

## KONSEKVENSER FOR DET NORDBOREALE FUGLESAMFUNNET AV ULIKE DRIFTSFORMER I SKOGBRUKET

### STATUS ETTER ETT ÅRS TAKSERINGER I FURUDALSOMRÅDET, NORD-FOSEN

Per Gustav Thingstad



## ZOOLOGISK AVDELINGS OPPDRAGSTJENESTE

Utredning og forskning innen  
anvendt zoologisk miljøproblematikk

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

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

Avdelingen har i dag faglig kapasitet innenfor fagfeltene

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

Avdelingen påtar seg

### I Utredning

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

### II Ulike forskningsoppdrag

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

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

Notat fra Zoologisk avdeling 1992-10

KONSEKVENSER FOR DET NORDBOREALE FUGLESAMFUNNET AV ULIKE  
DRIFTSFORMER I SKOGBRUKET  
STATUS ETTER ETT ÅRS TAKSERINGER I FURUDALSOMRÅDET, NORD-FOSEN

av

Per Gustav Thingstad

Forsidefoto:  
Utsnitt fra flerbruksflata på østsida av Furudalsvatnet

Universitetet i Trondheim  
Vitenskapsmuseet  
Trondheim, september 1992

ISSN 0803-0146

## INNHOOLD

|   |    |
|---|----|
| FORORD .....  | 5  |
| 1. INNLEDNING .....   | 6  |
| 2. OMRÅDEBESKRIVELSE .....                                  | 6  |
| 2.1. Undersøkellesområdet .....                             | 6  |
| 2.2. Referanseområde i gammelskog .....                     | 6  |
| 2.3. Rydda og urydda hogstklasse II .....                   | 8  |
| 2.4. Flerbruksfelt .....                                    | 8  |
| 2.5. Tradisjonell hogstflate .....                          | 8  |
| 2.6. Kulturskog .....                                       | 8  |
| 3. METODE OG MATERIALE .....                                | 9  |
| 4. RESULTATER .....   | 15 |
| 4.1. Observasjonsfrekvens, artsmangfold og diversitet ..... | 15 |
| 4.2. Forekomst av arter knyttet til gammel barskog .....    | 16 |
| 4.3. Likheter i artsinventar .....                          | 18 |
| 5. DISKUSJON .....  | 20 |
| 5.1. Foreliggende kunnskap .....                            | 20 |
| 5.2. Erfaringer fra Furudalsprosjektet .....                | 21 |
| 5.3. Hogst etter flerbrukshensyn .....                      | 22 |
| 6. OPPSUMMERING .....                                       | 23 |
| 7. LITTERATUR .....   | 24 |



## FORORD

Dette notatet presenterer resultatene fra linjetakseringene av fugl i seks ulike skoghabitater i Furudalsområdet sommeren 1992. Det ble foretatt takseringer på arealer med ryddet og uryddet skog i hogstklasse 2, innen kulturskog i hogstklasse 3 (også noe hogstklasse 4), innen flater med flerbrukshogst og tradisjonell snauhogst og som referanse ble det også taksert i gammelskogen innenfor det planlagte barskogsreservatet på nordsida av Furudalshøgda. Hovedformålet med prosjektet er å forsøke å kartlegge nærmere hvordan artssammensetningen innen fuglesamfunnet knyttet til nordboreal granskog i Midt-Norge kvalitativt og kvantitativt endrer seg ved ulike avvirkningsmetoder og på ulike stadier i gjenvekstperioden.

Halvard Strøm, Ola Vie og undertegnede foretok feltarbeidet. Arbeidet er finansiert og utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag sin Miljøvernavdeling. Det er også benyttet egne forskningsmidler til sammenstillingen av dette notatet.

Trondheim, september 1992

Per Gustav Thingstad

## 1. INNLEDNING

Mye av de norske skogarealene grenser mot snaufjellet, og de vokser derfor under svært stressete klimatiske forhold. Alderen på trærne kan derfor bli svært høy, og fjellskogen representerer i dag et betydelig naturareal særpreget av gammel, urørt naturskog. Enda er denne fjellskogen preget av relativt få tekniske inngrep, men økt virkeuttak i denne skogtypen har også aktualisert flerbrukshensyn her.

Fjellskogen er ofte knyttet til fjelldalsystemer og har derfor stor betydning for overlevelsessjansen til dyre- og fuglelivet knyttet til omliggende fjellområder. Om sommeren har disse skogene ofte stor produksjon av planter og insekter. Den store andelen av gamle og døde trær er videre av avgjørende betydning for en del av faunaen. Generelt er individtallet og mangfoldet av arter stort i dette klimakssamfunnet;- ofte større enn i laveliggende kulturskoger. Stor produksjon av tradisjonelle småviltarter og relativt stor forekomst av arter med sårbare eller truede bestander gjør fjellskogen spesielt verdifull sett fra vilthensyn. I skogøkologisk sammenheng er derfor totalt sett dette den skogtypen som har høyest prioritet for forskning og undersøkelser (NOU 1989).

Nord-Trøndelag fylke har mange store skogkommuner der andelen av fjellnær skog er stor (opp til 50 %), skogen i Furudalsområdet er i så måte karakteristisk. Det er derfor rimelig å forvente at hogst i dette område medfører konsekvenser for det opprinnelige nordboreale fuglesamfunnet her. Som et første forsøk på å etterspore disse virkningene i Furudalsområdet ble det foretatt fugletakseringer innen seks ulike skoghabitater sommeren 1992. Disse fugleregistreringene inngår som en del av et større samarbeidsprosjekt mellom Direktoratet for statens skoger og Fylkesmannens miljøvernnavdeling i Nord-Trøndelag, der en del av målsetningen er å framskaffe en bedre kunnskapsbase for hvordan skogbehandling og størst mulig flerbrukshensyn kan kobles sammen (Wiseth et al. 1991).

## 2. OMRÅDEBESKRIVELSE

### 2.1. Undersøkelsesområdet

Det aktuelle undersøkelsesområdet, som er vist på fig. 1, ligger i sørvestenden av Namdalseid kommune. Lengst i nord grenser det inn mot Øyungen (103 m o.h.). Andre sentrale vatn er Langvatnet (180 m o.h.), Trollbotnen (178 m o.h.), Finnvollvatnet (179 m o.h.) lengst vest og Furudalsvatnet (204 m o.h.) helt sør i undersøkelsesområdet. Furudalselva renner ut fra Furudalsvatnet og ned til østenden av Trollbotnen, ut fra Trollbotnen og ned til Øyungen skifter den navn til Sverka. Storlia (303 m o.h.) sør for Øyungen, Furudalshøgda (363 m o.h.) mellom Finnvollvatnet og Furudalsvatnet og Rognlihøgda (424 m o.h.) sørvest for Finnvollvatnet er andre sentrale landskapsmerker. Skoggrensa i området ligger omlag 300 m o.h.

### 2.2. Referanseområde i gammelskog

Sammenhengende skog med urskogspreg ble taksert innenfor det planlagte Finnvollvatnet naturreservat, som omfatter Rognlihøgda og Furudalshøgda mellom Finnvollvatnet og Furudalsvatnet.



