

0-  
80002-18

6.

Rapport 273|87



2009  
Statlig program for  
forurensningsovervåking

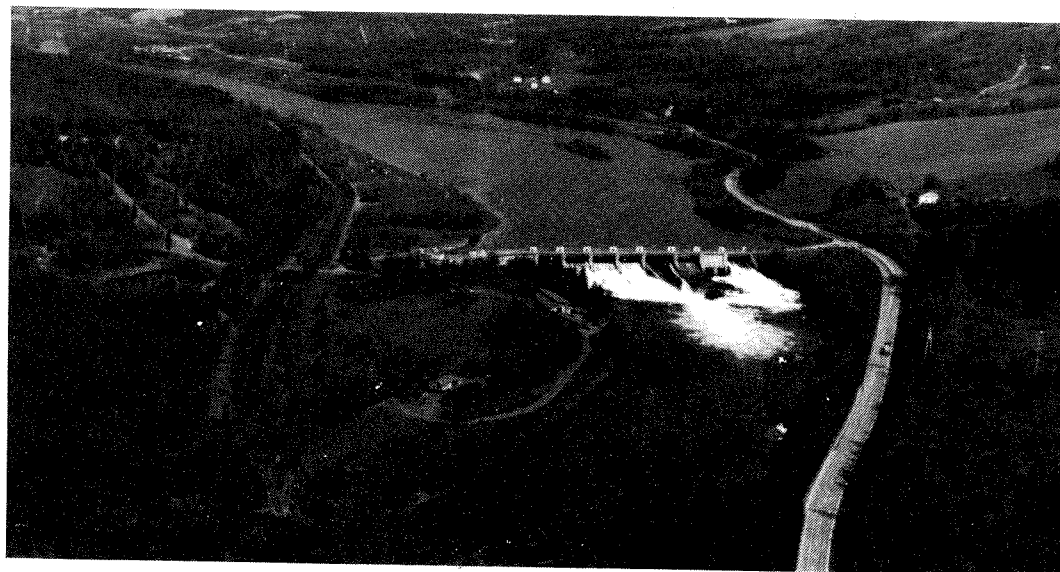
Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

Tiltaksorientert overvåking i  
Gudbrandsdalslågen  
ved Fåberg 1986





## Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør  
grunnvann  
vassdrag og fjorder  
havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

**gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.**

**registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.**

**påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.**

**over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.**

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)  
Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)  
Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)  
Norsk institutt for luftforskning (NILU)  
Norsk institutt for vannforskning (NIVA)  
Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1, tlf. 02 - 22 98 10.

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor  
Postboks 333  
0314 Oslo 3  
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen  
Grooseveien 36  
4890 Grimstad  
Telefon (041) 43 033

Østlandsavdelingen  
Rute 866  
2312 Ottestad  
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen  
Breiviken 2  
5035 Bergen - Sandviken  
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:	0-8000218
Undernummer:	6
Løpenummer:	2009
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel: Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1986.  (Overvåkingsrapport nr. 273/87 )	Dato: Mars 1987
Forfatter (e):  Gøsta Kjellberg	Rapportnr. 0-8000218
	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Oppland
	Antall sider (inkl. bilag): 30

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statlig program for forurensningsovervåking)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: Vannkvaliteten i Gudbrandsdalslågen har blitt betraktelig bedre etter Mjøsaksjonen (1976-81). Det foreligger likevel forurensningsproblemer og vassdragets nedre del er moderat forurenset. I perioden 1981-86 har det ikke skjedd større forandringer i vannkvaliteten. Et unntak var imidlertid konsentrasjoner og transport av nitrogen som var høyere i 1985 grunnet store nedbørmengder med påfølgende økt arealavrenning. Begroings- og burndyrssamfunnet viste en for vassdraget naturlig sammensetning. Moderat forurensning p.g.a. næringsalter ble registrert, men denne var i praksis uten betydning for de eksisterende bruksinteressene. De hygieniske forholdene var i 1985 og 86 betenkelige og det var til tider forholdsvist høyt antall tarmbakterier i elvevannet. Effektiv drift og kontroll av de tiltak som er satt i verk er nødvendig for å opprettholde og eventuelt forbedre vannkvaliteten. På grunn av forholdene i Mjøsa og de hygieniske aspekter er det ønskelig med ytterligere reduksjon av forurensningstilførselene

4 emneord, norske:

1. Forurensningsovervåking
2. Gudbrandsdalslågen, Fåberg
3. Kjemiske forhold
4. Biologiske forhold


4 emneord, engelske:

1. Pollution Monitoring
2. Gudbrandsdalslågen, Fåberg
3. Water chemistry
4. Water biology

Prosjektleder:

  
Divisjonssjef:

For administrasjonen:



ISBN 82-577-1259-0



# Statlig program for forurensningsovervåking

## TILTAKSORIENTERT OVERVAKNING I GUDBRANGSDALSLAGEN VED FABERG.

Dato: April 1987

Prosjektleder: Gøsta Kjellberg

Medarbeidere: Sigurd Rognerud

Karl Jan Aanes

Eli-Anne Lindstrøm

## FORORD

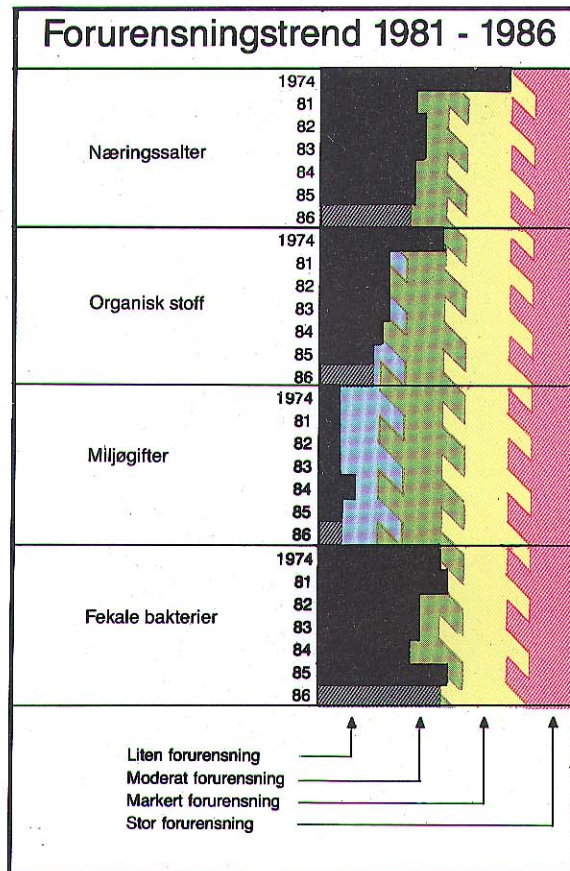
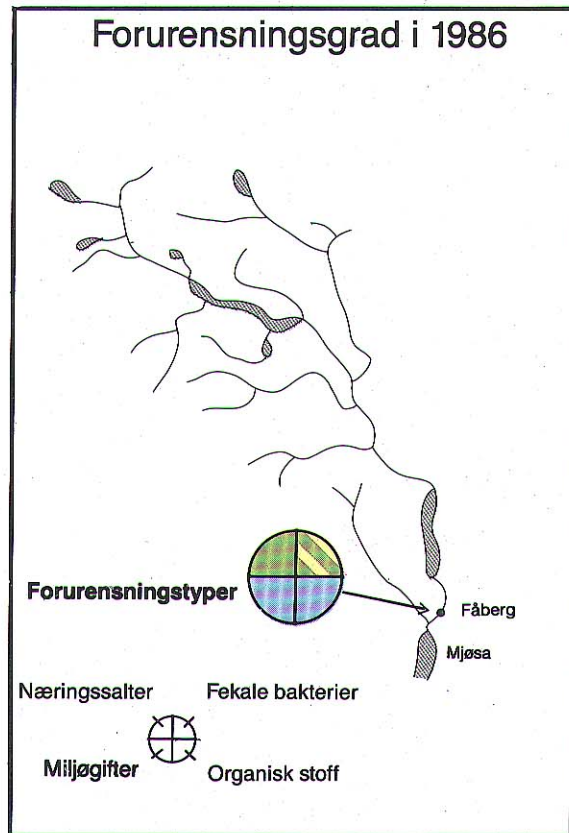
Den årlige overvåkingen av Gudbrandsdalslågen ved Fåberg inngår, fra og med 1981, som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåking" som finansieres og administreres av Statens forurensningstilsyn (SFT). Denne rapporten presenterer resultatene fra undersøkelsen i 1986.

