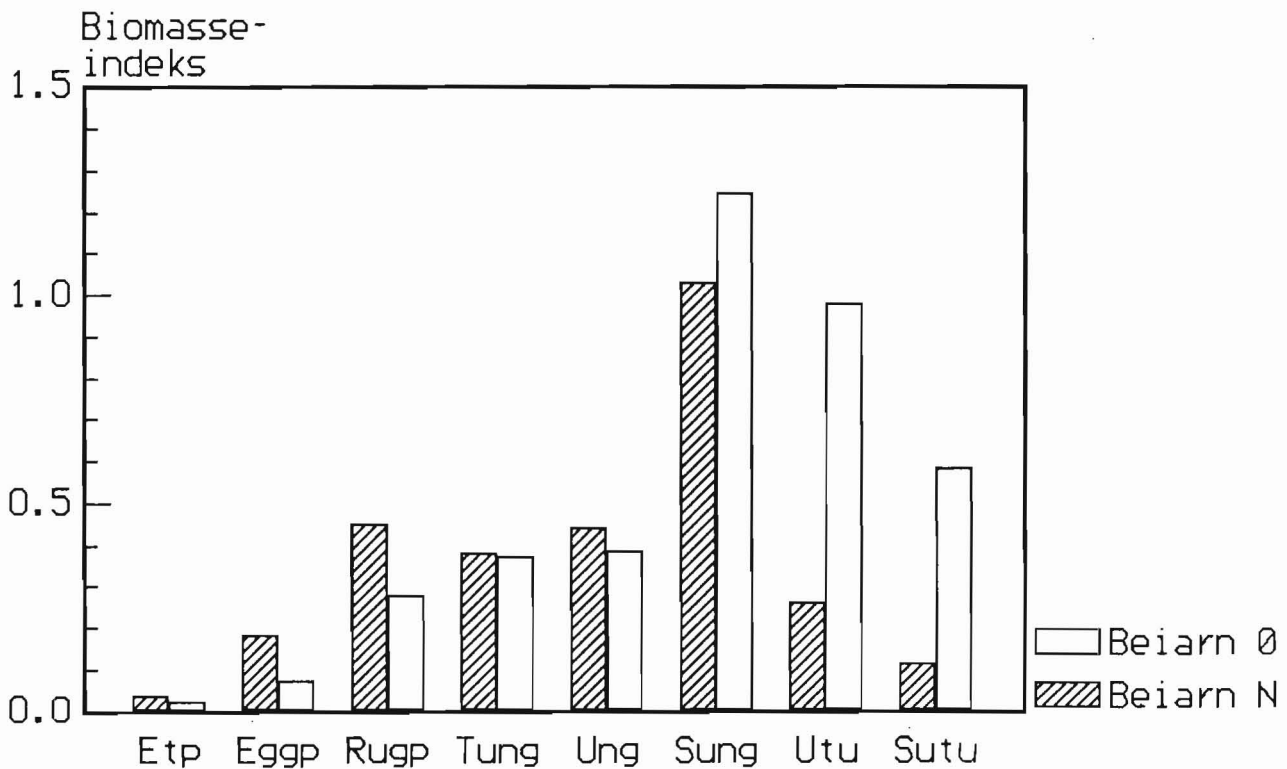


Fig. 8. Biomasseindekser (se tekst for nærmere forklaring) av fangsten av flygende insekter (unntatt små tovinger) i Malaisefellene i øvre og nedre kasserekke i 1990 under ulike faser av svartkvit fluesnapper sin hekkesyklus. Se tekst til fig. 7 for nærmere oversikt over periodene.

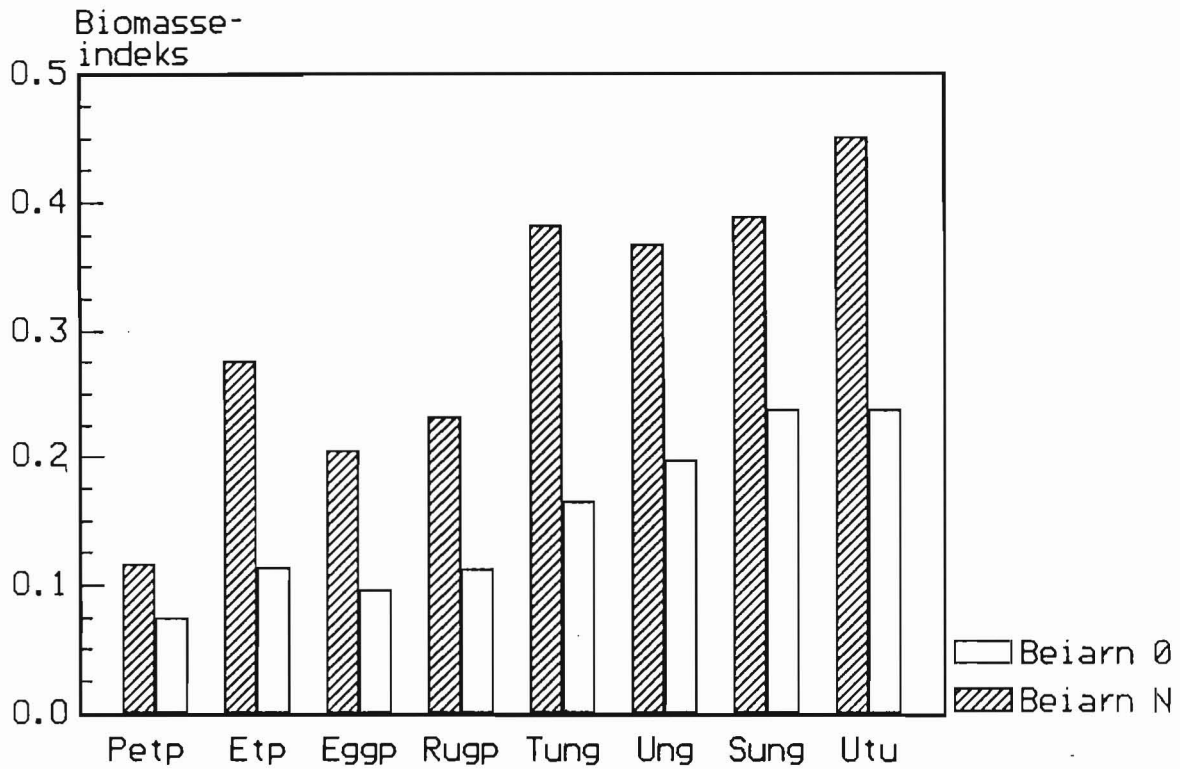


Fig. 9. Biomasseindekser av samtlige fangete insekter i Malaisefellene i 1991. Petp=preetable-ringsperiode. Se tekst til fig. 7 for ytterligere informasjon.