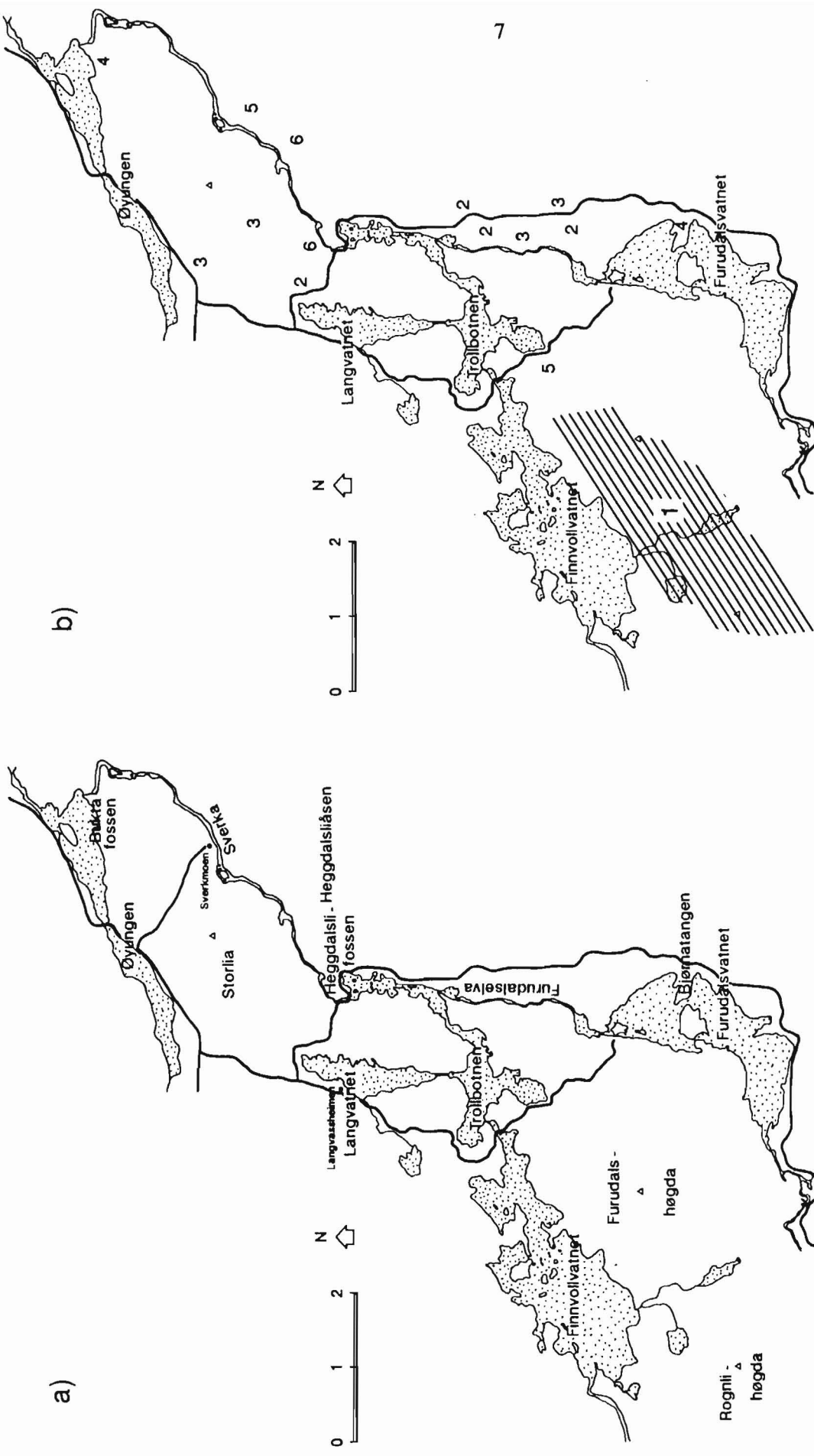


Fig. 1. Kartskisse over undersøkelsesområdet med a) navn på aktuelle lokaliteter og b) angivelse av benyttete takseringsfelter (1 = gammelskog, 2 = løvrydda h.kl. II, 3 = urydda h.kl. II, 4 = flerbruksfelt, 5 = tradisjonell snauhøgst, 6 = kulturskog h.kl. III).

Reservatforslaget har et areal på 6700 dekar derav er 3000 skogkledd (Haugen 1991). Her finnes både gran og furu og forholdsvis mye fattig sumpskog. Det takserte arealet forventes å ha et fuglesamfunn som er representativt for uavvirket gammelskog i området.

### 2.3. Rydda og urydda hogstklasse II

Det ble foretatt takseringer i fire ulike flater både med urydda og rydda hogstklasse II. To av de fire urydda flatene lå henholdsvis på sør- og nordsida av Storlia. Feltet på nordsida var imidlertid noe ryddet og feltet på sørsida var så smalt at vi her fikk inn mange kanteffekter, slik at de ikke var helt representative for større urydda hogstflater. De to siste urydda feltene lå øst for Furudalselva, på hver sin side av veien inn til Furudalsvatnet. Deler av disse feltene hadde tett granskog som nærmet seg hogstklasse III, og på ryggen mot Furudalselva var det dessuten foretatt en fragmentert løvrydding. Samlet representerer disse fire feltene med urydda hogstklasse II omlag 400 dekar.

Tre av de løvrydda feltene lå langs veien øst for Trollbotnen, mens det fjerde lå helt sørvest i Storlia. Totalt representerer dette omlag 500 dekar. I flere av disse feltene var det kommet opp mye nytt løvoppslag etter ryddingen, og deler av skogen var nådd opp i hogstklasse III. Flere av feltene var nokså smale, slik at det kommer inn mange kanteffekter, spesielt mot myr. De løvrydda feltene var derfor heller ikke spesielt homogene, slik at skille i vegetasjonutformingen mellom feltene i rydda og urydda hogstklasse II ikke ble så markert som ønskelig.

### 2.4. Flerbruksfelt

Hogst etter såkalt flerbrukshensyn er foretatt ved Sverkas utløp i Øyungen, sørvest for Buktafossen høsten 1991 og på Bjørnatangen på østsida av Furudalsvatnet sommeren 1990. Ved Buktafossen var hogsten enda ikke helt avsluttet på takseringstidspunktet i 1992, slik at det var litt vanskelig å avgrense det arealet som var ment å skulle være avvirket etter flerbrukshogst-prinsippet. Vi takserte derfor her kun det avvirkete arealet, og tok ikke med noe av gjenstående kantskog. På Bjørnatangen, som var ferdig avvirket, inkluderte vi gjenstående skjermstilling ned mot vatnet i det takserte arealet. Samlet taksert areal flerbruksfelt ble likevel ikke større enn 170 dekar.

### 2.5. Tradisjonell hogstflate

Det ble foretatt takseringer på to tradisjonelle hogstflater. En er nordøst for Furudalshøgda mellom Finnvollvatnet og Trollbotnen, mens den andre finnes sørøst for Sverka innenfor Sverkmoen. Disse to flatene ble avvirket for omlag fem år siden. Samlet representerer de et areal på omlag 400 dekar.

### 2.6. Kulturskog

Det ble taksert to felter med såkalt kulturskog, dvs. tette, granplantninger. De har nå nådd opp i hogstklasse III og delvis også IV. Den ene av disse skogbestandene (Barths hage) ligger på sørsida av Storlia like nedenfor Heggdalslifossen i Sverka, mens den andre (Brettens hage) ligger i Heggdalsliåsen sør for elva. Totalt utgjør de et areal på omlag 450 dekar.

### 3. METODE OG MATERIALE

Registreringene ble foretatt etter linjetakseringsmetoden, en metode som gir en relativt stor materialtilgang ved lave ressurskostnader. Linjetakseringen utføres ved at observatøren går sakte igjennom det aktuelle takseringsområdet og noterer alle syngende hanner og andre observasjoner som tyder på at den aktuelle fuglen hekker eller opprettholder et territorium innenfor en avstand på 50 meter ut fra observatøren (Enemar 1959, Bevanger 1978). Metoden er spesielt tilpasset spurvefugl, men også andre arter med territoriell adferd blir registrert. Den gir en oversikt over fuglesamfunnets sammensetning og de ulike artenes relative tetthet, men den gir ingen oversikt over den absolutte tettheten av fugl i området.

Det ble foretatt to morgen- og to kveldstakseringer i hvert av de aktuelle feltene. De fleste artene eksponerer seg mest om morgenen, men for å fange opp de mer kveldsaktive artene som troster og rugde ble det også gått like mange kveldstakseringer. Takseringene ble foretatt under en konsentrert periode 1.- 5. juni, noe som medfører at det ikke var mulig å fange opp sangaktivitetstoppen til alle artene som fantes i området. Ettersom våren/forsommeren var unormalt tidlig i 1992 hadde derfor flere av de tidlig aktive artene avsluttet sin sangtopp-perioden på takseringstidspunktet (jf. Slagsvold 1976). Som en følge av at flere av de takserte feltene hadde små arealer (spesielt flerbruksflatene), kunne samme individ bli registrert flere ganger under de fire gjennomgangene. (F. eks. ble den ene territorielle svartkvit-hannen i flerbruksfeltet ved Buktafossen registrert tre ganger.) Dette innebærer at ikke alle registreringene er uavhengige av hverandre, noe som svekker holdbarheten av materialet noe.

Været var stabilt varmt og pent under feltarbeidet.

Tabell 1 gir en samlet oversikt over forekomsten av de 28 artene som ble registrert med territoriell adferd innen de seks skoghabitatene, mens tabellene 2 - 7 i tillegg gir en oversikt over den relative forekomsten av hver art, totalt antall observasjoner, totalt antall minutter taksert, observasjonsfrekvensen (antall individer registrert pr. minutt taksert), antall observerte arter, diversiteten (Shannon's diversitetsindeks er benyttet) og jevnhet i artsfordelingen (se nærmere i avsnitt 4.1) innen de ulike habitatene.