Overvåkningsprogrammet har som hovedmål å følge utviklingen i vannkvaliteten i Lågen ved hjelp av kjemiske og biologiske observasjoner ved en fast prøvetakningsstasjon nedstrøms Fåberg bru.

De kjemiske og bakteriologiske prøvene er analysert ved Sør-Gudbrandsdal Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll i Lillehammer. De biologiske analysene er utført ved NIVA (Oslo). Eli-Anne Lindstrøm har bearbeidet begroingsmaterialet og Karl Jan Aanes har artsbestemt og sammenstilt bunndyrmaterialet. Øvrig prøveinnsamling, bearbeiding og rapportskriving er utført ved NIVA's Østlandsavdeling, Hamar.

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	1
1. FORMAL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER	4
1.1 Formål	4
1.2 Konklusjoner	4
1.3 Tilrådninger	5
2. INNLEDNING	6
2.1 Områdebeskrivelse	6
2.2 Målsetting	6
3. RESULTATER OG DISKUSJON	7
3.1 Meteorologi og hydrologi	7
3.2 Fysisk-kjemiske undersøkelser	9
3.3 Biologiske undersøkelser	16
3.4 Hygieniske-bakteriologiske undersøkelser	19
4. LITTERATUR - REFERANSER	21
5. VEDLEGG - PRIMÆRDATA	22



Generell vurdering av forurensningssituasjonen ved Fåberg i Gudbrandsdalslågen. Som fremgår av figuren har vannkvaliteten blitt betydelig forbedret etter Mjøsaaksjonen. En økt forekomst av fekale bakterier i de to seineste år kan muligens indikere at forurensningsbelastningen har økt.

## 1. FORMAL - KONKLUSJONER - TILRADNINGER

### 1.1 Formål

Hovedmålet med rutineundersøkelsen i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg er å følge utviklingen av vannkvaliteten etter Mjøsaksjonen og vurdere behovet for ytterligere tiltak. Dernest å følge transporten av næringssalter via Gudbrandsdalslågen til Mjøsa.

### 1.2. Konklusjoner

Vannkvaliteten i Gudbrandsdalslågen er av stor betydning for vannkvaliteten i Mjøsa. Derfor må det stilles særlig strenge krav til vannkvaliteten i denne elva.

Mjøsaksjonen (1976 - 81) og ytterligere tiltak i 1982 førte til at forurensningsbelastningen til vassdraget ble betydelig redusert. Dette har resultert i en klar forbedring i vannkvaliteten i Lågen ved Fåberg. Fortsatt er det likevel problemer når det gjelder forurensninger p.g.a. næringssalter og tarmbakterier, slik at elva ved Fåberg utfra en helhetsvurdering må betegnes som moderat forurenset.

I overvåkingsperioden 1981-85 har det ikke skjedd større forandringer i vannkvaliteten. Et unntak var imidlertid konsentrasjonen og transporten av nitrogen som var spesielt høy i 1985. Dette må sees i sammenheng med de store nedbørmengder dette året med påfølgende økt avrenning fra blant annet dyrket mark.

Begroings- og bunndyrsamfunnet har i hele perioden vist en sammensetning som en kan forvente ut fra de naturgitte forhold. En viss forurensning p.g.a. næringssalter kan fortsatt registreres, men den har ikke hatt negativ betydning for de eksisterende brukerinteresser.



De hygieniske forholdene var betenkelige og i likhet med forholdene i 1985 var det i 1986 til tider stor forekomst av tarmbakterier (fersk fekal forurensning) i elvevannet. Den store sommervannføringen i Lågen har stor og tildels avgjørende betydning for vannkvaliteten i elven. Dette forholdet gjør at de utslipp som fortsatt finner sted blir relativt sterkt fortynnet. Derved dempes den biologiske responsen på de tilførte forurensningene. Reduksjoner i sommervannføringen vil kunne føre til en merkbar forverring av vannkvaliteten langs de mer belastede elvestrekningene. En redusert vannføring om sommeren, som følge av reguleringer i Lågens nedbørfelt, vil, hvis vannkvaliteten ikke skal forverres, derfor kreve ytterligere reduksjoner av forurensningstilførslene.

Effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt i verk er nødvendig for å opprettholde og eventuelt forbedre dagens vannkvalitet. På grunn av forholdene i Mjøsa og de hygieniske aspekter er det likevel ønskelig med ytterligere reduksjon av forurensningstilførsler.

### 1.3 Tilrådsninger

Tiltak som kan begrense arealavrenning fra dyrket mark synes mest påkrevet. Det er også klart at mye kan gjøres ved en effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt i verk. Det er viktig at renseanleggene drives optimalt og at ledningsnettene fungerer tilfredsstillende. Ved befaringene langs vassdraget såvel i 1985 som i 1986 ble det på flere steder observert utilfredsstillende forhold spesielt med hensyn til håndtering av gjødsel- og silopressaft.

Den klart økte forekomst av fekale bakterier i de to seneste år kan tyde på at forurensningsbelastningen langs elven har økt, men årsaken kan også være lokale kilder i nærheten av prøvetakningsstasjonen. Dette forhold bør klarlegges nærmere og vi vil foreslå at det blir gjennomført mer inngående bakteriologiske undersøkelser langs vassdraget.

## 2. INNLEDNING

### 2.1 Områdebeskrivelse

Gudbrandsdalslågen er den største tilløpselva til Mjøsa og den bidrar med ca. 3/4 av den årlige tilførsel av vann. Vassdraget ligger hovedsakelig i Oppland fylke og nedbørfeltet omfatter fjellområdene Rondane, Dovre og Jotunheimen.

Vannføringsmønstret er karakterisert av høg vannføring om våren og forsommeren med vannføringstopper over 1000 m<sup>3</sup>/sek. Elven er betydelig påvirket av breslam fra breavsmelting i Jotunheimen om sommeren. I vassdraget er det gjennomført flere store vassdragsreguleringer (Vinstra, Tesse, Raudalsvann og Breidalsvann) og ytterligere utbygninger er planlagt (Øvre Otta, Vinstra og Tretten).

De klimatiske forholdene er meget varierende i det 11500 km<sup>2</sup> store nedbørfeltet. De høyereliggende områdene i nordvest har årlige nedbørmengder på over 2000 mm. Lokalt i Lesja, Skjåk og Lom er nedbøren meget lav (250-300 mm/år) og av samme størrelsesorden som årsavdunstingen.

Det bor ca. 40000 mennesker i nedbørfeltet. Jordbruksarealer, bosetting og industrivirksomhet ligger som regel nær vassdraget. Dette er hovedårsaken til den forurensning som observeres.

For mer inngående informasjon henvises det til tidligere rapporter (Kjellberg, 1985).

### 2.2 Målsetting

Den årlige overvåkingen av Gudbrandsdalslågen ved Fåberg (se figur på s.3) har som hovedmål å følge utviklingen i vannkvaliteten etter Mjøsaksjonen og vurdere behovet for ytterligere tiltak. Dernest å følge transporten av spesielt nærings-saltene nitrogen og fosfor via Gudbrandsdalslågen til Mjøsa. For informasjon om målested og program henvises til Kjellberg, 1985.

### 3. RESULTATER OG DISKUSJON

#### 3.1 Meteorologi og hydrologi

År 1986 var vinteren kald og forsommeren varm og solrik mens ettersommeren var solfattig og nedbørrik. Høsten var varm og solrik. Årsvannføringen i Gudbrandsdalslågen var ca 14% under normalen. Perioder med høy vannføring forekom i begynnelsen av mai og i juni samt til en viss grad også i august. Spesielt store vannføringstopper ble ikke registrert i 1986.

