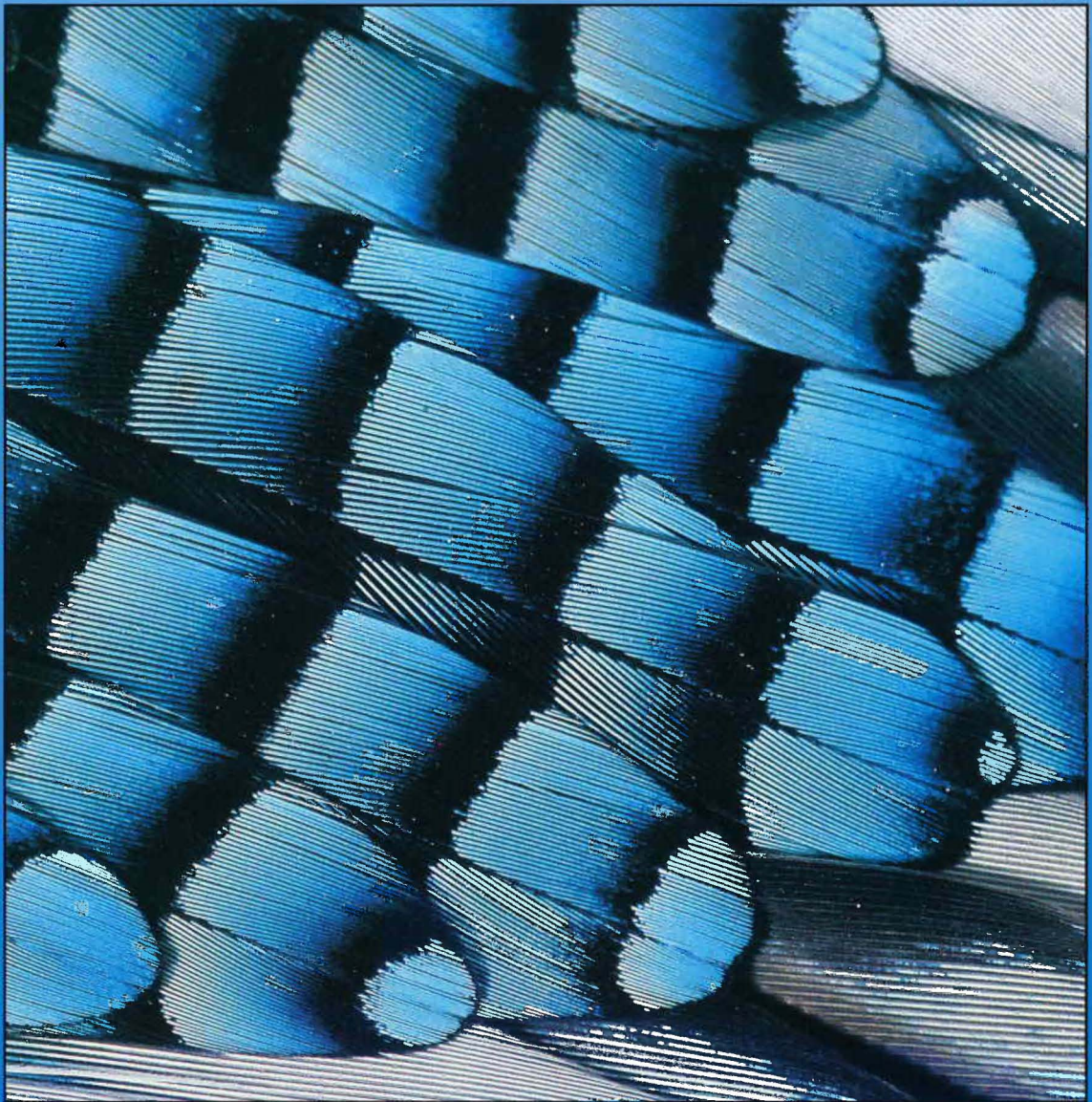




RAPPORT ZOOLOGISK SERIE 1993-2

ORNITOLOGISKE ETTERUNDERSØKELSER VED  
NERSKOGMAGASINET, RENNEBU KOMMUNE  
SAMMENDRAG AV PROSJEKTARBEIDET 1989-92

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 ferskvannsökologi 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.

Vitenskapsmuseet Rapport Zoologisk Serie 1993-2

ORNITOLOGISKE ETTERUNDERSØKELSER VED  
NERSKOGMAGASINET, RENNEBU KOMMUNE

SAMMENDRAG AV PROSJEKTARBEIDET 1989-92

av

Per Gustav Thingstad

Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Trondheim, mars 1993

ISBN 82-7126-485-0  
ISSN 0802-0833

## REFERAT

Thingstad, P.G. 1993. Ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-92. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1993-2: 1-56.*

Resultatene fra fire år (1989-1992) med ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune, Sør-Trøndelag, presenteres i denne rapporten. Tettheten i hekkebestanden i den subalpine bjørkeskogen ved magasinet har variert nokså mye i perioden, men gjennomgående har det vært en bestandsreduksjon på omlag 30 % innenfor en sone med avstand 100 m fra høyeste regulerte vannstand sammenlignet med situasjonen lengre oppe i lia. Denne lave tettheten synes å være forårsaket av ugunstige lokalklimatiske betingelsene nede ved magasinet (lavere temperaturer og mer vindeksponert enn området for øvrig). Takseringsfeltene i kantskogen langs to tilløpselver til magasinet hadde nokså ulike bestandstettheter, det beste feltet hadde en hekkebestandstetthet som samsvarte med forholdene oppe i den klimatisk sett mer beskyttede bjørkeskoglia. Forskjellen mellom de to elvekantskogene skyldes sannsynligvis ulik forekomst av prefererte vegetasjonstyper innen feltene.

Hekkesuksessen til svartkvit fluesnapper *Ficedula hypoleuca* varierte også nokså mye i løpet av fireårs-perioden, noe som var forårsaket av til dels meget "unormale" klimatiske forhold de to siste undersøkelsesårene. Det ble likevel gjennomgående produsert større kull i kassene ved elva Levra og oppe i lia enn i de nede ved magasinet. De lokalklimatiske forskjellene mellom øvre og nedre felt kan forklare forskjellen mellom disse to feltene. Imidlertid ble de laveste minimumstemperaturene under de innledende fasene av hekkesesongen registrert ved Levra. Et ekstra næringstilskudd fra produksjonen av steinfluer i elva kan ha motvirket de ugunstige lokalklimatiske forholdene her. Produksjon av fjærmygg og andre små tovinger i og ved magasinet synes ikke å være like anvendbar som næringstilskudd for de etablerte svartkvitparene nede ved magasinet. Fjærmyggene er sannsynligvis for små til at de energimessig lar seg nytte som føde for insektetende fugler. En såvidt oppstartet automatisk fotoovervåkning tar sikte på å undersøke nærmere fuglenes næringspreferanser i ungeperioden innen de ulike lokalitetene.

Emneord: vannmagasin - fugl - tetthet - hekkesuksess

*Per Gustav Thingstad, Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, N-7004 Trondheim.*

## ABSTRACT

Thingstad, P.G. 1993. Ornithological follow-up investigations at the Nerskog reservoir, Rennebu. Summary of work carried out in 1989-92. *Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet, Rapport Zoologisk Serie 1993-2: 1-56.*

This report presents the results of the four-year (1989-1992) period of ornithological follow-up investigations at the Nerskog reservoir in the rural district of Rennebu, Sør-Trøndelag. The density of the breeding population in the sub-alpine birch forest near the reservoir has shown appreciable variations during the period, but has on the whole been reduced by approximately 30 % in a zone extending 100 m from the highest regulated water level, compared with further up the slope. This low density seems to be caused by the unfavourable local climate close to the reservoir (lower temperatures and greater exposure to wind than the area otherwise). The census areas in the riparian forest along two feeder rivers for the reservoir had quite dissimilar population densities; the best one had a breeding population density on a par with that on the climatically more protected birch forest slope. The difference between the two areas of riparian forest probably results from a contrasting occurrence of preferred types of vegetation.

The breeding success of the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca* varied considerably over the four-year period owing to the sometimes highly "abnormal" climatic conditions in the last two years of the study. Nevertheless, larger broods were generally produced in the nestboxes beside the River Levra and up on the slope than in those down by the reservoir. The differences in the local climate conditions between the upper and lower line transect of nestboxes can be responsible for the variation in breeding success between these two line transects. However, the lowest minimum temperatures in the earlier phases of the breeding season were recorded beside the Levra. An additional source of nutrition originating from production of stoneflies in the river may have offset the unfavourable local climate there. The production of non-biting midges and other small diptera in and near the reservoir does not seem to be put to use as a source of nutrition to an equivalent degree by the pied flycatcher pairs established close to the reservoir. Non-biting midges are probably too small to repay the energy expended if insect-eating birds are to use them as food. Automatic photographic monitoring has just started, aimed at achieving a more detailed study of the food preferences of the birds in the various localities during the time they have chicks.

Key words: reservoir - birds - density - breeding success

*Per Gustav Thingstad, University of Trondheim, Museum of Natural History and Archaeology, N-7004 Trondheim.*



## INNHOLD

REFERAT

ABSTRACT

FORORD . . . . .	7
1. INNLEDNING . . . . .	8
2. OMRÅDEBESKRIVELSE . . . . .	8
2.1. Undersøkellesområdet . . . . .	8
2.2. Beskrivelse av prøvefeltene . . . . .	10
3. METODIKK . . . . .	15
4. RESULTATER . . . . .	16
4.1. Kvantitative takseringer av fuglesamfunnet . . . . .	16
4.2. Produksjonsstudier av svartkvit fluesnapper . . . . .	27
4.3. Fenotypiske egenskaper hos svartkvit fluesnapper . . . . .	31
4.4. Klimatiske forhold de fire undersøkelsesårene . . . . .	33
4.5. Fenologisk utvikling og næringstilgang . . . . .	37
5. DISKUSJON . . . . .	44
5.1. Arbeidshypoteser . . . . .	44
5.2. Tetthet i fuglesamfunnet . . . . .	44
5.3. Ulike habitatpreferanser . . . . .	45
5.4. Svartkvit fluesnapper som indikatorart . . . . .	46
5.5. Klimatiske effekter . . . . .	48
5.6. Forskjeller i habitatkvalitet . . . . .	50
5.7. Næringsbiologi . . . . .	51
6. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON . . . . .	52
7. LITTERATUR . . . . .	53
VEDLEGG	





## FORORD

Denne rapporten presenterer resultatene av fire års ornitologiske etterundersøkelser ved Nerskogmagasinet i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag. I denne perioden fra 1989 til og med 1992 er undersøkelsene blitt konsentrert om effektene fra magasinet på det tilgrensende fuglesamfunnet knyttet til subalpin bjørkeskog. Territoriettheten er kartlagt innenfor totalt fire ulike takseringsfelter, derav to har blitt inndelt i ulike avstandsintervaller fra høyeste regulerte vannstand i magasinet. Hekkesuksessen hos svartkvit fluesnapper er blitt fulgt innenfor tre rekker med fuglekasser, én nede ved magasinet, én oppe i bjørkeskogslia og én i kantskogen til ei elv som dreneres til magasinet. Det er foretatt innsamlinger av potensielle næringsdyr til insektere. Fenologiske og lokalklimatiske parametre er dessuten innsamlet.

Undertegnede har vært ansvarlig for prosjektet og bearbeidet og skrevet sammen det foreliggende materialet. Otto Frengen, Tore Opdahl og Jonny Pedersen har assistert meg under feltarbeidet flere år, dessuten har Inge Gravdal, Per Gätzschmann, Per Terje Smiseth og Ola Vie assistert under deler av feltarbeidet. Jonny Pedersen har sortert og bestemt det innsamlete insektmaterialet fra 1989 og 1990, og foretatt volumberegningene av 1991-materialet. Randi Krogh har tegnet figurene og vært ansvarlig for layouten av rapporten. Kraftverkene i Orkla stilte velvilligst sin hytte til disposisjon under store deler av feltarbeidet. Prosjektet er finansiert fra Konesjonsavgiftsfondet, NVE.

Trondheim, februar 1993

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 hekkende fuglefaunaen kvantitativt forandrer seg ved etableringen av et vannkraftmagasin, hvordan dette magasinet påvirker lokalklimaet, næringsssituasjonen og følgelig produktiviteten innen de tilgrensende fuglesamfunnene. Disse problemstillingene står sentralt ved etterundersøkelsene ved Nerskogmagasinet som ble startet opp våren 1989, og foreløpig avsluttet etter fire års feltregistreringer i 1992. Arbeidet ved Nerskogmagasinet er blitt konsentrert om å etterspore effekter fra det etablerte magasinet på fuglesamfunnet i den omliggende subalpine bjørkeskogen.

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

### 2.1. Undersøkelsesområdet

Grana kraftverk i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag, utnytter fallet på ca. 455 m i elva Grana fra Nerskogen til Grindal. På Nerskogen er elva oppdemt ved hjelp av en 47 meter høy dam. Dette har ført til at 6900 dekar land ble satt under vatn ved opprettelsen av Nerskogmagasinet, eller Granasjøen som er det offisielle navnet (jf. fig. 1). Reguleringshøyden for Granasjøen er hele 40 meter. Høyeste vannstand (HRV) er 47 meter over det tidligere nivået på Grana som var 603 m o.h. på dette stedet, og laveste vannstand (LRV) er følgelig 7 meter over tidligere nivå. Fra Granasjøen, eller Nerskogmagasinet som er et mer naturlig navn på denne kunstige innsjøen med så stor reguleringsamplitude, ledes vatn via en ca. 10 km lang tunnel til Grana kraftstasjon (Kraftverkene i Orkla udatt.).

Størsteparten av området er dekt av morenemateriale eller andre løsmasser; - spesielt områdene vest for Grana har til dels tykke løsavleiringer (Moen & Moen 1975). Berggrunnen i området er dominert av grønnstein og amfibolitt. Dette er næringsrike, basiske, omdannede vulkanske bergarter. Helt på sørsida av magasinet kommer det inn en sone med omdannede sedimentære bergarter bestående av blant annet glimmerskifer og fyllitt (Sigmond et al. 1984). De tykke moreneavsetningene i området kompliserer forholdet mellom berggrunn og vegetasjon. Imidlertid er også dette morenematerialet kalkrikt, slik at det er gode vekstbetingelser for plantelivet i området. Skoggrensa når da også helt opp til 900 m o.h. her på Nerskogen; på vestsida av Trollheimen, 20 km lenger vest, når den sjelden over 700 m o.h. Den høge skoggrensa viser også at Nerskogen ligger i et område av Trøndelag med kontinentale trekk i klimaet.

Moen & Moen (1975) kartla fordelingen av de forekommende vegetasjonstypene ved Grana og tilgrensende skogområder (under 800 m o.h.) tidlig på 70-tallet (før reguleringsinngrepene fant sted). Som det framgår av tabell 1 dominerte rike myrenheter og engbjørkeskog det neddemte arealet, mens blåbær/småbregnebjørkeskogen er vel så vanlig i de omliggende gjenværende områdene.

Det aktuelle undersøkelsesområdet ligger på østsida av Nerskogmagasinet på et areal som er dominert av engbjørkeskog (høgstaude- og gras/urterike utforminger) og rike myrenheter. Tabell 1 gir blant annet en oversikt over den relative fordelingen av de aktuelle vegetasjonseenhetene som ligger lavere enn 800 m o.h. innenfor undersøkelsesområdet.

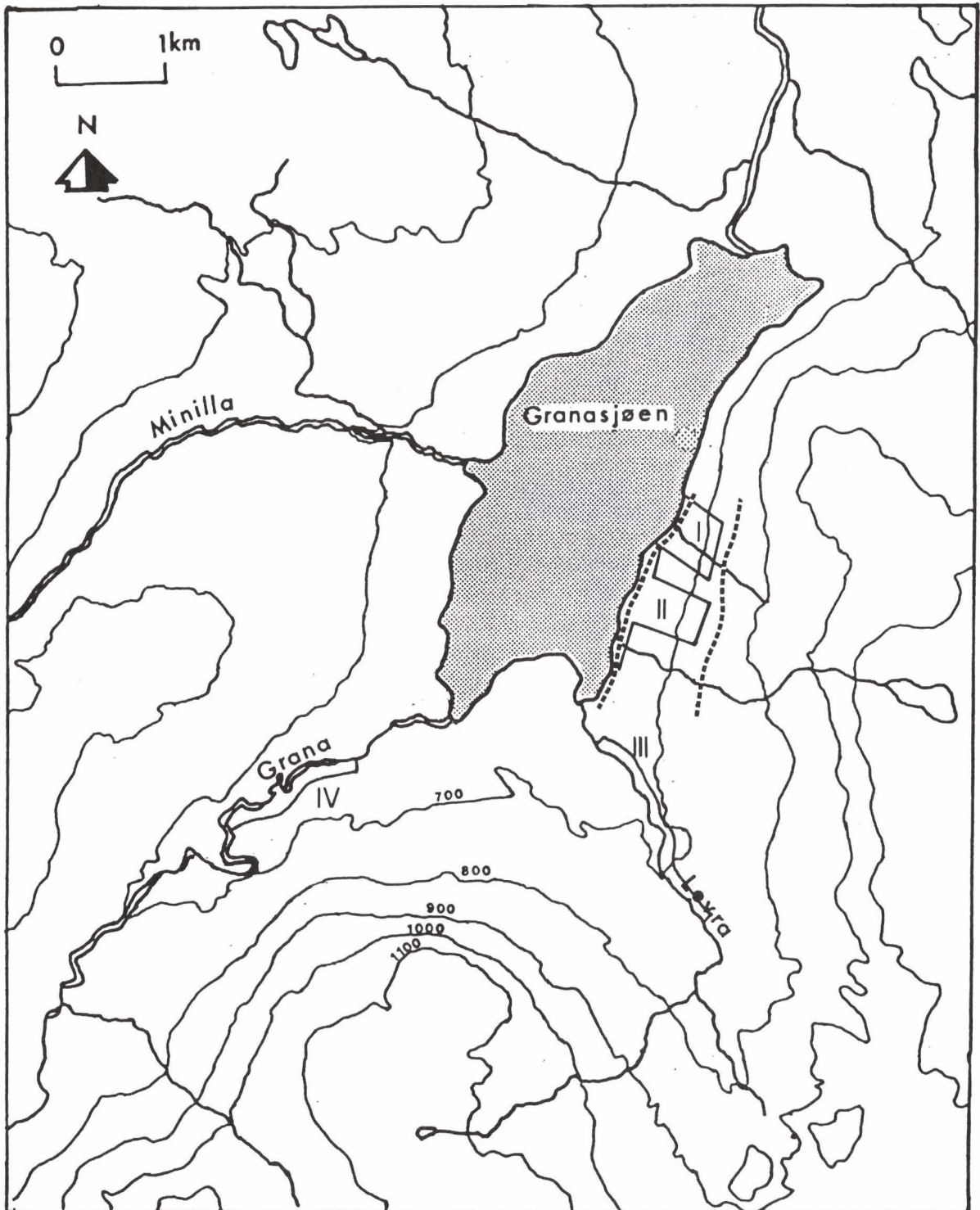


Fig. 1. Kartoversikt over undersøkelsesområdet med stedangivelse av de fire refererte takseringsfeltene (I-IV) og de tre rekkene med fuglekasser (-----). Kasserekka ved Levra ligger innenfor takseringsfeltet her.

Tabell 1. Prosentvis fordeling av de aktuelle vegetasjonstypene ved Nerskogmagasinet (under 800 m o.h.), i det nå neddemte arealet og i takseringsfeltene for fugl (beregnet på grunnlag av Moen & Moen 1975). I parentes er takseringsårene angitt.

Felt I: Engbjørkeskog (1989-1990)

Felt II: Skogbevakst rikmyr/heibjørkeskog (1990-1992)

Felt III: Kantskog Levra (1990-1992)

Felt IV: Kantskog Grana (1992)

Vegetasjonsenheter: 10/12 = åpen nedbørsmyr/fattigmyr, 16/18 = åpen rik/ekstremrik myr, 13 = skog/krattbevakst fattigmyr, 17/19 = skog/krattbevakst rikmyr/ekstremrikmyr, 30 = røsslyng/fuktbjørkeskog, 40/50 = lyngrik furuskog/bjørkeskog, 52 = blåbær/småbregnebjørkeskog, 53 = finnskjeggbjørkeskog, 58 = gras/urterik bjørkeskog, 59 = høgstaudebjørkeskog, 65 = vierfukteng, andre = sætervoll/kulturbeite (delvis gjenvokst).

Vegetasjons- enhet	< 800 m o.h.	Magasinet	Felt				Snitt I-IV
			I	II	III	IV	
10/12	13	12,5	-	-	3	0,5	1
16/18	16	21,5	1	5	5,5	18,5	6,5
13	2	1	-	-	6,5	0,5	1,5
17/19	10	9	4,5	39	2	1,5	16
30	0,5	-	-	-	1,5	-	0,5
40/50	6	4	-	0,5	16,5	2	4
52	21	16,5	15,5	30	17,5	26	23
53	-	-	-	-	12,5	-	3
58	14	22,5	21	13	27,5	31	21
59	3	4	58	11	0,5	-	18
65	1	1,5	-	-	7	20	5
Andre	13,5	7,5	-	1,5	-	-	0,5

## 2.2. Beskrivelse av prøvefeltene

Det ble i løpet av perioden foretatt kvantitative takseringer av hekkebestanden i den subalpine bjørkeskogen innen fire ulike felter. Felt I, som bare ble benyttet i 1989 og 1990, dekket 230 dekar på begge sider av bekken Storåa og besto overveiende av engbjørkeskog (jf. fig. 2, tab. 2). Feltet startet nede ved magasinet på 650 m o.h. (HRV = høyeste regulerte vannstand) og nådde opp til 700-730 m o.h. Felt II, som ble taksert i 1990, 1991 og 1992, lå like sør for felt I. Dette feltet var dominert av skogbevakste rikmyrer og heibjørkeskog (jf. tab. 2). Et større areal innen dette feltet ble lagt ut ned mot magasinet, slik at bredden av feltet her var 1100 m mens den bare var 400 m omlag 100 m ovenfor HRV (jf. fig. 3). Fra HRV fortsatte feltet opp til 725 m o.h., og det hadde et totalt areal på 360 dekar. Et par hundre meter ovenfra magasinet, langs elva Levra, ble det lagt ut et tredje felt i 1990. Dette felt III ble også taksert de to etterfølgende årene. Feltet var stort sett 100 m bredt og 2 km langt, men på grunn av at det fulgte elvas svingninger fikk det et areal på 220 dekar. Feltet hadde en mer mosaikkpreget vegetasjon enn de to forannevnte (jf. tab. 2, fig. 4). I 1992 ble det dessuten lagt ut et fjerde felt langs elva Grana. Feltet startet omlag 1 km fra magasinet, det fortsatte oppover langs elva omlag 1,5 km og hadde samme bredde som Levrafeltet, men dessuten ble et flompåvirkete areal med vierfukteng ved noen elvekroker omtrent midt på feltet inkludert (jf. fig. 5). Dette medførte

at feltet fikk et samlet areal på 170 dekar. Vegetasjonen var noe mindre mosaikkpreget her enn i felt III og innslaget av vierfukteng var større (jf. tab. 2). Det blir forutsatt at disse to siste feltene skal kunne representere den situasjonen som fantes for fuglesamfunnet knyttet til kantskogen langs de nå neddemte arealene langs Grana, selv om disse feltene nødvendigvis måtte legges noe høyere (omlag 700 m o.h.) enn disse. Tabellene 3 og 4 gir oversikter av fordelingene av de forekommende vegetasjonstypene i feltene I og II i ulike avstandsintervaller fra HRV.

Tabell 2. Antall dekar av forekommende vegetasjonseenheter innen de benyttete takseringsfeltene. Vegetasjonseenheter jf. tekst til tabell 1

Felt	10/12	16	13	17/19	30	40/50	52	53	58	59	65	Andre	Totalt
I	-	2	-	10	-	-	36	-	48	134	-	-	230
II	-	19	-	141	-	1,5	107	-	46,5	39	-	6	360
III	7	12	14	5	3	36	37	28	61	1,5	15,5	-	220
IV	1	31,5	1	2,5	-	3	44	-	53	-	34	-	170
Sum	8	64,5	15	158,5	3	40,5	224	28	208,5	114,5	49,5	6	980

Tabell 3. Antall dekar av forekommende vegetasjonseenheter i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV) i felt I. For nærmere forklaring av vegetasjonseenhetene henvises til tabell 1

Vegetasjonseenhet	Avstand fra magasinet (m)			Totalt
	0-100	100-200	> 300	
16	2	-	-	2
17/19	6	-	4	10
52	9	6	21	36
58	-	22	26	48
59	33	71	30	134

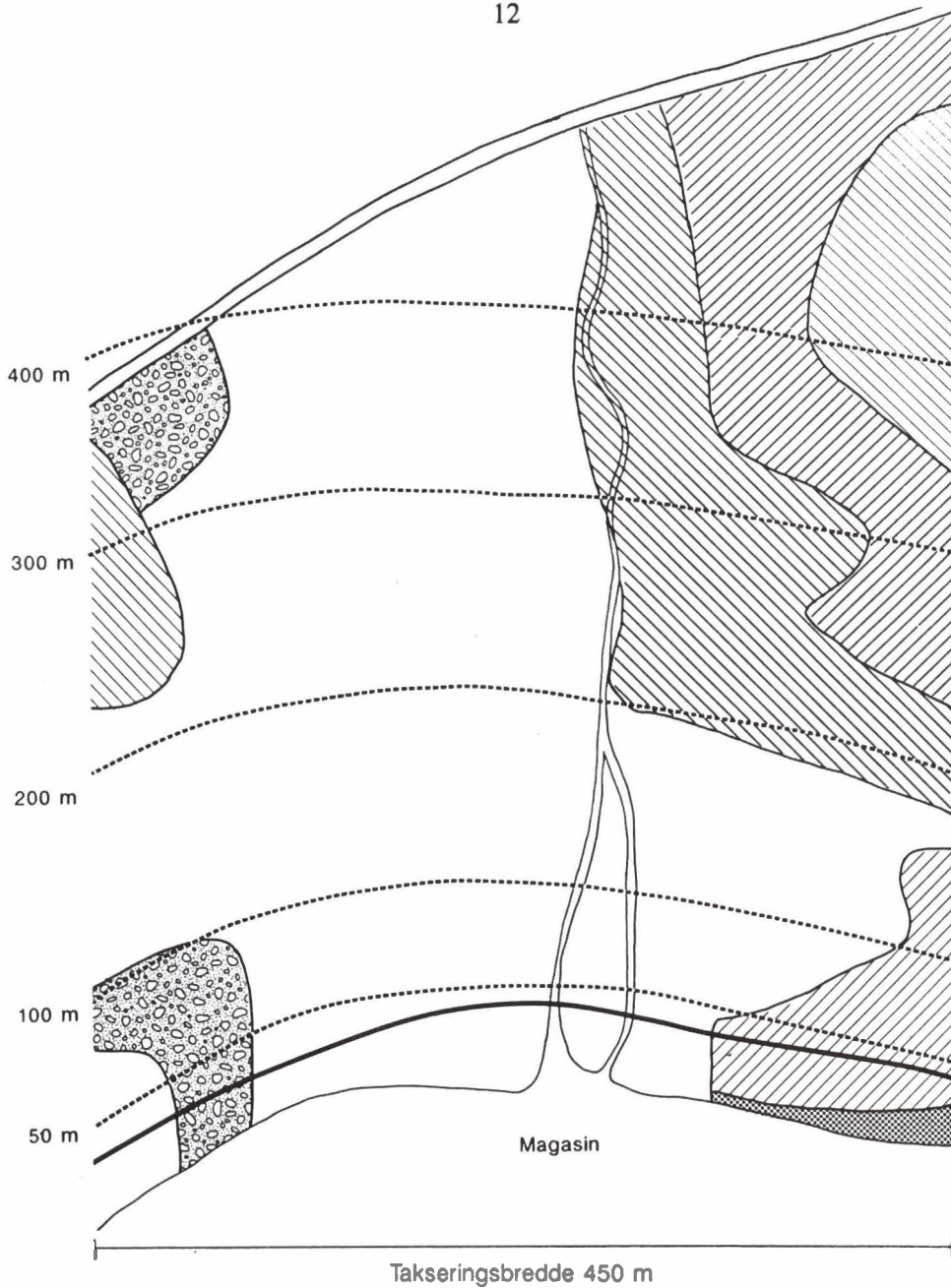


Fig. 2. Fordeling av forekommende vegetasjonstyper innen takseringsfeltet i overveiende engbjørkeskog (felt I) med inndeling i ulike avstandsintervaller fra høyeste regulerte vannstand i magasinet (HRV). Oversikt over forekommende vegetasjonstyper på fig. 2-5:

- |   |                            |   |                         |
|---|----------------------------|---|-------------------------|
|  | åpen myr                   |  | setervoll/kulturvei     |
|  | skogbevokst myr            |  | lyngrik bjørkeskog      |
|  | blåbær/småbregnebjørkeskog |  | finnskjeggbjørkeskog    |
|  | gras/urterik bjørkeskog    |  | vierfukteng             |
|  | høgstaudebjørkeskog        |  | røsslyng/fuktbjørkeskog |
|  | lyngrik furuskog           |   |                         |
|  | bilvei                     |   |                         |
|  | kjerrevei                  |   |                         |

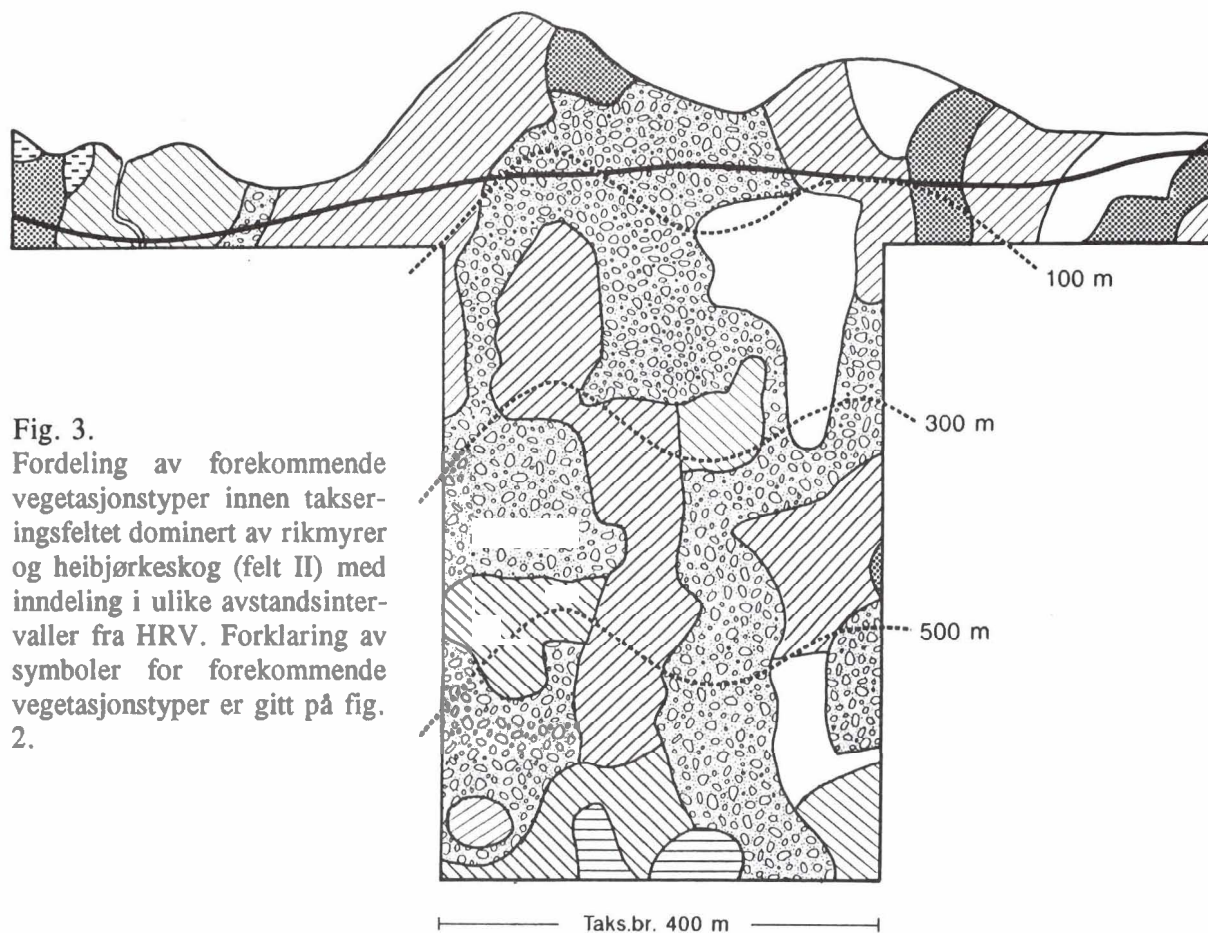


Fig. 3. Fordeling av forekommende vegetasjonstyper innen takseringsfeltet dominert av rikmyrer og heibjørkeskog (felt II) med inndeling i ulike avstandsintervaller fra HRV. Forklaring av symboler for forekommende vegetasjonstyper er gitt på fig. 2.