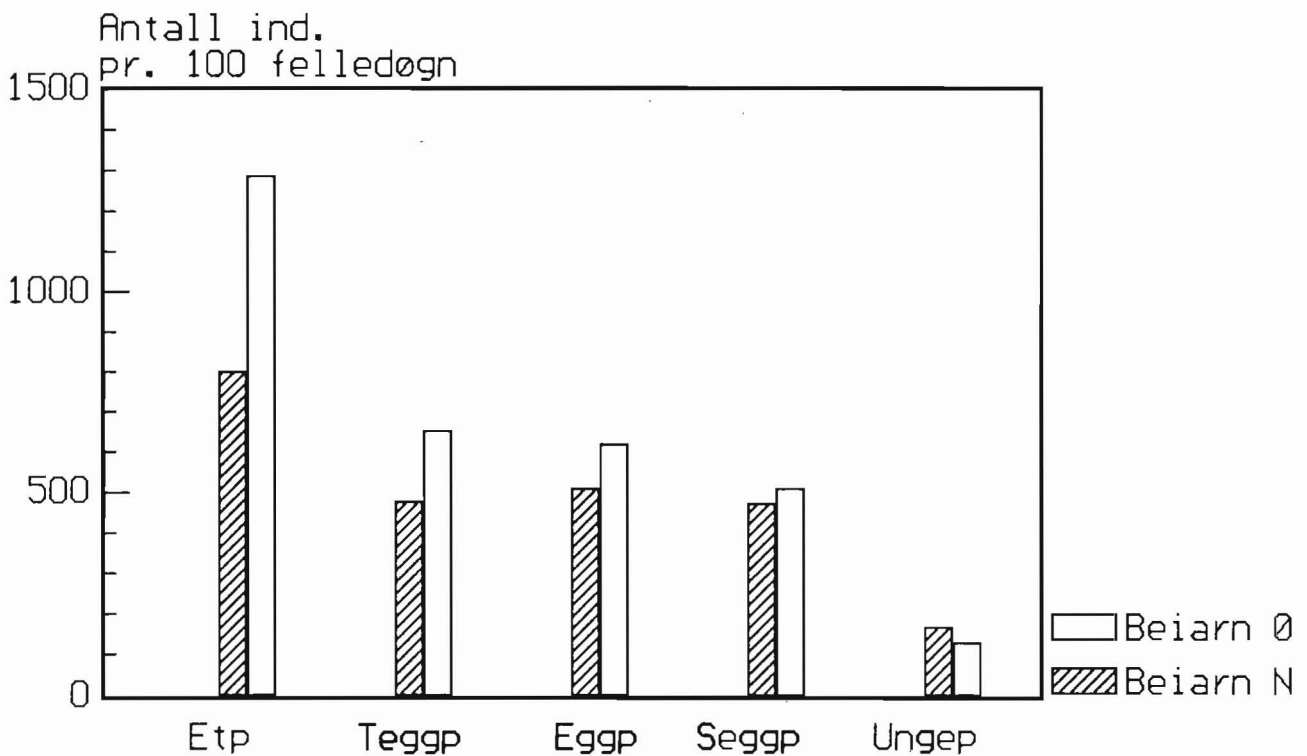


Fig. 10. Antall fangete marklevende evertebrater (maur, biller og edderkoppdyr) pr. 100 felledøgn (ett felledøgn = én kopp stående ute ett døgn, se tekst for nærmere forklaring) under ulike innledende perioder av svartkvitens hekkesyklus i 1990. Teggp og Seggp angir henholdsvis tidlig og sein eggleggingsperiode, de øvrige periodene er som angitt på fig. 7.



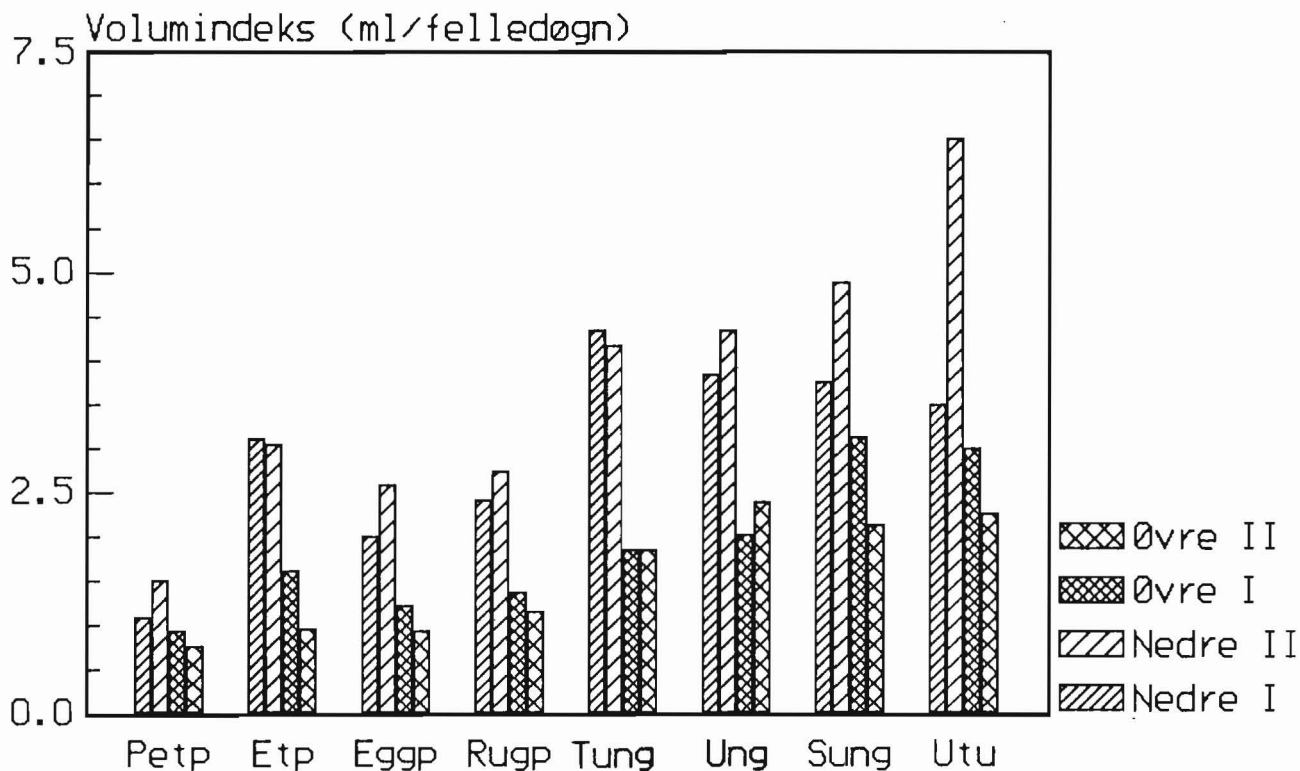


Fig. 11. Volumet av fangete flygende insekter i hver av de to Malaisefellene innen de to kasserekkene i 1991 i ulike perioder av svartkvit fluesnapperen sin hekkesyklus dette året.