Lufttemperaturen (månedsmiddel) og månedlig nedbør i perioden 1981 - 1986 for Skåbu meteorologiske stasjon (865 m.o.h.) er vist i fig.1. Lave temperaturer i april førte til en sen vår og våravsmelting. Forsommeren var varm og solrik, mens ettersommeren var kald og nedbørrik. Det kom store nedbørmengder i august. Årsmiddeltemperaturen lå noe under normalen og årlig nedbørmengde ca 9% over et normalår.

#### SKÅBU meteorologiske stasjon

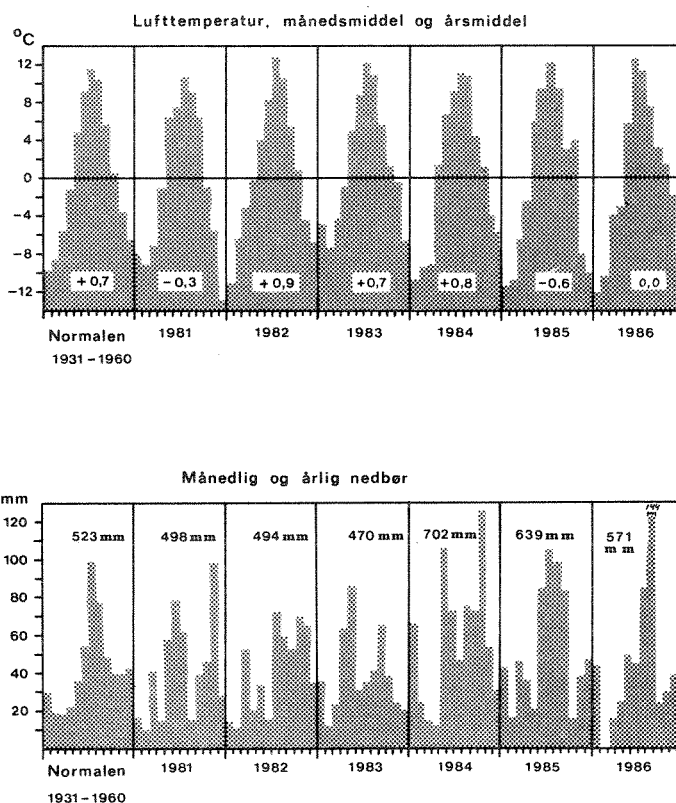


Fig. 1 Lufttemperatur og nedbør i Skåbu

Vannføringsmønstret og årlig avrenning for Gudbrandsdalslågen ved vannmerket ved Losna i perioden 1981-86 er vist i fig.2. Årlig avrenning i 1986 var ca 14% lavere enn et normalår. Dette tilsvarte ca. 84% av den totale vanntilførselen til Mjøsa i 1986. Omtrent 57% ble tilført Mjøsa i perioden juni - oktober da innsjøene var termisk sjiktet.

Vannføringsmønsteret i 1986 viste lavvannføring i vinterperioden (ca.  $100 \text{ m}^3/\text{sek}$ ) og to markerte flomperioder i mai - juli med vannføring på ca  $1000 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Juli hadde unormalt lav vannføring, mens august hadde relativt høy vannføring med verdier rundt  $400 \text{ m}^3/\text{sek}$ , etterfulgt av avtagende vannføring i hele september. Utover høsten var det relativt lav vannføring ( $< 200 \text{ m}^3/\text{sek}$ ) uten noen direkte høstflom.

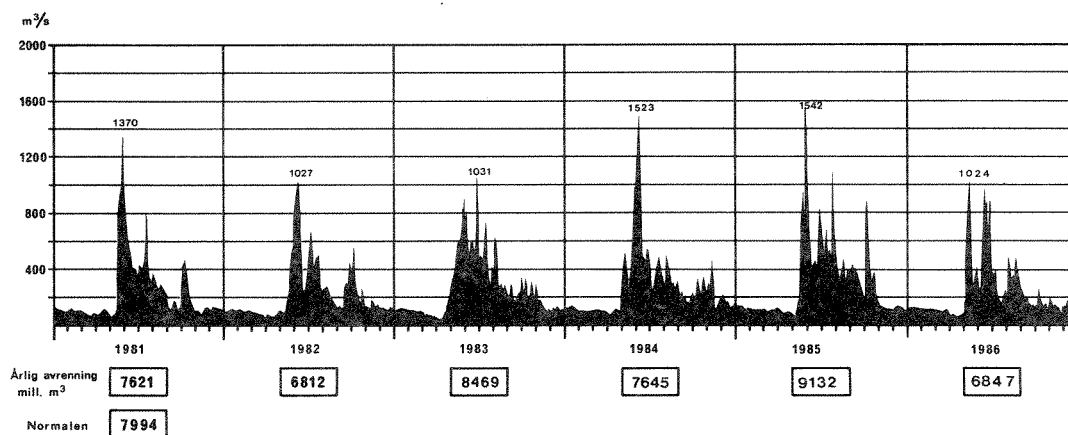


Fig. 2 Vannføring i Gudbrandsdalslågen ved Losna vannmerke

### 3.2. Fysisk - kjemiske undersøkelser.

Kjemisk sett har vannkvaliteten ved Fåberg vært stabil i den tidsperioden overvåkningsprogrammet har pågått (1981-86). I 1986 ble det ikke observert noen større endringer jevnført med tidligere år. Elvevannet hadde tilnærmet nøytral reaksjon. Saltinnholdet var lavt. Vassdraget er i liten grad påvirket av humustilførseler slik at de målte verdier av farge og permanganat var lave. På grunn av stor erosjon og stor breslam-påvirkning var turbiditeten høy i mesteparten av produksjonsperioden.

Nitrogen- og fosforkonsentrasjonene var generelt sett lave med konsentrasjoner under 250 ugN/l resp. 10 ugP/l bortsett fra i flomperioden. I 1986 ble Mjøsa tilført ca 1460 tonn nitrogen og ca 64 tonn fosfor fra Gudbrandsdalslågen.

Resultatet fra de fysisk-kjemiske målingene i 1986 og den tidsmessige utvikling i perioden 1981-86 er sammenstilt i fig. 3-10. Primærdata for de kjemiske analysene i 1986 er gitt i vedlegget bak i rapporten.

Vanntemperaturen var relativt høy i sommerperioden 1986. Høyest månedsmiddel ( $15,8^{\circ}\text{C}$ ) hadde juli med temperaturer over  $17^{\circ}\text{C}$  i begynnelsen av måneden. Høyest målte vanntemperatur var  $17,6^{\circ}\text{C}$ , 4. juli.

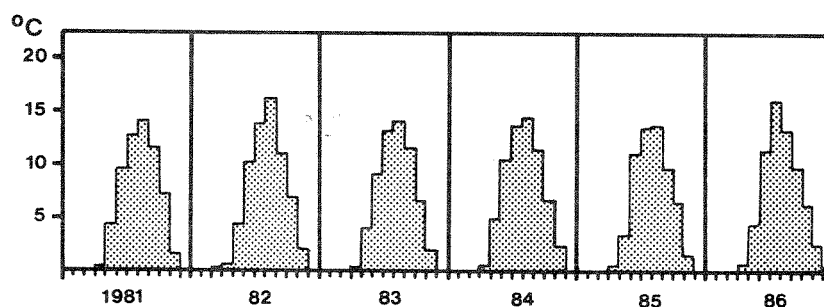


Fig. 3 Vanntemperatur som månedsmiddelverdier ved Hunderfossen i perioden 1981-1985.

pH-verdiene i 1986 varierte i området 6,7 - 7,3. De laveste verdiene ble målt om våren og høsten, de høyeste i januar og i august. Verdiene var i likhet med situasjonen i 1985 gjennomgående noe høyere jevnført med tidligere års observasjoner, men noen større forandringer foreligger ikke.

Verdiene for alkaliteten i 1986 varierte i området 0,1 - 0,2 mekv/l. Høyest alkalitet ble målt om forvinteren og lavest under flomperioden i august.

Noen direkte forsurende tendens eller andre utslag av forurensning kan ikke påvises ut fra pH og alkalitetsmålingene.

Konduktivitetsverdiene for 1986 varierte i området 1,8 - 3,7 mS/m. De laveste verdiene ble målt i perioden juli-september, de høyest i april og mai. I 1986 ble det ikke registrert vesentlig forandringer i forhold til tidligere. I likhet med tidligere observasjoner var kalsium, bikarbonat og sulfat de dominerende ionene ved prøvetakingen i mars.