Tabell 1. Oversikt over det totale takseringsmaterialet fra linjetakseringene i Furudalen 1992

| Felt Art        | Gammel-skog | Ryddah.kl. II | Uryddah.kl. II | Flerbruk | Snauflate | Kulturskog | Totalt |
|-----------------|-------------|---------------|----------------|----------|-----------|------------|--------|
| Løvsanger       | 19          | 80            | 58             | 8        | 4         | 4          | 173    |
| Rødstrupe       | 8           | 23            | 11             |          |           | 11         | 53     |
| Trepplerke      | 6           | 3             | 12             | 5        | 15        |            | 41     |
| Gråtrost        |             | 2             | 3              | 3        | 21        | 12         | 41     |
| Bjørkefink      | 9           | 10            | 1              | 4        | 1         | 11         | 36     |
| Gjerdsmett      | 1           |               | 4              | 4        | 20        | 2          | 31     |
| Rødvinge        |             | 7             | 8              | 4        | 3         | 5          | 27     |
| Fuglekonge      | 10          |               |                |          |           | 17         | 27     |
| Bokfink         | 1           | 2             | 6              | 2        | 2         | 3          | 16     |
| Rugde           |             | 4             | 3              | 2        | 1         | 6          | 16     |
| Svartkvit       | 4           |               | 4              | 3        | 1         |            | 12     |
| Jernspurv       |             | 8             | 2              |          |           | 2          | 12     |
| Måltrost        | 1           | 2             | 3              | 1        |           | 4          | 11     |
| Gulsanger       |             | 2             | 5              | 1        |           |            | 8      |
| Gransanger      | 1           | 2             |                | 3        | 1         | 1          | 8      |
| Buskskvett      |             |               |                | 1        | 7         |            | 8      |
| Storfugl        | 3           |               | 3              |          |           | 1          | 7      |
| Grønnsisik      | 1           | 3             |                |          | 1         |            | 5      |
| Rødstjert       | 4           |               | 1              |          |           |            | 5      |
| Enkeltbekkasin  |             |               | 1              |          | 3         |            | 4      |
| Grå fluesnapper |             | 2             | 1              |          |           |            | 3      |
| Gråsisik        |             |               |                |          |           | 2          | 2      |
| Toppmeis        | 1           |               |                |          |           |            | 1      |
| Granmeis        |             |               | 1              |          |           |            | 1      |
| Svartmeis       | 1           |               |                |          |           |            | 1      |
| Sivspurv        |             | 1             |                |          |           |            | 1      |
| Kråke           |             |               | 1              |          |           |            | 1      |
| Skjære          |             |               |                |          |           |            | 1      |
| Sum             | 70          | 151           | 129            | 40       | 80        | 81         | 552    |

Tabell 2. Oversikt over observerte fugler i gammelskogen (h.kl. V) i Furudalshøgda. Artene er rangert etter dominans. Totalt antall observasjoner, totalt antall minutter taksert, observasjonsfrekvensen, antall observerte arter samt fuglesamfunnets diversitet og jevnhet (se tekst for nærmere forklaring) er angitt nederst i tabellen.

| Art                    | Antall obs. | %    |
|------------------------|-------------|------|
| Løvsanger              | 19          | 27,2 |
| Fuglekonge             | 10          | 14,3 |
| Bjørkefink             | 9           | 12,9 |
| Rødstrupe              | 8           | 11,4 |
| Trepiplerke            | 6           | 8,6  |
| Rødstjert              | 4           | 5,7  |
| Svartkvit fluesnapper  | 4           | 5,7  |
| Storfugl               | 3           | 4,3  |
| Toppmeis               | 1           | 1,4  |
| Svartmeis              | 1           | 1,4  |
| Måltrost               | 1           | 1,4  |
| Grønnsisik             | 1           | 1,4  |
| Bokfink                | 1           | 1,4  |
| Gransanger             | 1           | 1,4  |
| Gjerdsmett             | 1           | 1,4  |
| Total ant. obs.        | 70          | 99,9 |
| Tot. ant. min. taks.   | 460         |      |
| Obs.frekvens           | 0,152       |      |
| Antall obs. arter:     | 15          |      |
| Diversitet $\bar{H}$ : | 2,29        |      |
| Jevnhet E:             | 0,83        |      |

Tabell 3. Oversikt over observerte fugler i de løvrydda feltene i hogstklasse II (og delvis III). Se dessuten tekst til tab. 2

| Art                    | Antall obs. | %    |
|------------------------|-------------|------|
| Løvsanger              | 80          | 53,0 |
| Rødstrupe              | 23          | 15,2 |
| Bjørkefink             | 10          | 6,6  |
| Jernspurv              | 8           | 5,3  |
| Rødvingetrost          | 7           | 4,6  |
| Rugde                  | 4           | 2,7  |
| Grønnsisik             | 3           | 2,0  |
| Trepiplerke            | 3           | 2,0  |
| Bokfink                | 2           | 1,3  |
| Grå fluesnapper        | 2           | 1,3  |
| Måltrost               | 2           | 1,3  |
| Gråtrost               | 2           | 1,3  |
| Gransanger             | 2           | 1,3  |
| Gulsanger              | 2           | 1,3  |
| Sivspurv               | 1           | 0,7  |
| Total ant. obs.        | 151         | 99,9 |
| Tot. ant. min. taks.   | 444         |      |
| Obs.frekvens           | 0,340       |      |
| Antall obs. arter:     | 15          |      |
| Diversitet $\bar{H}$ : | 1,72        |      |
| Jevnhet E:             | 0,64        |      |

Tabell 4. Oversikt over observerte fugler i de urydda feltene i hogstklasse II (og delvis III). Se dessuten tekst til tab. 2

| Art                    | Antall obs. | %     |
|------------------------|-------------|-------|
| Løvsanger              | 58          | 45,0  |
| Trepiplerke            | 12          | 9,3   |
| Rødstrupe              | 11          | 8,5   |
| Rødvinge               | 8           | 6,2   |
| Bokfink                | 6           | 4,6   |
| Gulsanger              | 5           | 3,9   |
| Gjerdsmett             | 4           | 3,1   |
| Svartkvit fluesnapper  | 4           | 3,1   |
| Storfugl               | 3           | 2,3   |
| Måltrost               | 3           | 2,3   |
| Gråtrost               | 3           | 2,3   |
| Rugde                  | 3           | 2,3   |
| Jernspurv              | 2           | 1,6   |
| Rødstjert              | 1           | 0,8   |
| Grå fluesnapper        | 1           | 0,8   |
| Bjørkefink             | 1           | 0,8   |
| Granmeis               | 1           | 0,8   |
| Kråke                  | 1           | 0,8   |
| Skjære                 | 1           | 0,8   |
| Enkeltbekkasin         | 1           | 0,8   |
| -----                  |             |       |
| Total ant. obs.        | 129         | 100,1 |
| Tot. ant. min. taks.   | 397         |       |
| Obs.frekvens           | 0,324       |       |
| Antall obs. arter:     | 20          |       |
| Diversitet $\bar{H}$ : | 2,13        |       |
| Jevnhet E:             | 0,71        |       |

Tabell 5. Oversikt over observerte fugler på de tradisjonelle snauhogstflatene. Se dessuten tekst til tab. 2

| Art                    | Antall obs. | %     |
|------------------------|-------------|-------|
| Gråtrost               | 21          | 26,3  |
| Gjerdsmett             | 20          | 25,0  |
| Trepiplerke            | 15          | 18,8  |
| Buskskvett             | 7           | 8,8   |
| Løvsanger              | 4           | 5,0   |
| Rødvinge               | 3           | 3,8   |
| Enkeltbekkasin         | 3           | 3,8   |
| Bokfink                | 2           | 2,5   |
| Bjørkefink             | 1           | 1,2   |
| Grønnsisik             | 1           | 1,2   |
| Gransanger             | 1           | 1,2   |
| Svartkvit fluesnapper  | 1           | 1,2   |
| Rugde                  | 1           | 1,2   |
| -----                  |             |       |
| Total ant. obs.        | 80          | 100,0 |
| Tot. ant. min. taks.   |             | 294   |
| Obs.frekvens           |             | 0,272 |
| Antall obs. arter:     |             | 13    |
| Diversitet $\bar{H}$ : |             | 1,98  |
| Jevnhet E:             |             | 0,77  |

Tabell 6. Oversikt over observerte fugler på de to arealene med hogst etter flerbruksprinsippet. Materialet er presentert samlet og separert for de to feltene. Se dessuten tekst til tab. 2

| Art                    | Antall obs. | %     | Bjønnotangen |       | Buktafossen |      |
|------------------------|-------------|-------|--------------|-------|-------------|------|
|                        |             |       | Antall obs.  | %     | Antall obs. | %    |
| Løvsanger              | 8           | 19,5  | 8            | 25,0  | -           |      |
| Trepiplerke            | 5           | 12,2  | 4            | 12,5  | 1           | 11,1 |
| Rødvingetrost          | 4           | 9,8   | 4            | 12,5  | -           |      |
| Bjørkefink             | 4           | 9,8   | 4            | 12,5  | -           |      |
| Gjerdsmett             | 4           | 9,8   | 2            | 6,3   | 2           | 22,2 |
| Gransanger             | 3           | 7,3   | 3            | 9,4   | -           |      |
| Svartkvit fluesnapper  | 3           | 7,3   | -            |       | 3           | 33,3 |
| Gråtrost               | 3           | 7,3   | 2            | 6,3   | 1           | 11,1 |
| Bokfink                | 2           | 4,9   | -            |       | 2           | 22,2 |
| Rugde                  | 2           | 4,9   | 2            | 6,3   | -           |      |
| Måltrost               | 1           | 2,4   | 1            | 3,1   | -           |      |
| Buskskvett             | 1           | 2,4   | 1            | 3,1   | -           |      |
| Gulsanger              | 1           | 2,4   | 1            | 3,1   | -           |      |
| Total ant. obs.        | 41          | 100,0 | 32           | 100,1 | 9           | 99,9 |
| Tot. ant. min. taks.   | 168         |       | 98           |       | 70          |      |
| Obs.frekvens           | 0,244       |       | 0,326        |       | 0,128       |      |
| Antall obs. arter:     | 13          |       | 11           |       | 5           |      |
| Diversitet $\bar{H}$ : | 2,40        |       | 2,195        |       | 1,522       |      |
| Jevnhet E:             | 0,94        |       | 0,92         |       | 0,95        |      |