#### 4.4. Produksjonsstudier av svartkvit fluesnapper

Tabell 8 gir en oversikt over hekkesuksessen for svartkvit fluesnapper i fuglekassene i øvre og nedre felt i 1990 og 1991. I det nedre feltet sto det 64 kasser begge år, mens materialet i det øvre ble innhentet fra 50 kasser. I 1990 var, som tabellen viser, den gjennomsnittlige kullstørrelsen på eggstadiet svakt signifikant større i det nedre feltet enn i det øvre. Når en kommer fram til tidspunktet når ungene forlot kassene, er forholdet for de vellykkete kullene (dvs. kasser der det fløy ut minst én unge) omvendt, idet det i snitt fløy ut flest unger fra kassene i øvrefeltet. Året etter var ikke forskjellen på eggstadiet like markert, selv om den gjennomsnittlige kullstørrelsen var noe større i nedrefeltet. Ser en imidlertid på gjennomsnittlig antall klekte egg og antall utflyyne i de vellykkete kullene i 1991, så var resultatet signifikant bedre i nedrefeltet dette året.

Ut fra vektene av nylagte egg og av ungene de siste dagene før de forlater kassene kan en beregne samlet kullmasse på eggstadiet og ungemasse. Kullmassen får en ved å multiplisere antall egg i hvert kull med den gjennomsnittlige vekten av eggene i kullet. Total produsert ungemasse oppnås tilsvarende ved å multiplisere antall utflyyne unger i hvert kull med den gjennomsnittlige oppnådde maksimalvekten av ungene i kullet. Resultatene fra disse målingene og beregningene er satt opp i tabell 9. Som en ser her tabellen viser T-testen at kullmassen er svakt signifikant større i det nedre enn i det øvre feltet. Dette er nok primært en følge av at den gjennomsnittlige kullstørrelsen var større i det nedre enn i det øvre feltet dette året (jf. tab. 8), ettersom de gjennomsnittlige eggvektene innen de to feltene divergerte lite (1.73 mot 1.70 gram). I 1991 var imidlertid den gjennomsnittlige eggvekta innen kullene i nedrefeltet signifikant større enn i øvrefeltet (i snitt 1.74 mot 1.65 gram). Svakt signifikant tyngre var også de gjennomsnittlige ungemassene i nedrefeltet dette året (77.26 mot 63.56 gram i øvrefeltet), mens de ungemassene som ble produsert i øvrefeltet var tyngst i 1990 (73.46 mot

65.76 gram). Denne siste forskjellen, som skyldes at det ble produsert flere unger i det øvre enn i det nedre feltet og ikke at de individuelle maksimalvektene som ungene oppnådde innen de øvre kullene var tyngre dette året, er imidlertid ikke signifikant. De miljøparametrene som påvirker ungeproduksjonen innen de to kasserekkene synes derfor å ha slått nokså ulikt ut de to aktuelle feltsesongene.

Tabell 8. Hekkesuksess hos svartkvit fluesnapper i de to benyttede kassefeltene i Beiarn 1990 og 1991. I nedre felt ble det benyttet 64 kasser, mens det var 50 i øvre. t = testverdi for Students T-test; signifikansnivå: \* =  $p < 0,10$ , \*\* =  $p < 0,01$

Kull størrelse	Felt	Samtlige reir med egg				Vellykkete kull			
		N	$\bar{x}$	SD	t-verdi	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi
Lagte egg	Øvre	27	5,67	0,62	-1,83*	18	5,67	0,59	-1,52
	Nedre	33	6,06	0,97		25	6,08	1,04	
Klekte egg	Øvre	27	4,41	2,02	-1,43	18	5,33	0,69	0,93
	Nedre	33	5,00	1,45		25	5,04	1,21	
Utfløyne unger	Øvre	27	3,41	2,52	0,12	18	5,11	0,68	1,76*
	Nedre	33	3,31	2,37		25	4,40	1,61	
Lagte egg	Øvre	24	5,67	1,01	-0,33	21	5,62	0,92	-1,64
	Nedre	37	5,76	1,04		32	6,00	0,76	
Klekte egg	Øvre	24	4,50	1,87	-1,00	21	4,90	1,34	-1,82*
	Nedre	37	4,97	1,77		32	5,47	0,92	
Utfløyne unger	Øvre	24	3,71	2,10	-1,54	21	4,24	1,64	-2,78**
	Nedre	37	4,54	2,05		32	5,25	1,02	
Lagte egg	Øvre	51	5,67	0,82	-1,36	39	5,64	0,78	-2,25*
	Nedre	70	5,90	1,01		57	6,04	0,89	
Klekte egg	Øvre	51	4,45	1,93	-1,71*	39	5,10	1,10	-0,80
	Nedre	70	4,99	1,50		57	5,28	1,07	
Utfløyne unger	Øvre	51	3,55	2,31	-1,00	39	4,64	1,35	-0,84
	Nedre	70	3,97	2,27		57	4,88	1,36	

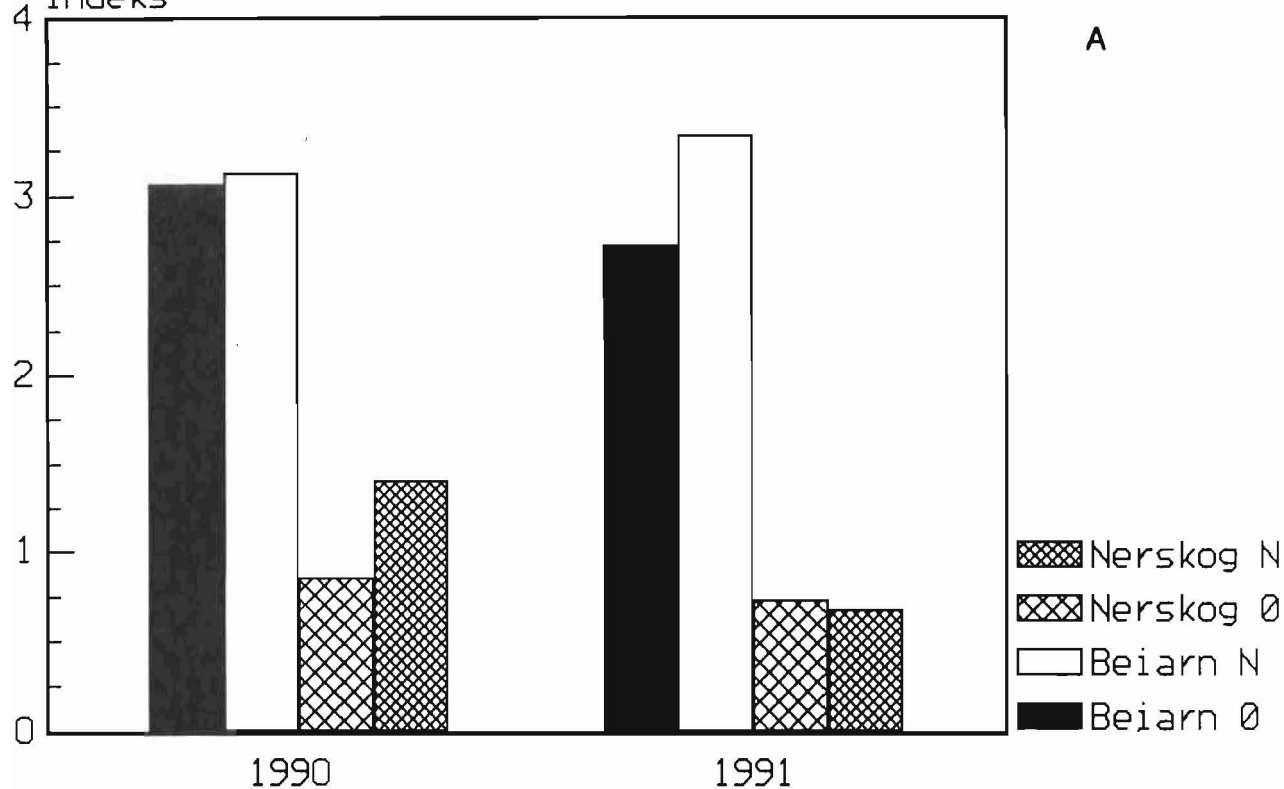
Tabell 9. Gjennomsnittlige eggvekter, kullmasse, maksimale ungevekter og ungemasser innen de to benyttede kassefeltene i Beiarn 1990 og 1991. N = antall kull,  $\bar{x}$  = middelværdi, SD = ett standard avvik; t = test-verdier for student T-test, signifikansnivå: \* =  $\leq 0,05$ , \*\* =  $\leq 0,01$ , \*\*\* =  $\leq 0,001$