Tabell 4. Antall dekar av forekommende vegetasjonseenheter i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV) i felt II. For nærmere forklaring av vegetasjonseenhetene henvises til tabell 1

Vegetasjonsenhet	Avstand fra magasinet (m)				Totalt
	0-100	100-300	300-500	> 500	
16	16,5	2,5	-	-	19
17/19	21	39,5	42,5	38	141
40	1,5	-	-	-	1,5
52	41	23,5	32,5	10	107
58	12,5	5	7,5	21,5	46,5
59	15	16	1	7	39
Andre	-	-	-	6	6
<b>Sum</b>	<b>107,5</b>	<b>86,5</b>	<b>83,5</b>	<b>82,5</b>	<b>360</b>
<b>Skogdekte enheter</b>	<b>91</b>	<b>84</b>	<b>83,5</b>	<b>82,5</b>	<b>341</b>

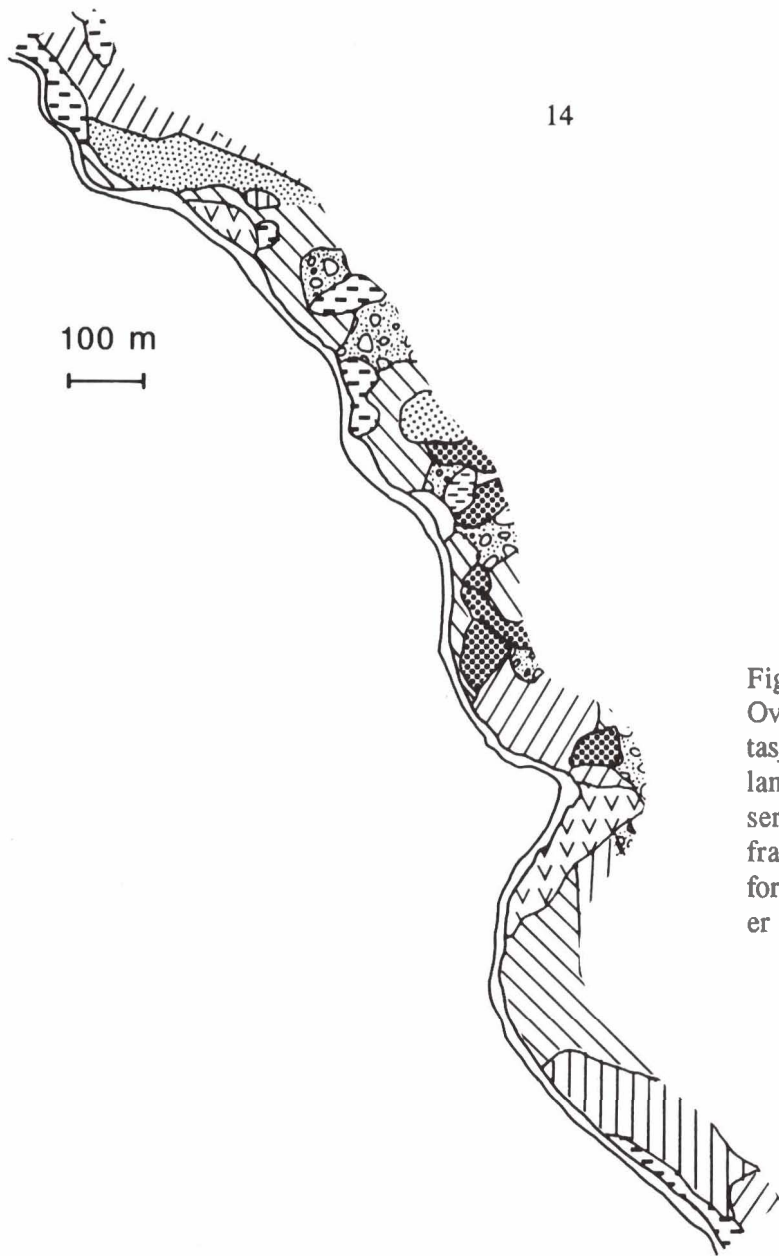


Fig. 4.  
Oversikt over forekommende vegetasjonsenheter i takseringsfeltet langs Levra (felt III). Takseringsbredden var her 100 m opp fra Levra. Forklaring av symboler for forekommende vegetasjonstyper er gitt på fig. 2.

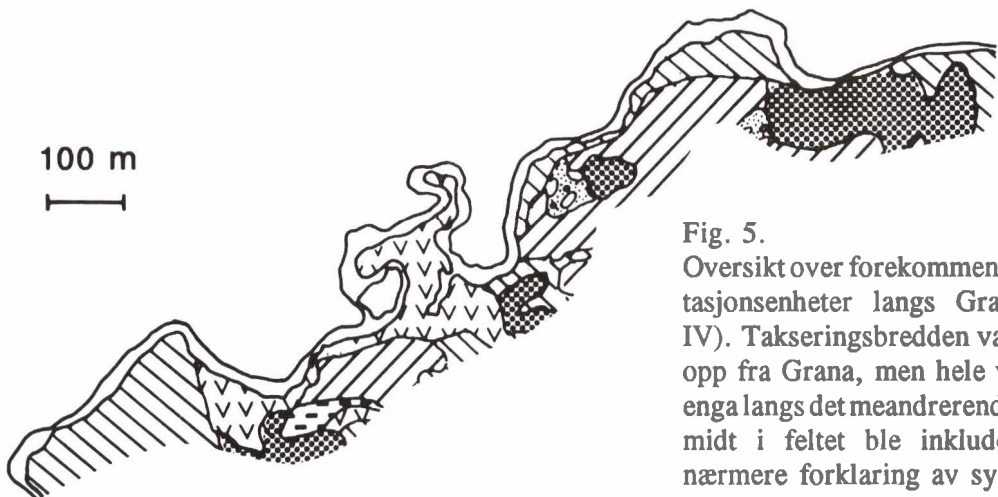


Fig. 5.  
Oversikt over forekommende vegetasjonsenheter langs Grana (felt IV). Takseringsbredden var 100 m opp fra Grana, men hele vierfuktenga langs det meandrerende partiet midt i feltet ble inkludert. For nærmere forklaring av symbolene for vegetasjonstypene se tekst til fig. 2.



### 3. METODIKK

Magasinets effekter på det tilgrensende fuglesamfunnet ble forsøkt kartlagt ved at det i ulike avstander fra magasinet og langs tilførende elver ble foretatt:

- 1) Kvantitative takseringer av fuglesamfunnet.
- 2) Produksjonsundersøkelser av svartkvit fluesnapper.

Det ble benyttet prøveflatetakseringer for å avdekke den kvantitative sammensetningen av fuglesammet innen de tidligere beskrevne fire takseringsfeltene. For nærmere beskrivelse av denne metoden og diskusjon av feilkilder henvises til Bevanger (1978) og Sonerud (1982). Hvert av de fire benyttete prøvefeltene ble hvert år taksert 9-11 ganger innen den mest aktive sangperioden for spurvefugl, dvs. stort sett mellom den 20. mai og 10. juni. Takseringene ble hovedsakelig utført tidlig på morgenen, i den perioden sangaktiviteten er størst.

For å sikre data omkring produksjonen hos insektetende fugler er det hengt opp 180 fuglekasser (av svartkvit fluesnapper/kjøttmeis-typen) i tre ulike rekker. 60 kasser er hengt opp langs bredden av magasinet innenfor en maksimalavstand på 50 meter fra HRV (nedre rekke), og 60 kasser er hengt opp 500 - 600 meter fra HRV (øvre rekke). Dessuten er det en rekke på 60 kasser i kantskogen langs Levra (innenfor det tidligere beskrevne takseringsfeltet for fugl). I 1989 var det bare 50 kasser i hvert felt. (Dette året ble det også benyttet et midtre felt mellom det nede ved magasinet og det øvre oppe i lia). Innbyrdes avstand mellom kassene i de tre rekkene har hvert år vært 30 meter. Kassene ble jevnlig kontrollert i hekkesesongen. Eggleggingstidspunkter, kullstørrelser, egg- og ungetap, ungevekter, antall utfløyne unger m.m. hos de hekkende parene av svartkvit fluesnapper ble notert.

Næringstilbudet for de insektetende fugleartene ble nærmere undersøkt ved at det ble foretatt innsamlinger av den marklevende insekt- og edderkoppfaunen og den flygende insektfaunaen. Dette ble utført ved hjelp av fallfeller ("Barberfeller") og flygefeller ("Malaisefeller"). Insektfellene ble satt opp innenfor de tre rekkene med fuglekasser. Flygefellene ble satt opp på lokaliteter med heibjørkeskog, én innen hver rekke. Innen hver av de benyttete kasserekkene ble det dessuten i 1989 satt opp fallfeller; - 5 felter à 5 feller (med indre diameter 6 cm). Det ble utplassert ett felt ved hver flygefelle og to felter til hver side av denne med en innbyrdes avstand mellom feltene på 5 fuglekasser (ca. 150 m). Fallfellene ble satt opp med innbyrdes avstand mellom fellene på 2 meter. Dette har gitt en tilnærmet tilfeldig spredning av fallfellene innen hver av de tre rekkene med fuglekasser, derfor skulle disse gi et representativt bilde av forekomsten av marklevende insekter og edderkopper. Fallfellene ble for øvrig bare benyttet i 1989 og 1990.

En 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). For å kontrollere om dette også holder stikk i mer terrestre omgivelser, ble det i 1991 satt opp to feller innen hver kasserekke. 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 fra fangstmaterialet i 1989 og 1990 tørket i varmeskap og veid i tørr tilstand. Dette gir grunnlag for sammenligninger av tørrvektene av forekommende potensielle næringsdyr. Flygefelle materialet fra 1991 og 1992 er ikke nærmere sortert, og det er bare målt volum og beregnet samlet tørrvekt av de fangete insekter innen hver fangstperiode.

De voksne svartkvit fluesnapperne ble individuelt fargemerket samt ringmerket i 1990 og 1991. Fargene av hannene ble bestemt etter en sjudelt skala fra de helt svarte, eldre (1) til de brunfargete, yngre

individene (7) (jf. Drost 1936). Fra begge kjønn ble det samlet inn biometriske data. Vingen ble målt ved at den presses med tommelelen forsiktig flatt ned mot en linjal med stopper (jf. "flattened wing" i Svensson 1984), mens tars og skalle ble målt ved hjelp av digitalt skyvelær og vekt av egg, unger og voksne ved hjelp av 5, 10 og 50 grams Pesola fjærvekter (med målenøyaktighet 0.01, 0.05 og 0.1 gram).

Magasinets lokalklimatiske effekter er beskrevet av Skaar (1986) og Utaaker (1992). Disse ble supplert med innsamling av lokalklimatiske data i 1990 og 1991. Dessuten foreligger det klimatiske data fra stasjon 6371 Oppdal - Bjørke (625 m o.h.) fra Norsk meteorologisk institutt som rimelig godt samsvarer med forholdene i undersøkelsesområdet.

De statistiske beregningene er stort sett utført v.h.a. SPSS/PC Package (Norusis 1988).

## 4. RESULTATER

### 4.1. Kvantitative takseringer av fuglesamfunnet

Som angitt i tabell 1 ble feltet i engbjørkeskog (felt I) kun taksert de to første årene av den aktuelle fire-årsperioden, mens feltet i heibjørkeskog/skogbevokst rikmyr (felt II) og kantskogen langs elva Levra (felt III) ble taksert de siste tre årene. Siste år ble det supplert med et felt langs elva Grana (felt IV). Tabellene 5-11 presenterer resultatene fra disse takseringene.

Tabellene viser at gråtrost og løvsanger er de dominerende artene i fuglesamfunnet i fjellbjørkeskogen ved Nerskogmagasinet. Gråtrosten hekker overveiende i koloni, og plasseringen av disse koloniene innen feltene kan variere mellom ulike år. Derfor egner forekomsten av gråtrost seg ikke spesielt godt når en skal vurdere forskjeller i tetthet innen ulike avstandsintervaller (soner) fra magasinet. Videre er bjørkefink, rødvinge og måltrost vanlig forekommende. Størrelsen på hekkebestandene har imidlertid variert nokså mye i løpet av fire-års perioden. Dersom en tar utgangspunkt i tettheten i "hovedfeltene" (feltene I og II) i 1990 og setter denne lik 100 for de aktuelle hekkebestandene dette året, ser en av Figur 6 at alle de fem vanligste artene hadde mindre bestandstørrelser i 1991 og 1992 enn i 1990. I 1989 hadde løvsanger og måltrost vel så store bestandstørrelser som i 1990, mens de tre øvrige artene hadde omlag 20 % mindre bestandstørrelser dette året. Etter den sterke nedgangen fra 1990 til 1991 var løvsanger og bjørkefink igjen noe mer tallrike i 1992. For mindre tallrikt forekommende arter kan tilfeldigheter innvirke i betydelig grad på disse tetthetsindeksene, men de sterke svigningene i hekkebestanden av gråsisik og grønnsisik (fig. 7) skyldes nok hovedsaklig reelle flukturerende frøsettinger hos henholdsvis bjørk og furu. Derimot er det ikke like lett å forklare den spesielt store hekkebestanden av jernspurv som kommer fram i materialet fra 1989 (jf. fig. 8). De framkomne tetthetsindeksene for de artene som er presentert på figur 8 baserer seg imidlertid på såpass få registrerte territorier (jf. tab. 5-9), at mye av de årlige svigningene her kan skyldes tilfeldigheter.

Trenden i takseringsmaterialet er altså klar;- hekkebestanden i den subalpine bjørkeskogen ved Nerskogmagasinet var betydelig mindre i 1991 og 1992 enn i de to foregående årene. I felt II ble det totalt registrert 205 1/2 territorier i 1990 mot 117 1/4 og 108 1/2 de to etterfølgende år (jf. tab. 7-9). Ifølge Chi-Square testen (med Yates' korreksjon) var det signifikant færre territorier her både i 1991 og 1992 enn i 1990 (med  $\chi^2$ - verdier på henholdsvis 24,68 og 29,35,  $p < 0,001$  i begge tilfeller). Holdes gråtrosten utenfor, som for øvrig hadde et spesielt dårlig hekketilslag i området i 1992, ble det som det framgår av tabellene registrert 124 1/2 territorier i felt II i 1990, mot 79 1/4 og 86 1/2

de to etterfølgende år. Her blir forskjellen mellom 1990 og 1991 signifikant på 1 % nivået ( $\chi^2 = 9,61$ ), mens den mellom 1990 og 1992 blir signifikant på 2 % nivået ( $\chi^2 = 6,49$ ). Feltet ved Levra viste tilsvarende negativ bestandsutvikling. Her ble det innenfor takseringsfeltet totalt påvist 71 territorier i 1990 mot 44 1/2 og 35 1/4 de to etterfølgende år (jf. tab. 10). Reduksjonen fra 1990 til 1991 er signifikant på 2 % nivået ( $\chi^2 = 5,63$ ), mens det er en sterk signifikant ( $p < 0,001$ ) reduksjon fra 1990 til 1992 ( $\chi^2 = 11,37$ ). Holdes gråtosten utenfor blir antall territorier betydelig redusert (jf. tab. 10), og det framkommer ingen signifikant forskjell mellom 1990 og 1991 i dette feltet ( $\chi^2 = 1,67$ ), mens reduksjonen fra 1990 til 1992 fortsatt blir signifikant, om enn bare på 5 % nivået ( $\chi^2 = 4,58$ ).

Feltene I og II kan inndeles i ulike delsoner alt etter avstanden fra HRV. Fordeles materialet fra hele 4-års perioden fra disse feltene på fire soner, der nederste sone innbefatter arealet som ligger mindre enn 100 m fra HRV, den neste arealet innenfor avstandsintervallet fra 100 til 300 m fra HRV osv., framkommer en fordeling av samlet antall territorier (eksklusive gråtost) som angitt i tabell 12. Ifølge en ANOVA-test der tetthetene disse territoriene representerer innen hver sone blir analysert mot felt (I og II), sone (4 avstandsintervaller fra HRV) og år (4 ulike) forklarer til sammen disse variable signifikant variasjonen i tetthet ( $F = 5.28$ ,  $p < 0.01$ ). Sone og år forklarer omtrent like mye (med F-verdier på henholdsvis 5.86 og 5.82,  $p = 0.014$  for begge), mens forskjellen mellom de to feltene ikke gir noe signifikant bidrag ( $F = 0.29$ ,  $p = 0.60$ ). Utelater en variabelen for felt i analysen forklarer år mer enn sone variasjonen i tetthet ( $F_{\text{år}} = 40.25$ ,  $p = 0.006$  og  $F_{\text{sone}} = 36.00$ ,  $p = 0.007$ ), men utelates også den øvre sonen som ikke ble taksert første år forklarer sone-variablen mer enn års-variablen ( $F_{\text{sone}} = 48.01$ ,  $p = 0.005$  og  $F_{\text{år}} = 27.38$ ,  $p = 0.011$ ). Variasjonen i tetthet er imidlertid ikke signifikant forskjellig (på 0.05-nivået) verken mellom de ulike sonene eller mellom de ulike årene ifølge ONEWAY med Scheffes' test.

Dersom en forventer en fordeling av de registrerte territoriene som direkte samsvarer med arealet innenfor de ulike sonene, ser en av figur 9 at den nedre sonen totalt sett i løpet av de fire årene har hatt færre territorier enn forventet. En Chi-Square test viser at denne underrepresentasjonen av territorier i den nedre sonen sammenlignet med de øvrige er signifikant ( $\chi^2_{(3)} = 11,16$ ,  $p < 0,02$ ). Dersom det innsamlete materialet blir separert i ulike år (jf. fig. 10), finner en ingen signifikant forskjell mellom antall observerte og antall forventete territorier (forutsatt en jevn fordeling av territoriene innen hele takseringsarealet) innenfor de tre aktuelle avstandsintervallene i 1989 ( $\chi^2_{(2)} = 1,72$ ). Senere er det blitt taksert i fire soner. I 1990 er det fortsatt ingen signifikant forskjell mellom antall observerte og antall forventete territorier innen de aktuelle sonene ( $\chi^2_{(3)} = 5,06$ ), selv om trenden er den samme som året i forveien med færre territorier enn forventet innenfor arealet som grenser ned mot magasinet og flere enn forventet innenfor de øvrige. I 1991 er det fortsatt færre territorier enn forventet i den nedre sonen, men dette året ble det også registrert noen færre territorier enn forventet i den nest nederste sonen. Dette året var det en spesielt tett hekkebestand i sonen fra 300 til 500 m fra HRV (jf. tab. 12). Forskjellen mellom observert og forventet antall territorier innen de aktuelle sonene er svak signifikant dette året ( $\chi^2_{(3)} = 8,33$ ,  $p < 0,05$ ). I 1992 var det igjen ingen signifikant forskjell mellom observert og forventet antall territorier innen sonene ( $\chi^2_{(3)} = 1,95$ ). Litt spesielt ble det dette året registrert færre territorier enn forventet i den øvre sonen (jf. fig. 10).

De to takseringsfeltene i kantskogen langs Levra (1990-1992) og Grana (bare i 1992) har nokså ulike tettheter. Mens Levrafeltet gjennomgående har en tetthet som samsvarer med tettheten i den nederste sonen av hovedfeltet (felt II), så har feltet ved Grana vel så høy tetthet som hovedfeltet i 1992 (jf. fig. 11). Differansen mellom totalt antall registrerte territorier innen de skogkledde arealene i kantskogen ved Levra og Grana i 1992 og forventet antall ut fra en jevn fordeling pr. arealenhet er signifikant ifølge Chi-Square testen med Yates' korreksjon ( $\chi^2 = 9.95$ ,  $p < 0.01$ ). Dersom en holder gråtosten utenom, er det en svak signifikant forskjell mellom antall observerte og antall forventete territorier innen de to feltene ( $\chi^2 = 4.31$ ,  $p < 0.05$ ).

Tabell 5. Antall territorier og tetthet (terr/km<sup>2</sup>) av de forekommende artene totalt i felt I 1989. Arealene innenfor de ulike avstandsintervallene fra magasinet refererer seg til skogdekt areal. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r). Hekkefunn i fuglekasser er ikke medregnet

Art	Totalt		0-100 m		100-300 m		> 300 m	
	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet
Gråtrost (r)	71	308 ½	12	250	32	323	22	271 ½
Løvsanger	29	126	4	83	13	131 ½	12	148
Bjørkefink	12	52	1 ¾	26	6 ¾	68	4	49 ½
Måltrost	6	26	-	-	4	40 ½	2	24
Rødvingetrost	5	21 ½	2	42	1	10	2	24 ½
Jernspurv	5	21 ½	1 ½	31	1 ½	15	2	24 ½
Gråfluesnapper	2	8 ½	-	-	2	20	-	-
Gulsanger	1 ¾	7 ½	½	10 ½	½	5	¾	9 ½
Gråsisik	1 ½	6 ½	¼	5	¼	2 ½	1	12 ½
Rødstjert	1	4 ½	-	-	1	10	-	-
Sivspurv	1	4 ½	-	-	-	-	1	12 ½
Trepplerke	1	4 ½	-	-	½	5	½	6
Granmeis	1	4 ½	-	-	1	10	-	-
Bokfink	1	4 ½	½	10 ½	½	5	-	-
Blåstrupe	1	4 ½	-	-	-	-	1	12 ½
Linerle	1	4 ½	-	-	1	10	-	-
Fossefall	1	4 ½	-	-	-	-	1	12 ½
<b>Totalt</b>	<b>141 ¼</b>	<b>614</b>	<b>22</b>	<b>458</b>	<b>65</b>	<b>655 ½</b>	<b>49 ¼</b>	<b>608</b>
<b>Tot. - gråtrost</b>	<b>70 ¼</b>	<b>305 ½</b>	<b>10</b>	<b>208</b>	<b>33</b>	<b>332 ½</b>	<b>27 ¼</b>	<b>336 ½</b>
<b>Areal (da)</b>	<b>230</b>		<b>48</b>		<b>99</b>		<b>81</b>	

Andre registrerte arter: rugde, enkeltbekkasin, strandsnipe, lirype, kjøttmeis, svartkvit fluesnapper

Tabell 6. Antall territorier og tetthet (terr./km<sup>2</sup>) av de forekommende artene totalt i felt I 1990. Arealene innenfor de ulike avstandsintervallene fra magasinet refererer seg til skogdekt areal. Svartkvit fluesnapper ble bare funnet hekkende i fuglekasser og er ikke medregnet. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt		0-100 m		100-300 m		> 300 m	
	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet
Gråtrost (r)	88	382 ½	25	520	28	283	35	432
Løvsanger	30 ¾	133 ½	5	104	14 ¾	149	11	136
Bjørkefink	14	61	2 ¼	47	8 ½	86	3 ¼	40
Måltrost	6 ½	28 ½	-	-	3 ½	35 ½	3	37
Rødvinge	5 ¼	23	-	-	3 ¼	33	2	24 ½
Grønnsisik	4 ½	19 ½	1	21	2 ½	35 ½	1	12 ½
Trepiplerke	4	17 ½	1	21	½	5	2 ½	31
Jernspurv	3	13	-	-	2	20	1	12 ½
Rødstrupe	2	8 ½	-	-	½	5	1 ½	18 ½
Bokfink	2	8 ½	1	21	1	10	-	-
Gulsanger	1 ½	6 ½	½	10 ½	1	10	-	-
Granmeis	1	4 ½	¼	5	¾	7 ½	-	-
Kjøttmeis	1	4 ½	-	-	-	-	1	12 ½
Tretåspett	1	4 ½	-	-	-	-	1	12 ½
Sivspurv	½	2	-	-	-	-	½	6
Gjerdesmett	½	2	-	-	-	-	½	6
Munk	½	2	½	10 ½	-	-	-	-
-----								
Strandsnipe	1	4 ½						
Rødstilk	½	2						
-----								
Totalt	167 ½	728	36 ½	760	66 ¼	669	63 ¼	781
Tot. - gråtrost	79 ½	345 ½	11 ½	240	38 ¼	386	28 ¼	349
-----								
Areal (da)	230		48		99		81	

Tabell 7. Antall territorier og tetthet (terr./km<sup>2</sup>) av de forekommende artene totalt i felt II i 1990. For spurvefugler og spetter er dessuten tettheten beregnet ut fra totalt skogdekt areal og antall territorier og tetthet er dessuten angitt innen skogkledd areal i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV). For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt		Skogkledd areal		0-100m		100-300m		300-500m		> 500m	
	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het
Gråtrost (r)	81	225	81	237½	13	143	18	214½	28	335½	22	266½
Løvsanger	39	108½	39	114½	10	110	11½	137	6½	78	11	133½
Bjørkefink	26	72	26	76	6	66	7	83½	8	86	5	60½
Grønnsisik	15½	43	15½	45½	4½	49½	4	47½	3½	42	3½	42½
Rødvinge	12	33½	12	35	1	11	5½	65½	1½	18	4	48½
Måltrost	8	22	8	23½	1	11	1	12	2	24	4	48½
Rødstrupe	5	14	5	14½	-	-	1	12	2½	30	1½	18
Gulsanger	4	11	4	11½	-	-	1	12	-	-	3	36½
Fuglekonge	3	8½	3	9	-	-	-	-	3	36	-	-
Trepiplerke	2	5½	2	6	1	11	1	12	-	-	-	-
Jernspurv	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	1	12
Gråfluesnapper	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	1	12
Sivspurv	1	3	1	3	1	11	-	-	-	-	-	-
Blåstrupe	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	1	12
Kråke	1	3	1	3	1	11	-	-	-	-	-	-
Tretåspett	1	3	1	3	-	-	1	12	-	-	-	-
Enkeltbekkasin	2	5½										
Strandsnipe	1	3										
Fiskemåke	1	3										
Totalt	205½	572½	201½	591	38½	423½	51	608	55	659½	57	690½
Tot. - gråtrost	124½	346	120½	353½	25½	280	33	393	27	323½	35	424
Areal (da)	360		341		91		84		83,5		82,5	

Tabell 8. Antall territorier og tetthet (terr./km<sup>2</sup>) av de forekommende artene totalt i felt II i 1991. For spurvefugl og ugler er dessuten tettheten beregnet ut fra totalt skogdekt areal og antall territorier og tetthet er dessuten angitt innen skogkledd areal i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV). For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt		Skogkledd areal		0-100m		100-300m		300-500m		> 500m	
	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het
Gråtrost (r)	38	105½	38	111½	13	142¾	7	83¼	6	71¾	12	145½
Løvsanger	22	61	22	64½	5½	60½	4½	53½	6½	77¾	5½	66¾
Bjørkefink	17	47¼	17	50	3½	38½	2½	41¾	6½	77¾	3½	42½
Gråsisik	9	25	9	26½	-	-	1	12	2½	30	5½	66¾
Rødvinge	9	25	9	26½	-	-	2½	29¾	3½	42	3	36½
Måltrost	4½	12½	4½	13¼	-	-	½	6	1½	18	2½	30¼
Rødstrupe	3	8½	3	8¾	-	-	-	-	2	24	1	12
Granmeis	2¾	6¾	2¼	6½	1	11	1¼	14¾	-	-	-	-
Rødstjert	2	5½	2	5¾	-	-	1½	17¾	¼	3	¼	3
Fuglekonge	2	5½	2	5¾	-	-	-	-	1¾	21	¼	3
Jernspurv	2	5½	2	5¾	-	-	-	-	1	12	1	12
Trepiplerke	1½	4¼	1½	4½	¼	2¾	¼	3	½	6	½	6
Linerle	1	2¾	1	3	1	11	-	-	-	-	-	-
Haukugle	1	2¾	1	3	-	-	1	12	-	-	-	-
Blåstrupe	¾	2	¾	2	-	-	-	-	-	-	¾	9
Kråke	¼	¾	¼	¾	¼	2¾	-	-	-	-	-	-
Rugde	1	2¾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enkeltbekkasin	1	2¾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totalt	117¼	325½	115¼	338	24½	269¼	23	273¾	32	383¼	35¾	433¼
Tot. - gråtrost	79¼	220	77¼	226½	11½	126½	16	190½	26	311½	23¾	287¾
Areal (da)	360		341		91		84		83,5		82,5	

Andre registrerte arter: Grønnsisik, grå fluesnapper, svartkvit fluesnapper, tretåspett, vipe, rødstilk, strandsnipe.