Tabell 7. Oversikt over observerte fugler på de to arealene med kulturskog (h.kl. III og delvis IV). Materialet er presentert samlet og separert for de to feltene. Se dessuten tekst til tab. 2

| Art                    | Antall obs. | %     | Barths hage |       | Brettens hage |       |
|------------------------|-------------|-------|-------------|-------|---------------|-------|
|                        |             |       | Antall obs. | %     | Antall obs.   | %     |
| Fuglekonge             | 17          | 21,0  | 6           | 28,6  | 11            | 18,3  |
| Gråtrost               | 12          | 14,8  | 1           | 4,8   | 11            | 18,3  |
| Rødstrupe              | 11          | 13,6  | 4           | 19,0  | 7             | 11,7  |
| Bjørkefink             | 11          | 13,6  | 1           | 4,8   | 10            | 16,7  |
| Rugde                  | 6           | 7,4   | 1           | 4,8   | 5             | 8,3   |
| Rødvingetrost          | 5           | 6,2   | -           |       | 5             | 8,3   |
| Måltrost               | 4           | 4,9   | 4           | 19,0  | -             |       |
| Løvsanger              | 4           | 4,9   | 1           | 4,8   | 3             | 5,0   |
| Bokfink                | 3           | 3,7   | 1           | 4,8   | 2             | 3,3   |
| Jernspurv              | 2           | 2,5   | -           |       | 2             | 3,3   |
| Gråsisik               | 2           | 2,5   | -           |       | 2             | 3,3   |
| Gjerdsmett             | 2           | 2,5   | 2           | 9,5   | -             |       |
| Gransanger             | 1           | 1,2   | -           |       | 1             | 1,7   |
| Storfugl               | 1           | 1,2   | -           |       | 1             | 1,7   |
| Total ant. obs.        | 81          | 100,0 | 21          | 100,1 | 60            | 99,9  |
| Tot. ant. min. taks.   |             | 204   |             | 85    |               | 119   |
| Obs.frekvens           |             | 0,397 |             | 0,247 |               | 0,504 |
| Antall obs. arter:     |             | 14    |             | 9     |               | 12    |
| Diversitet $\bar{H}$ : |             | 2,32  |             | 1,94  |               | 2,25  |
| Jevnhet E:             |             | 0,88  |             | 0,88  |               | 0,90  |



## 4. RESULTATER

### 4.1. Observasjonsfrekvens, artsmangfold og diversitet

Nederst på tabell 2 - 7 er frekvensen av observerte fugler med territoriell adferd angitt. I gammelskogen i Furudalshøgda gikk det spesielt lenge mellom observasjonene. Her ble det bare registrert 15 individer pr. 100 minutter taksering (tab. 2), mens det i flerbruksfeltene (tab. 6), som hadde nest lavest observasjonsfrekvens, ble registrert vel 24 individer i snitt i løpet av samme tidsintervall. Kulturskogen hadde den største observasjonsfrekvensen med i snitt 40 individer pr. 100 minutter taksering (tab. 7). Spesielt tett synes hekkebestanden å ha vært i Brettens hage der det ble registrert 50 individer pr. 100 minutt.

Det er imidlertid ikke sikkert at disse forskjellene i observasjonsfrekvens avspeiler reelle forskjeller i bestandstettheter innen de ulike feltene. Takseringene foregikk som tidligere nevnt under én kort periode i begynnelsen av juni. Spesielt mange av de artene som er knyttet til gammel barskog (se nedenunder) har en tidlig sangtopp (jf. Slagsvold 1976), slik at flere av disse artene hadde avsluttet sin aktivitetsperiode ved takseringstidspunktet. De mer varmekjære artene, som først og fremst finnes knyttet til tidligere suksesjonstrinn på hogstflatene, var derimot fortsatt aktive. Generelt eksponerer flere av barskogsartene seg også forholdsvis lite. Alt dette har sannsynligvis ført til en underrepresentasjon av observasjoner fra gammelskogen, noe som medfører at det ikke blir samsvar mellom de framkomne observasjonsfrekvensene og de reelle tetthetene innen de ulike skoghabitatene.

Artsmangfoldet var størst i de urydda feltene med skog av hogstklasse II (og III). Her ble det observert 20 forskjellige territorielle arter, mens det ble registrert 15 i de to nest mest artsrike feltene (gammelskogen og rydda hogstklasse II). På de tradisjonelle hogstflatene ble det sett 13 arter, der gråtrosten var den hyppigst forekommende. Denne arten søker imidlertid næring til dels langt fra reiret, slik at de observerte fuglene sannsynligvis bare var individer som var på matsøk. Gråtrosten bør derfor ikke regnes med blant de artene som har sitt reirterritorium her, noe som reduserer artsantallet til 12. Ifølge Chi-Square testen med Yates' korreksjon (Fowler & Cohen udat.) er imidlertid ingen av disse artsantallene signifikant forskjellige. (Differansen mellom observerte verdier på 20 og 12 og forventet likt artsantall på 16 gir en  $\chi^2$ -verdi på 1.53.)

To metoder er vanlig benyttet til å framstille artsdiversiteten i ulike situasjoner. Den ene er vist på fig. 2. Hvert punkt på kurvene representerer den relative andelen for hver art (angitt etter en logaritmisk skala), plottet mot artens rang, arrangert slik at den arten som er representert i størst antall kommer først, den nest vanligste som nr. 2 osv. Et annet sammenlikningsgrunnlag er basert på bruk av ulike diversitetsindekser (Magurran 1988). Ved bruk av Shannon's diversitetsindeks:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$$

der  $p_i$  angir den relative andelen av art  $i$  og  $n$  er antall arter, framkommer de verdiene som er angitt på fig. 2. Som det framgår av figuren avtar diversiteten i fuglesamfunnet når gammelskogen hogges etter tradisjonelt snauflatemønster. På figuren er gråtrosten utelatt fra de observerte artene på snauhogstflata (jf. tab. 5), dette på grunn av de tidligere beskrevne problemene med å fastsette reirterritoriene til denne arten. På seine suksesjonstrinn øker diversiteten igjen, spesielt der løvskogen får vokse fritt opp. Hogstflatene som var avvirket etter flerbrukshensyn hadde imidlertid større diversitet i fuglesamfunnet enn referansområdet i gammelskog. Fuglesamfunnet knyttet til kulturskogfeltene hadde i 1992 en noe høyere indeks enn gammelskogen. Videre kan det beregnes en

indeks for jevnheten i relativ forekomst av artene innen de ulike takserte skoghabitatene. Maksimal diversitet vil en oppnå dersom alle forekommende arter er like hyppig forekommende (har samme abundans), dvs. dersom  $H' = H_{\max} = \ln S$ , der S er antall forekommende arter i fuglesamfunnet. Forholdet mellom observert diversitet og maksimal diversitet kan derfor tas som uttrykk for jevnheten av artenes forekomst:

$$E = H'/H_{\max} = H'/\ln S$$

E vil variere mellom verdiene 0 og 1.0, der 1.0 representerer situasjonen der alle artene opptrer med samme individsantall.

Som en ser av fig. 2 var det størst grad av jevnhet i artenes forekomst i flerbruk- og kulturskogfeltene (med indekser på henholdsvis 0.94 og 0.88), med gammelskogen like etter (0.85). Dette er godt i samsvar med diversitetsindeksene for de samme feltene. De urydda flatene har imidlertid en forholdsvis liten jevnhetsindeks (0.71), noe som vesentlig skyldes den sterke dominansen av løvsanger her (jf. tab. 4). Diversiteten blir likevel forholdsvis stor på grunn av det store artsmangfoldet som ble registrert på disse arealene.

En kan statistisk teste om de framkomne diversitetsindeksene er signifikant forskjellige (Magurran 1988). Dette gjøres ved først å estimere variansen i diversitet innen hvert skoghabitat etter formelen:

$$\text{Var } H' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2}{N} - \frac{(\sum p_i \ln p_i)^2}{N^2} + \frac{S - 1}{2N^2}$$

der N er totalt antall individer i fuglesamfunnet, resten er forklart ovenfor.

Deretter kan en ved hjelp av t-testen foreta parvise sammenligninger av diversitetene ved hjelp av formelen:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^{1/2}}$$

der  $H'_1$  er diversiteten i habitat 1 og  $\text{Var } H'_1$  er dets varians og tilsvarende for habitat 2.

Antall frihetsgrader må også beregnes etter formelen:

$$df = \frac{(\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^2}{(\text{Var } H'_1)^2/N_1 + (\text{Var } H'_2)^2/N_2}$$

Ved å benytte diversiteten i gammelskogen som referanse, finner en t-verdien for de parvise differansene mellom denne og de øvrige diversitetsindeksene. Verdiene som framkommer ved sammenligninger med kulturskog, flerbruksflatene, urydda h.kl. II, løvrydda h.kl. II og snauflatene blir henholdsvis 0.284, 1.158, 1.168, 4.328 og 2.500. Bare de to siste er signifikante; diversitetene i fuglesamfunnene knyttet til gammelskog og rydda h.kl. II er ifølge en to-sidig analyse sterkt signifikant forskjellige ( $p < 0.001$ ,  $df \approx 219$ ), mens de indeksene som framkommer i gammelskogen og snauflatene er svakt signifikant forskjellige ( $p < 0.02$ ,  $df \approx 147$ ).