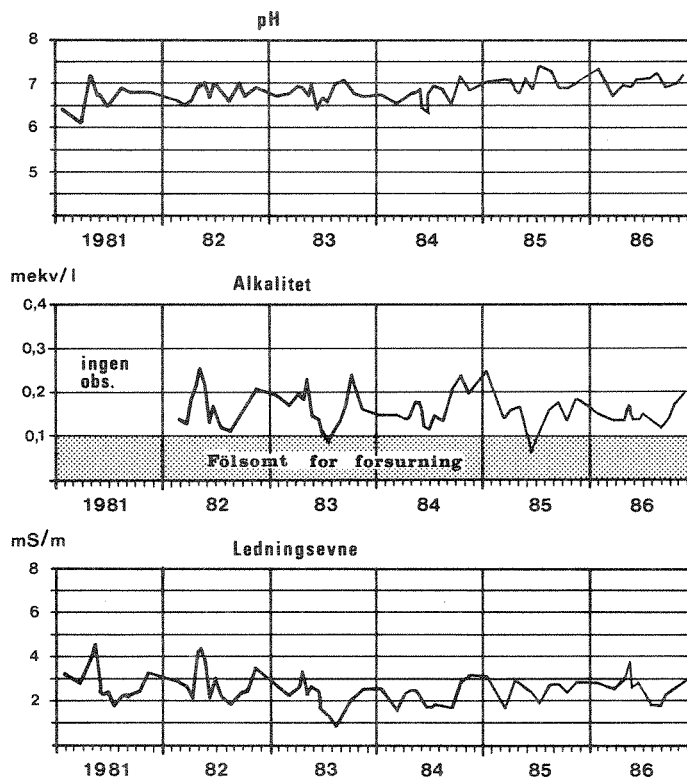


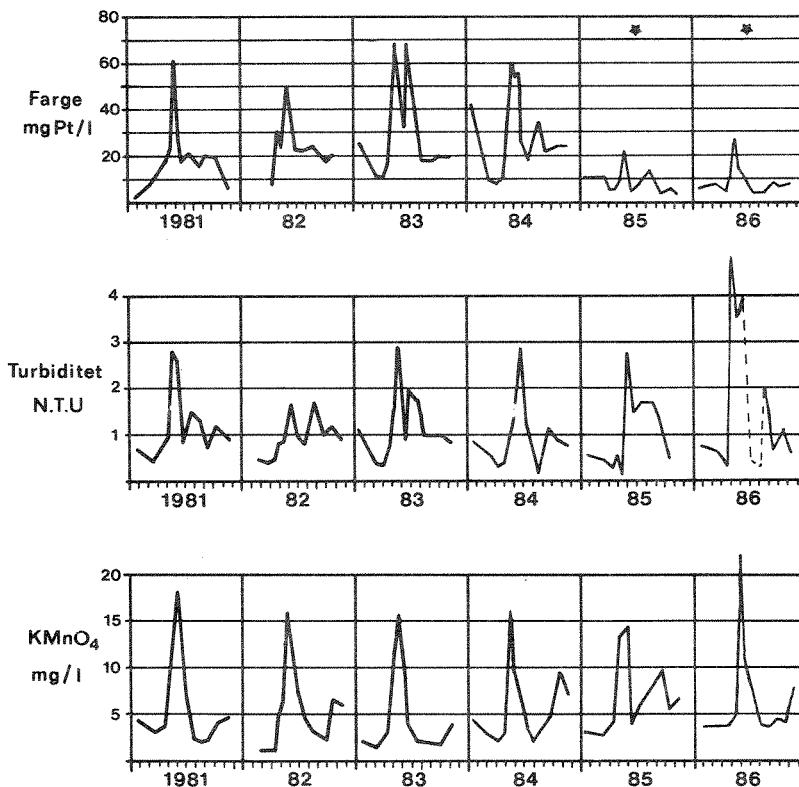
Fig. 4 Variasjonsmønstret for pH, alkalitet og ledningsevne.

## Hovedioner mg/l

Dato	År	Kalsium					Magnesium		Natrium		Kalium		Bikarbonat				Sulfat					Klorid		
		1	2	3	4	5	0.5	1	0.5	1	0.5	1	3	6	9	12	15	1	2	3	4	5	0.5	1
19.3	1981	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
25.3	82	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
8.3	83	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
8.3	84	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
20.3	85	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	86	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	87	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
	88	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

Fig. 5 Konsentrasjoner av hovedkomponenter i mars

Generelt sett har vannet lave fargetall som følge av liten humuspåvirkning. Fargeverdiene for 1986 var i likhet med tidligere år i samsvar med de naturgitte svingninger, med høyest verdier under flomtoppene da elven ble tilført erosjonsmateriale og humusstoffer. De lave fargetallene i 1985 og 1986, i forhold til tidligere målinger, skyldes en endring i analysemetodikken. I de to seneste årene ble analysene utført på filtrert prøve. Noen indikasjon på forandring over tid kan ikke påvises ut fra foreliggende materiale (perioden 1981-86).

Fig. 6 Variasjonsmønsteret for farge, turbiditet og organisk stoff ( $\text{KMnO}_4$ ).

\* = filtrert prøve

Vannets turbiditet varierte i 1986 i området 0,3 - 4,8 målt som NTU. De høyeste turbiditetstallene ble observert i samband med flommene vår og sommer og de laveste på senvinteren og utover høsten. Måleresultatene for 1986 var særlig under flomperioden noe høyere enn tidligere observasjoner. Noen store forandringer foreligger likevel ikke. Turbiditeten i ellevannet ved Fåberg var forårsaket av breslampåvirkningen om sommeren og erosjonen under vårflommen.

Gudbrandsdalslågen er lite humuspåvirket, og generelt sett er  $\text{KMnO}_4$ -forbruket lavt ( $<10$  mg/l). Verdiene i 1986 varierte i området 4 - 23 mg  $\text{KMnO}_4$ /l. Dette er i samsvar med tidligere observasjoner. Høye verdier ble, i likhet med tidligere år, observert i vårflommen og utover høsten. Direkte forurensningsbelastning av organisk karakter eller endringer over tid ble ikke registrert.

Næringssaltkonsentrasjonene i Gudbrandsdalslågen er generelt sett lave og aritmetiskmiddel-konsentrasjon i 1986 for fosfor og nitrogen er beregnet til 6,7 ug P/l resp. 208 ug N/l.

Fosforkonsentrasjonene (3 - 24 ug/l) og variasjonsmønsteret i 1986 avvek ikke stort fra tidligere års måleresultater. Større endringer i konsentrasjonsområdet er ikke registrert i observasjonsperioden (1981-86). Fosforkonsentrasjonen i Gudbrandsdalslågen varierer gjennom året og mellom ulike år. Dette har i hovedsak naturlige årsaker. Det er derfor vanskelig å avgjøre utviklingen over tid og størrelsen av bidraget fra menneskelig aktivitet. Her må det også nevnes at det sansynligvis foreligger analysetekniske problemer for fosforanalysene i 1986. Trolig er de for lave.

I 1986 ble Mjøsa totalt tilført ca. 64 tonn fosfor via Gudbrandsdalslågen. Dette er noe lavere (se fig.9) enn i tidligere år i observasjonsperioden (1981-85). Størst transport ble registrert i mai - juni og i august. Middel innløps-konsentrasjon er beregnet til 9 ug/l.



