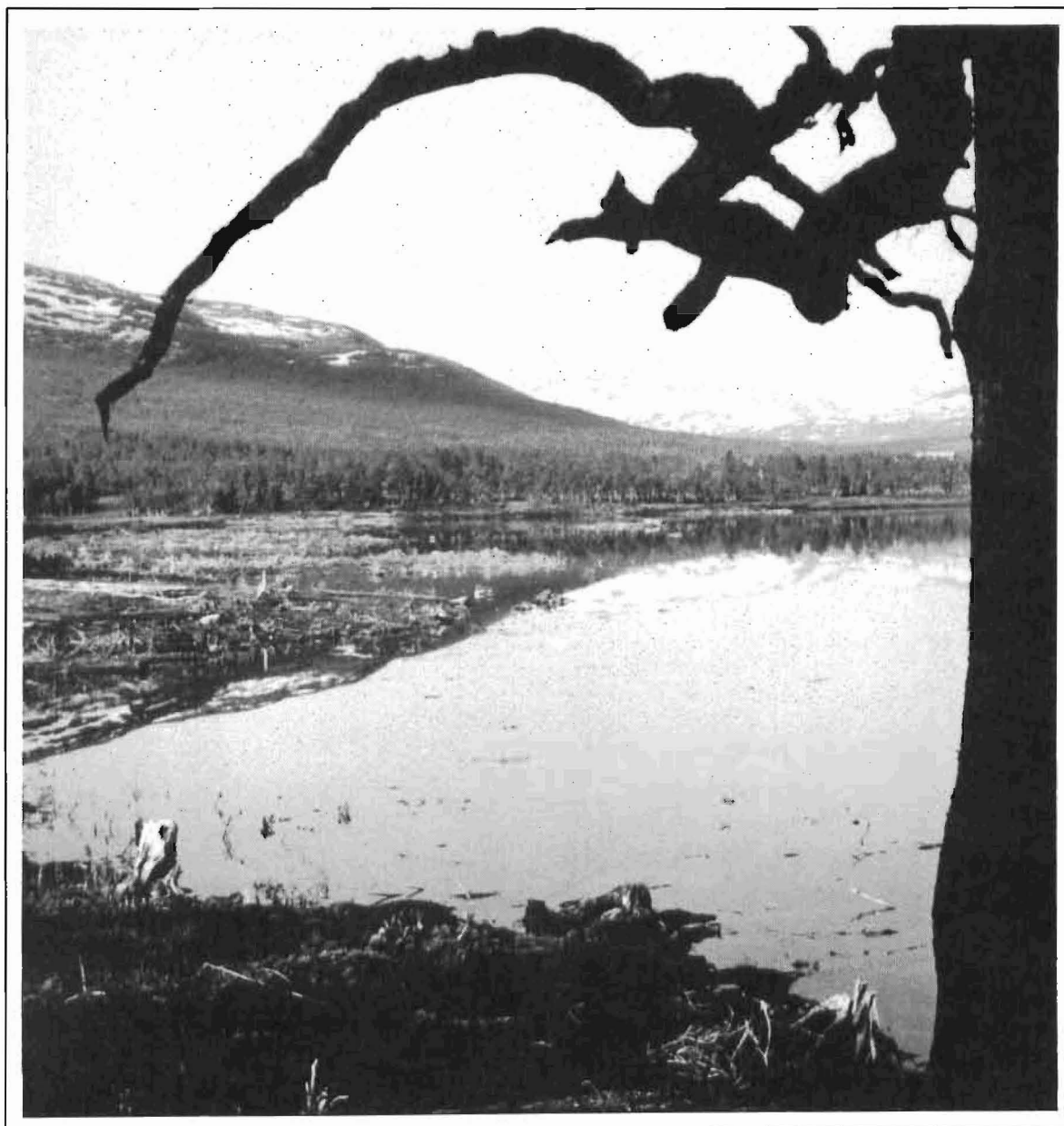


**NERSKOGMAGASINETTS EFFEKTER
PÅ TILGRESENDE FUGLEPOPULASJONER.
SAMMENDRAG AV PROSJEKTARBEIDET 1989-90**

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 idag 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.

Oppdragstjenesten har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

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

Avdelingen påtar seg

I Utredning

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

II Ulike forskningsoppdrag

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

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

Notat fra Zoologisk avdeling: 1991-1

NERSKOGMAGASINETS EFFEKTER
PÅ TILGRENSENDE FUGLEPOPULASJONER.
SAMMENDRAG AV PROSJEKTARBEIDET 1989-90

av

Per Gustav Thingstad

Forsidefoto:
Utsikt mot sørenden av et delvis fylt Nerskogmagasin

Universitetet i Trondheim
Vitenskapsmuseet
Trondheim, mars 1991

INNHold

FORORD	5
1. INNLEDNING	6
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	6
2.1. Undersøkelsesområdet	6
2.2. Beskrivelse av prøvefeltene benyttet i 1990	7
3. METODIKK	12
4. RESULTATER	13
4.1. Kvantitative takseringer av fuglesamfunnet	13
4.2. Produksjonsstudier	18
4.3. Biometriske data m.m.	21
4.4. Klimatiske forhold	23
4.5. Næringstilgang	23
5. DISKUSJON	30
5.1. Analyser av fuglesamfunnet	30
5.2. Habitatpreferanser	31
5.3. Klimatiske effekter	32
5.4. Forskjeller i habitatkvalitet	35
5.5. Sosiobiologiske forhold	37
5.6. Effekter av sein egglegging	39
5.7. Næringsbiologi	40
5.8. Produksjon og lokale klimatiske og næringsmessige variasjoner.	41
6. SAMMENDRAG	42
7. LITTERATUR	43

FORORD

Dette notatet presenterer en statusrapport etter to år (1989 og 1990) med ornitologiske etterundersøkelsene ved Nerskogmagasinet i Rennebu kommune, Sør-Trøndelag. En har i denne perioden konsentrert seg om effektene på de tilgrensende spurvefuglsamfunnene; hvor terrioretetthet, produksjon, næringstilgang og lokalklimatiske effekter er stikkordene.

Jonny Pedersen har assistert meg under feltarbeidet begge år. Han har også sortert og bestemt det innsamlede insektmaterialet. Dessuten har Ola Vie og Otto Frengen gitt viktige bidrag under feltarbeidet. Kraftverkene i Orkla stilte villigst sin hytte til disposisjon under store deler av feltarbeidet. Prosjektet er finansiert fra Konesjonsavgiftsfondet, NVE.

1. INNLEDNING

Tidligere forsøk på konsekvensvurderinger av ulike kraftutbyggingsprosjekter (jf. 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 ernærings-situasjonen og følgelig produktiviteten innen det tilgrensende fuglesamfunnet. Disse problemstillingene står sentralt ved etterundersøkelsene ved Nerskogmagasinet som ble startet opp våren 1989, og som i første omgang er ment videreført hvert år i en fireårs-periode. Hittil har en konsentrert seg til effektene på fuglesamfunnet i den subalpine bjørkeskogen, men i feltsesongen 1991 vil det også kunne bli aktuelt å innarbeide fuglesamfunnet på myr, ettersom det dette året vil bli knyttet en hovedfagsstudent, Tore Opdahl, til prosjektet.

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. 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 stede, og laveste vannstand (LRV) er følgelig 7 meter over tidligere nivå. Fra Granasjøen, eller Nerskogmagasinet som er et mer naturlig navn på denne gunstige innsjøen med så stor reguleringsamplitude, ledes vatn via en ca. 10 km lang tunnel til Grana kraftstasjon (Kraftverkene i Orkla udat.).

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.

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).
 Felt I : Engbjørkeskog (taksert 1989-1990)
 Felt II : Skogbevokst rikmyr/hei-bjørkeskog (1990)
 Felt III : Mosaikk-bjørkeskog Levra (1990)

Vegetasjonseenhet	<800 m o.h.	Nerskogmagasinet	Felt I	Felt II	Felt III	Snitt I-III
Fattige myrenheter (10-13)	15	13,5	-	-	8	2
Rike myrenheter (16-19)	26	31	5	44,5	8	24
Lyngrike skogenheter (40,50)	5	4,5	-	0,5	17	4,5
Blåbær/småbregnebjørkeskog (52)	21	16,5	16	30	17,5	22,5
Engbjørkeskog (58,59)	17	26,5	79	23,5	28	41
Dyrka jord, sætervoll etc.	11	3,5	-	1,5	-	0,5
Andre	5	4,5	-	-	21,5*	5,5
* Finnskjeggbjørkeskog (53)	13					
Vierfukteng (65)	7					
Røsslyng/fuktbjørkeskog (30)	1,5					

2.2. Beskrivelse av prøvefeltene benyttet i 1990

De kvantitative takseringene av hekkebestanden av fugl ble i 1990 foretatt i tre felter. Felt I var det samme som ble benyttet i 1989, dvs 230 da overveiende engbjørkeskog fordelt på begge sidene av bekken Storåa (jf. fig. 1, tab. 2). Feltet starter nede ved magasinet på 650 m o.h. (HRV) og øverst når det opp til 700-730 m o.h. Felt II ligger like sør for felt I. Dette feltet er dominert av skogbevokste rikmyrer og heibjørkeskog (jf. tab. 2). Et større areal innen dette feltet er lagt ned mot magasinet, slik at bredden av feltet her er 1100 m mot 400 m lenger fra magasinet (grovt sett ovenfor 100 m fra HRV). Fra HRV går feltet opp til 725 m o.h., og det har et totalt areal på 360 da (jf. fig. 2). Et par hundre meter ovenfra magasinet, langs elva Levra, ble det lagt ut et tredje felt. Dette felt III er 100 m bredt og 2 km langt (200 da), og har en mer mosaikkpreget vegetasjon enn de øvrige (jf. tab. 2, fig. 3). Feltet er ment å skulle representere den situasjonen vi må kunne forvente fantes for fuglesamfunnet knyttet til kantskogen til de nå neddemte arealene langs Grana. Imidlertid så ligger feltet langs Levra på omlag 700 m o.h., mens kantskogen langs Grana var 100 m lavere beliggende. 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 vegetasjonssenheter innen de benyttete takseringsfeltene. 10/12 = åpen nedbørsmyr/fattigmyr, 16 = åpen rikmyr, 13 = skog/krattbevokst fattigmyr, 17/19 = skog/krattbevokst 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/kulturbete (delvis gjenvokst)

Felt	Vegetasjonssenheter												Totalt
	10/12	16	13	17/19	30	40/50	51	52	58	59	65	Andre	
I	-	2	-	10	-	-	36	-	48	134	-	-	230
II	-	19	-	141	-	1,5	107	-	46,5	39	-	6	360
III	5	8	10,5	8,5	3	3	34	26	54	2	14	-	200
Sum	5	29	10,5	159,5	3	35,5	178	26	148,5	175	14	6	790

Tabell 3. Antall dekar av forekommende vegetasjonssenheter i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV) i felt I. For nærmere forklaring av vegetasjonssenheterne henvises til tabell 2.

Veg. enhet	Avstand fra magasinet (m)			Totalt
	0-100	100-300	>300	
16	2	-	-	2
17/19	6	-	4	10
52	9	6	21	36
58	-	22	26	48
59	33	71	30	134
Sum	50	99	81	230
Skogdekte enheter	48	99	81	228

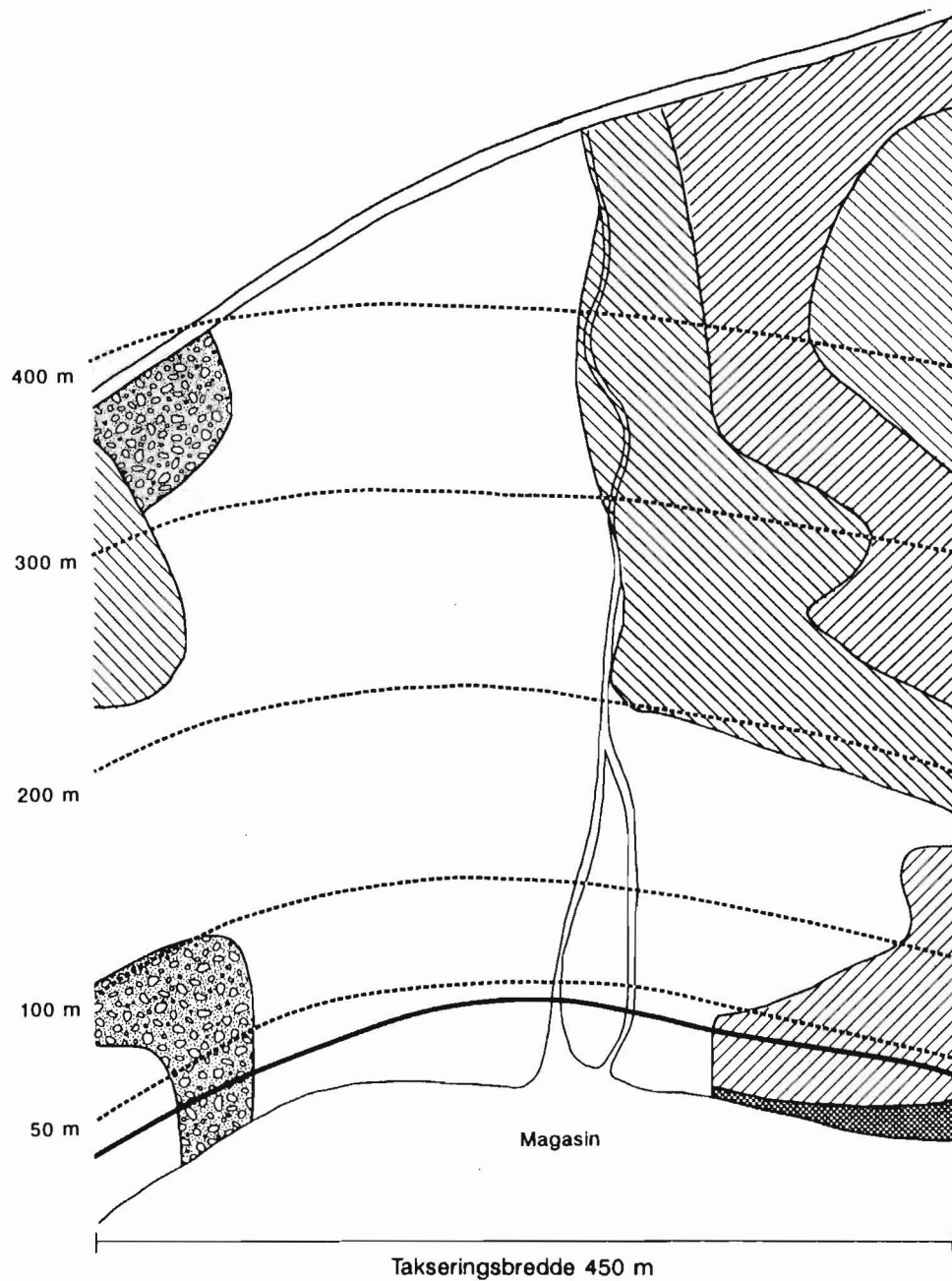
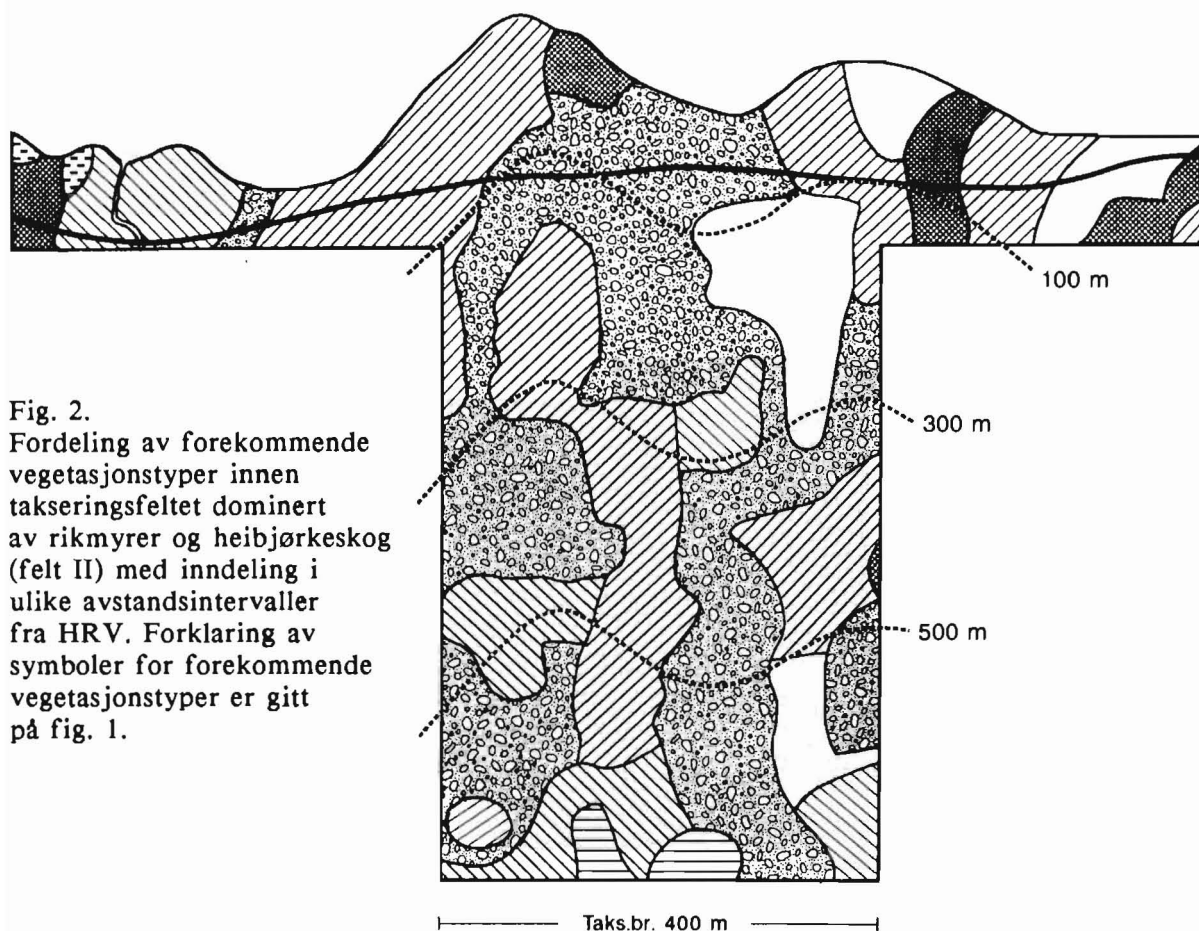


Fig. 1. Fordeling av forekommende vegetasjonstyper innen takseringsfeltet i overveiende engbjørkeskog (felt I) med inndeling i ulike avstandsintervaller fra høyeste regulerte vannstand i magasinet (HRV). Oversikt over forekommende vegetasjonstyper på fig. 1-3:

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



Tabell 4. Antall dekar av forekommende vegetasjonsenheter i ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV) i felt II. For nærmere forklaring av vegetasjonsenheterne henvises til tabell 2.