Tabell 9. Antall territorier og tetthet (terr./km<sup>2</sup>) av de forekommende artene totalt i felt II i 1992. For spurvefugl og ugler er dessuten tettheten beregnet ut fra totalt skogdekt areal og antall territorier og tetthet er dessuten angitt innen skogkledd areal i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV). For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt		Skogkledd areal		0-100m		100-300m		300-500m		> 500m	
	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het	Ant. terr.	Tett-het
Løvsanger	27½	76	27½	80½	8	88	10	119	5	60	4½	55
Gråtrost (r)	22	61	22	64½	3	33	9	107	5	60	5	60½
Bjørkefink	19	53	19	56	5	55	5	59½	6	71½	3	36½
Gråsisik	6	16½	6	17½	2¼	24¼	1½	17½	1¼	15	1	12
Rødvingetrost	5	14	5	14½	1	11	1	12	2	24	1	12
Måltrost	4	11	4	11½	0	-	2	24	1	12	1	12
Trepplerke	3	8½	3	8¾	1½	16½	½	6	1	12	0	-
Orrfugl	3	8½	3	8¾	0	-	2	24	1	12	0	-
Grønnsisik	2	5½	2	6	0	-	1	12	1	12	0	-
Granmeis	2	5½	2	6	1	11	0	-	0	-	1	12
Jernspurv	2	5½	2	6	0	-	1	12	0	-	1	12
Svartkvit fl.	1½	4	1½	4	½	5½	0	-	0	-	1	12
Rødstrupe	1	2¾	1	3	0	-	0	-	1	12	0	-
Grå fluesnapper	1	2¾	1	3	0	-	1	12	0	-	0	-
Blåstrupe	1	2¾	1	3	0	-	0	-	0	-	1	12
Munk	1	2¾	1	3	0	-	0	-	0	-	1	12
Dvergalk	1	2¾	1	3	0	-	0	-	1	12	0	-
Haukugle	1	2¾	1	3	0	-	0	-	0	-	1	12
Ringdue	1	2¾	1	3	0	-	0	-	1	12	0	-
Kråke	½	1½	½	1½	0	-	0	-	0	-	½	6
Rugde	3	8½										
Strandsnipe	1	2¾										
<b>Totalt</b>	<b>108½</b>	<b>304</b>	<b>104½</b>	<b>306½</b>	<b>22½</b>	<b>244½</b>	<b>34</b>	<b>405</b>	<b>26¼</b>	<b>314½</b>	<b>22</b>	<b>266</b>
<b>Tot. - gråtrost</b>	<b>86½</b>	<b>249</b>	<b>82½</b>	<b>242</b>	<b>19¼</b>	<b>211½</b>	<b>25</b>	<b>298</b>	<b>21¼</b>	<b>254½</b>	<b>16</b>	<b>206</b>
<b>Areal (da)</b>	<b>360</b>		<b>341</b>		<b>91</b>		<b>84</b>		<b>83,5</b>		<b>82,5</b>	

Andre registrerte arter: gluttsnipe, rødstilk, småspove, enkeltbekkasin, lirype, tretåspett, linerle, svarttrost, gulsanger, kjøttmeis



Tabell 10. Antall territorier og tetthet (terr./km<sup>2</sup>) av de forekommende artene i takseringsfeltet ved Levra. For spurvefugler, spetter, ugler og hønsefugler er dessuten tettheten pr. skogkledd areal beregnet. Hekkefunn i fuglekassene er ikke medregnet. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Antall terr.			Tetthet totalt areal (220 da)			Tetthet skogkledd areal (201 da)		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992	1990	1991	1992
Løvsanger	20	14½	15	91	66	68	99½	72	74½
Gråtrost (r)	18	5	3	82	23	13½	89½	25	15
Bjørkefink	11½	8½	5	52¼	39	23	57¼	42	25
Måltrost	6	2½	¼	27	11½	1	29¼	12½	1
Granmeis	1	3	2	4½	13½	9	5	15	10
Grønnsisik	4	-	-	18	-	-	20	-	-
Kjøttmeis	-	3	1	-	13½	4½	-	15	5
Sivspurv	1½	1	1½	7	4½	7	7½	5	7½
Rødstjert	½	½	3	2¼	2¼	13½	2½	2½	15
Trepipelerke	½	½	1	2¼	2¼	4½	2½	2½	5
Gråsisik	-	1	1	-	4½	4½	-	5	5
Rødstrupe	1½	-	-	7	-	-	7½	-	-
Jernspurv	1½	-	-	7	-	-	7½	-	-
Rødvinge	1½	-	-	7	-	-	7½	-	-
Fossefall	-	1	-	-	4½	-	-	5	-
Svartkvit fluesn.	-	-	1	-	-	4½	-	-	5
Dvergspett	-	-	1	-	-	4½	-	-	5
Lirype	-	1	-	-	4½	-	-	5	-
Haukugle	-	-	½	-	-	2½	-	-	2½
Strandsnipe	1	2	-	4½	9	-	-	-	-
Enkeltbekkasin	1	-	-	4½	-	-	-	-	-
Vipe	½	-	-	2¼	-	-	-	-	-
Krikkand	½	-	-	2¼	-	-	-	-	-
<b>Totalt</b>	<b>71</b>	<b>44½</b>	<b>35¼</b>	<b>323</b>	<b>202½</b>	<b>160</b>	<b>338</b>	<b>211½</b>	<b>175½</b>
<b>Tot. - gråtrost</b>	<b>53</b>	<b>39½</b>	<b>32¼</b>	<b>241</b>	<b>179½</b>	<b>146½</b>	<b>248½</b>	<b>186½</b>	<b>160½</b>

Andre registrerte arter:

1990: Gråsisik, linerle, korsnebb ubest., kråke, lirype, småspove

1991: Linerle, rødvinge, rødstrupe, fuglekonge, fossefall, kråke, tretåspett, strandsnipe, enkeltbekkasin

1992: Grønnsisik, jernspurv, grå fluesnapper, kråke, lirype, storfugl, rugde, haukugle, fiskemåke, vipe

Tabell 11. Antall territorier og tetthet (terr./km<sup>2</sup>) av de forekommende artene i takseringsfeltet ved Grana i 1992. For spurvefugl og spetter er dessuten tettheten pr. skogkledd areal beregnet. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt		Skogkledd areal	
	Antall terr.	Tetthet	Antall terr.	Tetthet
Løvsanger	18	105 $\frac{3}{4}$	18	130 $\frac{1}{2}$
Gråtrost (r)	12	70 $\frac{1}{2}$	12	87
Sivspurv	6	35 $\frac{1}{4}$	6	43 $\frac{1}{2}$
Bjørkefink	4	23 $\frac{1}{2}$	4	29
Gråsisik	2	11 $\frac{3}{4}$	2	14 $\frac{1}{2}$
Blåstrupe	2	11 $\frac{3}{4}$	2	14 $\frac{1}{2}$
Rødvinge	1	6	1	7 $\frac{1}{4}$
Svartkvit	1	6	1	7 $\frac{1}{2}$
Granmeis	1	6	1	7 $\frac{1}{4}$
Hagesanger	1	6	1	7 $\frac{1}{4}$
Dvergspett	1	6	1	7 $\frac{1}{4}$
Måltrost	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$
-----				
Rødstilk	4	23 $\frac{1}{2}$		
Strandsnipe	3	17 $\frac{1}{2}$		
Kvinand	1	6		
-----				
Totalt	57 $\frac{1}{4}$	337	49 $\frac{1}{4}$	357
Tot. - gråtrost	45 $\frac{1}{4}$	266 $\frac{1}{2}$	37 $\frac{1}{4}$	270
-----				
Areal (da)		170		138

Andre registrerte arter: Linerle, gulerle, gulsanger, kjøttmeis, kråke, skjære, ringdue, gråhegre, stokkand, krikkand, enkeltbekkasin, fiskemåke

Tabell 12. Registrerte territorier innen de ulike avstandsintervallene fra HRV i feltene I og II i 1989-92

Felt	År	0-100 m	100-300 m	300-500 m	> 500 m
I	1989	10 $\frac{1}{2}$	33 $\frac{1}{2}$	26 $\frac{3}{4}$	
I/II	1990	37	71 $\frac{1}{4}$	55 $\frac{1}{4}$	35
II	1991	11 $\frac{1}{2}$	16	26	23 $\frac{3}{4}$
II	1992	19 $\frac{1}{4}$	25	21 $\frac{1}{4}$	17
Totalt		78 $\frac{1}{4}$	145 $\frac{3}{4}$	129 $\frac{1}{4}$	75 $\frac{3}{4}$
Areal (da)		373	450	412.5	247.5

Fig. 6.  
Relative tetthetsindekser (100 = tetthet 1990; 60 = 60 % av bestandstettheten i 1990 osv.) for de fem mest tallrikt forekommende artene i felt I & II i 4-års perioden 1989-92.

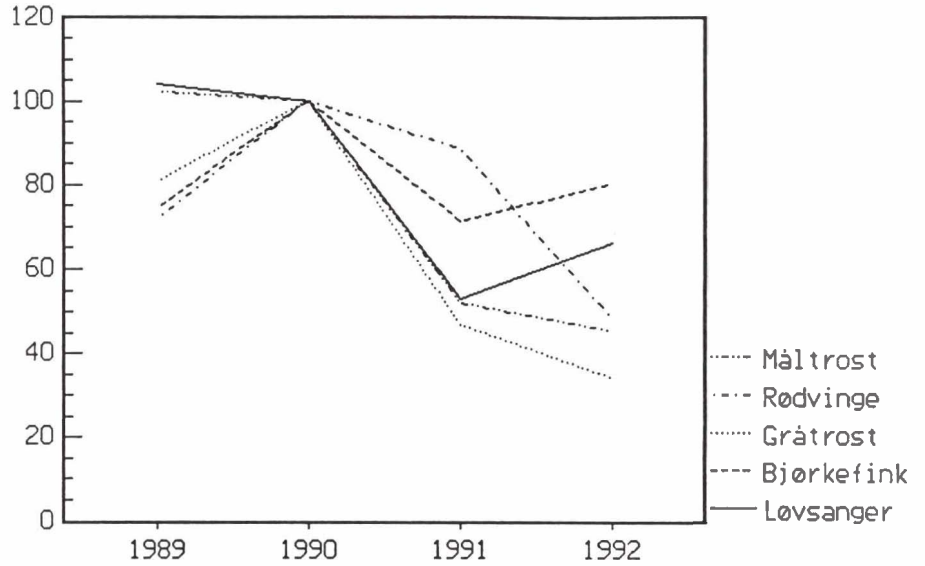


Fig. 7.  
De relative tetthetsindeksene (jf. tekst til fig. 6) for frøspesialistene gråsisik og grønnsisik har vist store svingninger i løpet av undersøkelsesperioden.

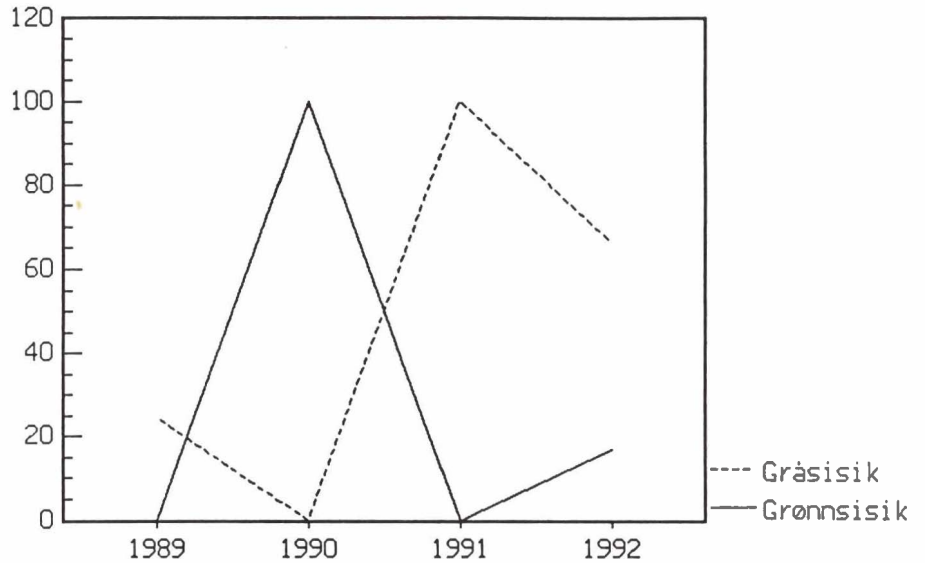
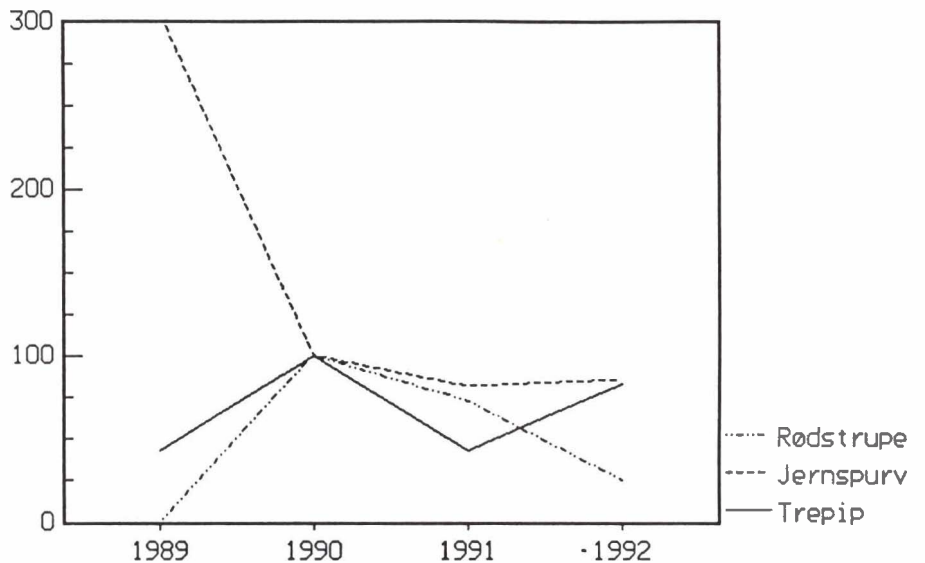


Fig. 8.  
Relative tetthetsindekser (jf. tekst til fig. 6) for de mindre tallrikt forekommende artene rødstrupe, jernspurv og trepip i undersøkelsesperioden.



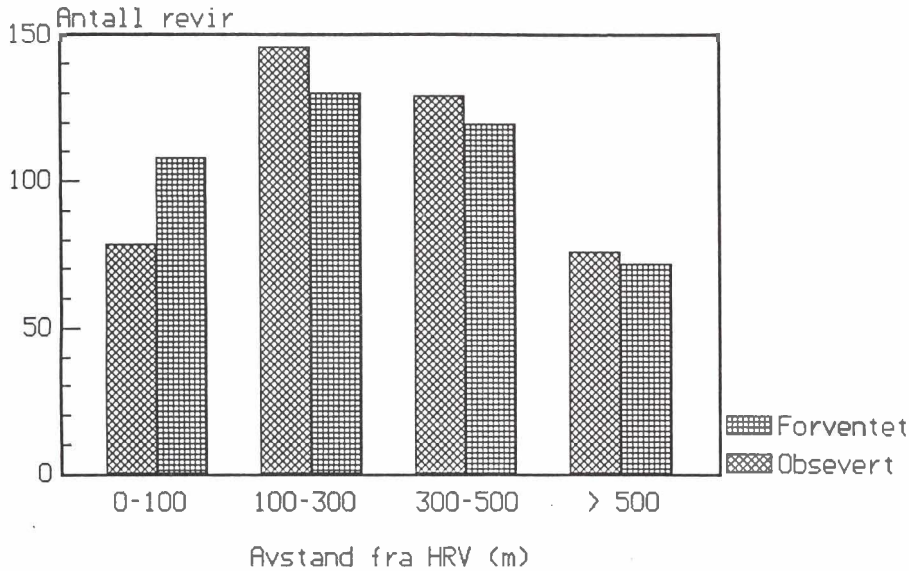


Fig. 9. Forholdet mellom antall observerte territorier og antall forventete (ut fra en jevn fordeling pr. taksert arealenhet) i de ulikeavstandsintervallene fra HRV (høyeste regulerte vannstand) innen felt I og II samlet for undersøkelsesperioden. Gråtosten er ikke medregnet.

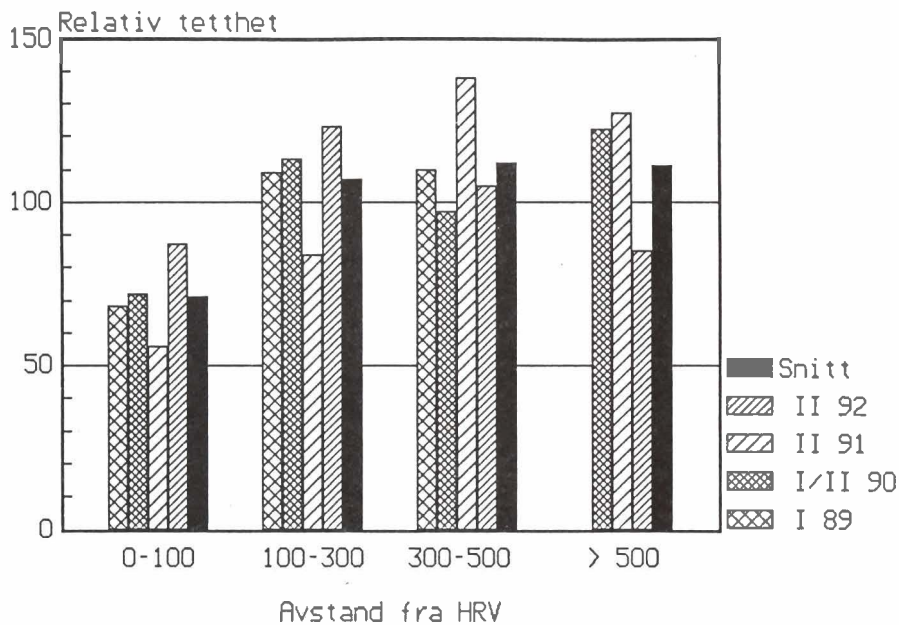


Fig. 10. Tetthetsindekser for de ulikeavstandsintervallene fra HRV innen felt I og II i undersøkelsesperioden. Hvert år er den gjennomsnittlig tettheten i fuglesamfunnet (eksklusive gråtost) innen de takserte arealene satt til 100.

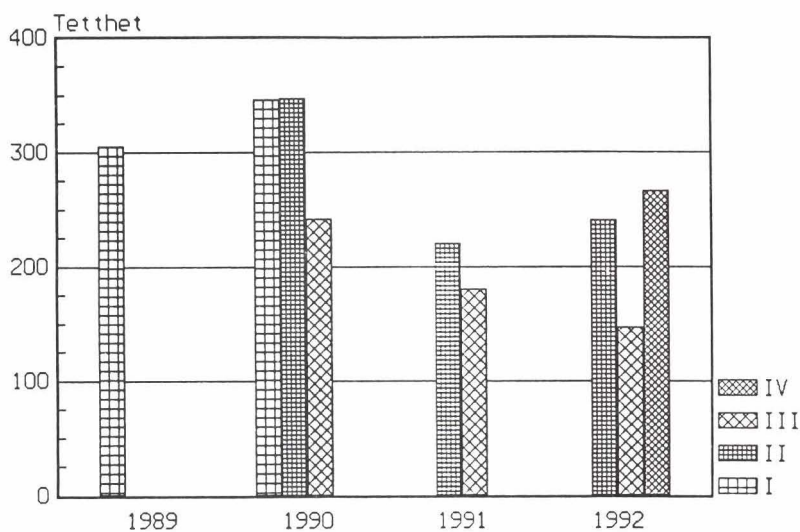


Fig. 11. Tetthetene innen takseringsfeltene (eksklusive gråtost) i undersøkelsesperioden. Plasseringen av feltene er vist på fig. 1.

## 4.2. Produksjonsstudier av svartkvit fluesnapper

Figur 12 gir en oversikt over hekkesuksessen (her definert som andelen av lagte egg som produserer utfløyne unger) hos svartkvit fluesnapper i fuglekassene i øvre og nedre felt i undersøkelsesperioden (50 kasser i hvert felt i 1989 mot 60 de tre etterfølgende år), samt for feltet ved Levra i 1990-1992 (60 kasser). Som det framgår av figuren er det en gjennomgående tendens til at en noe større andel av de lagte eggene produserer flygedyktige unger i kassefeltet oppe i bjørkeskogslia og det ved Levra enn i feltet nede ved magasinet. Bakgrunns materialet i tabell 13 avdekker imidlertid nokså store variasjoner i mange av hekkeparametrene. Både antall etablerte kull og selve kullstørrelsen på egg- og utflyging-stadiet for ungene varierte mellom ulike år og mellom de aktuelle kasserekkene. I 1989 ble det i snitt lagt 5.57 egg i 21 kull, mens de tilsvarende verdiene for 1990, 1991 og 1992 var 5.70 (37 kull), 4.87 (31) og 5.79 (33). Ifølge en ANOVA test der kullstørrelsen på eggstadiet blir analysert mot felt (3 ulike) og år (4 ulike) forklarer til sammen disse to variable signifikant variasjonen i eggantall ( $F = 5.06$ ,  $p < 0.001$ ). Det er imidlertid bare år-variabelen som bidrar til denne forklaringen ( $F = 1.02$ ,  $p < 0.001$ ), felt-variabelen gir ikke noe signifikant bidrag ( $F = 1.02$ ,  $p = 0.36$ ). Sjekker en nærmere års-variabelen finner en at det er 1991 som signifikant (testen kjørt på 0.05-nivået) skiller seg ut med mindre kullstørrelse enn de øvrige årstallene (ONEWAY med Scheffes' test). Ved en tilsvarende ANOVA analyse av variasjonen i antall utfløyne unger innen samtlige kull der det opprinnelig ble lagt egg, finner en ingen signifikant forklaring (samlet "effekt" av de to variable blir  $F = 2.19$ ,  $p = 0.06$ ). Tar en utgangspunkt i bare vellykkete kull (min. én utfløyet unge) blir samlet forklaring for de to samme variablene svak signifikant ( $F = 2.83$ ,  $p = 0.02$ ), og igjen er det variabelen for år som gir det signifikante bidraget ( $F = 3.14$ ,  $p = 0.03$ ). Ifølge ONEWAY-analysen med Scheffes' test er det her 1992 som skiller seg ut på 0.05-nivået, men gjennomgående flere utfløyne unger pr. vellykket kull enn i de tre foregående årene.

Fig. 12.  
Hekkesuksessen (definert som prosent av lagte egg som produserer utfløyne unger) for svartkvit fluesnapper innen de tre benyttete kasserekkene i undersøkelsesperioden.



Tabell 13. Oversikt over gjennomsnittlig kullstørrelse hos svartkvit fluesnapper på egg- og ungestadiet (antall utfløyne unger) totalt og separert i de ulike årene undersøkelsene har foregått. Øvre del angir egg-stadiet og nedre ungestadiet. N = antall kull (på ungestadiet refereres det til antall vellykkete kull),  $\bar{x}$  = gjennomsnittsvekt for kullene, SD = ett standardavvik

Felt	Totalt			1989			1990			1991			1992		
	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD
Nedre	46	5,43	0,89	11	5,55	0,82	15	5,60	0,51	9	4,44	0,73	11	5,91	0,94
Øvre	36	5,67	0,83	10	5,60	0,84	9	5,78	0,67	8	5,38	1,19	9	5,89	0,60
Levra	40	5,40	1,01	-	-	-	13	5,77	0,73	14	4,86	1,17	13	5,62	0,87
Nedre	35	4,48	1,27	10	4,40	1,51	12	4,50	0,91	6	3,33	0,82	7	5,57	0,98
Øvre	31	5,00	1,10	10	5,00	1,25	8	4,75	1,28	6	4,83	1,17	7	5,43	0,54
Levra	32	5,00	1,14	-	-	-	11	5,27	0,91	10	4,60	1,58	11	5,09	0,83

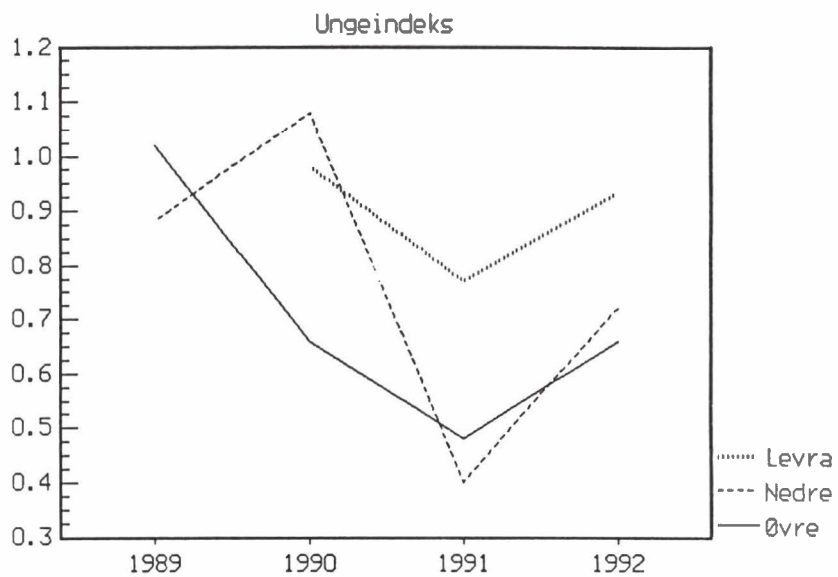
Den ikke-parametriske Kruskal-Wallis testen viser også at det er en signifikant forskjell mellom de gjennomsnittlige kullstørrelsene på egg-stadiet mellom de fire aktuelle årene ( $\chi^2 = 15.85$ ,  $p < 0.01$  når en korregerer for sammenfallende verdier); og det er også en nesten signifikant forskjell mellom gjennomsnittlig antall utfløyne unger innen de vellykkete kullene i disse fire årene ( $\chi^2 = 7.64$ ,  $p = 0.05$ ). Ved sammenligninger av de tre feltene finner en ifølge Kruskal-Wallis testen at gjennomsnittlig eggantall verken i totalmaterialet eller i materialet fra et bestemt år er signifikant forskjellig, selv om 1991 gir en  $\chi^2$ -verdi på 4.11 ( $p = 0.128$ ) når en korregerer for sammenfallende verdier. Parvise sammenligninger av feltene viser da også ifølge Mann-Whitney testen (som også er ikke-parametrisk) at øvre felt har en svakt signifikant større kullstørrelse enn nedrefeltet dette året ( $Z = -2.04$ ,  $p < 0.05$ ). På utflyngstadiet er forskjellene blitt noe mer markerte innen de vellykkete kullene (min. én utfløyet unge). Det framkommer nå en nesten signifikant forskjell i totalmaterialet fra undersøkelsesperioden 1989-1992 innen de tre feltene ( $\chi^2 = 5.09$ ,  $p = 0.08$ ). Ved parvise sammenligninger viser nedrefeltet seg å ha nesten signifikant færre unger i gjennomsnitt enn både øvre- og Levra-feltet ( $Z$ -verdiene blir henholdsvis  $-1.81$  og  $-1.78$ , og  $p = 0.07$  i begge tilfeller). I 1991 er det også en nesten signifikant forskjell mellom de tre feltene ( $\chi^2 = 5.51$ ,  $p = 0.06$ ), og dette året får i snitt kullene innen nedrefeltet svakt signifikant færre utfløyne unger enn både øvrefeltet og i Levrafeltet ( $Z = -2.06$  og  $-2.05$ ,  $p < 0.05$  i begge tilfellene).

Tar en også hensyn til hekketilslaget (dvs. andel av kasser som svartkviten hekker i) kan en regne ut ulike indekser for hekkesuksessen. På figurene 13 og 14 blir egg- og unge-indeksene for de aktuelle feltene presentert. Eggindeksen  $I_e$  defineres som totalt antall lagte egg dividert med antall oppsatte kasser, og ungeindeksen  $I_u$  defineres tilsvarende som totalt antall utfløyne unger dividert med antall oppsatte kasser. Som det framgår av figurene avslører disse indeksene betydelige forskjeller i antall lagte egg og antall produserte unger innen de aktuelle kassefeltene, likeledes om forholdene et aktuelt år er spesielle eller mer "normale" for det aktuelle studieområdet. Som det framgår av figurene 12, 13 og 14 har det vært til dels store årlige variasjoner i produksjonen hos svartkvit fluesnapper. En nærmere diskusjon over mulige årsakssammenhenger til denne variasjonen vil bli gitt senere. Levrafeltet viser imidlertid relativt små forskjeller i indeksverdiene mellom de ulike årene, og dette feltet har da også gjennomgående hatt størst hekkesuksess. Størst variasjon viser nedrefeltet, der forholdene synes å ha vært spesielt ugunstige i 1991. Selv om hekkesuksessen, uttrykt som andelen av lagte egg som produserer utfløyne unger, gjennomgående har vært noe bedre i det øvre enn i det nedre feltet (jf. fig. 12), så er eggindeksen høyere i det nedre enn i det øvre feltet i 3 av 4 år (fig. 13), og ungeindeksen er høyere i 2 av 4 (fig. 14).

Fig. 13.  
Eggindeksen (jf. teksten) for svartkvit fluesnapper som hekket innen de tre kasse-  
rekkene i undersøkelses-  
perioden.



Fig. 14.  
Ungeindeksen (jf. teksten) for svartkvit fluesnapper som hekket innen de tre kasse-  
rekkene i undersøkelses-  
perioden.