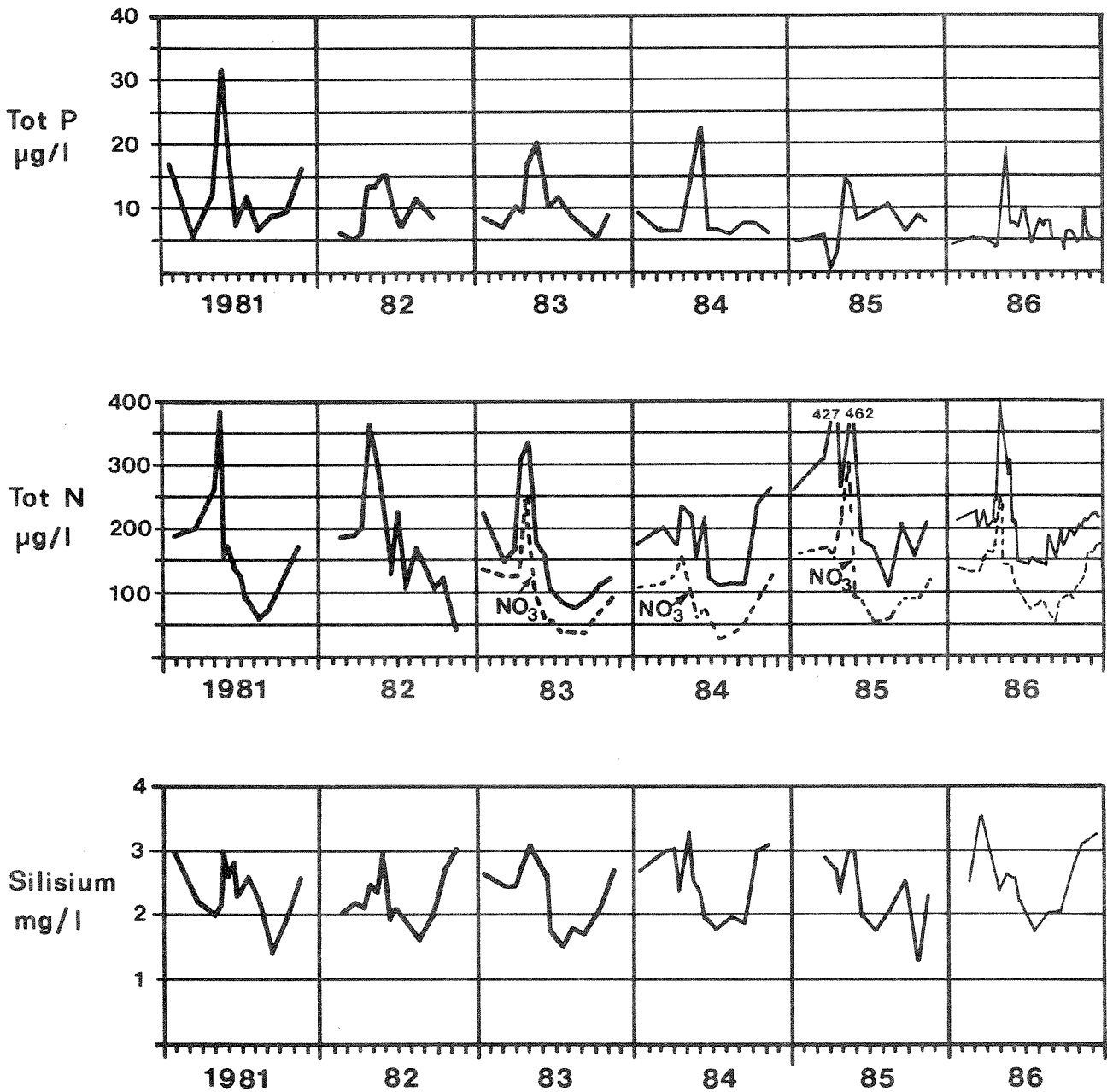


Fig.7 Variasjonsmønsteret for fosfor, nitrogen og silisium (SiO<sub>2</sub>).

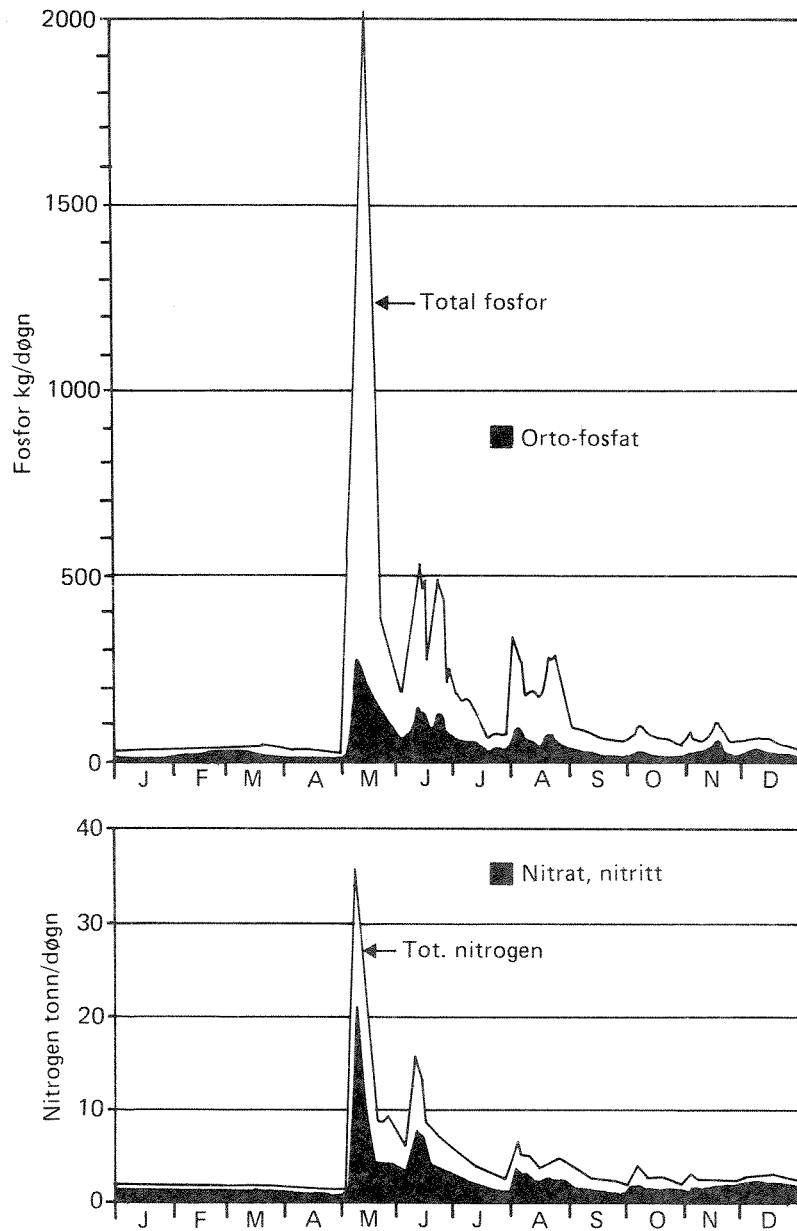


Fig.8 Transportkurver for fosfor og nitrogen i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1986.

Variasjonsmønsteret for nitrogenkonsentrasjonen i 1986 (140 - 398 ug N/l) var i hovedsak naturlig betinget med høyeste konsentrasjoner under vårflommen og utover høsten.

I 1986 ble Mjøsa totalt tilført ca 1460 tonn nitrogen via Gudbrandsdalslågen. Særlig i første del av mai ble det tilført store nitrogenmengder, med en transport på over 30 tonn pr. døgn på det høyeste. Midlere innløpskonsentrasjon var i 1986 214 ug N/l. I likhet med fosforkonsentrasjonen varierer nitrogenkonsentrasjonen betydelig i løpet av året. Den største tilførsel av nitrogen fra menneskelige kilder skjer antagelig i våravsmeltingen (utvasking fra dyrket mark) d.v.s. i en periode da naturgitt tilførsel er spesielt stor. Da de naturgitte variasjonene fra år til år er stor, er det vanskelig å avgjøre størrelsen av det menneskelige bidrag og eventuell utvikling over tid. Foreliggende datamateriale antyder muligens en trend mot økt nitrogentransport, noe som også er i samsvar med observasjoner fra andre vassdrag (Begna, Glåma o.a.).

Silisiumkonsentrasjonen (1,7-3,5 mg SiO<sub>2</sub>/l) og variasjonsmønster fulgte de naturgitte forholdet og var i samsvar med observasjonene i de foregående år (1981-85). Totalt ble Mjøsa tilført ca. 13000 tonn silisium i 1986 via Gudbrandsdalslågen. Dette er noe lavere enn i tidligere år.