Veg. enhet	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
Sum	107,5	86,5	83,5	82,5	360
Skogdekte enheter	91	84	83,5	82,5	341

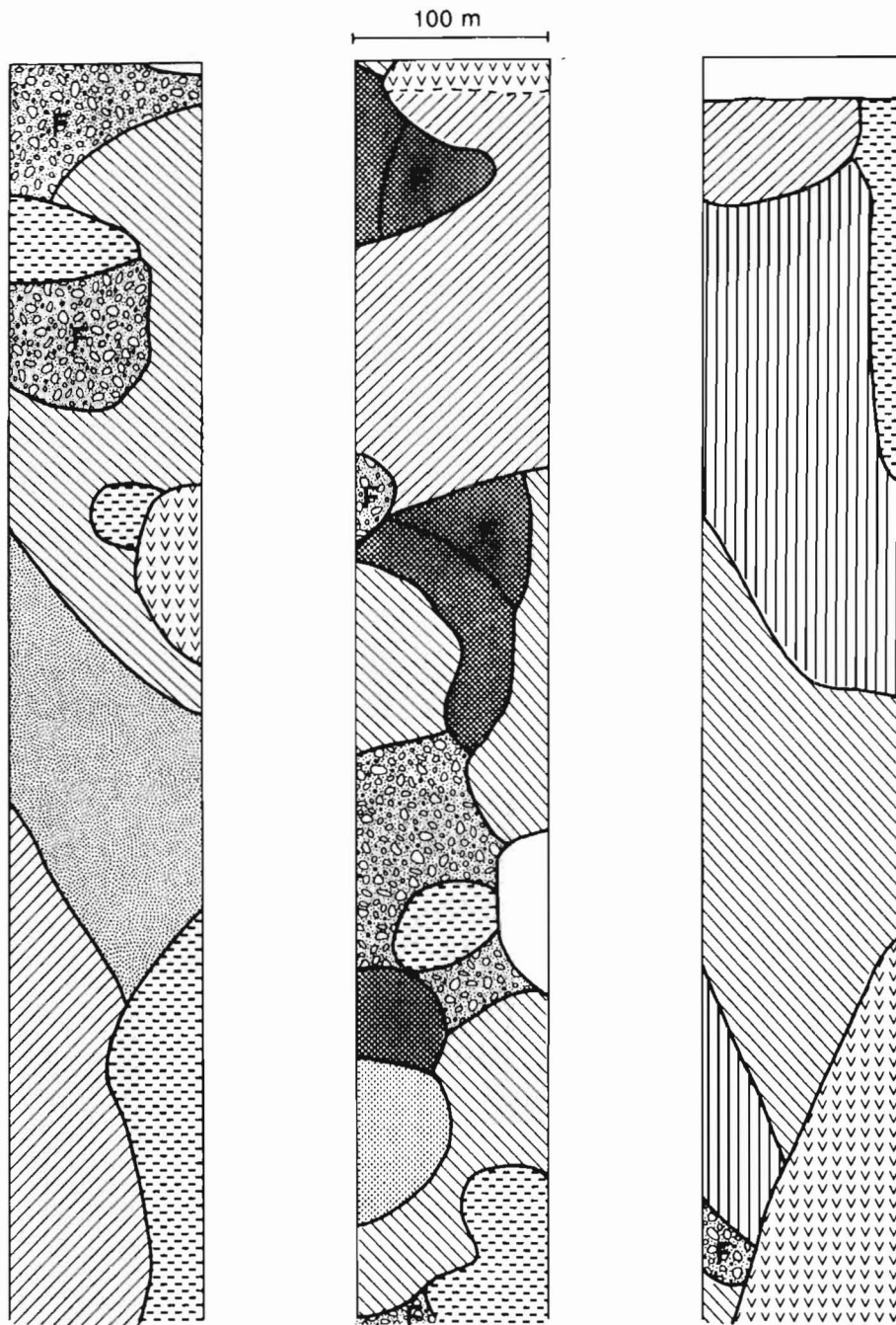


Fig. 3. Fordeling av forekommende vegetasjonsenehter i takseringsfeltet langs Levra (felt III). Forklaring av symboler for forekommende vegetasjonstyper er gitt på fig. 1. F er fattige utforminger av aktuelle vegetasjonstype.

3. METODIKK

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

- 1) Kartlegging av den kvantitative sammensetningen av fuglesamfunnet i fjellbjørkeskogen.
- 2) Kartlegging av tilgjengelige næringskilder.
- 3) Sammenligninger av produksjonsresultatene hos svartkvit fluesnapper som hekker under ulik innvirkning fra magasinet og sosiobiologiske kartlegginger av de hekkende parene.

Det første punktet ble belyst ved hjelp av prøveflatetakseringer. For nærmere beskrivelse av denne metoden og diskusjon av feilkilder henvises til Bevanger (1978) og Sonerud (1982). De tre benyttete prøveflatene i 1990 ble taksert 10 ganger hver i perioden 9.5.-9.6. Takseringene ble stort sett utført tidlig på morgenen, i den perioden sangaktiviteten er størst.

For å sikre data omkring produksjonen hos insektetende fugler er det hengt opp 181 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, og 61 kasser er hengt opp 500 - 600 meter fra HRV. Dessuten er det en rekke på 60 kasser i kantskogen langs Levra (innenfor det tidligere beskrevne takseringsfeltet for fugl). Innbyrdes avstand mellom kassene i de tre rekkene var 30 meter. Disse kassene ble jevnlig kontrollert i hekkesesongen. Eggleggingstidspunkter, kullstørrelser, egg- og ungetap, ungevekter, antall utflytne unger m.m. ble notert. Det ble også samlet inn noen prøver av de næringselementene de voksne fuglene fraktet til reirungene. Dette ble gjort ved at det ble lagt en pleksiglassplate over ungene samtidig som innflygingshullet ble automatisk avstengt etter at ett av de voksne fløy inn.

Næringstilbudet for de insektetende fugleartene ble nærmere undersøkt ved innsamlinger av den marklevende insekt- og edderkoppfaunaen ved hjelp av fallefeller ("Barberfeller") og den flygende insektfaunaen ved hjelp av flygefeller ("Malaise-feller"). 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 tre kasserekkene ble det dessuten satt opp fallfeller; - 5 felter med 5 feller i hver. 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 2 meter. Dette har gitt en tilnærmet tilfeldig spredning av fallfellene innen hver av de tre rekkene med fuglekasser, derfor skulle disse gi en representativt bilde av forekomsten av marklevende insekter og edderkopper. 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). Flygefellene ble satt opp den 15.5., og fallfellene den 22.5. Insektfellene ble tømt én gang i uka, men under perioden med mating av fugleungene ble flygefellene tømt to ganger i uka. For å kunne gi et mer reelt bilde av næringssituasjonen enn det en ren kvalitativ sammenligning mellom de ulike gruppene av innfanget evertrebrater kan gi, ble et representativt utvalg av ulike størrelseskategorier (>5 mm, 5-10 mm, 10-15 mm, 15-20 mm og > 20 mm) innen de aktuelle insektgruppene tørket i varmeskap og veid i tørr tilstand. Dette gir grunnlag for sammenligninger av tørrvektene av forekommende potensielle næringsdyr.

De voksne svartkvitfluesnapperne ble individuelt fargemerket samt ringmerket. Fargene av hannene ble bestemt etter en sjudelt skala fra de helt svarte, eldre

fuglene (1) til helt brunfargete, yngre individene (7) (jf. Drost 1936). Fra begge kjønn ble det samlet inn biometriske data. Vingen ble målt ved at den presses med tommelen forsiktig flatt ned mot en linjal med stopper, samtidig strekkes handsvingfjærene (primærene) og strykes ut mot vingespissen (jf. "maximum length" i Svensson 1984), tars og skalle måles 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). Disse ble supplert med innsamling av lokalklimatiske data i 1990. Dessuten foreligger det klimatiske data fra stasjon 6371 Oppdal - Bjørke (625 m o.h.) fra Norsk meteorologiske institutt som rimelig godt samsvarer med forholdene i undersøkelsesområdet.

4. RESULTATER

4.1. Kvantitative takseringer av fuglesamfunnet

Som det framgår av tabellene 5-7 så er gråtrost og løvsanger de dominerende artene i fuglesamfunnet i fjellbjørkeskogen ved Nerskogmagasinet. Av totalt 443 1/2 registrerte revirer innen de to takseringsfeltene utgjør revirene av disse to artene 62,4 % (42,2 % gråtrost og 20,2 % løvsanger). Deretter følger bjørkefink med 11,6 %. Tabell 5 presenterer hvordan territoriene i felt I fordeler seg totalt i feltet, innen de skogdekte arealene og mellom de ulike avstandsintervaller fra HRV, og tabell 6 viser det tilsvarende for felt II. Fordelingen av de registrerte territoriene i felt III langs Levra presenteres i tabell 7. Når det gjelder gråtrost så representerer antall territorier antall funn av nye reirskåler (jf. diskusjon). Som det framgår av tabell 8, der også takseringsresultatene fra felt I i 1989 er trukket inn, er det en gjennomgående tendens til at revirtettheten er lavere ned mot magasinet enn i sonene mer enn 100 m fra HRV. I følge den to-sidige t-testen er disse forskjellene signifikante (sammenlignes sonen 0-100 m og mer enn 300 m fra HRV får en t-verdier på henholdsvis 4,79 og 4,87, $p < 0,01$ for begge). Den gjennomsnittlige tettheten på 245 1/2 terr/km² (eksklusive gråtrost) i intervallet fra 0 til 100 m fra HRV er godt i samsvar med den registrerte tettheten på 252 1/2 terr/km² ved Levra i 1990. Tabell 9 gir en oversikt over antall registrerte revir innen de forekommende vegetasjonstypene i de benyttete prøvefeltene i 1989 (grunndataene er presentert i Thingstad 1989) og 1990. Totalt er det innsamlet et takseringmateriale fra 110 ha i de to årene. Dette har gitt en samlet oversikt over 624 1/2 territorier spurvefugl. Den relative forekomsten av disse territoriene fordelt på de aktuelle vegetasjonstypene er angitt i tabell 10. Tabellen gir også en oversikt over fordelingen eksklusive gråtrost og for de spurvefuglartene som forekommer med mer enn 5 territorier i materialet.

Tab. 5. Antall territorier og tetthet (terr./km²) av de forekommende artene totalt i felt I 1990. For spurvefugl og spetter er dessuten tettheten beregnet ut fra totalt skogdekt areal og antall territorier og tetthet er dessuten angitt innen ulike avstandsintervaller fra magasinet. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt			Skogdekt areal			0-100 m			100-300 m			> 300 m		
	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.
Gråtrost (r)	88	382 1/2	88	386	520	25	28	283	35	432					
Løvsanger	30 3/4	133 1/2	30 3/4	135	104	5	14 3/4	149	11	136					
Bjørkefink	14	61	14	61	47	2 1/4	8 1/2	86	3 1/4	40					
Måltrost	6 1/2	28 1/2	6 1/2	28 1/2		-	3 1/2	35 1/2	3	37					
Rødvinge	5 1/4	23	5 1/4	23		-	3 1/4	33	2	24 1/2					
Grønnsisik	4 1/2	19 1/2	4 1/2	20	21	1	2 1/2	35 1/2	1	12 12					
Trepplerke	4	17 1/2	4	17 1/2	21	1	1/2	5	2 1/2	31					
Jernspurv	3	13	3	13		-	2	20	1	12 1/2					
Rødstrupe	2	8 1/2	2	9		-	1/2	5	1 1/2	18 12					
Bokfink	2	8 1/2	2	9	21	1	1	10	-						
Gulsanger	1 1/2	6 1/2	1 1/2	6 1/2	10 1/2	1/2	1	10	-						
Granneis	1	4 1/2	1	4 1/2	5	1/4	3/4	7 1/2	-						
Kjottmeis	1	4 1/2	1	4 1/2		-	-		1	12 1/2					
Sivspurv	1/2	2	1/2	2		-	-		1/2	6					
Gjerdsmett	1/2	2	1/2	2		-	-		1/2	6					
Munk	1/2	2	1/2	2		-	-		-						
Tretåspett	1	4 1/2	1	4 1/2		-	-		1	12 1/2					
Strandsnipe	1	4 1/2													
Rødstilk	1/2	2													
Totalt	167 1/2	728	166	728	760	36 1/2	66 1/4	669	63 14	781					
Tot.-gråtrost	79	345 1/3	78	342	239 1/2	11 1/2	38 1/4	386	28 1/4	349					
Areal (da)	230		228		48		99			81					

Andre registrerte arter: rødstilk, vipe, linerle, fossefall, fuglekonge, blåstrupe, korsnebb ubest.

Tab. 6. Antall territorier og tetthet (terr./km²) av de forekommende artene totalt i felt II 1990. For spurvefugler og spetter er dessuten tettheten beregnet ut fra totalt skogdekt areal og antall territorier og tetthet er dessuten angitt innen ulike avstandsintervaller fra magasinet (HRV). Svartkvit fluesnapper og kjøttmeis ble bare funnet hekkende i fuglekasser. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt			Skogdekt areal			0-100 m			100-300 m			300-500 m			> 500 m		
	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het	Antall terr.	Tett- het
Gråtrost (r)	81	225	81	237 1/2	13	143	18	214 1/2	28	335 1/2	22	266 1/2						
Løvsanger	39	108 1/2	39	114 1/2	10	110	11 1/2	137	6 1/2	78	11	133 1/2						
Bjørkefink	26	72	26	76	6	66	7	83 1/2	8	96	5	60 1/2						
Grønnsisik	15 1/2	43	15 1/2	45 1/2	4 1/2	49 1/2	4	47 1/2	3 1/2	42	3 1/2	42 1/2						
Rødvinge	12	33 1/2	12	35	1	11	5 1/2	65 1/2	1 1/2	18	4	48 1/2						
Måltrost	8	22	8	23 1/2	1	11	1	12	2	24	4	48 1/2						
Rødstrupe	5	14	5	14 1/2	-	-	1	12	2 1/2	30	1 1/2	18						
Gulsanger	4	11	4	11 1/2	-	-	1	12	-	-	3	36 1/1						
Fuglekonge	3	8 1/2	3	9	-	-	-	-	3	36	-	-						
Trepplerke	2	5 1/2	2	6	1	11	1	12	-	-	-	-						
Jernspurv	1	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-						
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	-	-	-	-						

Enkeltebekkasin	2	5 1/2																
Strandsnipe	1	3																
Fiskemåke	1	3																

Totalt	205 1/2	572 1/2	201 1/2	591	38 1/2	423 1/2	51	608	55	659 1/2	57	690 1/2						
Tot.-gråtrost	124 1/2	346	120 1/2	353 1/2	25 1/2	280	33	393	27	323 1/2	35	424						

Areal (da)	360			341		91		84		83,5		82,5						

Andre registrerte arter: sandlo, vipe, rødstilk, småspove, linerle, rødstjert, granmeis, kjøttmeis, gråsisik.

