

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKAB  
MUSEET

# GUNNERIA

## 33



Asbjørn Moen og John W. Jensen  
NATURVITENSKAPELIGE INTERESSER  
OG VERNEVERDIER I  
FORRAVASSDRAGET OG ØVRE  
FORRADALSOMRÅDET I NORD-TRØNDELAG

TRONDHEIM 1979

## EDITORIAL BOARD

Amanuensis Oddmund Farbregd  
Amanuensis Kjell Ivar Flatberg  
Førstebibliotekar Bo Harald Nissen  
Førsteamanuensis Jon-Arne Sneli

## INFORMATION FOR CONTRIBUTORS

"Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet, Gunneria", will mainly present original papers within the area of work and responsibility covered by The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters, the Museum, — i.e. archaeology, cultural history, botany and zoology. The series is printed in offset.

## LANGUAGE

Contributions are accepted in English and Norwegian or exceptionally in other languages.

## MANUSCRIPTS

Authors should submit the original manuscripts to the editorial board and the authors are requested to retain one complete and corrected copy.

Manuscripts should be typed double-spaced on one side of the paper, with top and left-hand margins at least 3 cm wide.

Separate sheets should be used for the following:

- 1) title pages, with the authors name and institution,
- 2) an abstract in English not exceeding 200 words;
- 3) a summary not exceeding 3% of the original manuscript;
- 4) references;
- 5) Tables with their headings;
- 6) legends to Figures.

In case of papers submitted in a language other than English, the title page, summary, table headings and figure legends must also be translated into English.

## ILLUSTRATIONS

All illustrations and diagrams other than Plates are to be considered as Figures. Line drawings should be drawn with black Indian ink, in size allowing for reductions. Photographs should be unmounted glossy enlargements showing details. The authors name and number of the figure should be written on the back of each.

REFERENCES should be quoted in the text as Brown (1957), Brown & White (1961) or if more than two authors, Green et al. (1963). Multiple references should be given as "Several authors have reported (Brown 1957, Brown & White 1961, Green et al. 1963)," i.e. in chronological order, no comma between name and year.

Lists of references are to be unnumbered and in alphabetical order. The international alphabetical order of Scandinavian and German vowels is: Å = AA, Æ and Ä = AE, Ø and Ö = OE, Ü = UE. Indicate 1st, 2nd, 3rd, etc. works by the same author in the same year by a, b, c, etc. (White 1966a). Titles of journals should generally be abbreviated according to the last edition of World List of Scientific Periodicals.

Examples:

Brøgger, A. W. 1925. *Det norske folk i oldtiden*. Oslo.

Gjærevoll, O. 1963. Survival of plant on nunataks in Norway during the pleistocene glaciation. pp. 261–283 in A. & D. Löve (ed.), *North Atlantic Biota and Their History*. Oxford.

Sivertsen, E. 1935. Über die chemische Zusammensetzung von Robbenmilch. *Nytt Mag. Naturvid.* 75: 183–185.

## PROOFS

The author will receive one copy of the offset plates, which should be carefully corrected and returned within the specified time. Due to the printing method the author can be charged for alterations.

## OFFPRINTS

Authors will receive 100 offprints gratis. Additional copies can be ordered when the proofs are returned.

CORRESPONDENCE concerning manuscripts, offprints, subscription and other editorial matters should be addressed to: Universitetet i Trondheim, Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab, Museet, Gunneria, Erling Skakkes gt. 47 b, N-7000 Trondheim.

Starting at No 26 the name of this series is changed from *Miscellanea* to GUNNERIA. The numerical order will continue (see cover page 3). The name GUNNERIA is in memory of Johan Ernst Gunnerus (1718–73), one of the founders of this institution, professor of theology at the University of Copenhagen, bishop in Trondheim from 1758, vice president and Director Perpetuus of the Society from 1767–73, scientist with basic research in zoology and important botanical publications («Flora Norvegica»).

NATURVITENSKAPELIGE INTERESSER OG VERNEVERDIER I  
FORRAVASSDRAGET OG ØVRE FORRADALSOMRÅDET I  
NORD-TRØNDELAG

Asbjørn Moen og John W. Jensen  
red.

Universitetet i Trondheim  
Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet

ISBN 82-7126-197-5

## REFERAT

Moen, A. & Jensen, J. W. (red.). 1979. Naturvitenskapelige interesser og verneverdier i Forravassdraget og Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag. *Gunneria* 33: 1-94, 2 kart.<sup>1)</sup>

Det tverrvitenskapelige Forra-prosjektet omfatter undersøkelser av flora, vegetasjon, vegetasjonshistorie og fauna i Øvre Forradalsområdet og ferskvannsbioologiske undersøkelser i vassdraget.

Forra, sideelv til Stjørdalselva, drenerer Feren, det største uregulerte vatnet i Trøndelag. Forra går brei, dyp og meandrerende gjennom det flate, myrlendte Øvre Forradalsområdet, som de terrestriske undersøkelsene spesielt har konsentrert seg om. Her er det registrert 328 arter av karplanter, 370 av høgere sopp og 132 av fugl. Området er særlig rikt på vadefugler. Vegetasjonskart i målestokk 1:10.000 er laget for 70 km<sup>2</sup>. Faunaen i Feren og Forra overgås artsmessig neppe av andre vassdrag i Midt-Norge, mens det kvantitativt er funnet store variasjoner. De humuspåvirkete tjønnene i myrområdet har derimot en mindre variert fauna. Innlandsfisket er preget av hard beskatning av ørret og overbefolkning av røye. De lakseførende deler av Stjørdalselva og Forra har store smoltproduserende områder med gode ernæringsforhold. Den gjennomsnittlige smoltproduksjon er estimert til mellom 200.000 og 300.000 pr. år.

Det knytter seg store verneverdier til Øvre Forradalsområdet, og 165 km<sup>2</sup> foreslås vernet etter naturvernloven. Vassdraget er meget aktuelt som referanse-vassdrag for Midt-Norge.

*Asbjørn Moen, John W. Jensen, Universitetet i Trondheim,  
Det Kgl. Norske Videnskabers Selskab, Museet,  
7000 Trondheim*

<sup>1)</sup> Botanical Series 10.  
Zoological Series 10.



## ABSTRACT

Moen, A. & Jensen, J. W. (ed.). 1979. The Forra river and the Øvre Forradal area, Central Norway; its biology and conservation potential. *Gunnaria* 33: 1-94, 2 maps.<sup>1)</sup>

The multi-disciplinary Forra project has included studies of the flora, vegetation, vegetational history and fauna of the upper Forra river basin (Øvre Forradal), as well as the freshwater biology of the river system.

The Forra river, which is tributary of the Stjørdal river, flows from the Feren lake, the largest lake in Trøndelag province which is still unaffected by hydro-electric schemes. The Forra river flows deep and wide, with many meanders, across the fairly flat, mirecovered part of the upper valley basin, the area studied in most detail. 328 species of vascular plants, 370 species of higher fungi and 132 species of birds have been recorded here. There is a particularly rich fauna of wading birds. A vegetation map, on a scale of 1:10,000, has been made for 70 km<sup>2</sup> of the basin. There is hardly other river system in Central Norway which can manifest a more speciesrich freshwater fauna as Forra and the Feren lake together, although wide quantitative variations occur locally. In contrast, the humic waters of the tarns in the mirecovered area contain a much more impoverished fauna. The freshwater fishery has led to an imbalance. Overfishing of the trout stock has led to overpopulation by mountain char. The salmon reaches of both the Stjørdal and Forra rivers are extensive and provide good feeding grounds for salmon smolts, with an estimated mean annual smolt production of 200,000-300,000.

From a nature conservation viewpoint the Øvre Forradal is a very valuable region, and an area of 165 km<sup>2</sup> is proposed for conservation as a nature reserve. The entire river system would nevertheless provide the essential reference area for any comparisons with the ecosystems of seminatural or wholly exploited river systems elsewhere in C. Norway.

*Asbjørn Moen, John W. Jensen, University of Trondheim, The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters, the Museum, N-7000 Trondheim*

1) Botanical Series 10.  
Zoological Series 10.





## FORORD

Direktoratet for Statskraftverkene og Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk har vært oppdragsgivere for de biologiske undersøkelser som startet i 1969. Fra 1971 har undersøkelsene vært samordnet gjennom det tverrvitenskapelige Forra-prosjektet.

Alle delprosjektene som har tilhørt Forra-prosjektet var ferdige i 1976, og størstedelen av foreliggende publikasjon ble skrevet det året. Biologisk materiale som er kommet til i løpet av de to siste årene er innarbeidet. Etter at manuskriptet var ferdig utarbeidet har Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk i 1978 søkt om konsesjon for utbygging av Forravassdraget. Utbyggingsplanene som vi har lagt til grunn samsvarer med konsesjonssøknaden. Forra er sammen med Stjørdalselva og Verdalselva foreslått vernet i 10 år i verneplan for vassdrag (1976).

Mange biologer ved Universitetet i Trondheim har deltatt i prosjektet og det er utarbeidet en rekke rapporter og publikasjoner. Foreliggende publikasjon er en sammenfatning av resultatene og et forsøk på en helhetsvurdering og avveining av de naturvitenskapelige verdier som knytter seg til Forravassdraget.

De fleste av delprosjektene er beskrevet av delprosjektlederne. John W. Jensen har skrevet om undersøkelsene og de generelle avsnitt som knytter seg til selve vassdraget. Det øvrige er skrevet av Asbjørn Moen som også har hatt hovedarbeidet med redigeringen. Philip Tallantire har vært behjelpelig med den engelske teksten.

Trondheim, november 1978

John W. Jensen

Asbjørn Moen



INNHOOLD

	side
I. INNLEDNING .....	7
1. Generelt .....	7
2. Forra-prosjektet. Tverrvitenskapelige undersøkelser	7
3. Andre undersøkelser .....	9
II. UNDERSØKELSESONMRÅDET .....	10
1. Forravassdraget .....	10
2. Øvre Forradalsområdet .....	15
A. Utstrekning og topografi .....	15
B. Geologi, løsmasser og klima .....	17
C. Seter- og slåttebruk .....	24
III. BESKRIVELSE AV UTFØRT PROSJEKTARBEID .....	25
1. Vegetasjon og flora .....	25
A. Vegetasjonsenheter og vegetasjonskart .....	25
B. Naturtyper og vegetasjon .....	28
C. Vegetasjonsenheters forhold til miljøfaktorer og produksjonsverdier .....	31
D. Flora (karplanter og moser) .....	35
E. Plantelivet i delområder innen nedbørsfeltet ....	36
2. Soppundersøkelser .....	40
3. Naturhistoriske undersøkelser .....	41
4. Ornitologiske undersøkelser .....	42
A. Kvalitativ oversikt over fuglefauna .....	43
B. Hekkebestandenes tetthet og sammensetning .....	45
C. Habitatpreferanse .....	51
5. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørret yngel i Stjørðalselva og Forra .....	53
6. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feren og Øvre Forra	57
A. Feren .....	58
B. Forra .....	61
7. Hydrografi, makrovegetasjon og evertebrater i elver og tjønner i Øvre Forradalsområdet .....	63
A. Hydrografi .....	63
B. Makrofytter .....	64
C. Evertebrater .....	65

	side
IV. NATURKVALITETER OG VERNEVERDIER .....	68
1. Geomorfologi .....	68
2. Verdier knyttet til vassdraget .....	69
3. Verdier i Øvre Forradalsområdet .....	70
4. Forslag om vern .....	73
V. UTBYGGINGSPLANER OG INNVIRKNING PÅ NATURMILJØET ..	74
1. Utbyggingsalternativer og neddemming av arealer .....	74
2. Regulering og overføring av elver .....	76
3. Virkning av reguleringer på vassdraget .....	77
A. Elvene .....	77
B. Feren .....	78
4. Innvirkning av regulering på Øvre Forradalsområdet ....	80
VI. SAMMENDRAG .....	81
SUMMARY .....	85
VII. LITTERATUR .....	90

Vedlegg: Vegetasjonskart, Øvre Forradalsområdet, Nord-Trøndelag.  
Kartblad 1-3.

## I. INNLEDNING

### 1. Generelt

Naturvernloven av 1970 slår fast at disponeringen av naturressursene må bygge på kjennskapet til naturlovene og på en tilpasning til de naturgitte forhold. I forbindelse med den utstrakte omdisponering og planlegging av naturområdene som foregår ved utarbeiding av generalplaner, regionplaner og reguleringsplaner, er behovet for og etterspørselen etter biologisk informasjon blitt stadig større. Ved all arealutnytting er det naturvernets og biologenes målsetting å bidra til at det blir tilbake et *mest mulig allsidig naturmiljø*, og at de *mest produktive naturtypene blir bevart*. For å kunne bidra konstruktivt i dette arbeidet, er det behov for god informasjon om naturforholdene, og ikke minst gjelder dette plante- og dyrelivet.

### 2. Forra-prosjektet. Tverrvitenskapelige undersøkelser

I 1971 fikk Universitetet i Trondheim, Det Kgl. norske Videnskabers Selskab, Museet en forespørsel fra naturvernforeningene i Trøndelag om å foreslå konkret opplegg for og koordinering av tverrfaglige undersøkelser i forbindelse med den planlagte Forra-utbyggingen. Ut fra sin målsetting var det naturlig at Museet tok på seg dette arbeidet, og våren 1971 ble det overfor Direktoratet for Statskraftverkene foreslått satt i gang tverrfaglige undersøkelser.

Før en går nærmere inn på dette prosjektet, må det nevnes at Museet allerede i 1969 startet undersøkelser i området. Den gang var det Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk som var oppdragsgiver, og det ble stilt midler til disposisjon for registrering av flora og vegetasjon, samt ferskvannsbiologiske undersøkelser. I 1970 ble det også satt i gang ornitologiske undersøkelser. Disse undersøkelsene klargjorde at områdene i Øvre Forradalsområdet biologisk sett er meget interessante (Moen & Moksnes 1970).

Målsettingen med det tverrvitenskapelige prosjektet som startet i 1971 har vært gjennom natur- og kulturvitenskapelige undersøkelser å skaffe fram materiale av betydning for det planleggings-

arbeid som pågår om regulering av Forravassdraget. Arbeidet har dreid seg om undersøkelser og kartlegging i vassdraget og i områdene for planlagte reguleringsmagasin. For å kunne bedømme verdiene av områdene som trues av neddemning, har en sett det som meget viktig også å kartlegge større områder utenom planlagte magasinområder.

Undersøkelsene har vært delt opp i mange delprosjekter (jfr. kap. III). De botaniske undersøkelsene har for en stor del dreid seg om arbeid i tilknytning til vegetasjonskartlegging i målestokk 1:10.000 av ca. 70 km<sup>2</sup>. Det er også lagt ned et stort arbeid i å analysere og beskrive de enkelte vegetasjonshetene og naturtypene. Dessuten er floraregistreringene som startet i 1969 fulgt opp. Disse har konsentrert seg om karplantefloraen, mens mose- og lavfloraen mer tilfeldig er undersøkt. Et eget delprosjekt har arbeidet med kartlegging av soppfloraen i Øvre Forradalsområdet. Et annet delprosjekt har tatt for seg vegetasjonshistoriske undersøkelser gjennom pollenanalyse.

Zoologiske undersøkelser i det planlagte magasinområdet er konsentrert om fugle- og småviltfaunaen. Utenom dette har de zoologiske undersøkelsene foregått i vassdragene. Her er det foretatt undersøkelser over laks og sjø-ørret i både Stjørdalselva og Forra. Dessuten er det utført fiskeribiologiske undersøkelser i Feren og Øvre Forra. I tilknytning til prosjektet er det også foretatt undersøkelser av strand- og elvefaunaen.

Helt fra starten av prosjektet har en søkt å få med kulturvitenskapelige registreringer, men dette er ikke kommet i gang på grunn av manglende bevilgninger. Finansieringsproblemer har også gjort det umulig å få med andre delprosjekter som ville være viktige for den natur- og kulturvitenskapelige dokumentering.

For årene 1971 og 1972 er det utgitt samlede årsrapporter der arbeidet innen de ulike delprosjektene er beskrevet. Senere er det fra alle delprosjektene utarbeidet sluttrapporter. I tillegg til dette er det også utgitt flere publikasjoner med materiale fra de tverrvitenskapelige undersøkelsene. I litteraturlista er det gitt en oversikt over det som er publisert.

I Forra-prosjektet har det deltatt en rekke biologer fra Universitetet i Trondheim. Dels har delprosjektene hatt karakter av rene oppdragsprosjekt, dels har delprosjekt utgjort en kombinasjon av oppdragsarbeid og forskning som den enkelte ellers arbeider med,

og dels har biologer utført ren grunnforskning innen området. Således har fire biologistudenter lagt sine undersøkelsesområder i forbindelse med hovedfagsarbeidet til Øvre Forradalsområdet og Forravassdraget. Tre av disse har avsluttet sine arbeider [Heggberget (1974), Solem (1974), Kjelvik (1978)]. Ved å knytte forskningsprosjekter til området, har vi fått utført langt mer inngående biologiske analyser enn det vi ellers kunne gjort for de midler som er stilt til disposisjon.

### 3. Andre undersøkelser

I tillegg til de undersøkelser som er utført innen det tverrvitenskapelige prosjektet, er det også utført andre undersøkelser som gir et viktig materiale for beskrivelse og vurdering av området og vassdraget.

*Geologiske kart* i målestokkene 1:50.000 og 1:250.000 er utgitt av NGU (Wolff 1973, 1976).

*Kvartærgeologisk kart* i målestokk 1:250.000 er utgitt av Sollid (1976).

*Kvartærgeologiske undersøkelser i Ferenområdet* er utført av Haugdahl (1977) etter oppdrag av Meråker kommune.

*Geomorfologiske undersøkelser* er utført av P. Moen (1975) etter oppdrag av Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo.

*Beiteundersøkelser* er utført av Lyftingsmo (1970) etter oppdrag av Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk.

*Markundersøkelser* med hensyn på dyrkingsmuligheter er utført av Det norske myrselskap (Grav 1975, 1976).

*Botaniske undersøkelser i Ferenområdet* er utført av Kjelvik (1977) etter oppdrag av Meråker kommune.

*Ornitologiske undersøkelser i Ferenområdet* er utført av Moksnes (1977b) etter oppdrag av Meråker kommune.

## II. UNDERSØKELSESONRÅDET

### 1. Forravassdraget

Forra er ei sideelv til Stjørdalselva (Fig. 1 og 2). Den drenerer innsjøen Feren som ligger 401 m o.h. og som dekker 26,4 km<sup>2</sup>. Forras nedbørfelt er 608 km<sup>2</sup> hvorav 213 km<sup>2</sup> ligger ovenfor utløpet av Feren.

Feren er en stort sett brådyp sjø med et største dyp på vel 100 m. Den har begrensede, men vel markerte grunnområder. Strendene er for en stor del sterkt vind- og bølgeeksponert, men det fins flere beskyttede vikar. Feren med eller uten oppdemninger vil være det sentrale magasin i en eventuell kraftutbygging.

Forras løp på 45 km har usedvanlig stor variasjon i fallgradient (Fig. 4), og dermed også i strømhastighet, bunnssubstrat, vegetasjon og fauna. De første 2 km fra utløpet i Fersoset består av stadig slakere stryk, avbrutt av rolige loner og store kulper. Substratet avtar nedover fra grov stein til mer grus og sand. De neste 4 km ned til samløp med Glunka er slakere (Fig. 5). Elveløpet er 40-60 m bredt og bunnssubstratet er småstein, grus og sand.

Strekningen fra Glunka til fløtningsdammen ved Grytesvollen er 8 km og meget spesiell. Elva meandrerer og står i 2 slake loner i det flate myrlandskapet. Fallet er bare 3,3 m, hvorav 1,3 m fanges opp av et stryk som atskiller lonene. Strømhastigheten er låg og til dels er strømmen ikke merkbar. Øverst består substratet av grus og sand, men nedover blir det mer likt innsjøsedimenter med større innslag av organiske finpartiklar. Bredden på lonene er øverst jevnt 60, senere 40-50 m. Vanlig dyp er 3 og største dyp 8,5 m.

På den 14 km lange strekningen fra fløtningsdammen til samløp med Vigda er fallet 260 m. Elveløpet består av lange stryk, små fosser og kulper. Elva går tildels nede i en trang dal og elvebreddene er bratte.

De siste 17 km ned til samløp med Stjørdalselva er jevnt stri med et fall på 114 m. 12 km ovenfor samløpet ligger 2 fosser. Den øverste, Storfossen med 25 m fall, stopper laks. Elva går her i en forholdsvis trang dal med gårder og dyrket mark i dalbunnen.

Forra har en rekke små sideelver og -bekker. De største



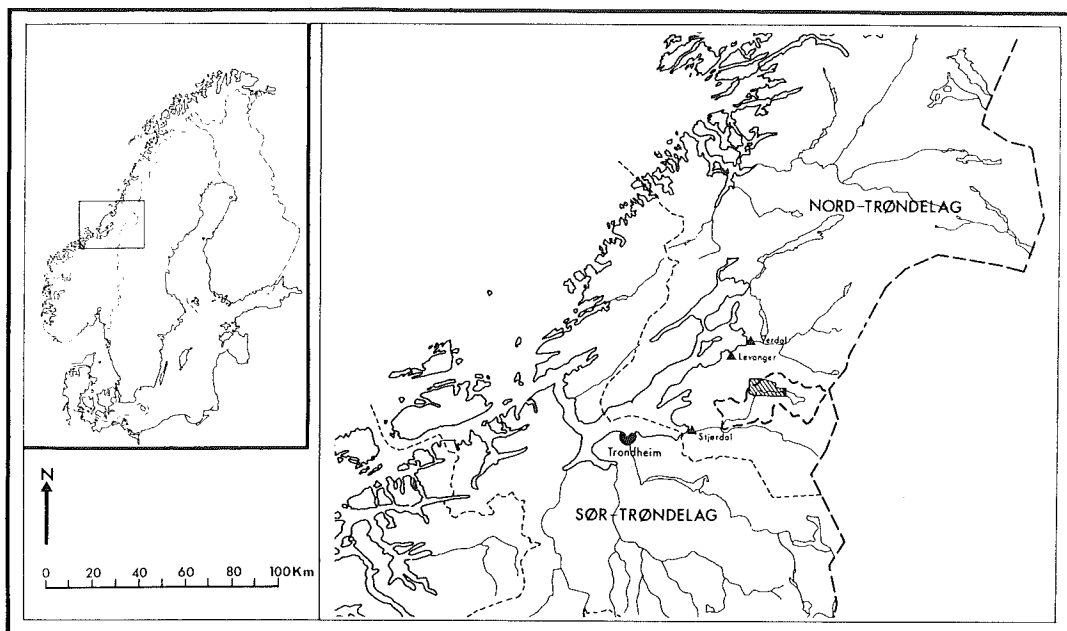


Fig. 1. Beliggenheten av Forradalsområdet i Nord-Trøndelag. Stiplet linje viser Forrads nedbørfelt. Vegetasjonskartlagt område i Øvre Forradalsområdet er skravert.

The geographical position of the Forradal area in N. Trøndelag province. The dashed line shows the limits of the catchment area. The area of Øvre Forradal covered by the vegetation map is shaded.

er Glunka, Heståa og Vigda.

I nedbørfeltet nedenfor Feren fins det bare småvatn som Reinsjøen og Vigdevatnet. På de store flate delene av Øvre Forradalsområdet ligger en mengde tjønner og pytter.

Mer utførlig beskrives Feren av Jensen (1970, 1971) og Forra av Jensen (1972a) og Haukebø (1974). Det fins ingen beskrivelser av vassdraget ovenfor Feren.

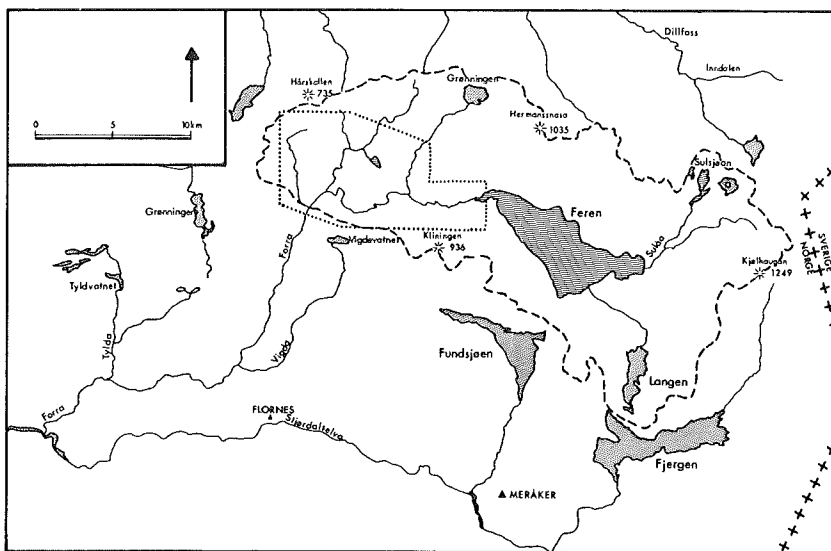
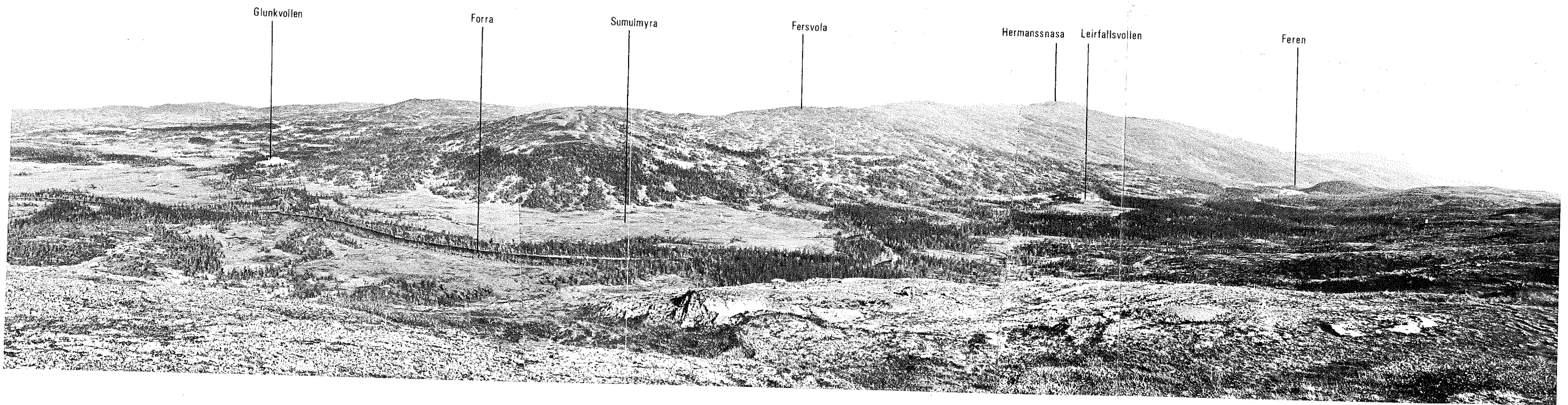
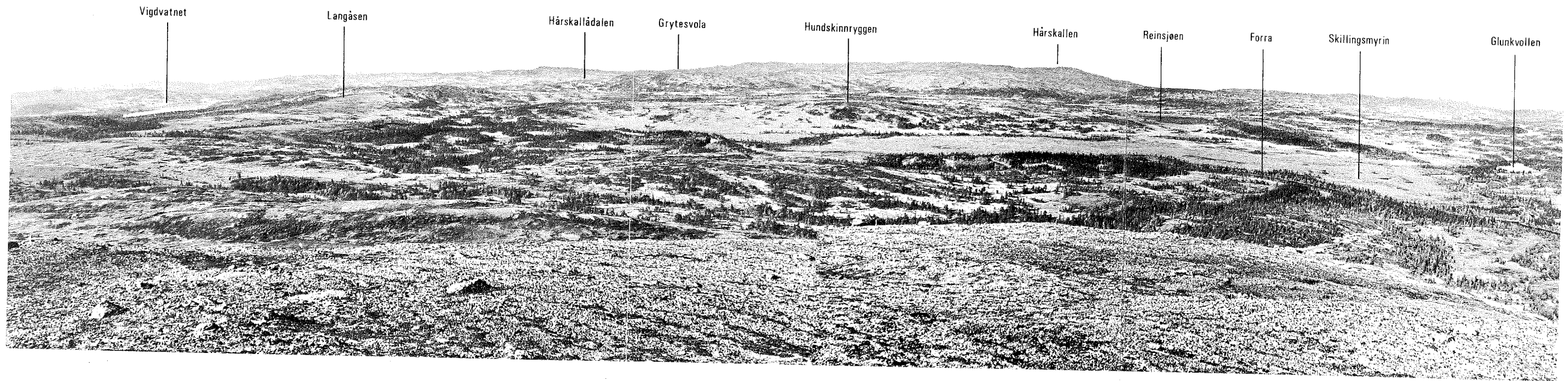


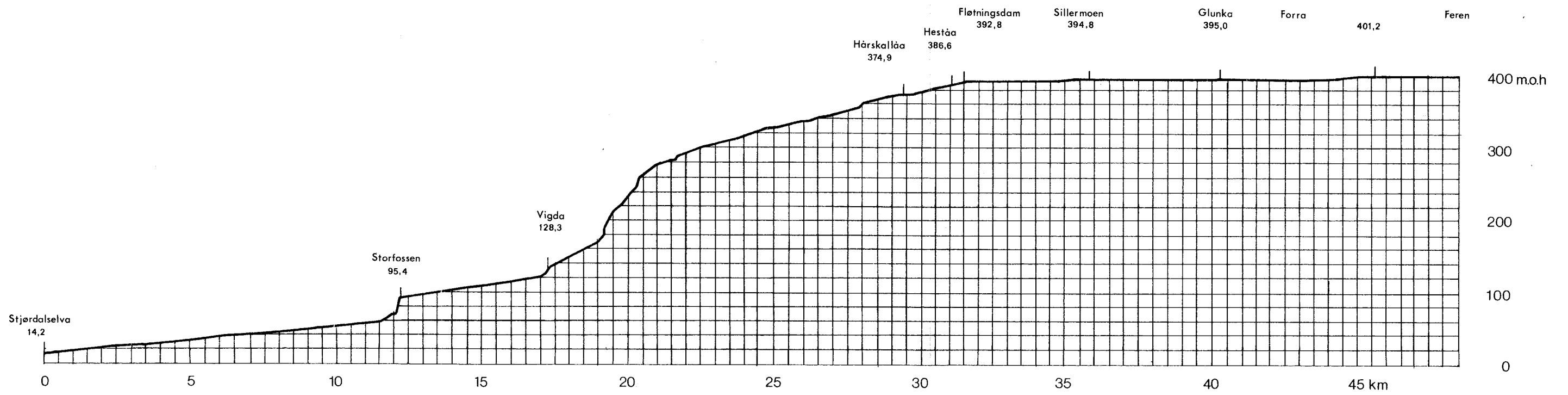
Fig. 2. Forradalsområdet. Stiplet linje viser nedbørfelt for magasin med dam ved Grytesvollen. Prikket linje viser vegetasjonskartlagt område.