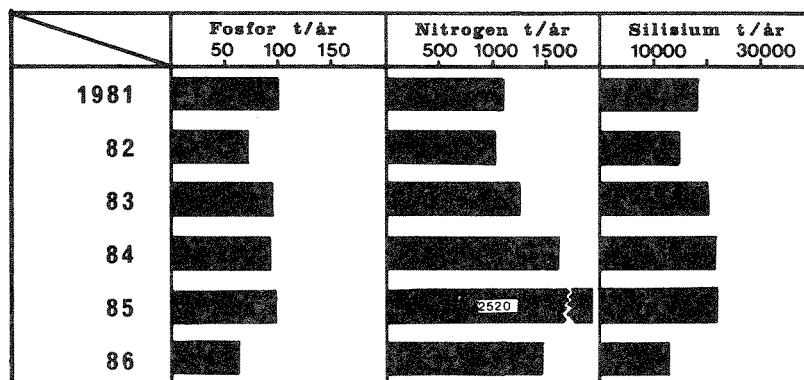


Fig. 9 Årstransport av fosfor, nitrogen og silisium i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg uttrykt som tonn/år.

Metallanalyser ble i 1986 i likhet med tidligere år utført ved lavvannføring i mars. Konsentrasjonene både av jern (41 ug/l) og mangan (5ug/l) var i samsvar med de verdier som er målt tidligere. Relativt sett må konsentrasjonene betegnes som lave, og i samsvar med de naturgitte forhold.

Konsentrasjonene av tungmetallene kobber (3,7ug/l), sink (<10ug/l), bly (<0,5ug/l), kadmium (<0,1ug/l) og aluminium (29 ug/l) var lave. Verdiene var i god overensstemmelse med tidligere observasjoner og noen indikasjon på tungmetallforurensning ble ikke påvist.

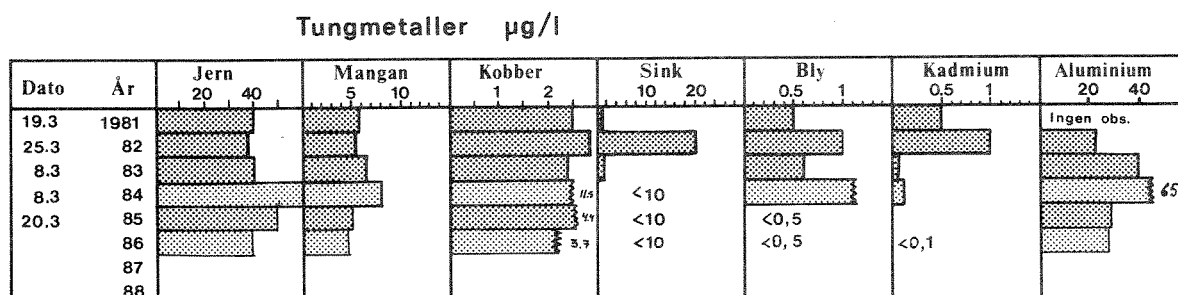


Fig. 10 Konsentrasjoner av tungmetaller ved prøvetaking i mars.

### 3.3 Biologiske undersøkelser

Begroings- og bunndyrssamfunnet viste naturlig sammensetning og indikerte i hovedsak rentvannsforhold. En moderat påvirkning p.g.a. næringssalter ble likevel registrert utifra alge-samfunnets sammensetning.

#### Begroing

Begroingsmaterialet er sammenstilt i fig. 11 og i tabell VI i vedlegget. Begroingssamfunnets sammensetning i 1986 indikerte i likhet med tidligere år reintvannsforhold med økt tilgang av næringssalter. Ingen typiske forurensningsindikatorer ble observert. Økt forekomst av grønnalgeslektene Spirogyra og Ulothrix og en viss tilbakegang av typiske rentvannsformer som

grønnalgeslektene Zygnema og Bulbochaete i de to seineste år indikerer at næringssalttilgang kan ha økt noe. Gullalgen Hydrurus foetidus var visuelt mest fremtredende om våren. På sen-sommeren og utover høsten dominerte grønnalgen Ulothrix zonata og kiselalgene Didymosphenia geminata og Gomphonema spp.. Dette er i samsvar med tidligere observasjoner i overvåkingsperioden 1981-85. Det var også små forandringer, sammenliknet med tidligere år, når det gjelder mengdemessig forekomst uttrykt som dekningsgrad. Jevnført med situasjonen før Mjøsaksjonen har det skjedd store forandringer i mengdemessig forekomst. Tidligere var det masseforekomst av særlig kiselalgen D.geminata på lokaliteten, noe som bl.a. skapte problemer før utøvelsen av fiske og foringst gyteplassene for sik, lågåsild og ørret. Algeforekomsten er nå redusert og skaper ingen problemer for eksisterende brukerinteresser.

	Dekningsgrad														
	August					September					Oktober				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1981															
1982															
1983															
1984															
1985															
1986															

Fig. 11 Subjektiv bedømmelse av forekomst av påvekstalger (periphyton) ved Fåberg.

Subjektiv bedømmelsesskala:

0. Visuelt ingen alger.
1. Enkelte algekolonier eller tråder.
2. Algetråder og algekolonier lett observerbare, men stener og annet substrat for det meste rene.
3. Markert algeforekomst ca. 1/4-1/2 av substratet overgrodd.
4. Kraftig algeutvikling ca 1/2 av steiner og annet substrat helt overgrodd.
5. Masseforekomst av alger. Steiner og annet substrat helt overgrodd.

Bunndyr

Resultatene av bunndyrundersøkelsen i 1986 er sammenstilt i fig.12 i teksten og i tabellene VII og VIII i vedlegg. Bunndyrforekomsten som i likhet med forholdene i tidligere år var dominert av gruppene steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg, viste ingen direkte tegn på forurensningspåvirkning. Arter som direkte indikerte forurensninger ble ikke observert. Gode rentvannsindikatorer som steinfluene Diura nanseni og Dinocras cephalotes og vårfluen Micrasema sp. var vanlig forekommende. Noen store forandringer i bunndyrssamfunnet er ikke påvist i den perioden overvåkningsprosjektet har pågått (1981-85). Før Mjøsaksjonene var bunndyrssamfunnet helt dominert av fjærmygglarver på denne lokalitet. Minket forekomst av fjærmygglarver og økt forekomst av steinfluer og slektene Heptagenia og Micracema blandt døgnfluene resp. vårfluene indikerer klart forbedret vannkvalitet i tiden etter Mjøsaksjonen.

APRIL							
Gruppe	Fåberste- mark 50%	Steinfluer 50%	Døgnfluer 50%	Vårfluer 50%	Fjærmygg 50%	Snegler 50%	Øvrige 50%
1981					■		
82		■	■	■	■		
83		■	■	■	■		
84		■	■	■	■		
85		■	■	■	■		
86		■	■	■	■		

NOVEMBER							
Gruppe	Fåberste- mark 50%	Steinfluer 50%	Døgnfluer 50%	Vårfluer 50%	Fjærmygg 50%	Snegler 50%	Øvrige 50%
1981		■	■	■	■		
82		■	■	■	■		
83	■	■	■	■	■		
84		■	■	■	■		
85		■	■	■	■		
86		■	■	■	■		

Fig. 12 Relativ forekomst hos de viktigste bunndyrgrupper.

### 3.4. Hygienisk - bakteriologiske undersøkelser

---

Elvevannet var i 1986 i likhet med forholdene i 1985 til tider markert forurenset av tarmbakterier. I perioder var forekomsten av tarmbakterier så stor at tilførsel fra kloakkvann og husdyrgjødsel må ha vært betydelig. I de to seineste år har konsentrasjonen av tarmbakterier økt. Den tidligere positive utvikling mot bedre vannkvalitet hygienisk sett synes derfor å ha stanset opp.