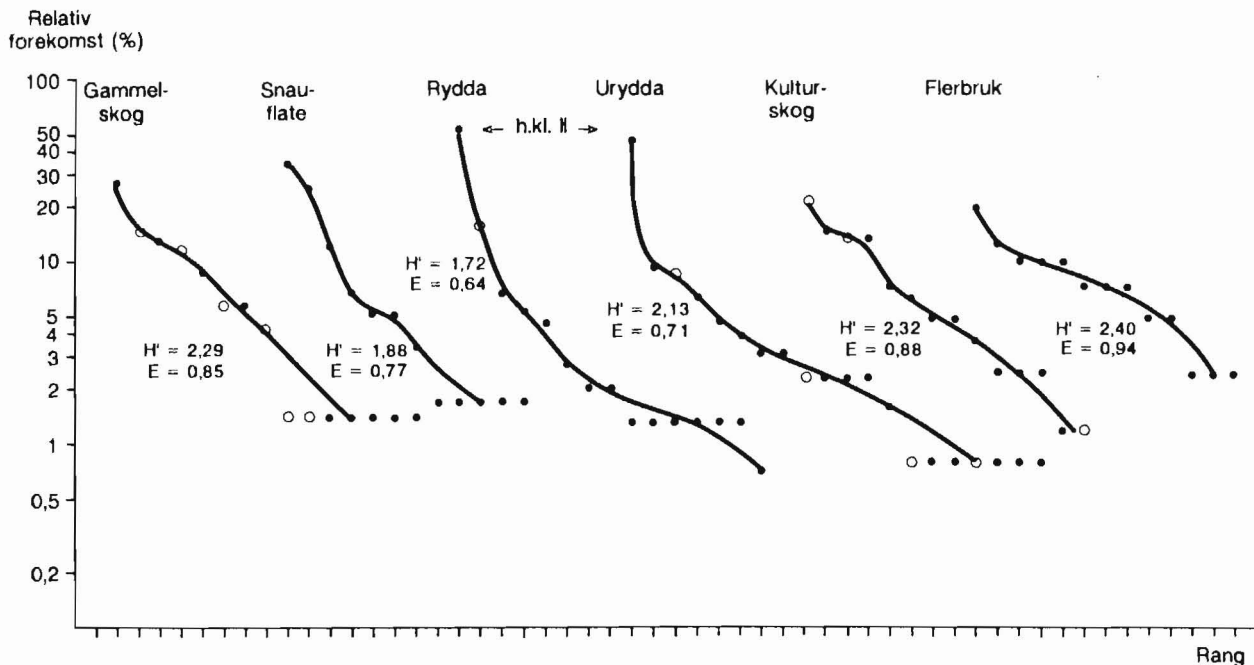


Fig. 2. Forholdet mellom de relative forekomstene (angitt etter en logaritmisk skala) av de forekommende artene og deres rang i de aktuelle takseringsfeltene. (For nærmere forklaring se avsnitt 4.1). Taiga-arter er angitt med åpne sirkler.

#### 4.2. Forekomst av arter knyttet til gammel barskog

Innen flere av fugleordenene forekommer det arter som er mer eller mindre sterkt knyttet til gammel barskog. I Midt-Norge representerer hønsefuglene storfugl og jerpe, rovfuglene fiskeørn, hønsehauk og kongeørn, uglene haukugle, perleugle og spurveugle, spettene svartspett og tretåspett, vaderen skogsnipe og spurvefuglene varslar, lavskrike, nøtteskrike, granmeis, svartmeis, toppmeis, fuglekonge, trekryper, rødstrupe, rødstjert, grønnisik, dompap, gran- og furukorsnebb slike gammelskogarter. Meget sjeldent forekommer blant annet også skogdue, slagugle, hvitryggspett, konglebit og vierspurv.

Forekomsten av arter knyttet til gammel barskog (taiga-arter) i takseringsmaterialet fra Furudalen er avmerket på fig. 2. Disse artenes relative bidrag i fuglesamfunnene innen de seks ulike takserte skoghabitatene er vist på fig. 3. I gammelskogen utgjør de 40 % av artsinventaret, mens de utgjør omtrent 20 % i kulturskogen og i den urydda ungskogen. Snauhogstflatene og flerbruksflatene manglet helt innslag av disse artene. På grunn av relativt stor forekomst av fuglekonge og rødstrupe i kulturskogen er andelen av observerte barskogsarter nesten like høy her som i gammelskogen i Furudalshøgda. Dersom en sammenligner andelen av individer totalt av barskogsartene i forhold til forekomstene av de øvrige forekommende fuglene i gammelskogen og i kulturskogen, finner vi ved hjelp av Chi-Square testen (Fowler & Cohen udat.) ingen signifikant forskjell ( $\chi^2 = 0.033$ ). Derimot er det signifikant mindre andel av gammelskogsfugler på de løvrydda og urydda ungskogflatene sammenlignet med forekomsten i gammelskogen (med  $\chi^2$ -verdier på henholdsvis 13.57 og 16.84, begge får en p-verdi mindre enn 0.001).

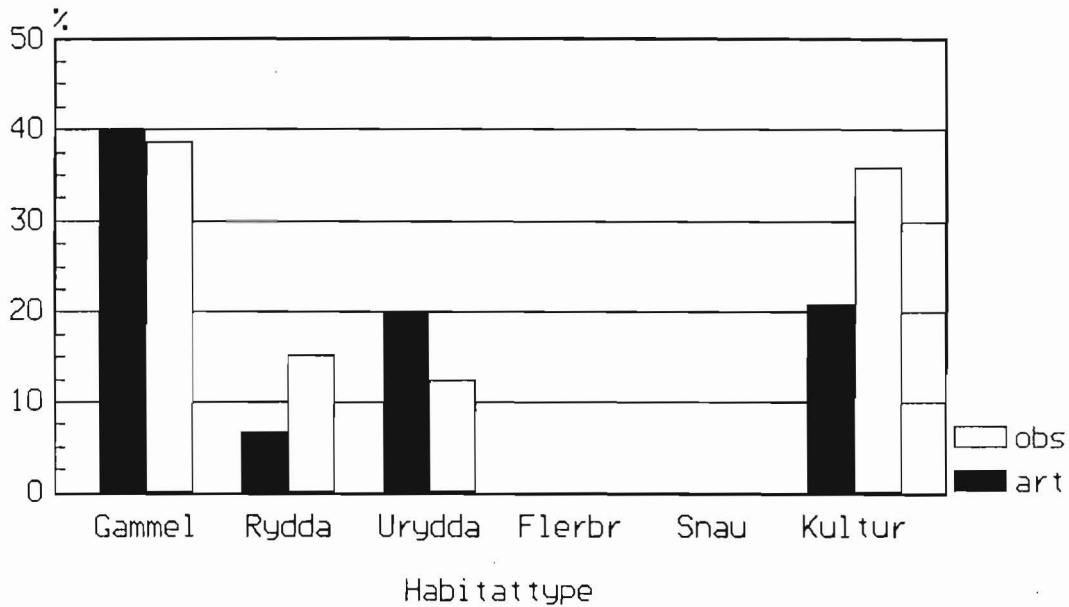


Fig. 3. Relativ forekomst av arter knyttet til gammel barskog (art) og disse artenes andel av totalt observert individsantall (obs) innen de seks takserte skoghabitatene.

#### 4.3. Likheter i artsinventar

Graden av likhet eller ulikhet i artsinventar mellom de ulike feltene kan også beregnes ved andre metoder. De framkomne verdiene i tabell 8 er beregnet ved hjelp av Sørensen's kvantitative similaritetsindeks:  $C_N = 2_{jN}/(aN+bN)$ , der  $aN$  og  $bN$  = henholdsvis antall individer (territorier) på lokalitet (prøveflate)  $a$  og  $b$ , og for arter som opptrer i begge habitater angir  $jN$  summen av individantallene fra det habitatet som har færrest individer (for nærmere detaljer jf. Magurran 1988). Som det framgår av tabell 8 så var artssammensetningen i urydda og rydda hogstklasse II mest lik ( $C_N = 0.335$ ), mens snaufolata hadde lite felles artsinventar både med de rydda ( $C_N = 0.077$ ) og de urydda feltene ( $C_N = 0.153$ ). Også flerbruksfeltene skiller seg nokså mye fra ryddafeltene ( $C_N = 0.151$ ), og artsinventaret her sammenfaller like så godt med snauflatene ( $C_N = 0.214$ ) som det som var i gammelskogen ( $C_N = 0.216$ ). Kulturskogfeltene hadde et fuglesamfunn som var mest i samsvar med gammelskogen ( $C_N = 0.238$ ).