De gjennomsnittlige maksimale vektene som reirungene i hvert kull oppnådde i løpet av reirperioden er angitt i tabell 14. En Kruskal-Wallis test (korrigert for sammenfallende verdier) av alle kullene med tilgjengelige vektdata fra hele undersøkelsesperioden viser at ungene fra Levra og den øvre kasserekka ble nesten signifikant tyngre enn de som ble produsert nede ved magasinet ( $\chi^2 = 5.89$ ,  $p = 0.05$ ). En parvis sammenligning ved hjelp Mann-Whitney testen viser at gjennomsnittsvektene fra nedrefeltet er svakt signifikant mindre enn de fra henholdsvis Levra og det øvre feltet ( $Z = -2.14$  og  $-2.01$ ,  $p < 0.05$  i begge tilfeller). Det framkommer ingen slik forskjell mellom de tre benyttete feltene i 1990 og 1991, men i 1989 er det signifikant høyere gjennomsnittlig maksimal ungevekt på kullene i den øvre enn den nedre kasserekka ( $Z = -2.62$ ,  $p < 0.01$ ), og i 1992 oppnådde ungene fra kullene i nedrefeltet mindre, om enn ikke signifikant, maksimal gjennomsnittsvekt enn de fra kassene ved Levra og oppe i lia ( $\chi^2 = 5.16$ ,  $p = 0.08$ ). Parvise sammenligninger viser at ungene gjennomgående oppnådde en svak signifikant mindre maksimalvekt i det nedre enn i det øvre feltet dette siste året ( $Z = -2.14$ ,  $p < 0.05$ ).

Tabell 14. Gjennomsnittlig maksimale individvekt oppnådd av ungene i vellykkete kull som ble klekt til "normaltid" hos svartkvit fluesnapper i kassefeltene i 1989-92. Tegnforklaring: n = antall kull,  $\bar{x}_m$  = maks. gj.vekt (i gram), SD = ett standardavvik

År	Felt	n	$\bar{x}_m$	SD	Min. verdi	Maks. verdi
1989	Nedre	10	14,48	0,52	14,00	15,30
1989	Øvre	10	15,28	0,60	14,60	16,30
1989	Midtre	7	14,64	0,58	13,90	15,80
1990	Nedre	11	14,64	0,86	13,29	15,96
1990	Øvre	8	14,58	0,77	13,14	15,48
1990	Lavra	9	14,58	0,80	12,93	15,54
1991	Nedre	6	14,87	0,49	14,25	15,50
1991	Øvre	6	14,16	0,81	12,95	15,12
1991	Lavra	9	14,90	0,56	14,15	15,57
1992	Nedre	6	14,72	0,85	13,37	15,87
1992	Øvre	7	15,59	0,33	15,17	16,08
1992	Lavra	11	15,57	0,65	14,56	16,68

Antall unger i kullet kan selvsagt influere på de oppnådde maksimalvektene av ungene. Verdiene som framkommer med å multiplisere antall unger i kullet med den kjente gjennomsnittlige maksimale vekten av ungene i det samme kullet er angitt i tabell 15. Det er ifølge tilsvarende tester som i sted en svak signifikant forskjell mellom de tre feltene dersom en sammenligner det totale foreliggende materialet på 93 kull fra de fire årene ( $\chi^2 = 7.39$ ,  $p < 0.05$ ), og parvise sammenligninger viser at kullvektene fra nedrefeltet er svakt signifikant mindre enn både de fra Levra og de fra øvrefeltet ( $Z = -2.54$  og  $-2.08$ ,  $p = 0.01$  og  $< 0.05$ ). Separeres materialet i ulike år, viser imidlertid ingen av de foretatte ikke-parametriske analysene signifikante forskjeller. Det er likevel en nesten signifikant høyere gjennomsnittlig kullvekt i kullene fra Levra og øvrefeltet enn i de fra den nedre kasserekka i 1991 ( $Z = -1.89$  og  $-1.68$ ,  $p = 0.06$  og  $0.09$ ), og likeledes mellom de fra Levra og nedrefeltet i 1990 ( $Z = -1.94$ ,  $p = 0.05$ ).



Tabell 15. Gjennomsnittlige kullvekter på egg- og unge-stadiet (utregnet på grunnlag av demaksimale ungevekter fra tabell 14). n = antall kull,  $\bar{x}$  = gjennomsnittsvekt for kullene, SD = ett standardavvik

År	Felt	n	Egg $\bar{x}$	SD	n	Unger $\bar{x}$	SD
1989	Nedre		-	-	10	64,05	22,76
	Øvre		-	-	10	76,44	19,72
1990	Nedre	15	9,58	0,88	11	65,26	14,28
	Øvre	9	10,11	1,29	8	69,41	18,22
	Levra	13	9,81	1,51	9	75,73	14,99
1991	Nedre	9	7,73	1,32	6	49,35	11,36
	Øvre	8	9,01	2,39	6	68,72	18,72
	Levra	14	8,16	2,12	9	67,84	24,61
1992	Nedre				6	85,98	13,98
	Øvre				7	84,64	8,55
	Levra				11	79,21	12,89

Den gjennomsnittlige massen av kullene på eggstadiet ble også beregnet i 1990 og 1991. Dette ble gjort ved at hvert enkelt egg ble veid like etter at de var lagt, deretter ble endelig eggantall i kullet multiplisert med gjennomsnittvekten av eggene i kullet. Tabell 15 viser at kullmassen på eggstadiet var større i 1990 enn i 1991 (Mann-Whitney testen gir  $Z = -3.36$ ,  $p < 0.001$ ), noe som vesentlig er en følge av at den gjennomsnittlige kullstørrelsen var større i 1990 enn i 1991 (jf. tab. 13). Forskjellen mellom de ulike kassefeltene er derimot ikke signifikant verken totalt sett eller separert på de to aktuelle årene.

### 4.3 Fenotypiske egenskaper hos svartkvit fluesnapper

I 1990 og 1991 ble utfargingsgrad av alle registrerte hekkende hanner notert samtidig som det ble samlet biometriske data fra de etablerte parene. Grupperes de etablerte hannene i tre utfaringskategorier finner en at det var forholdsvis mange lyst fargete hanner i feltet ved Levra, og da spesielt i 1990 (jf. tab. 16). Forskjellen mellom feltene i forekomsten av de tre fargekategoriene var imidlertid ikke signifikant i 1991 ( $\chi_{(2)}^2 = 2.08$ ). Selv om det er en klar tendens begge år til at det er en overvekt av mørke hanner i det øvre feltet, så blir heller ikke forekomsten av mørke kontra de to lysere fargekategoriene signifikant forskjellig samlet sett for de to årene ( $\chi_{(2)}^2 = 4.72$ ). Benytter en vingelengden som en parameter for fuglenes størrelse (jf. tab. 17), finner en de største etablerte hannene i øvrefeltet og de minste ved magasinet, forskjellen er imidlertid ikke signifikant. Hunnenes vingelengder er heller ikke signifikant forskjellige, men også her var den gjennomsnittlige lengden noe større i øvrefeltet enn i nedrefeltet i 1990. Lengst var imidlertid vingene på de hunnene som hekket ved Levra dette året. De sju hunnene det foreligger vingemål på fra øvrefeltet i 1991 hadde derimot kortere vinger enn hunnene både fra Levra og nedrefeltet dette året; forskjellene var imidlertid heller ikke her signifikante.

Tabell 16. Antall hekkende hanner med kjent utfargingsgrad innen kassefeltene i 1990 og i 1991 (90/91). Benyttet fargeskala: 1-2: svarte individer, 3-4; intermediert fargete, 5-7: brune, hunnfargete individer (etter Drost 1936)

Felt	1-2	3-4	5-7
Nedre	6/2	2/3	2/1
Øvre	4/4	2/0	1/0
Levra	3/3	2/4	5/1
Totalt	13/9	6/7	8/2

Tabell 17. Vingelengder av kontrollerte hekkende svartkvit fluesnappere i de tre kassefeltene i 1990 og 1991. N = antall individer,  $\bar{x}$  = middelerdi, SD = ett standardavvik

År	Kjønn	N	Øvre		N	Nedre		N	Levra	
			$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD
1990	♂	8	79,51	1,20	9	77,78	1,59	9	78,40	1,90
1990	♀	9	76,83	0,80	12	76,33	1,40	10	77,12	0,89
1991	♂	4	78,33	2,18	6	77,75	1,51	6	78,36	0,43
1991	♀	7	75,89	1,15	8	76,74	1,00	12	76,55	0,89

Begge foreldrene i de hekkende parene ble ringmerket og individuelt fargemerket i 1990. I noen av kassene lot det seg imidlertid ikke gjøre å få fanget noen hannfugl (i noen kasser manglet hannen tilsynelatende). I det øvre feltet ble det fanget hanner i 9 av de 10 aktuelle kassene, én av disse hannene var polygyn og hadde således kull i to ulike kasser. Nede ved magasinet ble det fanget hanner i 11 av 13 aktuelle kasser, her hadde én hann kull i to kasser. I kassefeltet ved Levra ble det også fanget hanner i 11 av de 13 aktuelle kassene, og én av disse var polygyn. Tre av de hannene som hekket i nedrefeltet i 1990 var flyttet opp i det øvre året etter; omvendt var det ingen forflytning fra det øvre til det nedre. I alt kom det merkete hanner i 4 av 5 verifiserte kull i øvrefeltet i 1991, de tilsvarende tallene for nedrefeltet var 4 av 8 og for Levra 4 av 10. I 1992 ble det funnet 3 merkete av totalt 7 verifiserte hanner i øvrefeltet, mot 2 av 10 i nedrefeltet og 1 av 8 ved Levra. Andelen av gjenfunnete merkete hanner er altså noe mindre i 1992 enn året i forveien. Dette må sees i sammenheng med at det bare ble merket hanner i 68 % av kullene i 1991 mot 86 % i 1990. Observasjonene indikerer at eldre, mer erfarne (lokalkjente) hanner har en viss preferanse overfor den øvre kasserekka. Ifølge Chi-Square testen er det imidlertid ingen signifikant forskjell ( $\chi_{(2)}^2 = 3.08$ ) mellom andelen av verifiserte tidligere merkete og umerkete hanner innen de tre kasserekkene samlet for 1991 og 1992. I 1991 var 2 av totalt 29 verifiserte hunner ringmerkete i området året i forveien. Det samme antallet tidligere merkete hunner ble for øvrig også funnet i 1992.

#### 4.4. Klimatiske forhold de fire undersøkelsesårene

De klimatiske betingelsene under de fire aktuelle hekkesesongene er vist på figur 15. Avvikene fra de normale månedsmidler i mai, juni og juli er angitt i tabell 18. Som det framgår her så var temperatur- og nedbørs-forholdene svært forskjellige disse sesongene. Spesielt betydningsfull var den langvarige snøværsperioden sist i mai i 1990 (fig. 15 b), den kjølige seinvåren/forsommeren 1991 (fig. 15 c) og den tilsvarende varme, tørre perioden året etter (fig. 15 d). Som det framgår av figur 15 er det en klar sammenheng mellom det tidspunktet svartkvit fluesnapperen legger egg og de klimatiske betingelsene sist i mai/først i juni. Værforholdene på forsommeren får blant annet konsekvenser for hvor hurtig magasinet blir fylt (fig. 16). I 1990 og 1992 var det nesten fylt allerede i månedskiftet mai/juni, mens det etter en snøfattig vinter i 1991 først ble fylt (nesten opp til HRV) av en kraftig regnværsperiode som satte inn rundt den 15. juni (jf. fig. 15 c). Den spesielle fyllingssituasjonen i 1991 fikk konsekvenser for de lokalklimatiske forskjellene en normalt finner mellom nærområdene til magasinet og de vi har oppe i bjørkeskogslia. Når det gjelder følgene dette får for nattens minimumstemperaturer, finner vi at mens øvrefeltet har høyere nattemperatur (nattens minimum) enn nedrefeltet (og Levra) under samtlige faser av svartkvitens hekkesyklus i 1990, så er nattemperaturen høyere i det nedre enn i det øvre feltet under de tilsvarende fasene i 1991 (jf. fig. 17). Levra har imidlertid de kjøligste nattemperaturene begge år.

Tabell 18. Avvik fra midlere temperatur (°C) og nedbør (% av normalen) i mai, juni og juli måned ved Bjørke værstasjon, Oppland i undersøkelsesperioden

År	Måned	Mai		Juni		Juli	
		Temp.	Nedb.	Temp.	Nedb.	Temp.	Nedb.
1989		-0,2	55	1,0	63	-0,5	36
1990		0,5	127	2,0	40	-0,7	160
1991		-2,3	64	-2,1	235	1,9	73
1992		2,6	82	3,2	17	-1,5	64

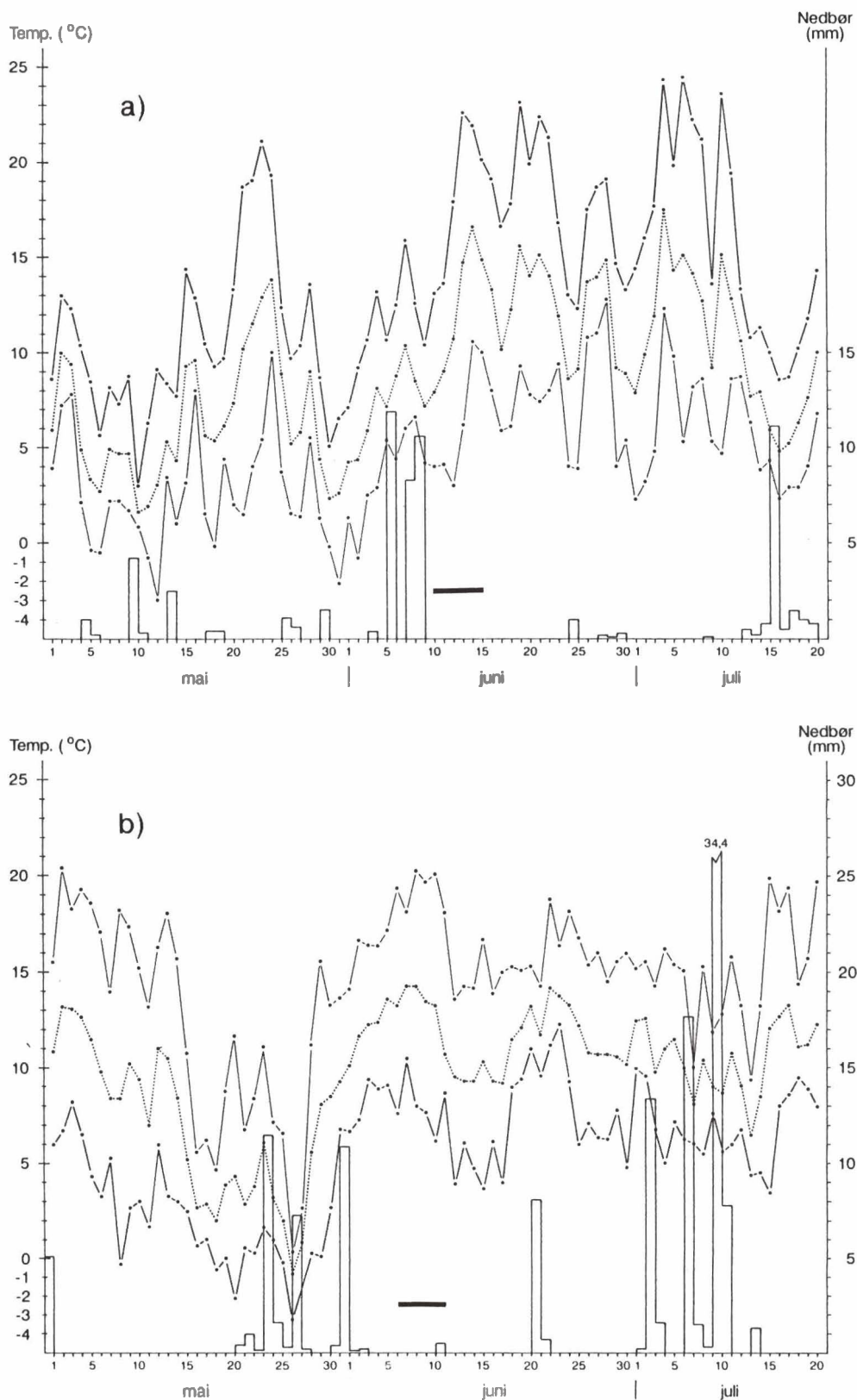


Fig. 15. Klimadata fra Meteorologisk institutt som angir døgnlige maksimum-, middel- og minimums-temperaturer (kurver) og nedbør (søyler) fra perioden 1.5. til 20.7., målt ved Bjørke værstasjon, Oppdal (625 m o.h.). a) data fra 1989, b) data fra 1990, c) data fra 1991 (til og med 25.7.) og d) data fra 1992. Egglingsperioden (fra gjennomsnittlig tidspunkt for første lagte egg til siste lagte egg i kassefeltene) hvert år er angitt med tykk, heltrukket horisontal linje.

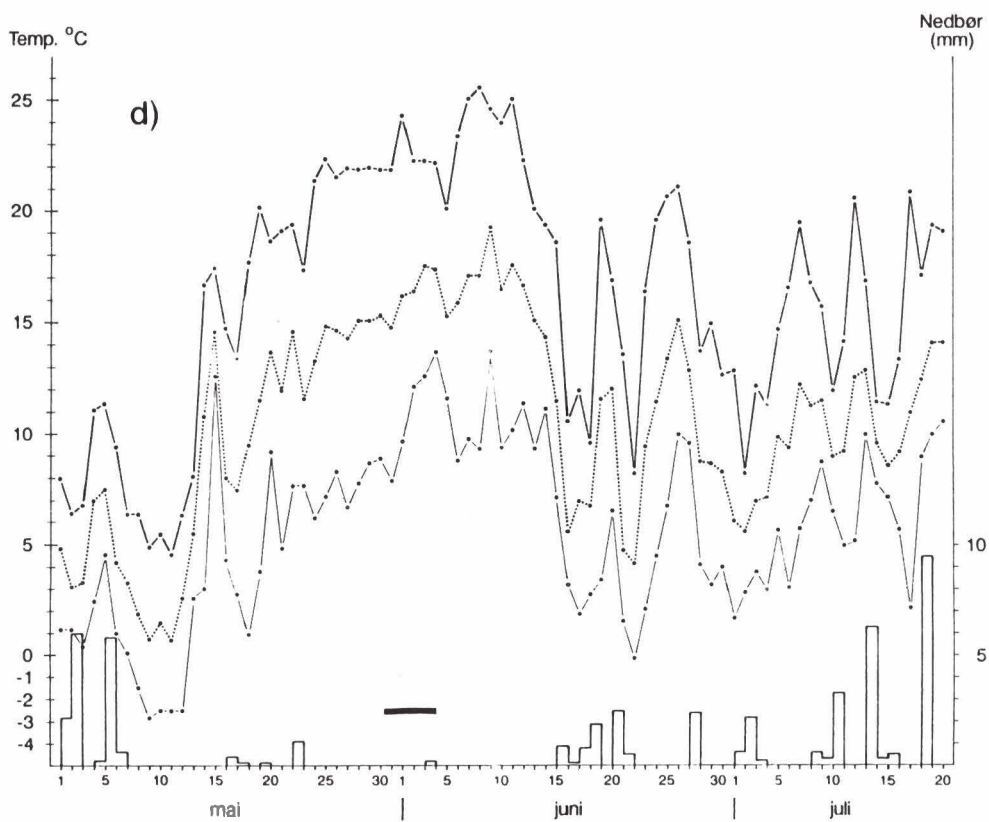
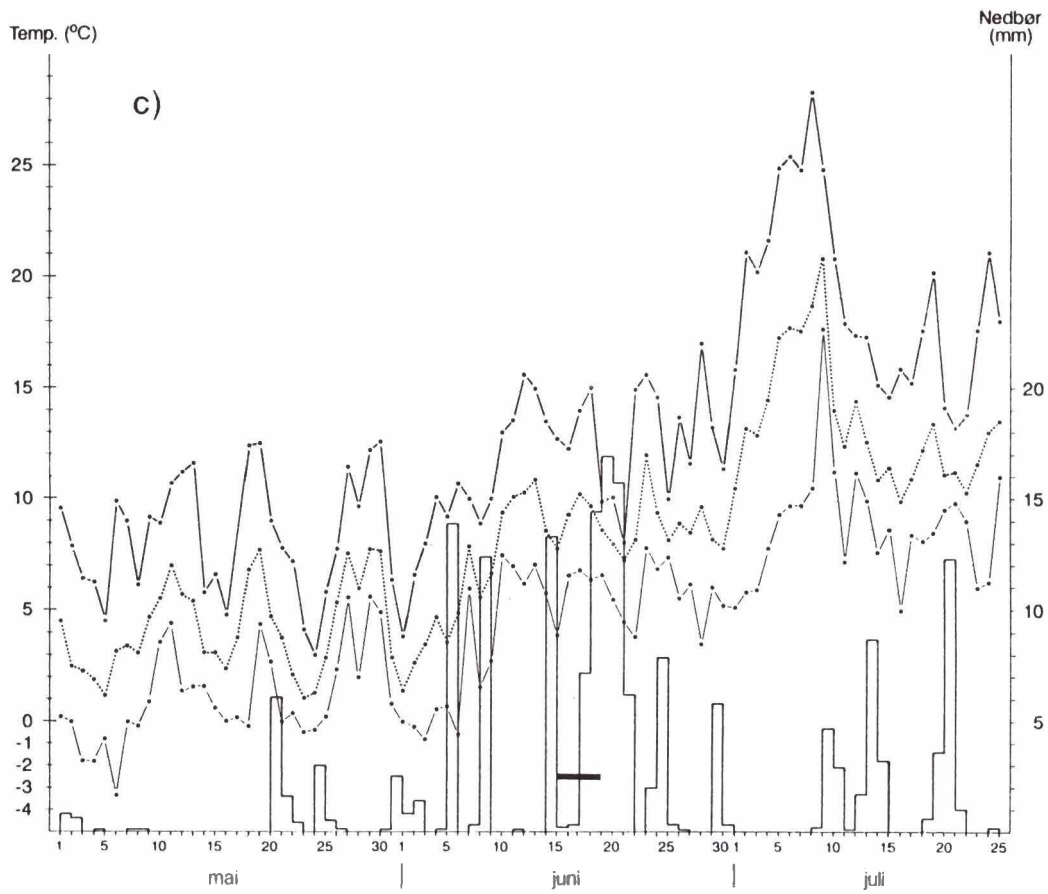


Fig. 15, forts.

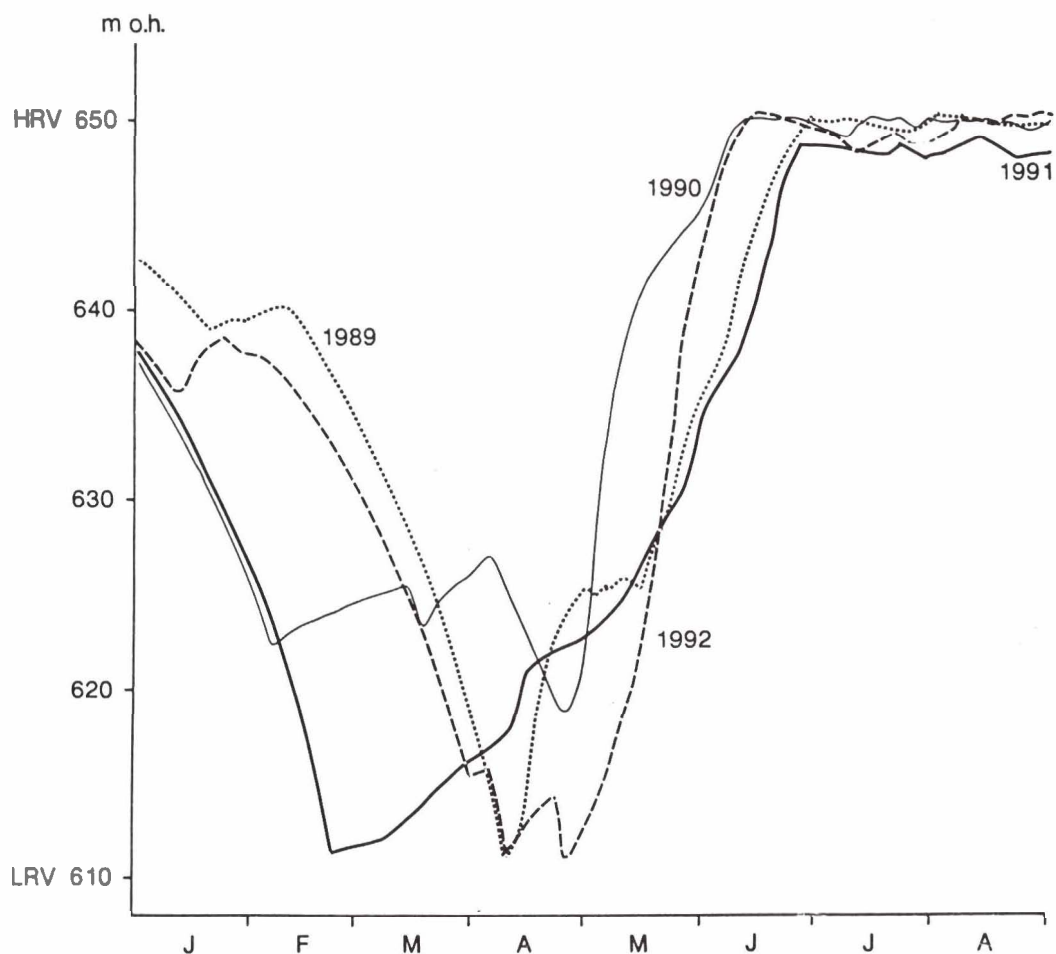


Fig. 16. Fyllingskurver for magasinet i perioden 1.1.-1.9. de fire aktuelle undersøkelsesårene.

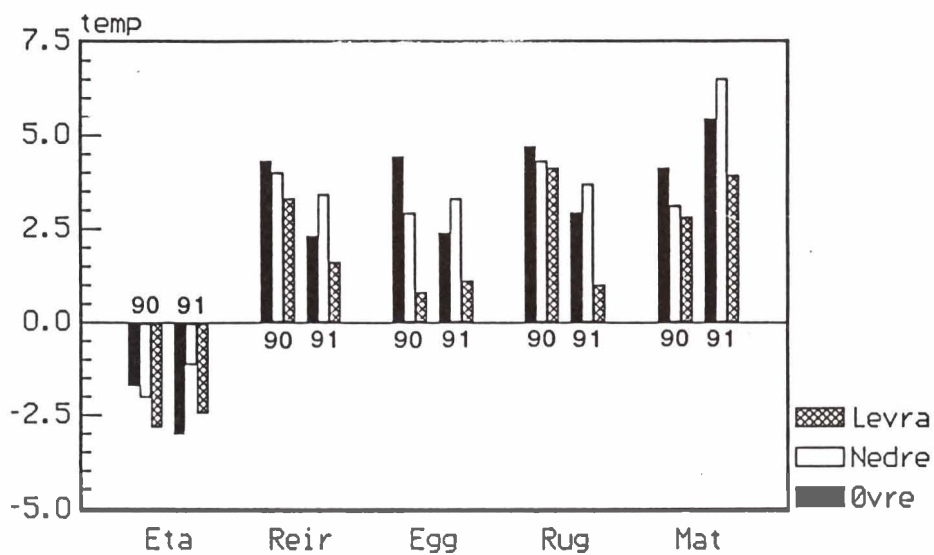


Fig. 17. Gjennomsnittlig minimumstemperaturer målt på bakkenivå i de tre benyttete rekkene med fuglekasser i 1990 og 1991 under ulike faser av svartkvit fluesnapperen sin hekkesyklus. Eta = etableringsfasen, Reir = reirbyggingsperioden, Egg = eggleggingsperioden, Rug = rugperioden og Mat = matingsperioden

#### 4.5. Fenologisk utvikling og næringstilgang

De markerte klimatiske forskjellene mellom de ulike årene gjenspeiles i ulike fenologiske utviklinger. Utviklingen av bjørkelauvet de tre siste undersøkelsesårene er vist på figur 18. I 1990 var det unormalt varmt i første halvdel av mai, noe som medførte en ekstrem tidlig start på vekstsesongen av bjørkelauvet. Utviklingen av bladverket stagnerte imidlertid under den kjøligere perioden i siste halvdel av måneden (jf. fig. 15 b), men de bedre betingelsene igjen fra månedsskiftet mai/juni medførte at lauvet likevel utviklet seg omlag tre uker tidligere dette året enn under den kjølige forsommeren 1991 (jf. fig. 15 c). I 1992 var de klimatiske betingelsene gode fra siste del av mai og utover i juni (jf. fig. 15 d), noe som medførte en rask vekst av bjørkelauvet. Selv om lengdeveksten startet noe senere enn i 1990 dette året, utviklet lauvet seg raskere slik at bladverket ble like tidlig ferdig utviklet de to årene. I motsetning til de to første årene var det imidlertid ingen markert forskjell mellom utviklingen innen de tre feltene i 1992 (jf. fig. 18). Ut fra figuren kan det synes som om bladene ble større i 1992 enn i 1991, men sammenligningen mellom 1990 og 1992 er ikke reell ettersom lengdemålingene i 1990 ble avsluttet før bladene hadde nådd maksimal utvikling. De fenologiske forskjellene mellom ulike år medfører igjen at tidspunktet for når de ulike fugleartene kan starte hekkesesongen vil variere nokså mye, spesielt for insektetere som svartkvit fluesnapper. Ekstremene her representerer hekkesesongene 1991 og 1992. I førstnevnte år ble første egg hos svartkviten i snitt lagt så seint som den 15. juni, mens det første egget i snitt var lagt allerede den 30. mai året etter (jf. tab. 19).