---

Det bakteriologiske materialet er sammenstilt i fig.13 i teksten og tabell IX i vedlegg. Gudbrandsdalslågen ved Fåberg var i 1986 i likhet med 1985 til tider markert forurenset av tarmbakterier. I perioder var konsentrasjonen av tarmbakterier så høge at tilførselen av kloakkvann og/eller husdyrgjødsel må være betydelig. Verdiene for 1985 og 1986 var betraktelig høgere enn det som ble observert i de tre foregående årene da det var en klar utvikling mot bedre forhold. Den positive utvikling mot bedre vannkvalitet hygienisk sett synes derfor å ha stanset. Trolig har de nedbørrike sommerene de to siste år bidratt til økt kloakkvanntilførsel via overløp og lekkasjer i de kommunale ledningssystemer. I tillegg til dette har avrenningen fra husdyrgjødslede jordbruksarealer og utsig fra sandfiltergrøfter og lignende antagelig økt.

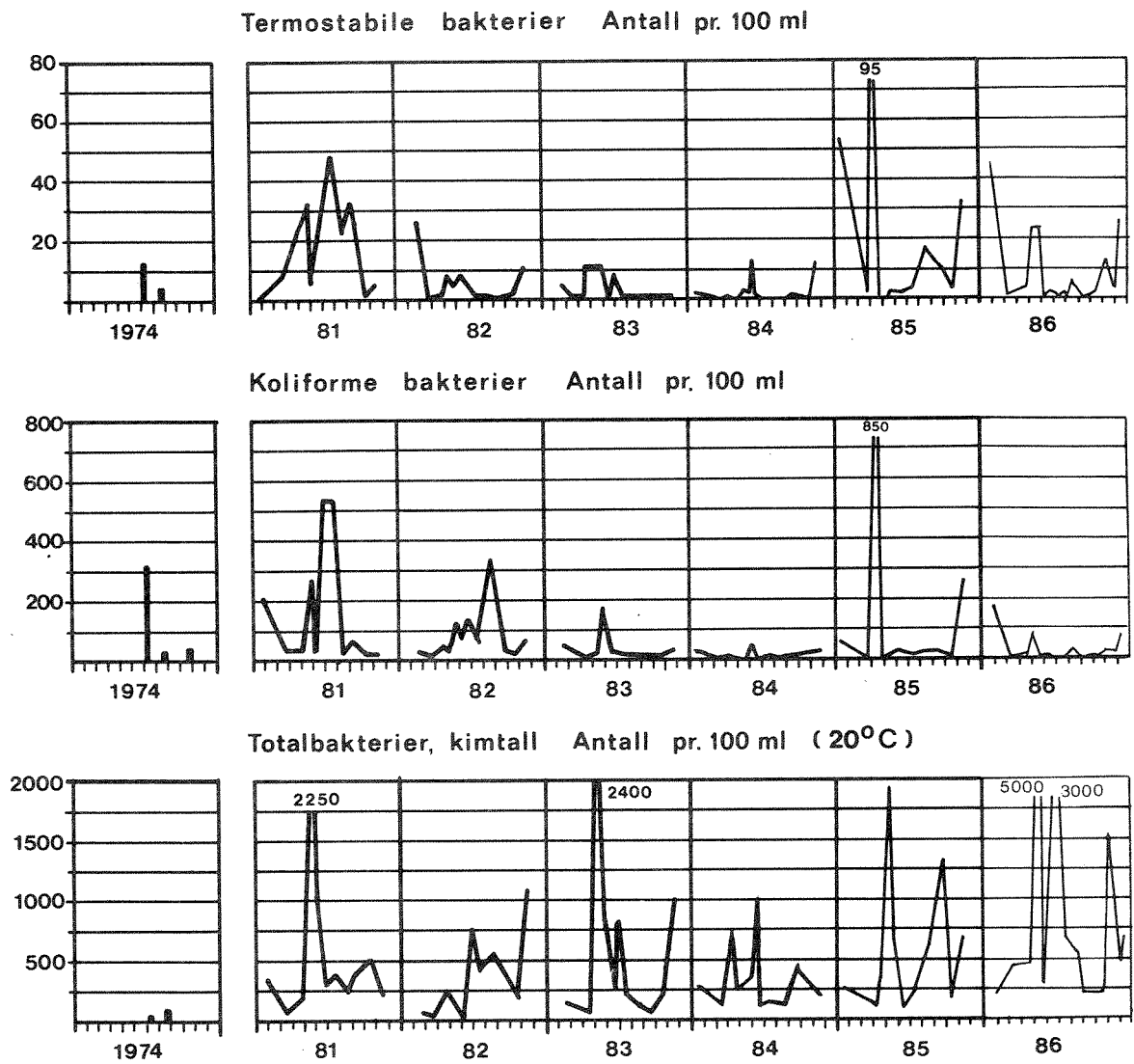


Fig. 13 Hygienisk-bakteriologiske forhold ved Fåberg.



## 4. LITTERATUR - REFERANSER

Holtan, H. 1975: Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vorma. Resipientundersøkelser i forbindelse med planlagte vassdragsreguleringer 1974 - 1975. NIVA O-151/73.

Holtan, H. 1980: Vurdering av forurensningssituasjonen og virkninger av eventuelle vassdragsreguleringer i Jotunheimen. NIVA O-79079.

Kjellberg, G. 1981: Forslag til overvåkningsprogram og budsjett for Gudbrandsdalslågen, 1982. Statlig program for forurensningsovervåkning. SFT/NIVA.

Aanes, K.J. 1982: Rutineundersøkelser i Vorma, Glåma i Akershus, Nitelva og Leira i 1981. NIVA O-8000204.

Kjellberg, G. 1982: Rutineundersøkelse i Gudbrandsdalslågen i 1981. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT) Rapp. nr. 53/82. NIVA O-8000218.

Kjellberg, G. 1983: Rutineundersøkelse i Gudbrandsdalslågen i 1982. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp. nr.94/83. NIVA O-8000218.

Kjellberg, G. 1984: Rutineundersøkelse i Gudbrandsdalslågen i 1983. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp. nr. 149/84. NIVA O-8000218.

Kjellberg, G. 1985: Tiltaksorientert overvåkning i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1984. Statlig program for forurensningsovervåkning (SFT). Rapp. nr. 190/85. NIVA O-8000218.

5. VEDLEGG - PRIMÆRDATA

## Metode og materiale

### Vannkjemi

De kjemiske analyser er utført etter Norsk Standard.

### Biologiske undersøkelser

Begroingsmateriale på steiner fra selve strandkanten ut til ca. 0,5 meters dyp ble samlet ved fem befaringer 24.april, 18.august, 16.september, 13.oktober og 14.november. All synlig begroing fra 10 steiner med en diameter på ca 20 cm ble avskrapet ved hjelp av kniv og tannbørste og umiddelbart konserverert på 4% formalin. I laboratoriet ble delprøver tatt ut og glødet for artsbestemmelse av kiselalger.

Samtidig med prøveinnsamlingen ble det også gjort en subjektiv bedømmelse med hensyn til forekomst av påvekstalger etter en subjektiv bedømmelsesskala (se fig.11 i teksten).

Kvalitativt bunndyrsmateriale ble samlet inn ved to tids- punkter, 22.april og 20.november. Materialet ble innsamlet med "rotemetoden" (ca 5 minutters innsamlingstid), og innsamlet materiale ble silt umiddelbart gjennom et såld med maskevidde 0,5 mm. Vårfluer, døgnfluer og steinfluer er bestemt til art der dette har vært mulig. Materialet forøvrig er fordelt på større grupper.

Tabell I. Årsmiddeltemperatur for Skåbu i OC.

Normalen	1981	1982	1983	1984	1985	1986
0.7	-0.3	0.9	0.7	0.8	-0.6	0.0

Tabell II. Årsnedbør for Skåbu i mm

Normalen	1981	1982	1983	1984	1985	1986
523	498	494	470	702	639	571

Tabell III. Vannføring ved Hunderfossen, månedsverdier, mill.m<sup>3</sup>

Måned	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Januar	301	293	313	306	332	291
Februar	279	254	252	252	272	245
Mars	228	228	190	249	290	225
April	257	206	251	295	229	158
Mai	1757	883	1653	1562	1448	1363
Juni	1284	1323	1744	1713	1468	1476
Juli	1200	1132	1251	937	1550	638
August	692	579	852	876	1011	950
September	403	627	588	499	839	400
Oktober	633	615	646	711	1051	414
November	274	346	404	642	323	318
Desember	313	326	324	410	319	367
Sum	7621	6812	8469	7645	9133	6847



Tabell IV fort.