År	Parameter	Øvre			Nedre			
		N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi
1990	Eggvekt	27	1,70	0,11	33	1,73	0,15	-0,99
	Kullmasse	27	9,61	1,21	33	10,49	1,94	-2,05*
	Ungevekt	18	14,37	0,70	24	14,51	0,59	-0,71
	Ungemasse	18	73,46	10,49	24	65,76	21,46	1,40
1991	Eggvekt	24	1,65	0,13	37	1,74	0,13	-2,71**
	Kullmasse	24	9,30	1,49	37	10,05	2,01	-1,58
	Ungevekt	21	14,97	0,67	20 <sup>1</sup>	14,59	0,67	1,80
	Ungemasse	21	63,56	24,77	20 <sup>1</sup>	77,26	12,44	-2,22*
Totalt 90/91	Eggvekt	51	1,67	0,12	70	1,74	0,14	-2,58*
	Kullmasse	51	9,46	1,35	70	10,26	1,97	-2,48*
	Ungevekt	39	14,69	0,74	44 <sup>1</sup>	14,55	0,62	0,97
	Ungemasse	39	68,13	19,93	44 <sup>1</sup>	70,99	18,66	-0,68

<sup>1</sup> Data fra 40 av de 64 kassene i nedrefeltet i 1991, i øvrefeltet ble samtlige 50 kasser kontrollert begge år.

Det er også mulig å benytte mange andre produksjonsparametre. Så lenge en har ett standardisert oppsett av kassene kan en for eksempel også sammenligne indekser for gjennomsnittlig lagte egg og utfløyne unger og relativt tap. Eggindeksen ( $I_e$ ) defineres som totalt antall lagte egg i samtlige kasser innen feltet (E) dividert med antall oppsatte kasser (N), mens ungeindeksen ( $I_u$ ) defineres som totalt antall utfløyne unger uten "uhell" dividert med antall oppsatte kasser. Det relative tapet (rD) defineres som  $D/I_e \cdot 100$ , der  $D = I_e - I_u$ . Når en foretar slike intensive produksjonsstudier kan det lett skje at en skader egg slik at de ikke klekker, dessuten kan det være aktuelt å samle inn egg eller unger til miljøprøver, eller det kan forekomme predasjon av enkelte kasser. For å få sammenlignbare indekser hører slike tapte egg/unger inn under begrepet "uhell". Ut fra suksessen til de gjenværende kullene i feltet kan en da beregne en forventet skjebne til de "uheldige". Dette forventete tillegget inngår i totalt antall utfløyne unger under utregningen av  $I_u$ . Figur 12 a viser at eggindeksen var nokså lik i de to benyttede feltene i Beiarn i 1990, mens det i snitt ble lagt flere egg i kassene i det nedre enn i det øvre feltet i 1991. Når det gjelder ungeindeksen (fig. 12 b) ser en igjen hvor ulikt de to årene slår ut; med en klart høyere verdi i det øvre enn i det nedre feltet i 1990, og med et omsnudd forhold året etter. Til sammenligning er de tilsvarende indeksene fra to tilsvarende felter ved Nerskogs-magasinet i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag tatt med (egne data). Selv om verdiene av indeksene her er langt lavere (på grunn av mindre bestandstetthet), ser en at også i Nerskogen har vekslende miljøforhold medført ulike reproduksjonssuksesser i den øvre og nedre kasserekke i ulike år.