Graden av likhet mellom de ulike feltene kommer kanskje vel så godt fram dersom en foretar en clusteranalyse med en dendrogramframstilling på grunnlag av de forekommende similaritetsindeksene (jf. Norusis 1988). Denne framgangsmåten er benyttet ved framstillingen av figur 4. Figuren skal leses fra venstre mot høyre. Metoden grupperer to og to av feltene på grunnlag av deres likhet i artsinventar (her uttrykt v.h.a. similaritetsindeksene). De vertikale linjene viser hvilke feltene som blir gruppert sammen, og deres posisjon i henhold til skalaen fra 0 til 25 viser avstanden de blir sammenkoblet på (det best koblede paret gies verdien 1 og det minst koblede verdien 25, og så blir de øvrige grupperingene innplassert i forhold til disse). Igjen ser en at sammensetningen i fuglesamfunnene innen de takserte skoghabitatene knytter gammelskogen nærmest til kulturskogfeltene, mens flerbruksflatene har et artsutvalg som nærmest knytter disse til snauhogstflatene.

Tabell 8. Likhet i artsutvalg innen de ulike takseringsfeltene beregnet ved hjelp av Sørensens kvantitative similaritetsindeks

|            | Gammelskog | Kulturskog | Flerbruk | Urydda<br>h.kl. II | Ryddda<br>h.kl. II | Snauflate |
|------------|------------|------------|----------|--------------------|--------------------|-----------|
| Gammelskog | -          | 0,238      | 0,216    | 0,226              | 0,194              | 0,106     |
| Kulturskog | 0,238      | -          | 0,188    | 0,180              | 0,185              | 0,161     |
| Flerbruk   | 0,216      | 0,188      | -        | 0,200              | 0,151              | 0,214     |
| Urydda     | 0,226      | 0,180      | 0,200    | -                  | 0,335              | 0,153     |
| Ryddda     | 0,194      | 0,185      | 0,151    | 0,335              | -                  | 0,077     |
| Snauflate  | 0,106      | 0,161      | 0,214    | 0,153              | 0,007              | -         |

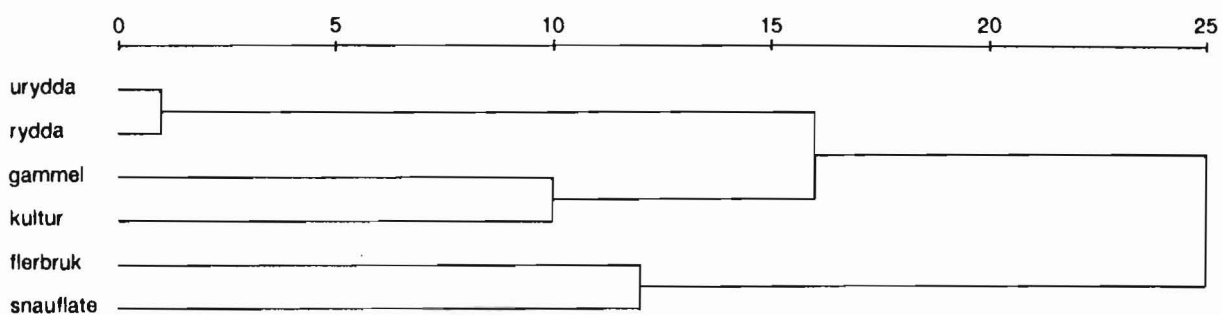


Fig. 4. Dendrogramframstilling av graden av likhet i artsutvalg innen de seks takserte skoghabitatene. (Framstilt ved hjelp av en clusteranalyse på grunnlag av Sørensens kvantitative similaritetsindekser, jf. avsnitt 4.3.).

## 5. DISKUSJON

### 5.1. Foreliggende kunnskap

Fra Finland kan en hente informasjon om hvordan fuglesamfunnet i boreal barskog er blitt endret i løpet av dette århundre. På grunn av flatehogst og skogfragmentering har en her påvist at fuglearter som er knyttet til taigaskogen har vist en minkende populasjonstrend i perioden 1941 - 1977, mens mer sørlige arter forekommer hyppigere (Väisänen et al. 1986). Raivio & Haila (1990) gir en oversikt over hvordan antall individer og observasjonsfrekvens av de forekommende fugleartene varierer i ti ulike skoghabitater. De fant blant annet ut at bare omlag 1/3 av den totale fuglebestanden ble opprettholdt i kulturskogen sammenlignet med referanseområdene i gammelskog. Andelen av arter med truete bestander har da også økt i Finland siden 1935, i 1985 var det ti "Red Data Book"-arter her (14 % av samtlige truete) (Järvinen & Koskimies 1990). Fuglepopulasjonene i små skogreservater i Nord-Finland er også påvirket av disse regionale endringene. Skogreservatene blir å betrakte som øyer i et ellers avvirket landskap (jf. Harris 1984). De fuglebestandene som hekker i slike fragmenterte skogarealer har videre vist seg å være mer utsatt for predasjon enn normalt, spesielt gjelder dette for de parene som hekker i små skogfragmenter eller nær randsonen (Andrén & Angelstam 1988, Sandström 1991). Dette innebærer at selv om vegetasjonen i disse restbiotopene er uendret, så klarer ikke disse reservatene å opprettholde en artssammensetning som er typisk for den gamle nordlige skogen. Dette gjelder spesielt for arter som storfugl, tretåspett, lappmeis, lavskrike og konglebit i Nord-Finland, som bare synes å overleve i store områder med gammel, opprinnelig barskog (Virkkala 1991).

Det foreligger mange studier over hvordan ulike viltarter responderer på inngrep fra skogbruket. Fra Sverige er studiene ved Grimsö verd å trekke fram. Der er det lagt spesielt vekt på forskning omkring hjortevilt, skogshøns, hare, rev og hønehawk (en oppsummering av disse prosjektene er gitt i Markgren 1984). Solheim (1988) gir også en oppsummering av tilpasninger og habitatkrav til ulike fugle- og pattedyrarter knyttet til barskog. Både Skandinavisk ornitologisk union, Norsk ornitologisk forening og Norsk zoologisk forening har i løpet av 1991 utgitt egne medlemshefter med tema om skogbruk og fugl og om barskogens økologi. Imidlertid så avslører også disse heftene at vi fortsatt vet lite om hvordan selve dynamikken i fuglesamfunnet endres ved ulike hogstformer.

Tidligere foretatte semikvantitative takseringer fra blandingsskog og tradisjonelle hogstflater (hogstklasse 1 & 2) i Lierne viste at arter som bjørkefink, grønnsisik, rødstrupe, rødstjert og granmeis har gått sterkt tilbake eller har forsvunnet helt etter hogst; mens arter som orrfugl, gulerle og buskskvett rykker inn (Thingstad & Nygård 1982). Av spesiell interesse er det selvsagt å følge utvikling for mer sjeldne og sårbare fuglearter (se Christensen & Eldøy 1988). Foreliggende data synes å indikere at den tradisjonelle hogsten har medført en reduksjon av nettopp slike hensynkrevende arter som er knyttet til gammelskog (jf. Børset (1979) sine opptegnelser over registrerte arter i løpet av befaringer fra skogreservater med opprinnelig skogvegetasjon). Både finske og norske undersøkelser bekrefter at det i stedet for disse mer stenøke barskogsartene kommer inn mer trivielle, euriøke arter etter at gammelskogen er blitt avvirket.

Hvordan faunaen kvantitativt endres på grunn av ulike driftsformer foreligger det mindre data omkring, men igjen kan en hente noe informasjon fra Finland (Helle 1985a & b, Helle & Järvinen 1986) og fra Sverige (Boström 1988). Tradisjonell hogst synes å medføre en betydelig utarming av tetthet, artsutvalg og følgelig også diversitet i fuglesamfunnet, men disse forholdene er meget dårlig kvantifisert i Norge. Et forsøk på å få framskaffet slike kvantitative data fra en nordboreal barskog ble gjort i Lierne kommune i 1989 og 1991 (Thingstad 1991). De aktuelle takseringsfeltene med uavvirket skog her viste seg å inneholde flere elementer fra fuglesamfunnet knyttet til gammel

nordboreal barskog; - lavskrike, fuglekonge, rødstrupe, rødstjert, svartmeis og granmeis var karakteristiske innslag. Den totale territorietettheten varierte mellom 185 til 210 terr./km<sup>2</sup> innen de takserte arealene i 1989 og 1991; dette er i samsvar med hva som tidligere er funnet i grandominert blandingskog ved Nesåa i Grong og i Lierne (Bevanger 1981, Thingstad & Nygård 1982). Etter at et areal ble forsøkt hogd ut etter flerbruksprinsippet ble artsutvalget og territorietettheten redusert til det halve, og alle artene som er knyttet til gammel barskog forsvant. Tettheten innen flerbruksfeltet var omlag 100 terr./km<sup>2</sup>, dette var langt større enn det som ble registrert på ei nylig avvirket snauhogstflate like ved. De tradisjonelle hogstflatene får imidlertid en langt høyere tetthet på senere suksesjonstrinn, men da dominerer helt vår vanligste hekkefugl løvsangeren, slik at også disse arealene har liten betydning for det artselementet som er knyttet til nordboreal barskog. Hvordan flerbruksfeltene vil utvikle seg på senere suksesjonstrinn har vi enda ingen takseringsresultater som viser, men de synes å kunne opprettholde et noe mer mangfoldig artsutvalg enn de tradisjonelle hogstflatene, og det er å håpe at de også etter hvert vil kunne oppfylle de habitatkravene som arter knyttet til gammel barskog setter.