Tabell 7. Antall territorier og tetthet (terr./km²) av de forekommende artene totalt i felt III 1990, for spurvefugler er dessuten tettheten beregnet ut fra totalt skogdekt areal. Svartkvit fluesnapper og kjøttmeis ble bare funnet hekkende i fuglekasser. For gråtrost er antall reirfunn angitt (r)

Art	Totalt		Skogdekt areal	
	Antall terr.	Tett-het	Antall terr.	Tett-het
Løvsanger	20	100	20	107
Gråtrost	18	90	18	96 ½
Bjørkefink	11 ½	57 ½	11 ½	61 ½
Måltrost	6	30	6	32
Grønnsisik	4	20	4	21 ½
Rødvinge	1 ½	7 ½	1 ½	8
Rødstrupe	1 ½	7 ½	1 ½	8
Jernspurv	1 ½	7 ½	1 ½	8
Sivspurv	1 ½	7 ½	1 ½	8
Granmeis	1	5	1	5 ½
Fuglekonge	½	2 ½	½	2 ½
Trepiplerke	½	2 ½	½	2 ½
Rødstjert	½	2 ½	½	2 ½
Enkeltbekkasin	1	5		
Strandsnipe	1	5		
Vipe	½	2 ½		
Krikkand	½	2 ½		
Totalt	71	355	68	363 ½
- Gråtrost	50	255	48	256 ½
Areal (da)		200		187

Andre registrerte arter: småspove, lirype, kråke, linerle, gråsisik, korsnebb ubest.

Tabell 8. Oversikt over beregnede tettheter i spurvefuglsamfunnet minus gråtrost innen tre ulike avstandsintervaller fra HRV i feltene I og II i 1989 og 1990

Felt	År	0-100 m	100-300 m	> 300 m
I	1989	217	334	330
I	1990	239,5	386	349
II	1990	280	393	373,5
x		245,5	371	350,8
SD		31,9	32,2	19,5

Tabell 9. Antall territorier spurvefugl og spett fordelt på de forekommende vegetasjonsenheter i takseringsfeltene ved Granamagasinet/Levra i 1989 (314 da) og i 1990 (790 da). Jf. tekst til tabell 2 for forklaring av kodene for vegetasjonsenheterne (A = andre). Nederst er utregnet de gjennomsnittlige tetthetene for spurvefuglsamfunnet og for spurvefugl minus gråtrost innen de forekommende vegetasjonsenheterne (angitt som territorier pr. km²)

Vegetasjons- enhet	10/12/16	13/17/19	40/50	52/53	58	59	30/65/A	Totalt
Areal (da)	36	218	35,5	256	226,5	309	23	1104
Gråtrost	0	45 1/2	1	51	53 1/2	122	6	279
Løvsanger	1	23 1/4	1 1/2	34 1/4	37 3/4	35 1/4	3/4	133 3/4
Bjørkefink	1	12	3	18	11	21 1/2	1/2	67
Måltrost	0	5 1/4	0	6 3/4	5	9 1/4	1	27 1/4
Rødvingetrost	0	5	0	5 1/4	8 1/2	7	0	25 3/4
Grønnsisik	0	4 1/4	1/4	9 1/4	5	5 1/4	0	24
Jernspurv	0	1/4	0	2 1/2	1 1/2	6 3/4	0	11
Trepiplerke	0	1	0	4 1/2	1	2	0	8 1/2
Rødstrupe	0	1 3/4	0	3	2	1 3/4	0	8 1/2
Gulsanger	0	3 1/4	0	0	2 3/4	1 3/4	1/2	8 1/4
Sivspurv	3/4	2 1/2	0	1	1	3/4	1	7
Fuglekonge	0	1	0	2 1/2	0	0	0	3 1/2
Bokfink	0	1/2	0	0	0	2 1/2	0	3
Grå fluesnapper	0	1	0	0	1/4	1 3/4	0	3
Blåstrupe	0	2	0	1/2	0	0	1/2	3
Rødstjert	0	0	0	1 1/2	1/2	1/2	0	2 1/2
Granmeis	0	0	0	0	1	1	0	2
Kråke	0	0	0	2	0	0	0	2
Gråsisik	0	0	0	1 1/2	0	0	0	1 1/2
Linerle	0	0	0	0	0	1	0	1
Kjøttmeis	0	0	0	0	0	1	0	1
Fossekall	0	0	0	0	1	0	0	1
Munk	0	1/4	0	0	0	1/4	0	1/2
Gjerdesmett	0	0	0	1/4	1/4	0	0	1/2
Tretåspett	0	0	0	0	1	1	0	2
Sum spurvefugl	2 3/4	109	5 1/2	143 3/4	132	221 1/4	10 1/4	624 1/2
Spurvefugl	76	500	155	562	583	716	446	566
Spurvef.-gråtrost	76	291	127	362	345	321	185	313

Tabell 10. Relativ fordeling av takserte vegetasjonsenheter, totalt antall territorier spurvefugl, alle spurvefugler unntatt gråtrost og for de vanligst forekommende artene (min. 5 kartlagte territorier). Forklaring til benyttete koder for vegetasjonsenheterne er gitt i tabelltekst til tabell 2 (A = andre).

Vegetasjons- enhet	10/12/16	13/17/19	40/50	52/53	58	59	30/65/A
Areal	3,3	19,7	3,2	23,2	20,5	28,0	2,1
Spurvefugl tot.	0,4	17,5	0,9	23,0	21,1	35,4	1,6
Spurvefugl tot. - gråtrost	0,8	18,4	1,3	26,8	22,7	28,7	1,2
Gråtrost	0,0	16,3	0,4	18,3	19,2	43,7	2,2
Løvsanger	0,7	17,6	0,9	25,6	28,2	26,4	0,6
Bjørkefink	1,5	17,9	4,5	26,9	16,4	32,1	0,7
Måltrost	0,0	19,3	0,0	24,8	18,3	33,9	3,7
Rødvingetrost	0,0	19,4	0,0	20,4	33,0	27,2	0,0
Grønnsisik	0,0	17,7	1,0	38,5	20,8	21,9	0,0
Jernspurv	0,0	2,3	0,0	22,7	13,6	61,4	0,0
Trepiplerke	0,0	11,8	0,0	52,9	11,8	23,5	0,0
Rødstrupe	0,0	20,6	0,0	35,3	23,5	20,6	0,0
Gulsanger	0,0	39,4	0,0	0,0	33,3	21,2	6,1
Sivspurv	10,7	35,7	0,0	14,3	14,3	10,7	14,3

4.2. Produksjonsstudier

Tabell 11 gir en summarisk oversikt over hekkesuksessen for svartkvit fluesnapper i fuglekassene i øvre og nedre felt i 1989 og 1990 (50 kasser i hvert felt i 1989 mot 60 året etter), samt for midtre felt i 1989 (50 kasser) (jf. Thingstad 1989) og feltet ved Levra i 1990 (60 kasser). Som det framgår av tabellen er det en gjennomgående tendens til noe bedre produksjonsresultater i øvrefeltet enn i feltet ned mot magasinet, imidlertid er ingen av disse forskjellene signifikante (i følge den to-sidige t-testen) og dersom en bare betrakter kull med hekkesuksess i 1990 ser en at forskjellene er helt marginale. I 1990 hadde feltet ved Levra det beste produksjonsresultatet. Tar en utgangspunkt i de vellykkete kullene (dvs. min. 1 utfløyet unge), var gjennomsnittlig antall utfløyne unger i kullene ved Levra noe større enn i de to øvrige feltene, men forskjellen var ikke signifikant ($0,05 < p < 0,10$). Det samme var tilfellet for differansen mellom antall klekte egg i snitt ved Levra og nede ved magasinet.

Tabell 11. Oversikt over antall svartkvit fluesnapperkull (N) og gjennomsnittlig kullstørrelse ($\bar{x}$) når det gjelder lagte egg, klekte egg og utfløyne unger i de benyttede kasserne i Nerskogen 1989 og 1990. Venstre del av tabellen angir verdiene på grunnlag av samtlige kasser med egg, mens det til høyre bare er tatt med de kullene der det minst fløy ut én unge (vellykkete kull). SD = ett standardavvik, t = testverdien for t-testen, bare t-verdien 2.26 er signifikant ($p = 0.034$)

Kull- størrelse Felt	Totalt 1989-90				1989				Totalt 1989-90				1989				1990				
	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi	N	$\bar{x}$	SD	t-verdi	
Lagte egg	Øvre	19	5,68	0,75	0,52	10	5,60	0,84	0,15	9	5,78	0,67	0,74	18	5,72	0,75	0,99	10	5,60	0,84	0,26
	Nedre	26	5,58	0,64		11	5,55	0,82		15	5,60	0,51		22	5,50	0,67		10	5,50	0,85	1,44
Klekte egg	Øvre	19	5,16	1,21	1,17	10	5,10	1,29	0,45	9	5,22	1,20	1,07	18	5,17	1,25	0,69	10	5,10	1,29	0,62
	Nedre	26	4,62	1,72		11	4,82	1,54		15	4,47	1,89		22	4,91	1,11		10	4,70	1,57	0,41
Utfløyne unger	Øvre	19	4,63	1,64	1,56	10	5,00	1,25	1,38	9	4,22	1,99	0,73	18	4,89	1,23	1,13	10	5,00	1,25	0,97
	Nedre	26	3,77	1,97		11	4,00	1,95		15	3,60	2,03		22	4,45	1,18		10	4,40	1,51	0,51

Lagte egg	Midtre (89)/Levra (90)	8	5,25	1,04	-0,70	13	5,77	0,73	0,72	13	5,77	0,73	0,72	7	5,00	0,82	-1,21	11	5,73	0,79	0,82
	Nedre	11	5,55	0,82		15	5,60	0,51		15	5,60	0,51		10	5,50	0,85		12	5,50	0,52	
Klekte egg	Midtre (89)/Levra (90)	8	4,88	0,84	0,09	13	4,69	2,18	0,29	13	4,69	2,18	0,29	7	4,86	0,90	0,24	11	5,55	0,69	1,83
	Nedre	11	4,82	1,54		15	4,47	1,88		15	4,47	1,88		10	4,70	1,57		12	5,08	0,52	
Utfløyne unger	Midtre (89)/Levra (90)	8	4,13	1,81	0,14	13	4,54	2,18	1,18	13	4,54	2,18	1,18	7	4,71	0,76	0,51	11	5,36	0,92	2,26
	Nedre	11	4,00	1,95		15	3,60	2,03		15	3,60	2,03		10	4,40	1,51		12	4,50	0,91	
Lagte egg	Midtre (89)/Levra (90)	8	5,25	1,04	-0,79	13	5,77	0,73	-0,03	13	5,77	0,73	-0,03	7	5,00	0,82	-1,46	11	5,73	0,79	-0,44
	Øvre	10	5,60	0,84		15	5,60	0,84		9	5,78	0,67		10	5,60	0,84		8	5,88	0,64	
Klekte egg	Midtre (89)/Levra (90)	8	4,88	0,84	-0,43	13	4,69	2,18	-0,66	13	4,69	2,18	-0,66	7	4,86	0,90	-0,43	11	5,55	0,69	0,65
	Øvre	10	5,10	1,29		15	5,22	1,20		9	5,22	1,20		10	5,10	1,29		8	5,25	1,28	
Utfløyne unger	Midtre (89)/Levra (90)	8	4,13	1,81	-1,22	13	4,54	2,18	0,35	13	4,54	2,18	0,35	7	4,71	0,76	-0,54	11	5,36	0,92	1,22
	Øvre	10	5,00	1,25		15	5,22	1,99		9	4,22	1,99		10	5,00	1,25		8	4,75	1,28	

Når det gjelder forekomst av andre hekkende arter peker feltet ved magasinet seg spesielt ufordelaktig ut. I 1989 hekket det kjøttmeis i 3 av kassene i det midtre feltet og i én av de øvre. Til sammen ble det lagt 28 egg i de tre reira i midtrefeltet, 22 unger fløy ut. I det øvre feltet ble det lagt 10 egg, samtlige klekte og ble til utfløyne unger. Også i 1990 var det bare svartkvit som hekket i kassene ned mot magasinet, mens kjøttmeisa prøvde seg i 4 kasser i øvrefeltet dette året. Dessuten hekket her ett par rødstjert som la 7 egg og fikk fram like mange unger. Hos kjøttmeisa var hekkesuksessen mer variabel idet begge de to parene som hadde fullagte kull (11 og 10 egg) den 22.5. ble overtatt av svartkvit. Parene med de noen senere kullene, der den ene hunnen for øvrig var samme individ som hadde lagt 11 egg i én av de oppgitte kassene og som dessuten hadde hekket her året i forveien, fikk fram samtlige lagte egg til flygeferdige unger (10 i hvert). Ved Levra forsøkte kjøttmeisa seg også i 4 kasser. Ett tidlig kull (fullagt med 10 egg den 21.5.) ble her forlatt under snøværperioden sist i mai (jf. fig. 6). Sannsynligvis ble de to kullene av kjøttmeis i øvrefeltet som senere ble overtatt av svartkvit fluesnapper også forlatt under dette uværet. Ett senere påbegynt kull sist i mai ble aldri fullført (totalt 3 lagte egg). Ett av kullene ved Levra ble oppstartet ekstremt seint (kullet klekte den 30.6.) og bare én unge fløy ut (av 9 lagte egg og utklekte unger). Til sist gikk det bra for det siste kullet på 7 egg (klekt den 21.6), samtlige unger vokste opp.

På figur 4 er egg- og ungeindeksene samt det relative tapet i de aktuelle feltene presentert. Eggindeksen I_e = totalt antall lagte egg dividert med antall oppsatte kasser, ungeindeksen I_u = totalt antall utfløyne unger dividert med antall oppsatte kasser og $rD = 100 \cdot (I_e - I_u)/I_e$. Til sammenligning er det til venstre på figuren også vist verdiene av disse indeksene i et mer optimalt område for svartkvit fluesnapper (øvre og nedre felt i Beiarn på vestsida av Saltfjellet) i 1990 (egne upubl. data). Som det skulle framgå av figurene vil disse indeksene lett kunne avsløre om det aktuelle undersøkelsesområdet er marginalt eller optimalt for den studerte arten, eller om forholdene det aktuelle året er spesielle eller normale for det aktuelle studieområdet.

Vekstutviklingen av ungene til svartkvit fluesnapper i kassefeltene ble fulgt opp begge år. Som det framgår av tabell 12 ble ungene i den øvre kasserekka tyngre enn i de to øvrige feltene i 1989, i 1990 var det ingen slik forskjell mellom de 3 benyttete feltene.