		Dato												
Parameter		20/1	12/3	19/3	1/4	8/4	22/4	28/4	6/5	12/5	21/5	26/5	3/6	10/6
Tot-N	ug/l	209	232	196	233	204	216	280	398	342	278	299	211	200
Nitrat	ug/l	138	136	137	153	160	160	250	225	148	140	142	118	104
Tot-P	ug/l	4	5	5	5	5	4	4	15	24	12	9	7	7
Orto.P	ug/l	-	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2

		Dato												
Parameter		16/6	23/6	7/7	21/7	4/8	12/8	18/8	25/8	1/9	9/9	16/9	23/9	30/9
Tot-N	ug/l	190	148	142	150	144	144	140	148	184	164	162	208	160
Nitrat	ug/l	92	84	72	74	80	77	70	68	61	70	83	84	87
Tot-P	ug/l	6	10	6	4	8	7	8	8	5	5	5	5	3
Orto.P	ug/l	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

		Dato										
Parameter		6/10	13/10	20/10	28/10	3/11	10/11	17/11	24/11	2/12	8/12	15/12
Tot-N	ug/l	198	194	198	179	210	197	216	218	228	238	224
Nitrat	ug/l	97	85	96	107	116	129	155	156	158	167	170
Tot-P	ug/l	6	6	5	4	5	5	10	5	5	5	5
Orto.P	ug/l	2	2	2	2	2	3	6	2	2	3	2

Tabell V Stasjon Fåberg. Transport av fosfor, nitrogen og silisium i 1986.

Dato Tonn/døgn	Vannføring	Transport i kg/døgn		
	m <sup>3</sup> /s	Tot.P	Tot.N	SiO <sub>2</sub>
20.1	108.7	37.6	1963	23.5
12.3	89.1	38.5	1786	26.9
19.3	98.2	42.4	1663	-
1.4	64.1	27.7	1290	-
8.4	68.0	29.4	1199	-
22.4	49.1	17.1	922	9.8
28.4	50.9	17.6	1231	-
6.5	848.0	1099.0	29160	183.2
12.5	889.7	1844.9	26290	199.9
21.5	363.4	376.8	8729	-
26.5	349.1	271.5	9019	-
3.6	317.0	191.7	5779	68.5
10.6	873.4	528.2	15092	-
16.6	535.2	277.4	8786	101.8
23.6	502.4	434.1	6424	-
7.7	325.6	168.8	3995	-
21.7	226.6	78.3	2937	33.3
4.8	417.0	288.2	5188	-
12.8	333.5	201.7	4149	-
18.8	408.3	282.2	4939	70.6
25.8	352.7	243.8	4510	-
1.9	238.9	103.2	3798	-
9.9	169.2	73.1	2397	-
16.9	156.8	67.7	2195	27.1
23.9	118.8	51.3	2135	-
30.9	119.8	31.1	1656	-
6.10	214.7	111.3	3673	-
13.10	140.7	72.9	2358	34.0
20.10	149.2	64.5	2552	-
28.10	113.0	39.1	1748	-
3.11	154.7	66.8	2807	-
10.11	122.7	53.0	2088	32.9
17.11	120.8	104.4	2254	-
24.11	113.7	49.1	2142	-
2.12	131.5	56.8	2590	-
8.12	136.0	58.8	2797	-
15.12	146.0	63.1	2826	40.4
Årssum:	6846.8 mill.m <sup>3</sup>	63.8 tonn	1462 tonn	12755
=====	=====	=====	=====	=====

Tabell VI. Forekomst av begroingsalger i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1986.

Organisme-latinsk navn	Dato 25/4	18/8	16/9	13/10	14/11
<u>Blågrønnalger Cyanophyceae</u>					
Chamaesiphon confervicola	x				x
Chamaesiphon confervicola v.elongata	x			x	xx
Chamaesiphon fucus	x	x	x	x	x
Phormidium sp. (4-5u)				xx	x
Schizothrix sp. (2-3u)					x
Tolypothrix distorta		xx		xx	x
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>					
Closterium sp.	x		x		
Microspora amoena	x		x	x	x
Mougeotia a (10u)			x		
Mougeotia e (30-32 u)				x	
Oedogonium (10u)				x	
Oedogonium (22-28 u)	x			x	x
Oedogonium (32-36 u)		x	x	x	x
Spirogyra (25-26 u, L.lk)			x	x	x
Ulothrix zonata		x	x	x	xxx
Zygnema b (22-25 u)					x
<u>Kiselalger - Bacillariophyceae</u>					
Achnanthes spp.	xx	x	x	xx	x
Ceratoneis arcus	xx		x	x	
Cymbella minuta				x	
Diatoma elongatum	xx		xx	x	
Diatoma hiemale v. mesodon	x				
Didymosphenia geminata	xx	x	x	xx	xxx
Fragilaria sp. (lange bånd)			xxx	x	x
Gomphonema constrictum			xx	xx	xxx
Gomphonema ventricosa	xx	x	x	xx	xx
Synedra ulna	x	x	xx	xx	x
Synedra spp.	x	x	x	x	
Tabellaria flocculosa	x	x	x	x	x
<u>Gullalger - Chrysophyceae</u>					
Hydrurus foetidus	xx				
<u>Rødalger - Rhodophyceae</u>					
Pseudochanthransia (12u)	x				

xxx = mengdemessig dominerende  
 xx = en viss mengdemessig betydning  
 x = forekommer



Tabell VII. Artliste over steinfluelarver, døgnfluelarver og vårfluelarver funnet ved Fåberg 1981 - 86.

Steinfluer:

Diura nanseni	++
Isoperla grammatica	+
Isoperla obscura	++
Dinocras cephalotes	++
Siphonoperla burmeisteri	+
Amphinemura borealis	+++
Amphinemura sulcicollis	+
Nemoura sp	+
Protonemura meyeri	+
Capnia artra	+++
Capnia pygmaea	+
Capnia sp.	+
Leuctra fusca	+
Leuctra sp.	+

Døgnfluer:

Ameletus inopinatus	+
Baetis rhodani	+++
Baetis muticus	+
Baetis niger	+
Baetis spp.	+++
Centroptilum luteolum	+
Heptagenia sulphurea	+++
Heptagenia dalecarlica	+
Heptagenia sp.	+
Ephemerella aurivillii	+++
Ephemerella mucronata	++
Ephemerella ignita	+

Vårfluer:

Rhyacophila nubila	+++
Polycentropus flavomaculatus	++
Hydropsyche silfrenii/nevae	+++
Synatophora nylandereri	+
Agapetus ochripes	++
Arctopsyche ladogensis	+
Agraylea sp.	+
Micrasema sp.	++
Oxyethira sp.	+
Apatania sp.	+
Leptoceridae	+
Limnephilidae	+
Hydroptilidae	++

+++ = mengdemessig dominerende  
 ++ = en viss mengdemessig betydning  
 + = forekommer

Tabell VIII. Bunndyr samlet i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1986. Relativ forekomst av de vanligste bunndyrsgrupper.

Gruppe	Tidspunkt 22. April 1985		20. November 1985	
	Antall	%	Antall	%
Fåbørstemark	22	2%	4	0,7%
Steinfluer	520	45%	360	65%
Døgnfluer	265	23%	56	10%
Vårfluer	30	3%	107	19%
Biller	-	-	-	-
Fjærmygg	310	27%	16	3%
Knott	2	0,2%	1	0,2%
Tovinger	3	0,2%		
Snegler	-	-	1	0,2%
<b>Totalt i prøven</b>	<b>1154</b>		<b>550</b>	

Tabell IX. Bakteriologiske forhold i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1986. Forekomst av tarmbakterier.

-Dato 1986	Termostabile/100 ml koliforme (44°C)	Koliforme/100 ml (37°C)	Totalbakterier/ml (20°C)
20.1	45	75	228
12.3	1	13	455
22.4	3	10	486
6.5	23	86	5000
12.5	23	53	2850
3.6	0	5	262
16.6	1	4	3000
21.7	0	2	662
18.8	6	23	572
1.9	1	7	230
16.9	0	0	240
13.10	2	4	224
10.11	13	25	1540
8.12	4	21	480
15.12	26	81	680