Indeks



Indeks

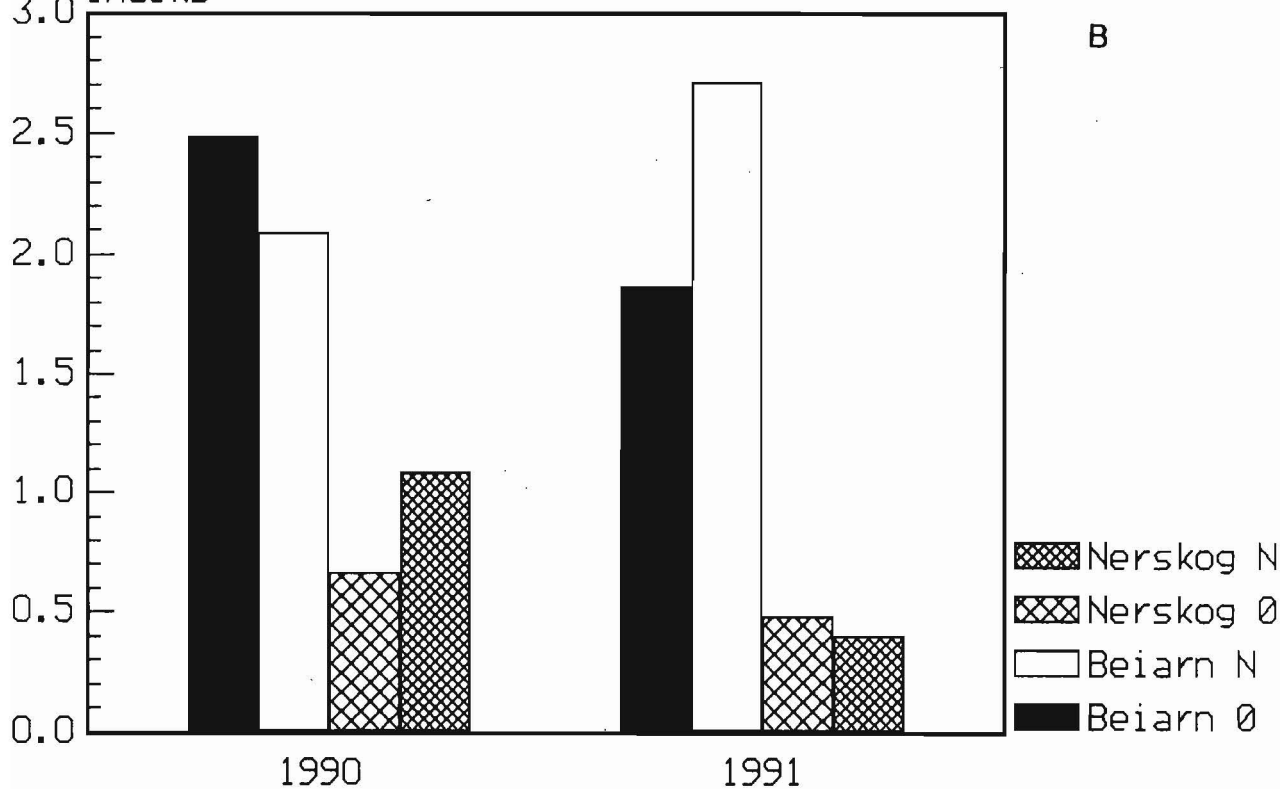


Fig. 12. a) Egg- og b) ungeindeks (se tekst for nærmere forklaring) for de to kasserekkene i Beiarn i 1990 og 1991. Til sammenligning er også angitt de tilsvarende indeksene fra Nerskogen, Rennebu kommune i Sør-Trøndelag de to årene.

#### 4.5. Klimatiske forhold og hekketidspunkt

Figur 13 gir en oversikt over døgnmiddeltemperatur og nedbørmengde i 5-døgn-periodene under hekkesesongene 90/91 for de fleste aktuelle spurvefuglene i undersøkelsesområdet. Som en ser var begynnelsen av hekkesesongen 91 (T1 til T3 på figuren) betydelig kjøligere enn året i forveien, mens siste del var betydelig fuktigere i 1990 enn i 1991. De lave middeltemperaturene først på hekkesesongen i 1991 fikk til følger at svartkvit fluesnapperen startet eggleggingen dette året omlag en uke senere enn året i forveien (jf. tab. 10). Denne forskyvningen av hekkesesongens start medførte at temperaturforholdene likevel ble nokså ensartete under de innledende fasene av svartkvitens hekkesyklus de to årene (jf. fig. 14).

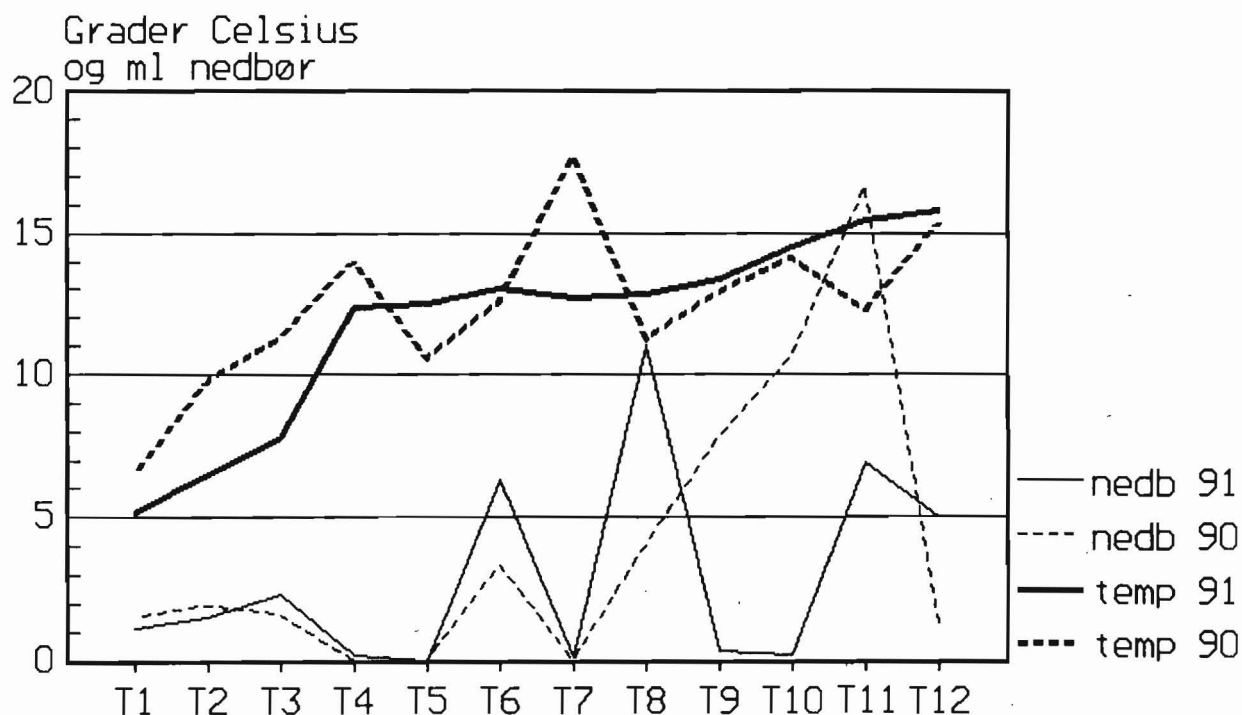


Fig. 13. Gjennomsnittstemperatur og nedbørmengde ved Saltdal i ulike femdøgnperioder fra og med den 22. 5 til og med den 20.7. i 1990 og 1991. T1 = 22.-26.5., T2 = 27.-31.5. osv.

Tabell 10. Gjennomsnittlige tidspunkt for første og siste lagte egg og klekkingstidspunkt i nedre og øvre kasserekke 1990-91. N = antall kull,  $x_m$  = middelvei (1 = 1. juni, 10 = 10. juni, 31 = 1. juli osv.), SD = ett standard avvik

År	Felt	Første egg			Siste egg			Klekking		
		N	$x_m$	SD	N	$x_m$	SD	N	$x_m$	SD
1990	Nedre	34	5,71	4,24	34	10,94	3,73	33	23,03	4,13
	Øvre	27	6,07	3,43	27	10,96	2,75	23	21,04	3,07
1991	Nedre	37	12,46	2,45	37	17,38	2,19	34	29,44	1,99
	Øvre	24	14,13	3,90	24	19,42	3,55	22	31,36	2,84