Tabell 12. Gjennomsnittlig maksimal individvekt oppnådd i kullene (klekt før 1.7.) hos svartkvit fluesnapper i kassefeltene i 1989 og 1990. Tegnforklaring: n = antall kull, $\bar{x}$ = maks. gj.vekt (i gram), SD = standardavvik, SE = standard feil, 95 = 95 % konfidens intervall

År	Felt	n	$\bar{x}$	1 SD	1 SE	Min. verdi	Maks. verdi	$\bar{x} \pm 95$
1989	Nedre	11	14,41	0,52	0,16	13,75	15,30	14,41 $\pm$ 0,35
1989	Øvre	10	15,28	0,59	0,18	14,60	16,25	15,28 $\pm$ 0,40
1989	Midtre	8	14,57	0,75	0,27	13,40	15,75	14,57 $\pm$ 0,63
1990	Nedre	11	14,64	0,86	0,26	13,29	15,96	14,64 $\pm$ 0,60
1990	Øvre	8	14,58	0,77	0,27	13,14	15,48	14,58 $\pm$ 0,64
1990	Levra	9	14,58	0,80	0,27	12,93	15,54	14,58 $\pm$ 0,62

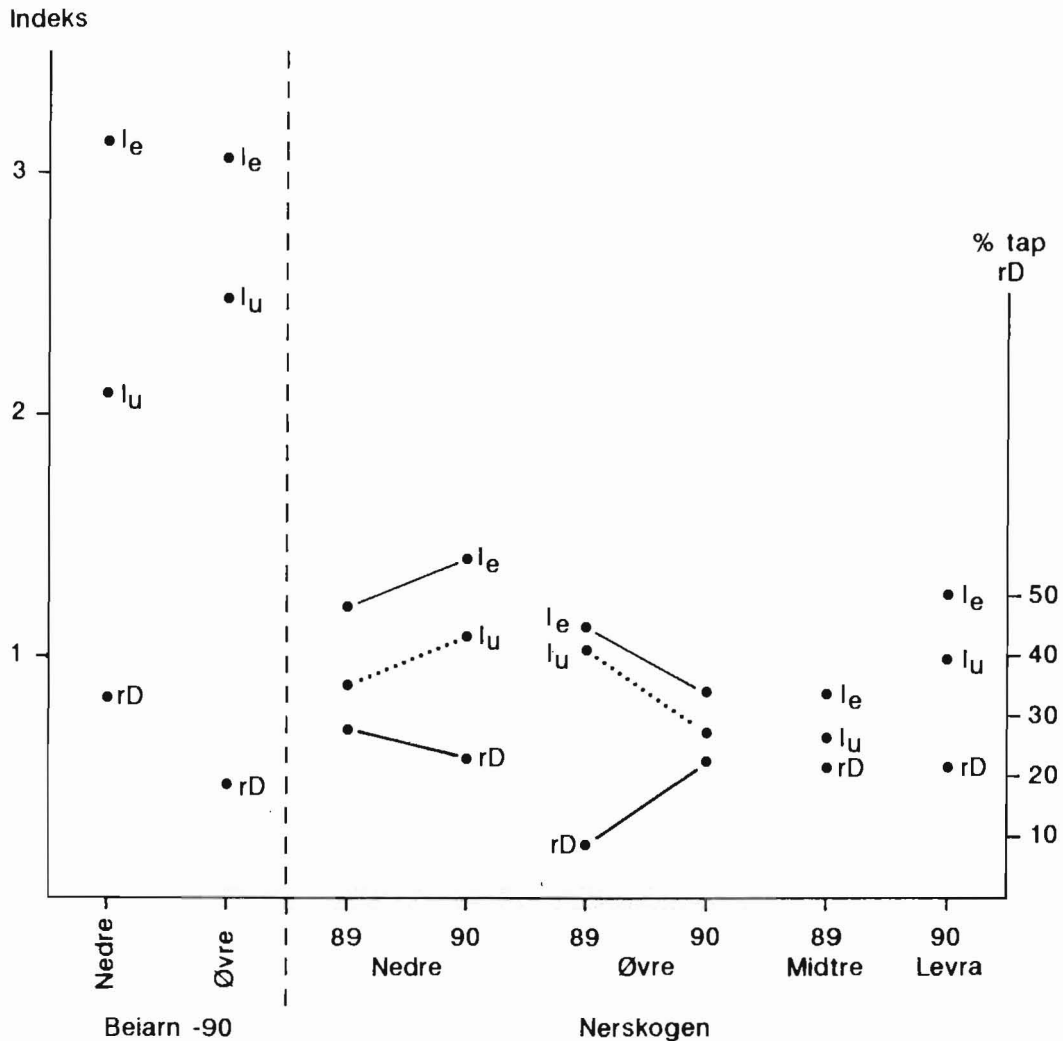


Fig. 4. Oversikt over egg- (I_e) og unge-indeksene (I_u) samt det relative tapet av egg/unger (rD) innen de benyttede kassefeltene ved Nerskogmagasinet i 1989 og 1990. Til sammenligninger er vist de tilsvarende indeksene fra to kassefeltet ved Beiareelva i Beiarne kommune, Nordland fra 1990.

4.3. Biometriske data m.m.

I 1990 ble utfargingsgrad av alle registrerte hanner notert samtidig som det ble samlet biometriske data fra de etablerte parene. Grupperes de etablerte hannene i tre utfargingskategorier fant en at det var forholdsvis flere brunfargete, unge hanner i feltet ved Levra enn i de to øvrige (tab. 13); denne forskjellen er imidlertid ikke signifikant i følge en X^2 -test av mørke (farge 1 & 2) kontra lyse hanner (farge 3 eller lysere). I hvert felt ble det påvist en polygyn hann (dvs. at den hadde kull med ei primærhunn og ei sekundærhunn i to ulike kasser), alle 3 tilhørte den mørkeste kategorien. Benytter en vingelengden som en parameter for fuglenes størrelse (jf. tab. 14), fant en de største etablerte hannene i øvrefeltet og de minste ved magasinet, forskjellen var imidlertid ikke signifikant ($0,05 < p < 0,10$); når det gjaldt hunnenes vingelengder var det heller ingen

signifikante forskjeller, men også her var den gjennomsnittlige lengden noe større i øvrefeltet enn i nedrefeltet, lengst var imidlertid vingene på de hunnene som hekket ved Levra. Hunnene i øvrefeltet var noe tyngre (ingen signifikant forskjell) enn de i de øvrige feltene 3-4 døgn etter egglegging (vekt 1), men de mistet forholdsvis mye av kroppsvekten fram til at ungene var omlag 10 døgn (vekt 2), slik at vekttapet i øvrefeltet var større enn hos hunnene i nedrefeltet under samme periode i hekkesyklus (i snitt 1,21 g tapt mot 0,60 g). Denne forskjellen er ikke signifikant ($0,05 < p < 0,10$). Den gjennomsnittlige massen av kullene (dvs. antall egg · gjennomsnittsvekt av nylagte egg i kullet) var noe større i de vellykkete kullene ved Levra og i øvrefeltet sammenlignet med nede ved magasinet (henholdsvis 10,31 og 10,17 g mot 9,43 g; imidlertid var ikke disse forskjellene signifikante). Enda mer markert var forskjellen mellom den gjennomsnittlige massen av ungene (dvs. antall unger · maks. oppnådd gjennomsnittsvekt) i de vellykkete kullene; ved Levra var denne signifikant større enn i nedrefeltet (i snitt 83,16 g mot 65,30 g, $p = 0,01$ i følge den to-sidige t-testen), mens forskjellen mellom øvre og nedre felt ved magasinet ikke var signifikant (71,20 mot 65,30 g i snitt). I 1989 var forskjellen mellom ungemassene i øvre og nedre felt større (76,30 mot 67,03 g i snitt), men på grunn av store standardavvik (jf. tab. 14) så var heller ikke disse signifikante.

Tabell 13. Utfargingsgrad hos de kjente hekkende hannene av svartkvit fluesnapper i 1990. Benyttet skala: 1-2: svarte, eldre individer, 3-4: intermediert fargete, 5-7: brun, hunnfargete, unge individer

Felt	1-2	3-4	5-7
Nedre	6	2	2
Øvre	4	2	1
Lavra	3	2	5

Tabell 14. Biometriske data for svartkvit fluesnapper i de tre kassefeltene i 1990. N = antall kull, $\bar{x}$ = middelværdi, SD = ett standard avvik. Forklaring til de ulike parametrene er gitt i teksten.

Parameter	N	Øvre		N	Nedre		N	Lavra	
		$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD
♂ vekt	8	12,79	0,45	9	12,68	0,58	9	12,81	0,45
♂ vinge	8	79,51	1,20	9	77,78	1,59	9	78,40	1,90
♂ skalle	8	29,54	0,23	9	29,27	0,55	9	29,41	0,47
♀ vekt 1	7	13,73	0,55	11	13,34	0,72	8	13,51	0,84
♀ vekt 2	8	12,57	0,29	9	12,81	0,39	7	12,66	0,51
♀ diff.	7	1,21	0,43	9	0,60	0,64	7	0,91	0,54
♀ vinge	9	76,83	0,80	12	76,33	1,40	10	77,12	0,89
kullmasse	8	10,17	1,38	11	9,43	0,88	8	10,31	1,48
ungemasse	8	71,20	15,74	11	65,30	14,33	8	83,16	11,32

4.4. Klimatiske forhold

De klimatiske betingelsene under hekkeseongene 1989 og 1990 er vist på henholdsvis figur 5 og 6. Som det framgår av disse figurene så var værforholdene spesielt gode tidlig i mai 1990. I tabell 15 blir effektene av ulike lokalklimatiske temperaturforhold ved de 3 kassefeltene under ulike faser av hekkeseongen 1990 presentert. Tabellen viser at det var spesielt lave minimumstemperaturer ved Levra, men også nede ved magasinet var det merkbart kjøligere enn oppe i lia ved det øvre feltet.

Tabell 15. Gjennomsnittlig minimumstemperatur målt på bakkenivå ved Levra, nede ved magasinet og oppe i bjørkeskogen under ulike perioder i hekkesyklus for "normalkullene" til svartkvit fluesnapper i 1990. Differansen mellom de ulike målestasjonene er angitt til slutt

Periode i hekkesyklus: Tidsperiode:	Etablering 11.5.-30.5.	Reirbygging 31.5.-4.6.	Egglegging 5.-10.6.	Ruging 11.-24.6.	Mating 25.6.-9.7.
Levra	-2,8	3,3	0,8	4,1	2,8
Nedre felt	-2,0	4,0	2,9	4,3	3,1
Øvre felt	-1,7	4,3	4,4	4,7	4,1
Diff. Øvre/Levra	1,1	1,0	3,6	0,6	1,3
Diff. Øvre/Nedre	0,3	0,3	1,5	0,4	1,0
Diff. Nedre/Levra	0,8	0,7	2,1	0,2	0,3

4.5. Næringstilgang

Sammenligner en fangsten i fallfellene på figur 7 (som avspeiler forekomsten av de viktigste næringsgruppene på bakken i 1989 og 1990) og flygefellefangsten av større Diptera (som utgjør en viktig næringsgruppe av flygende insekter) på figur 8, ser en at næringstilbudet er forholdsvis bedre på bakken enn i lufta tidlig på hekkeseongen, mens de prefererte flygende insektgruppene (jf. tab. 16) blir mer tallrike senere på hekkeseongen. Imidlertid er ikke antall næringsobjekter det vesentlige, men derimot deres energiinnhold. Den gruppen som dominerer totalt i det innsamlede materiale er små Diptera (knott, fjærmygg etc.). Disse insektene er så små at de trolig ikke inngår i fluesnapperens næringsvalg, i alle fall inngår de ikke blant de næringselementene som er registrert blant de objektene som er samlet fra voksne fugler som matet reirunger i området (jf. tab. 16). Figur 9 som angir samlet tørrvekt av potensielle næringsdyr samlet i flygefellene, skulle gi et mer representativt bilde av næringssituasjonen ved de tre kasserekkene under ulike faser i hekkesyklus for svartkvit fluesnapper i 1989 og 1990. De fremkomne vektene er utregnet på grunnlag av tørrvektene av ulike størrelseskategorier av de aktuelle næringsgruppene som ble fanget i flygefellene (jf. tab. 17) multiplisert med gjennomsnittlig antall fangete individer under de aktuelle periodene (tab. 18 & 19). Diptera < 5 mm er utelatt, de har til sammenligning tørrvekter varierende med tidspunkt og sted fra $0,9$ til $3,0 \cdot 10^{-4}$ g; - der de minste vektene er registrert hos de insektene som forekommer tidlig på sesongen og oppe i lia. Som det framgår av figur 9 (NB! logaritmisk skala) synes næringstilbudet å ha vært noe bedre i midtrefeltet enn i de to øvrige benyttete kasserekkene i 1989. I følge parvise X^2 -tester var det ikke signifikante forskjeller på tørrvektene av aktuelle næringsobjekter mellom øvre og nedre felt under siste fase av ungeperioden, mens det forut fra dette synes å ha vært bedre betingelser i øvrefeltet. I 1990 ga flygefellefangsten et annet bilde, da det i følge fangstdataene var signifikant bedre tilgang på egnet næring i nedrefeltet fra og med

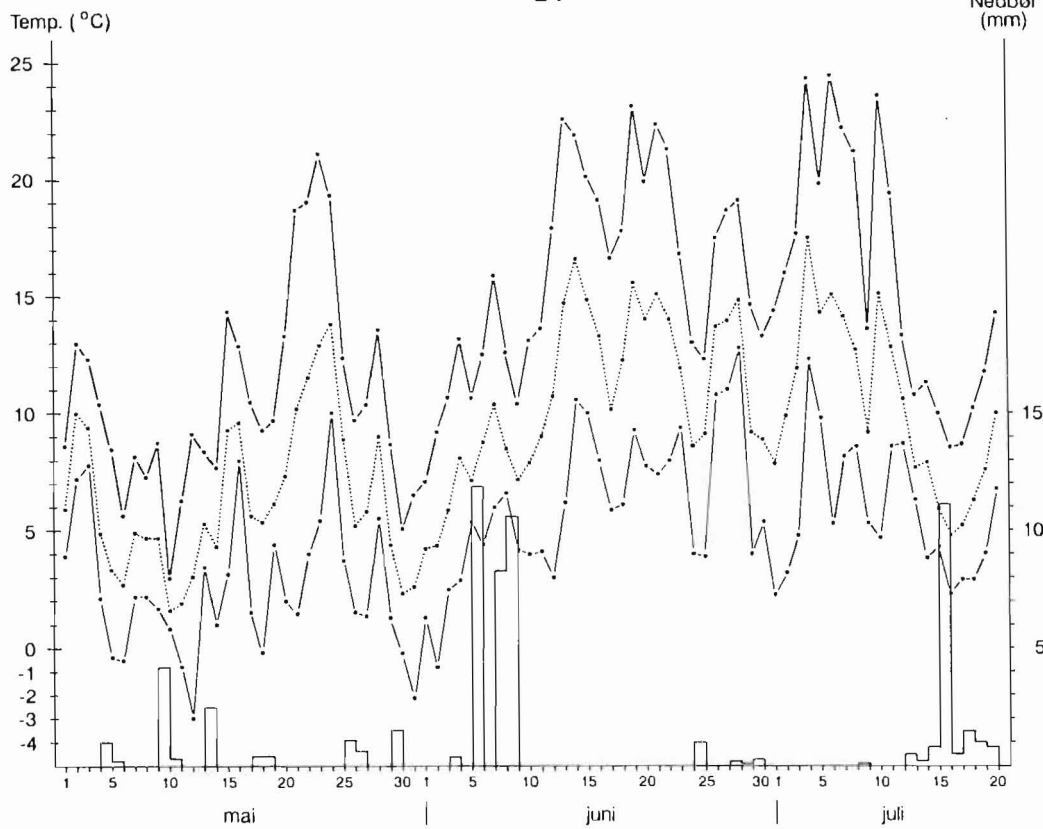


Fig. 5. Klimadata fra Meteorologisk institutt som angir døgnlige maksimum-, middel- og minimumstemperaturer (kurver) og nedbør (søylediagram) fra perioden 1.5. til 20.7.1989, målt ved Bjørke værstation, Oppdal (625 m o.h.)

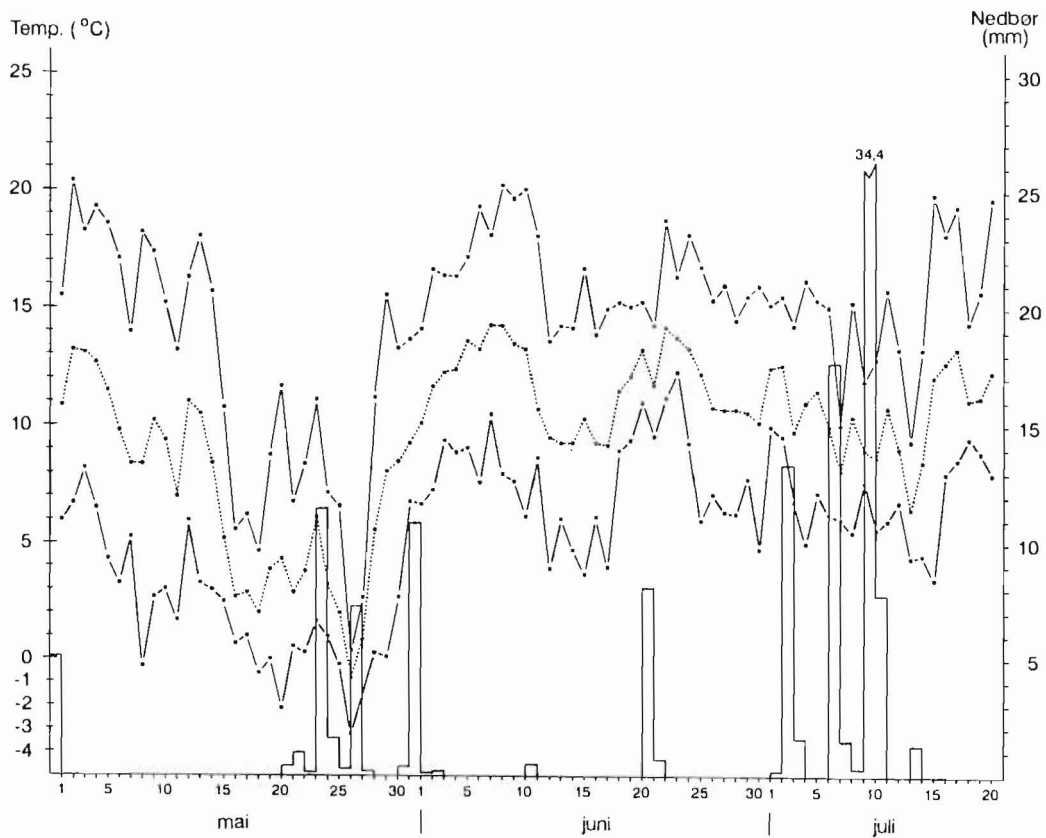


Fig. 6. De samme klimatiske dataene som i fig. 5 fra 1990.

eggleggingsperioden, mens det ikke var signifikante forskjeller mellom Levra og øvrefeltet før ut i ungeperioden. Spesielt dårlig synes næringssituasjonen å ha vært i øvrefeltet under utflygingsperioden for ungene.