## 5.2. Erfaringer fra Furudalsprosjektet

Resultatene av takseringene i Furudalen 1992 har gitt oss en del svar på hvordan fuglesamfunnet responderer ved ulike former for hogst og hvordan det utvikler seg på ulike senere suksesjonstrinn. På grunn av relativt liten størrelse på det foreliggende materialet, svært begrenset observasjonsperiode m.m. (jf. en del tidligere kommentarer) må resultatene enda bare betraktes som foreløpige indikasjoner på hva som skjer.

I Furudalen synes ikke artsspekteret (og territorietettheten dersom en baserer denne på en relativ sammenligning av observasjonsfrekvensen) i gammelskogen å være spesielt stort, i alle fall ikke i forhold til de sterkt heterogene ungskogfeltene i området. Artsutvalget her skiller seg imidlertid noe ut ettersom arter som i sitt levesett er tilknyttet eldre trær er bedre representert. I kulturskogen, som har nådd h.kl. III (og delvis IV), og på det urydda skogfeltet i h.kl II (og delvis III) utgjør slike barskogsarter 20 % av artsutvalget, mot 40 % i gammelskogen. Andelen observerte individer totalt av slike barskogsarter var ikke signifikant forskjellig mellom gammelskogen og kulturskogen, men innen ungskogfeltene var det signifikant færre individer her enn i gammelskogen. Fra flerbruk- og på de tradisjonelle hogstflatene manglet helt slike gammelskogsarter i takseringsmaterialet. Diversiteten i fuglesamfunnet er minst på snauflatene og på de løvrydda ungskogfeltene. Her har for øvrig flerbruksfeltene den største indeksen, dette sannsynligvis på grunn av at ingen art er tilpasset dette spesielle og flyktige habitatet, slik at vi får en tilfeldig fordeling av territoriene uten at det opptrer noen dominante arter.

Så langt tyder resultatene fra Furudalsprosjektet at det primært er komplekset av arter som er knyttet til gammel granskog (taiga-artene) som hogsten har negative konsekvenser for. Spesielt bekymringsfullt blir dette når en vet at det nettopp er blant disse en finner arter som nasjonalt og internasjonalt har hatt til dels sterkt negative bestandsutviklinger den senere tid. Andre mer varmekjære og løvskogtilknyttede arter synes heller å opptre hyppigere på de avvirkte flatene, og da spesielt på noe senere suksesjonstrinn. Dette medfører som vi har sett fra Finland at hele artsstrukturen i vår fuglefauna holder på å endres.

Som et svar på denne negative utviklingen for vår barskogsfauna kan hogst etter såkalte flerbruks-hensyn komme inn. Så langt synes imidlertid ikke effektene av slik hogst hverken i Furudalen og heller ikke i Lierne å ha vært spesielt store, idet de avvirkete flerbruksflatene ikke har lyktes med å tilfredsstillende habitatkravene til noen av taiga-artene i området. For øvrig synes imidlertid feltet på

Bjønнатangen å ha vært langt mer vellykket enn det ved Buktafossen (jf. tab. 5), idet både artsantallet, observasjonsfrekvensen og diversiteten er betydelig større her enn ved Buktafossen. Mye av denne tilsynelatende store forskjellen er nok primært knyttet til problemer med å avgrense feltet ved Buktafossen, idet det her ikke ble taksert noe kantskog (jf. avsnitt 2.4). Ser man bort fra fraværet av arter knyttet til gammelskog, har flerbruksfeltet på Bjønнатangen vært vellykket med henblikk på å opprettholde et stort artsmangfold, idet arter knyttet til både ulike skogutforminger og til mer tradisjonelle flatehogstarter inngår her. Eneste positive trekk med selve hogstflata ved Buktafossen er at det er satt igjen noen tørre trær med spetthull. Som en følge av dette hekket svartkvit fluesnapper på denne flata. Til slutt er det naturlig å forsøke å analysere nærmere disse forsøkene med flerbrukshogst og se hva som kan gjøres slik at flerbrukshogsten også kan gi noen bedre betingelser for de sårbare taiga-artene.

### 5.3. Hogst etter flerbrukshensyn

Blant annet Angelstam & Widén (1987) og Løset (1991) angir retningslinjer for hvordan en kan søke å minske skadevirkningene på barskogens fauna ved hogst. Informasjon om aktuelle forvaltningstiltak er blant annet også gitt i Thomas (1979), Harris (1984) og Avery & Leslie (1990). En god del av den viten som her foreligger er ikke kommet til anvendelse ved hogsten som ble foretatt i forsøksfeltet ved Murubekken i Lierne (Thingstad 1991), og heller ikke hogstflatene i Furudalen synes enda å kunne fungere dersom en tar sikte på å bevare gode restbestander av de artene som er knyttet til gammelskogen.

Generelt er det viktig at det opprettholdes et så mangfoldig skogsbilde som mulig, ensartete granskogsbestander (kulturskoger) er vanligvis dårlige vilthabitater. Forekomst av myrer, elver og bekker er med på å gi kanteffekter og økt artsmangfold, og i mindre målestokk er tørre og nedfalte trær med på å øke kompleksiteten i habitatet. Det er derfor viktig å opprettholde kantskogen og buskskiktet langs våtmarker og elver, sette igjen en del eldre eller eventuelt døde trær, og der det er mulig la det være en differensiert fuktighet i skogbotnen. Bevaring av sumpskog, som er med på å bryte opp skogbildet og som representerer hekkehabitat for en rekke arter, er et viktig element.

Resultatene fra Murubekken og Furudalen viser med all tydelighet at gjensetting av frøskjermstillinger og smale kantsoner ikke er tilstrekkelig for å vareta gammelskogartene. Stormfelling av slike glisne gjensettinger er også et problem. Taiga-artene krever større arealer med inntakt gammelskog. Flerbrukstanken blir derfor først reell dersom større driftsområder planlegges samlet og der det inngår i driftsplanene å sette igjen større lommer med inntakt gammelskog innen det avvirkete arealet. Disse restbiotopene bør fange opp en så differensiert gammelskog som mulig. Videre må en på forhånd kartlegge om det finnes områder med spesielle funksjoner for viltet (spillplasser for storfugl, rovfuglreir, ospenholt med spettehull m.m.) innen det planlagte avvirkningsområdet. Disse må sikres på en biologisk funksjonell måte.



## 6. OPPSUMMERING

Fra naturens side har den nordborele barskogen, og da spesielt fjellskogen, en artsrik fuglefauna. Mange av de fugleartene som finnes her har et levesett som er spesielt tilpasset en gammel skogbestand. Det intensive skogbruket har radikalt endret det opprinnelig skoglandskap i landet vårt, noe som har ført til til dels sterke desimeringer av bestandene til flere fuglearter som er knyttet til denne skogtypen.

Tradisjonell hogst medfører at mange barskogsarter forsvinner helt på de avvirkete arealene, og selv om det kan vandre inn noen nye arter med andre miljøkrav, avtar artsmangfoldet i fuglesamfunnet til dels betydelig. Dersom løvskogoppslaget får utvikle seg på flatene øker artsantallet etter hvert, og maksimalt artsinventar oppnås gjerne like før denne skogen når "klimaksstadiet". Dette kan forklares ved at artene knyttet til barskog først synes å opptre når trærne når en viss dimensjon (på senere suksesjonstrinn), men når skogen når klimaksstadiet forsvinner løvskogsinnslaget og med det mange av artene knyttet til denne skogtypen. Mer kulturdrevet hogstmoden skog (homogen granskog) vil normalt være enda artsfattigere ettersom løvoppslaget her blir fjernet på tidlige suksesjonstrinn.

Gammel fjellnær barskog og lavereliggende urskog (naturskog) representerer et meget heterogent skogshabitat (p.g.a. vindfall, innslag av tørre trær, sumpskog etc.). Dette medfører at artsmangfoldet blir spesielt stort innenfor denne skogtypen ettersom arter knyttet til ulike utforminger av gammel skog og også til ulike tidligere suksesjonstrinn finner sine habitatkrav oppfylt her.

Avvirkning etter prinsippet om flerbrukshensyn gir et mer heterogent skoglandskap enn tradisjonelle snauflater. Artsmangfoldet ved slik form for hogst blir derfor ikke like sterkt redusert som ved tradisjonell flatehogst, og under visse betingelser kan antall arter sannsynligvis også bli større etter flerbruksavvirkningen enn det var forut for hogsten, men de typiske barskogstilknyttede artene synes likevel å forsvinne, i alle fall så lenge flerbrukshogsten foregår etter de prinsipper som er benyttet hittil i Furudalen (og i Lierne).

I hovedtrekk synes de begrensede dataene fra dette arbeidet å følge trendene fra en del tidligere fennoskandiske undersøkelser. Før vi kan gi mer sikre analyser av konsekvensene trengs imidlertid et større materiale, der en unngår en del av de problemene en hadde i 1992 med små arealer og lite homogene flater. Det gjenstår derfor mye før en får god nok kunnskap om hvordan dynamikken i fuglesamfunnet endres ved ulike former for hogst. Likevel er det klart at dersom hogst etter et flerbruksprinsipp skal få noen reell viltbiologisk betydning, så må det settes igjen ulike typer av restbiotoper innen de avvirkete arealene og ikke bare frøskjermstillinger og smale kantsoner. Videre er det viktig at de avvirkete arealene ikke blir hogd ut på en slik måte at de virker som sperrer for en normal utveksling av individer mellom omliggende gammelskogsbiotoper. Selv om vi enda mangler en del basiskunnskap omkring konsekvensene av ulike former for hogst, er det likevel på høy tid at den foreliggende (og forhåpentligvis også snarlig supplerende) viten vi tross alt har, blir trukket inn i driftsplanene slik at det blir foretatt en flerbrukshogst der det settes igjen funksjonelle vilthabitater innenfor de avvirkete arealene. Skogbruksfolk og viltbiologer må sammen søke å finne strategier for virkeuttak som bedre ivaretar artsmangfoldet og da spesielt de faunaelementene som er tilknyttet et opprinnelig skoglandskap i landet vårt.

## 7. LITTERATUR

- Andrén, H. & Angelstam, P. 1988. Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: experimental evidence. - *Ecology* 69: 544-547.
- Angelstam, P. & Widén, P. 1987. Hänsynsregler i skogbruket - skogbrukets inverkan på livsbetingelserna för hälhäkkande fåglar och rovfåglar. - *Viltnytt* 24:
- Avery, M. & Leslie, R. 1990. *Birds and forestry*. - T & A D Poyser, London.
- Bevanger, K. 1978. Retningslinjer for ornitologiske feltmedarbeidere. - DKNVS Museet. Stensilert rapp.: 1-53.
- Bevanger, K. 1981. Fuglefaunaen i Nesåas nedbørfelt, Nord-Trøndelag. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1981, 15: 1-51.
- Boström, U. 1988. Fågel faunaen i olika åldersstadier av naturskog och kulturskog i norra Sverige. - *Vår Fågelvärld* 47: 68-76.
- Børset, A. 1979. Inventering av skogreservater på statens grunn. Institutt for naturforvaltning NLH/Ås. - NF Rapport 3/79.
- Christensen, H. & Eldøy, S. 1988. Truede virveldyr i Norge. - DN-rapport 1988, 2: 1-104.
- Enemar, A. 1959. On the determination of the size and composition of a passerine bird population during the breeding season. - *Vår Fågelvärld Suppl.* 2: 1-144.
- Fowler, J. & Cohen, L. (udat.). *Statistics for Ornithologists*. - BTO Guide 22 - BTO.
- Harris, L.D. 1984. *The fragmented forest*. Univ. of Chicago Press. Chicago.
- Haugen, I. 1991. Barskog i Midt-Norge. Utkast til verneplan. - DN Rapp. 1991, 1: 1-119.
- Helle, P. 1985a. Effects of forest fragmentation on bird densities in northern boreal forests. - *Ornis Fennica* 62: 35-41.
- Helle, P. 1985b. Effects of forest regeneration on the structure of bird communities in northern Finland. - *Holarct. Ecol.* 8: 120-132.
- Helle, P. & Järvinen, O. 1986. Population trends of North Finnish land birds in relation to their habitat selection and changes in forest structure. - *Oikos* 46: 107-115.
- Järvinen, O. & Koskimies, P. 1990. Dynamics of the status of threatened birds breeding in Finland 1935-1985. - *Ornis Fennica* 67: 84-97.
- Løset, F. 1991. Faunaforvaltning i praktisk skogbruk. - *Fauna* 44: 126-133.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological diversity and its measurements*. - Univ. Press, Cambridge.
- Markgren, G. (red.) 1984. *Skogsvilt*. - Grimsö forskningsstation. Naturvårdsverket.
- Norusis, M.J. 1988. *SPSS/PC + V 2.0. Base manual*. - SPSS Inc., Chicago.
- NOU 1989. Flersidig skogbruk. Skogbrukets forhold til naturmiljø og friluftsliv. - Norges Off. Utredn. 1989, 10: 1-139.
- Raivio, S. & Haila, Y. 1990. Bird assemblages in silvicultural habitat mosaics in southern Finland during the breeding season. - *Ornis Fennica* 67: 73-83.
- Sandström, U. 1991. Enhanced predation rates on cavity bird nests at deciduous forest edges. - *Ornis Fennica* 68: 93-98.
- Slagsvold, T. 1976. Bird song activity in relation to breeding cycle, spring weather, and environmental phenology. - *Ornis Scand.* 8: 197-222.
- Solheim, R. 1988. Barskogsøkologi og zoologiske verneinteresser - tilpasninger og habitatkrav hos insekter, fugler og pattedyr i et dynamisk økosystem. - *Økoforsk Utred.* 1987, 8: 1-111 + vedlegg.
- Thingstad, P.G. & Nygård, T. 1982. Ornitologiske undersøkelser i Sanddøla- og Luruvassdragene. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport Zool. Ser. 1982, 6: 1-112.
- Thingstad, P.G. 1991. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91. - UNIT, Vitenskapsmuseet, *Notat Zool. avd.* 1991-2: 1-21 + vedlegg.
- Thomas, J.W. 1979. *Wildlife habitats in managed forests the Blue Mountains of Oregon and Washington*. - U.S. Departm. Agric. Forest Serv. Agric. - Handb. 553.

- Väisänen, R.A., Järvinen, O. & Rauhala, P. 1986. How are extensive, human-caused habitat alternations expressed on the scale of local bird populations in boreal forests? - *Ornis Scand.* 17: 282-292.
- Virkkala, R. 1991. Population trends of forest birds in a Finnish Lapland landscape of large habitat blocks: Consequences of stochastic environmental variation or regional habitat alteration? - *Biol. Conserv.* 56: 223-240.
- Wiseth, B., Gjerstad, J., Løvhaugen, O.I. & Pedersen, P.H. 1991. Flersidig skogbruk på statens grunn i Nord-Trøndelag. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavd. & Direktoratet for statens skoger, N-Trøndelag forvaltning. Stensilert notat: 1-21.



Hittil utkommet i samme serie:

- 1989-1: Thingstad, P.G., Arnekleiv, J.V. & Jensen, J.W. Zoologiske befaringer av aktuelle ilandføringssteder for gass i Midt-Norge.
- 1989-2: Thingstad, P.G. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland.
- 1989-3: Thingstad, P.G. Konsekvenser for marint tilknyttete fuglearter ved eventuell utfylling av Levangersundet.
- 1990-1: Thingstad, P.G. Oversikt over fuglefaunaen og de ornitologiske verneinteressene i trønderske Verneplan IV-vassdrag.
- 1990-2: Thingstad, P.G. & Dahl, E. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Troms sommeren 1989.
- 1990-3: Thingstad, P.G. & Frengen, O. Kvalitative og kvantitative ornitologiske observasjoner fra Tautra.
- 1990-4: Bangjord, G. & Thingstad, P.G. Ornitologiske befaringer i aktuelle verneplan IV-vassdrag i Finnmark.
- 1991-1: Thingstad, P.G. Nerskogmagasinets effekter på tilgrensende fuglepopulasjoner. Sammendrag av prosjektarbeidet 1989-90.
- 1991-2: Thingstad, P.G. Konsekvenser for det nordboreale fuglesamfunnet av ulike driftsformer i skogbruket. Erfaringer fra et pilotprosjekt i Lierne 1989/91.
- 1992-1: Tømmeraas, P.J. Konsekvensundersøkelser på rovfugl og kråkefugl i Alta-Kautokeino- og Reisavassdragene. Årsrapport 1991.
- 1992-2: Berg, O.K. & Berg, M. Forsøk for å bedre oppgangen i fisketrappen ved Løpet kraftstasjon, Rena.
- 1992-3: Koksvik, J.I. Ørreten i Innerdalsvatnet i perioden 1982-1989.
- 1992-4: Winge, K. & Koksvik, J.I. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med flytting av elveleiet i Gaula ved Støren i Sør-Trøndelag.
- 1992-5: Arnekleiv, J.V. Fiskeribiologiske referanseundersøkelser i Stjørdalselva 1990-91 i forbindelse med bygging av Meråker kraftverk.
- 1992-6: Kraabøl, M. & Arnekleiv, J.V. Gytevandring til Hunderørret. Status for prosjektarbeidet 1991.
- 1992-7: Koksvik, J.I. & Arnekleiv, J.V. Verneplan IV. Ferskvannsbiologiske data fra et utvalg vassdrag i Troms og Finnmark.
- 1992-8: Thingstad, P.G. Ornitologiske konsekvensundersøkelser i Beiardalen i forbindelse med Stor-Glomfjord-utbyggingen. Status etter to år med forundersøkelse.
- 1992-9: Dolmen, D. Herptilreservat Rindalsåsene. Forslag til verneområde for amfibier og reptiler.