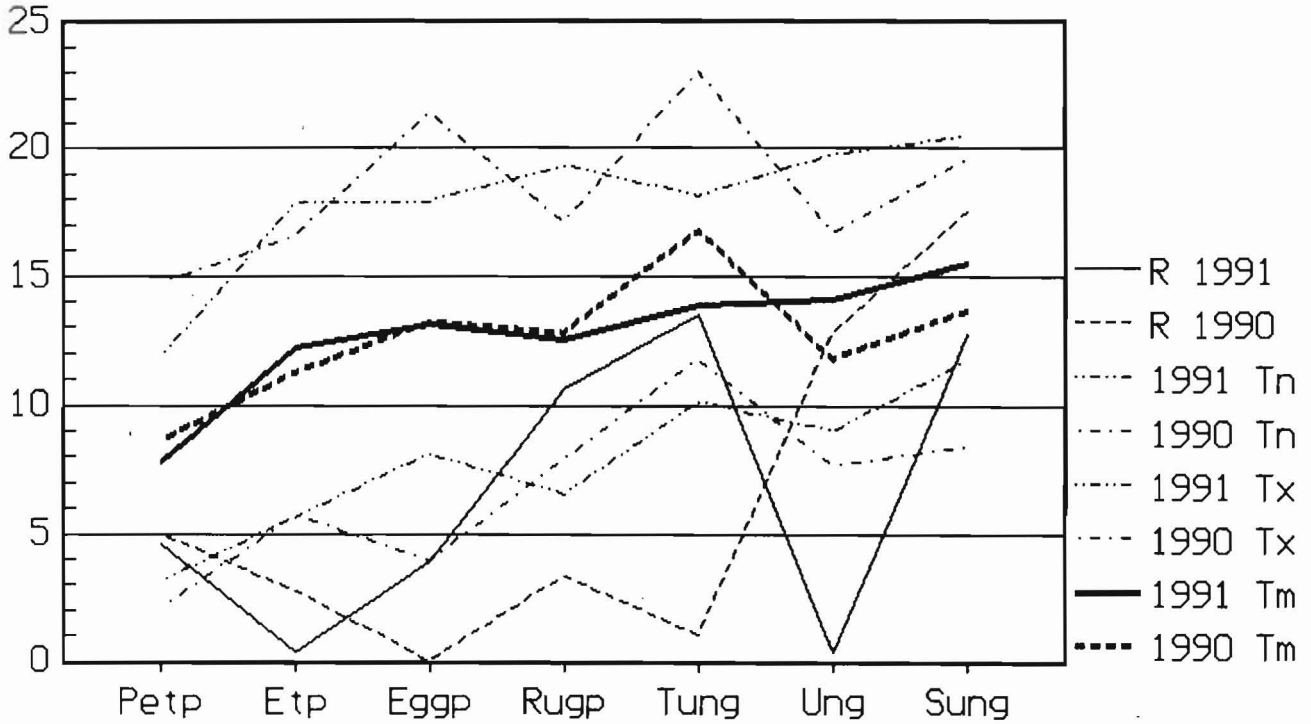


Fig. 14. Gjennomsnittlig døgnlige minimums- (Tn), middel- (Tm) og maksimumstemperatur (Tx) og 1/10 ml nedbør (R) under ulike perioder av svartkvitens hekkesyklus i 1990 og 1991.

Det ble også samlet inn lokalklimatiske data ved de to benyttede fuglekasserekkene de to årene. Her vil kuldesiget langs elva, vårflommen og transporten av smeltevann fra breene ut over sommeren ha innvirkning på temperaturen i nedrefeltet, men i mindre grad i det øvre kassefeltet som ligger oppe i den mer beskyttede lisonen. Som det framgår av figur 15 er da også minimumstemperaturen tildels betydelig lavere i det nedre enn i det øvre feltet, spesielt stor var differansen under eggleggingsperioden i 1990. Dette året var også maksimumstemperaturen gjennomgående lavere nede ved elva under hekkesesongen, mens denne faktisk var høyere i det nedre feltet under de fleste fasene av hekkesyklus til svartkvit fluesnapperen i 1991 (jf. fig. 16).

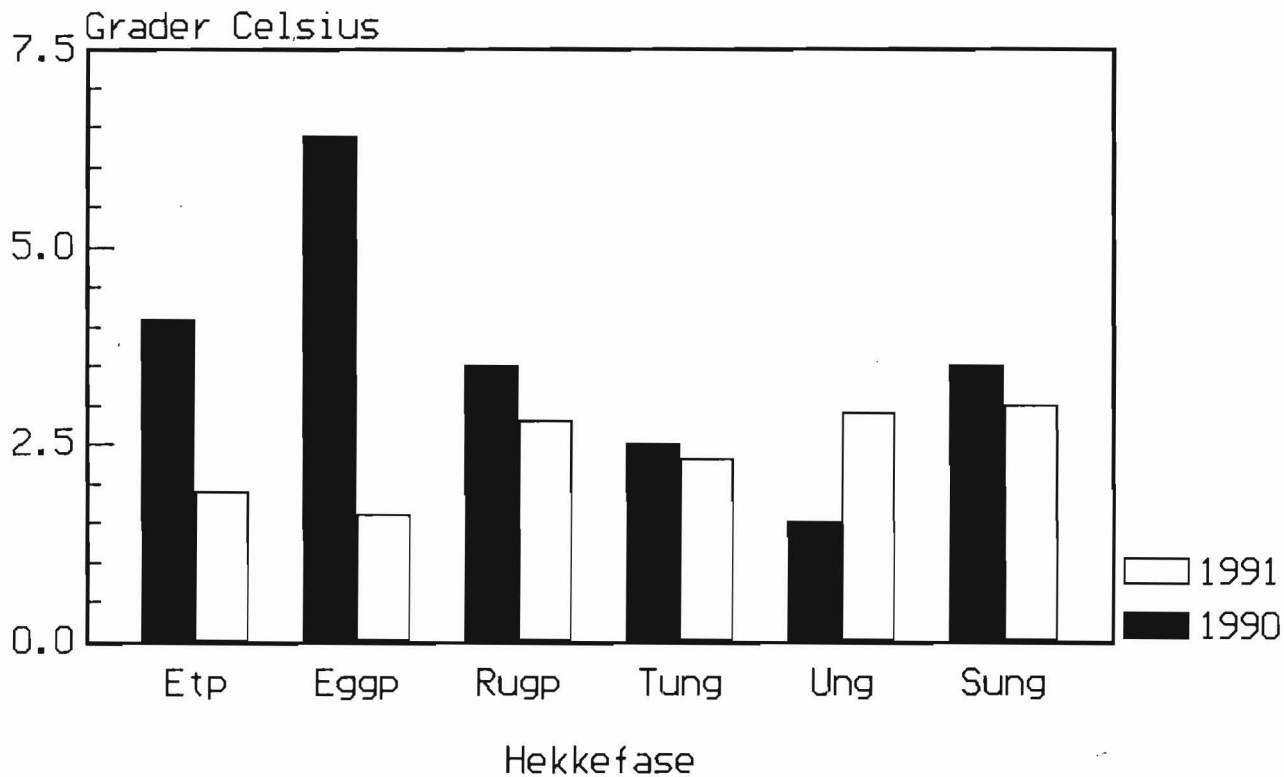


Fig. 15. Differansen i nattens minimumstemperaturen mellom øvre og nedre kasserekke under ulike perioder av svartkvitens hekkesyklus. Positive verdier angir at øvre felt har vært varmest.