Tabell 16. Innsamlete næringsemner fra ulike svartkvit fluesnapperkull i Ner-skogen 1990

Næringsgruppe		Antall	Relativ forekomst (%)
Plecoptera	Steinfluer*	9	13,6
Hemiptera	Nebbmunner	7	10,6
Lepidoptera	Sommerfugler - imago	6	9,1
	- larve	4	6,1
Tipulidae	Stankelbein	5	7,6
Brachycera	Lavere fluer	11	16,7
	(spinkle fluer)		
Cyclorrhapha/	Høyere fluer/klegg	8	12,1
Tabanidae	(grove fluer)		
Diptera spp.	Fluer ubestemt	1	1,5
Coleoptera	Biller**	13	19,7
Araneae	Edderkopper	1	1,5
Opiliones	Langbein	1	1,5

* 7 fra to kasser ved Levra

** 12 kortvinger fra to kasser ved Levra

Tabell 17. Individuelle tørrvekter (10^{-4}) av ulike lengdekategorier av forekommende insektgrupper i flygefelle materialet og som inngår i svartkvit fluesnapperens næringsvalg

Gruppe		Lengde (mm):				
		<5	5-10	10-15	15-20	>20
Ephemeroptera	Døgnfluer	4	16			
Plecoptera	Steinfluer	4	17	47		
Hemiptera	Nebbmunner	12				
Lepidoptera	Sommerfugler	8	26	70	350	
Trichoptera	Vårfluer	4	16			
Tipulidae	Stankelbein	5	13	44	120	600
Brachycera	Lavere fluer	7	20	55		
Cyclorrhapha/	Høyere fluer/	16	45	120		
Tabanidae	klegg					
Hymenoptera	Årevinger	4	16,5	73		

Tabell 18. Antall fangete individer pr. felledøgn av ulike flygende insektgrupper i Malaisefellene i 1989, relatert til ulike faser i hekkesyklusen til svarthvit fluesnapper. N = nedre felt, M = midtre felt, Ø = øvre felt. () : den aktuelle fellen har i deler av perioden vært ute av drift

Hekkesyklus	Etablerings- periode			Egglegging- periode			Tidlig rugeperiode			Sein rugeperiode			Sein ungeperiode/ utflygnings- periode					
Tidsperiode	24.5.-7.6.			7.-14.6.			14.-21.6.			21.-30.6.			30.6.-7.7.			7.-12.7.		
Antall døgn	14			7			7			7			7			5		
Felt	N	M	Ø	N	M	Ø	N	M	(Ø)	(N)	M	Ø	N	M	Ø	N	M	Ø
Døgnfluer																		0.2
Steinfluer	2.0	1.0		6.6	7.3	0.1	2.4	2.0	0.1	2.2	7.8	0.3	7.6	14.4	1.6	4.4	11.4	1.0
Nebbmunn					0.1		2.1	1.6	0.6	1.9	5.3	2.6	5.9	9.6	4.7	4.2	7.2	5.8
Sommerfugler	0.1	0.1		1.6		0.4	1.9	0.4	0.9	0.6	1.7	1.8	4.3	7.4	3.3	11.2	7.6	6.0
Dagsommerfugler														0.1				
Vårfluer	0.1	0.1			0.4		0.1		0.7	0.6	0.4	4.4		0.1	0.9			0.8
Tovinger (små)	307	379		1343	1386	729	829	600	329	767	367	633	529	457	486	300	240	260
Stankelbein							3.1	4.4	0.9	13.8	8.4	5.0	16.9	11.3	9.1	16.8	19.4	12.4
Lavere fluer										0.6	0.6	0.1	1.3	2.1	1.6	2.4	3.4	2.0
Klegg										0.1		0.1	0.1	0.3	0.3		0.4	3.0
Høyere fluer	0.1			0.3	0.4		1.0	2.1	1.0	1.1	2.9	1.8	1.1	1.7	2.1	1.8	3.6	1.6
Fluer ubestemt	2.6	2.6		12.4	21.9	30.4	57.9	54.0	42.0	18.6	41.3	62.4	53.7	105	104	69.2	94.8	122
Planteveps	0.1	0.3		3.7	19.1	2.6	13.0	18.7	6.6	0.3	5.4	6.3	5.2	10.1	9.3	2.8	5.8	4.6
Stilkveps		0.5		5.4	5.0	2.7	29.0	16.9	12.0	12.9	27.2	24.8	38.3	99.0	40.0	43.4	78.0	40.4
Biller				0.6	0.6	0.9	0.7	1.6	0.7	0.8	2.1	0.8	3.6	3.7	2.0	3.6	8.0	1.0
Sum + små tovinger	5.0	4.6		30.6	54.8	37.1	111	102(65.5)	(53.5)	103	110		134	261	179	160	240	200

Tabell 19. Antall fangete individer pr. falledøgn av ulike flygende insektgrupper i Malaisiefellene i 1990, relatert til ulike faser i hekkesyklusen til svartkvit fluesnapper. N = nedre felt, ø = øvre felt, L = Levra

Heksesyklus	Etablerings- periode	Reirbygging/ eggleggings- periode	Egglegging/ rugeperiode	Rugeperiode	Sein rugeperiode	Tidlig ungeperiode	Ungeperiode	Sein ungeperiode/ utflygnings- periode
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 N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L	N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L	N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L	N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L	N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L	N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L	N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L N Ø L
Døgnfluer	0.1	1.5					0.3	
Steinfluer		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	4.7 1.3
Nebbmunner		1.1	0.9	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
Sommerfugler	0.3	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
Vårfluer	0.1			0.6	2.3 0.5 0.3	0.7	0.3 0.3 0.5	0.6 0.1 0.1
Tovinger (små)	43.3 88.9 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	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	2.1 1.1
Klegg		0.4	0.1	0.4 0.7	0.3 1.5	0.7	0.3	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

Antall pr. 100
felledøgn

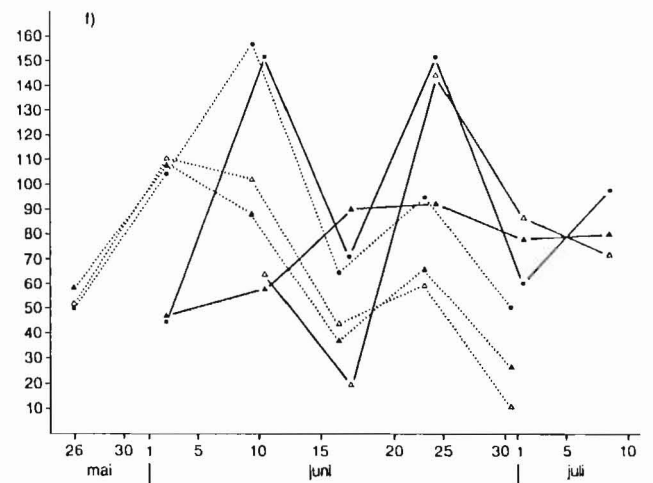
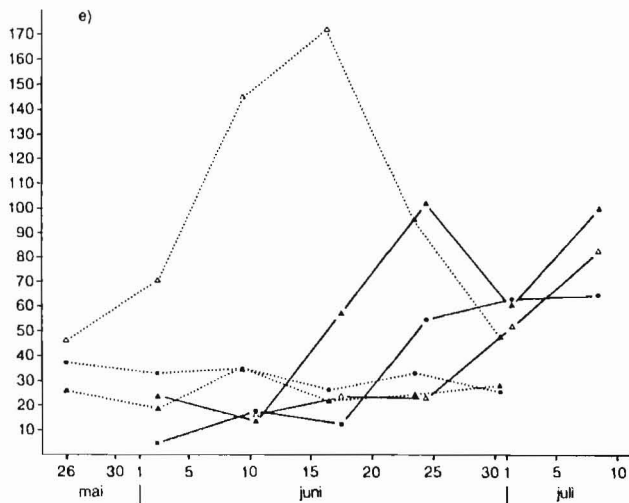
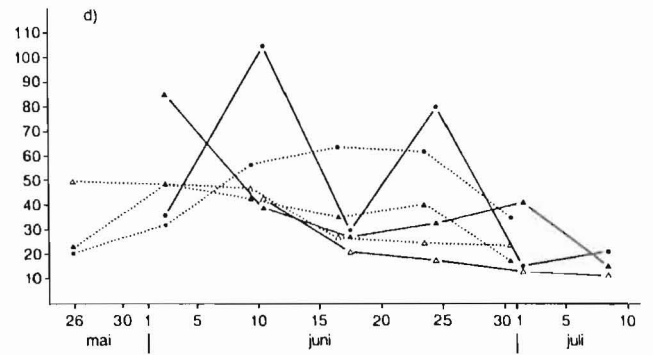
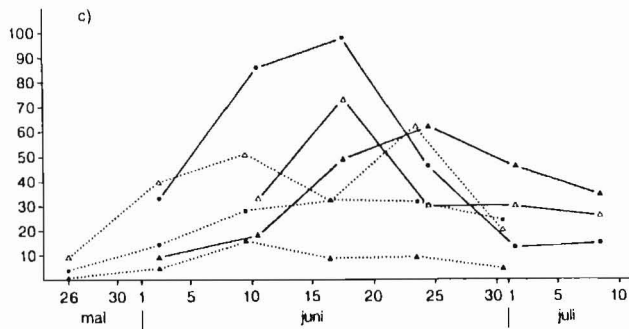
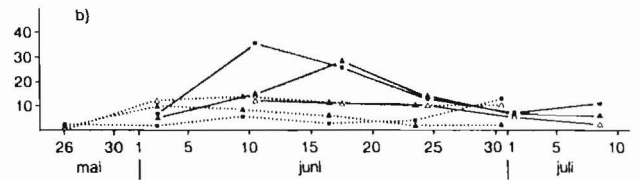
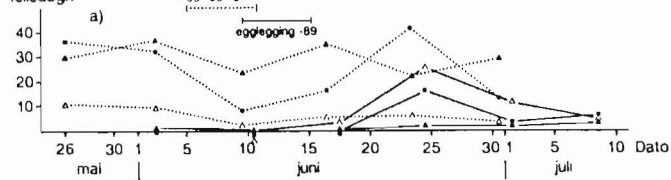


Fig. 7. Gjennomsnittlig antall individer pr. 100 felledøgn for ulike grupper insekter og edderkoppdyr i fallfellematerialet fra 1989 og 1990: a) maur, b) diverse biller ekskl. løpebiller og kortvinger, c) løpebiller, d) kortvinger, e) langbein, f) edderkopper.

Tegnforklaring:

- : nedre felt
- ▲ : midtre felt 89/Levra 90
- △ : øvre felt
- 1989
- 1990

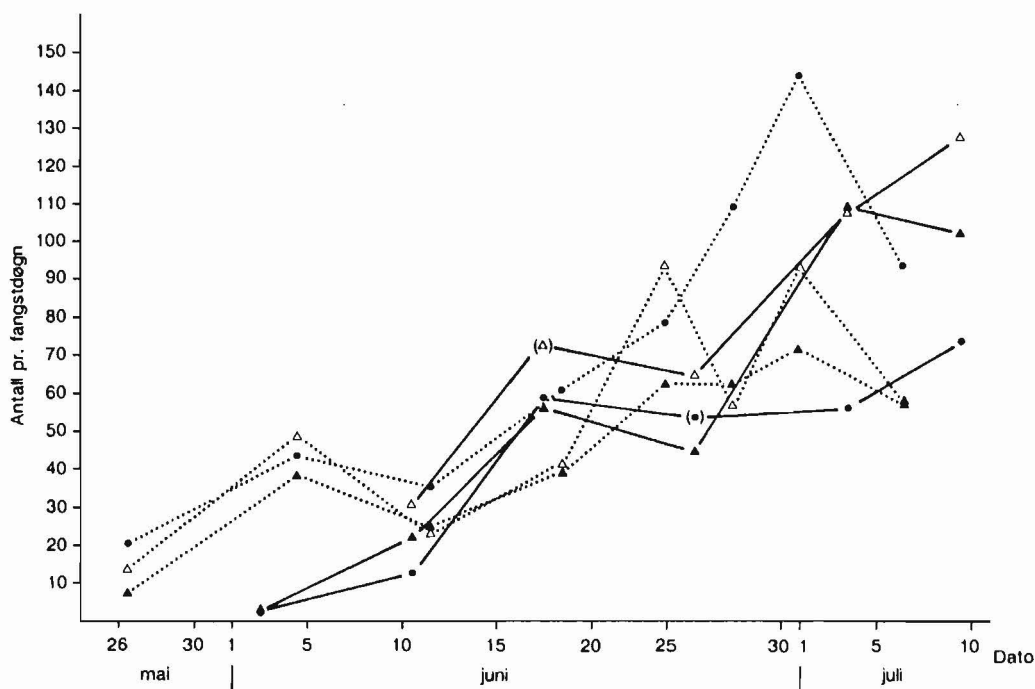
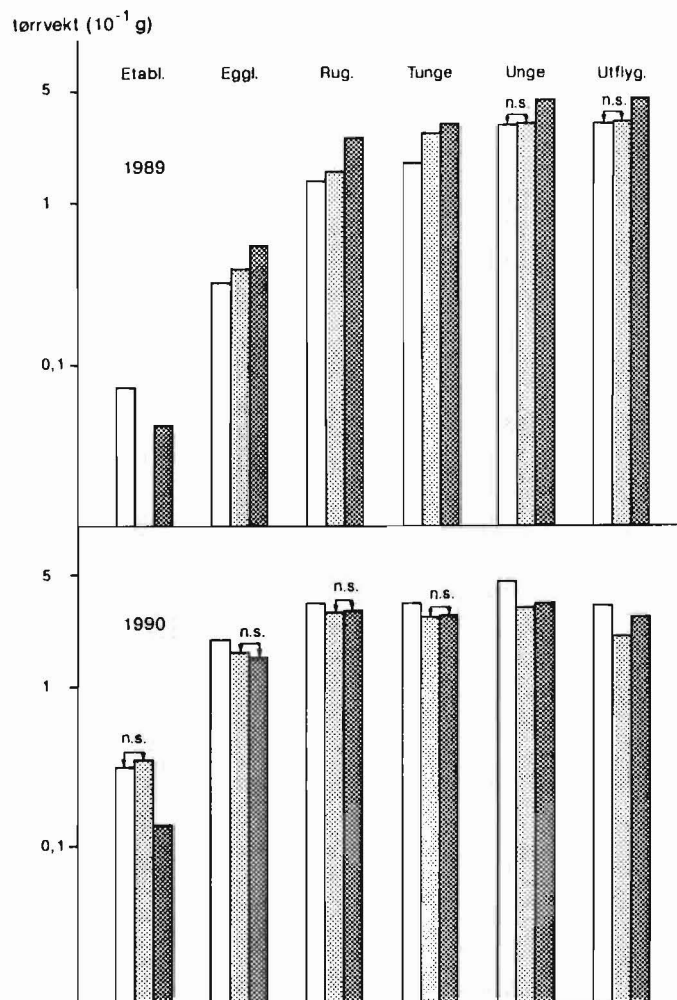


Fig. 8. Antall individer større tovinger fanget pr. felledøgn i flygefellene i 1989 og 1990. (): estimert verdi, fellen delvis ute av funksjon. Tegnforklaring for øvrig: se tekst til fig. 7.

Fig. 9. Næringssituasjonen under ulike faser av hekkesyklus for svartkvit fluesnapper på grunnlag av tørrvekter av potensielle næringsdyr fanget i flygefellene i 1989 og 1990. Forskjellene i tørrvektene (NB! y-aksen er logaritmisk) er ifølge parvise χ^2 -tester signifikant ($p < 0,05$) dersom det ikke står n.s. (not significant).

□ nedre
 ▨ øvre
 ▩ midtre -89/Levra -90



5. DISKUSJON

5.1. Analyser av fuglesamfunnet

De takserte arealene i 1990 ble lagt slik at de skulle gi et best mulig representativt bilde av forholdene for spurvefugl omkring Nerskogmagasinet, dette har gitt til resultat at arealer med de vegetasjonstypene som er knyttet til myr har blitt underrepresenterte. Ellers er det en overrepresentasjon av engbjørkeskog innen de takserte arealene, dette skyldes at felt I primært ligger innenfor engbjørkeskogstypene (jf. tab. 1 & 2). Skal en få et mer representativt bilde av forekomsten av fuglegrupper (spesielt vadere) knyttet til våtmarkene i området, betinger dette at større myrarealer blir taksert. Det er også en viss skjevhet i fordelingen av vegetasjonstypene innen de benyttete ulike avstandssonene fra øverste regulerte vannstand (HRV) i magasinet (tab. 3 & 4), der spesielt åpen rikmyr (enhet 16) stort sett bare forekommer ned mot HRV.

