

577

Oppland

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

0-151/73

PROGRAM FOR VASSDRAGSUNDERSØKELSER  
I FORBINDELSE MED KRAFTUTBYGGING  
I JOTUNHEIMEN

SAKSBEHANDLER: HANS HOLTAN  
MEDARBEIDER: OLAV SKULBERG

22. JANUAR 1974

PROGRAM FOR VASSDRAGSUNDERSØKELSER I FORBINDELSE MED KRAFTUTBYGGING  
I JOTUNHEIMEN

1. INNLEDNING

Utgangspunktet for dette arbeidsprogram er henvendelsen fra Miljøvern-  
departementet til Norsk institutt for vannforskning datert 11. september  
1973. Det vises videre til instituttets svarbrev av 5. oktober 1973 og  
senere drøftelser.

2. BAKGRUNN

Det er fra Miljøverndepartementet opplyst om at Statskraftverkene går inn  
for utbygging av Jotunheimen med to hovedalternativer, Jotunheimen "Øst  
mot øst" og Jotunheimen "Øvre Otta mot vest". Alternativet Jotunheimen  
"Øvre Otta mot vest" synes å være det mest aktuelle i dag ifølge opp-  
lysninger fra Statskraftverkene.

For å kunne vurdere virkningene og foreta en helhetsbehandling av  
reguleringsinngrepet på vassdragsystemet, er det nødvendig å foreta  
grundige fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser i vassdraget, samt  
en registrering av den foreliggende forurensningssituasjon i dalføret.

Reguleringsinngrepet i Jotunheimen kan få følger for vassdraget, ikke  
bare i nrområdet, men i Gudbrandsdalen og i Mjøsa. Særlig de nordlige  
deler ligger utsatt til. Eventuelle virkninger i vassdraget nedstrøms  
Mjøsa må dessuten undersøkes og vurderes nøye.

Tidligere er det her i landet i liten grad foretatt resipientundersøkelser  
som gjør det mulig på et faglig grunnlag å fastslå virkninger av regu-  
leringsinngrep i vassdragssystemer. Av mangel på slikt erfaringsmateriale  
må derfor undersøkelsene nødvendigvis bli relativt omfattende.

Både av praktiske og faglige grunner er det viktig at disse undersøkelser  
koordineres med og utføres i tilknytning til andre undersøkelser i området.  
I denne sammenheng kan vi nevne Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen  
som i dag har et operativt stasjonsnett for observasjoner av temperatur- og

isforhold i vassdragssystemet. Det foreliggende og eventuelt nye observasjonsmateriale om fiskeribiologiske forhold i vassdraget må også behandles i denne sammenheng. Videre må undersøkelsene koordineres med Mjøsprosjektet. Når det gjelder undersøkelser i Mjøsa og Vorma - Glåma-systemet, vises til: 0-91/69 Mjøsprosjektet. Undersøkellesprogram for tidsrommet 1974 - 1976. Blindern, 23. november 1973.

### 3. MÅLSETTING

Undersøkelsens primære mål er å tilveiebringe et materiale som kan danne grunnlaget for en vurdering av hvilken betydning reguleringsinngrepet kan få for vassdragets fysiske-kjemiske og biologiske forhold. Det er påkrevet å vurdere inngrepets virkninger i sammenheng med vannforsynings- og avløpsproblematikken langs vassdraget. Fiske- og rekreasjonsinteressene og andre bruksinteresser i vassdraget må bli tatt tilbørlig hensyn til ved gjennomføringen av undersøkelsen.

Miljøverndepartementet anser det spesielt ønskelig å få vurdert følgende:

#### Hydrologiske/fysiske forhold

- a) vannføringen/fortynningseffekten i Otta, Lågen, Glåma og strømforholdene/vannstanden i Mjøsa. Innvirkningen på forurensningssituasjonen,
- b) materialtransport - erosjon/sedimentasjon i Otta, Lågen, Mjøsa og Glåma,
- c) temperaturen i Otta, Lågen, Mjøsa og Glåma.

#### Økologiske forhold i det nevnte vassdragssystem

Følger for:

- a) resipientforholdene i Otta, Lågen, Mjøsa og Glåma,
- b) vannforsyningen fra Otta, Lågen, Mjøsa og Glåma,
- c) fiskeproduksjonen i Lågen, Mjøsa og Glåma.