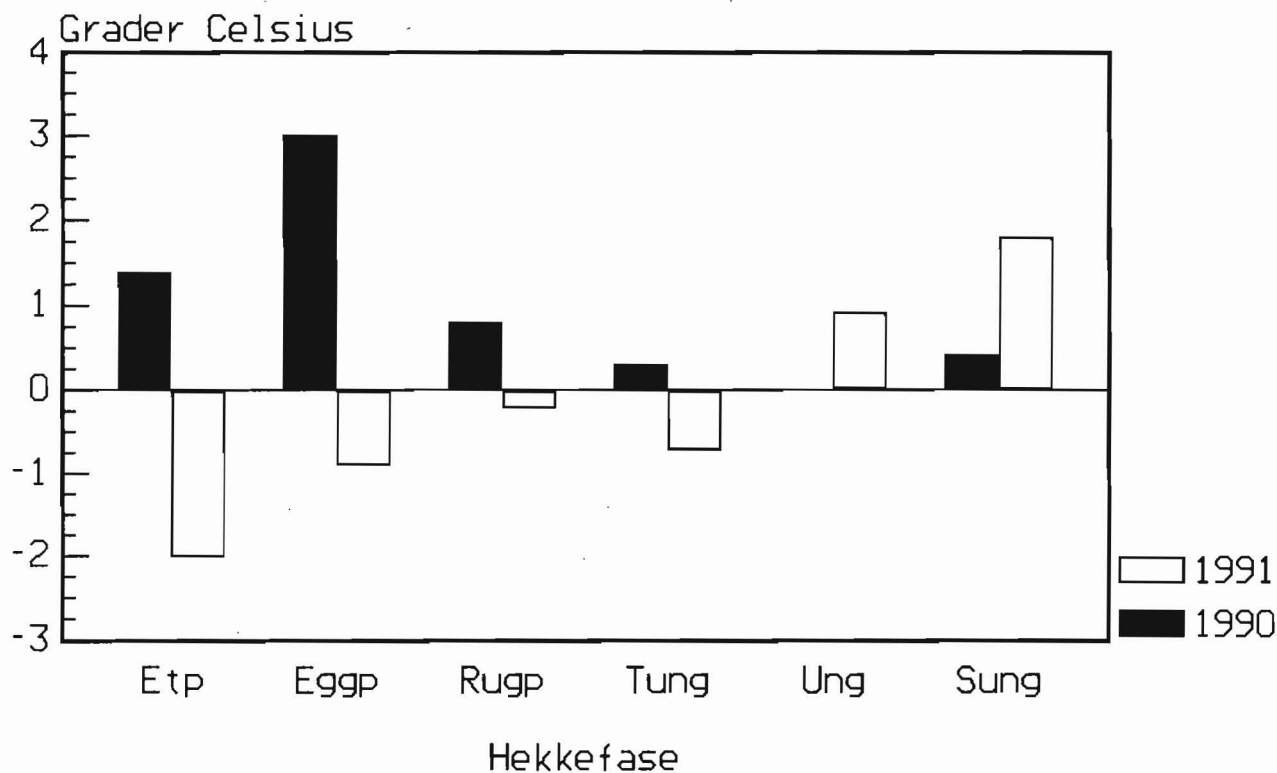


Fig. 16. Tilsvarende differanse som på fig. 15 når det gjelder maksimumstemperaturen.

Disse ulike lokalklimatiske utslagene, som nok vesentlig skyldes manglende normal vårflomsituasjon i 1991, kan forklare de registrerte ulike hekkeforløpene i nedre og øvre kassefelt de to årene (jf. tab. 10). I 1990 startet eggleggingen nærmest samtidig i de to feltene (rundt den 6.juni), men sannsynligvis på grunn av betydelig bedre lokalklimatiske forhold i øvrefeltet klekket kullene her tidligere (henholdsvis omkring den 21. mot omkring den 23.juni i nedrefeltet). Denne forskjellen er i følge T-testen svak signifikant ( $t = 1.96$ ,  $p = 0.055$ ). Året etter, da de målte maksimumstemperaturene viste de høyeste verdiene i nedrefeltet under de innledende fasene av hekkesesongen (fig. 16), startet svartkviten eggleggingen vel ett og ett halvt døgn tidligere her (i snitt henholdsvis mellom den 12. og 13.juni i det nedre mot den 14. i det øvre, - jf. de eksakte verdiene i tab. 10). Forskjellen er svak signifikant ( $t = 2.05$ ,  $p = 0.045$ ), og er fortsatt signifikant på klekkingstidspunktet (som i snitt fant sted mellom den 29. og 30.juni i det nedre og mellom den 1. og 2.juli i det øvre feltet;  $t = 2.98$ ,  $p = 0.004$ ). Denne forskjellen er for øvrig enda tilstede ved utflygingstidspunktet, ettersom ungene i gjennomsnitt forlot kassen i den nedre rekka rundt den 15. og de i den øvre rundt den 17.juli.

## 5. DISKUSJON OG SAMMENDRAG

De klimatiske betingelsene er nokså ulike mellom ulike forplantningsesonger i nordlige fuglesamfunn. Dette medfører årlige variasjoner i abiotiske (snøsmelting, vårflom, temperatur og nedbør m.m.) og biotiske forhold (vegetasjonsutvikling, næringstilgang m.m.), noe som igjen får betydning for fuglenes hekketilslag og hekkesuksess. Dessuten forekommer det lokale variasjoner i miljøet. Det er minst tre faktorer som kan forklare slike lokale forskjellene i tetthet og produksjonsresultat:

- 1) Ulik forekomst av prefererte vegetasjonstyper.
- 2) Lokalklimatiske forhold medfører at deler av området blir mindre attraktivt som produksjonsområde for fugl enn det øvrige. Innen det aktuelle undersøkelsesområdet kan dette være spesielt tilfellet for de arealer som grenser ned mot elva, ettersom transporterer av smeltevatn og kuldesiget foregår langs den.
- 3) Næringsforholdene nede ved elva er forskjellig fra resten av området (blant annet på grunn av innslag av limniske arter).

Ikke overraskende ble den største tettheten av fugl registrert i de flompåvirkete oreskogsfeltene nede ved Beiarelva. Tidligere undersøkelser i slike elvekantskoger mot dyrkamark har til dels avdekket ekstremt høye verdier på 2 til 4 tusen territorier pr. km<sup>2</sup>. At tetthetene ikke var større enn 300 til vel 400 terr/km<sup>2</sup> innen de takserte arealene ved Beiarelva, skyldes delvis det meget beskjedne innslaget av troster her. Vanligvis er gråtrosten den helt dominerende arten i slike oreskoger med tettheter på 1 til 2 tusen par pr. km<sup>2</sup> (Moksnes 1974, Sæther 1980). Tettheten i felt I er for øvrig godt i samsvar med hva som tidligere er avdekket i lignende blåbær-/bregne-bjørkeskoger (Bevanger 1979, 1981). Innen dette feltet, som mangler innslaget av oreskog i nedre deler, synes det heller ikke å ha vært noen tendens til at revirtettheten varierte innen ulike avstandsintervaller fra elva. Dagens situasjon, med større tetthet i flommarkskogen, er derfor nokså sikkert en konsekvens av at fuglene prefererer denne skogtypen. Hvordan dette vil endres ved sterkt redusert vårflom etter utbyggingen er ikke godt å si. Her vil både utviklingen av flommarkskogen, de lokalklimatiske effektene av endret smeltevanntransport og eventuell endret tilgang på næringsdyr spille inn.