The Forradal area. The dashed line shows the limits of the catchment area for the hydro-electric reservoir which would be created by building a dam at Grytesvollen. The dotted line shows the area covered by the vegetation map.

Fig. 3. Panorama over Øvre Forradalsområdet sett fra Litle Klingen. Billedmosaikk fra sørvest (øverste venstre del) til øst (nederste høyre del). (26.9-73, A. Moen.)

Panoramic view of the Øvre Forradal area as seen from Litle Klingen.





## 2. Øvre Forradalsområdet

### A. Utstrekning og topografi

Øvre Forradalsområdet ligger vest for Feren og omfatter stort sett det arealet som dekkes av vegetasjonskart (jfr. Fig. 5 og 6). Mesteparten av områdene nord og vest for Forra ligger i *Levanger kommune*, mens områder ved Fersoset ligger i *Verdal*. Områdene sør for Forra ligger for det meste i *Stjørdal kommune*, mens områdene helt i øst ligger i *Meråker*.

De første kilometrene nedenfor Feren (401 m o.h.) renner Forra gjennom en markert U-dal med ca. 1 km brei dalbunn. I nord er det slakke lier opp mot Fersvola som går opp i over 800 m o.h. Mot sør er liene brattere opp mot Klininga (936 m o.h.).

Fire km nedenfor Feren åpner landskapet seg og Forra meandrerer gjennom det flate landskapet, her kalt *det sentrale området*. Sør for Forra er liene slakke opp mot Langåsen som er en lang og flat ås dekt av myr. Fra nord kommer Glunka som nederst danner en brei og flat dal. Vest for Glunka ligger de store, åpne Skillingsmyrin og den slakke åsen Hundskinnryggen (480 m o.h.). Lenger vest ligger Heståa som også renner gjennom et flatt og åpent landskap. Elva kommer fra nord, og den slynger seg vestover og deretter sørover til Forra. De nederste 4 km har et fall på ca. 10 m. Mot vest går den flate dalbunnen jevnt over i liene opp mot Grytesvola (542 m o.h.) og Heglesvola (599 m o.h.). Dette sentrale området på 30-40 km<sup>2</sup> dannet et skålformet "basseng" omgitt av låge, men markerte myr- og skogåser (jfr. Fig. 3, 7, 8 og 10).

*Hårskallådalen* danner den vestligste delen av det vegetasjonskartlagte området. Dalen stiger jevnt den første kilometeren

---

Fig. 4. Lengdeprofil av Forra fra Feren til Stjørdalselva.

Longitudinal profile of the Forra river, from its source at the mouth of the Feren lake to its confluence with the Stjørdal river.



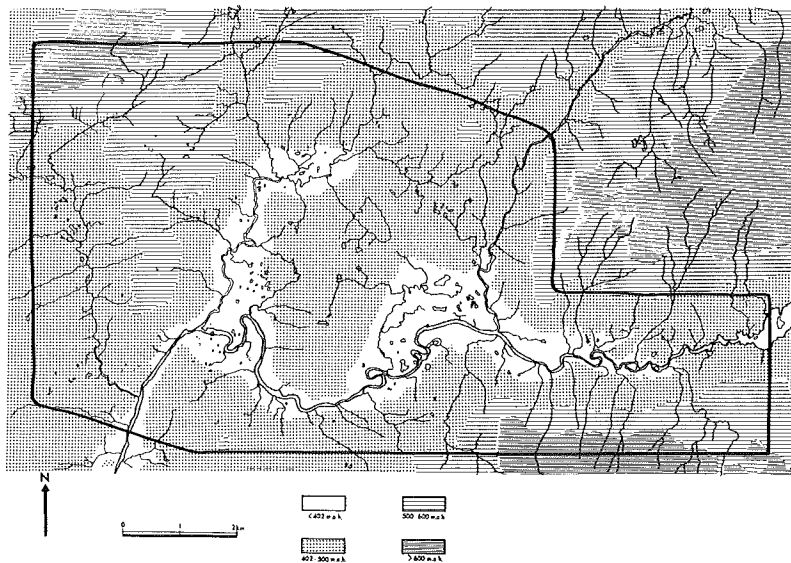


Fig. 6. Høgdenivåer i Øvre Forradalsområdet.

Altitudinal contours in the Øvre Forradal area.

## B. Geologi, løsmasser og klima

### a. Berggrunn

Geologisk deles det vegetasjonskartlagte området i tre (jfr. Fig. 11). Lengst i vest er det grå fyllitt og kalkspatholdig sandstein som dominerer. I Hundskinnryggen-området er det grå og svart fyllitt. Det østligste feltet omfatter gneis og glimmerskifer. I grove trekk kan en si at det er lett forvitrelige, kalkrike bergarter lengst vest, noe hardere i Hundskinnryggen-området og de hardeste og minst kalkrike bergartene mellom Glunka og Fersoset. Dette gir seg utslag i et rikt jordsmonn i vest og et fattig jordsmonn i øst.

Øst for Fersoset er det vekslende mellom flere bergarter, og arealer med fattig jordsmonn dominerer. Ved østenden av Feren dominerer grå fyllitt som gir et rikt jordsmonn.

#### b. Løsmasser

Det store skålforma området omkring Forra, Heståa og Glunka har tykke løsavleiringer over berggrunnen. Disse består hovedsakelig av morenemateriale, men også glasifluvialt og noe fluvialt materiale forekommer. Morenematerialet er vannbehandlet slik at mesteparten av finmaterialet er vasket ned til de lågestliggende delene.

På flatene omkring elvene ligger myrene på sand og leir. Undergrunnen danner store jevne flater, som f.eks. på Skillingsmyrin som har 1,2 - 1,5 m med torv over et jevnt lag av finkorna løsavleiringer. Etter hvert som en kommer oppover fra dalbunnen øker innslaget av grus, mens leirinnholdet avtar. I høgdenivået 420-440 m o.h. dominerer vanligvis sand og grus i undergrunnen. Høgere opp inngår stein, og det er ofte kort ned til berget.

Langåsen som ligger mellom Klipvola og Klininga på sørgrensa av det vegetasjonskartlagte området, er en knapt 3 km lang morenerygg (drumlin, jfr. Fig. 12). I lengderetningen er overflata horisontal, og den er dekt av torv (terrengdekkende myr). Sør for Langåsen ligger det flere morenerygger av samme type.

---

Fig. 7. Øvre Forradalsområdet med Forra som meandrerer gjennom landskapet. Heståa kommer fra nord, og vest for elva ligger Roknesvollen. Hårskallen i bakgrunnen til venstre. Bildet er tatt mot nord fra fly (ca. 1.7.-75, P. Moen).

The Øvre Forradal area, showing the Forra river meandering across the landscape. The mountain Hårskallen is visible in the background.

Fig. 8. Øvre Forradalsområdet med Forra og Skillingsmyrin. Sillermoen til høyre i forgrunnen, og Fersvola og Hermanssnasa i bakgrunnen. Bildet er tatt mot nordøst fra fly (ca. 1.7.-75, P. Moen).

The Øvre Forradal area, showing the Forra river and the Skillingsmyrin mires. The mountain Hermanssnasa is visible in the background.







Fig. 9. Øvre del av Hårskallådalen, sett mot vest. Revollen i dalbunnen til høyre (22.9.-73, L. Kjelvik).

The upper part of the Hårskallådal valley, looking westwards.

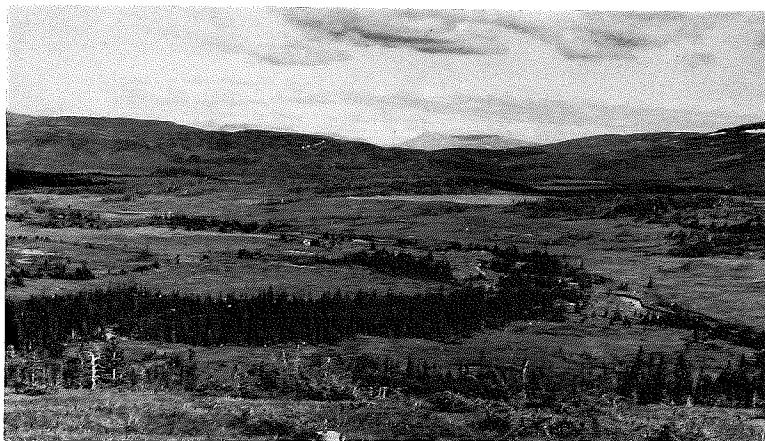
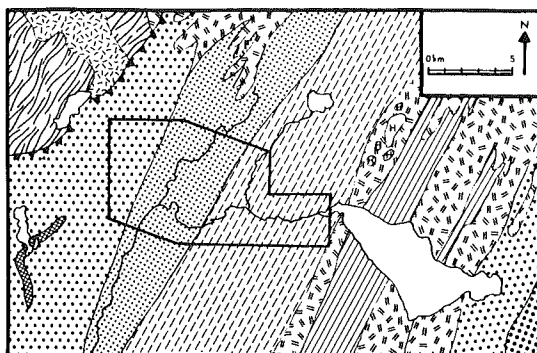


Fig. 10. Utsikt fra Heglesvola mot Reinsjøen. I forgrunnen Heståabekken møter Heståa (9.7.-74, A. Moen).

The view from Heglesvola looking towards the Heståa river and the Reinsjøen lake.
















	Hornblendegabbro		Albitt-granitt <i>Albite-granite</i>
	Grågrønn leirskifer, metagråvakke og grå fyllitt		Gneis og glimmerskifer
	Grey-green slate, metagreywacke and grey phyllite		Gneiss and mica schist
	Grå fyllitt og kalkspatholdig sandstein		Grey and black phyllite
	Grey phyllite and sandstone		Garbenskifer <i>Garben schist</i>
	Kalkstein <i>Limestone</i>		Amfibolitter, glimmerskifer
	Grønnstein <i>Greenstone</i>		Skyvegrense <i>Thrust plane</i>

Fig. 11. Geologisk kart. Inntegnet arealet som dekkes av vegetasjonskart. (Fra Moen et al. 1976, hovedsakelig etter Wolff 1976.)

Geological map (solid geology: from Moen et al. 1976, mainly adopted from Wolff 1976). The area covered by the vegetation map is indicated.

Nord for Salthammervollen ligger en ca. 1,5 km lang morenerydd med terrengdekkende myr. Den sentrale delen av Øvre Forradalsområdet rammes inn av disse låge, men markerte åsryggene i nord og sør.

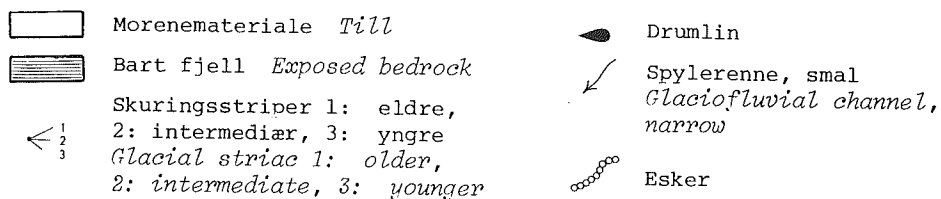
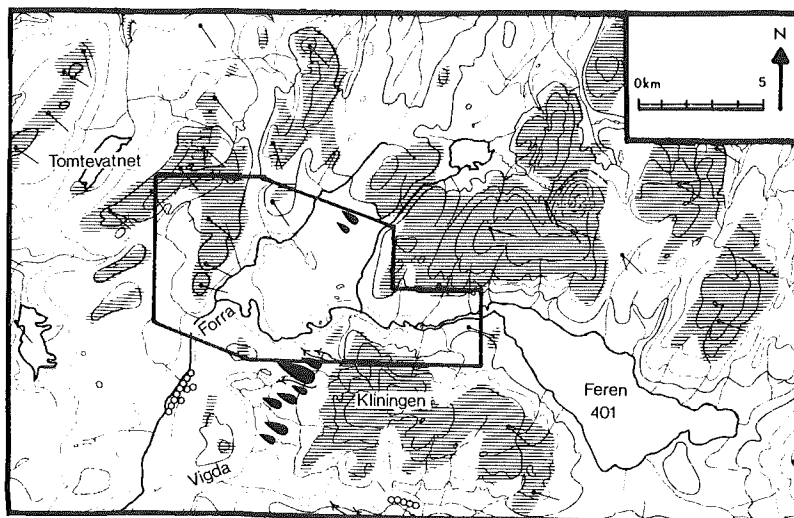


Fig. 12. Kvartærgeologisk kart etter Sollid (1976). Inntegnet arealet som dekkes av vegetasjonskart.

Geological map (Quaternary drift deposits: from Sollid 1976). The area covered by the vegetation map is indicated.

### c. Klima

Nærmeste klimastasjon er Feren (nr. 6957) som kom i drift i 1971. Stasjonen ligger 405 m o.h., 300 m øst for Feren. Stasjonen måler temperatur og nedbør. Det norske meteorologiske institutt har omregnet målingene til normalperioden 1931-60, jfr. Fig. 13.

Middeltemperaturen for året er 2,2°C. Januar er kaldeste måned med et middel på -7,2°C, og juli er varmeste måned med middel 13,1°C. Klimastasjonen ligger i samme høgdenivå som de sentrale deler av Øvre Forradalsområdet, og en regner ikke med at det er store temperaturforskjeller mellom områdene.

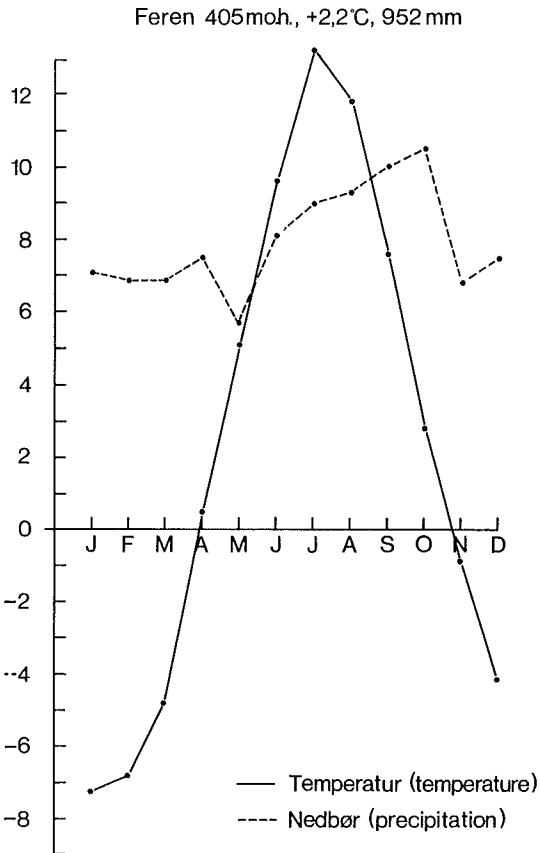


Fig. 13. Middelveier for temperatur i °C og nedbør i cm for stasjonen 6957 Feren, omregnet fra målinger i perioden 1971-1976 til normalperioden 1931-1960.

Mean monthly temperature (°C) and precipitation (cms) for the meteorological station Feren (No. 6957). The values have been approximated for the normal period 1931-1960 from observations made during the period 1971-1976.

Gjennomsnittlig årlig nedbør ved målestasjonen Feren er 952 mm. De største nedbørsmengdene kommer om sommeren og høsten, og månedene juni-oktober har tilsammen 469 mm. Det sentrale Øvre Forradalsområdet er åpent mot sørvest, og har de høgste og største fjellområdene i øst. Nedbøren kommer vesentlig med vestlige vindretninger, og det er derfor rimelig å anta at området har noe høgere nedbør enn målestasjon Feren.

Snøen ligger lenge utover våren og forsommeren i Øvre

Forradalsområdet, og den legger seg i oktober/november. Snøsmeltingen pågår vanligvis til ut i juni og sørger for høy fuktighet på forsommeren. Den høge nedbøren om sommeren og høsten sammen med moderate sommer-temperaturer gir området et fuktig klima gjennom hele vekstperioden. Klimatisk kan Øvre Forradalsområdet karakteriseres som svakt oseanisk (Dahl 1950).

### C. Seter- og slåttebruk

Øvre Forradalsområdet har fra gammelt av vært brukt som beite- og slåtteland. Innenfor det vegetasjonskartlagte området finner vi i alt 14 setrer. Det er interessant å legge merke til at hele 8 av disse ligger i områdene vest for Forra- Heståa som i areal utgjør bare 1/3 av det kartlagte området. Selv om dette området også ligger nærmest bygdene, er det klart at denne konsentrasjonen av setrer hovedsakelig skyldes den rike vegetasjonen i dette området. Ved alle setrene har det vært ryddet en tradisjonell setervoll. Ved de fleste setrene er denne fortsatt åpen, men enkelte steder er den praktisk talt gjenvokst.

Også myrslåtten har hatt sitt tyngdepunkt i de rike områdene vest for Forra-Heståa. Slåtten på myrene i området opphørte stort sett omkring 1930.

De siste tiårene er det ikke drevet seter- eller slåttebruk i Øvre Forradalsområdet, men området nyttes som beiteland for storfe og sau.

### III. BESKRIVELSE AV UTFØRT PROSJEKTARBEID

#### 1. Vegetasjon og flora

Asbjørn Moen

Delprosjektet har lagt hovedvekt på vegetasjonskartlegging og beskrivelse av de ulike vegetasjonsenhetene og naturtypene i Øvre Forradalsområdet. Dessuten er det foretatt systematiske registreringer av karplantefloraen, mens mose- og lavfloraen er mer tilfeldig registrert. Soppfloraen beskrives i eget kapittel (side 39).

De viktigste feltesongene var i 1972 og 1973, og dessuten er det utført feltarbeid i 1969, 1971 og i årene etter 1973. Nedenfor følger et sammendrag fra undersøkelsene, og det henvises til Moen & al. (1976) og Kjelvik (1978) for mer utførlig omtale.

I avsnitt E tas også med en kort beskrivelse av plantelivet i nedbørfeltet til Forra øst for Øvre Forradalsområdet, basert på undersøkelser til Kjelvik (1977).

#### A. Vegetasjonsenhetene og vegetasjonskartet

Vegetasjonsdekket består av en mosaikk av relativt ensartede enheter, *plantesamfunn*. Disse består vanligvis av mange arter. Miljøforholdene innen plantesamfunnet tilfredsstiller alle artenes miljøkrav, og arter med snevre toleransegrenser overfor bestemte miljøfaktorer er gode *indikatorarter* for plantesamfunnene. De 29 vegetasjonsenhetene som er benyttet på vegetasjonskartet (Tabell 1 viser enhetene) er definert ved hjelp av grupper av indikatorarter. Vegetasjonskartet (jfr. vedlegg) har tekst som gir en kort karakteristikk av enhetene, og dessuten har kartet en kortfattet oversikt over definisjoner, symboler o.l. som er benyttet.

Vegetasjonskartet er framstilt på en måte som gjør materialet tilgjengelig for flest mulig brukere. Dette søkes oppnådd ved at hovedtrekkene er lett å observere ved valg av farger, fargenyanser og framtreddende symboler. Myrene har fiolett farge, engtypene er vist i grønt og heitypene i brunt. Mørkere fargetone angir rikere type.

Tabell 1. Arealoppgaver over vegetasjonshetenes fordeling innen to alternative magasinområder sammenlignet med totalt kartlagt areal. Arealene er beregnet ved arealdiagram

The combined areas (absolute and percentual) covered by the different types of plant communities within the two alternative areas which would be flooded after the construction of hydro-dams compared with their respective coverage within the entire area covered by the vegetation map. The areas covered have been calculated from the surface-area diagram

	Dan Grytesvollen		Dan Sillermoen		Kartlagt areal Mapped area	
	da	%	da	%	da	%
6. Høgstarrsump <i>Reedsump</i>	115	1	110	1	120	-
10. Åpen nedbørsmyr <i>Open bogs</i>	1437	14	1312	22	2436	4
11. Skogbevakst nedbørsmyr <i>Wooded bogs</i>	290	3	290	5	533	1
12. Åpen fattigmyr <i>Open poor fens</i>	4247	40	1765	30	20928	31
13. Skog/krattbevakst fattigmyr <i>Hooded or sorub-covered poor fens</i>	553	5	308	5	5206	8
14. Åpen intermediærmyr <i>Open intermediate fens</i>	905	9	214	4	7220	11
15. Skog/krattbevakst intermediærmyr <i>Wooded or sorub-covered intermediate fens</i>	20	-	20	-	646	1
16. Åpen rikmyr <i>Open rich fens</i>	230	2	45	1	3919	6
17. Skog/krattbevakst rikmyr <i>Hooded or sorub-covered rich fens</i>	50	-	15	-	961	1
18. Åpen ekstremrikmyr <i>Open extremely-rich fens</i>					413	1
19. Skog/krattbevakst ekstremrikmyr <i>Wooded or sorub-covered extremely-rich fens</i>					30	-
20. Røsslyng-fukturuskog <i>Damp oligotrophic pine forest</i>	448	4	228	4	4704	7
22. Blåber-fuktgranskog <i>Damp mesotrophic spruce forest</i>	259	2	160	3	726	1
40. Lyngrik furuskog <i>Oligotrophic pine forest</i>	160	2	50	1	2572	4
42. Blåber/bregnegranskog <i>Mesotrophic spruce forest</i>	929	9	895	15	7503	11
48. Gras/urterik granskog <i>Spruce forest rich in grasses and low herbs</i>	334	3	188	3	991	1
49. Høgstaudegranskog <i>Tall herb spruce forest</i>	170	2	170	3	239	-
52. Blåber/bregnebjerkeskog <i>Mesotrophic birch forest</i>	35	-			373	1
58. Gras/urterik bjerkeskog <i>Birch forest rich in grasses and low herbs</i>	40	-	25	-	195	-
59. Høgstaudebjerkeskog <i>Tall herb birch forest</i>	20	-	10	-	35	-
60. Røsslyngfukthei <i>Damp Calluna heath</i>	35	-			3427	5
64. Rik fukthei <i>Damp herb-rich heath</i>					796	1
68. Fukteng <i>Damp grassland vegetation</i>	185	2	35	1	379	1
70. Greplyng-rabbestvhei <i>Chthonophobic Empetrum heath</i>					1268	2
72. Blåber-blålynghei <i>Chthonophilous Vaccinium myrtillus heath</i>					1551	2
73. Finnsklegg-stivstarrhei <i>Chthonophilous Naradus heath</i>					333	-
75. Reinrosehei <i>Calotophilous Dryas heath</i>					109	-
81. Setervoll <i>Summer farm meadows</i>	65	1	45	1	269	-
Sum	10527	99	5885	100	67882	100
Elv/bekk <i>Rivers/streams</i>	855		393		1203	
Tjern <i>Tarns/small lakes</i>	304		204		1130	
Totalt areal <i>Total areas</i>	11686		6482		70215	
9. Rikkilder (ant.) <i>Calcareous spring (nos.)</i>					12	



Blått raster er brukt for vegetasjonsheter utenom myr som har høy fuktighet i deler av, eller hele vekstperioden. Skogdekte arealer er vist med dekkende raster for dominerende treslag. Kartet inneholder også mer detaljerte opplysninger som klassifikasjonssystemet muliggjør, og disse delene som vises med symboler, er framstilt slik at de ikke forstyrrer oversikten.

Vegetasjonskartet er framstilt i målestokk 1:10.000 og dekker litt over 70 km<sup>2</sup>. Av dette utgjør åpent vatn 2,3 km<sup>2</sup>. Det kartlagte arealet ligger mellom 370 m o.h. og 710 m o.h. (jfr. Fig. 6). Tabell 1 viser vegetasjonshetene og vegetasjonsfordelingen innen de to planlagte magasinområdene sammenlignet med totalarealet, og Tabell 2 fordelingen mellom fattig, intermediær og rik vegetasjon.