Undersøkelsen må legges opp og gjennomføres på en slik måte at

- a) observasjonsmaterialet kan brukes som bakgrunnsdata ved en oppfølging av vassdragstilstanden etter at reguleringsinngrepet er gjennomført,
- b) materialet kan brukes ved bedømmelse av vassdraget som drikkevannskilde og som resipient for kommunalt og industrielt avløpsvann - nå og i fremtiden,
- c) reguleringsinnflytelse på vassdragets forhold i rekreasjonssammenheng kan vurderes,
- d) krav til minstevannføring kan vurderes,
- e) endringer i vassdragets biologiske eller økologiske tilstand som følge av reguleringsinngrepet kan vurderes,
- f) nødvendige rensetekniske og andre forurensningsbegrensende tiltak kan bestemmes og dimensjoneres,
- g) materialet kan brukes ved vurdering av eventuell endring av eutrofieringsutviklingen i Mjøsa og det nedenforliggende vassdragsavsnitt som følge av inngrepet.

#### 4. TIDLIGERE UTFØRTE UNDERSØKELSER

I tidsrommet 17. - 24. august 1967 ble det i forbindelse med NIVA's utredningsarbeid for "Østlandskomiteén" foretatt en befaring langs vassdraget. Det ble samtidig samlet inn både fysisk-kjemiske og biologiske prøver. Det innsamlede datamaterialet fra denne befaring er stilt sammen og vurdert i: Rapport I. Beskrivelse og undersøkelser av vannforekomster. Del 2. Gudbrandsdalslågen, Blindern 1967.

På oppdrag fra Statskraftverkene ble det i tidsrommet 19. - 21. august 1970 foretatt en befaring av Otta, Sjoa og deler av Gudbrandsdalslågen. Det ble ved denne anledning samlet inn fysisk-kjemisk og biologisk observasjonsmateriale. Materialet er beskrevet i NIVA-rapport: 0-71/70. Ottavassdraget, Sjoa og Gudbrandsdalslågen. Orienterende fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser sommeren 1970. Blindern, februar 1971.

I 1972 ble det samlet inn fysisk-kjemisk og biologisk observasjonsmateriale først og fremst fra Vågåvatn, men også fra innsjøens viktigste tilløp og avløp samt fra Gudbrandsdalslågen oppstrøms og nedstrøms Otta. Her ble det i alt samlet inn prøver syv ganger fordelt over ett år. Dette materialet er under bearbeidelse, og rapport vil foreligge i 1974.

I forbindelse med Mjøsprosjektet blir det samlet inn fysisk-kjemiske prøver hver 14. dag fra Gudbrandsdalslågen ved Fåberg. Disse prøver blir bearbeidet og vurdert sammen med det øvrige observasjonsmateriale fra Mjøsa.

Instituttet har hatt en fast sestonstasjon ved Fåberg vannverk (Gudbrandsdalslågen) i drift siden 1967. Det foreligger et omfattende materiale som til dels er bearbeidet.

Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske samt fiskerikonsulenten for det Østenfjelske har i lengre tid drevet undersøkelser av fiskeforholdene i Mjøsa og Gudbrandsdalslågen med tilstøtende elver, og det foreligger flere rapporter om disse forhold.

NVE, Hydrologisk avdeling, har utført undersøkelser av temperatur- og isforhold i vassdraget. Det foreligger nå rapport om disse undersøkelser.

Naturvitenskapelige undersøkelser som er utført innenfor nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen, har gitt resultater som er av stor betydning for forståelsen av naturforholdene i vassdragssystemet. Det foreligger også en rekke andre skrifter som gir verdifulle informasjoner i denne sammenheng.

Selv om det finnes observasjonsmateriale fra Gudbrandsdalslågen, har det ikke vært gjennomført noen grundige og systematiske undersøkelser med henblikk på reguleringsinngrepets mulige virkninger. Materialet er derfor ikke tilstrekkelig for en helhetsvurdering hverken av forurensningssituasjonen i vassdraget eller hvilken betydning reguleringsinngrepet i Jotunheimen vil få for vassdragstilstanden i Gudbrandsdalslågen, Mjøsa og Vormå. Det er nødvendig å fortsette undersøkelsene av de naturlige variasjoner i vannets kjemiske og biologiske forhold såvel som av vassdragets forurensningssituasjon. Dessuten er det viktig at observasjonsmateriale (fysisk, kjemisk og biologisk) fra vassdraget systematiseres og vurderes samlet.

## 5. REGISTRERING AV NATURFORHOLD OG FORURESNINGSKILDER

En helhetsvurdering av vassdragssituasjonen må bl.a. hvile på et registreringsmateriale, dvs. en kartlegging og analyse av en rekke forhold og aktiviteter som virker inn på vannets kvalitative tilstand. Dette er spesielt viktig på grunn av eventuelle skadevirkninger på Mjøsa. I denne sammenheng kan f.eks. nevnes:

Geologi, kvartærgeologi, vegetasjon, arealfordeling, klima, hydrologi og vannhusholdning, befolkningstetthet, kloakkutslipp, industri og gruvedrift, samt jordbruksaktivitet.