Gråtrosten i felt I synes å ha hatt en viss preferanse for de arealene av feltet som grenser ned mot magasinet (jf. tab. 5). Dette er sannsynligvis et utslag av artens tendens til å hekke i koloni. Innen felt II var da også tettheten av gråtrost nede ved magasinet lavere enn i noen av de øvrige avstandsintervallene fra HRV (tab. 6). Det er også verd å merke seg at tettheten for gråtrost er angitt på grunnlag av funn av nye reir. På grunn av sterkt predasjonstrykk, spesielt fra kråkefugl, reetablerte mange gråtrostpar seg på nytt og bygde opp til flere reir i området. For å illustrere hvor sterkt predasjonstrykket var innen kolonien i felt I kan en følge skjebnen til 13 reir med egg som ble kontrollert første gang den 11.5. 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 ingen holdepunkter for hvor raskt de parene som var blir ranet eventuelt reetablerte seg, og hvor mange reir hvert par gråtrost i snitt bygde innen de takserte arealene. De oppgitte tetthetene for gråtrost er imidlertid klart for høye, dessuten er det knyttet problemer ved sammenligninger av gjennomsnittlige tettheter idet gråtrosten har en tendens til å hekke i mer eller mindre veldefinerte kolonier. Vi har derfor utelatt denne arten i en del av de sammenligningene som følger.

I 1990 var det invasionsaktig opptreden av grønnsisik i området, mens det ikke ble påvist et eneste revir av gråsisik innen i takserte arealene. Smågnagerbestanden var på et lavmål, noe som medførte at arter som haukugle og fjellvåk ikke ble påvist. Også bestanden av hønsefugler var liten. For øvrig viser takseringsmaterialet (tab. 5-7) en artssammensetning og revirtetthet som er karakteristisk for subalpin bjørkeskog (jf. Moksnes 1973, Moksnes & Vie 1977, Bevanger 1979, Bevanger & Jordal 1981).

I felt I (tab. 5) er det i følge X^2 -testen ingen signifikante forskjeller mellom totalt antall revir innen de ulike avstandsintervallene fra HRV (forventet antall territorier blir lik totalt antall territorier multiplisert med arealet innen hvert avstandsintervall dividert med det totale arealet av feltet). Heller ikke blir det noen signifikant forskjell dersom en holder gråtrosten utenfor, selv om det er markert mindre tetthet innen det nærmeste 100 meters intervallet fra magasinet. I felt II (tab. 6) er det signifikant færre territorier nede ved magasinet (intervallet 0 -100 m) enn i de to intervallene mer enn 300 m fra HRV (38,5 mot henholdsvis 55 og 57, mens en ut fra arealet skulle forvente 53,3 mot 48,9 og 48,3; $p < 0,05$). Holdes gråtrosten utenfor blir det heller ikke her noen signifikant forskjell. Slår en imidlertid sammen de framkommende tetthetene av spurvefugl minus gråtrost innen de takserte arealene i 1989 (Thingstad 1989) og 1990 finner en at det er en signifikant mindre tetthet i intervallet 0-100 m fra HRV enn i

intervallene 100-300 m og mer enn 300 m fra HRV (jf. resultatet av to-sidig t-test i tab. 8). Langs Levra (i 1990) var den registrerte tettheten i spurvefuglsamfunnet minus gråtrost 256,5 territorier pr. km² skogdekt areal (tab. 7), dette samsvarer meget godt med tettheten i den nedre 100 meter sonen ved magasinet samme år (snittet for de to feltene blir 260). Forklaringen på dette kan enten være at de klimatiske forholdene langs Levra (og tidligere langs de delene av Grana som nå er neddemt) er nokså like de vi idag finner nede ved magasinet, eller at mattilgangen ved Levra og nede ved magasinet er nokså like og samtidig forskjellig fra lenger oppe i lia.

5.2. Habitatpreferanser

Det foreligger også en mulighet for at mindre tetthet av de forekommende artene innen fuglesamfunnet nede ved magasinet og langs Levra skyldes ulike habitatpreferanser. Dette betinger at det er en klar overvekt av lavt prefererte vegetasjonstyper nede ved magasinet og langs Levra. Tabell 9 gir en oversikt over hvordan de 624,5 registrerte territoriene fordeler seg på de forekommende vegetasjonstypene innen 1104 dekar taksert areal i 1989 og 1990, og tabell 10 den samme relative andelen av arealer av takserte vegetasjonstyper, spurvefugl totalt og spurvefugl minus gråtrost, samt for de 11 mest vanlig forekommende spurvefuglartene. Som det framgår av tabell 10 så har gråtrost en preferanse ovenfor høgstaudebjørkeskogen (veg.enhet 59) idet 43,7 % av de registrerte reira er knyttet til denne vegetasjonstypen som bare dekker 28 % av det takserte arealet. Dersom en forventer lik tetthet av gråtrost innen de takserte bjørkeskogsarealene, finner en i følge X^2 -testen at det er signifikant ($p < 0,01$) flere territorier i denne vegetasjonstypen enn i de andre vanlig forekommende vegetasjonstypene innen områdets bjørkeskog (veg.enhet 52/53 og 58). Selv om også andre arter viser enkelte klare preferanser (f.eks jernspurv til veg.enhet 59 og trepiplerke til veg.enhet 52/53), er materialet (antall takserte territorier) her så lite at disse tilsynelatende preferansene ikke statistisk lar seg påvise. Ut fra fordelingen av forekommende vegetasjonsenheter i felt I & II (tab. 3 & 4) og de beregnede gjennomsnittlige tetthetene innen de aktuelle vegetasjonsenheterne i 1989 og 1990 (tab. 9), kan en beregne den forventete tettheten i spurvefuglsamfunnet (på grunn av tidligere nevnte problemer med å fastsette tettheten av gråtrost holdes denne arten utenfor) innen de benyttete avstandsintervallene fra HRV. I 1990 skulle en ut fra disse beregningene forvente 300 territorier innen intervallet 0-100 m fra HRV, 321 i intervallet 100-300 m fra HRV og 323 i intervallet > 300 m fra HRV. Den gjennomsnittlige tettheten blir 316 territorier pr. km² dette året. Det er ingen signifikant forskjell ($X^2 = 1,05$) mellom de beregnede forventete tetthetene innen de ulike avstandsintervallene og den gjennomsnittlige tettheten. Derimot er det en signifikant forskjell mellom de observerte tetthetene innen de ulike avstandsintervallene når materialet fra felt I & II i 1990 slås sammen (henholdsvis 267, 389 og 396 terr/km²) og de beregnede verdiene angitt ovenfor ($X^2 = 34,11$; $p < 0,01$). Det synes derfor ikke å være noe grunnlag for å hevde at det er ulik fordeling av forekommende vegetasjonstyper innen de ulike avstandene fra HRV som forårsaker den registrerte lavere bestandstettheten innen arealene som grenser ned mot magasinet. Det gjenstår å undersøke om ulik tetthet kan tilskrives lokalklimatiske og/eller næringsmessige årsaker.

5.3. Klimatiske effekter

De lokalklimatiske effektene fra magasinet vil kunne ha betydning for kvaliteten av de hekkehabitatene som grenser ned mot magasinet. Hvor langt fra strandsonen disse effektene vil være merkbare avhenger av forskjellen mellom vann- og lufttemperatur, vindforhold og vannivå i magasinet. 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. I løpet 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 o.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 middelverdi for denne måneden var det en signifikant reduksjon av maksimumstemperaturen, - og for temperaturer over 15 °C, av størrelsesorden 0.5 - 1.0 °C i områdene opp til 20 meter over HRV. I juli når vannoverflaten sin høyeste temperatur, og det ble registrert en betydelig økning av minimumstemperaturen på opp til 0.5 °C i områder nær HRV. Magasinet medfører imidlertid en reduksjon av maksimumstemperaturen. Når denne er høyere enn 15 °C, vil dette være opp mot 1.0 °C i områdene som ligger 30 - 40 meter over HRV. I en avstand av 300 meter fra magasinet er denne reduksjonen målt til 0.6 °C.

Også transport av smeltevatn og kuldesig ned langs fjellelvne forventes å gi lokalklimatiske effekter. I 1990 ble det derfor satt opp termografer på bakken ved flygefellene ved Levra, nede ved Granamagasinet og oppe i bjørkeskogslia. Disse målingene viste klare forskjeller mellom de tre lokalitetene når det gjaldt minimumstemperaturene (tab. 15). I første del av takseringsperioden av fuglesamfunnet (som totalt strakte seg fra den 9.5 til den 9.6) og før reirbyggingen kom skikkelig i gang hos svartkvit fluesnapperen (i perioden 10.-30.5.) var den gjennomsnittlige minimumstemperaturen på bakkenivå ved målepunktet ved Levra 1,1 °C lavere enn oppe i lia, mens den ved magasinet var 0,3 °C lavere enn oppe i lia. De siste dagene før eggleggingen startet hos fluesnapperen var temperaturredifferansene av samme størrelse, men minimumstemperaturen ble merkbart høyere i denne perioden (fra 31.5. til og med 4.6.) idet den i snitt var 3,9 °C mot-2,2 °C i perioden før. Som tabell 15 viser ble de største differansene mellom minimumstemperaturene registrert under eggleggingsperioden, dette skyldes sannsynligvis lokal nedkjøling på grunn av transport av mye smeltevatn i Levra under denne perioden (jf. den høye dagtemperaturen i og forut for denne perioden; - fig. 6). Dette innebærer at spesielt natt- og morgentemperaturen var betydelig lavere for de fuglene som etablerte sine revirer langs Levra sammenlignet med de som etablerte seg oppe i bjørkeskogslia. Som tidligere nevnt var det også dårligere lokalklimatiske forhold nede ved magasinet enn oppe i lia, dette ble også bekreftet ved registreringene av minimumstemperaturen målt på bakkenivå. Enda så seint som under svartkvitens matingsperioden var minimumstemperaturen i øvrefeltet betydelig høyere enn i de to andre feltene, mens temperaturforskjellen mellom Levra og nedrefeltet var nærmest utlignet under ruge- og matingsperioden. Når det gjelder maksimumstemperaturen så viste målingene at de lokale variasjonene på bakkenivå ikke var like merkbare.

De lokalklimatiske forskjellene forventes å bli avspeilt i ulike fenologiske forhold. Det ble samlet data på utvikling av bjørkeløvet ved Levra, nede ved magasinet og oppe i lia. Figur 10 viser at utviklingen av bjørkeløvet responterte sterkt på de ulike lokalklimatiske forholdene, ved Levra skaut ikke veksten fart før kuldeperioden sist i mai var over. Løvverket vokste ikke ytterligere etter målingen den 11.6. Av figuren kan en lese av tidspunktene for 75 % utvikling. Som det framgår nådde løvet i det øvre feltet dette omlag 3 døgn tidligere enn i det nedre feltet og hele 8 døgn tidligere enn ved Levra. Tar en utgangspunkt i 50 % løvutvikling var tidsdifferansene enda større.

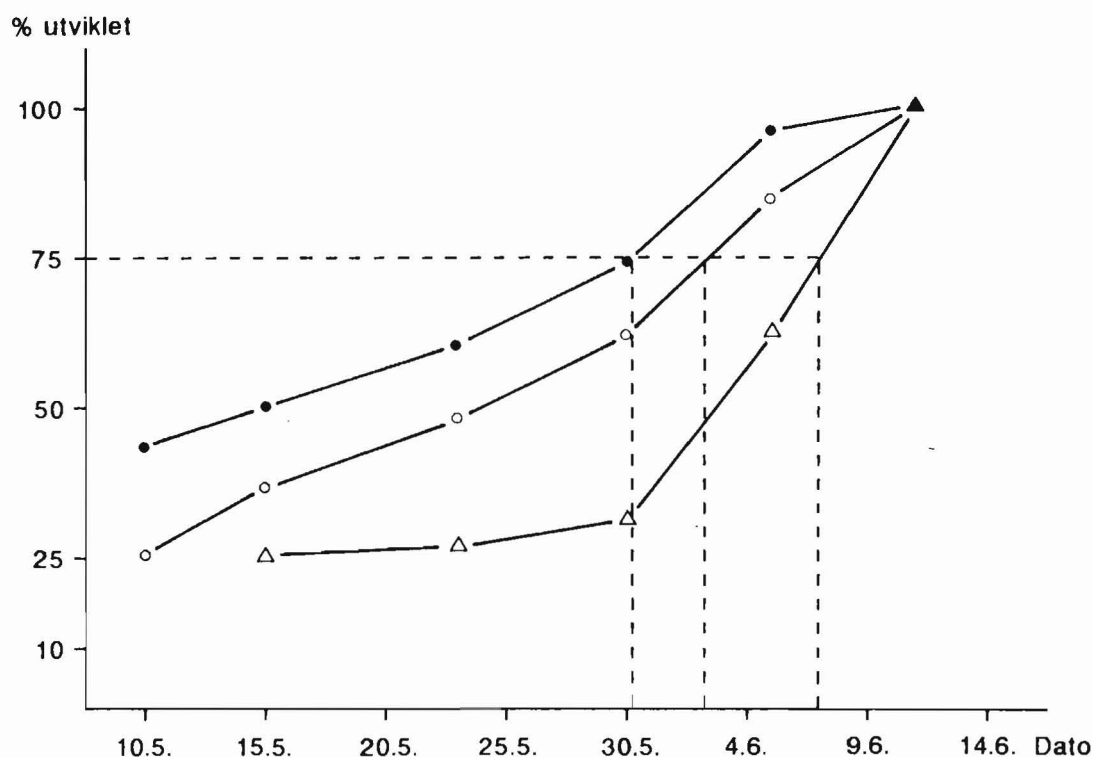


Fig. 10. Lengdeveksten av bjørkeløvet (bladlengden på 5 trær beregnet på grunnlag av gjennomsnittslengden av 5 blad) fra kassefeltet ved Levra (Δ), nedrefeltet ($\circ$) og øvrefeltet ($\bullet$) forsommeren 1990. Tidsforskjellen for 75 % lengdevekst er angitt.

Det er rimelig å anta at disse lokalklimatiske forskjellene også får betydning for de forekommende fugleartens etablering i området. 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 (omlag 30 % reduksjon). Videre vil de spesielt markerte forskjellene i minimumstemperaturen tidlig i hekkesesongen kunne ha innflytelse på etableringstidspunktene for de fugleparene som slår seg ned oppe i lia og på mer utsatte lokaliteter ned mot magasinet og langs Levra. Som tabell 18 antyder var det da også i 1989 noe seinere gjennomsnittlig etableringstidspunkt hos de parene av svartkvit fluesnapper som hekket i kassene nede ved magasinet enn i de som hang mer beskyttet lenger

oppe i lia (tidspunktene for siste lagte egg i nedre og øvre felt er imidlertid ikke signifikant forskjellige ($0,05 < p < 0,10$) i følge den to-sidige t-testen; feltet ved Levra ble ikke benyttet dette året). Som det framgår av figur 5 var det ingen periode med unormale værforhold under etableringsfasen for svartkviten i 1989, men gjennomsnittstemperaturene var jevnt lavere i første del av juni, i perioden forut for eggleggingen -, sammenlignet med i 1990 (jf. fig. 5 & 6). I 1990 var været meget godt den siste uka forut for oppstart av eggleggingen, og de etablerte parene av svartkvit fluesnapper startet hekkesesongen meget synkront i alle de tre benyttete kassefeltene. Både nede ved magasinet og oppe i lia startet eggleggingen i følge t-testen signifikant ($p < 0,01$) tidligere i 1989 enn i 1990 (differansene er i snitt på henholdsvis 3,2 og 5,1 døgn; jf. tab. 20). Godværsperioden først i juni er trolig ikke hele forklaringen til at eggleggingen var så synkron i 1990. Som tidligere påpekt ble det påvist store lokalklimatiske forskjeller mellom de tre feltene, med betydelige lavere minimumstemperaturer og seinere løvutviklingen ved magasinet og spesielt ved Levra enn i øvrefeltet. Det er rimelig å forvente at disse forholdene skulle medførte seinere etableringer ved Levra og nede ved magasinet (på lik linje med hva som var tilfellet året i forveien) enn i de mer gunstig lokalklimatiske habitatene oppe i bjørkeskogslia (representert ved den øvre kasserekka). Sannsynligvis ligger derfor deler av forklaringen på denne meget synkrone eggleggingen hos svartkvit fluesnapper i 1990 i værforholdene tidligere i mai dette året (jf. fig. 6). På grunn av meget fine forhold i første halvdel av måneden var allerede en del av parene kommet godt igang med reirbygging før snøværet satte inn den 25. Dette skulle normalt tilsi at en del par skulle ha fått en tidligere start på hekkesesongen enn de øvrige. Imidlertid lå det godt og vel 20 cm med nysnø på marka om kvelden den 26. Snøværet fortsatte den 27., og fuglesangen bestod stort sett bare av noen spredte toner fra rødvingetrosten denne morgenen. Som tidligere nevnt syntes de parene av kjøttmeis som lå på egg forut for dette uværet og ha gitt opp rugingen under denne perioden, og det syntes også å ha vært helt sammenbrudd hos de andre spurvefuglartene, deriblant hos de parene av svartkvit fluesnapper som var i etableringsfasen. Etter at forholdene bedret seg helt i slutten av mai trengte fuglene noen dager for å ta seg igjen, for så å bygge reir og legge det første egget rundt den 6.6.