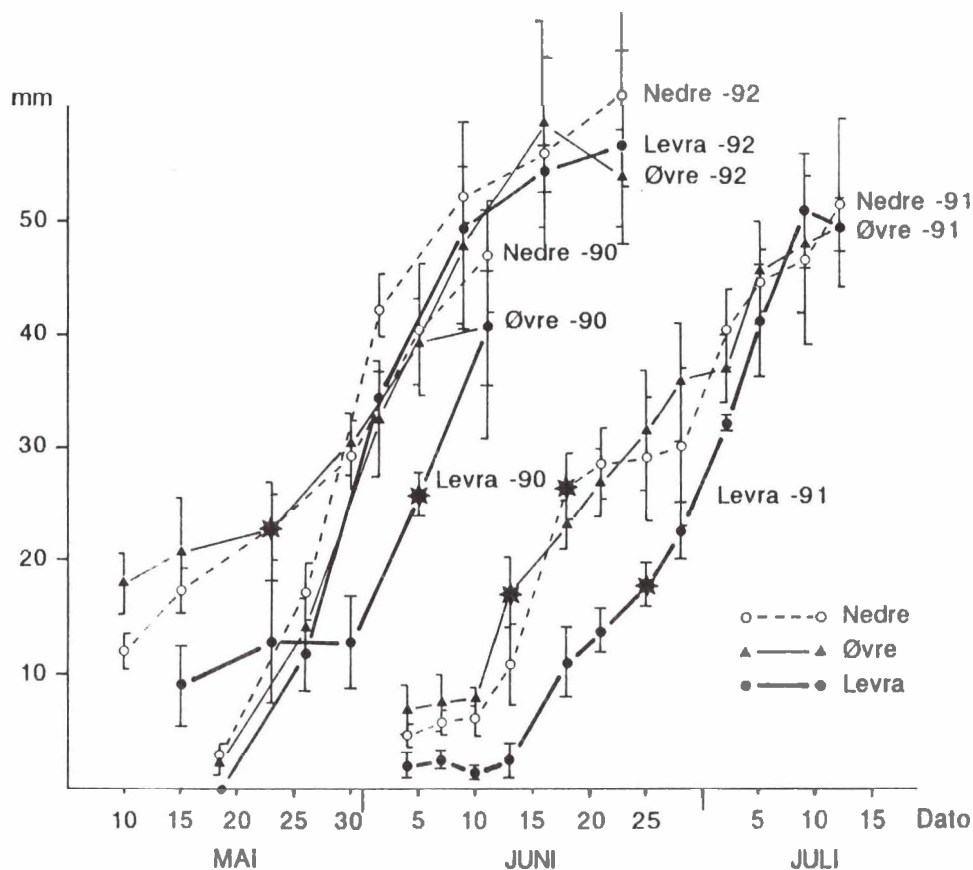


Fig. 18. Lengdeveksten (gjennomsnitt av total bladlengde inklusive stilk fra 5 trær à 5 blad  $\pm$  ett standardavvik) av bjørkelauvet innen de tre kassefeltene i 1990-1992. \* : tidspunkt for synlig stilk på min. 75 % av bladene (ikke notert i 1992).

Tabell 19. Gjennomsnittlige tidspunkter for første og siste lagte egg i "normalkullene" (omlagte, spesielt seine kull utelatt) i de benyttete kasserekkene i 1989-92. 1 = 22.5.; 6 = 27.5.; 11 = 1.6.; 16 = 6.6 osv. N = antall kull,  $\bar{x}$  = middelvei, SD = ett standardavvik

Felt	År	N	Første egg		Siste egg	
			$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
Øvre	89	10	19,2	2,4	23,8	2,0
	90	9	16,0	1,6	20,8	1,2
	91	8	25,6	2,6	30,1	2,2
	92	9	9,3	1,8	14,1	1,8
Nedre	89	11	20,9	2,7	25,6	2,4
	90	12	15,8	1,6	20,6	1,5
	91	9	24,6	2,4	28,2	2,2
	92	10	8,9	2,1	14,2	1,7
Levra	90	10	15,6	1,4	20,5	1,8
	91	14	25,4	2,0	29,3	2,3
	92	13	9,0	3,9	13,6	3,5

De årlige forskjellene for når svartkvit fluesnapperen starter eggleggingen synkroniserer artens hekkesyklus med tilgangen på egnet føde. Som det framgår av tørrvektene av de insektene som ble fanget i Malaisefellene under ulike faser av hekkesyklus de aktuelle årene (fig. 19), så har foreldrene hvert år oppnådd at ungene ikke klekkes før det er en rimelig mengde egnet føde tilgjengelig i hekkehabitatet. På figur 19 er tørrvektene basert på samtlige fangete insekter, noe som medfører at lite egnete næringsinsekter som små tovinger (< 5 mm) og humler blir inkludert. (I 1991 ble det samlet inn insekter fra to flygefeller fra hver kasserekke, det blir derfor benyttet gjennomsnittsverdier fra de to fellene i beregningsgrunnlaget til figur 19 fra dette året.) Sorterer en ut de lite egnete næringsgruppene, noe som er gjort i materialet fra 1989 og 1990, finner en at synkroniseringen av hekkesesongen slik at ungene kan oppfores under en periode optimale næringsbetingelser, i virkeligheten blir enda bedre (jf. fig. 20). Som det framgår av det sorterte insektmaterialet fra 1990 (tab. 20), er det spesielt høyere fluer og til en viss grad sommerfugler, stilke- og plante-veps som opptrer i størst antall (eksklusive små tovinger) fra og med rugeperioden og utover. De små tovingene opptrer imidlertid i så store mengder tidlig i hekkesesongen (jf. fig. 21), og spesielt i 1989 var de så dominerende i antall i det nedre feltet, at en kan ikke utelukke at de har betydning for de voksne fuglene under innledende faser av hekkesesongen, selv om hvert enkelt individ representerer et lite energitilskudd. Også bakkelevende insekter og edderkoppdyr er potensielle næringsdyr, og som det framgår av figur 22 er disse gruppene relativt tallrikt forekommende tidlig på hekkesesongen.

Det framkommer ingen signifikant forskjell i mattilgangen under de ulike hekkefasene mellom de ulike feltene, men det er en gjennomgående tendens til at fangsten er noe mindre i Levrafeltet under ungeperioden (jf. fig. 19) de tre årene det var satt opp feller i samtlige tre feltet (ifølge Kruskal-Wallis testen blir  $\chi^2 = 5.40$ ,  $p = 0.067$ ). Det er en svak signifikant sammenheng mellom mattilgangen under eggleggingsfasen og kullstørrelse på eggstadiet samlet for de tre feltene (jf. fig. 23 a), men hvorvidt dette er en reell sammenheng synes noe uavklart, spesielt ettersom det er en vel så signifikant sammenheng mellom kullstørrelsen på eggstadiet og mattilgangen på rugestadiet (fig. 23 b). Tar en



utgangspunkt i antall unger som gjennomsnittlig kommer på vingene og mattilgangen etter at eggene har klekt finner en ingen sammenheng i materialet.

Resultatet fra forsøket med to flygefeller innen hver kasserekke i 1991 er vist i tabell 21. Variasjonen i fangstvolum innen hver fangstperiode kan synes å være nesten like stor mellom fellene innen én og samme kasserekke som mellom de som var satt opp i ulike felter. En ANOVA analyse av variasjonen i fangstvolum, når fangstperiodene i tabell 21 deles inn i fem like store perioder, viser som rimelig er at periodevariabelen forklarer mesteparten av variasjonen ( $F = 48.08$ ,  $p < 0.001$ ). Analysen viser imidlertid at feltvariabelen også bidrar litt til forklaringen av variasjonen i fangstvolum ( $F = 2.75$ ,  $p = 0.07$ ), mens forskjellen mellom de to fellene ikke bidrar noe av betydning ( $F = 0.11$ ,  $p = 0.75$ ). Dette skulle innebære at feltet fellene sto i har større betydning for fangsten enn de lokale forskjellene innen ett og samme felt.

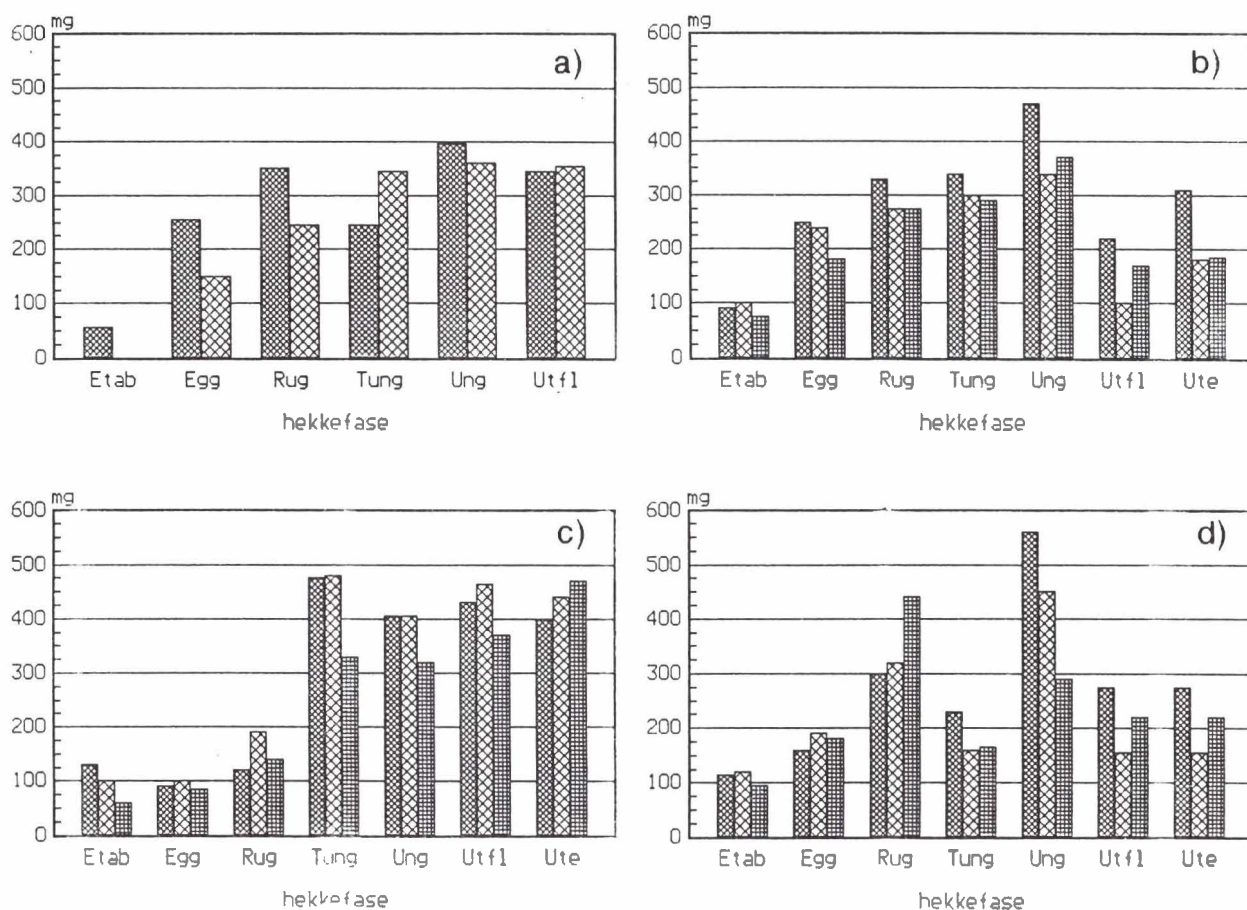


Fig. 19. Tørrvekter av total fangst av næringsdyr pr. felledøgn i flygefeller innen de ulike kasserekkene. Materialet er inndelt etter de ulike hekkefasene til svartkvit fluesnapperen i hvert av de aktuelle undersøkelsesårene: a) 1989, b) 1990, c) 1991, d) 1992. Etab = etableringsperioden, Egg = eggleggingsperioden, Rug = rugeperioden, Tung = tidlig ungeperiode, Ung = senere ungeperiode, Utf1 = utflygingsperioden.

 Levra  
 Øvre  
 Nedre

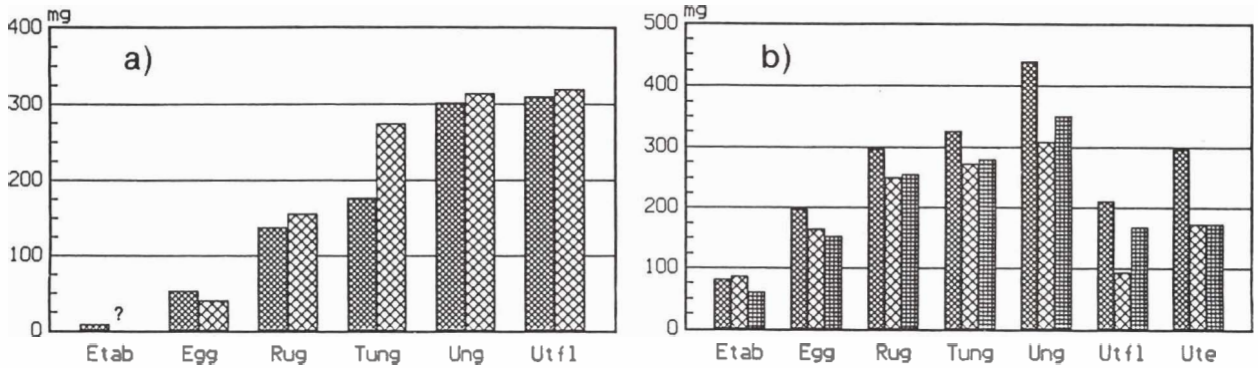


Fig. 20. Tørrvekter av de mest aktuelle næringsdyrgruppene (ekskl. små tovinger og humler) fanget i flygefellene innen de ulike kasserekkene under ulike faser av svartkvit fluesnapperen sin hekkesyklus i 1989 (a) og 1990 (b). ? = data fra perioden mangler. Ute = perioden umiddelbart (4-5 døgn) etter av ungene har forlatt reirkassen. De øvrige forkortelsene er forklart i tekst til fig. 19.

 Levra  
 Øvre  
 Nedre

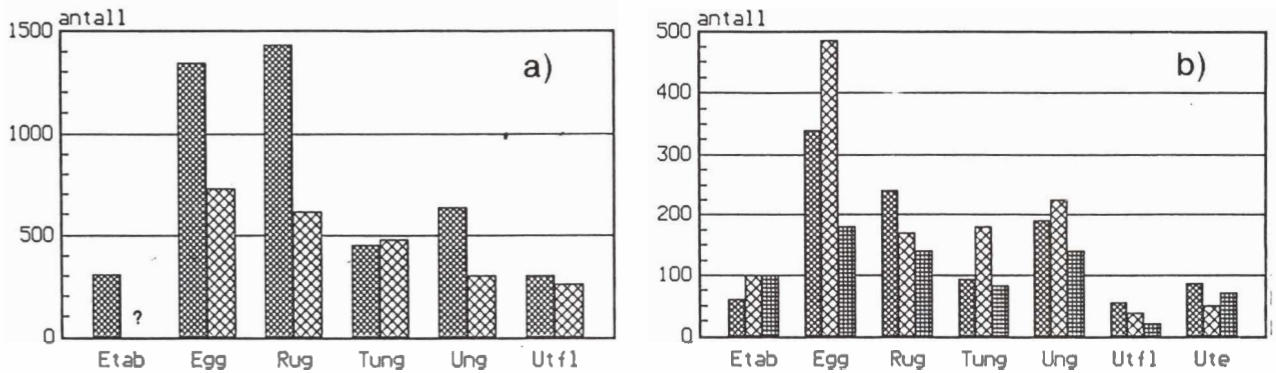


Fig. 21. Antall fangete små tovinger pr. felledøgn i de samme fellene og under de samme periodene som i fig. 20.

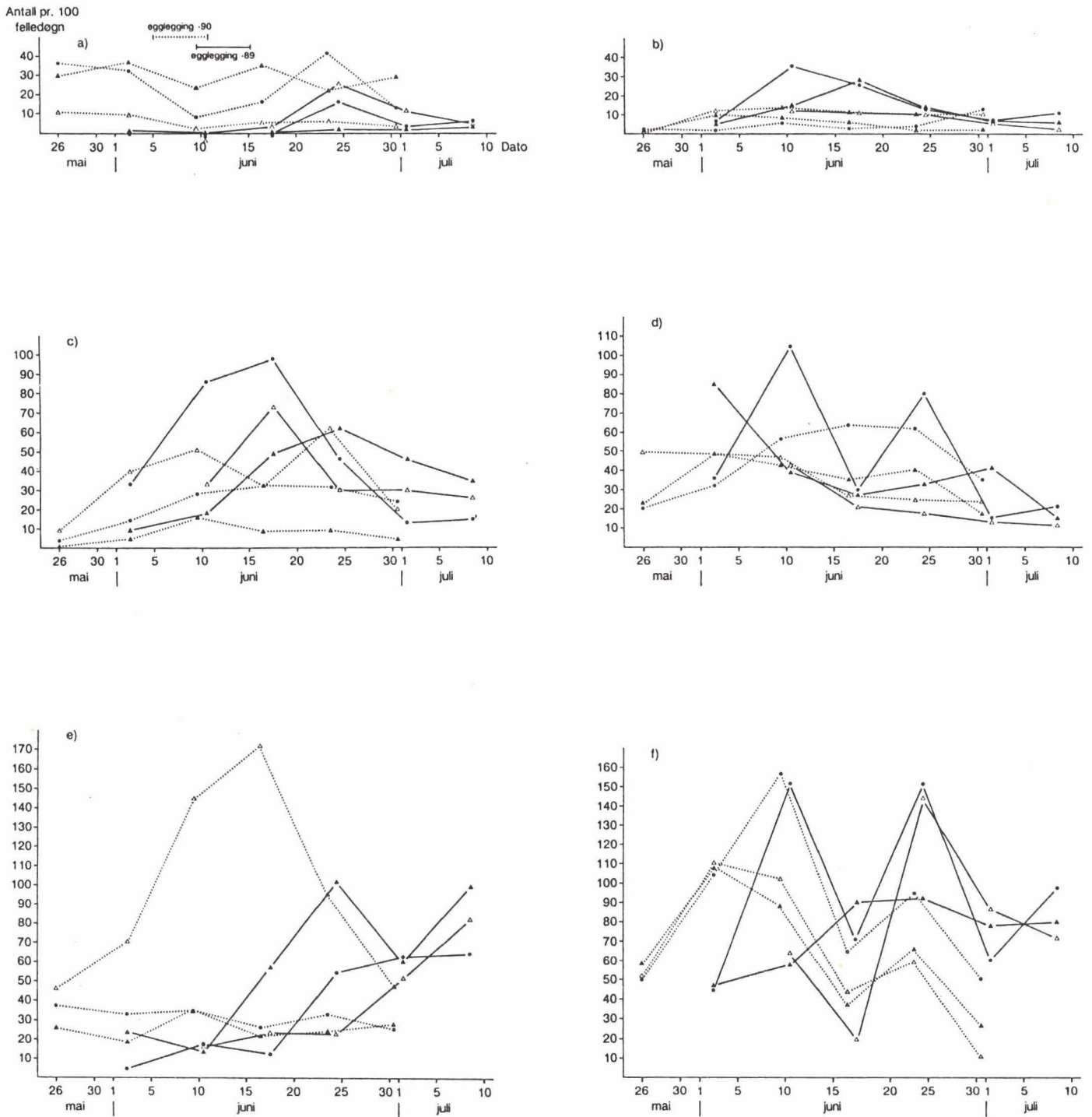


Fig. 22. Gjennomsnittlig antall individer pr. 100 felledøgn for ulike grupper insekter og edderkoppdyr i fallfelle materialet fra 1989 og 1990. a) maur, b) div. biller ekskl. løpebiller og kortvinger, c) løpebiller, d) kortvinger, e) langbein, d) edderkopper. På fig. a) er dessuten eggleggingsperioden i 1989 og 1990 angitt.

Tegnforklaring:

- = nedre felt
- ▲ = midtre felt 1989/Levra 1990
- △ = øvre felt
- = 1989
- ..... = 1990

Tabell 20. Antall fangete individer pr. felledøgn av ulike flygende insektgrupper i Malaisefellene i 1990, relatert til ulike faser i hekkesyklusen til svartvit fluesnapper. N = nedre felt, ø = øvre felt, L = Levra

Hekkesyklus	Etableringsperiode			Reirbygging/eggleggingsperiode			Egglegging/rugeperiode			Rugeperiode			Sein rugeperiode			Tidlig ungeperiode			Sein ungeperiode/utflyngsperiode					
	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L			
Tidsperiode	21.5.-1.6.	1.-8.6.	8.-15.6.	15.-22.6.	22.-26.6.	26.-29.6.	29.6.-3.7.	3.-10.7.																
Antall døgn	11	7	7	7	4	3	4	7																
Felt	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L	N	ø	L			
Døgnfluer	0.1	0.9	0.1	2.9	0.1	1.4	4.1	0.1	2.3	5.0	1.0	4.3	2.0	1.0	3.5	0.3	1.0	4.7	1.0	4.7	1.3			
Steinfluer		1.1	0.9	0.7	0.1	4.7	1.6	4.7	1.6	2.5	1.0	0.8	5.3	1.0	6.8	2.8	1.3	4.1	3.0	0.7	0.7			
Nebbmunner		0.7	2.0	7.6	2.3	1.9	9.9	2.9	3.7	9.0	5.5	6.3	15.3	6.0	7.7	13.7	9.3	4.0	15.3	2.9	4.6	7.1		
Sommerfugler	0.3							0.6			2.3	0.5	0.3	0.7			0.3	0.3	0.5	0.6	0.1	0.1		
Vårfluer	0.1																							
Tovinger (små)	43.3	68.9	69.8	343	486	181	114	186	114	243	171	143	200	800	188	93.3	183	83.3	213	300	163	131	107	36.4
Stankelbein		0.3	0.3	3.0	0.6	9.4	0.4	3.6	8.5	1.8	6.8	8.7	1.0	4.7	5.3	3.8	6.3	3.4	0.4	3.9				
Lavere fluer		0.3	0.4	4.0	0.9	1.7	1.9	1.4	4.8	3.3	5.0	5.3	2.7	6.7	5.0	2.8	4.3	2.1	1.1					
Klegg			0.4	0.1	0.4	0.7	0.3	1.5	0.3	1.5	0.7	0.3	0.3	0.3	0.1	1.4	0.7	0.1	1.4	0.7				
Høyere fluer	11.4	10.3	5.1	35.6	45.6	28.7	32.1	21.3	21.4	56.3	37.1	38.3	65.0	85.5	50.3	81.0	54.0	55.3	129	90.0	64.5	91.6	57.3	55.7
Fluer ubestemt	9.3	3.3	1.5	7.7	3.1	5.4	3.1	1.1	1.3	1.6	2.1	1.1	9.0	3.8	7.3	22.7	10.5	2.3						
Plantetepps	0.3	0.4		34.9	18.9	12.3	31.1	13.6	8.0	16.0	8.6	1.3	11.8	14.0	8.8	3.0	3.3	2.3	6.3	3.5	2.0	2.0	1.1	0.9
Stilkveps	1.2	1.0	0.2	15.6	13.6	14.3	10.6	9.3	13.0	12.4	15.4	15.3	22.3	45.3	33.8	19.0	19.7	18.3	24.0	24.8	27.5	18.3	18.1	19.7
Biller	0.2	0.2		0.7	0.4	0.9	1.4	0.3	4.7	0.4	0.6	7.3	2.5	2.5	2.7	1.3	1.0	3.5	4.3	2.3	2.4	0.7	2.1	
Sum + små																								
tovinger	22.8	15.2	7.2	97.9	84.1	75.9	87.2	48.7	57.3	115	71.5	71.5	144	167	135	156	91.4	103	204	137	128	132	86.7	93.3

Tabell 21. Volum (ml) av samlet insektfangst i Malaisefellene i 1991. I hvert felt ble det satt opp to feller, der I angir fangst på samme lokalitet som i 1990 og 1992, mens II er den supplerende fella i 1991. ? = materiale mangler

Fangstperiode	Felt: Nedre		Øvre		Levra	
	Felle: I	II	I	II	I	II
31.5.-4.6.	4,0	2,0	2,5	3,0	2,0	2,0
4.-7.6.	2,5	1,0	3,0	2,5	1,0	1,0
7.-11.6.	9,0	2,0	3,0	3,0	1,5	2,0
11.-14.6.	6,5	2,5	5,0	4,0	2,5	3,0
14.-18.6.	4,5	3,5	8,0	2,0	5,0	6,0
18.-21.6.	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0	2,0
21.-25.6.	4,0	3,0	14,0	5,0	8,0	6,0
25.-28.6.	4,5	3,0	4,0	2,5	2,5	4,0
28.6.-2.7.	10,0	4,5	8,0	15,0	6,0	8,0
2.-5.7.	15,0	10,5	13,5	16,0	10,0	11,0
5.-9.7.	18,5	32,0	14,0	32,0	13,5	18,0
9.-12.7.	13,0	15,5	11,0	13,0	9,0	?
12.-16.7.	20,0	14,0	25,0	15,0	11,0	19,5
16.-19.7.	17,0	11,5	21,0	10,0	10,5	14,0
19.-23.7.	17,0	18,5	26,5	12,5	14,0	28,0

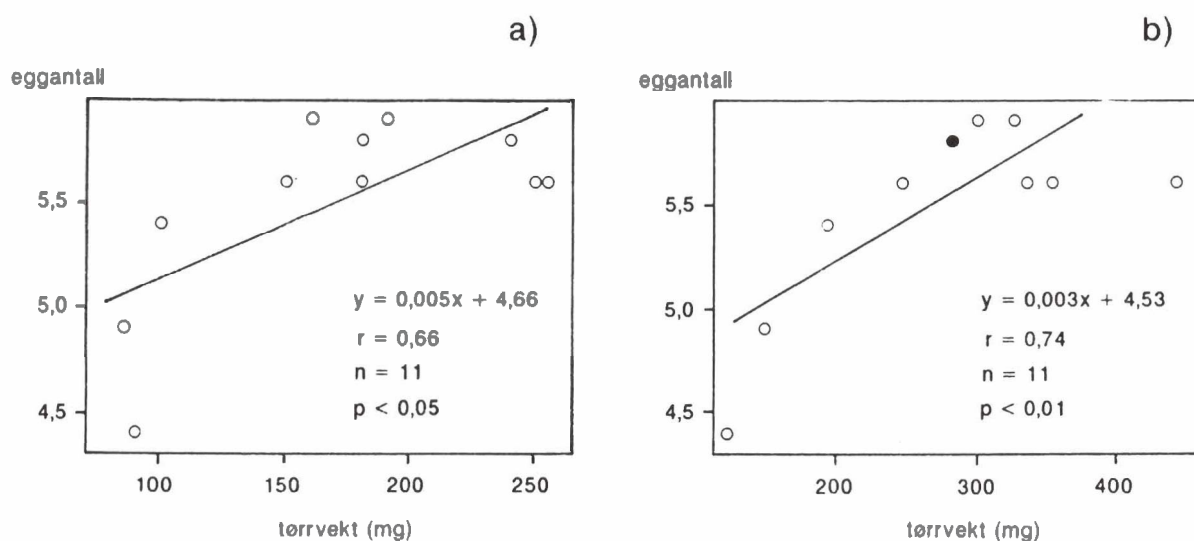


Fig. 23. Sammenhengen mellom kullstørrelsene på eggstadiet innen de aktuelle kasserekkene de fire undersøkelsesårene og fangsten i flygefellene henholdsvis i a) eggleggingsfasen og b) rugefasen for svartkvit fluesnapper. Fylt sirkel representerer to sammenfallende verdier.

## 5. DISKUSJON

### 5.1. Arbeidshypoteser

Nullhypotesene ( $H_0$ ) forventer at det ikke er noen forskjell i tetthet i fuglesamfunnet nede ved magasinet, i kantskogen langs elvene og i den subalpine bjørkeskogslia ovenfor magasinet. Videre forutsettes at det er like gode/dårlige produksjonsresultater hos de fugleparene som hekker i kantskogen ned mot elver/magasin som hos de som hekker oppe i lia. Opp mot disse to nullhypotesene kan alternative hypoteser framsettes. En mulig slik alternativ hypotese ( $H_1$ ) er at ulikt næringstilbud i kantskogen langs elvene og/eller magasinet og i den øvrige skogslia medvirker til at tettheten og produksjonen blir ulik mellom de ulike områdene. En annen alternativ hypotese ( $H_2$ ) er at ulike lokalklimatiske påvirkninger fra magasinet og elvene gir en annen tetthet og produksjon i fuglesamfunnets her enn ellers i den subalpine bjørkeskogslia.

### 5.2. Tetthet i fuglesamfunnet

De kvantitative takseringene (tab. 5-11) har vist at tettheten i fuglesamfunnet i den subalpine bjørkeskogen ved Nerskogmagasinet har variert nokså mye i løpet av undersøkelsesperioden. Alle de dominante artene har hatt reduserte hekkebestander i området i 1991/1992 sammenlignet med de to første registreringssesongene (jf. fig. 6-8). Tettheten av gråtrost som er angitt i tabellene er beregnet på grunnlag av funn av nye reir innen takseringsfeltene. Ettersom det er et meget sterkt predasjonstrykk på gråtrosten i området, spesielt av kråkefugl som tiltrekkes av nærliggende pelsdyrfarmer, var det stadig gråtrostpar som reetablerte seg og bygde opp til flere reir i området. For å illustrere hvor sterkt predasjonstrykket innen kolonien i felt I var, fulgte vi skjebnen til 13 reir med egg som ble kontrollert første gang den 11.5.1990. Fem dager senere var det bare egg igjen i 5 av reira (dvs. ca. 12 % tap pr. døgn). Ingen av de 13 reira fikk fram flygedyktige unger, sannsynligvis ble samtlige ranet på eggstadiet. Dette eksemplet gir oss imidlertid ingen holdepunkter for hvor raskt de parene som var blitt ranet eventuelt reetablerte seg, og hvor mange reir hvert par gråtrost i snitt bygde innen de takserte arealene. (Gråtrosten kan bygge ett nytt reir i løpet av én dag.) De oppgitte tetthetene for gråtrost, som er basert på antall funnete reir, er derfor sannsynligvis alt for høye. Dessuten er det knyttet problemer med å benytte gråtrosten ved sammenligninger av gjennomsnittlige tettheter, ettersom denne arten har en tendens til å hekke i mer eller mindre veldefinerte kolonier. Derfor er denne arten stort sett utelatt i de statistiske beregningene som er foretatt av bestandstetthetene innen takseringsfeltene.

De lave bestandstetthetene de to siste årene kan skyldes såvel lokale forhold på hekkeplassen (dårlig vær og følgelig mangelfull mattilgang i etableringsperioden, spesielt for insekteterne, og varierende frøsetting på bjørk og furu) som dårlige forhold på overvintringslokalitene eller under trekket for de migrerende artene. De lave bestandsstørrelsene som ble påvist i 1992, på tross av tilsynelatende ideelle værbetingelser i hekkesesongen (jf. 4.4), kan være et utslag av de dårlige værforholdene som fuglene ble eksponert ovenfor tidligere på våren under trekkperioden. Dette kan ha medført at fuglene ikke har trukket opp i fjellbandet i så stor grad som "normalt". Dårlige reproduksjonsbetingelser året i forveien kan også ha spilt inn. Problemet med de nokså spesielle forholdene både i 1991 (dårlige klimatiske forhold tidlig på hekkesesongen, magasinet ble fylt av "varmt" regnvatn og ikke kaldt smeltevatn) og 1992 (varm forsesong med lik fenologisk utvikling innen de ulike undersøkelsesområdene, etterslep av de dårlige forholdene hekkesesongen 91/dårlige trekkforhold under vårtrekket 92) er at variasjonene i fuglesamfunnets tetthet blir styrt av forhold som ikke har noen direkte relevans til de lokale forskjellene vi "normalt" kan forvente å finne mellom de ulike avstandsintervallene fra magasinet (jf. de framsatte alternative hypotesene). Likevel har de statistiske testene vist at den nedre

sonen ved magasinet (fra HRV og 100 m opp) gjennomgående har svakt signifikant færre territorier pr. arealenhet enn de øvrige takserte sonene.

Takseringsmaterialet viser (tab. 5-11) en artssammensetning og tetthet som er karakteristisk for subalpin bjørkeskog (jf. Moksnes 1973, Moksnes & Vie 1977, Bevanger 1979, Bevanger & Jordal 1981), men altså med noe lavere tettheter de to siste årene enn "normalt". De generelt noe lavere tetthetene i Levrafeltet enn i de øvrige feltene kan være en konsekvens av vegetasjonssammensetningen i feltet, ettersom det er et større innslag av lyngrike fururabber, samt at det er mindre homogene, rike bjørkeskogspartier her enn ellers i området. Denne mosaikk-vegetasjonen med lyngrike fururabber har generelt en mer artsfattig og mindre tett hekkebestand enn rein subalpin bjørkeskog (jf. Thingstad 1984). Takseringsfeltet langs Grana (bare taksert i 1992, tab. 11) er derfor trolig mer representativt enn feltet ved Levra (tab. 10) for hvordan fuglesamfunnet var langs den nå neddemte strekningen av Grana (jf. tab. 1).

### 5.3. Ulike habitatpreferanser

Det foreligger altså en mulighet for at mindre tetthet av de forekommende artene nede ved magasinet og langs Levra skyldes at prefererte habitattyper er underrepresentert her. Tabell 1 sammenligner den relative forekomsten av de aktuelle vegetasjonseenhetene (jf. Moen & Moen 1975) innenfor den subalpine regionen i området (nedenfor 800 m o.h.), i det nå neddemte arealet og innenfor de fire benyttete takseringsfeltene. Som det framgår er høgstaudebjørkeskogen (veg.enhet 59) noe forfordelt innenfor de takserte arealene sammenlignet med området for øvrig, mens myrinnslaget er klart mindre i feltene enn gjennomsnittlig i området. Vi har da også valgt å konsentrere disse undersøkelsene til fuglesamfunnet knyttet til skog. Ved å benytte rimelige anslag over tettheter innen de ulike vegetasjonseenhetene (på grunnlag av de foreliggende takseringene og resultater fra tidligere takseringer fra tilsvarende vegetasjonstyper, - jf. Thingstad 1984) kan forventet antall territorier eller tettheten innenfor de aktuelle takseringsfeltene beregnes ut fra arealene av de forekommende vegetasjonstypene angitt i tabell 2. Benytter vi en forventet tetthet på 50 terr/km<sup>2</sup> for de åpne myrenhetene, 100 for lyngrike skogutforminger, 340 for høgstaudebjørkeskogen, 360 for viérfuktengene og 300 for de øvrige skogutformingene får vi en forventet tetthet på 325 terr/km<sup>2</sup> i felt I (gråtrost holdt utenfor), 305 i felt II, 270 i feltet ved Levra og 310 i feltet ved Grana. Disse verdiene ligger på et nivå og har en innbyrdes forskjell som kan forventes for et "normalår", men som det framgår av takseringsmaterialet (tab. 10 og 11) var forskjellen i tetthet mellom kantskogfeltene langs Levra og Grana langt større enn dette i 1992.

Mest interessant er det å kontrollere om skjev fordeling av prefererte vegetasjonseenheter innenfor feltene I og II (tab. 3 og 4) kan forklare de registrerte lavere tetthetene innen den nedre sonen av disse feltene. På grunnlag av de angitte tetthetene i de ulike forekommende vegetasjonstypene skulle en i felt II få henholdsvis 28.5, 26, 25 og 25 territorier innen de ulike avstandsintervallene fra HRV og opp (jf. fig. 3). Ut fra en jevn fordeling pr. arealenhet, uavhengig av vegetasjonstype, skulle de tilsvarende antallene vært 31, 25, 24.5 og 24; - altså fører en overrepresentasjon av mindre egnede arealer innenfor den nedre sonen til 2.5 færre territorier her enn det arealet tilsier. Denne forskjellen er imidlertid langt nær tilstrekkelig til at det blir noen signifikant forskjell mellom disse to verdsettene ( $\chi_{(3)}^2 = 0.15$ ). Resultatet fra denne sammenligningen tilsier likevel at den nedre sonen kan forventes å ha noe redusert tetthet (92 % av gjennomsnittet for feltet), men som figur 10 viser har denne reduksjonen i realiteten vært betydelig større (i snitt omlag 30 %). Videre, dersom en bare tar utgangspunkt i de skogkledde arealene innefor takseringsfeltene (I og II), blir det helt marginale forskjeller mellom antall registrerte og antall forventete territorier. Dette viser at de reduserte tetthetene som ble registrert nede ved magasinet ikke kan forklares ved skjev fordeling av egnede hekkehabitater innen de ulike avstandsintervallene fra HRV.

#### 5.4. Svartkvit fluesnapper som indikatorart

For nærmere å kunne etterspore hva som skjer i løpet av en hekkesesong, og for nærmere å kartlegge hvilke faktorer i miljøet som har størst betydning for hekkeframgangen til fuglene i området, er det nødvendig å velge ut én eller flere arter for mer detaljerte studier. Svartkvit fluesnapperen har mange egenskaper som gjør den velegnet som en slik indikatorart (jf. Thingstad 1992a). Hekkesuksessen kan måles på mange måter, men til sist er det antall reproduserende avkom et individ etterlater seg til neste generasjon som gir et mål for dets suksess. I praksis er dette vanskelig å etterspore, derfor må oftest andre parametre benyttes; som antall utfløyne unger i kullet, ungevekt etc. Som det framgår av tabell 13 har det øvre feltet hatt større gjennomsnittskull enn feltet nede ved magasinet i tre av de fire aktuelle årene. I det siste året var imidlertid kullstørrelsen noe større i det nedre. Et av problemene som oppstår er om det eventuelt kan være ulike egenskaper til de individene som hekker innen de forskjellige kasserekkene som kan ha påvirket hekkesuksessen i ulik grad innen de tre benyttete kasserekkene i Nerskogen, dvs. om noen av feltene gjennomgående har større andel av individer som kan forventes å ha høyere "fitness" enn de øvrige. De mest detaljerte dataene omkring de enkelte hekkende individene av svartkviten ble innsamlet i 1990, men det ble også samlet inn noe informasjon fra de tre øvrige årene (spesielt fra 1991).

Den fennoskandiske svartkvit fluesnapper populasjonen har relativt mørkt fargete hanner, men også her er likevel førstegangshekkerne gjennomgående lyst farget (Røskaft et al. 1986). (Dette er ikke til hinder for at også unge hanner kan være mørke. I 1991 ble det i Nerskogen fanget igjen en hanne i Levrafeltet som var merket som reirunge året i forveien i det nedre feltet. Denne hannen var helt mørk, den hadde altså allerede som ett år gammel utviklet farge i ifølge Drost skala.) Har en fugl først hekket i et område vil den gjerne komme tilbake til samme område, noe som medfører at gjennomsnittsalderen i hekkepopulasjonen i et nytt kasseområde gjerne øker noe etter første hekkesesong. Denne trofastheten ovenfor hekkeområde er signifikant større hos hannene enn hos hunnene (Nyholm & Myhrberg 1983). Av de overlevende årsungene var 10-13 % av hannene og 4-5 % av hunnene "trofaste" ovenfor sitt fødeområde (Nyholm 1986), og eldre fugler av begge kjønn vil med større sannsynlighet forflytte seg kortere mellom ulike hekkesesonger enn yngre fugler (Harvey et al. 1984). Dette forklarer sannsynligvis overvekten av brunfargete, som gjerne er gjennomgående unge, hanner ved Levra i 1990 (jf. tab. 16), idet dette feltet ble satt opp dette året, mens de to øvrige feltene også hadde vært i bruk året i forveien. I 1991 var for øvrig "gjenfangstprosenten" av merkete hanner i hekkepopulasjonen i Nerskogen nærmere 40 %, og som det framgår av tabell 16 var andelen lyse hanner mindre dette året enn året i forveien.

Røskaft & Järvi (1983) fant at brunfargete hanner i Norge parret seg med hunner som la eggene senere enn hunnene til svarte hanner; de fant også at ungene ble lettere selv om antallet var det samme for de to gruppene. En slik relasjon mellom mørk farge og tidlig hekking kan imidlertid forklares med at de mørke, gjerne eldre hannene har en tendens til å ankomme hekkeplassene noe tidligere enn de brunfargete (Alatalo et al. 1990). Øvrefeltet som gjennomgående hadde de mørkeste og største hannene de to årene vi undersøkte dette (1990 og 1991), hadde imidlertid ingen av de fire undersøkelsesårene spesielt tidlig egglegging i "normalkullene" sammenlignet med de andre feltene. Videre, i feltet ved Levra, som hadde størst andel brunfargete hanner i 1990, oppnådde kullene signifikant større ungemasse (antall unger \* maks. gjennomsnittsvikt) enn de ved magasinet dette året (Thingstad 1991). Benyttes vingelengden som mål på individenes størrelse (i løpet av hekkesesongen og også innen én og samme dag varierer vekten så meget at den er et lite egnet mål for størrelsen) finner vi gjennomgående de største hannene i den øvre kasserekke (jf. tab. 17), for hunnene er det ingen slik sammenheng. Tallmaterialet er imidlertid lite, og forskjellene er ikke signifikante.

I 1990 var det én polygyn mørk hann i hvert av de tre feltene. Tre av i alt 27 hanner med vellykkete kull innen "normalperioden" var altså polygyne, noe som tilsvarer 11 % av hekkepopulasjonen. Ved



Ammarnäs i Nord-Sverige er polygyni-frekvensen nede i 0-2 % (Nyholm 1984), mens den fra sørlige og sentrale Sverige angis til 20-25 % (Askenmo 1977), eller enda mer varierende fra 10 til 35 % (Lundberg et al. 1981). Det er et kjent fenomen at det nettopp er de mørkeste hannene som oppnår flere hunner, og dette har blitt forklart med at hunnene prefererer eldre hanner (Haartman 1951, Alatalo et al. 1981, 1982). Som tidligere omtalt av Thingstad (1991) var andelen av polygyne hanner (tre stykker) blant de totalt 13 mørke hannene med vellykkete kull i Nerskogen i 1990 medvirkende til at de fikk gjennomgående noe større kullstørrelse enn de 14 lyse hannene dette året ( $7,08 \pm 2,69$  mot  $5,64 \pm 0,75$ ;  $t = 1,92$ ,  $0,05 < p < 0,10$ ); og at de fikk flere unger på vingene ( $6,15 \pm 2,15$  mot  $4,86 \pm 1,03$ ;  $t = 2,02$ ,  $0,05 < p < 0,10$ ). Imidlertid var den gjennomsnittlige eggvekten lavere i de 15 fullagte kullene der det var mørke hanner ( $1,69 \pm 0,11$  g) enn i de 13 der hannene var lysere ( $1,77 \pm 0,10$  g); dette gir  $t = -1,98$ ,  $0,05 < p < 0,10$ ). Ungene hos den sistnevnte gruppen oppnådde også større gjennomsnittsvækt like før utflyging. Tolv og tretten døgn gamle veide ungene henholdsvis  $13,88 \pm 0,90$  g ( $n = 13$ ) mot  $14,61 \pm 0,48$  g ( $n = 10$ ) ( $t = -2,30$ ,  $0,05 < p < 0,10$ ) og  $13,80 \pm 0,76$  g ( $n = 15$ ) mot  $14,48 \pm 0,73$  g ( $n = 11$ ) ( $t = -2,29$ ,  $0,05 < p < 0,10$ ) (Thingstad 1991). Dette er i samsvar med Järvinen & Ylimaunu (1984) sine undersøkelser på sammenhengen mellom eggstørrelse og vekst av ungene til svartkvit fluesnapper i finsk Lapland. Ungene klekt fra store egg var her tyngre og større (på grunnlag av vingelengden) gjennom hele ungeperioden.

Forklaringen på denne i første øyekast noe paradokse situasjonen ved Nerskogmagasinet i 1990, der det synes å være bedre kvalitet på ungene produsert hos de lyse hannene enn de mørke, i alle fall så lenge en holder seg til vektene på egg og unger, ligger sannsynligvis i at mørk farge i seg selv ikke er avgjørende for hannenes status, men tjener bare den hensikt å signalisere tilstedeværelse og slik reduserer kostnadene ved å holde et territorium (Slagsvold & Lifjeld 1988). Alatalo et al. (1990) fant også liten eller ingen preferanse hos hunnene for noen farge type av hanner. Svartkvit fluesnapper har en relativt liten populasjonstetthet ved Nerskogmagasinet, dette medfører at bare en mindre andel av kassene blir okkupert, noe som gjør det lett også for mer uerfarne, unge hanner å forsvare sitt eget territorium med egnet reirplass i dette området. De spesielle værforholdene våren 1990 kan også å ha ødelagt fordelene eldre hanner normalt har idet de ankommer først og parrer seg med hunner som legger egg relativt tidlig; mens yngre, mer uerfarne hanner gjerne ankommer noe senere og får dermed noe senere start på egglegging i sine kull (Berndt & Winkel 1967, Røskaft & Järvi 1983). Dersom en forutsetter at status er knyttet til selve egenskapen å være besitter av egnet reirhull, og at fordelene med tidligere oppstart på hekkesesongen som de eldre, mørke hannene normalt har ble ødelagt på grunn av uværet sist i mai, ble de ulike fargekategoriene i utgangspunktet helt likestilte i 1990. Siden hannene er opptatt med å forsvare reirhullet er det hunnene som tar initiativet ved makevalget. I 1990 fant en at hunner med lengre vingelengde enn gjennomsnittet (76,9 mm) hadde en svak preferanse ovenfor yngre, brunfargete hanner; - av 13 hunner med mindre vingelengder enn snittet valgte 10 mørke hanner, mens 11 av 17 hunner med vinger lengre enn gjennomsnittet valgte lyse hanner (ifølge  $\chi^2$ -testen med Yates-korreksjon blir  $p = 0,058$ ). Denne gruppen av hunner med de lengste vingene fikk fram unger som var tyngre forut for utflyging enn hunnene med vinger kortere enn gjennomsnittet (ifølge t-testen er  $p < 0,07$  for 11, 12 og 13 døgn gamle unger); de la også tyngre egg ( $1,75 \pm 0,11$  mot  $1,69 \pm 0,09$  gram), men her var ikke forskjellen signifikant. Det er derfor sannsynligvis hunnenes kvalitet som forklarer hvorfor kullene med brune hanner i snitt fikk fram tyngre unger enn i de kullene der det var mørke, eldre hanner dette året (Thingstad 1991). Järvinen (1990) har da også vist at eldre hunner gjennomgående starter eggleggingen tidligere og legger større kull enn unge, uerfarne hunner (ett-årige), og videre har Järvinen & Väisänen (1983) vist at hunnens kondisjon var mer avgjørende for produksjonsresultatet i nordlige (representert med Kilpisjärvi som er sub-arktisk) enn i midt- og sørboreale områder.

De foreliggende sosiobiologiske parametrene fra hekkebestanden av svartkvit fluesnapper i Nerskogen synes altså i liten grad og kunne korreleres med hekkesuksess innen de ulike kassefeltene. For å samle inn et stort nok datagrunnlag for eventuelt statistisk å kunne fastslå slike sammenhenger, trengs det

et betydelig tidsforbruk i felt. Dessuten, selv om dette eventuelt hadde gitt signifikante sammenhenger, så synes bare en liten del av de påviste variasjonene i hekkesuksess hos svartkviten i området og kunne forklares ut fra de fenotypiske egenskapene til de hekkende fuglene. Det ble derfor funnet formålstjenelig å prioritere ressursene i felt omkring andre sider av prosjektet de to siste undersøkelsesårene.

## 5.5. Klimatiske effekter

Som en alternativ hypotese har vi satt opp at de **lokalklimatiske effektene** fra magasinet vil kunne ha så stor betydning at de **forringer kvaliteten av de hekkehabitatenes som grenser ned mot magasinet**. Hvor langt fra strandsonen disse effektene vil kunne etterspores vil være avhengig av forskjeller mellom vann- og lufttemperatur, vindforhold og vannivå i magasinet; - dvs. at bredden av den sonen som er under innflytelse fra magasinet vil kunne variere mellom ulike år. Dette kan forklare det "unormalt" gode hekkesultatet i nedrefeltet både når det gjaldt svartkvit fluesnapperens hekkesuksess (jf. tab. 13) og tettheten i de totale hekkebestandene (jf. fig. 10) i 1992, idet værforholdene var spesielt gunstige på forsommeren dette året (jf. fig. 15). For ytterligere å dokumentere de spesielle forholdene i 1992 kan dette suppleres med observasjoner fra et naturlig fjellvatn i Lierne kommune, Nord-Trøndelag, hvor produksjonen av svartkvit fluesnapper har blitt fulgt i to kasserekker helt siden 1986. Her ble det i 1992, som hittil eneste år, konstatert bedre hekkesuksess i kasserekkene nede ved vatnet enn i den som hang oppe i den mer "beskyttede" bjørkeskogslia. "Normalt" har det vært en signifikant større produksjon i den øvre rekke (egne upubl. data).

De meteorologiske undersøkelsene som ble foretatt i perioden 1977-1985 (Skaar 1986) viser at magasinet har medført en forsinkelse av temperaturstigningen i områdene like over HRV i mai. Iløpet av denne måneden skjer overgangen fra snødekke til bar mark i området. Så lenge magasinet er dekket av is (fram til ca. 20.-25.) vil en heving av vannstanden også i en viss grad medføre en heving av inversjonsnivået. Etter at isen er gått vil den relative kalde vannflaten redusere oppvarmingen av lufta like over. Magasinet blir i løpet av mai fylt opp til omlag 640 m ø.h. I juni ble det registrert en betydelig temperatursenkning i områdene nær HRV når vindretningen var fra vannflaten og mot land. På dager med lufttemperaturer over 15 °C og vanntemperatur omlag 10 grader lavere, ble det 20 meter fra vannkanten og 2 meter over bakken registrert en temperatursenkning som var en direkte effekt av magasinet på 5-6 °C. 300 meter fra vannkanten var denne temperatursenkningen redusert til 0.5 - 1.0 °C, og 1,5 kilometer fra magasinet ble det ikke registrert noen effekt. I snitt for juni ble middeldifferansen av **maksimumstemperaturen** for perioden før utbygging (1979-81) og etter (1982 og 1984) 2 m over HRV målt til - 1 °C (Utaaker 1992), mens det var ingen forskjell mellom før- og etter-situasjonen 32 m over HRV. Dette innebærer at øvrefeltet fortsatt skulle ha de samme klimatiske betingelser som før utbyggingen, mens spesielt **dagtemperaturen** på forsommeren er betydelig redusert nede ved magasinet. I tillegg kommer at de tilgrensende arealene til magasinet har blitt langt mer vindeksponerte etter at magasinet ble etablert.

Også transport av smeltevatn og kuldesig ned langs fjellelvne forventes å gi lokalklimatiske effekter. I 1990 og 1991 ble det derfor satt opp termografer på bakken ved flygefjellene ved Levra, nede ved Granamagasinet og oppe i bjørkeskogslia. Disse målingene viste klare forskjeller mellom de tre lokalitetene når det gjaldt **minimumstemperaturene** i 1990 og 1991 (fig. 17). De markerte forskjellene mellom de to årene når det gjelder minimumstemperaturen i øvre- og nedrefeltet er kommentert i 4.4. Begge år var imidlertid nattens minimumstemperatur betydelig lavere for de fuglene som etablerte sine territorier langs Levra enn for de som etablerte seg oppe i bjørkeskogslia (og ved magasinet i 1991).

De lokalklimatiske forskjellene forventes å bli avspeilt i ulike fenologiske forhold. Det ble samlet data

på utvikling av bjørkelauvet ved Levra, nede ved magasinet og oppe i lia i 1990, 1991 og 1992. Figur 18 viser at utviklingen av bjørkelauvet responderte på de spesielt kjølige forholdene ved Levra i 1990 og 1991 (jf. fig. 17), men at det var liten forskjell på lauvutviklingen på bjørketrærne oppe i lia og nede ved magasinet, selv om bladverket startet utviklingen noe tidligere oppe i lia enn nede ved magasinet både i 1990 og 1991. I 1992 var forholdene overalt så gunstige at også trærne ved Levra utviklet bladverket like raskt som ellers i området.

Det er rimelig å anta at disse lokalklimatiske forskjellene også får betydning for etablering av de hekkende fugleartene i området, og at disse forskjellene av ulike årsaker slår vel så sterkt ut hos fuglene som hos plantene. Indirekte vil dette for eksempel ha innvirkning på næringstilgang for mange fuglearter ettersom deres potensielle, vekselvarme næringsdyr (insekter/edderkopper) blir lite aktive ved lave temperaturer. De klimatiske forholdene kan derfor være forklaringen på den tidligere omtalte lavere bestandstettheten i kantskogen langs Levra og nede ved magasinet sammenlignet med oppe i lia. Det er enda uklart hvorfor ugunstigere lokalklimatiske forhold i kantskogen langs fjellever tilsynelatende ikke har påvirket tettheten i fuglesamfunnet ved Grana i 1992. Dette kan imidlertid skyldes de unormalt gode temperaturbetingelsene dette året. Temperaturforskjellene mellom de ulike undersøkte områdene tidlig i hekkesesongen skulle forventes å få betydning for etableringstidspunktene for de fugleparene som slår seg ned oppe i lia og de som hekker på mer utsatte lokaliteter som ved magasinet og langs Levra. Hos svartkvit fluesnapperen som hekker i de oppsatte kasserekkene synes dette imidlertid ikke å være tilfellet (jf. tab. 18), for selv om det er betydelige forskjeller mellom tidspunktet for første (og siste) lagte egg i kullene i de ulike feltene mellom ulike år, så er forskjellen mellom de ulike kassefeltene ett og samme år helt marginale (riktignok startet eggleggingen i snitt nærmere 2 døgn tidligere i det øvre enn i det nedre feltet i 1989, men i 1991 var forskjellen ett døgn den andre veien). Slagsvold (1976a) har da også vist at eggleggingen hos svartkvit fluesnapper i mindre grad enn hos kjøttmeis er korrelert med fenologiske- og temperaturmessige forhold om våren. Likevel er det kjent at sein vår også medfører forsinket etablering hos trekkende insekter som svartkvit fluesnapper. Kullstørrelsen hos svartkviten blir redusert med 0,06-0,08 egg pr. "forsinket" døgn (Haartman 1967, Berndt & Winkel 1967, Källander 1975, Järvinen & Lindén 1980, Lundberg et al. 1981). Denne reduksjonen av kullstørrelse starter nødvendigvis ikke helt fra begynnelsen av eggleggingsperioden, slik at den i et "normalår" ikke er merkbar innenfor de to første ukene av hekkesesongen (Källander & Smith 1989). I Nerskogen ble første egg i de kullene som ble lagt til "normal" tid i snitt lagt henholdsvis 10.6., 6.6., 15.6. og 30.5. i 1989, 1990, 1991 og 1992. Kullstørrelsene var i snitt henholdsvis 5.57, 5.70, 4.87 og 5.79 disse årene. Dette tilsier at det enda mellom den 6. og 11.6. bare har vært en reduksjon på kullstørrelsen på 0.03 egg pr. utsatt døgn, mens kullstørrelsen blir redusert med hele 0.14 egg pr. utsatt døgn fra den 10.6. (gjennomsnittsdato for 1989) òg fram til den 15.6. (datoen fra 1991 som representerer det seineste gjennomsnittlige startpunktet for egglegging). I 1990 var det forholdsvis mange seint etablerte kull i området. I snitt var det dette året 14,4 døgn forskjell mellom oppstart av "normalkullene" og "seinkullene". Forskjellen i antall lagte egg mellom de "normale" og de "seine" kullene var 0,54 egg, eller 0,04 egg pr. døgn. Dette tyder på at kullstørrelsesreduksjonen også her først har funnet sted et stykke ut i eggleggingsperioden. Forutsettes en reduksjon på 0,07 egg pr. døgn, tilsier dette at reduksjonen i kullstørrelse først har funnet sted i kull som ble startet opp seinere enn den 13.-14.6. Dette samsvarer også med det som var situasjonen for de seine kullene dette året, ettersom tidligste egglegging for disse fant sted den 13.6. Materialet fra Nerskogen tyder på at den beskrevne effekten med minskete kullstørrelse på grunn av sein egglegging, blir betydelig forsterket ved ekstremt seine etableringer slik som tilfellet var i 1991.

Spesielt i marginale områder, som Nerskogen, er svartkvithunnens kondisjon viktig for hekkesuksessen (Järvinen & Väisänen 1983). Dette innebærer at værforholdene under **etableringsperioden**, og da spesielt de fem siste døgn forut for egglegging, får stor betydning for hvordan årets produksjon vil bli (Lundberg & Alatalo 1992). Figur 15 b illustrerer dette godt, her trengte hunnene fem døgn på

å komme seg etter styggværsperioden sist i mai før de kunne starte eggleggingen, selv om mange av parene var etablert med ferdigbygde reir forut for snøværsperioden. Når det gjelder værrets innvirkning på det endelige produksjonsresultatet er det videre antydning at værforholdene i eggleggingsperioden har mindre betydning (Ojanen 1983), mens dårlig vær (mye nedbør kombinert med lave temperaturer og vind) under foringsperioden vil kunne få fatale følger for ungene (Tompa 1967, Borgström 1983). I 1989 var det en slik ugunstig periode helt på slutten av hekkesesongen (noen dager etter den 15.7., jf. fig. 15 a). Dette medførte at ungene i de seineste kullene nede ved magasinet frøs eller sultet ihjel inne i kassene i løpet av disse dagene. Hvilke følger de dårlige værforholdene fikk for storparten av ungene som allerede var fløyet ut har vi ingen data på. Dette var imidlertid om mulig en enda mer følsom periode for de som skulle tilpasse seg overgangen fra en beskyttet periode inne i kassene til å klare seg ute i det fri. Det er derfor rimelig å anta at mye av dette årets produksjon gikk tapt i løpet av denne perioden. Forholdene i 1990 var i så måte langt bedre, slik at det var lite ungetap i kassene og sannsynligvis var det flere unger som klarte seg i den kritiske fasen etter at de forlot kassene dette året. I 1991 fikk vi ett par døgn med kaldt vær kombinert med regn rundt den 10.7. (jf. fig. 15 c); på dette tidspunktet var fortsatt mange av kullene til stede i kassene dette året, noe som medførte at det ble funnet døde unger i noen av kassene etter denne perioden. Også i 1992 fikk vi en kuldeperiode i ungeperioden (21.-22.6., jf. fig. 15 d), og igjen døde det unger i kassene og da spesielt i nedrefeltet.

## 5.6. Forskjeller i habitatkvalitet

Som påpekt under resultatkapitlet er det klare indikasjoner på "habitatrelaterte" forskjeller mellom de tre benyttete kasserekkene i Nerskogen, men en del av forskjellene mellom feltene synes å ha blitt maskert av de spesielle værforholdene vi har hatt under flere av undersøkelsesårene, slik at "årsvariabelen" har fått større betydning enn "feltvariabelen" i variansanalysene. Ved å benytte en ANOVA test, tilsvarende den som ble utført på materialet fra Nerskogen (jf. 4.2), på de innsamlete dataene fra de tidligere omtalte produksjonsundersøkelsene av svartkvit fluesnapper som har pågått ved Lauvsjøen i Lierne siden 1986, finner en her at det er feltvariabelen (øvre kontra nedre kasserekke) som mest signifikant er med på å forklare kullstørrelsesvariasjonen (egne upubl. data), mens bare årsvariabelen gir noe signifikant bidrag i materialet fra Nerskogen. Dette viser nødvendigheten av lengre tidsserier, spesielt når det forekommer år med "sterkt unormale" værforhold, før en mer sikkert kan avdekke lokale, systematiske forskjeller i habitatkvalitet innen takseringsfeltene.

Også i andre marginale nordlige habitater er det funnet store årlige forskjeller i produksjonssuksessen til svartkviten. I finsk Lappland var kullstørrelsen 5,20 i et "dårlig" år og 6,24 i ett "godt" år; forskjellen mellom utfløyne unger var enda større med bare 1,58 i 1981 og 5,55 i 1980 (Järvinen & Väisänen 1984). I Nerskogen var forskjellen i hekkesuksess spesielt merkbar mellom 1991 og 1992 (jf. tab. 13), og størst var den i nedrefeltet. Dette kan indikere at nedrefeltet er mer "marginalt" enn øvrefeltet, og at dårligere "habitatkvalitet" primært slår ut under år med perioder med stressete klimatiske forhold.

Det finnes flere eksempler på at svartkvit fluesnapper som hekker innen ulike skogtyper innen et geografisk område har ulik kullstørrelse. I Skåne fant f.eks Gezelius et al. (1984) en gjennomsnittlig kullstørrelse på 6,70 mens den i en nærliggende furuskog var 6,25. Ved Uppsala fant Lundberg et al. (1981) at kullstørrelsen og antall utfløyne unger var signifikant større i rik edelløvskog enn i mindre preferert fattig barskog. I Nerskogen er forskjellen mellom vegetasjonsutformingene innen de ulike kasserekkene så liten at denne faktoren kan negliseres i dette materialet.

## 5.7. Næringsbiologi

Andre faktorer kan også påvirke egnetheten av hekkehabitatet. Tilgang på næring er en nøkkelfaktor. En indikasjon på næringskvaliteten i habitatet kan en få ut fra de oppnådde maksimalvektene av ungene til svartkvit fluesnapper innen de ulike kassefeltene (tabell 14), og som tidligere vist av Thingstad (1991) oppnår ungene her sin maksimalvekt i en alder fra 9 til 12 døgn. Den siste reirtiden blir de gradvis lettere, et forhold som er kjent også fra andre hulerugere (Svensson & Karlsson 1988). Ungene flyr ut 15-16 døgn gamle. Tar en utgangspunkt i de målte gjennomsnittlige maksimalvektene for ungene i kullene, finner en at ungene i Nerskogen ble svakt signifikant tyngre i det øvre feltet enn i det nedre i to av de fire årene med undersøkelser i området (jf. 4.2).

En kan tenke seg at etableringstidspunktet og oppstart av eggleggingen er styrt av næringstilgangen så vel som de tidligere omtalte klimatiske forholdene. Sommeren 1989 skjedde den mest intense eggleggingen ved Nerskogmagasinet i perioden 10.-15.6., mens eggleggingen året etter skjedde 4-5 døgn tidligere. Som figur 21 viser så var aktiviteten på bakken av edderkopper større tidlig på sesongen i 1990 enn i 1989; - i øvrefeltet var det dessuten spesielt mye langbein (*Opiliones*) under denne perioden i 1990. Denne gruppen består imidlertid av svært små individer så tidlig på sesongen (jf. Slagsvold 1976b), slik at det er usikkert om de representerer noe spesielt preferert næringsvalg. Også maur opptrådte i større mengder i etablering- og eggleggingsperioden dette året. Til sammen kan dette ha muliggjort en tidligere egglegging i 1990 sammenlignet med i 1989. Dette underbygges av en svensk undersøkelse av svartkvit fluesnapperens næringsvalg i fjellbjørkeskog (Lennerstedt 1983). Der fant en at fuglene hentet 100 % av næringen på bakken i perioden 6.-16.6., mens de senere i hekkesesongen (24.-29.6) snappet 80 % fra lufta. Marklevende biller og edderkopper ble funnet å være viktige fødeemner under eggleggingsperioden, mens luftinsekter og til en viss grad målerlarver fikk stadig større betydning utover i hekkesesongen. Det er også funnet mye maur i mageanalyser fra voksne fugler samlet fra ulike biotoper i Sverige (Silverin & Andersson 1984).

Når det gjelder den flygende insektfaunaen så viste prøvene fra Nerskogen at det hovedsakelig var fjærmygg som opptrådte nede ved magasinet og i nedre deler av bjørkeskogslia på vårparten, mens det lengre oppe i lia (øvre felt) var mer knott (jf. fig. 20). Så lenge gruppen av disse små tovingene er så tallmessig dominerende tidlig på hekkesesongen, og ettersom de til tider også slår seg ned i markvegetasjonen der fuglene henter en betydelig del av næringen på dette tidspunktet, kan en ikke helt utelukke at de kan ha en viss betydning under etableringsfasen for svartkviten. Hittil har en imidlertid ikke påvist at de kommer til noen særlig anvendelse som mat for insektetende spurvefugler, selv ikke som mat til ungene til svartkvit fluesnapper som generelt blir matet med bløtere næringsemner enn det de voksne selv tar (Pruska 1980). Silverin & Andersson (1984) fant i alle fall i sine analyser av mageinnholdet fra 20 reirunger fra ulike svenske lokaliteter ikke igjen de små formene av tovinger (fjærmygg, knott etc.), og vi har ikke sett at de er blitt anvendt i Nerskogen.

Som det framgår av figur 19 synes næringstilgangen på ungestadiet å være noe dårligere ved Levra enn i de to øvrige feltene. Likevel har kullene i dette feltet gjennomgående en god ungeproduksjon (jf. tab. 13). Ut fra våre foreløpige resultater synes steinfluene å kunne være overrepresentert i næringen til ungene ved Levra i forhold til hva som ble funnet i flygefellen her (jf. Thingstad 1992b). Blant annet dette håper vi å kunne få dokumentert nærmere ved hjelp av automatisk fotoovervåking som ble foretatt av hver mating i slutten av reirperioden i to av kassene i 1992 (Thingstad in prep.). Disse ernæringsstudiene håper vi å kunne supplere i 1993. Så langt indikerer resultatene at det ikke er helt samsvar mellom fangstvolum i flygefellene og tilgangen på prefererte næringsgrupper. For eksempel så er det ikke funnet noen korrelasjon mellom antall unger som kom på vingene i de ulike kasserekkene og fangstvolumet i flygefellene innen de samme feltene i ungeperioden. Spesielt relativt trege, næringsrike insektgrupper som steinfluer og stankelbein blir sannsynligvis aktivt selektert av fuglene, slik at de får en langt større betydning enn deres bidrag i flygefellefangsten tilsier (jf. tab.

20). Steinflueproduksjonen i selve fjellelvene kan derfor representere en lokal verdifull næringskilde for insektetende fugler som hekker i kantskogen langs elvene.

## 6. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

De ornitologiske etterundersøkelsene i den subalpine bjørkeskogen ved Nerskogmagasinet, Rennebu kommune i Sør-Trøndelag, har nå pågått i fire år (1989-1992). Tettheten av hekkebestanden innen de takserte arealene har totalt sett og for de enkelte forekommende artene variert nokså mye i undersøkelsesperioden, med grovt sett "normale" totaltettheter for rikere subalpine fuglesamfunn de to første årene og lave tettheter de to siste. Lokalt har tettheten i spurvefuglsamfunnet (eksklusive gråtrost) gjennomgående vært mindre nede ved magasinet enn oppe i lia. Denne bestandsreduksjonen er i størrelsesorden 30 % innenfor en sone på 100 m fra HRV (høyeste regulerte vannstand), men også her har de årlige utslagene variert nokså mye. Den lave tettheten nede ved magasinet skyldes ikke ulike habitatpreferanser, men synes heller å være forårsaket av dårligere lokalklimatiske betingelser her enn lengre oppe i bjørkeskogslia (lavere temperatur, mer vindeksponert). Kantskogen langs elva Levra, der de laveste minimumstemperaturene ble målt og der lauvet på bjørkeskogen utviklet seg seinest på forsommeren, har også hatt en redusert tetthet i fuglesamfunnet sammenlignet med det som ble registrert oppe i lia. Levrafeltet er vegetasjonsmessig sterkt heterogent og innslaget av barskog er større her enn ellers i området. Denne vegetasjonssammensetningen kan ha gitt en større andel av mindre egnete hekkehabitater ved Levra enn innen de øvrige takseringsfeltene. Denne antagelsen underbygges av at det innen et nytt felt i elvekantskogen langs Grana i 1992 ble funnet like så høy tetthet som innen de takserte arealene oppe i den klimatisk sett mer beskyttede bjørkeskogslia. Dette feltet ble da også lagt ut i en mindre fragmentert bjørkeskog enn Levrafeltet, og innslaget av forventete fuglerike vegetasjonstyper var større.

Også de foreliggende produksjonsdataene fra de parene av svartkvit fluesnapper som har hekket i de oppsatte kasserekkene ved Levra, nede ved magasinet og oppe i bjørkeskogslia, indikerer at det er forhold i miljøet langs elvene som kompenserer for de temperaturmessige mindre gunstige forholdene her. Selv om det er store årlige forskjeller i kullstørrelsen og følgelig hekkesuksessen hos svartkviten, produserer det gjennomgående noe større kull i kasserekkene langs Levra og oppe i lia enn i rekka nede ved magasinet. Ungenes maksimalvekter var gjennomgående også noe større i kasserekkene ved Levra og oppe i lia enn nede ved magasinet. Forskjellen mellom disse produksjonsparametrene synes ikke å være korrelert med fenotypiske egenskaper hos de voksne fuglene som hekker innen de ulike kasserekkene. Derimot er det påvist klare lokalklimatiske forskjeller mellom de aktuelle lokalitetene, og disse synes å være korrelert med hekkesuksessen. Dessuten kan også næringstilgangen være med på å forklare variasjonen i kullstørrelse. Ettersom det var flygefellene ved Levra som hadde det minste fangstvolumet av insekter, blir det liten sammenheng mellom mengden av fangete insekter i flygefellene og ungeproduksjonen innen de aktuelle lokalitetene. Dette kan være et utslag av ulik fangstbarhet og forekomst innen de benyttete kasserekkene av prefererte næringsgrupper. F. eks. så synes ungene ved Levra i større grad enn det en skulle forvente, ut fra fangsten i flygefellene, å kunne bli matet med steinfluer. Dette holder vi nå på å få dokumentert nærmere ved automatisk fotoovervåking av matingene. Dersom vi kan påvise en slik aktiv seleksjon av steinfluer fra foreldrene sin side, viser dette at svartkvit fluesnapper og andre insektetende spurvefugler som hekker langs vassdraga, lokalt kan få et viktig næringstilskudd fra den liminiske insektproduksjonen her. Fjærmyggproduksjonen i magasinet synes derimot ikke å representere noe betydningsfullt næringspotensiale for svartkvit fluesnapper. Dette skyldes sannsynligvis at de er så små at de ikke så lett energimessig lar seg forsvarlig utnytte.

Etter fire år med undersøkelser av fuglefaunaen ved Nerskogmagasinet er det begynt å utkrystallisere seg hvordan området i dag fungerer som produksjonsområde for fugl. Det er avdekket visse negative forhold innen de tilgrensende arealene ned mot magasinet. De store årlige klimatiske forskjellene, med til dels meget "unormale" forhold i flere av årene, synes imidlertid langt på vei å kunne ha maskert over effektene fra de forventete lokale forskjellene i habitatkvalitet. Derfor, for statistisk mer holdbart å kunne sannsynliggjøre at de antydte lokale variasjonene i tetthet og hekkesuksess er reelle, og dermed mer sikkert å kunne forkaste nullhypotesen om at det ikke er noen forskjell i habitatkvaliteten for de fuglene som hekker nede ved magasinet, oppe i lia og langs elvene, er det nødvendig med supplerende undersøkelser ytterligere noen år. Årsakene til den store forskjellen i tetthet mellom hekkebestandene i kantskogen langs Levra og Grana, som ble påvist i 1992, bør også kartlegges nøyere før en kan fastslå hvilken av disse to takseringsfeltene som best samsvarer med den situasjonen vi tidligere trolig fant langs de nå neddemte arealene langs Grana. Likeledes gjenstår det å finne ut hvilke forhold i miljøet som innvirker mest på tetthet og reproduksjonssuksess innen de ulike undersøkelsesområdene ved Nerskogmagasinet.

Resultatene så langt indikerer at det primært er de lokalklimatiske mer stressete betingelsene nede ved magasinet som reduserer habitatkvaliteten i en sone ovenfor høyeste regulerte vannstand. I kantskogen langs fjellelvne kan et lokalt rikt næringstilskudd fra steinflueproduksjonen i selve elva motvirke effektene fra kuldesiget langs elvestrengen. Dermed kan fuglesamfunnet i kantskogen langs fjellelvne opprettholde en bestandstetthet og hekkesuksess som tilsvarer den en finner oppe i den klimatisk sett mer skjermete bjørkeskoglia, noe som ikke synes å være mulig for hekkebestandene knyttet til kantsonen av det etablerte Nerskogmagasinet.

## 7. LITTERATUR

- Alatalo, R.V., Carlson, A., Lundberg, A. & Ulfstrand, S. 1981. The conflict between male polygamy and female monogamy: The case of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Am. Nat. 117: 738-751.
- Alatalo, R.V., Lundberg, A. & Ståhlbrandt, K. 1982. Why do Pied Flycatcher females mate with already-mated males? - Anim. Behav. 30: 585-593.
- Alatalo, R.V., Lundberg, A. & Sundberg, J. 1990. Can female preference explain sexual dichromatism in the pied flycatcher, *Ficedula hypoleuca*? - Anim. Behav. 39: 244-252.
- Askenmo, C. 1977. Polygyny in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* (Pallas): a possible reason for its evolution. - Ph.D. Thesis, Univ. of Gothenburg, Sweden.
- Berndt, R. & Winkel, W. 1967. Die Geleggrösse des Trauerschnappers (*Ficedula hypoleuca*) in beziehung zu Ort, Zeit, Biotop und Alter. - Vogelwelt 88: 87-136.
- Bevanger, K. 1978. Retningslinjer for ornitologiske feltmedarbeidere. - DKNVS Museet. Stensilert rapp.: 1-53.
- Bevanger, K. 1979. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjelldal kommune, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1979-11: 1-28.
- Bevanger, K. & Jordal, J.B. 1981. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppdal, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1981-7: 1-145.
- Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1986. Vassdragsreguleringer og ornitologi. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utdred. 1986-4: 1-82.
- 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.
- Borgström, E. 1983. Extrema väderleksbetingelsers inverkan på ungrproduktionen hos några holkhäckande arter sommaren 1981. - Vår Fågelvärld 42: 153-160.
- Drost, R. 1936. Ueber das Brutkleid männlicher Trauerfliegenfänger, *Muscicapa hypoleuca*. - Vogelzug 6: 179-186.
- Faugli, P.E. 1982. Konsekvenser av vannkraftutbygging (K-prosjektet). Saksbehandling og faglig opplegg. - Miljøverndep. Rapp. T-589: 1-158.
- Gezelius, L., Grahn, M., Källander, H. & Karlsson, J. 1984. Habitat-related differences in clutch size of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Ann. Zool. Fennici 21: 209-212.
- Haartman, L. von. 1951. Der Trauerfliegenschnapper. II. Populationsprobleme. - Acta Zool. Fennica 67: 1-60.
- Haartman, L. von. 1967. Clutch size in the Pied Flycatcher. - Proc. 14th Int. orn. Congr., Oxford: - 155-164.
- 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.
- Harvey, P.H., Greenwood, P.J., Campbell, B. & Stenning, M.J. 1984. Breeding dispersal of the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*). - J. Anim. Ecol. 53: 727-736.
- Järvinen, A. 1990. A meta-analytic study of the effects of female age on laying-date and clutch-size in the Great Tit *Parus major* and the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Ibis 133: 62-66.
- Järvinen, A. & Lindén, H. 1980. Timing of breeding and the clutch size in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* in Finnish Lapland. - Ornis Fennica 57: 112-116.
- Järvinen, A. & Väisänen, R.A. 1983. Egg size and related reproductive traits in a southern passerine *Ficedula hypoleuca* breeding in an extreme northern environment. - Ornis Scand 14: 253-262.
- Järvinen, A. & Väisänen, R.A. 1984. Reproduction of Pied Flycatchers (*Ficedula hypoleuca*) in good and bad breeding seasons in a northern marginal area. - Auk 101: 439-450.
- Järvinen, A. & Ylimaunu, J. 1984. Significance of egg size on the growth of nestling Pied Flycatchers



- Ficedula hypoleuca*. - Ann. Zool. Fennici 21: 213-216.
- 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.
- Krafterkene i Orkla, (udatert). Utbyggingen av Orkla-vassdraget. 1-48.
- Källander, H. 1975. Breeding data for the Pied flycatcher *Ficedula hypoleuca* in southernmost Sweden. - Ornis Fennica 52: 97-102.
- Källander, H. & Smith, H.G. 1989. Äggskalsdefekter och onormalt små kullar hos svartvita flugsnappare i Vombs Fure. - Anser 28: 48-50.
- Lennerstedt, I. 1983. Födoområden hos lövsångare *Phylloscopus trochilus* och svarthvit flugsnappare *Ficedula hypoleuca* i fjällbjörkskog. - Vår Fågelvärld 42: 11-20.
- Lundberg, A., Alatalo, R.V., Carlson, A. & Ulfstrand, S. 1981. Biometry, habitat distribution and breeding success in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Ornis Scand. 12: 68-79.
- Lundberg, A. & Alatalo, R.V. 1992. The Pied Flycatcher. - T. & AD Poyser, London.
- Moen, A. & Moen, B.F. 1975. Vegetasjonskart som hjelpemiddel i arealplanleggingen på Nerskogen, Sør-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser. 1975-5: 1-168 + vedlegg.
- Moksnes, A. 1973. Quantitative surveys of the breeding bird population in some subalpine and alpine habitats in the Nedal area in Central Norway (1967-71). - Norw. J. Zool. 21: 113-138.
- 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.
- Moksnes, A. & Vie, G.E. 1977. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1977-14: 1-78.
- Norusis, M.J. 1988. SPSS/PC + V 2.0. Base manual. - SPSS Inc., Chicago.
- Nyholm, N.E.I. 1984. Polygamy in the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* at Ammarnäs, Swedish Lapland. - Ann. Zool. Fennici 21: 229-232.
- Nyholm, N.E.I. 1986. Birth area fidelity and age at first breeding in a northern population of Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Ornis Scand. 17: 249-252.
- Nyholm, N.E.I. & Myhrberg, H.E. 1983. Breeding area fidelity of the Pied Flycatcher *Ficedula hypoleuca* at Ammarnäs, Swedish Lapland. - Ornis Fennica 60: 22-27.
- Ojanen, M. 1983. Effects of laying sequence and ambient temperature on the composition of eggs of the great tit *Parus major* and pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Ann. Zool. Fennici 20: 65-71.
- Pruska, M. 1980. Sklad pokarmu pisklat bogatki *Parus major* mucholówki zalobnej *Ficedula hypoleuca* i pleszki *Phoenicurus phoenicurus* w lesie sosnowym. - Acta orn Warz. 17: 1-11.
- Røskaft, E. & Järvi, T. 1983. Male plumage colour and mate choice of female Pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Ibis 125: 396-400.
- Røskaft, E., Järvi, T., Nyholm, N.E.I., Virolainen, M. & Zang, H. 1986. Geographic variation in secondary sexual plumage colour characteristics of the male Pied Flycatcher. - Ornis Scand. 17: 293-298.
- Sigmond, E.M.O., Gustavson, M. & Roberts, D. 1984. Berggrunnskart over Norge. 1:1 million. - Nasjonalatlas for Norge. Norges geologiske undersøkelser.
- Silverin, B. & Andersson, G. 1984. Föda hos svartvita flugsnappare *Ficedula hypoleuca* - en jämförelse mellan vuxna fåglar och boungar. - Vår Fågelvärld 43: 517-524.
- Skaar, E. 1986. Endringer av temperaturklimaet på Nerskogen i samband med Orkla/Grana reguleringene. - Univ. Bergen Meteor. Rep. Ser. 1986-6: 1-91.
- Slagsvold, T. 1976a. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. - Ornis Scand. 8: 197-222.
- Slagsvold, T. 1976b. The phenology of *Mitopus morio* (Fabr.) (Opiliones) in Norway. - Norw. J. Ent. 23: 7-16.

- Slagsvold, T. & Lifjeld, J.T. 1988. Plumage colour and sexual selection in the pied flycatcher *Ficedula hypoleuca*. - Anim. Behav. 36: 395-407.
- 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. 42: 1-115.
- Svensson, L. 1984. Identification guide to European Passerines. - Märstatryck AB, Stockholm.
- Svensson, S. & Karlsson, J. 1988. Stare *Sturnus vulgaris* L. - S. 345-354 i Andersson, S. (red.): Fåglar i jordbrukslandskapet. Vår Fågelvärld Suppl. 12.
- Thingstad, P.G. 1983. Hønefuglenes næringsbiologi og habitatvalg som grunnlag for konsekvensanalyse av vassdragsregulerings effekter på disse bestandene. - Vår Fuglefauna 6: 160-166.
- Thingstad, P.G. 1984. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1984, 7: 1-27 + vedlegg.
- Thingstad, P.G. 1991. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90. - UNIT, Vitenskapsmuseet, Notat Zool. avd. 1991-1: 1-46.
- Thingstad, P.G. 1992a. Applicability of the Pied Flycatcher's *Ficedula hypoleuca* clutch size and breeding success as an environmental indicator. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 15: 67-84.
- Thingstad, P.G. 1992b. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Status etter feltarbeidet i 1991. s. 187-212 i Berg & Faugli (red.): FoU-prosjekter i Orkla. Oppsummerende prosjektmøte. NVE Publikasjon 1992, 2.
- Thingstad, P.G. & Nygård, T. 1982. Ornitologiske undersøkelser i Sanndøla- og Luruvassdragene. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1982, 6: 1-112.
- Tompa, F.S. 1967. Reproductive success in relation to breeding density in Pied Flycatchers, *Ficedula hypoleuca* (Pallas). - Acta Zool. Fennica 118: 3-28.
- Utaaker, K. 1992. Endringer i lokalklimaet langs Orklavassdraget som følge av reguleringene. s. 53-75 i Berg & Faugli (red.): FoU-prosjekter i Orkla. Oppsummerende prosjektmøte. NVE Publikasjon 1992, 2.

## VEDLEGG

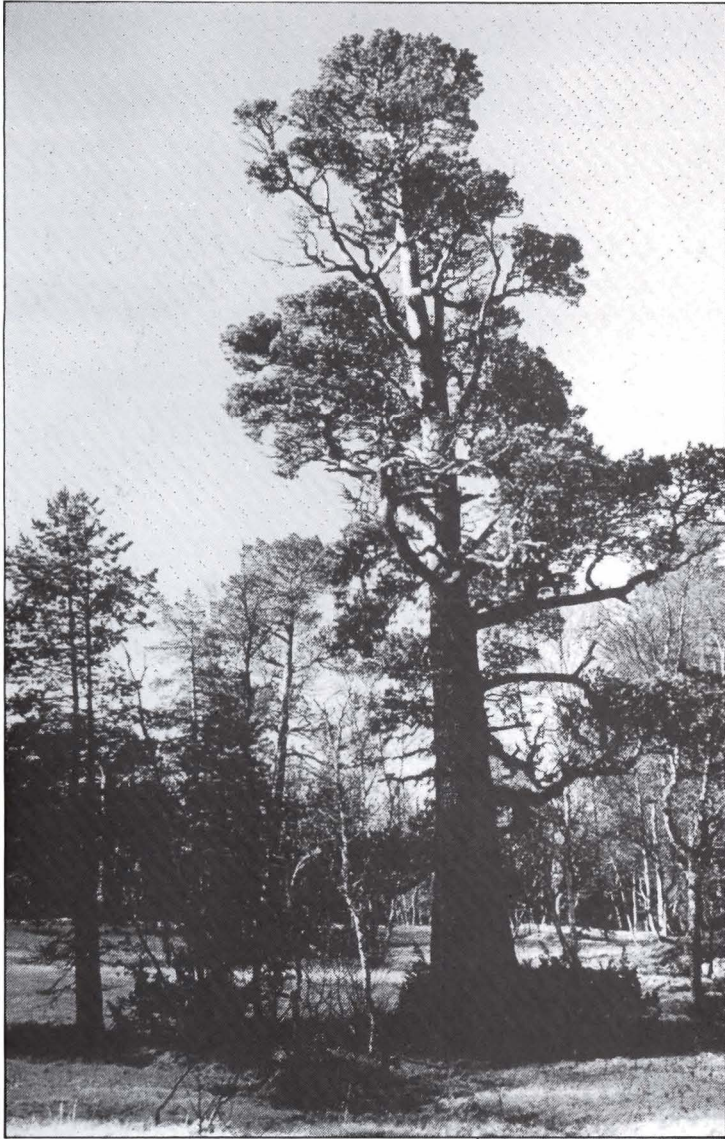




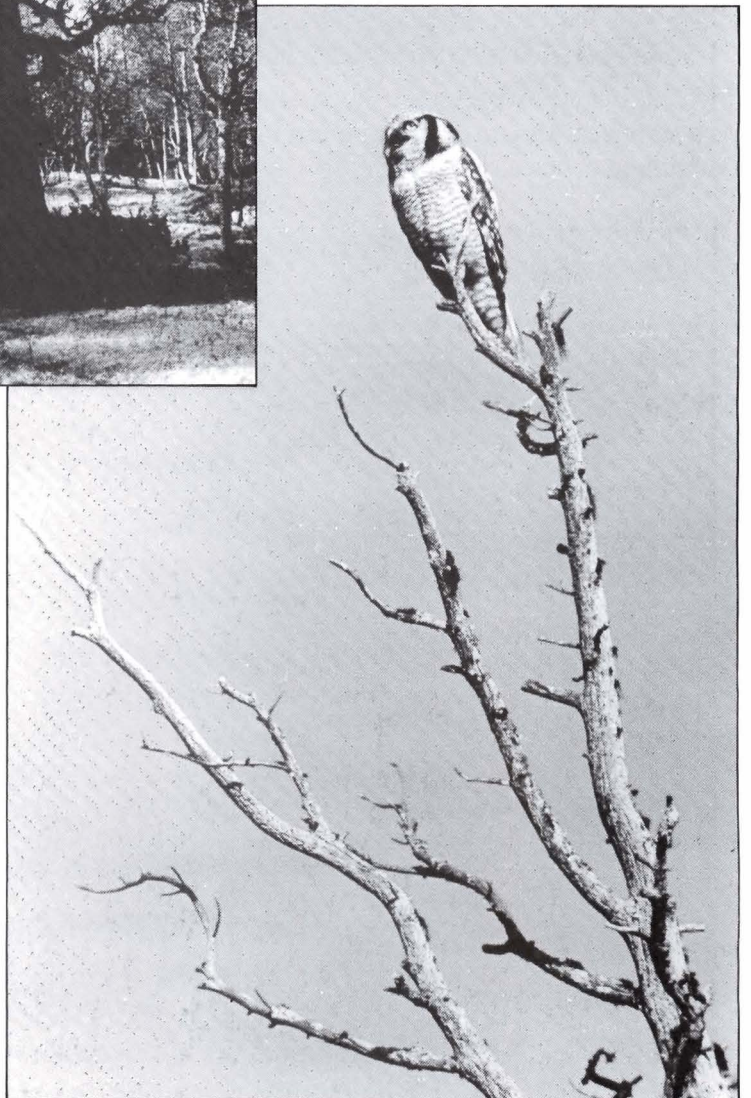
Utsikt over et nesten fylt Nerskogmagasin. Bildet er tatt fra sørsida. I bakgrunnen skimtes steinfyllingen i demningen. Undersøkelsesområdet ligger på høyre side av magasinet, bak myrområdene i Leverdalen som ligger sentralt i bildet.



Morgenstemning fra takseringsfeltet i skogbevokst rikmyr/heibjørkeskog (felt II).



Innslaget av levende og døde furutrær i den subalpine bjørkeskogen innen takseringsfeltene gir økte hekkemuligheter for blant annet kråke, dvergfalk, spetter, ugler og hulerugende spurvefugler.



Varslende haukugle; en art som hekker i området i år med tilgang på smågnagere.



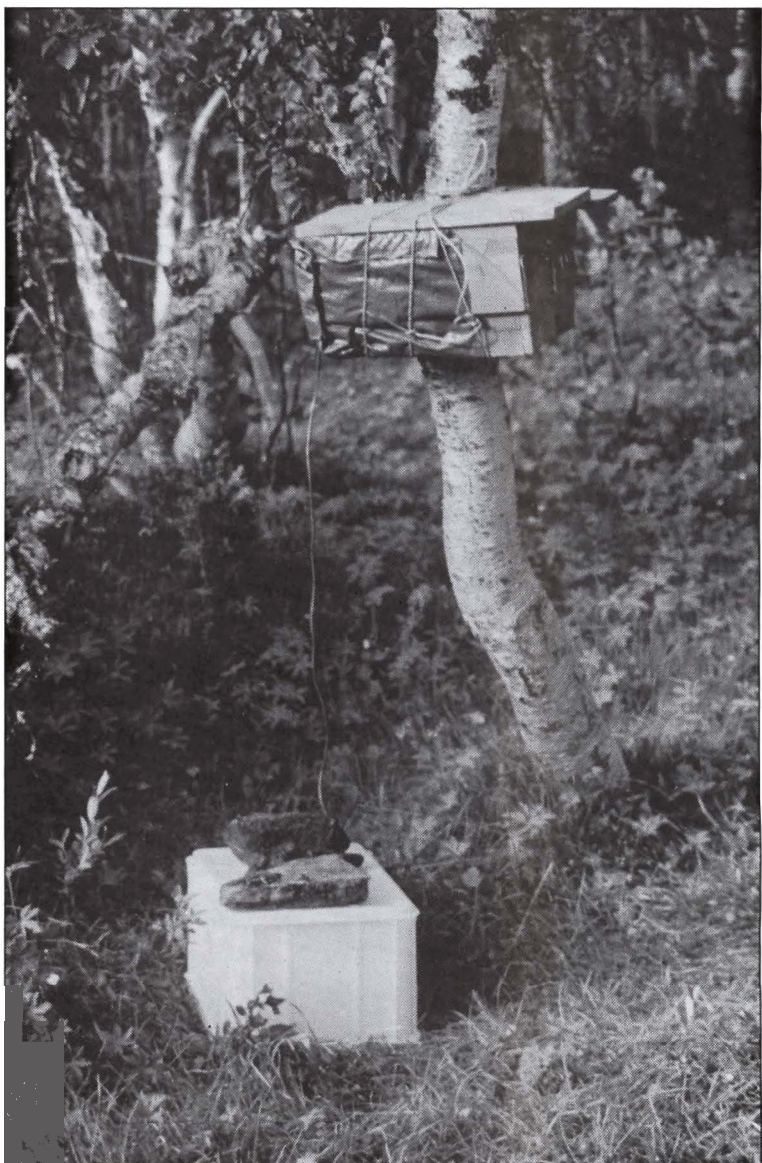
I 1990 kom det en snøværsperiode i slutten av mai, noe som medførte at de fleste fugleartene som hadde startet hekkesesongen måtte oppgi reirene sine. Bjørkene står grønne i djup nysnø den 27.5.



Den kjølige forsommeren i 1991 medførte at utviklingen av vegetasjonen stagnerne helt, og vårfloppen uteble. Bildet viser situasjonen ved Levra om morgenen den 4. juni.



Svartkvit fluesnapper hann i en av kassefeltene.



Bildet viser oppsettet med den automatiske fotoovervåkningen. Et bilbatteri som blir benyttet som strømkilde står på bakken under plastkassen. Filmkamera med blitz og styreenhet er innbygd i den forlengete fuglekassen som plasseres ved siden av den opprinnelige reirkassa. Reiret med unger blir forflyttet til den ombygde kassen etter at ungene er blitt noen dager gamle. De voksne fuglene begynte nesten omgående å mate ungene i den nye kassen.



- 1974-1 Jensen, J.W. Fisket i Ringvatnene, Åbjøravassdraget. (LFI-19). 14 s.
- 2 Langeland, A. Virkninger på fiskebestand og næringsdyr av regulering og utrasing i Storvatnet i Rissa og Leksvik kommuner. (LFI-20). 20 s.
- 3 Heggberget, T.G. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Åbjøravassdraget 1973. (LFI-23). 15 s.
- 4 Jensen, J.W. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindalen. 30 s.
- 5 Lundquist, P. Brukerbeskrivelse for EDB-program. Plankton 2, vertikalfordeling - pumpeprøver. 19 s.
- 6 Langeland, A. Gjødsling av naturlige innsjøer - en litteraturoversikt. (LFI-22). 16 s.
- 7 Holthe, T. Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden. Bunndyrsundersøkelser; Preliminær rapport. 45 s.
- 8 Lundquist, P. & Holthe, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative makroben-  
 thosundersøkelser. 54 s.
- 9 Lande, E. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973.
- 10 Langeland, A. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. (LFI-23). 21 s.
- 11 Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesjøen (Tydal) fjerde år etter oppdemningen. (LFI-24). 43 s.
- 12 Heggberget, T.G. Habitatvalg hos yngel av laks, Salmo salar L. og ørret, Salmo trutta L. 75 s.
- 13 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatnet, Åfjord kommune, før regulering.
- 14 Haukebø, T. En hydrografisk og biologisk inventering i Forra-vassdraget. 57 s.
- 15 Suul, J. Ornitologiske undersøkelser i Rusasetvatnet, Ørland kommune, Sør-Trøndelag. 32 s.
- 16 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Frøyningvassdraget, Namsskogan, 1974. (LFI-26). 23 s.
- 1975-1 Aagaard, K. En ferskvannsbiologisk undersøkelse i Norddalen og Stordalen, Åfjord. 39 s.
- 2 Jensen, J.W. & Holten, J. Flora og fauna i og omkring Rusasetvatn, Ørland. 30 s.
- 3 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, i 1974, etter to års gruve-  
 drift ved vatnet. 22 s.
- 4 Heggberget, T.G. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. (LFI-27). 24 s.
- 5 Dolmen, D., Sæther, B. & Aagaard, K. Ferskvannsbiologiske undersøkelser av tjønner og evjer langs elvene i Gauldalen og Orkdalen, Sør-Trøndelag. 46 s.
- 6 Lundquist, P. & Strømgren, T. Brukerveiledning til fire datamaskinprogrammer for kvantitative zooplanktonundersøkelser. 29 s.
- 7 Frengen, O. & Røv, N. Faunistiske undersøkelser på Froøyene i Sør-Trøndelag, 1974. 42 s.
- 8 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Gaulosen, Melhus og Trondheim kommuner, Sør-Trøndelag. 43 s.
- 9 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i reguleringsområdet for de planlagte Vefсна-verkene i 1974. 31 s.
- 10 Langeland, A., Kvittingen, K., Jensen, A., Reinertsen, H., Sivertsen, B. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del I. Forundersøkelser i eksperimentsjøen Langvatn og referansesjøen Målsjøen. (LFI-28). 65 s.
- 11 Suul, J. Ornitologiske registreringer i Vega kommune, Nordland. 54 s.
- 12 Langeland, A. Ørretbestandene i Øvre Orkla, Falningsjøen, Store Sverjesjøen og Grana sommeren 1975. (LFI-29). 30 s.
- 13 Jensen, A.J. Statistiske beregninger av kvantitativt zooplanktonmateriale. Datamaskinprogram med brukerveiledning. (LFI-30). 29 s.
- 14 Frengen, O., Karlsen, S. & Røv, N. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Silda i Vestfinnmark 1975. 41 s.
- 15 Jensen, J.W. Fisket i endel av elvene og vatnene som berøres av Eidfjord-Nord utbyggingen. 37 s.
- 16 Langeland, A. Virkninger på fiskeribiologiske forhold i Tunnsjøflyene etter 11 års regulering. (LFI-31). 27 s.
- 17 Karlsen, S. & Kvam, T. Undersøkelser omkring forholdet ørn-sau i Sanddølaldalen, 1975. 17 s.
- 1976-1 Jensen, J.W. Fiskeribiologiske undersøkelser i Storvatn og Utsetelv, Tingvoll. 24 s.
- 2 Langeland, A., Jensen, A., & Reinertsen, H. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del II. (LFI-32). 53 s.
- 3 Nygård, T., Thingstad, P.G., Karlsen, S., Krogstad, K. & Kvam, T. Ornitologiske undersøkelser i fjellområdet fra Vera til Sørli, Nord-Trøndelag. 91 s.
- 4 Koksvik, J.I. Hydrografi og evertebratfauna i Vefсна-vassdraget 1974. 96 s.
- 5 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Selbusjøen 1973-75. (LFI-33). 74 s.
- 6 Dolmen, D. Biologi og utbredelse hos Triturus vulgaris (L.), salamander, og T. cristatus (Laurenti), stor salamander, i Norge, med hovedvekt på Trøndelagsområdet. 164 s.
- 7 Langeland, A. Vurdering av fysisk/kjemiske og biologiske tilstander i Øvre Gaula, Nea og Selbusjøen. (LFI-34). 27 s.
- 8 Jensen, J.W. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Vefsnavassdraget. Resultater fra 1973 og en oppsummering. 36 s.
- 9 Thingstad, P.G., Spjøtvoll, Ø. & Suul, J. Ornitologiske undersøkelser på Rinleiret, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag. 39 s.
- 10 Karlsen, S. Ornitologiske undersøkelser i Fossemvatnet, Steinkjer, Nord-Trøndelag, 1972-76. 28 s.
- 1977-1 Jensen, J.W. En hydrografisk og ferskvannsbiologisk undersøkelse i Grøvuassdraget 1974/75. 24 s.
- 2 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del 1. Stormdalen, Tespdalen og Bjøllådalen. 60 s.
- 3 Moksnes, A. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsene 1970-72. 56 s.
- 4 Venstad, A. ORNITOLOGG. En beskrivelse av et programsystem for foredling og informasjonsuttrekking av materiale samlet inn med datalogger.

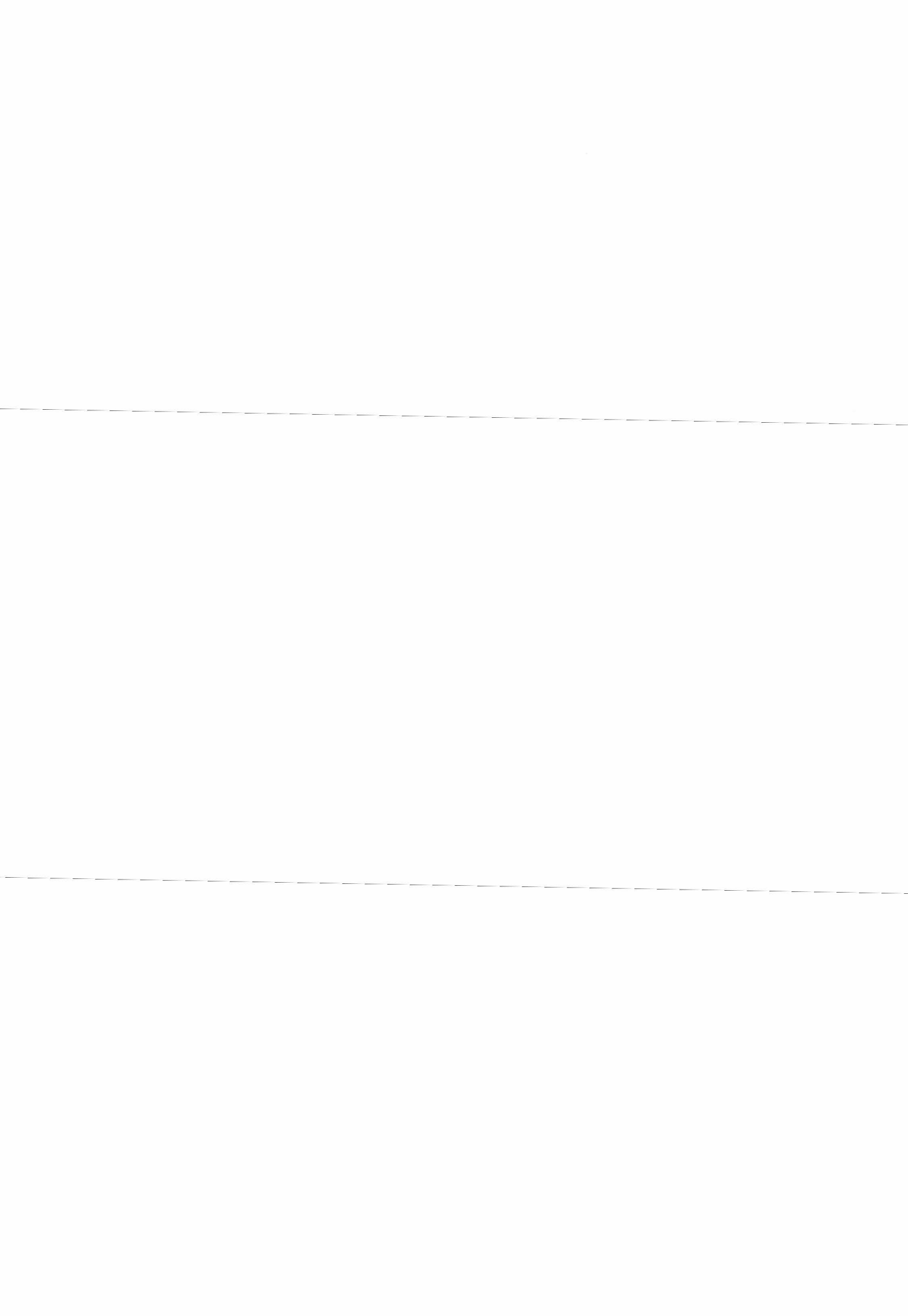
- 12 s.
- 5 Suul, J. Fuglefaunaen og en del våtmarker av ornitologisk betydning i fjellregionen, Sør-Trøndelag. 81 s.
- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Stuesjøen, Grønsjøen, Mosjøen og Tya sommeren 1976. (LFI-35). 30 s.
- 7 Solhjem, F. & Holthe, T. BENTHFAUN. Brukerveiledning til seks datamaskinprogrammer for behandling av faunistiske data. 27 s.
- 8 Spjøtvold, Ø. Ornitologiske undersøkelser i Eidsbotn, Levangersundet og Alfnestfjæra, Levanger kommune, Nord-Trøndelag. 41 s.
- 9 Langeland, A., Jensen, A.J., Reinertsen, H. & Aagaard, K. Eksperiment med gjødsling av en naturlig innsjø. Del III. (LFI-36). 83 s.
- 10 Hindrum, R. & Rygh, O. Ornitologiske registreringer i Brekkvatnet og Eidsvatnet, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. 48 s.
- 11 Holthe, T., Lande, E., Langeland, A., Sakshaug, E. & Strømgren, T. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Biologiske undersøkelser. Sammen drag og sluttrapporter. 228 s.
- 12 Slagsvold, T. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather and environmental phenology - statistical data. 18 s.
- 13 Bernhoft-Osa, A. Noen minner om konservator Hans Thomas Lange Schaanning. 40 s.
- 14 Moksnes, A. & Vie, G.E. Ornitologiske undersøkelser i de deler av Saltfjell-/Svartisområdet som blir berørt av eventuell kraftutbygging. 78 s.
- 15 Krogstad, K., Frengen, O. & Furunes, K.A. Ornitologiske undersøkelser i Leksdalsvatnet, Verdal og Steinkjer kommuner, Nord-Trøndelag. 37 s.
- 16 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del II. Saltdalsvassdraget. 62 s.
- 17 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Store og Lille Kvern fjellvatn, Garbergelva ved Stråsjøen og Prestøyene sommeren 1975. (LFI-37). 12 s.
- 18 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Kobbelt- og Sørfjordvassdraget i Sørfold og Hamarøy kommuner. Foreløpig rapport fra ferskvannsbiologiske undersøkelser i 1977. 43 s.
- 1978-1 Ekker, Aa.T., Hindrum, R., Thingstad, P.G. & Vie, G.E. Observasjoner fra en kalvingsplass for tamrein. Kvaløya i Vestfinnmark 1976. 18 s.
- 2 Reinertsen, H. & Langeland, A. Vurdering av kjemiske og biologiske forhold i Neavassdraget. (LFI-41/39). 55 s.
- 3 Moksnes, A. & Ringen, S.E. Vurdering av ornitologiske verneverdier og skadevirkninger i forbindelse med planene om tilleggsreguleringer i Neavassdraget, Tydal kommune. 28 s.
- 4 Langeland, A. Bestemmelsestabell over norske Cyclopoida Copepoda funnet i ferskvann (34 arter). 21 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del III. Vassdrag ved Svartisen. 57 s.
- 6 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Kobbeltområdet, Sørfold og Hamarøy kommuner. Kvantitative og kvalitative registreringer sommeren 1977. 62 s.
- 7 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vatn i Sanddølavassdraget, Nord-Trøndelag, sommeren 1976 og 1977. (LFI-40). 27 s.
- 8 Sivertsen, B. Fiskeribiologiske undersøkelser i Huddingsvatn, Røyrvik, 1974-1977. 25 s.
- 9 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del IV. Beiervassdraget. 66 s.
- 10 Dolmen, D. Norsk herpetologisk oversikt. 50 s.
- 11 Jensen, J.W. Hydrografi og evertebrater i tre vassdrag i Indre Visten. 23 s.
- 12 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del V. Misværvassdraget. 43 s.
- 13 Baadsvik, K. & Bevanger, K. Botaniske og zoologiske undersøkelser i samband med planer om tilleggsregulering av Aursjøen; Lesja og Nesset kommuner i Oppland og Møre og Romsdal fylker. 44 s.
- 1979-1 Bevanger, K. & Frengen, O. Ornitologiske verneverdier i Ørland kommunes våtmarksområder, Sør-Trøndelag. 93 s.
- 2 Jensen, J.W. Plankton og bunndyr i Aursjømagasinet. 31 s.
- 3 Langeland, A. Fisket i Søvatnet, Hemne, Rindal og Orkdal kommuner, i 1978 11 år etter reguleringen. (LFI-41). 18 s.
- 4 Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del VI. Oppsummering og vurderinger. 79 s.
- 5 Koksvik, J.I. Kobbeltutbyggingen. Vurdering av virkninger på ferskvannsfauaen. 22 s.
- 6 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i Holvatn, Rødsjøvatn, Kringsvatn, Østre og Vestre Osavatn sommeren 1977. (LFI-42). 26 s.
- 7 Langeland, A. Fisket i Tunnsjøelva 15 år etter reguleringen. (LFI-43). 16 s.
- 8 Bevanger, K. Fuglefauna og ornitologiske verneverdier i Hellemoområdet, Tysfjord kommune, Nordland. 122 s.
- 9 Koksvik, J.I. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner. 34 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Hydrografi og ferskvannsbiologi i Krutvatn og Krutåga, Hattfjelldal kommune. 45 s.
- 11 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Krutågas nedslagsfelt, Hattfjelldal kommune, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 28 s.
- 1980-1 Langeland, A. Fiskeribiologiske undersøkelser i vassdrag i Mosvik og Leksvik kommuner i 1978 og 1979 (Meltingvatnet m.fl.). (LFI-44). 47 s.
- 2 Langeland, A. & Reinertsen, H. Resipientforholdene i Meltingvassdraget og Innerelva, Mosvik og Leksvik kommuner. (LFI-45). 16 s.
- 3 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Eiteråga, Grane og Vefsn kommuner, Nordland. Kvantitative og kvalitative undersøkelser sommeren 1978. 30 s.
- 4 Krogstad, K. Fuglefaunaen i Meltingenområdet, Mosvik og Leksvik kommuner. 49 s.
- 5 Holthe, T. & Stokland, Ø. Biologiske undersøkelser - Kristiansunds fastlandssamband. Bunndyrundersøkelser 1978-1979. 27 s.
- 6 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1979. 82 s.
- 7 Langeland, A., Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Styrvold, J.-O. & Raddum, G. Fremdriftsrapport. Betydningen av utsettinger og bestandsreguleringer for fiskeavkastningen i regulerte innsjøer.

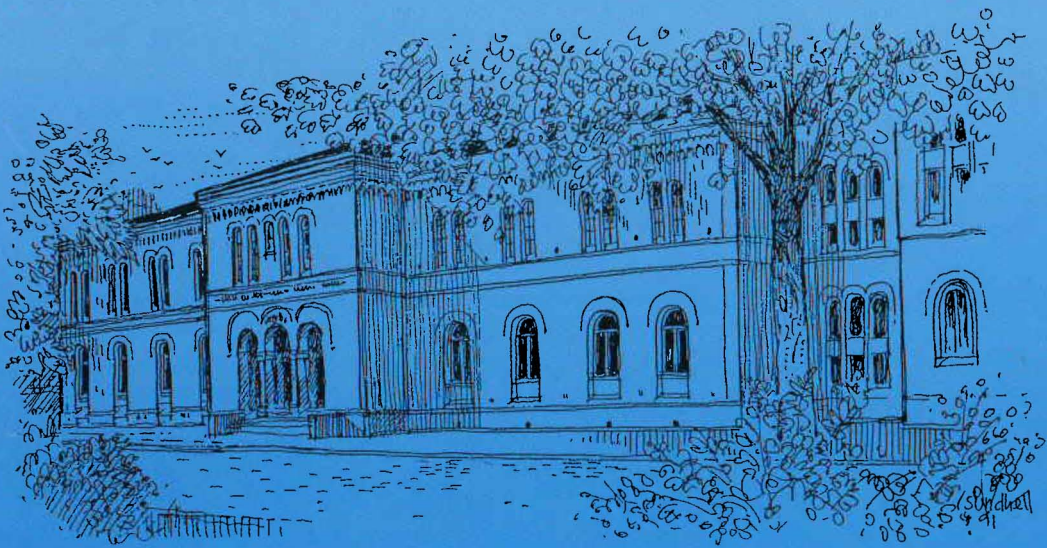
- (LFI-46). 47 s.
- 8 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Nesåvassdraget 1977-78. 52 s.
- 9 Langeland, A. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske og andre faunistiske undersøkelser i Grøavassdraget (bl.a. Svartsnytvatn og Dalavatn) sommeren 1979. (LFI-47). 46 s.
- 10 Koksvik, J.I. & Dalen, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Hellemoområdet, Tysfjord kommune. 57 s.
- 1981-1 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. 156 s.
- 2 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Sørlivassdraget 1979. 52 s.
- 3 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske forhold sommeren 1980 i Bjøra, Eida og Søråa i Nord-Trøndelag. (LFI-49). 22 s.
- 4 Koksvik, J.I. & Haug, A. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Verdalsvassdraget 1979. 67 s.
- 5 Langeland, A. & Kirkvold, I. Fisket i Grønsjøen, Tydal 1978-1980. (LFI-50). 28 s.
- 6 Bevanger, K. & Vie, G. Fuglefaunaen i Sørlivassdraget, Lierne og Snåsa kommuner, Nord-Trøndelag. 65 s.
- 7 Bevanger, K. & Jordal, J.B. Fuglefaunaen i Drivas nedbørfelt, Oppland, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 145 s.
- 8 Røv, N. Ornitologiske undersøkingar i vestre Grødalen, Sunndal kommune, sommaren 1979. 29 s.
- 9 Rygh, O. Ornitologiske undersøkelser i forbindelse med generalplanarbeidet i Åfjord kommune, Sør-Trøndelag. 57 s.
- 10 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Drivavassdraget 1979-80. 77 s.
- 11 Reinertsen, H. & Langeland, A. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Leksdalsvatn og Hoklingen, Nord-Trøndelag, sommeren 1980. (LFI-51). 32 s.
- 12 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Todalsvassdraget, Nord-Møre 1980. 55 s.
- 13 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Istras nedbørfelt, Raumå kommune, Møre og Romsdal. 37 s.
- 14 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Istravassdraget 1980. 48 s.
- 15 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 51 s.
- 16 Bevanger, K., Gjershaug, J.O. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Todalsvassdragets nedbørfelt, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker. 63 s.
- 17 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Ognas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 58 s.
- 18 Bevanger, K. Fuglefaunaen i Skjækraas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 42 s.
- 19 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Snåsavatnet 1980. 54 s.
- 20 Arnekleiv, J.V. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Lomsdalsvassdraget 1980-81. 69 s.
- 21 Bevanger, K., Rofstad, G. & Sandvik, J. Fuglefaunaen i Stjørdalsvassdragets nedbørfelt, Nord-Trøndelag. 88 s.
- 22 Bevanger, K. & Ålbu, Ø. Fuglefaunaen i Lomsdalsvassdraget, Nordland. 46 s.
- 23 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Garbergelvas nedslagsfelt 1981. 44 s.
- 24 Koksvik, J.I. & Nøst, T. Gaulavassdraget i Sør-Trøndelag og Hedmark fylker. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i forbindelse med midlertidig vern. 96 s.
- 25 Nøst, T. & Koksvik, J.I. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Ognavassdraget 1980. 53 s.
- 26 Langeland, A. & Reinertsen, H. Phyto- og zooplanktonundersøkelser i Jonsvatnet 1977 og 1980. (LFI-52). 19 s.
- 1982-1 Bevanger, K. Ornitologiske observasjoner i Høylandsvassdraget, Nord-Trøndelag. 57 s.
- 2 Nøst, T. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Høylandsvassdraget 1981. 59 s.
- 3 Moksnes, A. Undersøkelser av fuglefaunaen og småviltbestanden i de områdene som blir berørt av planene om kraftutbygging i Garbergelva, Rotla og Torsbjørka. 91 s.
- 4 Langeland, A., Reinertsen, H. & Olsen, Y. Undersøkelser av vannkjemi, fyto- og zooplankton i Namsvatn, Vekteren, Limingen og Tunnsjøen i 1979, 1980 og 1981. (LFI-53). 25 s.
- 5 Haug, A. & Kvittingen, K. Kjemiske og biologiske undersøkelser i Hammervatnet, Nord-Trøndelag sommeren 1981. (LFI-54). 27 s.
- 6 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene. 112 s.
- 7 Thingstad, P.G. & Nygård, T. Småviltbiologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvasdragene 1981 og 1982. 62 s.
- 8 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Sanddøla/Luru-vassdragene 1981 i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 86 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Sanddøla-/Luruvasdraget med konsekvensvurderinger av planlagt kraftutbygging. (LFI-55). 108 s.
- 10 Jordal, J.B. Ornitologiske undersøkingar i Meisalvassdraget og Grytneselva, Nesset kommune, i samband med planer om vidare kraftutbygging. 24 s.
- 11 Reinertsen, H., Olsen, Y., Nøst, T., Rueslåtten, H.G. & Skotvold, T. Resipientforhold i Sanddøla- og Luruvasdraget i Nordli, Grong og Snåsa kommune i Nord-Trøndelag. (LFI-56). 57 s.
- 1983-1 Nøst, T. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske og ferskvannsfaunistiske undersøkelser i Meisalvassdraget 1982. (LFI-57). 25 s.
- 2 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget 1982. 74 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Lysvatnet, Åfjord kommune 1982. (LFI-58). 27 s.
- 4 Jensen, J.W. & Olsen, A.J. Fjærmygg (Chironomidae) i oppdemte magasin. Et forprosjekt. 33 s.
- 5 Bevanger, K., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging i Rauma/Ulvåa. 97 s.
- 6 Thingstad, P.G. Småviltbiologiske undersøkelser i Raumavassdraget 1982 og 1983. 74 s.
- 7 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske forhold, evertebratfauna og hydrografi i Ormsetom-

- rådet, Verran kommune, 1982-83. (LFI-59). 76 s.
- 8 Ålbu, Ø. Kraftlinjer og fugl. 60 s.
- 9 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i Børsjøen, Tynset kommune. (LFI-60). 27 s.
- 1984-1 Sandvik, J. & Thingstad, P.G. Midlertidig rapport om vannfuglpopulasjonene ved Nedre Nea, Selbu. 33 s.
- 2 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Fiskebestand og næringsforhold i Nidelva ovenfor lakseførende del. (LFI-61). 38 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i Raumavassdraget i forbindelse med planlagt kraftutbygging. 36 s.
- 4 Nøst, T. Hydrografi og evertebrater i Indre Visten, Nordland fylke, 1982-83. 69 s.
- 5 Thingstad, P.G. Resultatene av de avbrutte småviltbiologiske undersøkelser i Indre Visten, Vevelstad. 28 s.
- 6 Ålbu, Ø. & Bevanger, K. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser ved eventuell kraftutbygging i Indre Visten. 57 s.
- 7 Thingstad, P.G. Produksjonspotensialet. En indeks for produksjonssammenligninger av ulike fuglesamfunn. 27 s.
- 1985-1 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fiskeribiologiske undersøkelser i Raumavassdraget med konsekvensvurderinger av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-62). 68 s.
- 2 Strømgren, T. & Stokland, Ø. Hydrologiske og marinbiologiske undersøkelser i Visten juni 1983 - november 1983. 27 s.
- 3 Nøst, T. Hydrografi og ferskvannsevertebrater i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. 52 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske undersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i forbindelse med planlagt vannkraftutbygging. (LFI-63). 87 s.
- 5 Koksvik, J.I. Ørretbestanden i Innerdalsvatnet, Tynset kommune, de tre første årene etter regulering. (LFI-64). 35 s.
- 1986-1 Arnekleiv, J.V. Ungfiskundersøkelser i øvre deler av Stjørdalsvassdraget i 1985. (LFI-65). 29 s.
- 2 Langeland, A., Koksvik, J.I. & Nydal, J. Reguleringer og utsetting av Mysis relicta i Selbusjøen - virkninger på zooplankton og fisk. (LFI-66). 72 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Koksvik, J.I. Fisk, zooplankton og Mysis relicta i Bangsjøene 1983-1985. (LFI-67). 23 s.
- VITENSKAPSMUSEET, RAPPORT ZOOLOGISK SERIE
- 1987-1 Jensen, J.W. Faunaen i Rusasetvatn etter at vanddybden ble redusert fra 1,3 til 0,3 m. 20 s.
- 2 Strømgren, T., Bremdal, S., Bongard, T. & Nielsen, M.V. Forsøksdrift med blåskjell i Fosen 1985-1986. 42 s.
- 3 Arnekleiv, J.V. & Nøst, T. Fiskeribiologiske undersøkelser i Homlavassdraget, Sør-Trøndelag, 1985 og 1986. (LFI-68). 32 s.
- 4 Koksvik, J.I. Studier av ørretbestanden i Innerdalsvatnet de fem første årene etter regulering. (LFI-69). 22 s.
- 1988-1 Bongard, T. & Arnekleiv, J.V. Ferskvannsekologiske undersøkelser og vurderinger av Sedalsvatnet, Møre og Romsdal 1987. (LFI-70). 25 s.
- 2 Cyvin, J. & Frafjord, K. Sylaneområdet - bruken og virkninger av bruken. 54 s.
- 3 Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Zooplankton, Mysis relicta og fisk i Snåsavatn 1984-87. (LFI-71). 50 s.
- 4 Arnekleiv, J.V. & Nydal, J. Fiskeribiologiske undersøkelser i Nordelva-vassdraget, Sør-Trøndelag, med konsekvensvurdering av planlagt vannkraftutbygging. (LFI-73). 57 s.
- 5 Arnekleiv, J.V., Bongard, T. & Koksvik, J.I. Resipientforhold, vannkvalitet og ferskvannsinvertebrater i Nordelva-vassdraget, Fosen, Sør-Trøndelag. (LFI-74). 45 s.
- 1989-1 Haug, A. Phyto- og planktonundersøkelser i Granåvatn, Nord-Trøndelag 1988. 18 s.
- 2 Bongard, T. & Koksvik, J.I. Lokal forurensning i Nidelva og en del tilløpsbekker vurdert på grunnlag av bunnfaunaen. (LFI-75). 20 s.
- 3 Dolmen, D. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser av 20 vassdrag i Møre og Romsdal 1988, Verneplan IV. (LFI-78). 105 s.
- 1990-1 Eggan, G. Lake i Selbusjøen. Ernæring og bestandsvariabler i 1988 og 1982/83. (LFI-76). 21 s.
- 2 Dolmen, D. & Arnekleiv, J.V. En zoologisk befarings av karstområder og grottesystemer i Grane og Rana kommuner, Nordland. (LFI-77). 43 s.
- 3 Olsvik, H., Kvifte, G. & Dolmen, D. Utbredelse og vernestatus for øyestikkere på sør- og østlandet, med hovedvekt på forsurnings- og jordbruksområdene. (LFI-79). 71 s.
- 4 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V. & Winge, K. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med kanalisering av Sokna ved Støren i Sør-Trøndelag. (LFI-80). 30 s.
- 5 Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V., Haug, A. & Jensen, J.W. Verneplan IV. Ferskvannsbioologiske undersøkelser og vurdering av 21 vassdrag i Nordland. 98 s.
- 6 Dolmen, D. Ferskvannsbioologiske og hydrografiske undersøkelser av Verneplan IV-vassdrag i Trøndelag 1989. (LFI-81). 72 s.
- 7 Bongard, T., Arnekleiv, J.V. & Solem, J.O. Bunnedyr og fisk i Rotla før og etter regulering. I. Situasjonen før regulering. (LFI-82). 30 s.
- 1991-1 Johnsen, B.O., Koksvik, J.I., Jensen, A.J. & Håker, M. Alternativ produksjon av laksesmolt basert på yngelutsetting i elv. Bunnedyr og fisk i Litjvasselva, Vefsnvassdraget. 48 s.
- 2 Arnekleiv, J.V., Hellesnes, I., Jensen, A. & Lindstrøm, E.A. Vannkvalitet, begroing og bunnedyr i Nea 1988 og 1989. Del I. Forholdene før regulering, uten Nedre Nea kraftverk. (LFI-83). 53 s.
- 3 Dolmen, D. & Strand, L.Å. Evjer og dammer langs Glomma (Hedmark) og Gaula (Sør-Trøndelag). En zoologisk undersøkelse over status og verneverdi, med hovedvekt på Tjønnområdet, Tynset. (LFI-84). 23 s.
- 4 Jensen, J.W. Fiskebestandene i Langvatn og Raudvassåga, et brepåvirket vannsystem. 19 s.

- 1992-1 Arnekleiv, J.V. Fiskebestanden i Nedre Nea 1987-90 og vurdering av skadevirkninger av Nedre Nea kraftverk. 41 s.
- 1993-1 Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Jensen, J.W., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Winge, K. Stor-Glomfjordutbyggingen i Nordland: Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Beiarelva før utbygging (1989-92). 48 s.







ISBN 82-7126-485-0  
ISSN 0802-0833