Det er behov for å systematisere slike opplysninger. I denne sammenheng er det viktig å samle inn opplysninger om direkte utslipp i vassdraget, men det er også viktig å få samlet inn materiale for en vurdering av de mer diffuse forurensningstilførsler. Arbeidet må utføres tidlig, slik at det kan bli tatt nødvendig hensyn til resultatene ved gjennomføring av vassdragsundersøkelsen (valg av observasjonsstasjoner o.l.).

## 6. GJENNOMFØRING AV UNDERSØKELSEN

### 6.1 Undersøkelser som utføres av institusjoner utenfor NIVA

- a) Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Hydrologisk avdeling, gjennomfører undersøkelser av temperatur- og isforhold og de generelle hydrologiske forhold i vassdraget.  
NVE har i dag et operativt stasjonsnett for temperaturmålinger i selve hovedvassdraget og i sidevassdragene. I hvilken grad dette stasjonsnett bør kompletteres, må avklares.
- b) Fiskerikonsulenten for det Østenfjelske og Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske har samlet inn et betydelig materiale om fiskebestanden i vassdraget. Materialet er delvis bearbeidet og rapporter er utarbeidet. Eventuelle kompletterende undersøkelser av fiskeribiologiske forhold må utføres videre under ledelse av de fiskerisakkyndige.

- c) Det må lages en oversikt over øvrige undersøkelser av betydning for vurderingen av problemstillingene knyttet til reguleringen av vassdraget. Spesielt sentralt står resultatene fra grunnforskningsinstitusjoner som har arbeidet med forskning knyttet til det aktuelle området (institusjoner og forskere ved universiteter og høyskoler).

## 6.2 Undersøkelser som bør utføres av NIVA

Undersøkelsene bør gjennomføres etter følgende opplegg:

1. Rutinemessig innsamling av prøver fra et fast stasjonsnett.
2. Feltundersøkelser med observasjoner av de kjemiske og de biologiske forhold.
3. Eksperimentelle biologiske undersøkelser.

For å få en helhetsvurdering av vassdraget og dets forurensnings-situasjon vil det også bli nødvendig i noen grad å undersøke forholdene i Gudbrandsdalslågen oppstrøms Otta.

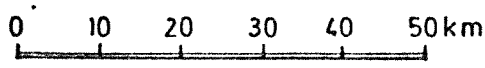
På fig. 1 er hovedstasjoner hvor NIVA rutinemessig må samle inn prøver, tegnet inn. Det er her avmerket tre typer stasjoner, nemlig hovedstasjoner i Gudbrandsdalslågen oppstrøms Otta, hovedstasjoner i Gudbrandsdalslågen nedstrøms Otta og hovedstasjoner i viktige tilløpselver.

Det nøyaktige stedsvalg for disse stasjoner må skje etter grundige befaringer, slik at det innsamlede prøvemateriale blir representativt for hovedvannmassene på elveavsnittet. Det vil bli nødvendig med ca. ti stasjoner i selve Gudbrandsdalslågen og ca. ti stasjoner i sidevassdrag. Fra stasjonene nedstrøms Otta bør det rutinemessig bli samlet inn prøver hver 14. dag. Under spesielle situasjoner som f.eks. ved flom, ekstremt lavvann og variasjoner i utslippsmengde, bør det samles inn prøver oftere. På stasjonene oppstrøms Otta vil det være tilstrekkelig med månedlig innsamling av prøvemateriale.



### GUDBRANDSDALSLÅGEN

- Rutinestasjoner i hovedelven
- Rutinestasjoner i sideelver
- ▲ Følges opp etter et enklere rutineprogram hver mnd.





Observasjonene vil omfatte kjemiske og biologiske forhold:

A. Kjemiske analysekomponenter:

- 1) Vannprøvene analyseres på følgende komponenter:  
pH, el. ledningsevne, farge, turbiditet, tørrstoff, gløderest, total fosfor og total nitrogen.
- 2) Under lavvannsføring om vinteren og sommeren, samt under flomsituasjoner vår og høst, dvs. i alt 4 - 5 ganger, blir følgende komponenter bestemt i tillegg til de ovennevnte: Jern, silisium, nitrat, ortofosfat, kalsium, magnesium, kalium, natrium, klorid, sulfat og alkalitet.

B. Biologiske observasjoner:

Registrering av dominerende samfunn av plankton og bunndyr/bunnvegetasjon samt biomassebestemmelse på utvalgte prøvetakingsdager og -stasjoner. Produksjonsmålinger gjennomføres etter et program som fastsettes etter at stedsvalget for hovedstasjoner er gjort.

C. Bakteriologiske bestemmelser:

Koliforme bakterier og kimtall på hovedstasjonene.

Under spesielle situasjoner (ved f.eks. lavvannsføringer, under produksjonsperioden om sommeren o.l.) vil det bli foretatt grundige befaringer av vassdraget da det blir samlet inn et observasjonsmateriale særlig av de biologiske forhold.

Eksperimentelle undersøkelser, f.eks. i renneoppstillinger, algetester, toksiske virkninger på fisk osv., vil bli utført etter spesielle programmer.

7. SAMARBEID MED ANDRE INSTITUSJONER

Arbeidet vil bli søkt gjennomført i forståelse med den beste ekspertise på de forskjellige fagområder. Det er behov for å få spesielle problemstillinger utredet av fagekspertise utenfor NIVA. Etter drøftelse med Miljøverndepartementet må slikt arbeid kunne bli utført i samarbeid med de aktuelle institusjoner.

Alt kartleggingsarbeid vil bli foretatt i nær kontakt med lokale og sentrale institusjoner og personer - Statens forurensningstilsyn, kommunale etater, fiskeorganisasjoner, bedrifter o.l.

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Hydrologisk avdeling, og Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske gjennom Den vitenskapelige avdeling og Fiskerikonsulenten for det Østenfjelske, har allerede samlet inn et betydelig observasjonsmateriale fra vassdraget. Dette materiale må behandles og vurderes sammen med det fysisk-kjemiske og biologiske observasjonsmateriale.

Etter behov vil det bli tatt kontakt med lokale tekniske etater, fylkenes utbyggingsavdelinger, Statens forurensningstilsyn, Miljøverndepartementet, osv. Det vil bli behov for samarbeid med Statens mikrobiologiske laboratorium på Lillehammer, og eventuelt kontrollveterinærene på Hamar og Gjøvik hva bakteriologiske analyser angår.

#### 8. FORBEHOLD OM ENDRINGER I UNDERSØKELSESPROGRAMMET

Denne undersøkelse av Nedre Otta og Gudbrandsdalslågen i forbindelse med utbygging av Jotunheimen, må sees i sammenheng med de øvrige undersøkelser knyttet til vassdragssystemet. Det er også en nær sammenheng med forskningsmessige undersøkelser av reguleringsvirkninger generelt. Avhengig av fremføringen av disse oppgaver, kan det vise seg hensiktsmessig å gjøre forandringer i det foreslåtte program. Dette må da drøftes med Miljøverndepartementet og Statskraftverkene.

I en slik sammenheng står også en eventuell bruk av nye fremgangsmåter og metoder ved undersøkelser i vassdrag.

#### 9. TIDSRAMME FOR UNDERSØKELSEN OG RAPPORTERING

Det er med dette opplegg tatt sikte på at hovedundersøkelsen skal strekke seg over ett år. Deretter vil det bli utarbeidet program for oppfølgingsundersøkelser.

Det vil bli laget fremdriftsrapporter etter behov. Temarapporter og sammenfattende rapporter vil bli utarbeidet etter at hovedundersøkelsen er gjennomført. Forøvrig kan det bli avgitt uttalelser om spesielle forhold når det måtte være behov for det.

Det er et omfattende materiale av resultater som vil foreligge etter denne undersøkelsen. I faglig sammenheng vil det være ønskelig med en videregående bearbeiding av stoffet. Dette bør finne sted i første halvår av 1975.

0 - 151/73

Vassdragsundersøkelser i forbindelse med kraftutbygging i  
Jotunheimen. Nedre Otta og Gudbrandsdalslågen.

Omkostninger for 1974.

1. Planleggingsarbeid, møter og samarbeidskontakter	kr.	20.000,-
2. Rutineprøvetaking, faste stasjoner	"	50.000,-
3. Feltarbeid og befaringer		
Biologiske feltundersøkelser	"	60.000,-
Eksperimentelle undersøkelser	"	80.000,-
4. Analyseutgifter		
Kjemiske analyser	"	100.000,-
Biologiske analyser	"	75.000,-
Bakteriologiske analyser	"	20.000,-
5. Registreringsarbeid	"	20.000,-
6. Materialbearbeidelse, databehandling	"	30.000,-
7. Rapportering	"	30.000,-
8. Diverse utgifter	"	20.000,-
Sum kostnader		<u>kr. 505.000,-</u>

Blindern, 21. januar 1974

Kjell Baalsrud