Tabell 20. Tidspunkter for egglegging (første og siste lagte egg) av "normalkullene" (klekt før 1.7.), i de benyttede kassefeltene i 1989 og 1990. 1 = 1.6.; 5 = 5.6.; 10 = 10.6. osv. N = antall kull, $\bar{x}$ = middelerdi, SD = ett standard avvik

År		Øvre			Nedre			Midtre			Lavra		
		N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD
1989	første egg	10	9,20	2,44	11	10,91	2,70	8	9,38	4,17			
1989	siste egg	10	13,80	1,99	11	15,64	2,42	8	13,88	4,60			
1990	første egg	9	6,00	1,58	12	5,83	1,64				10	5,60	1,35
1990	siste egg	9	10,78	1,20	12	10,58	1,51				10	10,50	1,84

Antagelsen om at det var perioden med ugunstige værforhold sist i mai som synkroniserte de artene som var i etableringsfasen like forut for dette tidspunktet, underbygges av en sjekk av 14 gråtrostreir i felt I den 11.5. Denne kontrollen viste nemlig at det hadde vært forskjell i etableringstidspunktet for de parene

som hadde sine reir oppe i lia (de tidligste begynte å ha ferdiglagte kull på dette tidspunktet) og de som hekket nede ved magasinet (reira her inneholdt 1-2 egg). Forutsetter en at det ble lagt ett egg hver morgen forut for kontrollen, var denne forskjellen signifikant (settes 1.6. lik 1 og 10.6. lik 10 osv., får en henholdsvis følgende middelerverdier og standardavvik for de 5 reira med egg innen intervallet 0-100 m fra HRV og de 9 med egg lenger oppe i lia: $10,80 \pm 0,45$ og $7,67 \pm 1,32$. Dette gir i følge en to-sidig t-test: $t = 6,47$ og $p < 0,01$). Det ulike eggantallet viser at gråtrostparene oppe i lia hadde startet eggleggingen 3-4 dager tidligere enn de som hekket mindre enn 100 m fra HRV. På grunn av stort predasjonstrykk (se avsnittet "Analyser av fuglesamfunnet") var det ikke mulig å følge skjebnen til disse reira under den senere uværperioden. I 1989 ble det registrert en lignende forsinket start av eggleggingen hos gråtrosten som hekket nederst i feltet. Dessverre foreligger det ingen data på etableringstidspunktet for gråtrosten ved Levra.

Når det gjelder værets innvirkning på det endelige produksjonsresultatet er det kjent at værforholdene i eggleggingsperioden har liten betydning (Ojanen 1983), mens dårlig vær (mye nedbør kombinert med lave temperaturer og vind) under foringsperioden vil kunne få fatale følger for ungene (Tomba 1967, Borgström 1983). I 1989 var det en slik ugunstig periode helt på slutten av hekkesesongen (noen dager etter den 15.7., jf. fig. 5). 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 sannsynligvis var flere unger som klarte seg i den kritiske fasen etter at de forlot kassene dette året.

5.4. Forskjeller i habitatkvalitet

Det er fra litteraturen flere eksempler på habitatrelaterte forskjeller i 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 utflytne unger var signifikant større i rik edelløvskog enn i mindre preferert fattig barskog. Ut fra de beskrevne lokal-klimatiske forskjellene kan det være rimelig å anta at øvre den øvre kasserekke representerte det mest prefererte området for svartkvit, og at en derfor også kan forvente "habitatrelaterte" forskjeller mellom de tre benyttete kasserekkene i Nerskogen. Som påpekt under resultatkapitlet er det visse indikasjoner for at det virkelig er slike habitatrelaterte utslag i det foreliggende materialet, blant annet ble det begge år produsert og klekt flere egg og det kom flere unger på vingene hos de etablerte parene i øvrefeltet sammenlignet med nedrefeltet; men sannsynligvis på grunn av lite materiale og de noe spesielle værforholdene under etableringstidspunktet i 1990, er det liten signifikans i de foreliggende trendene (jf. tab. 11). Dessuten lar de forholdsvis gode produksjonsresultatene ved Levra seg vanskelig forklare ut fra de rådende lokalklimatiske forholdene (spesielt ettersom det her er registrert spesielt lave nattemperaturer, - tab. 15). Det er derfor nødvendig å se på en annen faktor som kan påvirke kvaliteten på hekkehabitatet, nemlig tilgang på prefererte næringsobjekter.

En indikasjon på habitatkvaliteten kan en få ut fra de oppnådde maksimalvektene av ungene innen de ulike feltene (tab. 12). Det foreliggende materialet viser ingen

forskjeller mellom de ulike områdene i 1990. Imidlertid oppnådde ungene innen de øvre kullene signifikante høyere gjennomsnittlig individvekt enn innen de øvrige kullene i 1989 ($p < 0,05$). Ettersom kullstørrelsene også var noe større her, kan denne vektforskjellen ikke forklares med ulik kullstørrelse (mindre kullstørrelse medfører gjerne at ungene oppnår noe større vekt). Videre fløy ungene i øvrefeltet ut 3 døgn tidligere enn nede ved magasinet i 1989. 75 % av ungene var fløyet ut den 12.7. i øvrefeltet, mens denne andelen først ble nådd den 15. i nedrefeltet (Thingstad 1989). På grunn av dårlige værforhold etter den 15.7. medførte dette forholdene på slutten av reirperioden ble noe bedre for kullene i øvrefeltet enn for de senere kullene nede ved magasinet (jf. periodene før og etter den 15.7. på fig. 5). Hvorvidt tilgangen på insekter var dårligere nede ved magasinet enn oppe i bjørkeskogslia under denne siste matingsperioden foreligger det dessverre ingen data på, da insektfellene ble demonterte den 10.7. Næringsforholdene fram til den 10. blir imidlertid nærmere kommentert senere.

I 1990 oppnådde altså ungene i de tre feltene nærmest like store gjennomsnittlige maksimalvekter, den gjennomsnittlige vekstutviklingen fram til og med 13 døgns alder er gitt på figur 11. For eldre unger mangler tilstrekkelig med data fra hvert døgn, men som en ser av figuren blir ungene i snitt gradvis lettere den siste reirtiden (fra og med det 11.-12. døgnet), et forhold som er kjent også fra andre hulerugere (Svensson & Karlsson 1988). Ungene flyr ut 15-16 døgn gamle; ved siste veiekontroll før utflyging (14.-16. døgn gamle) var de i snitt 13,58 g, dvs. noe tyngre enn de voksne på dette tidspunktet (jf. tab. 14). Det var tilsvarende små differanser mellom de siste kontrollvektene som for de gjennomsnittlige maksimale ungevektene mellom de tre feltene. I det nedre feltet var de ved siste kontroll $13,56 \pm 0,76$ g, i øvrefeltet $13,53 \pm 1,49$ g og ved Levra $13,66 \pm 0,42$ g.

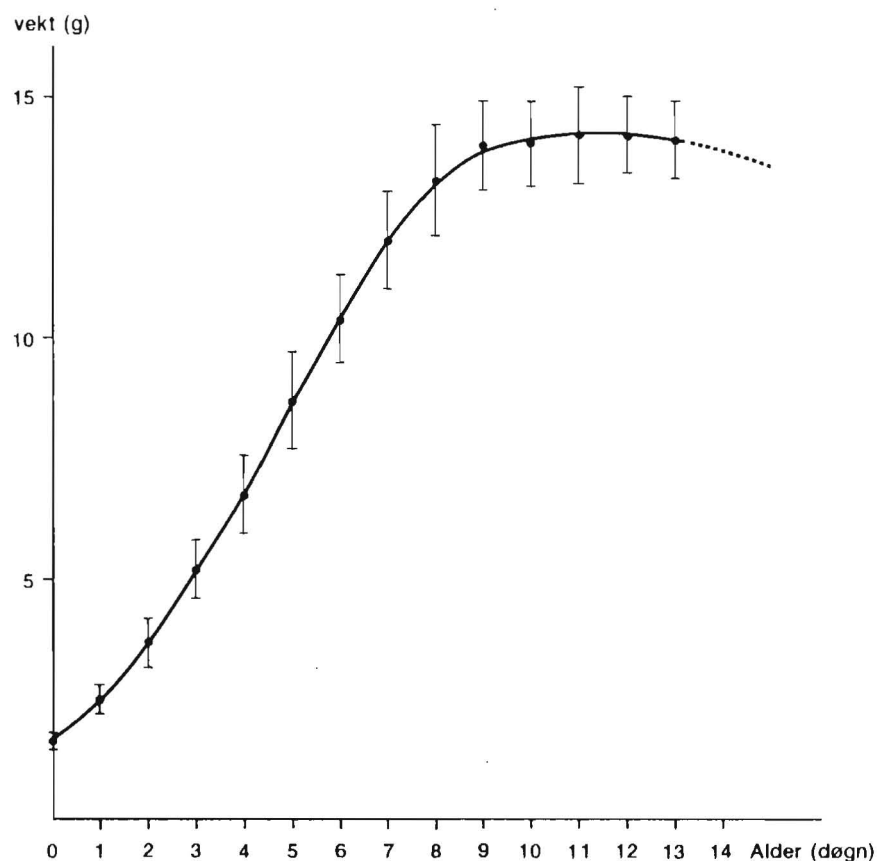


Fig. 11. Den gjennomsnittlige vekstutviklingen av unger fra 1 til 13 døgns alder innen samtlige ungekull i Nerskogen 1990. For hvert døgn er angitt $\pm$ ett standardavvik.

I marginale nordlige habitater kan det være store årlige forskjeller i produksjons-suksessen 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 mellom 1989 og 1990 relativt beskjeden (jf. tab. 11). Selv om det var en tendens til noe lavere suksess i kullene fra 1990 så var ingen av disse forskjellene signifikante. Tar en hensyn til at det var flere kasser innen de aktuelle feltene ved Nerskogmagasinet i 1990 enn i 1989, medfører dette en nokså klar nedgang i eggindeksen og ungeindeksen, og en tilsvarende økning i det relative tapet, fra 1989 til 1990 (fig. 4).

5.5. Sosiobiologiske forhold

I Fennoskandia består svartkvit fluesnapperpopulasjonen av en populasjon med relativt mørkt fargete hanner, men også her er førstegangshekkerne lyst farget (Røskaft et al. 1986) for så å bli mørkere med alderen. 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, unge hanner ved Levra i 1990 (jf. tab. 13), idet dette feltet ble satt opp dette året, mens de to øvrige feltene også hadde vært i bruk året i forveien.

Røskaft & Järvi (1983) fant at brunfargete, unge 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 de mørke, eldre hannene sin tendens til å ankomme hekkeplassene noe tidligere enn de brunfargete (Alatalo et al. 1990). I feltet ved Levra, som hadde størst andel brunfargete hanner, ble det i 1990 ikke påvist noen forsinket oppstart i eggleggingen sammenlignet med de øvrige feltene. Tvert imot oppnådde kullene ved Levra signifikant større ungemasse (antall unger · maks. oppnådd gjennomsnittsvekt) enn de ved magasinet. Det lar seg heller ikke etterspore noen effekter av den lavere gjennomsnittsalder av hannene ved Levra ut fra de biometriske dataene som blir presentert i tabell 14. Dette indikerer at habitatrelaterte kvalitetsforskjeller eller andre sosiobiologiske forhold overskygget eventuelle effekter av ulik aldersfordeling (og utfargingsgrad) hos hannene i 1990.

Det ble totalt fanget 34 hanner i Nerskogen i 1990. Ut fra utfargingsgrad kan disse totalt kategoriseres i 7 enheter (Drost 1936). Ved Nerskogmagasinet i 1990 ble bare de 5 mørkeste enhetene benyttet, da det var minimum noen mørke ryggfjær på samtlige av de fangete hannene. En biometrisk analyse (tab. 21) viser at de to mørkeste fargekategoriene skiller seg noe ut fra de øvrige. En har derfor valgt å la disse to mørkeste fargekategoriene representere de mørke, eldre hannene i de sosiobiologiske betraktningene som følger. De 15 mørke individene (fargegruppe I & II) var i snitt noe tyngre enn de 19 lysere ($12,89 \pm 0,56$ mot $12,60 \pm 0,50$ g). Forskjellen er imidlertid ikke signifikant. Dessuten varierer vekten av ett og samme individ nokså mye i løpet av kort tid (egne upubl. data), slik at dette er heller ikke noen konstant parameter. Derimot er vingelengden relativt konstant under hekkesesongen. For denne karakteren var den mørke gruppen av

hanner noe større enn den lyse (i snitt $79,33 \pm 1,45$ mot $77,81 \pm 1,76$ mm; $t = 2,71$, $0,05 < p < 0,10$). Av de totalt 15 merkete mørke hannene ble 13 funnet hekkende, mens 14 av de 19 lyse ble gjenfunnet hekkende (ingen signifikant forskjell).

Tabell 21. Biometriske mål på hannene i Nerskogen 1990, oppdelt i ulike fargekategorier. I representerer de mørkeste og V de lyseste individene. N = antall individer, $\bar{x}$ = middelerverdi, SD = ett standard avvik, t-verdi = testverdi for t-testen (* = $p < 0,05$, ** = $p < 0,01$)

Farge	N	Vekt			Vinge			Tars			Skalle		
		$\bar{x}$	SD	t-verdi	$\bar{x}$	SD	t-verdi	$\bar{x}$	SD	t-verdi	$\bar{x}$	SD	t-verdi
I-II	15	12,89	0,56	1,44	79,33	1,45	3,31**	17,26	0,51	-0,18	29,29	0,41	1,54
III-IV	9	12,57	0,50		77,04	1,93		17,30	0,54		28,96	0,65	
I-II	15	12,89	0,56	1,13	79,33	1,45	1,47	17,26	0,51	-1,06	29,29	0,41	-0,97
V	10	12,64	0,53		78,49	1,34		17,48	0,50		29,46	0,48	
III-IV	9	12,57	0,50	-0,31	77,04	1,93	-1,91	17,30	0,54	-0,76	28,96	0,65	-1,95
V	10	12,64	0,53		78,49	1,34		17,48	0,50		29,46	0,48	
I-II	15	12,89	0,56	1,58	79,33	1,45	2,71*	17,26	0,51	-0,76	29,29	0,41	0,36
III-V	19	12,60	0,50		77,81	1,76		17,39	0,51		29,22	0,61	
I-IV	24	12,77	0,55	0,64	78,48	1,96	-0,02	17,28	0,51	-1,07	29,16	0,52	-1,54
V	10	12,64	0,53		78,49	1,34		17,48	0,50		29,46	0,48	

Som tidligere nevnt 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 var ment å være forårsaket av hunnene preferanse ovenfor eldre hanner (Haartman 1951, Alatalo et al. 1981, 1982). I Nerskogen var denne andelen av polygyne hanner blant at de 13 mørke hannene med vellykkete kull i alle fall medvirkende til at de hadde noe større kullstørrelse enn de 14 lyse ($7,08 \pm 2,69$ 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 gjennomsnittsvekter 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 ($n = 11$) ($t = -2,29$, $0,05 < p < 0,10$). 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, unge hannene enn de mørke, mer erfarne, - i alle fall så lenge en holder seg til vektene på egg og unger-, ligger sannsynligvis i at mørkere 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 fargetype 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 synes også å ha ødelagt fordelene eldre hanner har idet de normalt etablerer seg først og parrer seg med hunner som legger egg relativt tidlig, noe som dermed medfører gjennomgående senere egglegging i kullene til unge hanner (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 (i følge X^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 (i følge t -testen er $p < 0,07$ for 11, 12 og 13 døgns 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 hunnene kvalitet som forklarer hvorfor kullene med brune hanner i snitt fikk fram tyngre unger enn i de kullene der det var mørke, eldre hanner. Järvinen & Väisänen (1983) viste også at hunnens kondisjon var mer avgjørende for produksjonsresultatet i nordlige (representert med Kilpisjärvi som er sub-arktisk) enn i finske sørboreal og midtboreale områder.