Tabell 2. Prosentvis fordeling mellom fattig, intermediær og rik vegetasjon innen ulike deler av vegetasjonskartet. Kolonne 2 omfatter arealene vest for Forra-Heståa og kolonne 3 områdene øst for de to elvene

Percentual distribution of poor, intermediate and rich vegetation types within different sectors of the vegetation map. The values for the areas west of the Forra-Heståa rivers are shown in column 2, those for the areas to eastward in column 3

	Kartlagt areal Mapped area	Vestlig del Western part	Østlig del Eastern part	Kartlagt areal < 500 m o.h. Mapped area < 500 m. a.s.l.	Dam Grytesvollien	Dam Sillermoen
Landareal (absolute areas) km <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6
Fattig vegetasjon Poor vegetation types	61	41	71	63	68	67
Intermediær vegetasjon Intermediate vegetation types	27	33	24	26	21	24
Rik vegetasjon Rich vegetation types	12	26	5	11	10	9

## B. Naturtyper og vegetasjon

### a. Vannvegetasjon

Hydrografi og makrovegetasjon omtales på side 63.

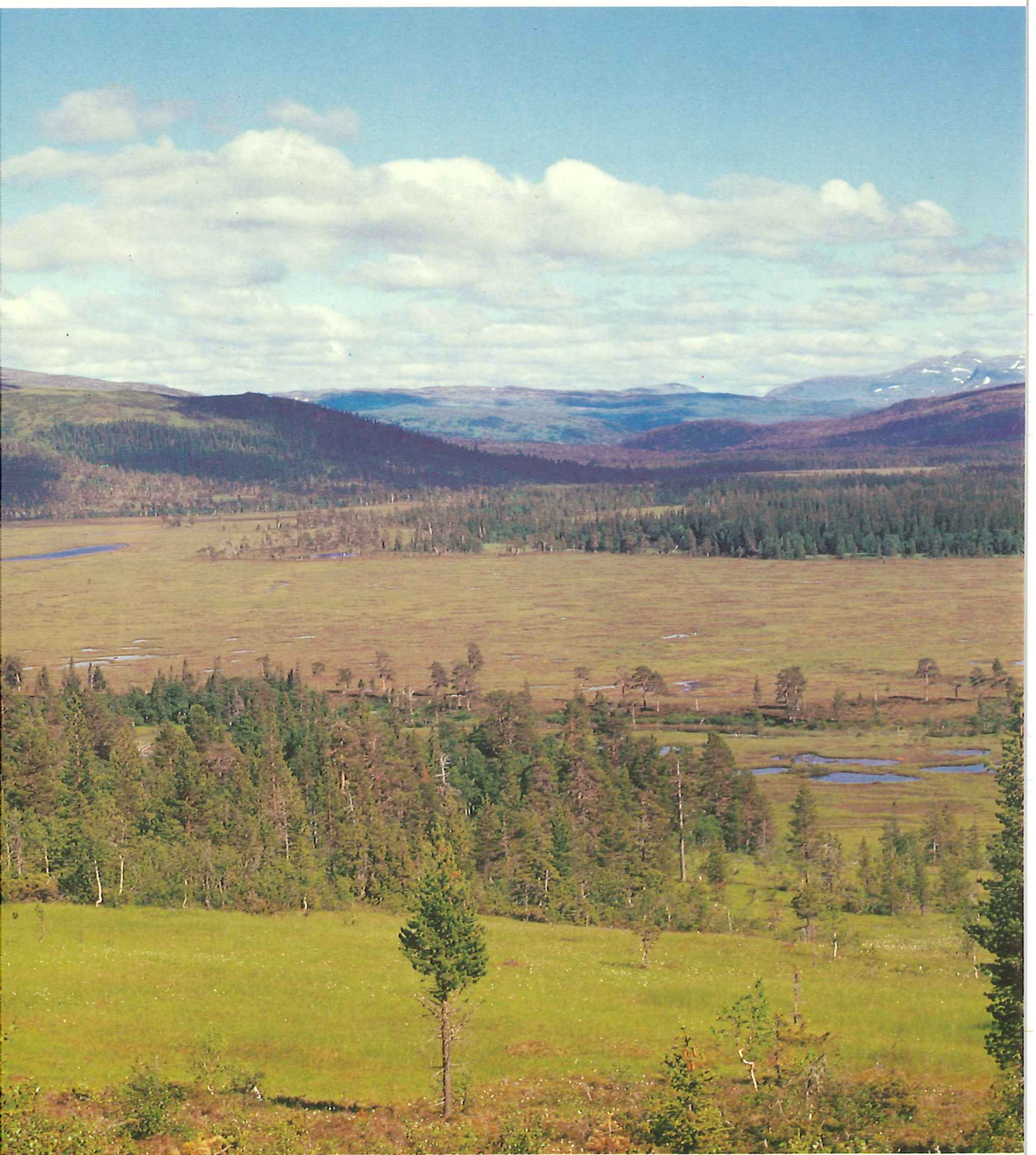
### b. Myr

Myrene dekker 62% av landarealet innen det vegetasjonskartlagte området. Myrfrekvensen er størst i de lågestliggende områdene, og innen de sentrale delene dekker myrene over 80%. Innenfor de planlagte magasinområdene er myrfrekvensen ca. 70%. Skillingsmyrin som dekker ca. 2 km<sup>2</sup> er den største av de enhetlige myrflatene. Ellers danner oftest myrene et lappeteppe der små fastmarkskoller inngår i mosaikken. Fig. 14 viser et typisk myrlandskap.

*Flatmyrene* dominerer i dalbunnene, og opp mot liene er det gradvise overganger mot *bakkemyrene* som er den vanligste myrtypen. Disse myrene har oftest 3-10 ° helling, men det fins også myrer med helling helt opp til 15-20 °. Fuktig klima, langvarig snødekke og finkornige løsavleiringer er forhold som forklarer myrdannelse i så bratt terreng. Disse faktorer er også viktige for at torvakkumulering har funnet sted på åsenes topp-plataer, gjennom dannelse av *terrengdekkende myrer*. Langåsen og åsen nord for Salthammervollen er morenehauger der det er dannet fine utforminger av terrengdekkende myrer. I dalbunnen finnes elementer av *nedbørsmyr* i veksling med *flatmyr*.

Fig. 14. Skillingsmyrin fotografert fra Hundskinnryggen mot øst. I forgrunnen bakkemyr med ca. 10 °helling som avtar nedover mot de store flate myrområdene. Myra grenser mot de tette kantskogene langs Forra. Kjølhaugan i bakgrunnen til høyre. (9.7.-74, A. Moen.)

The Skillingsmyrin mires, photographed from Hundskinnryggen, looking E. The sloping fen seen in the foreground has an inclination of 10 °, which gradually diminishes downhill, towards the wide expanse of flat fens which abut against the dense alluvial forest along the bank of the Forra river. The Kjølhaugan hill is visible in the right-hand background.



Myrene har vanligvis mindre enn 2 m torv, og de flate myrene i de lågereliggende delene er gjennomgående dypest. Her fins noen få myrer med torvlag ned til ca. 3 m. Bakkemyrene har oftest mindre enn 1 m torv, og torvdybden avtar med økende helling.

På vegetasjonskartet skilles det mellom 10 myrenheter. Det er de fattige myrene som dominerer, og særlig gjelder dette for de østlige områdene. I de vestlige delene dekker også rike myrer store sammenhengende arealer, og vest for Heståa-Forra utgjør intermediær, rik og ekstremrik myrvegetasjon 1/3 av arealet.

### c. Skog

36% av det kartlagte arealet er skogbevokst. Av dette er 25% fastmarksskog, mens 11% er skog/krattbevokst myr. Skogen har størst betydning i høgdenivået 400-500 m o.h., der 40% av arealet er skogbevokst. Innen Øvre Forradalsområdet finner en de største sammenhengende skogsområdene i liene vest for Heståa-Forra og innen de østlige delene. Innenfor det planlagte magasinområdet med dam ved Grytesvollen dekker skogen 30% av arealet, og innen det alternative magasinområdet med dam ved Sillermoen er 39% skog.

Furu (*Pinus sylvestris*) danner sjelden store sammenhengende skogareal. Furuskog er vanlig i hele undersøkelsesområdet, ofte i veksling med åpen myr. Gran (*Picea abies*) danner kantskoger langs de største elvene, og dessuten danner ofte granskog et markert belte midt i liene. Bjørk (*Betula pubescens*) inngår ofte i granskogene og innslaget øker opp mot skoggrensa, der det også fins bestand av ren bjørkeskog.

Gråor (*Alnus incana*) inngår i de rike engskogene langs øvre del av Forra. Her forekommer også spredt hegg (*Prunus padus*). Rogn (*Sorbus aucuparia*) fins som spredte, lågvokste enkeltexemplar i granskogene. Osp (*Populus tremula*) forekommer bare et par steder i undersøkelsesområdet.

På vegetasjonskartet er det skilt mellom 14 enheter av skog. Fattig hei- og myrskog dekker over 20% av vegetasjonskartlagt areal, intermediær heiskog 13% og rik skogsvegetasjon bare 3% av hele det vegetasjonskartlagte arealet. En stor del av den rike skogsvegetasjonen forekommer som kantskog ved elvene og vil bli neddemt ved

eventuell utbygging med dam ved Grytesvollen.

*Skoggrensa* mot fjellet ligger vanligvis på 500-550 m o.h. i Øvre Forradalsområdet. Den går høgest i de sørvendte liene opp mot Hårskallen der skogen når opp i 650 m o.h.

Gran er vanligste skogdannende tre, men bjørk inngår alltid ved skoggrensa. Like ovenfor skoggrensa er det vanlig med kratt, de fleste steder bjørk og gran i blanding.

#### d. Fjell

Over skoggrensa kommer fjellvegetasjonen. All fjellvegetasjon i området tilhører lågalpin region. Det aller meste er fattig vegetasjon, men i Hårskallen fins store arealer med rik fjellvegetasjon.

### C. Vegetasjonsenhetenes forhold til miljøfaktorer og produksjonsverdier

Betydningen av vegetasjonskartet i praktisk arealplanlegging ligger først og fremst i at vegetasjonsenhetene gjenspeiler en rekke miljøfaktorer og egenskaper hos arealene.

I Tabell 3 er enhetene gitt relative verdier for noen miljøfaktorer (kolonne 1-4), planteproduksjon (kolonne 5), verdivurderinger (kolonne 6-13) og slitastyrke mot tråkk (kolonne 14).

#### a. Miljøfaktorer

*Næringstilgangen* for nedbørsmyrene som bare får næring gjennom nedbøren er ekstremt dårlig. Det er gradvis bedre næringstilgang fra enheter av fattige myrer/fattige heisamfunn over til rike myrer/rike engsamfunn slik tabellen viser. På vegetasjonskartet har arealene med dårlig næringstilgang lys fargetone, mens mørk fargetone viser arealer med høy næringstilgang.

*Vanntilgangen* varierer også sterkt fra de tørre heisamfunnene til de våte myr- og sumpsamfunnene.

Tabell 3. Skjematisk og forenklet oversikt over variasjon for noen miljøfaktorer, produksjon og verdier for vegetasjonseenhetene benyttet på vegetasjonskartet

Schematic and simplified survey of the comparative values for certain habitat factors and plant productivity, for the plant communities shown on the vegetation map

	Verdiklasser: Comparative values:													
	1: låg, liten low, small													
	2: måtelig, moderat middling, moderate													
	3: god, bra good, favourable													
4: svært god, høy very good, high														
- : ikke klassifisert unclassified														
Kolonne 1: 0 betyr næring bare gjennom nedbøren														
Kolonne 1: 0 indicates that the sole nutrient source is precipitation														
Kolonne 3 (kolonne 3): T = torv(peat), P = pødsol B = brunjord (brown earth)														
For de åpne myrnehetene (enh. 10,12, 14,16,18) gjelder verdiene i kolonne 5-14 for mattevegetasjon. The values shown in columns 5-14 for the open mire communities (nos. 10, 12, 14, 16, 18) refer to the lawn and carpet communities.														
	Næringsstilgang Nutrients supply	Vannstilgang Water supply	Jordprofil Soil profile	Snødekkes varighet Duration of snow cover	Planteproduksjonen Plant productivity	Beiteverdi Grazing value				Kultivering forstøtt FORAGE and cultivation animals				
					Sommer Summer	Vinter Winter	Sommer Summer	Vinter Winter	Sau Sheep	Storfe Cattle	Dyringsverdi Agriculture value	Verdi for skogproduksjon Forestry value	Sitansjetyrke Trampling resistance	
					Elg/ hjort Elk and Red Deer	Rype Grouse								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6. Høgetarrump	2-4	4	(T)	1-2	1-3	2-4	1-3	1	1-3	1	2-3	1	1	-
9. Rikkilde	4	4	T	1-2	1-2	3	1-3	2	2	2	2	-	-	-
10. Åpen nedbørsmyr	0	3-4	T	1-2	1	1	1	1	1	1	1	2	1-2	1
11. Skogbevakst nedbørsmyr	0	3	T	1-2	2-3	1	1	2	1	1	1	2	1-2	1
12. Åpen fattigmyr	1	3-4	T	2	1-2	1	1	1	1	1	1-2	2-3	1-2	2
13. Skog/krattbevakst fattigmyr	1	3	T	2	3	2	2	2	1-2	1-2	2	2-3	2	2
14. Åpen intermediærmyr	2	3-4	T	2	1-2	1-2	1	1	1	1-2	2	3	2	2
15. Skog/krattbevakst intermediærmyr	2	3	T	2	3	2-3	2-3	2	1-2	2	3	3	2-3	2
16. Åpen rikmyr	3	3-4	T	2	2-3	1-2	1	1	1	1-2	3	4	2-3	3
17. Skog/krattbevakst rikmyr	3	3	T	2	3	3	3	2	2-3	2	3	4	3	3
18. Åpen ekstremrikmyr	4	3-4	T	2	2-3	1-2	1	1	1	1-2	3	4	3	3
19. Skog/krattbevakst ekstremrikmyr	4	3	T	2	3-4	3-4	3-4	2	3	2-3	3-4	4	3-4	3
20. Røsslyng-fuktfuruskog	1	2-3	T-P	2	3	1	1-2	2	2	1	1	1-2	2	1
22. Blåber-fuktgranskog	2	2-3	T(-P)	2	3	1-2	2	3	2	1	1	2	2-3	2
40. Lyngrik foruskog	1	1	P	1	3	1	2	1-2	2	1	1	1	1-2	1-2
42/52. Blåber/dregneskog	2	2	P	2	3-4	2	2-3	3	3	2	2	2-3	3	2
48/58. Gras/urterik skog	3	2-3	B	2-3	3-4	3-4	3-4	1-2	2-3	3	3-4	3-4	3-4	3-4
49/59. Høgstaudeskog	4	2-3	B	2-3	4	4	3-4	1-2	3-4	3	3-4	3-4	4	2-3
60. Røsslyngfukthei	1	2-3	T-P	1-2	1-2	1	1	2	2	1	1	1	1	1
64. Rik fukthei	3-4	3	T(-B)	2-3	2	2	1	2	1-2	2-3	2	1-2	1-2	2-3
68. Fukteing	3-4	3	B	2-3	3-4	4	2-3	1-2	2-3	4	3-4	2-4	2-4	3-4
70. Grepling-rabbesivhei	1	1	P	1	1	1	-	2	2	1	1	1	1	1
72. Blåber-blålynghei	2	2	P	2-3	2	-	-	4	1-2	2	2	1	1	2
73. Finnskjegg-stivstarrhei	2	2-3	P	3-4	1	-	-	1-2	1	2-3	1	1	1	3
75. Reinrosehei	4	1-2	-	1-2	1-2	-	-	1-2	2	1-2	1-2	1	1	2
81. Setervoll	1-4	2	B	2	3	2-4	1	1	1	4	4	4	3-4	4

*Jordprofilen* varierer mellom *torv* på myrene (fiolett på vegetasjonskartet), *podsol* i fattig og middels rik heivevegetasjon (lys og middels brunt på vegetasjonskartet) og *brunjord* i engsamfunnene (grønt på vegetasjonskartet).

b. Produksjonsverdier

Vegetasjonsenhetenes forekomst er vist på vegetasjonskartene og tabellene 1 og 2 viser arealoppgaver for magasinalternativene.

Verdivurderingene av vegetasjonsenhetene kan sammenholdes med arealoppgavene for å få oversikt over hvor store arealer som tilhører ulike "verdiklasser". Dette er gjort for planteproduksjon, dyrkingsverdi og verdi for skogsproduksjon i Tabell 4.

Tabell 4. De planlagte magasinområdene og arealene under 500 m o.h. fordelt på verdiklasser for "planteproduksjon", "dyrkingsverdi" og "verdi for skogsproduksjon". Den prosentvise fordeling er utregnet med vegetasjonen som eneste kriterium og verdiene er bare å oppfatte som veiledende

Comparison of the percentual distributions within the two alternative reservoir areas, and within the mapped area below the 500 m. contour, of the areas of ground of different grades of vegetational productivity, and their potential value for agriculture or forestry. The gradings are bases solely on the composition of the present vegetation cover and are only intended as subjective impressions

Landareal (absolute areas) km <sup>2</sup> :	Dam Grytesvollen	Dam Sillermoen	Kartlagt areal < 500 m o.h. Mapped area < 500 m.a.s.l. 53,6
<b>Planteproduksjon</b>			
<i>Plant productivity</i>			
Liten <i>Low</i>	39	40	29
Moderat <i>Moderate</i>	27	20	28
Høg <i>High</i>	24	26	35
Svært høg <i>Very high</i>	10	14	8
<b>Dyrkingsverdi</b>			
<i>Potential agricultural value</i>			
Liten <i>Low</i>	12	16	13
Moderat <i>Moderate</i>	42	46	37
Høg <i>High</i>	39	33	42
Svært høg <i>Very high</i>	7	5	9
<b>Verdi for skogsproduksjonen</b>			
<i>Afforestation potential</i>			
Liten <i>Low</i>	37	42	27
Moderat <i>Moderate</i>	43	33	53
Høg <i>High</i>	15	20	19
Svært høg <i>Very high</i>	4	5	2

Med *planteproduksjon* (Tab. 3, kolonne 5) menes årsproduksjon i felt-, busk- og tresjikt. Skog- og krattsamfunnene har i forhold til åpne vegetasjonsenheter høg planteproduksjon på grunn av produksjon i flere sjikt. De rikeste skogsenhetene har de høgste verdiene, mens åpne, fattige myr- og heisamfunn er lågproduktive.

Den nyttbare delen av planteproduksjonen varierer mellom enhetene og bruksmåtene. Verdiene for planteproduksjon kan derfor ikke direkte brukes til å uttrykke vegetasjonsenhetenes verdi for bestemte formål. For eksempel vil husdyr på sommerbeite bare nyttiggjøre seg deler av produksjonen i en skog, mens så godt som all planteproduksjon på setervoll kan bli nyttiggjort.

Planteproduksjonen karakteriseres som låg og moderat innen nesten 2/3 av arealet innen de planlagte magasinområdene. Det går også fram at lågproduktiv vegetasjon er vanligere i magasinområdene enn ellers for arealene under 500 m o.h. Dette henger bl.a. sammen med forekomsten av store, åpne myrer med fattig vegetasjon i dalbunnen. Magasinområdene har imidlertid et større prosentvis innslag av de aller mest høgproduktive arealene (henholdsvis 10% og 14% for det største og det minste damalternativet) enn gjennomsnittet for arealene under 500 m o.h. (8%). Det er de høgproduktive kantskogene ved Forra som i første rekke gir dette utslaget.

*Beiteverdi.* De ulike dyreartene nyttiggjør seg bare en liten del av planteproduksjonen. Ved vurderinger av ernæringsbiotopene er forekomst av tilgjengelige beiteplanter avgjørende. Når en kjenner artssammensetningen i vegetasjonsenhetene, forhold til viktige miljøfaktorer (f.eks. snødybde), dyrenes spisevaner, hvilke plantearter som foretrekkes osv. blir det mulig å vurdere vegetasjonsenhetenes verdi for beitedyr.

*Sau- og storfebeite.* De sentrale delene av Øvre Forradalsområdet er myrdominert og størstedelen av området har liten beiteverdi for husdyr. Særlig er det små arealer som er attraktive som saubeite, mens storfeet som beiter grovere fôr har større beitearealer.

*Dyrkingsverdi.* Verdisettingen i Tabell 3 bygger på jordsmonnkarakterene til enhetene, og viktigst er næringsinnholdet. Høgste verdi er gitt rike myrenheter og enheter med brunjord. I tillegg til vegetasjonen som kriterium for å velge dyrkingsfelter, vil en rekke faktorer som f.eks. jorddybde, hellingsforhold og høgde over havet være avgjørende.



Når vegetasjonsdekket nyttes som eneste kriterium, går det fram (jfr. Tabell 4) at knapt halvparten av arealene innen de planlagte magasinområdene har høg/svært høg dyrkingsverdi.

*Verdi for skogproduksjon.* Verdisettingen i Tabell 3 bygger hovedsakelig på næringstilgangen slik også Landsskogtakseringen (1961) gjør i sin boniteringsskala. Grøfting er forutsatt for myr- og fukt-skoger, men enheter som krever mye grøfting har reduserte verdier. Engsamfunnene med brunjord og de rikeste skogbevokste myrene har de høyeste verdiene. Ut fra vegetasjonsdekket har 20% høg/svært høg verdi for skogproduksjon. Grøfting er da forutsatt for noen vegetasjonenheter.

#### c. Slitasjestyrke

Slitasjestyrken mot tråkk (Tabell 3, kolonne 14) er størst for beitepåvirka engsamfunn og minst for fattig myr- og heivegetasjon. Kjøretoninger kan gi særlig langvarige spor på torvmark.

#### D. Flora (karplanter og moser)

I løpet av undersøkelsene i årene 1969-1975 er det registrert 328 karplantearter innen Øvre Forradalsområdet (jfr. artslistene hos Moen et al. (1976) og Kjølvik (1978)). Se også Skogen (1970, s.a.).

En rekke arter som i vårt land har en vestlig utbredelse inngår. Flere av disse kystplantene har sin østgrense i Trøndelag i dette området. Knappsiv (*Juncus conglomeratus*) og lyssiv (*J. effusus*) vokser begge på fuktig fastmark og er funnet på flere lokaliteter. Glasstorvmose (*Sphagnum angermanicum*) er meget vanlig i hele området, mens fløyelstorvmose (*S. molle*), heitorvmose (*S. strictum*) og blåmose (*Leucobryum glaucum*) inngår meget spredt, og hovedsakelig i de vestlige delene.

Nært opp til østgrense i Trøndelag kommer også engstarr (*Carex hostiana*), loppestarr (*C. pulicaris*) og myrkråkefot (*Lycopodium inundatum*). Rome (*Narthecium ossifragum*) er den vanligste av kystplantene, og den dominerer ofte store arealer på myrene. Bjønnkam (*Blechnum spicant*) er vanlig på fastmark.

Dvergmaure (*Galium trifidum*) og rød parasollmose (*Splachnum rubrum*) er markert østlige arter som bare er funnet i de østligste delene. Det inngår også flere andre østlige arter, som f.eks. tyrihjelm (*Aconitum septentrionale*) og rundstarr (*Carex rotundata*).

Dessuten fins en rekke fjellplanter, og Hårskallen er en vestlig utpost i Trøndelag for mange av våre kalkkrevende fjellplanter. Dette gjelder arter som skredarve (*Arenaria norvegica*), sotstarr (*Carex atrofusca*), rabbestarr (*C. glacialis*), agnorstarr (*C. microglochin*), fjellkurle (*Chamorchis alpina*), rabbetust (*Kobresia myosuroides*), myrtust (*K. simpliciuscula*) og gullmyrklegg (*Pedicularis oederi*).

Området har også låglandsarter, som f.eks. nebbstarr (*Carex lepidocarpa*). Fjæresaulauk (*Triglochin maritimum*) har sin høgdegrense i Skandinavia på 590 m o.h. i Heglesvola.

Flere av artene innen området er sjeldne eller mangler ellers på Innherred. Dette, sammen med forekomsten av arter tilhørende en rekke forskjellige floraelementer, gjør området floristisk interessant.

#### E. Plantelivet i delområder innen nedbørfeltet

Delområdene 1-6 er omfattet av vegetasjonskartet, og omtalt hos Moen et al. (1976). Magasinområdene (delområde 1 og 2) inngår også som deler av 3 og 4.

Botaniske registreringer av områdene omkring Feren, og videre østover til svenskegrensa ble foretatt i 1977 (Kjelvik 1977, 1978). Disse registreringene innen det ca. 200 km<sup>2</sup> store området i øvre del av nedbørfeltet til Forra danner grunnlag for omtalen av delområdene 7-9. Navnene som benyttes ved beskrivelsene av delområdene går fram av Fig. 2 og 5.

Innen nedbørfeltet til Forra øst for Fersoset er det registrert bare 14 karplantearter som ikke fins i Øvre Forradalsområdet. Av disse er det 10 fjellarter, og de fleste av disse er registrert i Kjølhaugan (område 7). Motsatt er det ca. 80 arter som fins i Øvre Forradalsområdet, men som mangler lenger øst. Dette høge tallet henger nok for en del sammen med at Øvre Forradalsområdet er best undersøkt, men det er også klart at de vestlige delene med Hårskallen har en rik flora i forhold til andre områder i Nord-Trøndelag i samme høgderegion.

### 1. Magasinområde med dam ved Grytesvollen

Magasinområdet dekker 11,7 km<sup>2</sup>, derav er 1,2 km<sup>2</sup> vatn. Forra utgjør det meste av vannflata og innen de stilleflytende partiene har elva velutviklet vannvegetasjon.

Langs elvekanten er det tette, høgproduktive kantskoger dominert av gran, og innen magasinområdet dekker granskog ca. 20%. Samlet utgjør skogdekte areal 31%. De finstoffholdige løsmassene og det flate landskapet gir grunnlag for en utstrakt forsumpning, og myrene dekker 73%.

Innen magasinområdet har 68% fattig vegetasjon, 21% intermediær vegetasjon og 10% rik vegetasjon. De vestligste delene har størst innslag av rikt planteliv. Innen grensene for magasinet inngår ca. 200 karplantearter.

### 2. Magasinområdet med dam ved Sillermoen

Magasinområdet utgjør den østlige delen av det store magasinområdet og dekker 6,5 km<sup>2</sup>, derav er 0,5 km<sup>2</sup> vatn.

I hovedtrekk er fordelingen av vegetasjonen ganske like ved de to alternativene. Myrfrekvensen er litt lågere enn ved det største magasinalternativet, mens en litt større del er skogbevokst. Særlig er granskog vanligere og dekker over 25% av arealet. Området har litt mindre innslag av rik vegetasjon, og artsantallet er lågere (ca. 170 karplantearter).

### 3. Hårskallådalen

Dalbunnen og de slakke liene mot vest er dominert av flatmyrer og bakkemyrer. Liene mot øst er brattere og veksler mellom bakkemyr og barskog. Myrene i dalen har veksling mellom fattig, intermediær og rik vegetasjon. Skogene har nesten bare heivegetasjon, der røsslyng-fuktfurus og blåbær/bregnegranskog er vanligst. Engsamfunn dekker små areal, mens fins som fukteng ved elva. Det er registrert 175 karplantearter i Hårskallådalen som utgjør ca. 7 km<sup>2</sup> innen høgdenivået 400-500 m o.h.

#### 4. Hårskallen-Heglesvola-Grytesvola

Hårskallen er dominert av rik fjellvegetasjon og reinrosehei, rik fukteng og rikmyr dekker store arealer. I fjellene lenger sør dominerer fattig vegetasjon, men rik vegetasjon er også vanlig.

Hårskallen er en av de rikeste fjellplantelokalitetene i Nord-Trøndelag. 33 av de 328 artene som er registrert i Øvre Forradalsområdet er bare funnet på Hårskallen. Innen områdene over skoggrensa i Hårskallen, Heglesvola og Grytesvola er det registrert ca. 200 karplantearter.

#### 5. Det sentrale Øvre Forradalsområdet

Det skålforma området omkring Forra, Glunka og Heståa utgjør 30-40 km<sup>2</sup>. Området domineres av flate myrer og bakkemyrer, og totalt dekker myrene ca. 80%. Granskog fins langs elvene og i de bratte liene, mens furuskog er vanligere og inngår spredt over hele området. Fattig vegetasjon dominerer, mens intermediær og rik vegetasjon fins spredt og er vanligst i vest.

Myrlandskap av tilsvarende størrelse er sjeldne i vårt land. Det er registrert 263 karplantearter innen arealene som ligger nedenfor skoggrensa.

#### 6. Områdene vest for Fersoset

Granskog dominerer langs Forra, og dessuten fins store flatmyrer i dalbunnen mellom Glunka og Feren. Liene har veksling mellom bakkemyr og furuskog.

Fattig myr- og skogsvegetasjon dekker det aller meste av arealet, mens rikere og mer høggproduktive engskoger fins ved elva. Rik myrvegetasjon fins sjelden.

Over skoggrensa dominerer fattig myr- og fuktheivegetasjon sammen med fattig fjellvegetasjon.

Innen det kartlagte området som går fra dalbunnen til fjellet og dekker ca. 15 km<sup>2</sup> er det registrert 216 karplantearter.

#### 7. Området nord og nordøst for Feren

Liene ovenfor Feren er dominert av barskog, og området har et bredt spekter av granskogstyper, og rik og høgproduktiv vegetasjon er godt representert. Sulåadalen øst for Feren har også noe rikmyr, ellers dominerer fattigmyr. Områdene over skoggrensa mellom Hermanns-nasa (1035 m o.h.) og Sulsjøen domineres av fattig myr- og fjellvegetasjon.

Det er bare registrert 3 karplantearter som ikke er kjent fra Øvre Forradalsområdet.

#### 8. Området sør og øst for Feren

Sørsida av Feren har en veksling mellom bakkemyrer og glissen barskog. Fattig vegetasjon dominerer, men rikere innslag forekommer spredt. Over skoggrensa dominerer fattig vegetasjon. Området har triviell vegetasjon og flora.

#### 9. Kjølhauganområdet

Kjølhaugan har flere topper over 1000 m o.h., og Store Kjølhaugen (1249 m o.h.) er høgste topp innen nedbørfeltet til Forra. Kjølhaugan domineres av fattig fjellvegetasjon. Men velutvikla reinroseheier med et rikt innslag av fjellarter fins (jfr. også Notø 1921). Her inngår noen få fjellarter som ikke er kjent fra resten av nedbørfeltet.

## 2. Soppundersøkelser

Sigmund Sivertsen

Da det tverrvitenskapelige opplegget for undersøkelser i Øvre Forradalsområdet var under utarbeidelse, var det også fristende å knytte til en undersøkelse av soppfloraen der. Dette virket spesielt tiltrekkende nettopp ved øvre del av Forra på grunn av det uberørte preget over mye av skogen her, i tillegg til den generelle frodigheten i elvekantskogen.

Det meste av innsamlingsarbeidet foregikk om høsten (september) i årene 1971-73. Ca. 40 dagsverk er benyttet til innsamling, og studiet ble konsentrert om et begrenset område med utgangspunkt i Leirfallsvollen. For mer utførlig rapport fra undersøkelsene henvises til Sivertsen (1976), jfr. også Sivertsen (1972, 1973).

Totalt ble det i de tre sesongene påvist ca. 370 arter høgere sopp i Øvre Forradalsområdet. En rekke arter er registrert for første gang i Norge, og i materialet fins også sopparter som synes å være nye for vitenskapen. Flere klimatiske utbredelsesgrupper møtes i området og gjør det interessant plantegeografisk sett.

Området fremtrer som et middels rikt felt for mykologiske studier, trolig ikke minst på grunn av skogens uberørte karakter. En lang rekke sopparter er nemlig vedbeboende, og sopp er generelt følsomme for uttørring, slik at et lukket skogsmiljø er nødvendig for at mange av dem skal kunne leve i et område. Slik sett kan sopp sammenlignes med dyreliv: Et vern av enkelte arter vil være helt illusorisk dersom ikke artens livsmiljø samtidig bevares intakt. Skogsområder i naturtilstand er etter hvert begynt å bli mangelvare, og de områdene som finnes vil i stigende grad bli verdifulle for mykologiske studier som ennå befinner seg i en relativt tidlig fase i vårt land og vi vet ennå lite om soppfloristikk og økologi i Norge. En direkte sammenligning av et område som Øvre Forradalsområdet med andre områder vanskeligjøres derfor av at det ikke finnes mange områder der sammenlignbare undersøkelser er gjort.

De resultatene som foreligger må ikke betraktes som på noen måte fullstendige. Fortsatte undersøkelser vil stadig gi nye funn, især dersom undersøkelsene ble utvidet til andre deler av området. Deler av det innsamlede materialet er ennå under bearbeidelse. Det vil derfor komme ytterligere interessante resultater ut av det materialet som allerede er samlet inn.

### 3. Naturhistoriske undersøkelser

Ulf Hafsten og Thyra Solem

Undersøkelsen omfatter tre enkeltmyrer i Øvre Forradalsområdet - en bakkemyr som tidligere har vært slåttemyr, og to terrengdekkende myrer (teppemyrer). Utførlig redegjørelse for resultatene som er basert på pollenanalyse kombinert med stratigrafiske studier og radiologiske dateringer, er gitt i sluttrapport over prosjektet (Hafsten & Solem 1975, jfr. også Hafsten & Solem 1976).

#### A. Vegetasjons- og klimautvikling

Vegetasjonsutviklingen i det komplekse myrområdet omkring Forras øvre løp kan følges mer enn 8000 år tilbake og samsvarer med den regionale klimautviklingen på følgende måte:

1) *Tidlig varmetid* (frem til ca. 6000 f.Kr.) manifesterer seg ved en temmelig glissen tre- og buskvegetasjon av bjørk og selje/vier og ved en feltsjiktvegetasjon dominert av halvgress og lyng. Dette vitner om minst like kjølige og fuktige klimaforhold som i dag.

2) *Høyvarmetiden* (ca. 6000-1500 f.Kr.) faller i to tydelige avsnitt - en første, relativt varm og tørr fase med dominerende furuskog, frem til ca. 5700 f.Kr., og en fortsatt varm men mer fuktig fase med sterkt lokalt innslag av oreskog (cfr. gråor) og økt fjernflukt av alm- og hassel-pollen, fra ca. 5700 til 2000 f.Kr. På konstant fuktig grunn - bakkemyr - opptrer oreskogen i to tydelige bølger, adskilt av en forbigående fremrykning av furuskog. På tørr grunn - teppemyr-ryggene - uteblir den yngste oreskogsbølgen. Disse trekk tyder på at klimaforholdene midt under varmetiden (ca. 3000-2400 f.Kr.) ble vesentlig tørrere og sannsynligvis også noe kjøligere.

3) *Sen- og etter-varmetiden* (fra ca. 1500 f.Kr.) manifesterer seg ved at skogdekket igjen blir mer glissent og klimaet vesentlig kjøligere og fuktigere. Frem til ca. 700 e.Kr. er furu og bjørk de dominerende treslag, men fra da av blir gran et stadig mer dominerende treslag i området.

## B. Oppkomsten av teppemyr

De terrengdekkende myrpartier i området ser ut til å ha oppstått på samme tid og på samme måte som tilsvarende myrtype (blanket bog) i Skotland og Nord-England - for vel 8000 år siden, ved forsumpning av mark som tidligere var relativt tørr og ofte tresatt. Slik forsumpning fant sannsynligvis sted ved at myr dannet i forsenkninger i terrenget, senere vokste sammen til å dekke også mellomliggende, tørrere partier. Helt i bunnen av det ene teppemyr-profilet (nær Salthammervollen) befinner det seg således et torvlag med grenrester og bark av bjørk, som tyder på at myrdannelsen her skjedde ved forsumpning av partier av den bjørkeskogen som var fremherskende i området på den tid torvdannelsen her tok til. Radiocarbon-datering av dette torvlaget til  $8350 \pm 100$  år før nåtid (1950) tyder på at forsumpningen eller teppemyroppkomsten her fant sted allerede i slutten av tidlig varmetid. Lignende forsumpning av tidligere skogsmark (bjørk og furu) manifesterer seg også i teppemyr-profilet fra Roknesvollen, men her minst et tusen år senere enn ved Salthammervollen. Dette synes å vise at denne type myr kan ha oppstått til forskjellig tid på forskjellig sted i området, noe som nettopp er å vente hvis denne myrtypen er dannet ved slik sammenvoksning som antydnet ovenfor.

## 4. Ornitologiske undersøkelser

Arne Moksnes

Det har lenge vært kjent at de store myrområdene øverst i Forradalen har hatt en rik og variert fuglefauna. I forbindelse med planene om kraftutbygging i Forra var det derfor naturlig at ornitologiske undersøkelser kom med som et eget delprosjekt.

Undersøkelsene har medført et utstrakt feltarbeid som har foregått i hekkesesongen (mai-juni) i 1970, -71 og -72. Siktepunktet har først og fremst vært en registrering av hva som fins av fugl i området. Spesielt er undersøkelsene konsentrert omkring Hårskallå-dalen og det sentrale Øvre Forradalsområdet (se Fig. 6). Et viktig ledd i arbeidet var å dokumentere eventuelle ornitologiske verneverdier i området.



I tillegg ble det innenfor fastlagte felter i de ulike vegetasjonstypene foretatt en kvantitativ taksering av hekkefuglbestanden. Disse takseringene ga grunnlag for å bestemme fuglefaunaens tetthet og sammensetning. Takseringene ble lagt opp slik at de også kan fortsettes etter en eventuell regulering for nærmere å klarlegge reguleringens virkning på fuglefaunaen.

Da det i Øvre Forradalsområdet har foregått en omfattende vegetasjonskartlegging, var det også naturlig å foreta en undersøkelse over de ulike vegetasjonstypenes betydning for fuglefaunaen.

I det følgende skal gis en kortfattet oversikt over de viktigste resultater og vurderinger. For nærmere data om metoder og resultater henvises til Moksnes (1977a).

#### A. Kvalitativ oversikt over fuglefauna

Fram til 1978 er det i Øvre Forradalsområdet i alt registrert 132 fuglearter hvorav 78 med sikkerhet er påvist hekkende og 23 etter all sannsynlighet hekker. Først og fremst må framheves at de store og varierte myrene i området gir livsgrunnlag for svært store bestander av vadefugl, i alt er det registrert 20 arter. Særlig tallrike er heilo, enkeltbekkasin, småspove og rødstilk. De to sistnevnte artene fins i langt større antall i Øvre Forradalsområdet enn på enkelte av våre mer "kjente" fuglemyrer som f.eks. Fokstumyra. Videre hekker vipe, rugde, grønnstilk, gluttsnipe, strandsnipe og brushane vanlig. Nevnes må også den forholdsvis sjeldne arten dobbeltbekkasin som har minst tre ulike spillplasser i området.

Trane er en karakteristisk hekkefugl i området. Det er registrert i alle fall fem ulike hekkeplasser hvor arten er mer eller mindre årvisst. Dette synes å indikere en uvanlig "tett" bestand av denne fåtallige og særpregete arten.

Et annet interessant trekk ved områdets fuglefauna er hettemåken som nå i flere år har hekket i en koloni ved Holmtjern. Dette representerer en utvidelse mot øst av artens tidligere kjente utbredelsesområde i Trøndelag.

De store våtmarksområdene gir også gode livsmuligheter for ender og av disse er det registrert hele 15 arter. De vanligste

hekkefuglene er som naturlig kan være stokkand, krikand og kvinand, men også toppand, svartand og laksand blir regelmessig observert. Spesielt må nevnes at sædgås for 40-50 år siden ikke var en uvanlig hekkefugl i området. Muligens hekker den fremdeles her år om annet. Øvre Forradalsområdet ligger ved sørgrensen for artens utbredelse i Norge.

Nevnes må også at samtlige av våre vanlige hønsefuglarter, altså orrfugl, storfugl, jerpe, lirype og fjellrype fins i området, til dels i gode bestander. Som en kuriositet kan nevnes at det i 1968 ble funnet et reir av vår minste hønsefugl, vaktel, ved Sulåmo. Dette er det fjerde hekkefunn av arten her til lands i perioden etter 1945.

De ornitologiske undersøkelserne har for det meste vært konsentrert i områdene vest for Feren. En del registreringer er likevel gjort i de deler av Forras nedbørfelt som ligger øst for Feren. Her må spesielt framheves det vegetasjonsrike Tjernvolltjern med sine nærmeste omgivelser. Innenfor dette begrensede området hekker en rekke fuglearter knyttet til vatn, f.eks. smålom, kvinand, krikand, stokkand, rødstilk, grønnstilk, gluttsnipe, strandsnipe og brushane. Dessuten har området stor betydning som rasteplass og beiteplass for en rekke arter, f.eks. trane og hegre. Lokaltetens rike fuglefauna skyldes i første rekke den store produksjonen av næringsplanter og næringsdyr i det grunne tjernet.

I denne delen av området må også framheves Langen, som på tross av at den er en typisk oligotrof sjø er en viktig hekkelokalitet for en rekke arter knyttet til vatn. For eksempel hekker det her både storlom, laksand, kvinand og svartand. Spesielt må nevnes sjøens sør-ende som er spesielt vegetasjonsrik. Skogsområdene rundt Langen er også gode skogsfuglbiotoper.

I likhet med Langen er også Sulsjøene viktige fuglelokaliteter. Spesielt gjelder dette den vegetasjonsrike sørvestenden av Fremre Sulsjø.

Områdene rundt Feren og øst for Feren er også viktige rovfuglbiotoper. Utvider vi området til å gjelde Øvre Forradalsområdet samt områdene mellom Feren og svenskegrensen er det her observert hele 14 arter av dagrovfugler og ugler hvorav 7 er påvist hekkende. Av disse er det flere fåtallige og sårbare arter. Forekomsten av rovfugl i området kan betegnes som uvanlig stor. De ornitologiske forhold i

disse områdene øst for Feren er nærmere behandlet av Moksnes (1977b).

## B. Hekkebestandenes tetthet og sammensetning

Som nevnt omfattet de ornitologiske undersøkelsene også kvantitative takseringer av hekkefuglbestanden. Tettheten ble bestemt ved innenfor fastlagte felter å kartlegge territoriene, dvs. det område som hver enkelt hann aktivt forsvarer i hekketiden, bl.a. ved sin sang. Men hensyn til nærmere detaljer omkring metodene og materialet henvises til Moksnes (1977a).

### a. Granskog

Hekkebestandens tetthet og sammensetning i granskog er vist i Tabell 5. Denne tabellen gjelder for et 0,2 km<sup>2</sup> stort felt, men linjetakseringer foretatt i granskog over hele Øvre Forradalsområdet viser at resultatene er representative for området som helhet, noe som bl.a. går fram av Fig. 15. Figuren viser videre store naturlige bestandsvekslinger fra år til år. Årsaken til disse er stort sett ukjente. Toppen i 1971 for grønnsisik og gråsisik skyldes imidlertid av 1971 var frøår for gran.

Hekkebestandens sammensetning eller artsmangfold, *diversitet*, i granskog i Øvre Forradalsområdet viser en slående likhet med subalpin bjørkeskog. Av Fig. 16 går det fram at de tre vanligste artene er de samme i Øvre Forradalsområdet og i subalpin bjørkeskog i Nedalen i Sør-Trøndelag. Denne likheten mellom Forra og Nedalen må sees i sammenheng med at Øvre Forradalsområdets barskoger er høyereliggende skog opp mot skoggrensen. I slik høyereliggende granskog har hekkebestanden en helt annen sammensetning enn i granskog i lavlandet. Dette går tydelig fram av Fig. 16 som også viser resultater fra Estenstadmarka ved Trondheim.

Strukturen i et samfunn illustreres kanskje best ved såkalte dominans-mangfoldkurver som lages ved å sette opp artenes verdier i rekkefølge fra den mest tallrike til den mest sjeldne. Dette er gjort i Fig. 17, og vi ser at kurvene fra Forra og Nedalen har et forløp som er helt forskjellig fra Estenstadmarka (Trondheim). Fig. 16 og 17 gir

tydelig uttrykk for det karakteristiske forholdet at artsmangfoldet avtar og dominansen hos noen få arter øker når vi går mot alpint miljø.

Tabell 5. Antall territorier og gjennomsnittlige dominansverdier fra takseringsfeltet i granskog (0,2 km<sup>2</sup>)

Numbers of territories and mean dominance values for the bird species recorded on the study plot (0.2 km<sup>2</sup>) in the spruce forest in the Øvre Forradal area during the period 1970-72

Art	Antall territorier			Gjennomsnittlige dominansverdier
	Nos. of territories			
Species	1970	1971	1972	Mean dominance value (%)
Bjørkefink - <i>Fringilla montifringilla</i>	20,0	28,5	23,0	29
Løvsanger - <i>Phylloscopus trochilus</i>	20,5	19,5	23,0	23
Gråtrost - <i>Turdus pilaris</i>	8,0	10,0	13,0	13
Rødvingetrost - <i>T. iliacus</i>	6,0	7,0	11,5	10
Måltrost - <i>T. philomelos</i>	6,5	1,5	7,0	6
Jernspurv - <i>Prunella modularis</i>	4,5	1,0	3,0	3
Bokfink - <i>Fringilla coelebs</i>	3,0	2,0	3,5	3
Trepiplerke - <i>Anthus trivialis</i>	2,5	2,0	3,0	3
Gråsisik - <i>Acanthis flammea</i>	-	7,0	-	3
Fuglekonge - <i>Regulus regulus</i>	1,0	1,0	3,0	2
Granmeis - <i>Parus montanus</i>	-	1,0	1,0	1
Grønnsisik - <i>Acanthis spinus</i>	-	2,0	-	1
Enkeltbekkasin - <i>Gallinago gallinago</i>	-	-	1,5	1
Rugde - <i>Scolopax rusticola</i>	-	-	1,0	
Hagefluesnapper - <i>Ficedula hypoleuca</i>	-	1,0	-	
Dompap - <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	1,0	-	
Rødstjert - <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	0,5	-	
Total - Totals	72,0	85,0	86,5	
Total tetthet, terr./km <sup>2</sup>				
Total density, nos. of terr./km <sup>2</sup>	360	425	433	
Antall arter - No. of species	9	15	12	

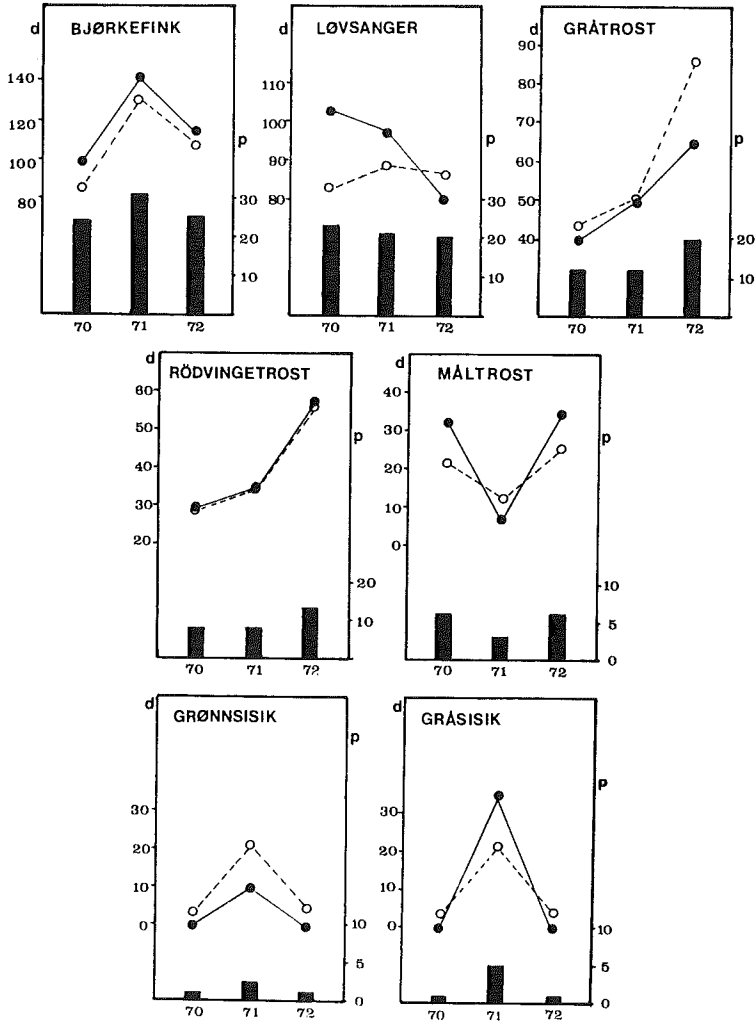


Fig. 15. Sammenligning mellom resultatene fra prøvefeltet og linjetakseringene i granskog. Søyler: Dominansverdier (%) fra linjetakseringene. ●: Tetthet i prøvefeltet. -○: Avledet tetthet (fra linjetakseringene, jfr. Moksnes 1977a). d: Tetthet, territorier/km<sup>2</sup>. p: Prosent.

Comparison of the results from the study plot and from the strip surveys made in the spruce forest. Histogram: Dominance values (%) from the strip surveys; symbols: ● density recorded on the study plot, -○ derived density (from the strip surveys, cf. Moksnes 1977a). d - density, no. of territories/km<sup>2</sup>; p - percentage.

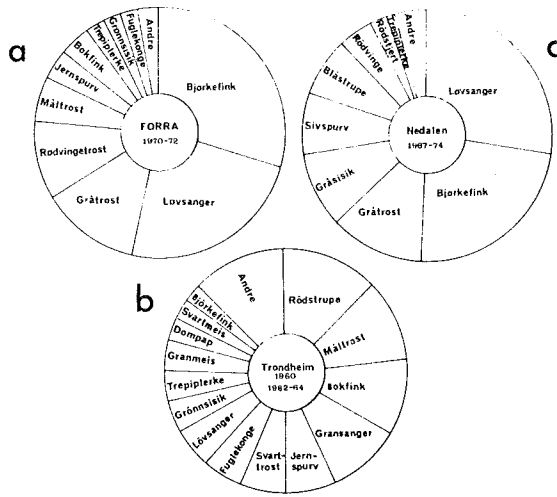


Fig. 16. Prosentvis sammensetning av den stasjonære spurvefuglbestand i granskog i Øvre Forradalsområdet (a) og ved Trondheim (b) samt i subalpin bjørkeskog i Nedalen, Tydal (c).

The percentual composition of the non-migrant passerine population of the spruce forest in the Øvre Forradal area (a), compared with those for a similar habitat near Trondheim (b) and a subalpine birch forest habitat in the Nedalen valley, Tydal, S. Trøndelag province (c).

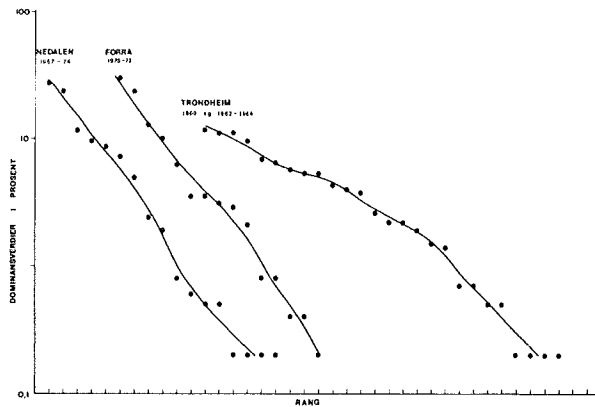


Fig. 17. Dominans-mangfoldkurver (%) for den stasjonære spurvefuglbestand i de samme områder som vist i Fig. 16. Artene er rangert fra den mest tallrike (høyeste punkt på kurven) til den mest fåtallige (laveste punkt).

Dominance and diversity curves (%) for the non-migrant passerine populations of the same areas at those shown in Fig. 16. The species are listed in descending order of magnitude (most numerous at top, least numerous at bottom).

b. Myr

På samme måte som i granskog ble hekkebestandenes tetthet og sammensetning bestemt innenfor fastlagte felter på myr. Resultatene er vist i Tabell 6.

Tabell 6. Antall territorier og gjennomsnittlige dominansverdier fra takseringsfeltene på myr

Numbers of territories and mean dominance values for the bird species recorded on the study plots on the mires in the Øvre Forradal area during the period 1970-72

Art <i>Species</i>	Antall territorier <i>Nos. of territories</i>			Gjennomsnittlige dominansverdier <i>Mean dominance value (%)</i>
	1970	1971	1972	
Heipiplerke - <i>Anthus pratensis</i>	7,5	17,5	10,5	25
Heilo - <i>Pluvialis apricaria</i>	4,5	9,0	7,0	15
Rødstilk - <i>Tringa totanus</i>	4,5	7,5	8,5	15
Enkeltbekkasin - <i>Gallinago gallinago</i>	2,5	4,5	3,5	7
Småspove - <i>Numenius phaeopus</i>	2,0	3,5	4,5	7
Sivspurv - <i>Emberiza schoeniclus</i>	1,0	3,5	4,0	6
Brushane - <i>Philomachus pugnax</i>	3,0	3,0	2,0	6
Løvsanger - <i>Phylloscopus trochilus</i>	2,0	4,0	0,5	5
Strandsnipe - <i>Tringa hypoleucos</i>	2,0	2,0	1,0	4
Vipe - <i>Vanellus vanellus</i>	1,5	2,0	1,5	4
Fiskemåke - <i>Larus canus</i>	1,0	-	1,0	1
Gråtrost - <i>Turdus pilaris</i>	-	2,0	-	1
Gulerle - <i>Motacilla flava</i>	-	1,5	-	1
Bjørkefink - <i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	1,5	1
Dvergfalk - <i>Falco columbarius</i>	1,0	-	-	1
Gjøk - <i>Cuculus canorus</i>	1,0	-	-	1
Hettemåke - <i>Larus ridibundus</i>	1,0	-	-	1
Gluttsnipe - <i>Tringa nebularia</i>	-	-	1,0	1
Total - <i>Totals</i>	34,5	60,0	46,5	
Areal i km <sup>2</sup> - <i>Combined area (km<sup>2</sup>.)</i>	0,51	0,94	0,94	
Total tetthet, terr./km <sup>2</sup> <i>Total density, nos. of terr./km<sup>2</sup>.</i>	68	64	49	
Antall arter - <i>No. of species</i>	14	12	13	

Også på myr viste linjetakseringene at resultatene fra feltene var representative for området som helhet. Sammenlignet med granskog var det på myr små årlige bestandsvekslinger. Den viktigste forskjellen fra høyereliggende myr og heiområder er at heipiplerke i Øvre Forradalsområdet, dominerer i langt mindre grad, og at arter som rødstilk og småspove er langt mer fremtredende. Området har forøvrig usedvanlig store bestander av disse to artene.

### c. Bakkemyr/furuskog

Hekkebestandens tetthet og sammensetning er vist i Tabell 7. Også disse resultatene er forholdsvis representative for vegetasjonstypen.

Tabell 7. Antall territorier og gjennomsnittlige dominansverdier fra prøvefeltet i bakkemyr/furuskog (0,26 km<sup>2</sup>)

Numbers of territories and mean dominance values for the bird species recorded on the study plot situated partly in pine forest, and partly on a sloping fen (0.26 km<sup>2</sup>)

Art	Antall territorier		Gjennomsnittlige dominansverdier
<i>Species</i>	<i>Nos. of territories</i>		<i>Mean dominance value (%)</i>
	1971	1972	
Bjørkefink - <i>Fringilla montifringilla</i>	2,5	4,0	24
Løvsanger - <i>Phylloscopus trochilus</i>	2,5	2,5	18
Heilo - <i>Pluvialis apricaria</i>	2,0	1,5	13
Trepiplerke - <i>Anthus trivialis</i>	1,0	2,0	11
Lirype - <i>Lagopus lagopus</i>	2,0	-	7
Gråtrost - <i>Turdus pilaris</i>	1,0	1,0	7
Småspove - <i>Numenius phaeopus</i>	0,5	1,0	5
Rødstjert - <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1,0	0,5	5
Steinskvett - <i>Oenanthe oenanthe</i>	1,0	-	4
Rødvingetrost - <i>Turdus iliacus</i>	-	1,0	4
Måltrost - <i>T. philomelos</i>	0,5	-	2
Total - <i>Totals</i>	14,0	13,5	
Total tetthet, terr./km <sup>2</sup> . <i>Total density, nos. of terr./km<sup>2</sup></i>	54	52	
Antall arter - <i>No. of species</i>	10	8	



### C. Habitatpreferanse

Med begrepet habitatpreferanse menes artenes valg av terreng eller vegetasjonstyper. Hekkebestandens tetthet ble som nevnt bestemt ved å kartlegge territoriene. Disse ble igjen bestemt ved å tegne inn observasjoner av territorial atferd på kart over takseringsfeltene. Det er disse kartene sammen med vegetasjonskartet som har vært grunnlaget for å bestemme habitatpreferansen. Denne er beregnet som en indeks på grunnlag av antall observasjoner av syngende hanner innenfor de ulike vegetasjonstypene:

$$\hat{q}_i = \frac{\frac{x_i}{A_i} \cdot 100}{\sum_{i=1}^r \frac{x_i}{A_i}}$$

der  $x_i$  = Antall observasjoner av sangposter i vegetasjonstype  $i$ .

$A_i$  = Prosent av takseringsfeltet som dekkes av vegetasjonstype  $i$ .

$x_i$  er antatt å være poissonfordelt.

Som det går fram av formelen, vil  $\hat{q}_i$  bli større jo høyere en vegetasjonstype blir preferert. Hensikten med å multiplisere med 100 er å unngå brysomt små tall.

Denne undersøkelsen er bare gjennomført for sangfugler i granskog da metoden krever at fuglene er så rolige at de kan henføres til en bestemt vegetasjonstype. Metoden er uegnet for arter som er mye i bevegelse slik som f.eks. de fleste artene i åpent lende.

Resultatene (Tabell 8) viser at *gras/urterik granskog* skiller seg klart ut som den mest attraktive vegetasjonstypen. Dette gjelder både totalt og for de enkelte artene. Ellers har *blåbær/bregnegranskog*, *blåbær-fuktgranskog*, *røsslung-fuktfuruskog*, *gran-* og *bjørkebevokst rikmyr* og *ekstremrik myr med granskog* verdier som ligger på omtrent samme nivå og er relativt høye. *Åpen rikmyr*, *delvis trebevokst fattigmyr*, *lyngrik furuskog* og *åpen intermediærmyr* har de laveste verdiene. For flere av disse siste typene er imidlertid resultatene usikre fordi materialet er lite.

Som nevnt lot det seg ikke gjøre å bruke vegetasjonskartet til en detaljert undersøkelse av habitatpreferansen på myrområdene. Jeg skal likevel gi noen kommentarer til forholdene på Skillingsmyrin mellom Hundskinnryggen og Forra/Glunka. I takseringsfeltet her dominerte den

Tabell 8. Oversikt over habitatpreferanseindeks

Tabular summary of the values obtained for the habitat preference index (see text) for different bird species in the Øvre Forradal area

Vegetasjonstype	Bjørke- fink	Løv- sanger	Rødvinge- trost	Mål- trost	Totalt
<i>Vegetation types</i>	<i>Fringilla monti- fringilla</i>	<i>Phyllo- scopus trochilus</i>	<i>Turdus iliacus</i>	<i>Turdus philomelos</i>	<i>Total</i>
42. Blåbær/bregne- granskog	14	13	12	8,4	13
48. Gras/urterik granskog	18	19	20	15	18
22. Blåbær- fuktgranskog	13	12	12	13	12
16. Åpen rikmyr	2,6	5,7	3,1	1,7	2,9
17. Gran- og bjørke- skogbevakst rikmyr	14	16	16	16	14
19. Ekstremrikmyr med granskog	14	5,0	12	16	12
13. Delvis trebevakst fattigmyr	4,2	4,1	9,3	3,3	5,8
40. Lyngrik furuskog	5,6	6,9	-	4,4	5,7
14. Åpen intermediermyr	4,2	2,8	8,2	8,8	4,0
20. Røsslyng- fuktfurusog	11	14	6,2	13	13

fattigste myrtypen, *åpen nedbørsmyr*, med hele 66% mens *åpen fattigmyr* utgjorde 29% og resten besto av åpent vatn. Feltet går like forbi Holmtjern, som er omgitt av åpen fattigmyr. Her på disse vegetasjonsmessig sett fattige myrene finner vi den mest interessante fuglelokalteten i Øvre Forradalsområdet. Spesielt gjelder dette selve Holmtjern, et forholdsvis grunt tjern med mange torvtuer og sumpsamfunn. Som før nevnt hekker en koloni av hettemåke på disse torvtuene. Dette medfører sterk gjødsling med ekskrementer slik at gjengroingsprosessen ser ut til å gå forholdsvis raskt. Torvtuene i Holmtjern er også en årviss og viktig spillplass for brushane, og mesteparten av brushanen i Øvre Forradalsområdet hekker nettopp på Skillingsmyrin. Ellers hekker her de aller fleste av de artene som finnes i Øvre Forradalsområdet og er knyttet til myr. Bl.a. hekker trane og smålom fast i Holmtjern eller andre steder på myra.

Av dette går det fram at det ikke kan påvises noen positiv

sammenheng mellom rikheten i myrtypene og fuglenes valg av levested. Tvert i mot peker noen av de fattigste myrtypene seg ut som de mest verdifulle for fuglefaunaen. Ved habitatpreferanseundersøkelser på myr må en derfor sannsynligvis benytte andre enheter enn de som ble brukt ved vegetasjonskartleggingen. Forhold som f.eks. topografi, åpent vatn, kombinasjoner av ulike vegetasjonstyper og forekomsten av virvelløse dyr som næringskilde er utvilsomt viktige faktorer.

##### 5. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørretyngel i Stjørdalselva og Forra

John W. Jensen

En utbygging av Forra vil berøre fisket av laks (*Salmo salar*) og sjøørret (*Salmo trutta*) både i Stjørdalselva og Forra. En undersøkelse av elvenes produksjonsgrunnlag for disse fiskeslagene ble planlagt og ledet av John W. Jensen og Kjell Ofstad. Tor G. Heggberget gjennomførte arbeidet. Innsamling av data pågikk somrene 1971-1974. Heggberget (1972, 1973) beskriver opplegg, metoder og framdrift; Heggberget (1974) tar spesielt for seg habitatvalg hos laks- og ørretyngel og Heggberget (1975) gir en endelig sammenstilling av resultatene.

Undersøkelsen omfatter målinger av temperatur og vannkvalitet, kvantitativ prøvetaking av bunndyr med surbersamplers og driftfauna med en automatisk driftfelle. Registreringer av fiskeyngel ble foretatt ved elektrisk fiske, samtidig som strømhastighet, dyp og avstand fra land ble notert. Materiale er samlet inn på fem stasjoner i Stjørdalselva og to stasjoner i Forra, i tillegg ble fire elvetverrsnitt i Forra (områdene B-E) avfisket (Fig. 18).

Stjørdalsvassdragets nedslagsfelt er 2.100 km<sup>2</sup>. Hovedelva har sine kilder i grensetraktene mot Sverige i Meråker kommune. Den er lakseførende 46 km opp til Nustadfoss i Meråker. Forra renner ut i hovedelva ca. 20 km fra utløpet i havet. Laks går opp 13 km til Storfossen.

De nederste 20 km av Stjørdalselva består av forholdsvis rolige, dype områder med stein, grus og sand som substrat. De øvre delene av Forra er striere og har grovere bunns substrat. Gjennomsnittlig vassføring på årsbasis var i 1969-71 20 m<sup>3</sup>/s i Forra og 60 m<sup>3</sup>/s i

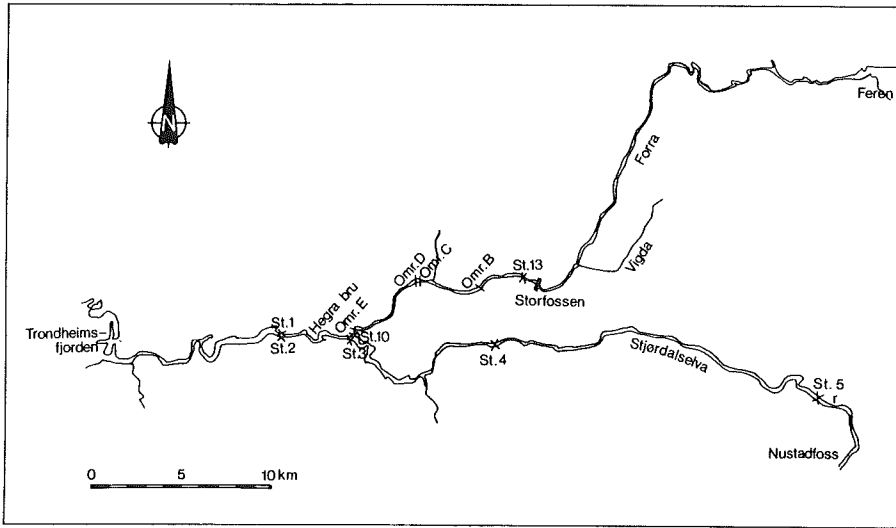


Fig. 18. Stjørdalsvassdraget med stasjonene for elektrisk fiske.

The Stjørdal river and its tributaries, showing the localities at which electric-fishing trials were made.

Stjørdalselva nedenfor samløp med Forra. I hovedelva var i samme periode vanlig sommervassføring 45 og vintervassføring 30 m<sup>3</sup>/s.

Temperaturvariasjoner i vassdraget er målt fra 0,02°C i februar til 20,0°C først i august. Basert på avlesninger kl. 12 ved Flornes bru i 1971 hadde august høyeste gjennomsnittstemperatur med 16,0°C. I perioden juni-september var temperaturen over 7°C, som antas å være minimumstemperatur for laks- og ørretyngels vekst.

Rammen for de kjemiske analysene i sommerhalvåret ligger innenfor 0,25 - 0,75°dH, 1,5-5,0 mg/l CaO, 0,6-2,5 mg/l MgO, 1,5-3,5 mg/l Cl, K<sub>18</sub> 18-30 μS/cm og 8-46 mg forbrukt KMnO<sub>4</sub> pr. liter. Variasjonene er store, men tallene ligger likevel klart innenfor den typiske norske elektrolyttfattige vannkvalitet. Elektrolyttisk ledningsevne var innenfor korte tidsrom 5-10 μS/cm større nede i vassdraget enn på st. 5 ved Nustadfoss, ellers er det små variasjoner langs vassdraget. Elektrolyttinnholdet var lavest og innholdet av organisk stoff størst i flomperiodene vår og høst.

I forbindelse med Trondheimsfjordprosjektet (Lande 1974) ble det målt ledningsevne på over 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  på lav vintervassføring i Stjørdalselva. pH lå i underkant av 7 om sommeren og gikk opp i 7,5-7,9 om vinteren. Innholdet av ortofosfat og nitrat lå på 2-4 og 20-30  $\mu\text{g}/\text{l}$  i vekstsesongen, men kom opp i 7 og 160 om vinteren.

Resultater av elektrisk fiske av et samlet areal på ca. 5.000  $\text{m}^3$  og en fangst av ca. 3.000 yngel i 1971-73 har gitt grunnlag for å beregne yngeltetthet (Tabell 9).

Tabell 9. Beregnet gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretyngel i Forra og Stjørdalselva 1971-73

Estimated mean densities of young salmon and trout in the Forra and Stjørdal rivers during the period 1971-73

Stasjon nr. <i>Station no.</i>	Antall/100 $\text{m}^2$ <i>Nos/100 m<sup>2</sup></i>			% laks <i>% ge Salmon</i>
	Laks <i>Salmon</i>	Ørret <i>Trout</i>	Totalt <i>Total</i>	
1+3	28	81	109	26
2	5	12	17	29
4	26	55	81	32
5	52	192	244	21
10	34	45	79	43
13	31	47	78	40
Areas B-E	31	14	45	69

På stasjon 1-13 er det fisket i en sone langs land. Yngeltettheten var jevnt omkring 80 pr. 100  $\text{m}^2$ , mens st. 2 og 5 var avvikende. Områdene B-E er avfisket tvers over elva. Dette ga mindre tetthet og større andel av laks.

Visse abiotiske og biotiske faktorer virker inn på fordeling og tetthet av yngel. Generelt var det en tendens til at tettheten økte når bunnssubstratet ble grovere. St. 2 hadde det fineste bunnssubstratet. Lav strøm og skyggevirking av overhengende vegetasjon så

ut til å favorisere ørretyngel.

Det var god korrelasjon mellom tetthet av bunndyr og yngel. Den totale bunndyrmengden var 908 individer/m<sup>2</sup> på st. 5, 658 på st. 1 og 205-297 på de øvrige stasjonene. Den store yngeltettheten på st. 5 tillegges gunstige strøm- og dybdeforhold som medfører stor algebekvoksning og stor produksjon av næringsdyr.

Når en skal vurdere vassdragets samlede produksjon av yngel og smolt, er konkurranseforhold og habitatfordeling mellom laks og ørret meget avgjørende. Heggberget (1974) behandler dette inngående. På alle stasjoner og områder konkurrerte ørretyngel ut laks og okkuperte sonen nærmest land der det er mest skygge, minst strøm og grunnest. Hovedmengden av ørret ble over alt funnet 0,5-1 m fra land, på 5-10 cm dybde og ved strømhastighet under 0,1 m/s. De største tettheter av laks ble funnet 1-3 m fra land, på 20-40 cm dybde ved strømhastighet 0,1-0,6 m/s. Ørret forekom ikke lengre ut enn 5 m fra land, mens laks sto i hele elvetverrsnittet. Yngeltettheten var likevel lavere ute i elva. Disse resultatene ble også bekreftet da en i Stjørdalselva avfisket hele elveavsnittet med finmasket not. Fordelingen på områdene B-E med ca. 70% laks er derfor langt nærmere den reelle enn fordelingen fra strandstasjonene.

De ulike årsklassene av yngel fordelte seg også ujevnt. På det fineste substratet (st. 2) var det totalt 58% ettsomrig yngel og nesten ingen 3-somrige. På grov bunn var det av 3-somrig yngel opp til 34% laks og 15% ørret.

Det ble ikke registrert merkbar forskjell i vekst hos yngel fra Stjørdalselva og Forra. Vekstanalysene viste videre at det ikke foregår målbar vekst i perioden desember-mai. Gjennomsnittlig lengde etter tre vekstsesonger var 10,5 cm for laks og 13,5 cm for ørret. Vanlig lengde for smolt i norske vassdrag er 14-16 cm. I Stjørdalsvassdraget når både endel laks og ørret smoltlengde i 3. vekstsesong og vil vandre ut neste vår. Resten vil vandre ut etter fire år på elv.

De dominerende grupper av bunnfauna var døgnfluelarver (Ephemeroptera), fjærmugglarver (Chironomidae) og vannmidd (Hydrachnidae), som i antall jevnt over utgjorde omlag 75% av totale mengder.

En automatisk driftfelle var plassert i Forra på st. 10. For jevnlig prøvetaking i perioden juli/august silte den pr. døgn gjennomsnittlig 193 individer av 86,4 m<sup>3</sup> vann. De kvantitative prøvene

viste ikke noe større bunndyrmengder i Forra enn i Stjørdalselva. Overføres resultatene fra driftprøvene til Stjørdalselva og vassføringen settes til 45 m<sup>3</sup>/s, passerer det 8 millioner drivende evertebrater pr. døgn i et snitt av Stjørdalselva i perioden juli-august. Larver og pupper av fjærmygg utgjorde i antall vel 85% av det totale driftmateriale. Den nest største gruppen var vannmidd med 4%. Det var også innslag av ulike landlevende insekter. I vekt utgjorde likevel grønnalger og blågrønnalger 90-95% av det drivende organiske materiale.

I stikkprøver av yngelens mageinnhold dominerte larver av fjærmygg, steinfluer (Plecoptera) og knott (Simuliidae). Øverst i Stjørdalselva var det dessuten et sterkt innslag av planktonkrepser, som sannsynligvis kom fra dammen ovenfor Nustadfoss. I Suldalslågen (Lillehammer 1966, 1973) var yngeltettheten og bunnfaunaens andel av døgnfluelarver noe mindre, mens det var klare paralleller i driftfaunaens sammensetning og yngelens mageinnhold. Produksjonsgrunnlaget for laks- og ørret yngel i Stjørdalsvassdraget vurderes som godt, både kvalitativt og kvantitativt.

På grunnlag av beregnede tettheter, årsklasse-fordeling og fordelingen mellom laks og ørret er estimatet for gjennomsnittlig smolt-tetthet 5,7 laks og 2,5 ørret pr. 100 m<sup>2</sup> i Stjørdalselva. Tilsvarende for Forra er 4,6 laks og 2,1 ørret.

Arealet av de lakseførende deler av Stjørdalselva og Forra er beregnet til henholdsvis 27.600 og 3.900 ar. Dette gir en samlet årsproduksjon av 150.000-200.000 laksesmolt og 50.000-100.000 ørretsmolt.

Det understrekes at det er gjort tilnærminger i de fleste ledd i beregningene og at feilmarginen kan ikke måles. Produksjonen vil også variere fra år til år.

## 6. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feren og Øvre Forra

John W. Jensen

Fiskeribiologiske undersøkelser ble foretatt i Feren 1969 og 1970 (Jensen 1970, 1971) og i Forra i 1971 (Jensen 1972a).

### A. Feren

Vannkvaliteten beskrives av pH 6,9, total hardhet 0,3<sup>o</sup>dH, CaO 2,0 mg/l, klorid 3,0 mg/l og ledningsevne ( $K_{18}$ ) 20. Det er ikke påvist vertikale forskjeller. Overflatetemperaturer var 15,5<sup>o</sup>C 13.8-69 og 12,7<sup>o</sup>C 17.6.-70. Sprangsjikt er mest markert rundt 10-15 m dyp, men sterk vind gir en viss omrøring ned til 30 m utover sommeren. Secchiskive-observasjoner har gitt siktedyp på 8-9 m med gullig grønn farge. Så langt er Feren en stor, dyp, næringsfattig (oligotrof) innsjø.

Bassengformen er omtalt foran. De små grunnområdene gir en arealmessig liten littoralzone for produksjon av bunndyr og dermed også av bunndyretende fisk som ørret.

På beskyttede områder som Fersoset og vikene langs vestbredden er det en ganske rik vegetasjon av stivt brasmegras (*Isoetes lacustris*). De bølgeeksponerte strendene består vesentlig av stein, grus eller løs sand. Her finnes spredte kransalger (*Nitella*) på 3-4 m dyp.

Bunnprøver fra tre stasjoner ga svært sammenfallende resultater i 1969 og -70. På en stasjon med akkumulert plantemateriale var det store mengder av fåbørstemark (*Oligochaeta*) (max. 6,6 g/m<sup>2</sup>) og fjærmygglarver (*Chironomidae*) (max. 10,7 g/m<sup>2</sup>). En beskyttet stasjon ga alminnelig store bunndyrmengder (max 3,4 g/m<sup>2</sup>) og en eksponert stasjon ubetydelige mengder med et maksimum ved 7 m dyp (1,0 g/m<sup>2</sup>). Under 10 m dyp finner en generelt små mengder (max. 1 g/m<sup>2</sup>) av fåbørstemark, fjærmygglarver og ertemuslinger (*Pisidae*). En kontroll på 3 og 5 m dyp på ytterligere syv stasjoner i 1970 bekreftet dette mønsteret. Gode næringsdyr for fisk som marflo (*Gammarus lacustris*), larver av døgnfluer (*Ephemeroptera*) og vårfluer (*Trichoptera*), damsnegler (*Lymnaea*) og skivesnegler (*Planorbidae*) finnes, men i små til ubetydelige mengder.

Prøvefiske ble utført med bunn garn i serier av 16, 18, 20, 22, 24, 28 og i 1970 også 32 omfar. Innsats og utbytte framgår av Tabell 10.

Røya lot seg ikke ta på bunn garn. Av ørret var det ingen fangst på 16 og 18 omfar og ellers økende utbytte med minkende maskevidder. Totalt var utbyttet meget dårlig de tre første gangene. Dårligere resultat har en bare oppnådd i Holden, et magasin som er regu-



Tabell 10. Utbytte av fiske med prøvegarnserier (maskevidde 26-35 mm) i Feren

Comparative yields obtained in fishing trials with a standard series of bottom nets (mesh sizes 26-35 mm) in the Feren lake

Dato <i>Date</i>	Antall garn <i>Nos of nets</i>	Utbytte (g/garnnatt) <i>Mean catch (gms fish/net)</i>		
		Ørret <i>Trout</i>	Rør <i>Char</i>	Totalt <i>Total</i>
		Aug. 1969	60	91
Oct. 1969	36	122	5	127
June 1970	111	145	0	145
Aug. 1970	126	224	42	266

lert i 60 år og har ørret som eneste fiskeart (Jensen 1972b, Lange-land 1974). 300-500 g/garnnatt må betegnes som en vanlig fangst for fiskevatn i Midt-Norge. Forsøk på å ta røye på vanlige bunngarn montert som flytegarn mislyktes.

Det er bra interesse for isfiske på Feren. En god helgedag på sen vinteren kan det være over hundre fiskere på isen. Isfisket pågår på strømpåvirkede plasser ved innfallsosene og i sundene ned mot Fersoset. Fangstene består av små røye og en og annen ørret. Gjennomsnittsvekt for 12 ørret og 100 røye kontrollert 11.4 og 12.4.-1970 var henholdsvis 150 og 90 g. Noen dager slår isfisket spesielt godt til og en enkelt fisker kan ta en dagsfangst på 50-100 røyer.

Ialt har en kontrollert 541 ørret og 160 røye. Ca. 80% av ørreten og 90% av røya var mindre enn 25 cm. Av hele materialet var færre enn 20 fisk over 300 g. I 1969/70 sto det tett med garn på grunnområdene. At ørreten forsvinner ved en lengde på ca. 25 cm ble tolket som overbeskatning med 22 og 24 omfars garn. At røya ikke når over 100 g-størrelse tolkes som ren overbefolkning. Den beskattes nesten ikke under bunngarnfisket om sommeren. Innsatsen på røyas gyteplasser om høsten har gått sterkt tilbake, samtidig som en benytter for grove garn. 28 og 32 omfar vil være den rette garntypen under gytetfisket.

Ørreten i Feren vokste gjennomsnittlig 4 cm pr. år til det 6. året. Veksten tok da av til 3 cm om året uten at den så ut til å stagnere. Røya vokser også 4 cm pr. år til det fjerde året, men så stagnerer veksten ved ca. 22-23 cm lengde.

I juni var røya noe mager. Ellers hadde både ørret og røye en normal kondisjon. Røya har lyserødt kjøtt allerede ved 20 cm, mens ørreten oppnår dette når den passerer 25 cm.

Både i 1969 og 1970 var det mindre enn 10% gytere av ørret. Få ørret ble kjønnsmodne før de var 30 cm og 7-8 år gamle. Gytebestanden av ørret var med andre ord svært liten. Røya ble stort sett kjønnsmoden som 5-åringer ved 20 cm lengde. Halvparten av røyebestanden over 20 cm var sannsynligvis gytere.

Ørretens viktigste næringskilde totalt var overflateinsekter, men i august -70 var det et større innslag av bunndyr. Røya lever på forsommeren vesentlig av overflateinsekter og utover sommeren og høsten av planktonkreps og i mindre grad av linsekreps (*Eurycercus lamellatus*).

Sammenfattende kan en si at fiskemessig var status for Feren svært dårlig omkring 1969/70. Ørreten ble overbeskattet slik at gytebestanden var liten og reproduksjonen dårlig. Røya ble lite beskattet og viste overbefolkning og vekststagnasjon. Lokalkjente fiskere som tidligere hadde fiske i Feren som tilleggsnæring beskriver en helt annen situasjon for 30 år tilbake. Ørret på 1 kg var vanlig og eksemplarer på 3-5 kg forekom. Røya nådde jevnt opp i en størrelse på 250-300 g.

Under dagens situasjon blir det neppe tatt mer en ca. 1 kg/ha eller 2500 kg fisk årlig i Feren. Etter undersøkelsene i 1969/70 ble det foreslått tiltak for å bedre avkastningen. Fiske med bunn garn bør reguleres, slik at ørreten når opp i kjønnsmoden størrelse. Fiske etter røye med småmaskede flyte garn om sommeren og bunn garn på gyte plassene bør intensiveres sterkt. Målet må være å redusere antall røyer og øke røyas størrelse direkte gjennom økt fiske og indirekte ved å bygge opp en kraftig ørretbestand. Under slike betingelser burde avkasningen totalt i Feren komme opp i minst 3 kg/ha eller 7-8000 kg årlig.

B. Forra

Fiskeundersøkelsene i Forra pågikk i alt vesentlig på strekningen Fersoset - fløtningsdammen ved Grytesvollen. Nedenfor dammen ble det fisket litt med stang. Det ble fisket med stang og garn i lonene, nedenfor Glunka også med oter. For de nevnte redskapstyper er hele strekningen en førsteklases fiskeelv. Prøver fra lonene viste vannkvalitet identisk med Feren. I de mest strømpåvirkede deler av lonene er det tett vegetasjon av makrofytter, se avsnitt 7B (s. 65). Bunnprøver på 2 stasjoner i lonene ga forholdsvis stor biomasse av bunndyr (maks. 7,6 g/m<sup>2</sup>). Opptil 93% var fåbørstemark, men også gode næringsdyr som marflo, damsnegler og store insektlarver forekom.

Totalfangsten av fisk var 519 ørret og 1 røye. Røya ble tatt like nedenfor utløpet fra Feren. En må bare slå fast at røye ikke vandrer ut fra Feren.

29 timers stangfiske med flue og mark i perioden 27.7.-25.8.-1971 ga 22 små ørret, bare en var mer enn 25 cm lang. 6 timers stangfiske i kulpene nedenfor fløtningsdammen ga ingen fangst og 5 timer nedenfor samløp Vigda resulterte i 16 ørret, hvorav bare 1 var over 21 cm.

Oterfiske i 9 timer i de 2 lange lonestrekningene ga 108 ørret, dvs. 12 fisk pr. time. Det var småfallen fisk, bare 10 var over 25 og ingen målte 30 cm.

Garnfisket ble foretatt med de samme garnserier som i Feren, innsatsen og utbyttet er gitt i Tabell 11.

Tabell 11. Utbytte av ørret under fiske med prøvegarnserier maskevidde 26-35 mm) i Forra

Comparative yields of trout obtained in fishing trials with standard series of bottom nets (mesh sizes 26-35 mm) in the Forra river

Elvestrekning	Dato	Antall garn	Utbytte (g/garnnatt)
<i>Stretch of river</i>	<i>Date</i>	<i>Nos of nets</i>	<i>Mean catch (gms fish/net)</i>
Above Glunka	29.7.-71	11	476
Glunka Sillermo	2.8.-71	33	418
Glunka Sillermo	26.8.-71	14	168
Sillermo-dam	12.8.-71	18	520
Sillermo-dam	28.8.-71	26	509

Med ett unntak var fangstene svært jevne. Utbyttet av garnfisket var vesentlig bedre enn i Feren og må betegnes som alminnelig godt eller noe i overkant av dette.

Størrelsen av ørreten var som i Feren. 80% var mindre enn 25 cm, 45% mindre enn 21 cm og bare 20 fisk var over 30 cm. Ørretens vekst i Øvre Forra var noe bedre enn i Feren, knapt 5 cm om året til det 6. året. Kondisjon og kjøttfarge var som i Feren, alminnelig god. Det var endel små gytende hannfisk, men ellers var det også i Forra få kjønnsmodne ørret under 30 cm.

Overflateinsekter var hovedkomponenten også i 167 ørretmager fra Forra. Dette er for så vidt naturlig, da kontakten med omgivelsene blir mye større for en elv enn et vatn. Ellers var damsnegler og vårfluelarver viktige næringsdyr.

De 16 ørretene som ble tatt nedenfor samløp Vigda hadde en langt dårligere vekst og over 50% var gyttere. De representerer en typisk overbefolket ørretstamme, der gytetmodning og vekststagnasjon inntreffer ved ca. 20 cm lengde.

Basert på vårt stangfiske alene virker fisket i Forra temmelig dårlig. En mer intensiv undersøkelse som den gjennomførte viser at det finnes en god bestand av ørret. Fisken er jevnt over liten og en kan ikke vente å få mange over 200 gram. Dette begrenser muligens elvas attraksjon som sportsfiskeelv, men med den utvikling en har hatt generelt i våre vassdrag må vel situasjonen likevel betegnes som tilfredsstillende eller normal.

Fiskeproduksjonen pr. arealenhet er langt større i elver enn i stillestående vatn. Den blir ofte satt til ca. 20 kg/ha årlig i vanlige norske elver. I senere tid har en blitt klar over at dette for en stor del skyldes tilførsel av plantemateriale ved bladfall og vindtransport fra de tilstøtende landareal. Så mye overhengende skog som står langs hele Forra, må både tilførselen av plantemateriale og insekter som direkte næringsdyr være meget stor. Tilstøtende og overhengende skog er også en direkte biotopforbedring for fisk, da fisken søker ly i skyggepartiene. Det varierte elveløpet gir dertil vekslende og gode gyte- og oppvekstområder.

Også i Forra var fisket langt bedre 20-30 år tilbake i tiden. Først og fremst var elva kjent for sin store ørret. En 7 kg og 12 år gammel ørret som ble tatt 25.8.-71 1 km nedenfor Fersoset er et

eksempel på det som har vært. Stor-ørreten har nok i vesentlig grad vandret ut fra Feren. Tilbakegangen i Feren har derfor også virket på Forra. Tiltak for å bedre ørretfisket i Feren vil på samme måte bedre situasjonen i Forra.

## 7. Hydrografi, makrovegetasjon og evertebrater i elver og tjønner i Øvre Forradalsområdet

John W. Jensen

Denne undersøkelsen kom i stand som et prosjekt i Miljøvern-departementets undersøkelser av verneverdige naturtyper. Trond Haukebø gjennomførte arbeidet med hydrografi og evertebrater mens Bjørn Sæther har samlet inn og bestemt makrofytter. Feltarbeidet pågikk i juli og oktober 1973. Resultatene er beskrevet av Haukebø (1974), som dessuten vil presentere en langt mer omfattende og utførlig analyse av evertebratfaunaen som hovedfagsoppgave i zoologi.

Seks stillestående lokaliteter er undersøkt (Fig. 19). Vigdevatnet er et lite vatn, 12,5 m dypt. Litlvigdevatn, Reinsjøen, Litltjønna, Lomtjønna og Holmøytjønna (Fig. 19) må karakteriseres som tjønner. Det er svært grunne lokaliteter med vanlig dybde 1-3 m. Prøver i rennende vatn er tatt på 10 stasjoner i Forra og én stasjon i hver av tilløpene Vigda, Heståa og Glunka. Fire stasjoner i Forra ligger nedenfor fløtningsdammen. De 13 stasjonene dekker hovedsonene i elvesystemet. Haukebø (1974) gir fyldige beskrivelser av strøm, substrat og vegetasjon med profiler av elvetverrsnittene.

### A. Hydrografi

I de stillestående lokalitetene varierte ledningsevne ( $K_{18}$ ) fra 11 til 30 og total hardhet mellom 0,11 og 0,78<sup>o</sup>dH. Vannet er fattig på kalk og andre elektrolytter. Siktedyp var 4 m med brunlig gul farge i Vidgevatn og lå ellers på 1,5-3 m med brun farge. Dvs. lokalitetene er sterkt påvirket av myrlandskapet og tilføres sure humusstoffer. I de fire tjønnene oppe på myrene presses derfor pH

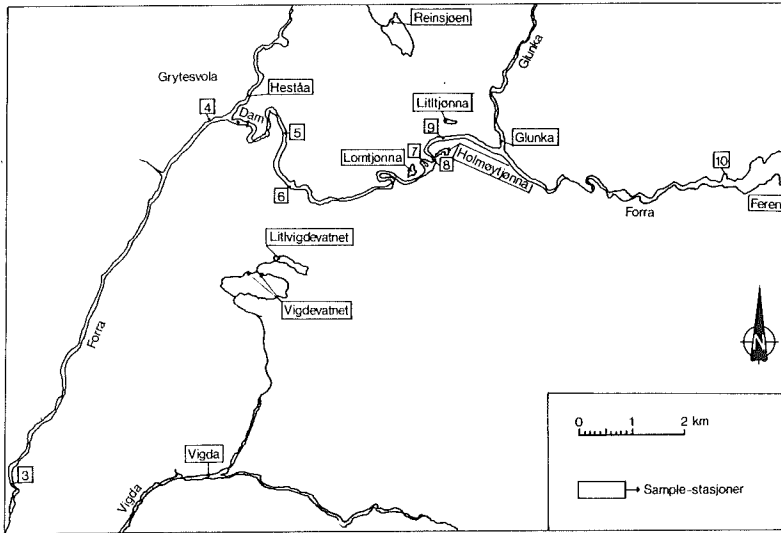


Fig. 19. De undersøkte småvatn og tjønner samt elvestasjonene med unntak av st. 1 og 2 i Forra.

Location of the small lakes and tarns included in the freshwaterbiological investigations, as well as the sampling stations in the river, excepting nos. 1 and 2 in the Forra river.

helt ned i 4,4. Oksygenmetningen ligger stort sett på 80-90% om sommeren, men på senvinteren må en forvente meget lavt oksygeninnhold.

Vannkvaliteten i selve Forra preges i stor grad av forholdene i Feren. Det mest elektrolytt holdige vannet ble ellers påvist i Heståa,  $K_{18}$  var 36 og pH 7,1.

#### B. Makrofytter

Det er registrert 24 arter av vannlevende karplanter i området. Tjønner med en fattig høgere vegetasjon er typiske for området. Bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*) er vanlig på grunt og flotgras (*Sparganium angustifolium*) på dypere vann. Holmøytjønna, som er en "oxbow-lake" og har forbindelse til Forra, er nær dekt av vannplanter. 10 arter ble registrert her.

De mer strømhårde partier av Forra ovenfor samløp Glunka og nedenfor fløtningsdammen har grovt substrat og av makrofytter finnes spredte tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*) og småpiggnopp (*Sparganium minimum*). Det mellomliggende loneområdet med fine sedimenter har delvis en meget tett vegetasjon. Flekkvis er bunnen dekt av planter. Den vanligste arten er småpiggnopp og i lune viker tjønnaks (*Potamogeton natans*). Tusenblad og hesterumpe (*Hippuris vulgaris*) står på litt mer strømhårde steder. Strandplantene elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og flaskestarr (*Carex rostrata*) er vanlige langs hele lonestrekningen.

Artsutvalget er ikke særlig stort, men i samsvar med det en kan forvente ut fra den ensartede og næringsfattige vannkvaliteten. Den sterke brunfargen på vannet i de stillestående lokalitetene begrenser også lystilgangen sterkt.

### C. Evertebrater

Av småkreps i stillestående lokaliteter ble det påvist 10 planktonarter og 14 arter mer bundet til strandsonen. Av planktonartene forekom *Bosmina longispina* Leydig (Syn. *B. obtusirostris* Sars) og *Cyclops scutifer* i samtlige lokaliteter, samtidig som de dominerte i antall. *Diaphanosoma brachyurum* ble for første gang påvist i Indre Trøndelag. Senere er det gjort 3-4 andre funn. Vigdevatn, Litlevigdevatn og Reinsjøen hadde 7-8 arter planktonkreps. I tjønnene gikk artstallet ned til lavest 2 i Litltjønn. Volumene av prøvene fra Reinsjøen og Holmøytjønn var 345 og 630 ml/m<sup>2</sup> overflate, som er uvanlig mye. Dette skyldes i første rekke masseforekomst av gelekrep ( *Holopedium gibberum* ).

Av de strandbundne artene forekom *Sida crystallina*, *Acroperus elongatus* og *Alonella nana* i de fleste lokaliteter. Andre cladocerer som kan nevnes er *Simocephalus vetulus* i Holmøytjønn. Nord for Dovre var arten tidligere bare funnet i Målsjøen i Klæbu. Den forholdsvis sjeldne *Peracantha truncata* ble funnet i tre lokaliteter.

Holmøytjønn var med 12 arter rikest på strandbundne former. Ved enkelte prøvetakinger var det i de øvrige lokalitetene bare 2 eller 3 arter og i Litltjønn fant en ingen 13.7.

Alt i alt har området forholdsvis få arter av småkreps.

Dette skyldes delvis at lokalitetene er for grunn for typiske planktonarter. I tillegg er de sterkt humuspåvirket og delvis så sure at det kan virke begrensende for enkelte arter.

Bunndyr ble innsamlet på seks ulike måter. Dette var nødvendig på grunn av svært variert substrat og vegetasjon, men materialet blir tilsvarende vanskelig å vurdere. Holmøytjønna var klart rikest på bunndyr og hadde spesielt mange larver av døgnfluer (Ephemeroptera). Færrest dyr ble funnet i Litiltjønna. Alt i alt ble de fleste av de forventede bunndyrgruppene registrert i området, men forekomstene var ujevne. De dominerende gruppene var larver av døgnfluer, fjærmygg (Chironomidae) og vårfluer (Trichoptera). Marflo (*Gammarus lacustris*) ble påvist i små mengder i Feren, Vigdevatn og nedover Forra.

I de stillestående likaliteter ble det påvist 10 arter av døgnfluer. *Leptophlebia vespertina*, *L. marginata* og *Caenis horaria* var de vanligste og dominerende arter. Av Plecoptera ble det funnet tre arter, *Nemoura flexuosa* og *N. cinerea* i Reinsjøen samt *Leuctra fusca* i Vidgevatn. 10 arter av vårfluer er registrert. Arter av familien Limnephilidae samt *Cynurus flavidus* og *Polycentropus flavomaculatus* var de hyppigste. Basert på den ene innsamlingsmetoden alene, rote-metoden, er tilsvarende tettheter av dyr funnet i Åbjøravassdraget og Grøvuassdraget, men betydelig større tettheter i Vefsna, Stordalselv og Norddalselv. Når en sammenligner må det understrekes at lokalitetene i Forra er ensartet og noe spesielle.

Totalt ble det utvalget av ferskvannsdyr som er typisk for elver i Midt-Norge påvist. På de tre nederste stasjonene fins en typisk elvefauna, dominert av larver av døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg. På st. 4 til 9 ga håvtrekk i kantvegetasjonen store mengder døgn- og vårfluelarver. Ute på dypere vatn i lonene er bunnsfaunaen dominert av fåbørstemark (Oligochaeta) og fjærmygglarver, tildels i store mengder. Dette siste er i samsvar med resultatene av de grabbprøvene som ble tatt i forbindelse med fiskeundersøkelsene.

Tabell 12 gir en sammenligning av antall arter av døgnflue-, steinflue- og vårfluelarver i Forra med endel andre elver.

For Forra-materialet har en gått spesielt langt når det gjelder differensiering av arter, det gjelder særlig døgnfluer av slekten *Baëtis*. Likevel er det klart at Forra har et stort utvalg av arter i de aktuelle gruppene. Spesielt framtrer dette når en sammenligner med Vefsna, der materialet er innsamlet fra et langt større



Tabell 12. Artsantall for fire vassdrag i Trøndelag og Nordland

Numbers of species present in four different river basins in Trøndelag and Nordland provinces

Vassdrag <i>Water course</i>	Antall arter <i>Nos of species</i>		
	Døgnfluer <i>Mayflies</i>	Steinfluer <i>Stoneflies</i>	Vårfluer <i>Caddis flies</i>
	Åbjøra	3	3
Bjøllåga/Stormåga	10	10	- (Koksvik 1977)
Vefsna	27	16	24 (Koksvik 1976)
Forra	28	18	26

spekter av biotoper, særlig med hensyn til høydenivå og vannkvalitet.

I Forra var de mest utbredte og dominerende døgnfluene *Siphonurus lacustris*, *Baëtis rhodani*, *Centroptilum luteolum* og *Heptagenia sulphurea*. Det er skilt ut seks arter av *Baëtis*, deriblant *B. niger* som nord for Dovre tidligere bare er registrert i en bekk på Fosen. *Arthroplea congener*, som opptrådte jevnt i små antall, er sannsynligvis ikke funnet så langt nord i Norge tidligere. De vanligste artene av steinfluer var *Diura nanseni*, *Nemoura avicularis*, *N. flexuosa* og *Leuctra fusca*. Tilsvarende av vårfluene var *Polycentropus flavomaculatus*, *Lepidostoma hirtum* samt gruppen *Limnephilinae*.

Kvantitative prøver med surbersampler ga totalt 990 individer /m<sup>2</sup> på en stasjon i Forra like ovenfor samløp med Stjørdalselva. Dette tilsvarer det meste en fant i selve Stjørdalselva (se avsn. 5). Ellers lå tallene på 60-220 individer/m<sup>2</sup> som er i underkant av resultatene fra Stjørdalselva.

Vurderer en roteprøvene atskilt, er det ved tilsvarende metodikk funnet langt mindre tetthet i Åbjøra og atskillig større i Vefsna, Stordalselva og spesielt Norddalselv, de siste to på Fosenhalvøya.

Grabbprøvene fra løs sandbunn i lonene inneholdt 0-50 og fra stabil løsbunn 500-1800, maksimalt 3460 ind./m<sup>2</sup>. Dette svarer til resultatene fra 1971 (se s. 58). Biomassen av bunndyr i lonene er derfor stor. Fåbørstemark, som nærmest ikke utnyttes av ørret, utgjør riktignok en stor del. Likevel må tilgangen på næringsdyr for fisk betegnes som god.

#### IV. NATURKVALITETER OG VERNEVERDIER

Ved vern av vassdrag er det ikke tilstrekkelig for de naturvitenskapelige interessene å bevare selve vassdraget intakt. Vassdraget påvirkes av enhver forandring i nedbørfeltet. Vern av Forra som referansevassdrag gjør det derfor nødvendig å verne nedbørfeltet. I "Verneplan for vassdrag" (Sperstad et al. 1976) omtales dette generelt for vassdragene, og det heter (s. 18): "Etter som mer og mer av naturen på jorden blir utsatt for inngrep, er det nødvendig å bevare en standard hvor de store geo-biologiske prosesser kan foregå noenlunde uforstyrret. Med dette er det mulig å vurdere de inngrep mennesket foretar i naturen i andre områder, noe som kan komme til å vise seg å være av den største praktiske betydning i framtiden. Forskningen setter store krav til uberørthet når det gjelder studier av naturens lovmessighet. Som naturdokument kan en lokalitet avspeile en skiftende utvikling fra tidligere tid og fram til i dag, det virker da som et historisk dokument. Ved fortsatt å la det virke urørt, vil det bli et stadig viktigere naturdokument, som får høy verneverdi. I denne forbindelse er det også viktig å sikre enkelte vassdrag som er mest mulig urørt av menneskelig virksomhet som referanseområder".

##### 1. Geomorfologi

Ved vurdering av de naturvitenskapelige interessene for et vassdrag og et større landområde, utgjør geofagene (berggrunnsgeologi, geomorfologi, kvartærgeologi, fluvialgeomorfologi o.l.) en viktig del. Disse vitenskapelige interessene er ikke belyst gjennom de tverrvitenskapelige undersøkelsene som er utført ved Universitetet i Trondheim. Geologi og løsavleiringer i Øvre Forradalsområdet er likevel kort beskrevet ut fra foreliggende materiale (se s. 17).

Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo har utført en geomorfologisk undersøkelse i Stjørdalselva, Forra og Verdalselva (P. Moen 1975). Vi gjengir kontaktutvalgets vurderinger av de geomorfologiske forhold i Forra og Stjørdalselva (fra Gjessing et al. 1976: 126-127):

"Forra (sideelv til Stjørdalselva) peker seg også ut som spesielt interessant. Fra utløpet i Feren renner elva de første 14

km for det meste i et skålformet myrfyllt basseng. Elva er bred, dyp, stilleflytende og meanderende, og den er funnet å være nær fri for materialtransport av noe slag. Ikke noe sted i landet finnes en så stor elv under liknende forhold. Den peker seg ut som referanseelv for løpsformstudier og for studier av massetransportens innvirkning på en elvs likevektstilstand. Videre gir avløpsstudier, og i det hele vekselvirkningen mellom elva og myrområdene omkring, en rekke forskningsoppgaver. Rundt Feren er det betydelige løsmasser. Den skrå landhevingen vi har hatt gjør at dette området ligger sentralt for tolkningen av de prosesser som har formet denne type landskap i postglacial og resent tid. Dette området sammen med israndavsetningene i selve Forradalen og hoveddalene samt terrassene i sidedalene ved Meråker peker seg naturlig ut for isavsmeltningsstudier i denne del av Nord-Trøndelag."

## 2. Verdier knyttet til vassdraget

Vannkvaliteten i vassdraget er ordinær. Vannet er jevnt elektrolyttfattig, men i myrområdene til dels sterkt humusholdig.

Feren er en stor næringsfattig innsjø, men den har varierte strandbiotoper alt etter vind og bølgeeksponering. I Øvre Forradalsområdet fins for øvrig en del grunne småvatn eller tjønner. Et mylder av småtjønner og pytter ligger innen de store myrområdene. Forras løp er meget variert med soner av vanlig elvekarakter og de helt spesielle lonene i Øvre Forradalsområdets myrlandskap. Stjørdalselva har et forholdsvis ensartet løp opp til Nustadfoss i Meråker, men hele denne 46 km lange strekningen er velegnet for smoltproduksjon.

Artsutvalget av vannlevende makrofytter i Øvre Forradalsområdet er ordinært. Det samme gjelder for planktonkreps og strandbundne småkreps. Det er imidlertid stor variasjon fra lokalitet til lokalitet, særlig etter graden av humuspåvirkning. Nøyere bearbeidelse av enkelte bunndyrgrupper viser et utvalg av arter som neppe overstiges i andre vassdrag i landsdelen. Lonene i Forra er ikke bare spesielle rent geomorfologisk, også som ferskvannsbiotoper er de særegne. Undersøkelsene har vist klare forskjeller på elvefaunaen i lonene og i de strømmende partiene. Dersom alt materialet ble bearbeidet til arts-

nivå, ville det spesielle med lonene sannsynligvis tre ennå klarere fram.

Det knytter seg ingen klare vitenskapelige interesser til de fiskeribiologiske undersøkelsene. Disse har belyst produksjonsgrunnlaget særlig for bunndyretende fiskeslag og fiskets status. Fiskemessig var situasjonen svært ugunstig i Feren omkring 1970, da overbeskatning av ørret og en stor underbeskatning av røye ga småfallen fisk og liten avkastning. En omlegging av driftsmåtene burde gi en kvalitetsmessig bedring av fisken og et normalt utbytte på minst 3 kg/ha. I Forra fins bare ørret. Bestanden er tettere enn i Feren, men fisken er småfallen. En bedring av situasjonen i Feren vil også få positiv virkning på Forra. For fritidsfiske er traktene attraktive både sommer og vinter.

Yngelstudiene i de lakseførende deler av Stjørdalselv og Forra viser at vassdraget har store områder som er egnet for, og blir utnyttet av smolt. Næringsforholdene er gode, tettheten av yngel stor, yngelen vokser alminnelig godt og produksjonen av smolt er betydelig. Vurderinger av laksefisket ligger utenfor våre undersøkelser, men på Statistisk sentralbyrås offisielle statistikk har vassdraget i perioden 1969-1974 figurert som vår 7. til 13. beste lakse/sjøørret-elv med et årskvantum på 3500-10800 kg. Ved siden av sin verdi som fiskeelv, har vassdraget stor betydning for rekrutteringen av vår laksebestand.

Som typevassdrag og referansevassdrag er Stjørdalselv/Forra meget aktuelt. Gaula og Stjørdalsvassdraget er de største uregulerte vassdragene i Trøndelag. Verneverdiene i Gaula svekkes vesentlig gjennom forurensning fra Kjølvi og Killingdal gruver.

Feren er det største uregulerte vatn i Trøndelag og det eneste som kan betegnes som innsjø. Dette øker i seg selv verneverdien av Feren.

### 3. Verdier i Øvre Forradalsområdet

En vurdering av verdiene i området for landbruksproduksjon faller utenfor vår oppgave. Vegetasjonskartet gir imidlertid informasjon om arealenes verdi for produksjon (se s. 33). I den botaniske

sluttrapporten (Moen & al. 1976) omtales produksjonsressursene nærmere (se også Grav 1975, 1976).

#### A. Botaniske verneverdier

Floristisk sett er Øvre Forradalsområdet interessant gjennom at planter fra en rekke floraelementer forekommer innen området. Dette gjelder såvel karplantene som moser, lav og sopp.

Elva Forra danner et særpreget miljø med velutviklet vannvegetasjon. Langs elvekantene er det tette kantskoger som for en stor del er artsrike og høggproduktive. Ellers fins det variert skogsvegetasjon innen området, der fattige myr- og fuktskoger dominerer. Det aller meste er vanlige skogstyper, mens kantskogene ved Forra er særpregede. I vernesammenheng har skogene innen området interesse gjennom at de representerer et stort spekter av skogstyper og at store arealer er lite påvirket av hogst.

Det er myrene som først og fremst preget landskapet i Øvre Forradalsområdet. De breie dalbunnene har flatmyrer, og til dels er disse meget våte med en rekke små tjern. I de slakke åssidene dekker bakkemyrer store arealer, og disse myrene kan ha en helling på opp til 15-20°. Det fuktige klimaet gir forklaringen på myrdannelsen i så sterkt hellende terreng, og det forklarer at torv også har kunnet avsettes på åsenes topp-platåer gjennom dannelsen av såkalte terrengdekkende myrer. Terrengdekkende myrer av tilsvarende størrelse og verneverdi som det en finner i Øvre Forradal er sjeldne. Denne myrtype fins bare i nedbørsrike området, og den mangler i de øvrige land i Skandinavia. Det er de topografiske, kvartærgeologiske og klimatiske forhold som i første rekke har lagt grunnlaget for dannelsen av det gigantiske myrlandskapet i Øvre Forradalsområdet.

De store vekslingene i myrenes utforming gir seg også utslag i variasjon i myrenes vegetasjon. I tillegg gir også forekomsten av ulike bergarter grunnlag for forskjeller i vegetasjonen. De fattige myrene dominerer, men særlig botanisk interesse knytter det seg til de rike myrene i de vestlige delene av undersøkelsesområdet. I Skandinavia er det ikke vanlig innen barskogsregionen med så store, urørte rikmyrområder som en finner vest for Forra-Heståa.

Lignende myrlandskaper er sjeldne i Norge, og det fins knapt

noe område som er mer variert og som samtidig er uten tekniske inngrep.

I området ved Grytesvola-Roknesvola-Hårskallen er rik fukt-  
hei og rik fjellvegetasjon vanlig. Disse områdene har et rikere  
planteliv enn det en vanligvis finner i områdene opp mot og i fjellet  
i Nord-Trøndelag.

Det sentrale Øvre Forradalsområdet med de omliggende ås- og  
fjellpartier utgjør en naturlig enhet med et stort spekter av vegeta-  
sjonstyper. Dette gjør området velegnet for en rekke botaniske forsk-  
ningsoppgaver.

Myrlandskapet i Øvre Forradalsområdet er foreslått fredet i  
forbindelse med landsplan for myrreservater, og sammen med ni andre  
lokaliteter i Sør-Norge er området vurdert å ha internasjonal verne-  
verdi (Moen 1973).

#### B. Ornitologiske verneverdier og viltproduksjon

Variasjonen i myrlandskapet sammen med urskogspreget ved  
Forra og vannfuglbiotopene ved innsjøer, tjern og elver har lagt  
grunnlaget for den interessante fuglefaunaen i området. Det er  
spesielt to forhold som gjør området ornitologisk verneverdig. For  
det første har det stor betydning som produksjonsområde for arter  
knyttet til vatn, og det er uvanlig store bestand av arter som rød-  
stilk og småspove. For det andre er det den store vekslingen mellom  
flere forskjellige myrtyper med sine ulike dyresamfunn som er interes-  
sant, og som gjør området særdeles velegnet for ornitologisk og i det  
hele tatt zoologisk forskning. I denne forbindelse er det viktig å  
se på hele Forradalsområdet som en enhet.

Av jaktbare viltarter forekommer rypen i til dels gode  
bestander. Storfugl- og orrfuglbestanden er nå for tida på et lav-  
mål over store deler av vårt land. Dette gjelder også for Øvre  
Forradalsområdet, men det fins likevel en rekke gode skogsfuglbio-  
toper. Vern av skogsfuglens biotoper vil være viktig for at bestanden  
skal kunne ta seg opp igjen.

Elgen har viktige beiteområder i Øvre Forradalsområdet  
både sommer og vinter. Vinterbeitene i kantskogene langs Forra er  
av særlig verdi, og disse vil i sin helhet forsvinne om Forra blir  
regulert med dam ved Grytesvollen.

Områdene rundt Feren og øst for Feren har viktige rovfuglbiotoper. I denne forbindelse er det viktig at disse områdene får beholde sit uberørte preg. Både tekniske inngrep og økende ferdsel vil kunne ha uheldige konsekvenser for rovfuglene.

Verneverdiene i Øvre Forradalsområdet har medført at Miljøverndepartementet har tatt området med i en internordisk verneplan for ornitologisk viktige våtmarksområder (Norderhaug et al. 1973).

#### 4. Forslag om vern

Fra et vernesynspunkt er det generelt av stor verdi å kunne sikre flere naturtyper sammen i store naturfredete områder framfor å opprette små, isolerte reservater. Områder som fredes etter naturvernloven bør ha en beliggenhet og arrondering som sikrer verneverdiene mot tilfeldige ytre påvirkninger.

I Øvre Forradalsområdet er det særlig verdifullt at en rekke verneinteresser opptrer sammen, og at området er stort og så godt som uten inngrep. Denne helhet gjør Øvre Forradalsområdet til et enestående naturobjekt i nasjonal og internasjonal sammenheng. Figur 20 viser det området som vurderes å ha høyest verneverdi, og som det er mest aktuelt å verne etter naturvernloven. Det åpne myrlandskapet med elvene Forra, Glunka og Heståa utgjør kjernen i dette området. De markerte myr- og skogåsene som omgir de sentrale delene hører naturlig med til verneområdet. Tilsammen utgjør dette arealet ca. 65 km<sup>2</sup>. For å verne de sentrale deler av Øvre Forradalsområdet er det ikke nødvendig å inkludere Hårskallen og Hårskallådalen. Men disse områdene med sitt rike plante- og dyreliv har i seg selv høy verneverdi, og de representerer et verdifullt tillegg til de sentrale deler av Øvre Forradalsområdet. Dette området utgjør ca. 20 km<sup>2</sup> slik at det prioriterte verneområdet som er inntegnet i figuren dekker ca. 85 km<sup>2</sup>.

Figur 20 viser også et landareal på begge sider av Feren på ca. 80 km<sup>2</sup> som er gitt lågere verneprioritet, men som det også er aktuelt å frede etter naturvernloven.

Ved vern av Forra som referansevasdrag må en unngå alvorlige inngrep i nedbørfeltet. Særlig viktig er det å unngå inngrep som medfører endringer i vassføring og forurensning i de øverste

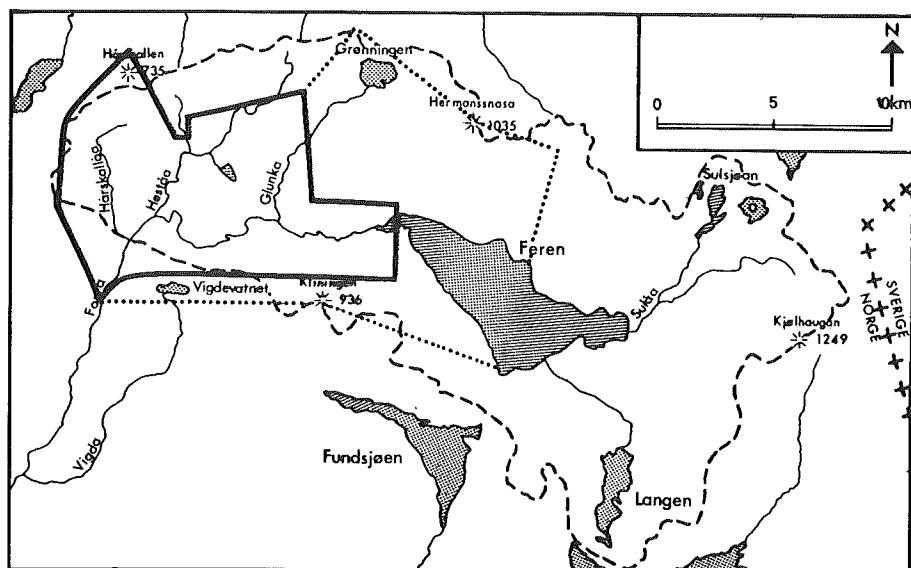


Fig. 20. Kart over Forra-vassdraget som viser nedbørfeltet ovenfor samløpet Forra-Hårskallåa og de mest verneverdige områdene. —: Området med høyeste verneverdi. ····: Tilleggsområde for fredning.

Map of the Forra river basin, showing the catchment area above the confluence of the Forra and the Hårskallåa rivers and the extent of the most valuable areas for nature conservation. —: Major conservation area. ····: Supplementary area proposed for protection.

delene av vassdraget. Det er ikke nødvendig med vern etter naturvernloven for å oppnå dette, og regulering etter bygningslovens bestemmelser er tilstrekkelig for områdene øst for Feren.

## V. UTBYGGINGSPLANER OG INNVIRKNING PÅ NATURMILJØET

### 1. Utbyggingsalternativer og neddemming av arealer

Det har tidligere versert planer om omfattende overføringer av forskjellige elver i forbindelse med en eventuell Forra-utbygging. De alternativ som Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk har foreslått



(i brev av 7.5.-76) betinger ingen overføringer eller inngrep ovenfor Feren. De er alle basert på Feren som eneste magasin og med tre aktuelle damsteder (jfr. Fig. 5). Alternativ 1-4 omfatter utbygging mot Dillfoss i Verdalsvassdraget. Alternativ 5 gjelder utbygging mot Flornes i Stjørdalselva.

#### Alternativ 1 - dam ved Grytesvollen

Elva ligger i underkant av 380 m o.h. ved damfestet og neddemming til kote 402 medfører at 11,7 km<sup>2</sup> blir satt under vann. Av dette utgjør landarealet 10,5 km<sup>2</sup>

Hoveddelen av magasinet vil omfatte den flate og breie dalbunnen langs Forra. Denne delen vil bli en 10 km lang sjø som vil henge sammen med Feren. Ved Skillingsmyrin vil den bli opp til 2 km brei. Den andre greina vil ligge langs Heståa, og denne vil gå ca. 5 km oppover fra damstedet. Magasinet vil danne en halvsirkel der Hundskinnryggen og Reinsjøen blir liggende på ei halvøy.

#### Alternativ 2 - dam ved Sillermoen

Elva ligger ca. 395 m o.h. ved damfestet ved Sillermoen, og neddemming til kote 402 medfører at 6,5 km<sup>2</sup> blir satt under vann. Av dette utgjør landarealet 5,9 km<sup>2</sup>. Øst for Sillermoen vil de samme arealene demmes ned som ved dam ved Grytesvollen.

#### Alternativ 3 - dam ved Fersoset, uten overføring

Den naturlige terskel ved Fersoset blir benyttet, og dette alternativ fører ikke til neddemming av arealer.

#### Alternativ 4 - dam ved Fersoset, med overføring

Dammen plasserer ved Fersoset som i alternativ 3, men med tunneller som overfører Glunka, Heståa og Skravla til Feren.

Alternativ 5 - dam ved Grytesvollen, utbygging mot Flornes

De samme arealene blir satt under vann som ved alternativ 1.

2. Regulering og overføring av elver

Tabell 13 viser arealreduksjoner av nedbørfeltene for fire av utbyggingsalternativene. Det siste alternativet (4) vil gi omtrent samme verdier som nr. 1.

Nedbøren er størst i de høgestliggende deler av nedbørfeltet, samtidig som snøsmeltingen der pågår lengre. Reduksjonen i Forras vassføring, og spesielt på forsommeren, blir derfor større enn arealreduksjonen.

Ved Dillfoss-alternativene føres vannet ut fra Stjørdalsvassdraget og over til Verdalsvassdraget. Dette vil bety tilsvarende økt vintervassføring i Verdalselva. Flornes-alternativet medfører at vannet kommer ut i Stjørdalselva like ovenfor Forras utløp. Det vil gi redusert vassføring i Stjørdalselva i sommerhalvåret og tilsvarende økt vintervassføring.

Nærmere oppgaver over endringer i vassføringen har det ikke vært mulig å innhente.

Tabell 13. Felt og feltreduksjon ved fire av utbyggingsalternativene

Catchment areas and the reduction, which would be produced by each of alternative hydro-electric schemes proposed

Alternativ	Nedbørfelt km <sup>2</sup>	Feltreduksjon i % ved		
		Grytes- vollen	Samløp Forra/ Stjørdalselva	Stjørdals- elva
<i>Alternative</i>	<i>Field km<sup>2</sup></i>		<i>Outlet of Forra in Stjørdalselva</i>	<i>Stjørdals- elva</i>
1. Dam Grytesvollen	350	100	58	19-17
2. Dam Sillermoen	290	83	48	16-14
3. Dam Fersoset	213	61	35	12-10
5. Dam Grytesvollen	350	100	58	

### 3. Virkning av reguleringer på vassdraget

#### A. Elvene

Ovenfor Grytesvollen demmes Forra enten helt ned eller den får en ubetydelig restvassføring. I siste tilfelle kan vannstanden i lonene opprettholdes ved terskelbygging. Ferskvannsbiologisk vil lonene da føres i retning av stillestående tjønner og mister sitt særpreget som biotoper. Både fra et fluvial-geomorfologisk og ferskvannsbiologisk synspunkt går de naturvitenskapelige interessene tapt. Derimot gis det muligheter for å opprettholde fisket i lonene. Dette krever sannsynligvis at rekrutteringen holdes oppe gjennom settefisk, da gyteområdene på strekningen Fersoset-Glunka blir tørrlagt. Denne øverste strekningen er også den fineste for sportsfiske, slik at elvas verdi som fiskeelv reduseres vesentlig i alle tilfeller.

Nedenfor Grytesvollen gir de ulike utbyggingsalternativene fra 0 til 40% restvassføring. Nedover dalen vil den øke tilsvarende restfeltets størrelse. Strømforholdene vil endres, bunnssubstratet omlagres og følges av endringer av biotoper og plante-/dyresamfunnene. Mengdene av planter og dyr vil stort sett reduseres i forhold til de arealmessige reduksjonene. På strekningen Grytesvollen-Storfoss fins vesentlig småfallet, tidlig-gytende ørret som har liten verdi. Strekningen nedenfor Storfossen, der det går laks og sjøørret, har derimot stor verdi. Fisket etter laks og sjøørret kan nok avskrives helt med dam ved Grytesvollen eller Sillermoen. En restvassføring i fiskesesongen på anslagsvis 60% som dam ved Fersoset gir, må også forutsettes å gi dårlige oppgangs- og fiskemuligheter. Oppgangen er normalt avhengig av bestemte flommer og endringer i vassføringen. En regulering vil dempe flommene. Det foreligger imidlertid ikke data om eventuelt overløp og når dette vil inntre. Gytemulighetene og smoltproduksjonen vil i alle tilfeller bli vesentlig forringet.

En har for dårlig lokalkunnskap om Stjørdalselva til å vurdere virkningene av 10-20% redusert vassføring nedenfor samløpet med Forra. 20% reduksjon vil i alminnelighet betraktes som et betydelig inngrep i ei lakseelv. Alt avhengig av elveleiets profil og substratfordeling får en negative virkninger på fiskeoppgang, fiskets utøvelse og smoltproduksjon. Alternativ Flornes betyr en

endring av vassføringen på årsbasis. Sommervassføringen vil da bli mindre og virkningene på oppgang og fiske blir omlag som ved de andre alternativene. Økt vintervassføring vil derimot virke gunstig på smoltproduksjonen.

Ved utbygging til Dillfoss vil Verdalsvassdraget få økt vassføring nedenfor utslippet, spesielt om vinteren. Det foreligger ikke oppgaver over kvantum vann og hva det betyr for vassføringen i Verdalselva.

Ved enhver regulering ødelegges verdien av Forra som referansevassdrag.

## B. Feren

Etter de foreliggende planer er det ikke aktuelt med hevning av Feren. Den vil ikke bli høyere enn nåværende flomvannstand, kote 402. Reguleringen vil bestå i 13-14 m vintersenking. Ved dam Fersoset er da virkningene på Feren nokså klare. Plante- og dyresamfunnene i reguleringssonen utarmes som følge av tørrlegging, frysing og omlagring av sedimentene. Makrofyttene vil forsvinne helt. I reguleringssonen vil alle arter av viktige næringsdyr, marflo, snegler og store insektlarver så og si gå helt ut. Spesielt tilpassede arter av fåbørstemark og fjærmygg vil overleve. Det kvantitative tap av næringsdyr i reguleringssonen vil være ca. 80%.

Normalt vil en slik drastisk reduksjon av næringsdyr få store virkninger på et vatns produksjon av fisk. Spesielt går det ut over ørret, som normalt utelukkende spiser bunndyr. Så langt en vet, opprettholdes produksjonen av dyreplankton. Planktonetende fisk som røye klarer seg bedre, selv om også røya om våren og forsommeren, før zooplanktonet har utviklet seg, søker etter bunndyr. Omkring 1970 var imidlertid fisket i Feren så dårlig at en i mange reguleringsmagasin fisker langt bedre. Det kan derfor ikke forventes store endringer i avkastningen i forhold til i dag. Men ørreten som samler den største interessen, vil nærmest gå ut, mens røyefisket vil bli som i dag. Det vil fortsatt bli mulig å ta ut røye på 90-100 g i stort antall.

Under avsnittet om fisket i Feren, har en pekt på at Feren har grunnlag for et vesentlig bedre fiske. Gjennom tiltak for å minke

beskatningen av ørret og øke høstingen av røye mener en at Feren kunne gi et langt bedre fiske, kanskje opp mot det som eksisterte tidligere. En regulering vil sterkt begrense virkningene av slike tiltak, noe som skyldes reduksjonen av littorale næringsdyr og store problem med å opprettholde en ørretbestand.

Neddemming ved Sillermoen eller Grytesvollen vil gi demningssjøer på henholdsvis 6,5 og 11,7 km<sup>2</sup>. Slike demningssjøer gir en veldig fiskeproduksjon de første 5-10 år og i enkelte tilfeller i 20-30 år. Det er i første omgang dyr i jordsmonnet, særlig meitemark, som tvinges ut og etes av fisken. Dernest følger en periode med stor planktonproduksjon, forårsaket av næringsalter som vaskes ut av jorda. I Essand/Nesjø har en dessuten en stor vinterproduksjon av fjærmygg, som sannsynligvis lever av de planterestene som ligger på bunnen. Denne fjærmyggproduksjonen varte i Essanden i minst 25 år. Den øyeblikkelige "meitemarkseffekten" gir store muligheter for ørret, mens røye meget gunstig utnytter fjærmygg først og zooplankton i resten av vekstsesongen.

Så sant røye kommer ut i demningssjøen fra Feren, vil en sannsynligvis få en parallell til utviklingen i Nesjø, der en 7 år etter oppdemningen fortsatt har et utbytte under prøvefiske med garnserier som er 4-5 ganger større enn i vanlige vatn. Etter 10 år vil fisket gå langsomt nedover og etter 20-25 år vil den spesielle produksjonen av zooplankton og fjærmygglarver være slutt. Forholdene i den demte delen vil da bli lik Ferens.

Det som er sagt foran, er betinget av at den demte sjøen under vintersenkning har så stort volum at det ikke inntreer oksygen-svinn som forårsaker fiskedød. Finnkojsjø i Meråker, som ble anlagt samtidig med Nesjø, har hatt en uheldig utvikling. Det var røye i sjøen, men den forsvant. I 1970-73 var det en bra bestand av ørret som utnyttet den øyeblikkelige demningseffekten. Under vintertappingen blir det bare ca. 1 m vann igjen på et lite areal. I perioden 1974-1977 ble oksygenet oppbrukt om vinteren under forråtnings- og oksydasjonsprosesser i myrbunnen. I juni 1977 var Finnkojsjø fisketom, bortsett fra Gåstjern som blir stående igjen under senkingen. Demningssjøer på myrlendte områder som i Øvre Forradalen krever derfor en viss minstevannstand om vinteren for at fisk skal overleve. Det finnes ikke tilstrekkelig erfaring til å si noe eksakt om denne minstevannstanden, men en kan antyde et gjennomsnittsdyp på 2-3 m. Det foreligger ikke opplysninger om volum, dybder og regulerings-høyder som gjør det mulig å gå nærmere inn på saken.

Ved enhver regulering faller verdien av Feren som referanse-  
sjø helt ut.

#### 4. Innvirkning av regulering på Øvre Forradalsområdet

Ved damalternativene Grytesvollen og Sillermoen vil store landarealer bli satt under vann. I tillegg vil en utbygging bety andre inngrep i form av veger, masseuttak o.l. Konsekvensene av inngrep utenom neddemming er ikke vurdert. I kap. III, s. 36 er arealene innen magasinområdene summarisk karakterisert.

Konsekvensene for området varierer med de ulike utbyggingsalternativene. Men selv med det minste alternativ (nr. 3) vil elva som verneobjekt bli borte, og regulering vil føre til endringer i plante- og dyreliv i og ved elva. Kantskogene, flommarker og andre arealer som grenser til elva vil bli berørt av reguleringen.

Ved alle alternativene, og spesielt ved alternativene med dam ved Fersoset vil det bli tilbake store myrarealer der grunnvannsforholdene ikke vil bli endret. Vurdert isolert kan det derfor synes som om myrenes verneverdi ikke blir vesentlig redusert ved de minst omfattende alternativene. Imidlertid er det ved oppretting av naturreservater av stor betydning å komme fram til vern av naturlige avgrensede landskapsenheter som er uten vesentlige tekniske inngrep. Et myrreservat omkranset eller gjennomskåret av tørrlagte elve- og bekeleier og kunstige sjøer er et amputert reservat. Oppretting av kunstig magasin eller endring av vassføringen i elva vil også gi endringer i klimaet. Det vil også herske en uvisshet med hensyn på inngrepenes påvirkning på områdene, noe som må unngås i et naturreservat som skal tjene som referanseområde.

Ved alle utbyggingsalternativene vil helheten av et stort, variert naturområde som er upåvirket av tekniske inngrep bli borte. Tilbake står det da en mulighet å verne områder som ikke blir berørt av reguleringene. I en slik situasjon vil myrene og landskapet omkring Hårskallåa og Hårskallen utgjøre kjernen i et verneområde. Ved det mest reduserte utbyggingsalternativ (nr. 3) vil Glunka og Heståa være intakt, og det vil kunne være aktuelt å verne områder ved disse elvene som et tillegg til områdene lenger vest. Dette ville i så fall være en nødløsning for i det minste å redde noe av det interessante myrlandskap som forekommer i Øvre Forradalsområdet. Det må

understrekes at dette ikke er noe reelt vernealternativ til de sentrale delene av Øvre Forradalsområdet slik dette området ligger i dag. Til dette mangler det vestlige området en rekke vesentlige kvaliteter, som elva Forra, kantskogene og de store flate myrområdene.

## VI. SAMMENDRAG

Forra-prosjektet har hatt som målsetting å belyse naturvitenskapelige interesser og verneverdier i Forravassdraget og Øvre Forradalsområdet.

### Vassdraget og området

Forra er ei 45 km lang sideelv til Stjørdalselva (Fig. 1 og 2) med et nedbørfelt på 608 km<sup>2</sup>. Forra starter ved utløpet av Feren (401 m o.h.) som er en brådyp innsjø, over 100 m dyp. Innen Øvre Forradalsområdet danner elva lange loner, og innen en strekning på 8 km har elva bare 3,3 m fall (Fig. 4, 7 og 8).

Feren, Forra og de største tjønnene i nedbørfeltet har en elektrolyttfattig og typisk norsk vannkvalitet og det forventede artsutvalg av makrofytter og småkrepser. Ikke i noe annet vassdrag nordenfjells har en funnet et større artstall av døgnfluer, steinfluer og vårfluer. De vindeksponerte strandområdene i Feren har en kvantitativt fattig bunnfauna, mens mengden av bunndyr ellers er normal og tildels stor.

I 1970 var det litt småfallen ørret og en tallrik, overbefolket røyebestand i Feren. I Forra var det atskillig mer ørret av tilsvarende type. Den lakseførende del av Forra har som Stjørdalselva en forholdsvis tett bestand av laks- og ørrettyngel og gode betingelser for smoltproduksjon.

Øvre Forradalsområdet er dekt av vegetasjonskartet på 70 km<sup>2</sup> som er vedlagt. Teksten på kartet gir en kortfattet beskrivelse av vegetasjonsenhetene i området.

De sentrale delene av Øvre Forradalsområdet utgjøres av det åpne myrlandskapet ved de stilleflytende elvene Forra, Heståa

og Glunka. Dette området på 30-40 km<sup>2</sup> danner et skålformet basseng omgitt av låge, men markerte myr- og skogåser (se Fig. 3, 7-10). I vestlige del av undersøkelsesområdet ligger Hårskallådalen som i nord grenser mot Hårskallen (735 m o.h.).

De geologiske forhold (Fig. 11) viser at det er lett forvitrelige og kalkrike bergarter lengst vest, noe hardere i Hundskinnryggen-området, og de hardeste bergartene øst for Glunka. Dette gjenspeiler seg tydelig i vegetasjonsdekket, i det rike vegetasjonsenheter er vanligst i vest. Området øst for Glunka er dominert av fattige vegetasjonsenheter, mens rike enheter er sjeldne.

De lågereliggende områdene har tykke lag av løsavleiringer over berggrunnen. Disse består hovedsakelig av morenemateriale, og dette er vannbehandlet slik at mesteparten av finmaterialet er vasket ned til de lågestliggende delene. Både i sørkant og nordkant av undersøkelsesområdet ligger kilometerlange, nesten horisontale morenerygger (drumlin, jfr. Fig. 12).

Klimaet i Øvre Forradalsområdet er fuktig, med langvarig snødekke og høg nedbør i vegetasjonsperioden (Fig. 13).

De vegetasjonshistoriske undersøkelsene (kap. III.3) viser at granskog invaderte området først ca. 700 e. Kr. I høgvarmetida (ca. 6200-1500 f. Kr.) var oreskog vanlig. De terrengdekkende myrene er ca. 8.000 år gamle.

I Øvre Forradalsområdet er det registrert 328 karplantearter og ca. 370 arter av høgere sopp. Innslaget av kystplanter er stort, og flere arter har østgrense i Midt-Norge innen området. Hårskallen har rik og interessant fjellflora. Floristisk er området interessant gjennom forekomst av arter fra mange floraelementer.

Arealberegningene (Tab. 1 og 2) viser at 62% av vegetasjonskartet har myrvegetasjon. Det er de åpne myrene med fattig vegetasjon som dominerer, men det fins et uvanlig rikt spekter av vegetasjonstyper.

Skogdekte arealer dekker 36%, og vanligst er fattige furuskoger og blåbær/bregnegranskog. Rikere engskoger utgjør bare 2% og er vanligst som kantskog ved elva.

Det er registrert 132 fuglearter, og 78 arter er påvist hekkende. De store og varierte myrområdene gir livsgrunnlag for stor bestand av vadefugl, og i alt er det registrert 20 arter. Dessuten fins det 15 arter av andefugler. De kvantitative undersøkk-



elsene viser at granskogene har større tetthet av fugl enn de åpnere områdene, og at engskogene har det rikeste innslag av sangfugler.

#### Verneverdier

Feren dekker 26,4 km<sup>2</sup> og utgjør den største, uregulerte innsjø i Trøndelag. Innsjøen er næringsfattig, men den har varierte strandbiotoper. Feren har verneverdi som referansesjø.

De første 14 km av elva nedenfor Feren er Forra brei, stilleflytende og meandrerende, og den er nesten fri for materialtransport. Ikke noe sted i landet fins en så stor elv under liknende forhold, og Forra peker seg ut som referanseelv for geomorfologiske studier. De store lonene i Forra er også ferskvannsbiologisk interessante. I lonene er vannvegetasjonen velutviklet, og elvefaunaen er rik og særegen.

Forra/Stjørdalselva har stor interesse som type- og referansevassdrag for Trøndelag. Gaula og Stjørdalsvassdraget er tilbake av de store uregulerte vassdragene, og sistnevnte synes å ha størst verneverdi.

Innen Øvre Forradalsområdet danner Forra et særpreget miljø. Langs elvekantene er det tette kantskoger som for en stor del er artsrike og høgproduktive. Ellers fins et rikt spekter av skogtyper. Det er myrene som preger landskapet, og i de sentrale delene er det ca. 80% myr. De breie dalbunnene har flatmyrer, og til dels er disse våte med en rekke små tjern. De ornitologiske verneinteressene er særlig knyttet til disse områdene. I de slakke åssidene dominerer bakkemyrer med opp til 15-20° helling. På åsenes topp-plataer fins velutvikla terrengdekkende myrer. Det er fuktig klima sammen med de topografiske og kvartærgeologiske forhold som i første rekke har lagt grunnlaget for det store myrlandskapet i Øvre Forradalsområdet.

Myrene er foreslått tatt med i en internasjonal verneplan for myrer. Området er også tatt med i en internordisk verneplan for ornitologisk viktige våtmarksområder.

I Øvre Forradalsområdet er det særlig verdifullt at en rekke verneinteresser opptrer sammen, og at området er stort og så godt som uten tekniske inngrep. Denne helhet gjør Øvre Forradalsområdet til et enestående naturobjekt.

Figur 20 viser det området som har høgst verneverdi, og dette området på ca. 85 km<sup>2</sup> foreslås vernet som reservat. Et område på ca. 80 km<sup>2</sup> er gitt lågere prioritet, men er også foreslått vernet etter naturvernloven.

#### Utbyggingsplaner og verneverdi

Det foreligger fem alternativ for utbygging, og alle har Feren som magasin. Reguleringen består av 13-14 m vintersenking av Feren. Ved det mest omfattende alternativ med dam ved Grytesvollen (jfr. Fig. 5) vil 11,7 km<sup>2</sup> i Øvre Forradalsområdet bli neddemt. De fleste alternativ forutsetter utbygging mot Verdalsvassdraget, noe som vil føre til sterkt redusert vassføring i Forra og den nederste delen av Stjørdalselva (jfr. Tab. 13).

Ved enhver regulering ødelegges verdien av Forra som referansevassdrag og Feren som referansesjø. Helheten av et stort og variert naturområde upåvirket av tekniske inngrep faller bort, og verneverdiene blir vesentlig redusert.

## SUMMARY

The intention behind the Forra project has been to elucidate the biologically interesting features and conservational aspects of the Forra river basin, especially those of the upper river valley, the Øvre Forradal area.

### The investigated areas

Forra is a tributary of the Stjørdal river (Figs. 1 & 2), with a catchment basin covering 608 km<sup>2</sup>. The river rises as the outflow of the Feren lake (altitude 401 m. above s.l.), which is a steep-sided lake with a depth exceeding 100 m. The course of the 45 km-stretch of the Forra river is shown in Fig. 4. In the Øvre Forradal area the river has a broad meandering course, with a fall of only 3,3 m. over a distance of 8 km.

The chemical composition of the water in the Forra river, the Feren lake and the numerous moorland tarns in the area is normal for such upland areas in inland C. Norway, as is the species composition of the macrophytic flora and the Crustacean fauna. Nowhere north of the main watershed in Norway (Dovrefjell Mts.) has such a variety of mayflies, stoneflies and caddis flies been found as in the Øvre Forradal catchment area. The bottom fauna of the wind-exposed littoral of the Feren lake is quantitatively poor, although elsewhere it is of normal density and in some places very high.

The fish fauna in the Feren lake in 1970 consisted of low numbers of rather undersized brown trout (*Salmo trutta*) and a large overpopulation of mountain char (*Salvelinus alpinus*).

The trout population in the Forra river was larger, but composed of similarly undersized fish. Like the equivalent stretches of the Stjørdal river, the salmon reaches of the Forra river were relatively densely-populated with young salmon and trout. The conditions for smolt production are good.

The vegetation cover of the Øvre Forradal area is shown on the accompanying vegetation map, which covers an area of 70 km<sup>2</sup> (cf. Figs. 5 & 6). The map text provides a summarised description of the main plant communities present in the area today.

The central parts of the Øvre Forradal area comprise the wide stretches of open mires which flank the still-flowing Forra, Heståa and Glunka rivers. This region, which covers an area of 30-40 km<sup>2</sup>, is virtually a shallow upland basin, bounded on all sides by low, but distinct, mire-covered or wooded ridges (cf. Figs. 3, 7-10). Another valley occupies the western part of the Øvre Forradal area, the Hårskallådal, which is bounded on its north side by the flanks of the mountain Hårskallen (735 m. above s.l.).

The geological conditions (cf. Fig. 11) vary. In the western part there are readily weathered, calcareous strata, rather harder rocks in the vicinity of the Hundskinnrygg ridge, and the hardest rocks, most resistant to weathering, are found east of the Glunka river. The geological differences are reflected by changes in the vegetation cover. The richest flora and vegetation are found in the west of the area, whereas the area east of the Glunka river is for the most part dominated by impoverished plant communities, although a few patches of richer vegetation also occur.

Over the lower-lying parts of the area, extensive drift deposits overlie the solid rock. These deposits are largely morainic in origin, but were deposited as fluvio-glacial material, whereby most of the finer-grade fractions were carried furthest and deposited in the lowermost-lying parts of the area. On both the northern and southern margins of the Øvre Forradal area morainic ridges, almost flat-topped and several kilometres in length, are present (drumlins, cf. Fig. 12).

The Øvre Forradal area has a humid climate, with a long-lying snow cover and a high rainfall during the vegetative period (cf. Fig. 13).

Investigations of the vegetational history of the area has shown that spruce first invaded ca. 700 A.D. The (grey) alder was locally a common tree during the post-glacial climatic optimum (ca. 6000-1500 B.C.). The start of peat formation in the deepest parts of the extensive present-day blanket bogs (ombrotrophic mires) occurred about 8000 years ago.

The investigations of the present-day plant cover have shown that 326 species of vascular plants occur in the Øvre Forradal area (cf. Moen et al. 1976, Table 1) and ca. 370 species of higher fungi.

There is a high representation of the so-called "coastal plants" floristic element, and several species have their eastern distributional limits for C. Norway here. An interesting and rich flora of mountain plants occurs on Hårskallen. This intermingling of species from different floristic groups makes the Øvre Forradal area very interesting botanically.

Cover estimates (Tables 1 & 2) made from the vegetation map, show that 62% of the area is mire-covered. Open mires with a species-poor vegetation predominate, but a particular feature of the area is the rich spectrum of different types of vegetation cover present within its boundaries.

Forested areas comprise 36% of the whole, most of which are poor pine forest and spruce forest with a field layer of bilberry and ferns. More species-rich forests, with a field layer of herbs and grasses, account for only 2% of the vegetation cover of the area as a whole, mainly as alluvial forest along the banks of the rivers.

132 species of birds have been recorded, of which 78 species nested in the area. The extensive coverage of a wide variety of mire types provides a viable habitat capable of supporting large populations of waders, of which 20 different species have been recorded. In addition, 15 species of ducks were found there. Quantitative ornithological investigations have shown that bird densities are higher in the spruce forests than in the areas of more open vegetation, and that forest with a field layer rich in grasses and herbs contained the greatest variety of songbirds.

#### Conservational importance

The Feren lake covers an area of 26,4 km<sup>2</sup> and is the largest lake in Trøndelag still unaffected by hydro-electric exploitation. The lake waters are poor in nutrients, but the shores provide a wide variety of biotopes. The arguments for retaining Feren in its natural condition as a basis for comparison with man impacted lakes are very strong.

Over the initial 14 km-stretch below the lake, the Forra river flows quietly, in wide-meanders, and there is scarcely any

transport of alluvial sediment. Nowhere else in Norway is there so large a river of this particular type. On this account alone Forra ought be conserved to provide reference basis for geomorphological studies elsewhere. The deep, still-flowing, meandering stretches with their rich and specific kind of aquatic fauna and flora, are equally worthy of conservation from the freshwater biologists' point of view.

The Forra river, together with the Stjørdal river, are similarly well-suited to provide a basis for comparative investigations of changes elsewhere. Among the larger riversystems in Trøndelag, only the Gaula and Stjørdal rivers remain untouched, and the latter is the more valuable one from a nature conservation viewpoint.

In the Øvre Forradal area as a whole, the Forra river and its environs represent a unique environment. The strips of dense alluvial forest along the river banks are generally species-rich and highly productive. Together with the other forested parts of the area, Øvre Forradal exhibits a rich spectrum of forest types. Nevertheless it is the extensive mires which set their stamp on the landscape; about 80% of the central parts of the area are mire-covered. Flat fens are present on the broad valley bottom, some of which are wet fens with small tarns here and there. The ornithologists are particularly concerned about the great value of the latter habitats for nature conservation. Sloping fens, with surface slopes of up to 15-20°, are commonly present on the flanks of the low morainic ridges of the area. The flat ridge summits and intervening plateaux are generally covered by well-developed blanket bogs. The wide variety and extent of mires in the Øvre Forradal area is due to the favourable combination a humid climate with suitable topographical and hydrological conditions.

The mires have already been proposed for inclusion in an international scheme for mire conservation. The Øvre Forradal area has also been included in an international ornithological project for wetland conservation.

It is very advantageous that the proposed conservation of the Øvre Forradal area finds support from so many different scientific disciplines. The size of the area, its freedom so far from any kind of large-scale human interference and its ecological unity as a

functional ecosystem, in combination, would make the Øvre Forradal a unique nature reserve.

That part of Øvre Forradal which is the most valuable from a nature conservation viewpoint is shown in Fig. 20. This tract, 85 km<sup>2</sup> in area, has therefore been proposed for conservation, under the terms of Nature Conservancy Act. A further 80 km<sup>2</sup> has been given a lower priority, but its full-scale conservation is nevertheless proposed.

#### Hydro-electric schemes and nature conservation

Five alternative schemes have been put forward for the development of the area for hydro-electric power production, all of which involve using the Feren lake as the main storage reservoir, with a permissible lowering of its water-level in winter by 13-14 m. Under the most comprehensive scheme, which involves building a dam at Grytesvollen (cf. Fig. 5), no less than 11,7 km<sup>2</sup> of the Øvre Forradal area would be flooded. Most of the alternative schemes involve a diversion of the main watercourses, to link up with those on the Verdal side of the watershed and thereby markedly reducing the waterflow in the Forra river and the lower part of the Stjørdal river (cf. Table 13).

Irrespective of which of the alternatives were to be chosen, the value of both the Forra river and the Feren lake as reference areas for comparison with the ecosystems of other similar water-bodies already affected by hydro-electric schemes would be nullified. The integrated ecosystem of such a wide and unified area would be disrupted by any kind of large-scale technological development and the conservational value of the Øvre Forradal area would thereby straightway be very much diminished.

VII. LITTERATUR

- Dahl, E. 1950. *Forelesninger over norsk plantegeografi*. Oslo, 114 s.
- Forra. Tverrvitenskapelige undersøkelser 1972. *Rapport over utført arbeid i 1971*. K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 14 s. (stensiltrykk).
- Forra. Tverrvitenskapelige undersøkelser 1973. *Rapport over utført arbeid i 1972*. *Ibid*, 21 s. (stensiltrykk).
- Gjessing, J. et al. 1976. Naturvitenskapelige interesser i de vassdrag som behandles av kontaktutvalget for verneplanen for vassdrag 1975-76. Dokumentasjon og innstilling fra Kontaktutvalget for vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo. *Norges off. utredn.* 1976 15: 92-150.
- Grav, A. 1975. *Forrautbyggingen. Markundersøkelser. Del I. Rein-sjø statsalmenning, Levanger kommune, Nord-Trøndelag*. Det norske myrselskap, Mære, 56 s. (stensiltrykk), 1 pl.
- 1976. *Forrautbyggingen. Markundersøkelser. Del II. Elgvadfoss statsalmenning, Stjørdal kommune, Nord-Trøndelag*. *Ibid*, 29 s. (stensiltrykk), 1 pl.
- Hafsten, U. & T. Solem. 1975. Naturhistoriske undersøkelser i Forradalsområdet - et suboceanisk, høytliggende myrområde i Nord-Trøndelag. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1975 4: 1-46.
- 1976. Age, Origin and Palaeo-ecological Evidence of Blanket Bogs in Nord-Trøndelag, Norway. *Boreas* 1976 5: 119-141.
- Haugdahl, H. 1977. *Kvartærgeologiske undersøkelser i Ferenområdet. Registreringer i forbindelse med utredning om "Friluftss- og naturverninteressene i området ved Feren" utført høsten 1977*. Stjørdal, 15 s. (stensiltrykk).
- Haukebø, T. 1974. En hydrografisk og biologisk inventering i Forravassdraget. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.* 1974 14: 1-57.

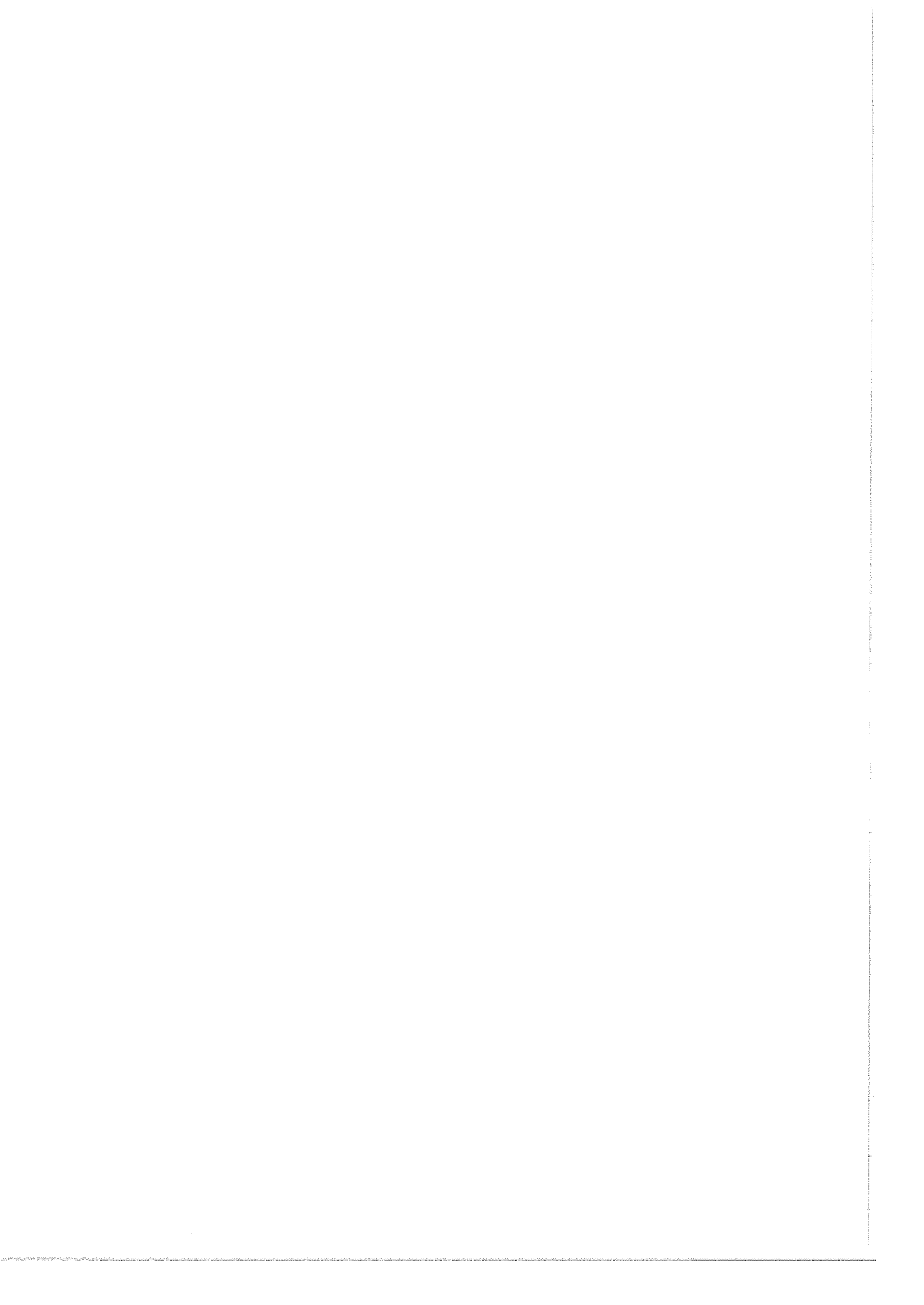


- Heggberget, T.G. 1972. Fiskeribiologiske undersøkelser av laks- og ørrettyngel i Stjørdalsvassdraget 1971. *Lab. ferskvannøkologi og innlandsfiske, DKNVS. Rapp. 7:* 1-23, 8 pl.
- 1973. Hydrografiske og fiskeribiologiske undersøkelser i Stjørdalsvassdraget 1972. *Ibid 16:* 1-51.
  - 1974. Habitatvalg hos yngel av laks, *Salmo salar* L. og ørret, *Salmo trutta* L. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1974 12:* 1-75, 12 pl.
  - 1975. Produksjon og habitatvalg hos laks- og ørrettyngel i Stjørdalselva og Forra 1971-1974. *Ibid 1975 4:* 1-24.
- Jensen, J.W. 1970. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feren, Meråker. *Lab. ferskvannøkologi og innlandsfiske, DKNVS. Rapp. 3:* 1-15.
- 1971. Fiskeribiologiske undersøkelser i Feren, Meråker, 1969 og 1970. *Ibid 6:* 1-37.
  - 1972a. Fiskeribiologiske undersøkelser i Forra 1971. *Ibid 11:* 1-24.
  - 1972b. Fisket i et kraftverksmagasin etter 60 års regulering (Holden, Verran). *Ibid 12:* 1-31.
  - 1974. En hydrografisk og biologisk inventering i Åbjøravassdraget, Bindal. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1974 4:* 1-30.
- Kjelvik, L. 1977. *Rapport fra botaniske undersøkelser i Feren-området, Meråker.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim, 31 s. (stensiltrykk).
- 1978. *Barskogsvegetasjon i Øvre Forradalsområdet, Nord-Trøndelag.* Cand.real. avhandl., Univ. Trondheim (upubl.) 125 s., 8 pl.
- Koksvik, J.I. 1976. Hydrografi og evertebratfauna i Vefsnvassdraget 1974. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser. 1976 4:* 1-96, 29 pl.

- Koksvik, J.I. 1977. Ferskvannsbiologiske og hydrografiske undersøkelser i Saltfjell-/Svartisområdet. Del. I. Stormdalen, Tespdalen og Bjølladalen. *Ibid* 1977 2: 1-60, 12 pl.
- Lande, E. 1974. Resipientundersøkelsen av Trondheimsfjorden. Årsrapport 1972-1973. *Ibid* 1974 9: 1-64.
- Landsskogtakseringen 1961. *Taksering av Norges skoger. Nord-Trøndelag fylke. Revisjonstaksering 1960.* Halden, 169 s.
- Langeland, A. 1974. Ørretbestanden i Holden i Nord-Trøndelag etter 60 års regulering. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.* 1974 10: 1-21.
- Lillehammer, A. 1966. Bottom fauna investigation in a Norwegian river. *Nytt Mag. Zool.* 13: 10-29.
- 1973. An investigation of the food of one- to four-month-old salmon fry (*Salmo salar* L.) in the river Suldalslågen, West Norway. *Norw. J. Zool.* 21: 17-24.
- Lyftingsmo, E. 1970. *Regulering av Feren m.v. Undersøkelse av evt. skader på seter- og reindrifft.* Mosjøen, 11 s. (stensiltrykk), 1 pl.
- Moen, A. 1973. Landsplan for myrreservater i Norge. *Norsk geogr. Tidsskr.* 27: 173-193.
- Moen, A., L. Kjelvik, S. Bretten, S. Sivertsen & B. Sæther. 1976. Vegetasjon og flora i Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag, med vegetasjonskart. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Bot. Ser.* 1976 9: 1-135, 2 pl.
- Moen, A. & A. Moksnes. 1970. Forradalsområdet - nordtrøndersk naturperle som trues av kraftutbygging. *Norsk Natur* 1970 4: 130-141.
- Moen, P. 1975. *Verdals- og Stjørdalselvas nedslagsfelter. Kartlegging av vitenskapelige interesser innen grener av geofagene med spesiell vekt på aktive prosesser i elver og skråninger.* Kontaktutvalget for Vassdragsreguleringer, Universitetet i Oslo, 24 s. (stensiltrykk), 3 pl.

- Moksnes, A. 1977a. Fuglefaunaen i Forraområdet i Nord-Trøndelag. Sluttrapport fra undersøkelsene 1970-72. *K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapp. Zool. Ser.* 1977 3: 1-56.
- 1977b. *Ornitologiske registreringer i forbindelse med planlegging i Feren-området i Meråker.* Univ. i Trondheim, Zool. inst. 21 s. (stensiltrykk).
- Norderhaug, M. et al. 1973. *Oversikt over viktige våtmarker i Norden.* København, 336 s.
- Notø, A. 1921. Meraker flora. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* 1920 6: 1-54.
- Sivertsen, S. 1972. Mykologiske undersøkelser. Foreløpig rapport fra 1971. s. 5-6. I: *Forra. Tverrvitenskapelige undersøkelser.* K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Trondheim (stensiltrykk).
- 1973. Mykologiske undersøkelser. Foreløpig rapport for 1972. s. 4-6. *Ibid.* (stensiltrykk).
- 1976. Soppfloraen i Forraområdet. s. 31-38. I: Moen, A. et al. 1976.
- Skogen, A. 1970. *Trekk av flora og myrvegetasjon i Forradalsområdet på Innherred. Foreløpig rapport etter undersøkelsene sommeren 1969.* [K. norske Vidensk. Selsk. Mus.] Trondheim, 17 s. (stensiltrykk).
- s.a. Hårskallen - en rik fjellplanteutpost på Innherred. I: *3 naturområder i Levanger.* Levanger feltbiologiske forening. Levanger, 4 s.
- Solem, T. 1974. *Klima- og vegetasjonshistorie i Forradalsområdet, Nord-Trøndelag.* Cand.real. avhandl., Univ. Trondheim (upubl.) 56 s. 5 pl.
- Sollid, J.L. 1976. Kvartærgeologisk kart over Nord-Trøndelag og Fosen. En foreløpig melding. *Norsk geogr. Tidsskr.* 30: s. 25, 1 pl.
- Sperstad, H. et al. 1976. Verneplan for vassdrag. *Norges off. utredn.* 1976 15: 1-150.
- Vassdragsnivellement L. No. 274. 1926. *Norges Vassdrags- og elektrisitetstvesen ved Vassdrags- og Fløtningsdirektøren.*

- Wolff, Fr. Chr. 1973. Meråker og Føren. Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske kart (AMS - M 711) 1721 I og 1722 II - 1:50 000. *Norges geol. Unders.* 295: 1-42, 4 pl.
- 1976. *Geologiske kart over Norge, berggrunnskart Trondheim 1: 250 000.* Norges geol. Unders. 1 pl.



## TIDLIGERE UTKOMMET I MISCELLANEA

1. Strømgren, T. 1971. Zooplankton investigations in Skjomen. Preliminary report, November 1969 - January 1971. 25 pp.
2. Malme, L. 1971. Oseaniske skog- og heiplantesamfunn på fjellet Talstadhesten i Fræna, nordvest-Norge, og deres forhold til omgivelsene. 39 pp. 12 tab.
3. Baadsvik, K. 1971. Om klimaet ved jordoverflaten og de temperaturforhold fjellplantene lever under. 28 pp.
4. Mæhre Lauritzen, E. 1972. Mosefloraen på Bergsåsen i Snåsa, Nord-Trøndelag. 172 pp.
5. Farbregd, O. 1972. Pilefunn frå Oppdalsfjella. 138 pp. 17 pl.
6. Vorren, K.-D. 1972. Namdalens Sphagnum-flora. 41 pp.
7. Moen, A. & F. Wischmann. 1972. Verneverdige myrer i Oslo, Asker og Bærum. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 69 pp.
8. Skjæveland, S. H. 1973. Ecology of echinoderms in Borgenfjorden, North-Trøndelag, Norway. 51 pp.
9. Strømgren, T. 1973. Zooplankton investigations in Borgenfjorden, 1967-1969. 37 pp.
10. Gulliksen, E. H. 1973. Jan Mayen - en bibliografi. 22 pp.
11. Lande, E. 1973. Growth, spawning, and mortality of the mussel (*Mytilus edulis* L.) in Prestvaågen, Trondheimsfjorden. 26 pp.
12. Aune, E. I. 1973. Forest Vegetation in Hemne, Sør-Trøndelag, Western Central Norway. 87 pp.
13. Strømgren, T. 1973. Zooplankton investigations in Trondheimsfjorden, 1963-1966. 149 pp.
14. Strømgren, T. 1973. Vertical distribution and numerical variation of zooplankton in the upper 50 m at one station in Trondheimsfjorden. 54 pp.
15. Iversen, T.-H. 1974. The roles of statoliths, auxin transport, and auxin metabolism in root geotropism. 216 pp.
16. Evensen, D. 1974. The benthic algae of Borgenfjorden, North-Trøndelag, Norway. 18 pp.
17. Strømgren, T. 1974. Zooplankton and hydrography in Trondheimsfjorden on the west coast of Norway. 35 pp.
18. Skogen, A. 1974. Karplantefloraen i Ørland herred, Sør-Trøndelag, nyfunn og forandringer etter 10 år. 49 pp.
19. Gulliksen, B. 1974. Marine Investigations at Jan Mayen in 1972. 46 pp.
20. Sneli, J.-A. 1974. A collection of marine Mollusca from Møre and Romsdal, Northwestern Norway. 17 pp.
21. Gulliksen B. 1974. The Ascidian fauna on level bottom areas in the Borgenfjord, 1967-1973. 18 pp.
22. Malme, L. 1975. En plantesosiologisk undersøkelse av vann- og sumpvegetasjon i Møre og Romsdal. 30 pp. 14 tab.
23. Sneli, J.-A. 1975. The distribution of Caudofoveata, Polyplacophora, and Prosobranchia in Borgenfjorden, North-Trøndelag, Norway. 26 pp.
24. Nissen, H. 1976. Samkatalog for museums litteratur. 248 pp.
25. Bakka, E. 1975. Arktisk og nordisk i bronsealderen i Nordskandinavia. 58 pp. 16 pl.

## GUNNERIA

26. Fittkau, E. J., F. Reiss & O. Hoffrichter. 1976. A bibliography of the Chironomidae. 177 pp.
27. Møllenus, K. R. 1977. Mesolitiske boplasser på Møre- og Trøndelagskysten. 216 pp. 24 pl.
28. Holthe, T. 1977. A quantitative investigation of the level-bottom macrofauna of Trondheimsfjorden, Norway. 20 pp. 33 Tab.
29. Holthe, T. 1977. The polychaetous annelids of Trondheimsfjorden, Norway. 64 pp.
30. Rustad, D. 1978. Hydrographical observations from Sognefjorden (Western Norway). 59 pp. 4 Tab.
31. Jensen, J. W. 1979. Utbytte av prøvefiske med standardserier av bunngarn i norske ørret- og røyevatn. 36 pp.
32. Thomasson, K. 1979. Heleoplankton from a pool in South Trøndelag province, Central Norway. 23 pp.
33. Moen, A. & J. W. Jensen. 1979. Naturvitenskapelige interesser og verneverdier i Forravassdraget og Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag. 94 pp. 2 kart.

## CONTRIBUTIONS FROM TRONDHJEM BIOLOGICAL STATION (marine biology)

165. Skjæveland, S. H. 1973. Ecology of echinoderms in Borgefjorden, North-Trøndelag, Norway. 51 pp.
151. Lande, E. 1973. Growth, spawning, and mortality of the mussel (*Mytilus edulis* L.) in Prestvaagen, Trondheimsfjorden. 26 pp.
175. Evensen, D. 1974. The benthic algae of Borgefjorden, North-Trøndelag. 18 pp.
166. Gulliksen, B. 1974. Marine Investigations at Jan Mayen in 1972. 46 pp.
181. Sneli, J.-A. 1974. A collection of marine Mollusca from Møre and Romsdal, Northwestern Norway. 17 pp.
183. Gulliksen, B. 1974. The Ascidian fauna on level bottom areas in the Borgefjord, 1967-1973. 18 pp.
187. Sneli, J.-A. 1975. The distribution of Caudofoveata, Polyplacophora, and Prosobranchia in Borgefjorden, North-Trøndelag, Norway. 26 pp.

## ZOOLOGICAL SERIES

1. Strømgren, T. 1971. Zooplankton investigations in Skjomen. Preliminary report, November 1969 - January 1971. 25 pp.
2. Strømgren, T. 1973. Zooplankton investigations in Borgefjorden, 1967-1969. 37 pp.
3. Strømgren, T. 1973. Zooplankton investigations in Trondheimsfjorden, 1963-1966. 149 pp.
4. Strømgren, T. 1973. Vertical distribution and numerical variation of zooplankton in the upper 50 m at one station in Trondheimsfjorden. 54 pp.
5. Strømgren, T. 1974. Zooplankton and hydrography in Trondheimsfjorden on the west coast of Norway. 35 pp.
6. Holthe, T. 1977. A quantitative investigation of the level-bottom macrofauna of Trondheimsfjorden, Norway. 20 pp. 33 Tab.
7. Holthe, T. 1977. The polychaetous annelids of Trondheimsfjorden, Norway. 64 pp.
8. Rustad, D. 1978. Hydrographical observations from Sognefjorden (Western Norway). 59 pp. 4 Tab.
9. Jensen, J. W. 1979. Utbytte av prøvofiske med standardserier av bunn garn i norske ørret- og røyevatn. 36 pp.
10. Moen, A. & J. W. Jensen, 1979. Naturvitenskapelige interesser og verneverdier i Forravassdraget og Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag. 94 pp. 2 kart.

## ARCHAEOLOGICAL SERIES

1. Farbregd, O. 1972. Pilefunn frå Oppdalsfjella. 138 pp. 17 pl.
2. Bakka, E. 1975. Arktisk og nordisk i bronsealderen i Nordskandinavia. 58 pp. 16 pl.
3. Møllenus, K. R. 1977. Mesolitiske boplasser på Møre- og Trøndelagskysten. 216 pp. 24 pl.

## BOTANICAL SERIES

1. Malme, L. 1971. Oseaniske skog- og heiplantesamfunn på fjellet Talstadhesten i Fræna, nordvest-Norge, og deres forhold til omgivelsene. 39 pp. 12 tab.
2. Baadsvik, K. 1971. Om klimaet ved jordoverflaten og de temperaturforhold fjellplantene lever under. 28 pp.
3. Mæhre Lauritzen, E. 1972. Mosefloraen på Bergsåsen i Snåsa, Nord-Trøndelag. 172 pp.
4. Vorren, K.-D. 1972. Namdalens Sphagnum-flora. 41 pp.
5. Moen, A. & F. Wischmann. 1972. Verneverdige myrer i Oslo, Asker og Bærum. Rapport i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 69 pp.
6. Aune, E. I. 1973. Forest Vegetation in Hemne, Sør-Trøndelag, Western Central Norway. 87 pp.
7. Skogen, A. 1974. Karplantefloraen i Ørland herred, Sør-Trøndelag, nyfunn og forandringer etter 10 år. 49 pp.
8. Malme, L. 1975. En plantesosiologisk undersøkelse av vann- og sumpvegetasjon i Møre og Romsdal. 30 pp. 14 tab.
9. Thomasson, K. 1979. Heleoplankton from a pool in South Trøndelag province, Central Norway. 23 pp.
10. Moen, A. & J. W. Jensen. 1979. Naturvitenskapelige interesser og verneverdier i Forravassdraget og Øvre Forradalsområdet i Nord-Trøndelag. 94 pp. 2 kart.