Størst endringer vil en forvente når det gjelder forekomst av de fugleartene som er mer direkte knyttet til elva og elvebreddene. I dag forekommer spesielt strandsnipe, fossefall, linerle, gulerle og sivspurv vanlig her. Det er uklart hvordan næringsbetingelsene til disse og andre vannfuglarter vil endre seg etter utbyggingen, men en mulig positiv effekt kan ventes på grunn av minsket utspyling av botndyr og næringsstoffer under vårflommen. På den andre siden vil det totale vannarealet bli så sterk redusert at det er vanskelig å forutsi totalvirkningen (Koksvik & Arnekleiv 1982), dessuten kan blant annet endrete temperaturforhold i elva etter reguleringen kunne få stor betydning (Nøst et al. 1986).



Også i dag synes imidlertid av den lokalklimatiske påvirkning fra elva og være nokså varierende mellom ulike år. På grunn av små snømengder vinteren forut og en unormalt kjølig mai og juni i 1991 var nedkjølingseffekten av vårfloppen og smeltevanntransporten, som en normalt vil få under hekkesesongen, ikke spesielt markert dette året. Tilgangen på egnede næringsdyr var også forskjellig i de to undersøkelsesårene. Mens det var størst fangst av flygende insekter i slutten av hekkesesongen til svartkviten i ved den øvre kasserekka i 1990 var situasjonen omvendt året etter. Det kom da også totalt sett flere unger på vingene i det nedre feltet i 1991, mens produksjonen var størst i det øvre året forut. Produksjonsresultatene fra tiden før utbyggingen er derfor ikke entydig, men vil sannsynligvis "normalt" være mest lik 1990-sesongen. Det tas for øvrig sikte på å få samlet inn supplerende produksjonsdata fra hekkesesongen 1992.

De foreliggende ornitologiske dataene som nå er samlet, forut for overføringen av øvre deler av vassdraget til Storglomfjordmagasinet, skulle gi oss et bra utgangspunkt for å avdekke konsekvensene av utbyggingen for de fuglesamfunnene vi i dag finner i tilknytning til vassdraget. Slike undersøkelser vil etter planen starte opp i hekkesesongen 1993.

## 6. LITTERATUR

- Aune, E.I. & Kjærem, O. 1978. Vegetasjonsundersøkingar i samband med planane for Saltdal-, Beiarn-, Stor-Glomfjord- og Melfjordutbygginga. Saltfjell/Svartisen-prosjektet. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1978, 3: 1-49.
- Bevanger, K. 1978. Retningslinjer for ornitologiske feltmedarbeidere. - DKNVS Museet. Stensilert rapp.: 1-53.
- Bevanger, K. 1979. Fuglefauna og ornitologiske verneverdier i Hellemoområdet, Tysfjord kommune, Nordland. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1979, 8: 1-122.
- Bevanger, K. 1981. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981, 15: 1-51.
- Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. 1983. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging av Rauma/Ulvåa. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1983-5: 1-97.
- Faugli, P.E. 1984. Konsekvenser av vannkraftutbygging (K-prosjektet). Saksbehandling og faglig opplegg. - Miljøverndep. Rapp. T-589: 1-158.
- Fowler, J. & Cohen, L. (udat.). Statistics for Ornologists. - BTO Guide 22 - BTO.
- Halvorsen, K.S. 1983. K-prosjektet. Beskrivelse og vurdering av naturfaglige forhold ved planlegging av kraftutbygging. - Univ. Oslo, Kontaktutv. Vassdragsreg. Rapp. 2: 1-64 + vedlegg.
- Kjos-Hansen, O., Gunnerød, T.B., Mellquist, P. & Dammerud, O. (red.) 1980. Vassdragsregulerings virkninger på vilt. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15.-17. april 1980. - NVE, DVF. 300 s.
- Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. 1982. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sanddøla-/Luruvassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1982, 9: 1-108 + vedlegg.
- Lennerstedt, I. 1983. Födoområden hos lövsångare *Phylloscopus trochilus* och svartvit flugsnappare *Ficedula hypoleuca* i fjällbjörkskog. - Vår Fågelvärld 42: 11-20.
- Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurements. - Univ. Press, Cambridge.
- Moksnes, A. 1974. Litt om hekkefuglbestandens tetthet og sammensetning i oreskog. - Fauna 27: 139-148.
- Moksnes, A. & Ringen, S. 1978. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1978,3: 1-28.
- Norusis, M.J. 1988. SPSS/PC+ V2.0. Base manual. - SPSS Inc., Chicago.

- Nøst, T., Aagaard, K., Arnekleiv, J.V., Jensen, J.W., Koksvik, J.I. & Solem, J.O. 1986. Vassdragsreguleringer og ferskvannsinvertebrater. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk utredn. 1986, 1: 1-80.
- Solem, J.O. 1985. Distribution and biology of caddisflies (Trichoptera) in Dovrefjell mountains, Central Norway. - Fauna norv. Ser. B 32: 62-79.
- Sonerud, G.A. 1982. Fugl og pattedyr i Atnas nedbørsfelt. - Univ. Oslo, Kontaktutv. Vassdragsreg. Rapp. 43: 1-115.
- Statkraft 1988. Svartisen-utbyggingen. Svartisen og Beiarn kraftverker. - Informasjonsbrosjyre: 1-26.
- Sæther, B.-E. 1980. The composition of the bird community in a Grey Alder forest in Central Norway during a four-year period. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 3: 80-83.
- Thingstad, P.G. 1983. Høsefuglenes næringsbiologi og habitatvalg som grunnlag for konsekvensanalyse av vassdragsregulerings effekter på disse bestandene. - Vår Fuglefauna 6: 160-166.
- Thingstad, P.G. & Nygård, T. 1982. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvassdragene. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1982, 6: 1-112.

Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark.
- 1991-1: Thingstad, P.G. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90.
- 1991-2: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91.
- 1992-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1991.
- 1992-2: Berg, O.K. & Berg, M. Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena.
- 1992-3: Koksvik, J.I. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989.
- 1992-4: Winge, K. & Koksvik, J.I. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med flytting av elveleiet i Gaula ved Støren i Sør-Trøndelag.
- 1992-5: Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalselva 1990-91 i forbindelse med bygging av Meråker kraftverk.
- 1992-6: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Gytevandring til Hunderørret. Status for prosjektarbeidet 1991.
- 1992-7: Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Verneplan IV. Ferskvannsbiologiske data fra et utvalg vassdrag i Troms og Finnmark.
- 1992-8: Thingstad, P.G. Ornitologiske konsekvensundersøkelser i Beiardalen i forbindelse med Stor-Glomfjord-utbyggingen. Status etter to år med forundersøkelse.