5.6. Effekter av sein egglegging

I 1990 var det 5 seine kull i kassene i Nerskogen. Gjennomsnittsdatoen for første lagte egg i 31 "normalkull" var $5,8 \pm 1,5$ (1 = 1.6.) mens den i de 5 "seinkullene" var $20,2 \pm 6,7$ (altså rundt den 20. juni). Eggantallet var henholdsvis $5,74 \pm 0,63$ i "normalkullene" og $5,20 \pm 0,45$ i "seinkullene". Denne forskjellen er i følge t -tesen nesten signifikant ($p = 0,075$). Fra "normalkullene" fløy det ut $4,29 \pm 1,94$ unger og fra "seinkullene" $3,80 \pm 2,28$ unger; denne forskjellen er ikke signifikant. Heller ikke blir den signifikant dersom en bare sammenligner de vellykkete kullene, dvs. kull med utfløyne unger. I de 27 vellykkete "normalkullene" fløy det ut $4,93 \pm 1,04$ unger mot $4,75 \pm 0,96$ i de 4 vellykkete "seinkullene".

Det er kjent at en sein etablering medfører minsket kullstørrelse med 0,06-0,08 egg pr. dogn (Haartman 1967, Berndt & Winkel 1967, Källander 1975, Järvinen & Lindén 1980, Lundberg et al. 1981). Denne reduksjonen av kullstørrelse behøver imidlertid ikke å starte i begynnelsen av eggleggingsperioden, slik at den er ikke merkbar innenfor de to første ukene av hekkesesongen (Källander & Smith 1989). I Nerskogen i 1990 var det i snitt 14,4 dogn forskjell mellom oppstart av "normalkullene" og "seinkullene". Forskjellen i antall lagte egg var i snitt 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 i Nerskogen, der tidligste egglegging fant sted den 13.6.

5.7. Næringsbiologi

En svensk undersøkelse av svartkvit fluesnapperens næringsvalg i fjellbjørkeskog (Lennerstedt 1983) viste 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. De er også funnet mye maur i mageanalyser fra voksne fugler samlet fra ulike biotoper i Sverige (Silverin & Andersson 1984).

En kan tenke seg at etableringstidspunkt og oppstart av eggleggingen er styrt av næringstilgangen. 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 7 viser 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, men denne gruppen består av svært små individer så tidlig på sesongen (jf. Slagsvold 1976). Også maur opptrådte i større mengder i etablering- og eggleggingsperioden dette året. Det samme viser for øvrig figur 9 når det gjelder tilgangen på flygende insekter under etablering- og eggleggingsperioden i 1990 sammenlignet med 1989. Dette skyldes sannsynligvis at de gunstigere værforholdene i første halvdel av mai dette året (jf. fig. 6) har ført til en tidlig aktivitet på flere av de aktuelle næringsdyrene, og slik muliggjort en tidligere egglegging dette året.

Årlige ulike lokale variasjoner når det gjelder tilgang på egnete næringsemner i varierende avstander fra magasinet kunne tenkes å være årsaken til at det var ulik oppstart av eggleggingen hos svartkvit fluesnapper i øvre og nedre kasserekke i 1989, men ikke i 1990. Fallfellematerialet (fig. 7) indikerer imidlertid ingen spesiell høy tetthet av marklevende evertebrater ved den øvre fuglekasserekka under etablering- og eggleggingsfasen i 1989, selv om det var her eggleggingen i gjennomsnitt startet først dette året (tab. 20). Derimot kunne det forventes at den store mengden av langbein på bakken i øvrefeltet under og forut for eggleggingen i 1990 skulle få til konsekvens at eggleggingen startet tidligere her. Dette slo heller ikke til. Når det gjelder den flygende insektfaunaen så viser prøvene at det hovedsaklig er fjærmygg som opptrer nede ved magasinet og i nedre deler av bjørkeskogslia på denne tiden, mens det lengere oppe i lia (øvre felt) er mer knott. Dette får følger for de gjennomsnittlige tørrvektene innen denne gruppen av små *Diptera* (jf. avsnittet om "næringstilgang" under resultater). Så lenge denne gruppen av små *Diptera* er så tallmessig dominerende tidlig i hekkesyklus (fig. 8), og ettersom de til tider også slår seg ned på vegetasjonen på bakken, kan en ikke helt utelukke at de kan ha en viss betydning under etableringsfasen for parene, selv om at fluesnapperen henter sin næring i all hovedsak fra typiske marklevende edderkopper og insektgrupper på dette tidspunktet (Lennerstedt 1983). Det er da hittil heller ikke påvist og at de blir benyttet.

Generelt foreligger det indikasjoner på at tilgangen på egnet føde samsvarer med tidspunktet for oppstart av egglegging mellom ulike år, men at det ikke er ulik tilgang på føde som kan forklare de små lokale variasjonene i eggleggingstidspunkt mellom øvre/(midtre) og nedre som ble registrert i 1989.

Selv om det generelt er kjent at ungene til svartkvit fluesnapper blir matet med bløtere næringsemner enn det de voksne selv tar, spesielt unger opp til 5 døgns alder (Pruska 1980), fant ikke Silverin & Andersson (1984) i sine analyse av mageinnholdet fra 20 reirunger fra ulike svenske lokaliteter at de små formene av Diptera (fjærmygg, knott etc.) inngikk der. Heller ikke er det funnet at ungene i Nerskogen er blitt matet med disse små insektene (tab. 16), som energimessig sannsynligvis gir for lite utbytte pr. fanget ind. sammenlignet med de mer prefererte næringsgrupper (jf. tab. 17). Det er derfor lite trolig at den rike forekomsten av små Diptera-arter, som var spesielt framtrepende tidlig på hekkeseongen, har noen stor betydning for etableringen og hekkeforløpet til svartkvit fluesnapperen i området.

De øvrige aktuelle forekommende næringsgruppene i flygefelle materialet er blitt opptalt (tab. 18 & 19) og dessuten sortert i størrelseskategorier. Innsamlingen av objekter som foreldrene matet ungene med viste at steinfluer, nebbmunner, sommerfugler (imago og larver), stankelbein, høyere og lavere fluer og biller var de prefererte næringsgruppene i området. Det ble det ikke funnet noen årevinger i dette materialet (jf. tab. 16), noe som er samsvar med tidligere undersøkelser som viser at det er de voksne selv som helst benytter disse hardere byttedyra (Pruska 1980, Silverin & Andersson 1984). Steinfluene synes å være overrepresentert i næringen til ungene ved Levra i forhold til hva som ble funnet i flygefellen her, men dette kan skyldes at mye av materialet ble samlet fra to par som syntes å ha spesialisert seg på steinfluer og biller (kortvinger som mangler det tykke skallet som er karakteristisk for mange av de øvrige billene). Det foreliggende materialet er imidlertid for lite til å kunne avdekke om det er reell forskjeller i næringspreferansene mellom de ulike kasserekkene, og om større forekomst av limniske insektgrupper som steinfluer, døgnfluer og stankelbein (jf. tab. 19) har noen betydning for produksjonsresultatet ved Levra og nede ved magasinet. Det kan tenkes at rikligere tilgang på disse prefererte næringsgruppene (spesielt steinfluer og stankelbein) kan motvirke noen av de negative lokalklimatiske effektene her. Dette er forsøkt analysert noe nærmere i neste avsnitt.

5.8. Produksjon og lokale klimatiske og næringsmessige variasjoner

Ettersom det foreligger registreringer av minimumstemperaturene fra de tre benyttete kasserekkene bare fra 1990 er det enda for tidlig til å få noe klart bilde av de lokalklimatiske effektene. En korrelasjonsanalyse mellom gjennomsnittlige minimumstemperaturer under ulike faser i hekkesyklus og produksjonsresultatene gir da heller ikke gode holdepunkter for å avdekke noen sammenhenger her. For eksempel viser analysen en negativ korrelasjon mellom antall klekte egg i de tre feltene og temperaturforholdene under eggleggingsfasen og reirbyggingsfasen (r -verdiene er henholdsvis $-0,92$ og $-0,96$). Noe mer "logisk" synes den negative korrelasjonen mellom differansen av lagte egg og utfløyne unger og minimumstemperaturen tidlig under ungeperioden ($r = -0,82$) og under rugeperioden ($r = -0,75$). Dette innebærer at det var minst tap der det var minst kaldt under rugingen og mens ungene var små. For eldre unger er ikke korrelasjonen like tydelig ($r = -0,27$). På grunn av at det inngår så lite materiale i disse analysene så blir ingen av disse korrelasjonene signifikante.

I 1989 var det flest potensielle næringsdyr i fallfellene fra det nedre feltet under de tidlige fasene av svartkvit fluesnapperens hekkesyklus, mens det var størst fangst i det øvre feltet i 1990 (jf. fig. 7). I 1990 var det en positiv ($r = 0,76$), men ikke signifikant, korrelasjon mellom gjennomsnittlig eggantall i vellykkete reir og næringstilgangen av marklevende evertebrater (målt på grunnlag av gjennomsnittlig antall potensielle byttedyr i fallfellene pr. 100 felledøgn) under etableringsperioden; i 1989 var imidlertid denne korrelasjonen tilsvarende stor i negativ retning ($r = -0,74$). Begge år var korrelasjonen mellom eggantall og næringstilgangen på bakken positiv under eggleggingsperioden (henholdsvis 0,51 og 0,20; totalt for de to årene blir $r = 0,52$; ingen signifikans). Når en kommer ut i siste del av rugeperioden var det imidlertid en signifikant negativ korrelasjon ($r = -0,93$, $p < 0,01$) mellom gjennomsnittlig antall klekte egg i vellykkete kull og tilgangen av potensielle næringsdyr på bakken (i følge fallfellefangsten). Dette trenger ikke å ha så stor næringsbiologisk relevans for svartkviten, da det er kjent at fuglene skifter fra en matsøking på bakken til å snappe insekter i lufta på dette tidspunktet. Som det framgår av figur 9 var det større fangst av prefererte flygende insekter i øvrefeltet enn i nedrefeltet i 1989, mens situasjonen stort sett var snudd på hodet i 1990 (riktignok ingen signifikant forskjell under unge- og utflygingsperioden i 1989). Det er positive, men ikke signifikante, korrelasjoner mellom mattilgangen (uttrykt som gram tørrvekt) under etableringsperioden og gjennomsnittlig eggantall ($r = 0,63$, $n = 5$), mattilgangen i eggleggings- og rugeperioden og antall klekte egg ($r = 0,74$ og $0,69$, $n = 6$). Imidlertid var det i 1990 størst tap av egg/unger (differansen mellom lagte egg og utflyyne unger) i det feltet som hadde best næringstilgang under tidlig ungeperiode, ungeperioden og utflygingsperioden i 1990 (med r -verdier på henholdsvis 0,86, 0,88 og 0,99). Dette medfører at det totalt for de to årene blir en negativ korrelasjon mellom gjennomsnittlig antall utflyyne unger og mattilgangen unger ungeperioden ($r = -0,32$, $n = 6$). Det er derfor trolig de lokalklimatiske forholdene tidlig i ungeperioden som har størst innvirkning på ungetapet i området, men her må det samles data fra flere år før en kan trekke mer sikre slutninger.

6. SAMMENDRAG

De ornitologiske etterundersøkelsene ved Nerskogmagasinet har vist at tettheten i spurvefuglsamfunnet (eksklusive gråtrost) i den subalpine bjørkeskogen nede ved magasinet var mindre enn oppe i lia. I de to hekkesesongene 1989 og 1990 var denne reduksjonen på 30 % innenfor en sone på 100 m fra HRV (høyeste regulerte vannstand). Den lavere tettheten her skyldes ikke ulike habitatpreferanser, men synes heller å være forårsaket av dårligere lokalklimatiske betingelser nede ved magasinet (lavere minimumstemperatur, mer vindekspont). Kantskogen langs Levra, hvor det ble målt lavest minimumstemperatur og hvor vegetasjonen utvikler seg seinest på forsommeren (på grunnlag av utviklingen av bjørkelauvet), har også tilsvarende redusert tetthet i fuglesamfunnet sammenlignet med situasjonen oppe i lia. Det foreligger videre indikasjoner for at det skjer en senere etablering hos de parene som har sine territorier nede ved magasinet; men en ugunstig værperiode sist i mai 1990 virket inn på etableringstidspunktene for en del insektspecialister, som svartkvit fluesnapper, og forstyrret derfor dette forholdet. Årlige forskjeller i tidspunkt for oppstart av egglegging synes å kunne være korrelert med forekomst av egnet føde.

Når det gjelder produksjonsstudiene hos svartkvit fluesnapper er det en gjennomgående tendens til at produksjonsresultatet er noe bedre i det øvre kassefeltet

enn i de øvrige. I 1989 oppnådde også ungene her signifikant større maksimalvekt enn nede ved magasinet. Dette kan være forårsaket av bedre lokalklima eller også bedre tilgang på prefererte næringsdyr. Fangsten av flygende insekter indikerer i alle fall at næringssituasjonen under ungeperioden var noe bedre i det øvre enn i det nedre feltet i 1989. I 1990 var tilgangen på egnet næring snudd på hodet, idet det ble fanget en større masse av egnete næringsdyr i flygefellene nede ved magasinet enn opp i bjørkeskogslia. Dette året ble det ikke funnet noen forskjell i de oppnådde maksimalvektene til ungene i de ulike kassefeltene.

Det synes også å kunne være ulikheter når det gjelder hvilke grupper evertebrater som svartkvit fluesnapperen prefererte som byttedyr mellom de ulike undersøkte områdene. Ungene ved Levra synes i større grad enn det en skulle forvente ut fra fangsten i flygefellene å bli matet med steinfluer. Dette indikerer at svartkvit fluesnapper, og andre insektetende spurvefugler som hekker langs vassdraga, lokalt kan få et viktig næringstilskudd fra den limniske insektproduksjonen. Fjærmyggen som blir produsert i magasinet synes derimot ikke å inngå blant de aktuelle næringselementene for svartkvit fluesnapper. Dette skyldes sannsynligvis at de er så små at de ikke energimessig lar seg forsvarlig utnytte. Forøvrig var ulike typer større tovinger og larver og voksne sommerfugler de viktige næringsobjekter for ungene. Det ble også registrert bløtere marklevende evertebrater (kortvinger, edderkopper og langbein) blant næringselementene. Den gjennomsnittlige produserte ungemassen var signifikant større ved Levra enn ved magasinet i 1990, mens det øvre feltet var i en mellomstilling (ikke signifikant ulikt noen av de to øvrige).

Størrelsen på hunnene (på grunnlag av vingelengder) synes å være korrelert med produksjonsresultatet og ikke utfarging (alder) og størrelse på hannene. De lokale klimatiske forskjellene synes å ha spilt en større rolle enn næringstilgangen i 1990, ettersom det var størst tap av egg/unger der det var mest tilgjengelig næring dette året, og minst tap der det ble målt de høyeste minimumstemperaturene. Imidlertid er materialet enda for lite til å kunne gi noen sikrere holddepunkter for hvilke faktorer som har størst betydning for de ulike produksjonsresultatene i området.

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. & Sundberg, J. 1990. Can female preference explain sexual dichromatism in the pied flycatcher, Ficedula hypoleuca? - Anim. Behav. 39: 244-252.
- Alatalo, R.V., Lundberg, A. & Ståhlbrandt, K. 1982. Why do Pied Flycatcher females mate with already-mated males? - Anim. Behav. 30: 585-593.
- 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., Rofstad, G. & Ålbu, Ø. 1983. Vurdering av ornitologiske verneinteresser og konsekvenser for fuglelivet ved eventuell kraftutbygging av Rau-
ma/Ulvåa. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1983-5: 1-97.
- Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1986. Vassdragsreguleringer og ornitologi. En oversikt over kunnskapsnivået. - Økoforsk Utred. 1986-4: 1-82.
- Borgström, E. 1983. Extrema väderleksbetingelsers inverkan på ungproduktionen 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. 1984. 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 Trauerfliegenschnäpper. 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. & 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.) 1988. Vassdragsreguleringers virkninger på vilt. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15.-17. april 1980. - NVE, DVF. 300 s.
- Kraftverkene i Orkla (udatert). Utbyggingen av Orkla-vassdraget. 48 s.
- 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 svartvit 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.

- 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.
- 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.
- Røskft, E. & Järvi, T. 1983. Male plumage colour and mate choice of female Pied flycatcher Ficedula hypoleuca. - Ibis 125: 396-400.
- Røskft, 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. 1976. 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. 43: 1-115.
- Svensson, L. 1984. Identification guide to European Passerines. - Märstatryck AB, Stockholm. 312 s.
- 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. Høsefuglenes næringsbiologi og habitatvalg som grunnlag for konsekvensanalyse av vassdragsreguleringers effekter på disse bestandene. - Vår Fuglefauna 6: 160-166.
- Thingstad, P.G. 1989. Vannkraftmagasiners effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Nerskogmagasinet, Rennebu 1989. Sammendrag av prosjektarbeidet

1989. - Stensilert rapp: 1-17.
- Thingstad, P.G. & Nygård, T. 1982. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- 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.

Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark.