



Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport 318|88

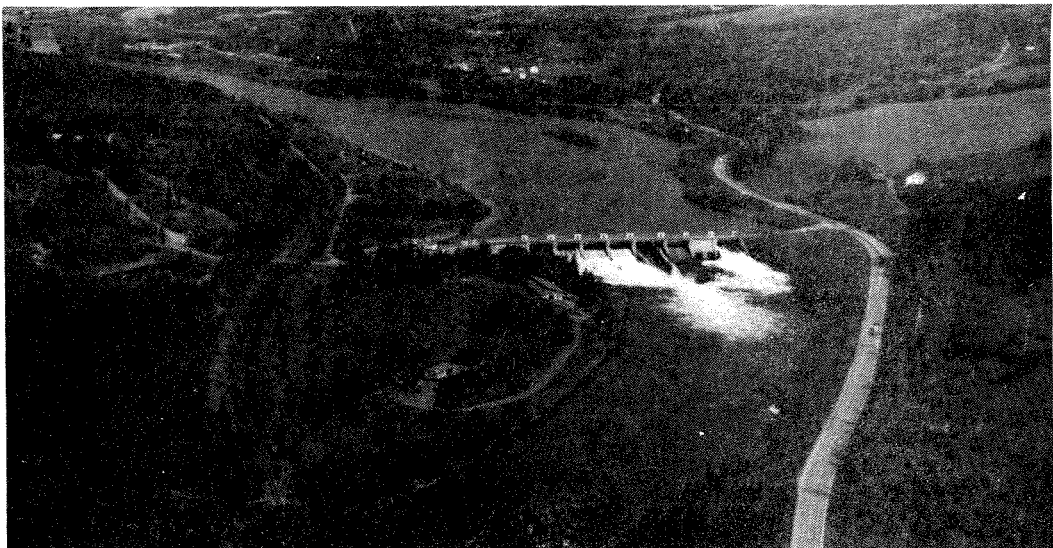
Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjon

NIVA

**Tiltaksorientert overvåking i
Gudbrandsdalslågen
ved Fåberg. Sluttrapport for
undersøkelsen 1981-87**



Gudbrandsdalslågen ved Hunderfossen



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 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr: 0-8000218
Undernummer:
Løpenummer: 2131
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1981-1987, sluttrapport. (Overvåkingsrapport nr. 318/88)	Dato: April 1988
Forfatter (e): Gösta Kjellberg	Rapportnr. 0-8000218
	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Oppland
	Antall sider (inkl. bilag): 40

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

Ekstrakt:
Overvåkingen av Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1981-87 besto i rutinemessig innsamling av fysisk-kjemiske, biologiske og hygienisk-bakteriologiske prøver fra en prøvetakingsstasjon nedstrøms Fåberg bru. Vannkvaliteten i Gudbrandsdalslågen har blitt betraktelig bedre etter Mjøsaksjonen (1976-81). Begroings- og bunndyrsamfunnet viser nå en for vassdraget naturlig sammensetning. Det foreligger likevel forurensningsproblemer og vassdragets nedre del må betegnes som lite til moderat forurenset. I overvåkingsperioden (1981-87) har det ikke skjedd større forandringer i vannkvaliteten. Unntak er imidlertid konsentrasjoner og transport av nitrogen som var høyere i 1985 grunnet store nedbørmengder med påfølgende økt arealavrenning. Effektiv drift og kontroll av de forurensningsbegrensende 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 forurensningstilførslene. Økt bakterieforekomst i de tre siste år kan være en indikasjon på at forurensningstilførselen økte noe.

4 emneord, norske:

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

4 emneord, engelske:

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

Prosjektleder:

For administrasjonen:

ISBN - 82-577-1412-7

TILTAKSORIENTERT OVERVAKNING I GUDBRANDSDALSLÅGEN
VED FÅBERG.

SLUTTRAPPORT

for perioden 1981-87.

Dato: April 1988

Prosjektleder: Gøsta Kjellberg

Medarbeidere: Gerd Justås

Sigurd Rognerud

Karl Jan Aanes

Eli-Anne Lindstrøm

FORORD

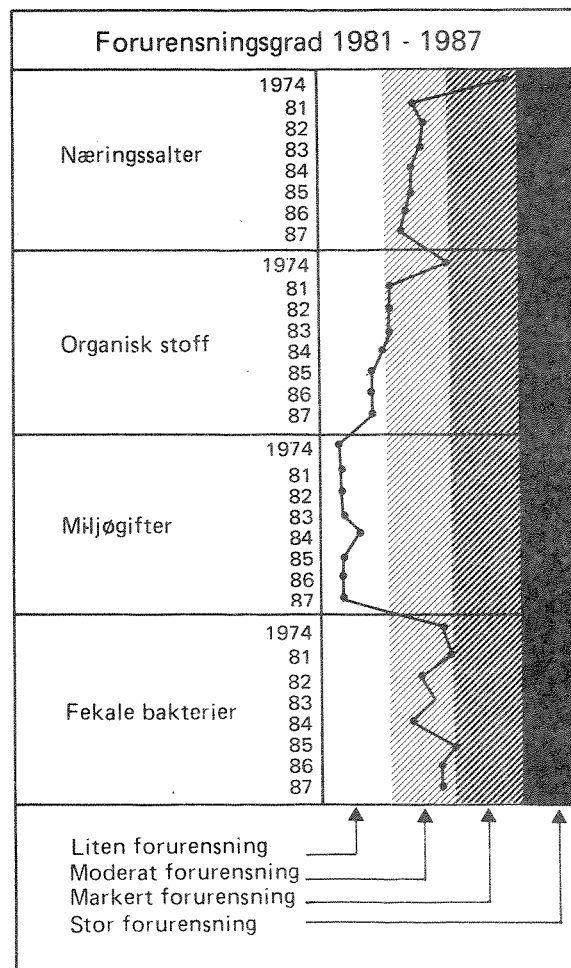
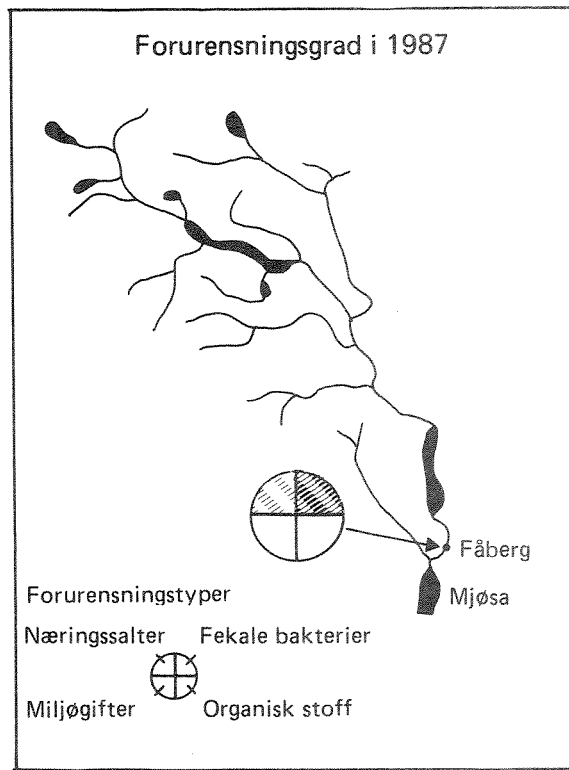
I perioden 1981-87 har en årlig overvåkning av Gudbrandsdalslågen ved Fåberg inngått som en del av programmet "Statlig program for forureningsovervåkning" som finansieres og administreres av Statens forureningstilsyn (SFT). Denne rapporten presenterer resultatene fra den avsluttende undersøkelsen i 1987 og rapporten omhandler situasjonen i 1987 sett i relasjon til hele undersøkelsesperioden. Primærdata for de ulike år er gitt i respektive årsrapport.

Hovedmålet med overvåkningsprogrammet har vært å følge utviklingen i vannkvaliteten i Lågen etter Mjøsaksjonen, ved hjelp av kjemiske og biologiske observasjoner ved en fast prøvetakningsstasjon nedstrøms Fåberg bru. Den årlige undersøkelsen er videre supplementert med en biologisk befaring langs hele hovedvassdraget i 1985-86. Befaringsundersøkelsen er rapportert i egen rapport (Kjellberg et.al. 1988).

I perioden 1981-84 er de kjemiske prøvene analysert ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH), og de bakteriologiske analysene er utført av byveterinæren i Hamar. Etter 1984 er prøvene analysert ved Gudbrandsdal Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll i Lillehammer. De biologiske analysene er utført ved NIVA (Oslo). Eli-Anne Lindstrøm har bearbeidet begroingsmaterialet. Bunndyrene er artsbestemt og sammenstilt av John E. Brittain (Zoologisk Museum) og Karl Jan Aanes (NIVA). Øvrig prøveinnsamling, bearbeiding og rapportskrivning 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 Andre undersøkelser fra området	7
2.3 Målsetting	8
3. RESULTATER OG DISKUSJON	8
3.1 Meteorologi og hydrologi	8
3.2 Fysisk-kjemiske undersøkelser	11
3.3 Biologiske undersøkelser	22
3.4 Hygieniske-bakteriologiske undersøkelser	25
4. LITTERATUR - REFERANSER	27
5. VEDLEGG - PRIMÆRDATA	28



Generell vurdering av forurensningssituasjonen ved Fåberg i Gudbrandsdalslågen. Som fremgår av figuren har vannkvaliteten blitt betydelig forbedret etter Mjøsaksjonen. Fortsatt er elven likevel påvirket av forurensninger, bl.a. av næringsalter og tarmbakterier slik at elva ved Fåberg utifra en helhetsvurdering må betegnes som lite til moderat forurenset.

1. FORMAL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER

1.1 Formål

Hovedmålet med rutineundersøkelsen i Gudbrandsdalslågen i perioden 1981-87 ved Fåberg var å følge utviklingen av vannkvaliteten etter Mjøsaksjonen og vurdere behovet for ytterligere tiltak. Dernest å kvantifisere den årlige transport av næringssalter via Gudbrandsdalslågen til Mjøsa.

1.2. Konklusjoner

1. Vannkvaliteten i Gudbrandsdalslågen er av stor betydning for vannkvaliteten i Mjøsa.
2. Mjøsaksjonen (1976 - 81) og ytterligere tiltak i 1982 førte til at forurensningsbelastningen til vassdraget ble betydelig redusert. Dette har resultert i en klar bedring i vannkvaliteten. Fortsatt er elven likevel påvirket av forurensninger, bl.a. av næringssalter og tarmbakterier, slik at elva ved Fåberg utfra en helhetsvurdering må betegnes som lite til moderat forurenset.
3. 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 fortynt. Derved dempes den biologiske responsen på de tilførte forurensningene.
4. I overvåkingsperioden 1981-87 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. Videre kan muligens en økt forekomst av tarmbakterier i de tre seneste år være en indikasjon på at forurensningsbelastningen langs elven har økt noe, men årsaken kan også være lokale kilder i nærheten av prøve-

takningsstasjonen.

5. 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.
6. 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.

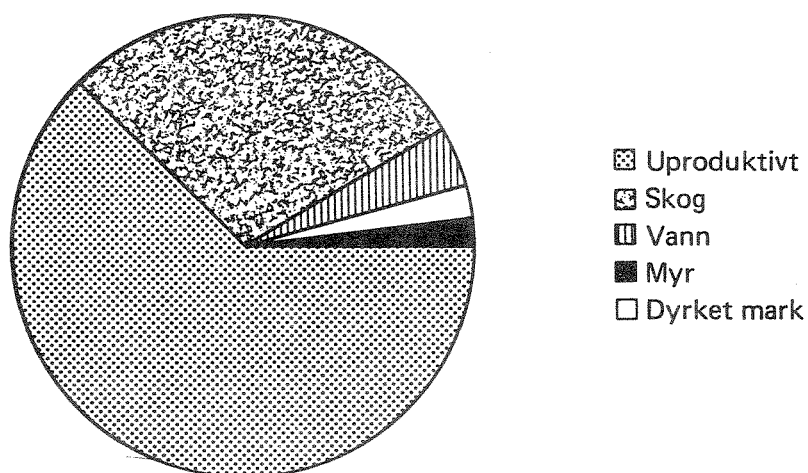
1.3 Tilrådninger

1. For at vannkvaliteten i Lågen skal holde dagensnivå eller bedres, er det påkrevet med effektiv drift og kontroll av de tiltak som allerede er satt i verk. Det er viktig at renseanleggene drives optimalt og at kloakkvannet når frem til anleggene. Skjerpet kontrollen anses å være viktig.
2. Den økte forekomst av tarmbakterier i de seneste år kan tyde på at forurensningsbelastningen langs elven har økt, men årsaken kan også være økt utslipp fra lokale kilder i nærheten av prøvetakningsstasjonen. En kan heller ikke se bort fra at det kan være et resultat av stor nedbør i de tre seneste år. Dette forhold bør klarlegges nærmere og vi vil foreslå at det blir gjennomført mer inngående bakteriologiske undersøkelser langs vassdraget.
3. Det er lite sannsynlig at det vil skje noen større forandring av vannkvaliteten i de nærmeste år. Utviklingen bør sjekkes med en kontrollundersøkelse om 5 år forutsatt at det ikke skjer noen større inngrep eller andre forandringer i nedbørfeltet som har betydning for forurensningssituasjonen.

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.



Prosentvis andel av arealfordelingen i nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen. Uproduktiv mark og skogsområder dominerer nedbørfeltet

Fig.1 Arealfordeling av nedslagsfeltet

Vannføringsmønsteret er karakterisert av høg vannføring om våren og forsommeren med vannføringstopper over 1000 m³/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 se vedlegg) og ytterligere utbygninger er planlagt (Øvre Otta, Vinstra og Tretten).

De klimatiske forholdene er meget varierende i det ca 11500 km² 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, rapport 190/85).

2.2 Andre undersøkelser fra området

I 1967 foretok NIVA en befaringsundersøkelse av Gudbrandsdalsvassdraget i forbindelse med utredningen for Østlandskomiteen (NIVA-rapport 0-110/65). Senere er det foretatt undersøkelser av vassdraget som ledd i Statskraftverkernes (NVE) planer for reguleringsinngrep i Jotunheimen, og følgende rapporter foreligger:

NIVA-rapporter:

- | | |
|----------|--|
| 0-71/70 | Ottavassdraget, Sjoa og Gudbrandsdalslågen. Orienterende fysisk-kjemisk og biologisk undersøkelse sommeren 1970. |
| 0-71/70 | Vågåvatn. En limnologisk undersøkelse 1972. |
| 0-151/73 | Gudbrandsdalsvassdraget, Mjøsa, Vorma. Resipientundersøkelse 1974-1975 (+ egen datarapport). |
| 0-79079 | Gudbrandsdalsvassdraget - Mjøsa. Vurdering av forurensningssituasjonen og virkninger av eventuelle vassdragsreguleringer i Jotunheimen 1980. |
| 0-79013 | Gudbrandsdalsvassdraget og Vorma. Datarapport: 1976-1981. Fysisk-kjemiske analyserapport med metodebeskrivelser og kommentarer. |

Andre rapporter:

Fiskebiologiske undersøkelser i Otta- og Lågen-
vassdraget 1969-1973 ved Fiskerikonsulenten i Øst-
Norge.

Isforhold i Otta og Lågen ved NVE, hydrologisk
avdeling.

2.3 Målsetting

Den årlige overvåkingen av Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i perioden 1981-87 hadde 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.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Meteorologi og hydrologi

I 1987 var vinteren kald og relativt snørik. Sommeren var kjølig og nedbørrik med store nedbørmengder i juni, august og i perioden oktober - november. Middelttemperaturen over året var 0,8 °C lavere enn normalen ved Skåbu meteorologiske stasjon og årlig nedbør 15% over normalen.

Årsvannføringen i Gudbrandsdalslågen var ca 10% høyere enn i et normalår. Årsvannføringen tilsvarte omtrent 70% av den totale vanntilførselen til Mjøsa i 1987. En kald vår førte til sen avsmelting og sen vårflom. Perioder med høy vannføring forekom i juni-juli og i oktober. Spesielt store vannføringstopper ble ikke registrert i 1987.

Lufttemperaturen (månedmiddel) og månedlig nedbør i perioden 1981 - 1987 for Skåbu meteorologiske stasjon (865 m.o.h.) er vist i fig.2. Primærdata er gitt i tabell I og II i vedlegget bak i rapporten.

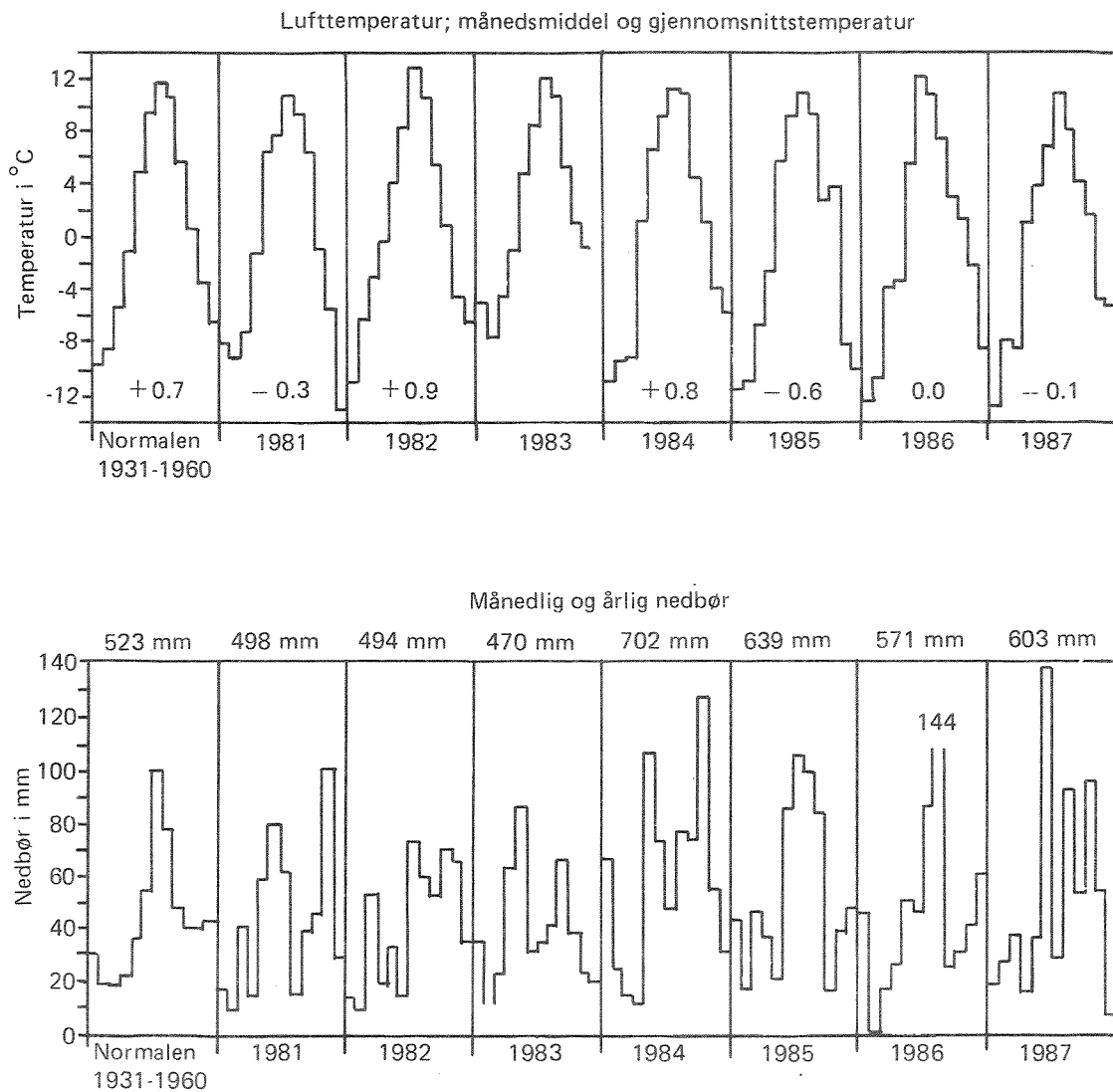


Fig.2. Lufttemperatur og nedbør i Skåbu.

Vinteren 1987 var kald og snørik. Lave temperaturer i mai og begynnelsen av juni førte til en sen vår og forsinket våravsmelting. Med unntak av tre uker i juli var sommeren kald og nedbørrik. Det kom store nedbørmengder i juni og i perioden august-november. Spesielt nedbørrik var juni med en månedssum på nær 160% over normalen. Middelttemperaturen over året var $-0,1^{\circ}\text{C}$, hvilket var $0,8^{\circ}\text{C}$ lavere enn normalen. Årlig nedbørmengde ble målt til 603 mm som er 15% over normalen.

Vannføringsmønstret og årlig avrenning for Gudbrandsdalslågen ved vannmerket ved Losna i perioden 1981-87 er vist i fig.3. Primærdata er sammenstilt i vedlegget. Årlig avrenning i 1987 ble målt til 8762 mill.m^3 . Dette er ca 10% høyere enn et normalår, og ca 80% av vanntransporten kom i perioden juni-oktober.

Vannføringsmønsteret i 1987 karakteriseres av en sen vår-avsmelting i lavere områder som sammenfaller med avsmeltingen i de høyereliggende strøk. Stor breslampåvirkning ble registrert i juli. Det var stor vannføring i perioden juni-juli, men uten noen ekstremt høy flomtopp. August og september hadde lav og avtagende vannføring med under 400 m³ pr. sekund. I oktober var det en markert flomtopp med en vannføring helt opp i 1000 m³ pr. sekund. Ser vi på hele perioden så var det markert vårflom i 1981, 1984 og 1985. Årlig avrenning over normalen i 1983, 1985 og 1987. Størst avrenning og også størst vannføring i sommerperioden var det i 1985, mens lavest avrenning og lavest sommervassføring ble registrert i 1982.

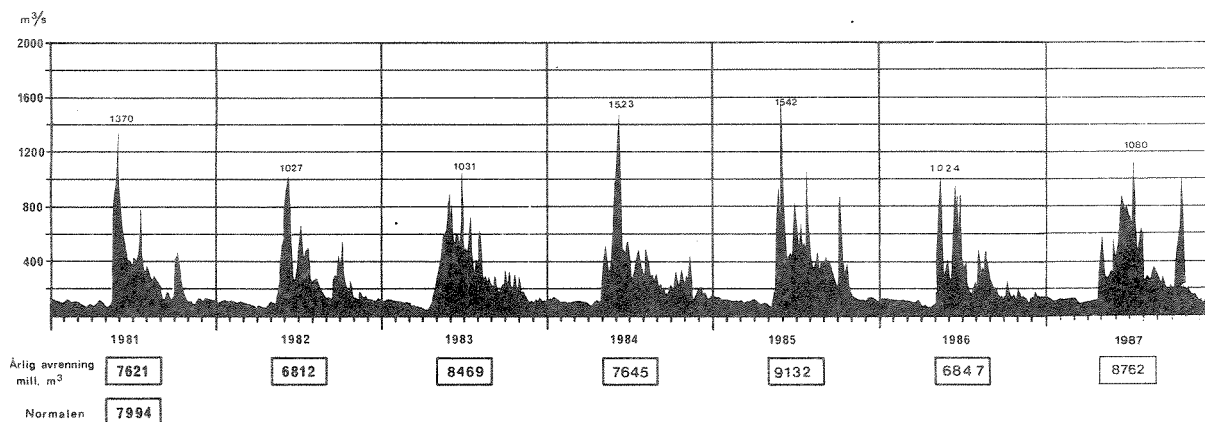


Fig.3 Vanntemperatur som månedsmiddeler ved Hunderfossen i perioden 1981-87.

3.2. Fysisk - kjemiske undersøkelser.

Kjemisk sett har vannkvaliteten ved Fåberg vært relativt stabil i den tidsperioden overvåkningsprogrammet har pågått (1981-87). Et unntak var imidlertid forholdene i 1985 da transport og konsentrasjonen av nitrogen var spesielt høy p.g.a. de store nedbørmengder dette året med påfølgende økt avrenning fra blant annet dyrket mark.

I 1987 ble det ikke observert noen større endringer jevnført med tidligere år. Elvevannet hadde tilnærmet nøytral reaksjon. Saltinnholdet var lavt, og da særlig i forbindelse med flom og avsmelting i høyereliggende strøk. 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 breslampåvirkning var turbiditeten høy i mesteparten av produksjonsperioden.

Næringssaltkonsentrasjonene i Gudbrandsdalslågen er generelt sett lave og middelkonsentrasjonene over året av fosfor og nitrogen har ligget nær 10 ug/l resp. 200 ug/l i overvåkningsperioden. Årstransporten av fosfor og nitrogen har variert noe i forhold til variasjonen i den årlige avrenning. Økt avrenning gir økt transport. Denne har variert i området 60-100 tonn fosfor pr. år og 1000 - 2500 tonn nitrogen pr. år. I 1987 ble Mjøsa tilført ca 75 tonn fosfor og ca 1900 tonn nitrogen fra Gudbrandsdalslågen.

Resultatet fra de fysisk-kjemiske målingene i 1987, årstransport av fosfor og nitrogen i 1986 og den tidsmessige utvikling i perioden 1981-87 er sammenstilt i fig. 4-11. Primærdata for de kjemiske analysene i 1987 er gitt i vedlegget bak i rapporten.

Temperatur

Vanntemperaturen var lav i sommerperioden 1987, jevnført med de tidligere år i perioden 1981-87. Høyest månedmiddel ($12,7^{\circ}\text{C}$) hadde august med temperaturer over 13°C i begynnelsen av måneden.

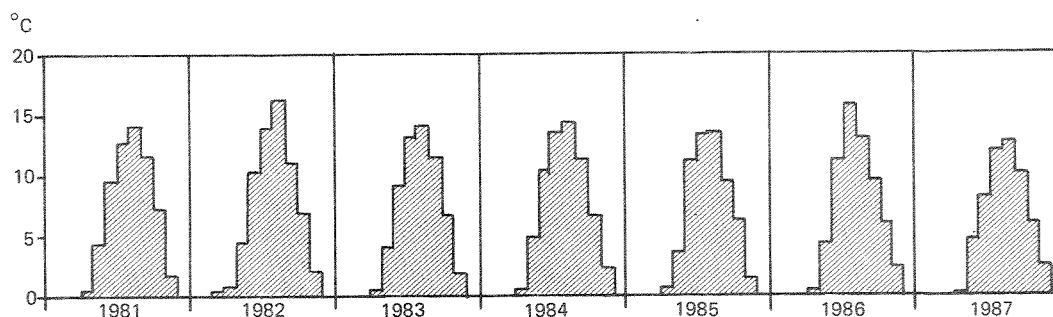


Fig.4 Vanntemperatur som månedmiddelverdier ved Hunderfossen i perioden 1981-1987.

pH og alkalitet

pH- og alkalitetverdiene i vassdraget ved Fåberg er i hovedsak et resultat av nedbørfeltets geologi, hydrologi og biologiske prosesser (plantenes fotosyntese) og i liten grad påvirket av forurensningsutslipp. pH-verdiene har i undersøkelsesperioden varierte i området 6,5 - 7,5.

Variasjonen i alkalitetsverdiene var i større grad en pH-verdiene knyttet til vannføring. Verdiene varierte mellom 0,10 - 0,25 mekv/l og viste et naturlig forløp med de laveste verdiene under stor vannføring i juni-juli da mindre buffret smeltevann fra høyfjellsområdene satte sitt preg på vassdragets vannkvalitet.

Noen direkte forsureningstendens ble ikke registrert i de foreliggende pH- og alkalitetsmålinger.

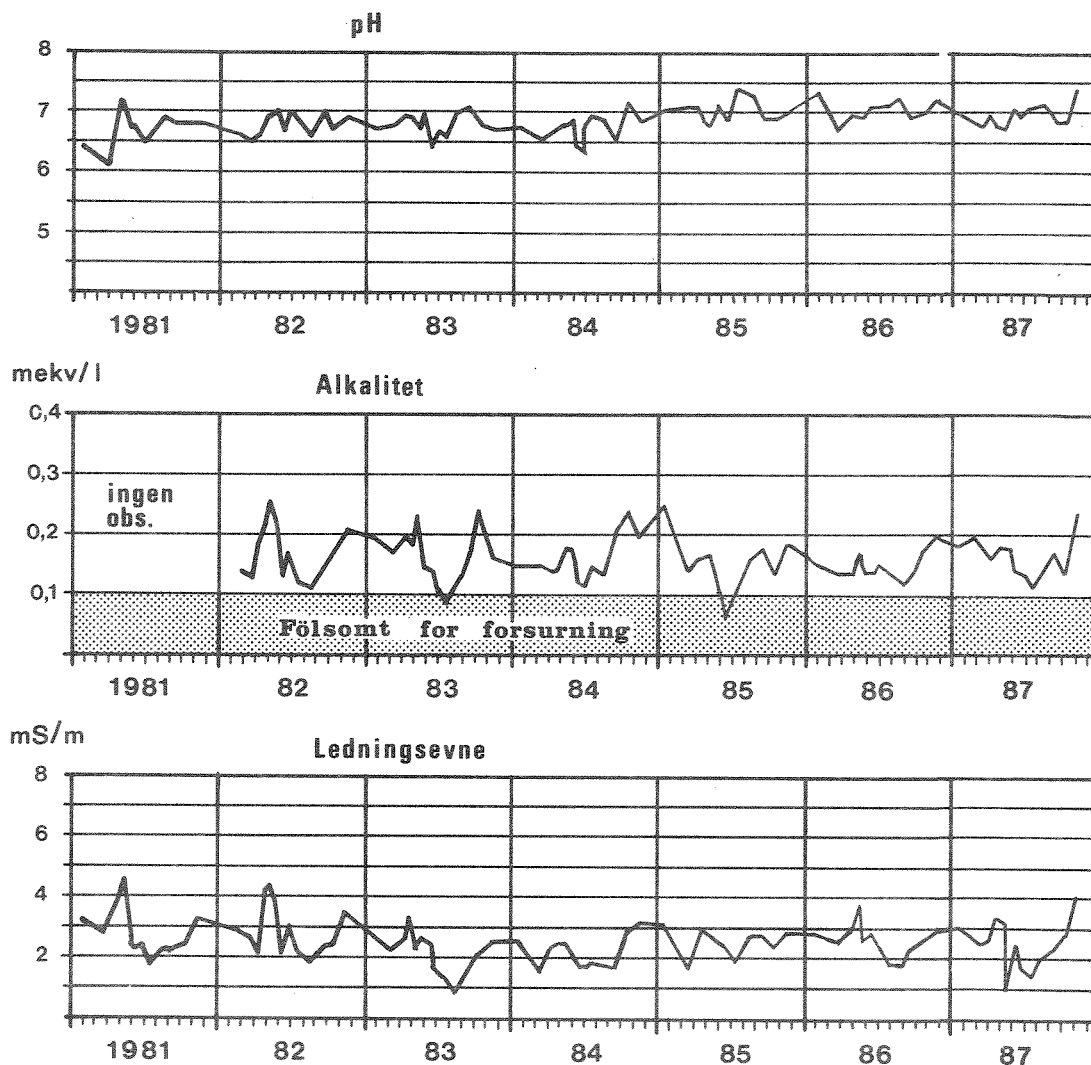


Fig.5 Variasjonsmønsteret for pH, alkalinitet og ledningsevne for perioden 1981-1987.

Konduktivitet og hovedkomponenter

Vannets saltinnhold ved Fåberg var i hovedsak et resultat av nedbørfeltets geologi, klima og hydrologi og i liten grad påvirket av antropogen aktivitet. Relativt store variasjoner i vannets saltinnhold er naturlig for et så flompåvirket vassdrag som Lågen. Konduktivitetsverdiene i perioden 1981-87 varierte i området 0,9-4,6 mS/m. Hovedførløpet var høyere saltinnhold ved lavvannføring, når grunnvannstilsig og forurensningstilsig gjør seg mest gjeldene, og videre under vår- og høstflommer når dalførets mer saltrike jordlag utvaskes. Lave verdier ble registrert ved flom om sommeren når ionfattig smeltevann fra høyfjellets snø- og breavsmelting dominerte vannføringen. Indikasjon på direkte antropogene forureninger ble ikke registrert.

Hovedioner mg/l

Dato	År	Kalsium					Magnesium		Natrium		Kalium		Hydrogenkarbonat					Sulfat					Klorid	
		1	2	3	4	5	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	3	6	9	12	15	1	2	3	4	5	0.5	1.0
19.3	1981	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
25.3	82	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8.3	83	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
8.3	84	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20.3	85	*	■	■	■	■	*	■	■	■	■	■	*	■	■	■	*	■	■	■	■	■	■	
12.3	86	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16.3	87	■	■	■	■	■	■	■	*	■	*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	6.4	■

* Prøver savnes

Fig.6 Konsentrasjoner av hovedkomponenter i mars for perioden 1981-1987

Analyse av hovedkomponentene er bare utført ved prøvetakingen i mars under en periode med stabil lavvannføring. Dette for å kunne registrere eventuell langtidsutvikling (trend). Kalsium og bikarbonat var de dominerende ioner. Det var ingen større forandring i undersøkelsesperioden. Størst variasjon viste sulfat- og bikarbonatkonsentrasjonen, mens de øvrige konsentrasjoner var relativt stabile.

Farge

Gudbrandsdalslågen er lite humuspåvirket, og vannet hadde generelt sett lave fargetall. F.o.m. 1985 er fargetallet angitt som farge fra filtrert prøve og verdiene fra de seneste år kan derfor ikke direkte jevnføres med verdiene fra perioden 1981-84. Vannfargen varierte betydelig i løpet av året i samsvar med de naturgitte svingninger. De laveste fargetall ble som regel registrert ved lav vannføring på senvinteren og de høyeste ved flom om våren og forsommeren da elven ble tilført erosjonsmateriale og humusstoffer. I undersøkelsesperioden varierte fargetallet i området 2-68 mg Pt/l for de ufiltrerte prøvene og i området 5-21 mg Pt/l for de filtrerte prøvene. Indikasjon på forandringer over tid (1981-87) ble ikke registrert, og vannfargen ved Fåberg var i hovedsak et resultat av de klimatiske og hydrologiske forhold og i liten grad påvirket av antropogene forurensninger.

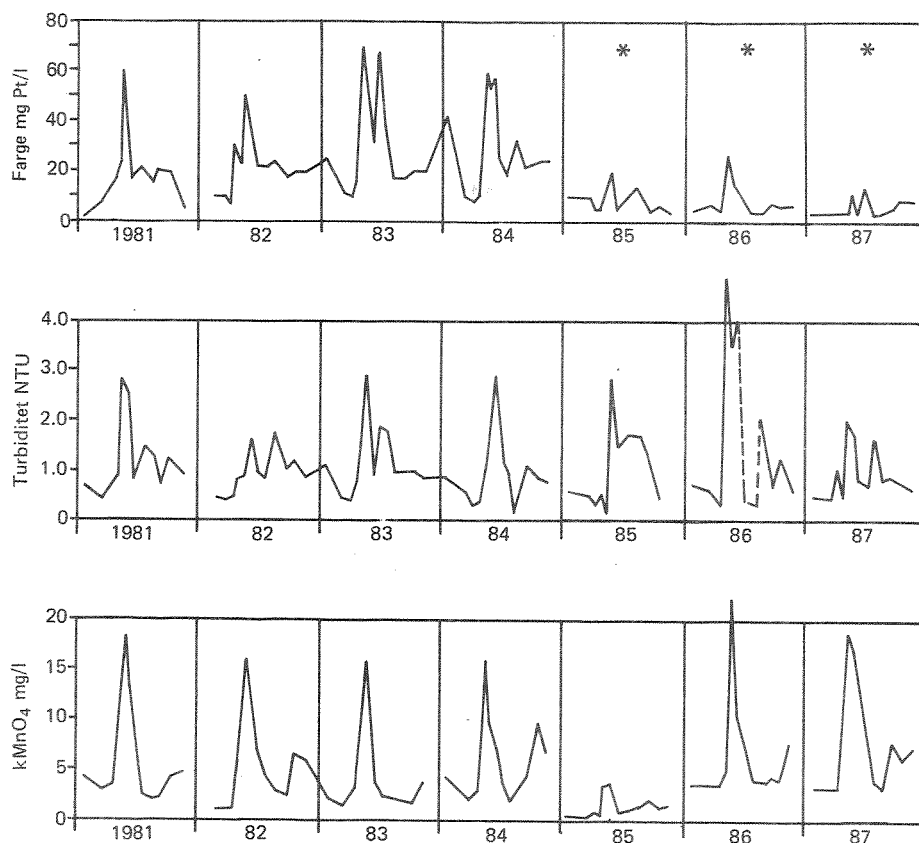


Fig.7 Variasjonsmønstret for farge, turbiditet og organisk stoff (KMnO₄)
 * = filtrert prøve

Turbiditet

I et så flom- og breslampåvirket vassdrag som Gudbrandsdalslågen varierer turbiditeten betydelig i løpet av året, og en finner de høyeste verdier i samband med vårflommen og flomtoppene utover sommeren. De laveste verdiene ble registrert i perioder med synkende vannføring, spesielt på sen vinteren. Verdiene i perioden 1981-87 varierte i området 0,2-4,8 (N.T.U.) som stemmer overens med de naturgitte forhold. Høye turbiditetstall ble registrert i flommen vår og sommer. Indikasjon på forandringer over tid (1981-87) ble ikke registrert. Som en oppsummering kan en si at turbiditeten i elvevannet ved Fåberg var forårsaket av breslampåvirkning om sommeren og erosjonen under vårflommen.

Organisk stoff

Gudbrandsdalslågen var lite humuspåvirket, og generelt sett var KMnO_4 -forbruket lavt ($<10 \text{ mg/l}$). Permanganattallet, dvs. den organiske belastning, varierte med årstidene, og hovedmønstrer var at de høyeste verdier ble registrert i vårflommen når elven tilføres betydelige mengder erosjonsprodukter fra selve dalgangen og omkringliggende jorder. I samband med større høstflommer har en også høye verdier. Laveste verdier ble registrert på ettersommeren og senvinteren når en i det første tilfellet har stabilt vegetasjonsdekke og i det andre tilfellet frossen mark som begrenser erosjon.

Verdiene ved Fåberg, som i undersøkelsesperioden (1981-87) varierte i området $0,2-23,0 \text{ mg KMnO}_4/\text{l}$, var i samsvar med de naturgitte forhold når det gjelder størrelse og variasjonsmønster. Direkte forurensningsbelastning av organisk karakter eller endringer over tid ble ikke registrert.

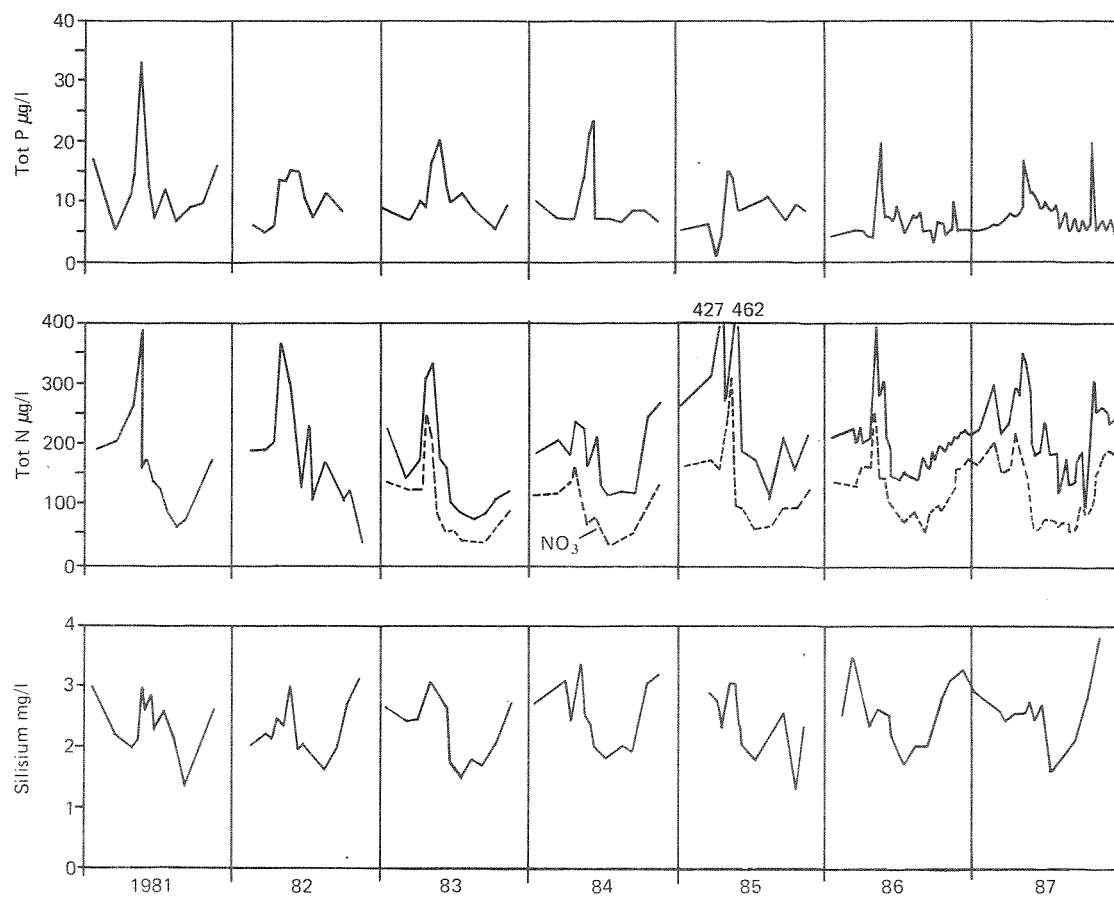


Fig. 8 Variasjonsmønstret for fosfor, nitrogen og silisium (SiO₂)

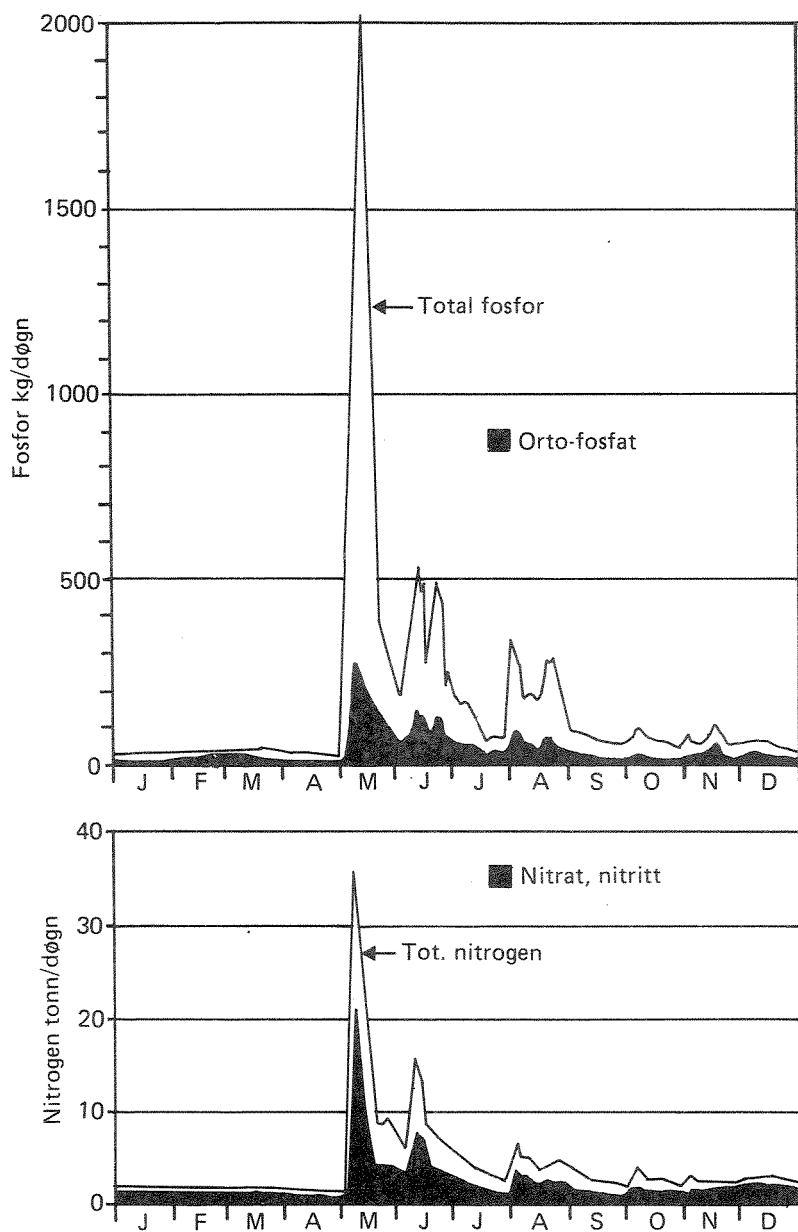


Fig.9 Transportkurver for fosfor og nitrogen i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1986.

Næringssalter, nitrogen og fosfor

Næringssaltkonsentrasjonene i Gudbrandsdalslågen er generelt sett lave med årsmiddelkonsentrasjon for fosfor og nitrogen nær 10 resp. 200 ug/l.

Fosforkonsentrasjonene og fosfortransporten varierer betydelig i løpet av året. Dette har sammenheng med elvens flomkarakter og betydelige tilførsel av til dets apatittrikt erosjonsmateriale fra bresmeltingen i høyfjellet. Hovedmønstret er relativt sett høye verdier, som regel ≥ 20 ug P/l, i forbindelse med flomperioder om våren og forsommeren. Da har en også de største fosfortransporter med verdier > 500 kg/døgn. Som eksempel er transporten av fosfor over året i 1986 vist i figur 10.

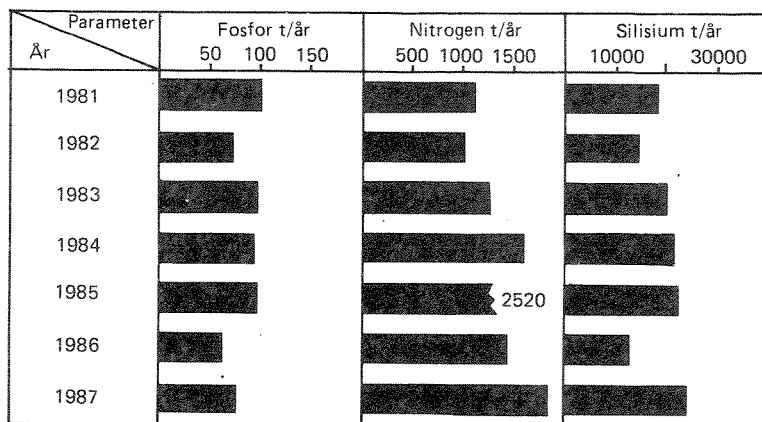


Fig.10 Årstransport av fosfor, nitrogen og silisium i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg uttrykt som tonn/år.

I undersøkelsesperioden (1981-87) varierte fosforkonsentrasjonene i området 2-32 ug P/l, og var i hovedsak et resultat av naturgitte forhold som nedbørfeltets geologi, klima og hydrologi samt biologiske prosesser. Her må det likevel nevnes at det sannsynligvis forsligger analysetekniske problemer for fosforanalysene og trolig er de i visse tilfeller for lave. Dette tatt i betraktning samt at fosforkonsentrasjonen i Gudbrandsdalslågen varierer gjennom året og mellom ulike år gjør det vanskelig å avgjøre utviklingen over tid og størrelsen av bidraget fra menneskelig aktivitet. Ut fra

foreliggende data synes det ikke å ha skjedd noen større endringer i konsentrasjonsnivået.

Den årlige fosfortransport til Mjøsa varierte i undersøkelsesperioden i området 60-100 tonn. Transporten var i hovedsak korrelert til årlig avrenning og var størst i år med høy avrenning. Størst dagstransport ble registrert i forbindelse med vårflommen. I 1987 ble Mjøsa tilført ca 75 tonn fosfor via Gudbrandsdalslågen.

I likhet med fosforkonsentrasjonen varierer nitrogeninnholdet betydelig i løpet av året. Hovedmønstret ligner forholdet for fosfor med høyeste konsentrasjon og transport i flomperioden om våren og forsommeren. Nedbørrike høster ga økt konsentrasjon og transport.

Variasjonsmønstret for nitrogenkonsentrasjonen i undersøkelsesperioden (1981-87) varierte i området 45-460 ug N/l, og var i hovedsak naturlig betinget. Den største tilførsel av nitrogen fra menneskelige kilder skjer antagelig i vårsmeltingen (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 de menneskelige bidrag og eventuell utvikling over tid.

Foreliggende datamateriale antyder muligens en trend mot økt nitrogentransport, noe som er i samsvar med observasjoner fra andre vassdrag (Begna, Glåma o.a.).

Årstransporten av nitrogen til Mjøsa er avhengig av den årlige vanntransport og størst transport ble registrert i de vannrikeste årene, og særlig stor transport var det i 1985. I 1987 ble Mjøsa tilført ca 1900 tonn nitrogen fra Lågen. I undersøkelsesperioden har transporten variert i området 1200-2500 tonn pr. år.

Silisium

Silisiuminnholdet varierer i løpet av året med de laveste konsentrasjonene like før vårflommen, samt under sensommer og høst. Dette har sammenheng med lav vannføring og betydelig kiselalgeproduksjon i disse periodene. Høyere verdier ble registrert om vinteren og i flomperioder.

Silisiumkonsentrasjonen og variasjonsmønster var bestemt av de naturgitte forholdet og varierte i undersøkelsesperioden i området 1,0-4,0 mg/l. I likhet med transporten av fosfor og nitrogen er silisiumtransporten via Lågen til Mjøsa korrelert med årlig vanntransport. År med stor vanntransport gir større silisiumtilførsel en år med liten vanntransport. I undersøkelsesperioden har den årlige silisiumtransport til Mjøsa variert i området 13000-24000 tonn. Noen direkte forandringer i tidsutviklingen p.g.a. antropogen påvirkning ble ikke registrert.

Tungmetaller

Analyse av tungmetaller ble bare utført ved prøvetakingen i mars under lavvannføring. Noen direkte indikasjon på tungmetallforurensning ble ikke påvist.

Jern, mangan og tungmetaller $\mu\text{g/l}$

Dato	År	Jern				Mangan		Kobber		Zink		Bly		Kadmium		Aluminium		
		10	20	30	40	5	10	2	4	5	10	1	2	0.5	1.0	20	40	60
19.3	1981	■				■		■		■		■		■		■		
25.3	82	■				■		■		■		■		■		■		
8.3	83	■				■		■		■		■		■		■		
8.3	84	■				■		■		11.5 <10		■		■		■		
20.3	85	■				■		■		<10		■		■		■		
12.3	86	■				■		■		<10		<0.5		*		■		
16.3	87	■				■		■		<10		■		■		■		

* Prøver savnes

Fig.11 Konsentrasjonen av jern, mangan og tungmetaller ved prøvetakingen i mars.

Jern- og mangankonsentrasjonen var generelt sett lave med verdier i området 40-50 ug/l resp. 5-13 ug/l. Konsentrasjonene av kobber (≤ 5 ug/l unntatt i 1984), sink (≤ 10 ug/l), bly (≤ 1 ug/l), og aluminium (≤ 100 ug/l) var lave og i samsvar med det en finner i lite påvirkede miljøer. Kadmiumhaltene synes likevel høy med verdier større enn 0,1 ug/l ved flere prøvetakingstidpunkter. Tungmetallanalyser i vannprøver er vanskelige p.g.a. kontaminasjonsfaren og de verdier som her synes noe høye er sannsynlig resultat av analysetekniske problemer og ikke reelle indikasjon om unaturlig høye konsentrasjoner.

3.3 Biologiske undersøkelser

Før Mjøsaksjonen var det stor algebegroing i foss- og strykpartiene på strekningen fra Vinstra til utløpet i Mjøsa. Bunndyresamfunnet var også klart påvirket og i det nærmeste helt dominert av fjærmygglarver. Etter Mjøsaksjonen ble algeforekomsten markert redusert og f.o.m. 1984 har begroings- og bunndyrsamfunnet vist en sammensetting i tråd med de naturgitte forhold. En moderat påvirkning p.g.a. næringssalter ble likevel registrert med bakgrunn i algesamfunnets sammensetting.

Begroing

En subjektiv bedømmelse av forekomsten av påvekstalger i undersøkelsesperioden er vist i figur 12 i teksten. Artslister for hele perioden samt data fra 1987 er gitt i tabell VIII-X i vedlegget bak i rapporten.

Typiske forurensningsindikatorer ble ikke observert og begroingssamfunnets sammensetning har i hele perioden 1981-87 i hovedsak indikert reintvannsforhold i tråd med de naturgitte forhold. Likevel kan en økt forurensning av næringssalter spores og økt forekomst av grønnalgeslektene Spirogyra og Ulothrix og en viss tilbakegang av typiske rentvannsformer som

blågrønnalgen Stigonema mamillosum og grønnalgeslektene Zygnema og Bulbochaete i de tre seineste år indikerer at næringssalttilgang kan ha økt noe i disse år. Gullalgen Hydrurus foetidus var visuelt mest fremtredende om våren. I perioden 1981-87 har den forekommet med betraktelig kortere tråder jevnført med situasjonen før Mjøsaksjonen. Da dannet den på flere lokaliteter tette "skoger" med tråder som var flere desimeter lange. På sensommeren og utover høsten dominerte grønnalgen Ulothrix zonata og kiselalgene Didymosphenia geminata og Gomphonema spp. Jevnført med situasjonen før Mjøsaksjonen har det skjedd store forandringer i mengdemessig forekomst særlig av D.geminata. Tidligere var det masseforekomst av denne algen på lokaliteten, noe som bl.a. skapte problemer for utøvelsen av fiske og forringet gyte plassene for sik, lågåsild og ørret. Forandringer i bunndyrsamfunnet kan sannsynligvis også tilskrives masseforekomsten av denne algen. Det var til tider også stor algedrift i vannmassene og store mengder alger drev tidligere i land langs Mjøsas strender i Vingromområdet. Forekomsten av D.geminata er nå betydelig redusert og i perioden 1981-87 skapte den ingen problemer for eksisterende brukerinteresser.

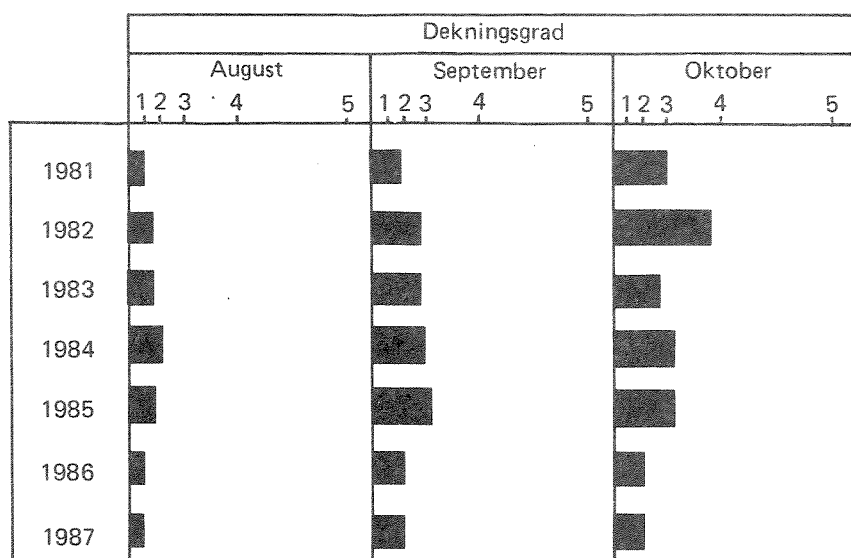


Fig. 12 Subjektiv bedømmelse av forekomst av påvekstalger (periphyton) ved Fåberg. Subjektiv bedømmingsskala:
 0. Visuelt ingen alger
 1. Enkelte algekolonier eller tråder
 2. Algetråder og algekolonier lett observerbare, men stener og annet substrat for det meste rene.
 3. Markert algeforekomst ca 1/4-1/2 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 perioden 1981-87 er sammenstilt i fig.13 i teksten. Artsliste for hele perioden og primærdata for 1987 er gitt i tabellene XI og XII i vedlegg bak i rapporten. Arter som direkte indikerte forurensninger ble ikke registrert. Før Mjøsaksjonen var bunndyrsamfunnet helt dominert av fjærmygglarver på denne lokaliteten, sannsynligvis som et resultat av den store algeforekomsten. Minket forekomst av fjærmygglarver og økt forekomst av steinfluelarver og slektene Heptagenia og Micrasema blant døgnfluene resp. vårfluene indikerte klart forbedret vannkvalitet i tiden etter Mjøsaksjonen. Fra og med 1984 viste bunndyrsamfunnet en sammensetting i tråd med de naturgitte forhold og gode rentvannsindikatorer som steinfluene Diura nanseni, Capnia atra og Dinocras cephalotes samt vårfluen Micrasema sp. var vanlig forekommende. Bunndyrsamfunnet var dominert av gruppene steinfluer, døgnfluer, vårfluer og fjærmygg. Det ble ikke registrert noen store forandringer i perioden 1984-87.

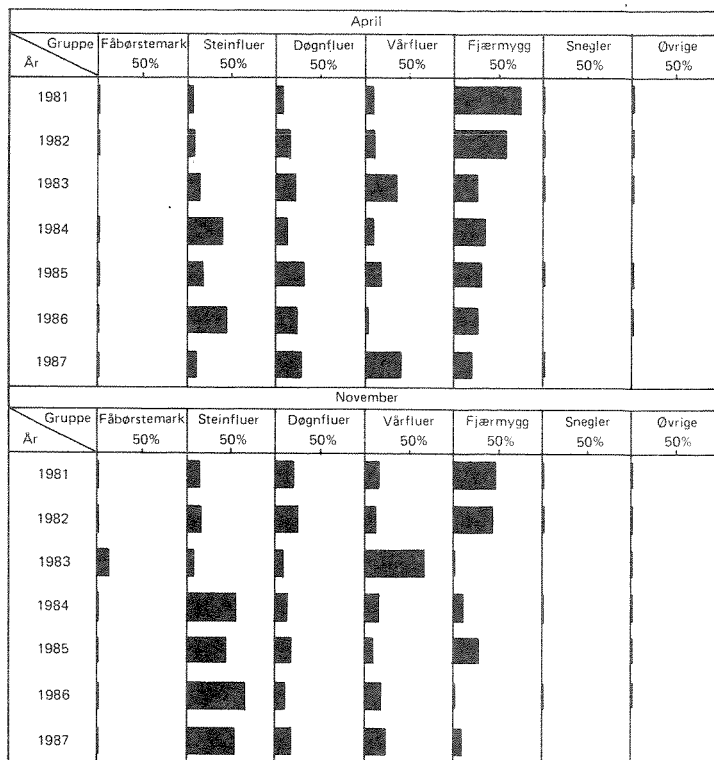


Fig.13 Relativ forekomst av de viktigste bunndyrsgrupper, under vår og høst i perioden 1981-87.

3.4. Hygienisk - bakteriologiske undersøkelser

I tidsperioden 1981-84 var det en suksessiv utvikling mot redusert forekomst av kolibakterier og følgelig bedre hygienisk vannkvalitet. I de tre seneste år har konsentrasjonen av tarmbakterier økt og i perioder var forekomsten så stor at tilførsel fra kloakkvann og/eller husdyrgjødsel må ha vært betydelig.

Det bakteriologiske materialet for perioden 1981-87 er sammenstilt i fig.14 i teksten og tidsveide middelveier for de ulike år samt primærdata for 1987 er gitt i tabell XIII og XIV i vedlegget bak i rapporten.

Gudbrandsdalslågen ved Fåberg var i 1981-87 til tider markert forurenset av tarmbakterier. I perioder var konsentrasjonen av termotabile koliforme bakterier så høge at tilførselen av kloakkvann og/eller husdyrgjødsel må være betydelig. Verdiene for de tre siste år (1985-87) var betraktelig høyere enn det som ble observert i de tre foregående årene da det var en suksessiv utvikling mot bedre forhold. Den positive utvikling mot bedre vannkvalitet hygienisk sett synes derfor å ha stanset. Trolig har de nedbørrike sommerene de siste år forsterket dette inntrykk ved 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. Den klart økte forekomst av tarmbakterier i den senere tid kan muligens være en indikasjon på at forurensningsbelastningen langs elven har økt, men årsaken kan også være lokale kilder med økt utslipp eller som har kommet i nærheten av prøvetakningsstasjonen.

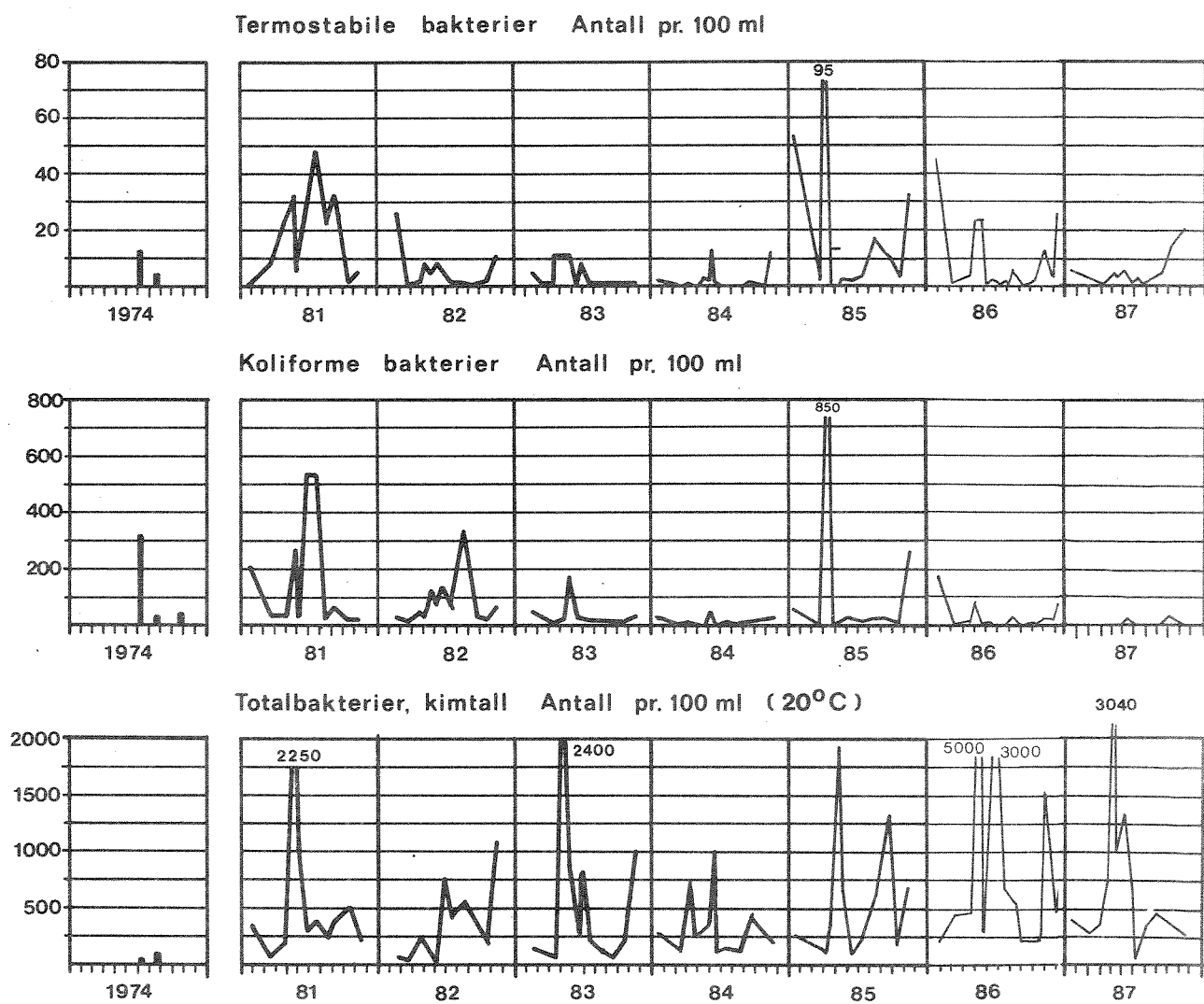


Fig.14 Hygienisk-bakteriologiske forhold ved Fåberg.

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 overvåkingsprogram og budsjett for Gudbrandsdalslågen, 1982. Statlig program for forurensningsovervåking. 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 forurensningsovervåking (SFT) Rapp. nr. 53/82. NIVA O-8000218.
- Kjellberg, G. 1983: Rutineundersøkelse i Gudbrandsdalslågen i 1982. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp. nr.94/83. NIVA O-8000218.
- Kjellberg, G. 1984: Rutineundersøkelse i Gudbrandsdalslågen i 1983. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp. nr. 149/84. NIVA O-8000218.
- Kjellberg, G. 1985: Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1984. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp. nr. 190/85. NIVA O-8000218.
- Kjellberg, G. 1986: Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1985. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp.nr. 247/86. NIVA O-8000218
- Kjellberg, G. 1987: Tiltaksorientert overvåking i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg 1986. Statlig program for forurensningsovervåking (SFT). Rapp.nr. 273/87. 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 april, august, september, oktober og 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 bedømmingsskala (se fig.11 i teksten).

Kvalitativt bunndyrsmateriale ble samlet inn ved to tidspunkter, 27.april og 13.november. Materialet ble innsamlet med "rotemetoden" (ca 5 minutters innsamlingstid), og innsamlet materiale ble silt umiddelbart gjennom et såll 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. Årsmiddelltemperatur for Skåbu i °C.

Normalen	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
0.7	-0.3	0.0	0.7	0.2	-0.6	0.0	-0.1

Tabell II. Årsnedør for Skåbu i mm

Normalen	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
523	498	494	470	702	639	571	603

Tabell III. Vannføring ved Løsne, månedsverdier i mill.m³
og total vannføring i mill.m³ over året.

Måned	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Januar	301	293	313	306	332	291	306
Februar	279	254	252	252	272	245	271
Mars	228	328	190	249	290	225	248
April	257	206	251	295	329	158	298
Mai	1757	983	1653	1562	1448	1363	1016
Juni	1284	1323	1344	1713	1468	1476	1951
Juli	1200	1132	1251	937	1550	638	1572
August	692	579	652	876	1011	950	755
September	403	627	588	499	839	400	587
Oktober	633	615	646	711	1051	414	1037
November	374	346	404	642	323	318	297
Desember	312	326	324	410	319	367	340
Sum	7631	6812	8469	7645	9133	6847	8762

Tabell IV. Kvantitativa analysresultat från Rindensodalslänken vid Fåvadd 1987.

Dato		30/1	16/3	7/4	20/4	11/5	25/5	9/6	30/6	17/7	7/8	19/8	10/10	13/10
Parameter														
Sulfatkväve	µg/l	-	6,8	7,0	6,9	6,8	7,1	7,0	7,5	-	7,2	6,9	6,9	7,4
Ammonium	µmol/l	0,19	0,17	0,17	-	0,17	0,15	0,16	0,11	0,10	0,14	0,14	0,15	0,14
Leddinnsavne	µg/l	3,2	2,7	2,3	3,5	3,4	3,2	2,6	2,0	1,6	2,1	2,6	2,0	4,7
Paracet	µg/l	3,0	3,0	2,7	3,0	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Turbiditet	N.T.U.	0,5	0,5	1,0	0,8	2,0	1,7	0,9	0,7	1,6	0,8	0,9	0,7	0,8
Omloppstid KOP	mg/l	0,6	0,8	0,8	-	4,6	4,4	3,3	2,4	1,0	0,8	2,0	1,6	1,7
Styckvikt	mgSiO ₂ /l	2,9	2,6	3,4	-	2,5	2,7	2,4	2,6	1,6	1,5	2,1	2,7	3,8
Kalcium	µg/l		3,0											
Magnesium	µg/l		0,5											
KOP ₂	µg/l		12,7											
Sulfat	µg/l		3,4											
Klorid	µg/l		0,8											
Järn	µg/l		0,080											
Mangan	µg/l		0,018											
Si	µg/l		2,1											
Kobber	µg/l		4,7											
Bink	µg/l		1,0											
Aluminium	µg/l		60											
Kvävetur	µg/l		2,5											

Dato		30/1	24/2	16/3	7/4	21/4	27/4	8/5	11/5	10/5	25/5	8/6	9/6
Parameter													
Tot-N	µg/l	306	304	217	277	292	376	334	216	268	216	278	181
Nitrat	µg/l	143	204	190	162	226	316	206	145	136	90	71	81
Tot-P	µg/l	5	6	6	5	7	1	8	17	13	11	11	1
Org-P	µg/l	2	5	4	2	1	1	4	3	4	3	0	2

Dato		18/4	18/4	30/4	8/5	13/5	13/5	17/5	3/6	10/6	17/6	24/6	30/6
Parameter													
Tot-N	µg/l	147	252	274	161	132	166	181	120	146	170	170	134
Nitrat	µg/l	73	87	73	73	68	60	75	73	73	74	60	56
Tot-P	µg/l	5	9	10	8	6	9	7	5	6	6	6	7
Org-P	µg/l	1	2	4	3	3	2	4	2	2	1	1	1

Dato		1/8	14/8	10/9	28/8	1/10	14/10	20/10	27/10	1/11	10/11	17/11	24/11
Parameter													
Tot-N	µg/l	136	177	180	151	98	97	131	204	254	160	150	121
Nitrat	µg/l	70	80	69	47	50	31	60	133	14	106	144	141
Tot-P	µg/l	7	4	5	1	3	4	17	8	8	1	4	3
Org-P	µg/l	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Dato		10/11	3/12	14/12
Parameter				
Tot-N	µg/l	137	171	148
Nitrat	µg/l	84	187	188
Tot-P	µg/l	-	-	-
Org-P	µg/l	1	1	1

Tabelle V. (1981-1987) gjennomsnittlige kjemiske analyseresultater for de ulike år.

Parameter	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Burningsgrad, % m	6,7	6,9	6,8	6,7	7,1	7,0	7,0
Alkalitet (meq/l)	-	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,17
Leachingevne, mg/l	2,6	2,9	2,2	2,0	2,5	2,7	2,5
Farge, mg Pt/l	27	33	30	31	3,6 ¹	-	6,0 ¹
Turbiditet (N.T.U.)	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,8	1,0
Oppstoff							
KMnO ₄ (mg/l)	6,5	6,6	4,8	6,0	-	-	-
KO ₂ (ug/l)	-	-	-	-	1,6	1,6	2,0
Silicium (mgSiO ₂ /l)	2,4	2,3	2,4	2,5	2,3	2,5	2,5
Nitrogen (tot.N) (ug/l)	168	169	162	165	245	208	2,6
Klorid (NO ₃ N) (ug/l)	100	101	99	94	129	-	100
Fosfor (tot.P) (ug/l)	12,2	10,2	10,3	12,3	10,5	8,5	2,0

¹ = illovert farge

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

Dato	Vannføring m ³ /s	Transport i kg/dag		Tonn/dag SiO ₂
		Tot.P	Tot.N	
20.1	101	43.6	1972	25300
24.2	119	61.7	3126	
16.3	97	50.1	1819	21300
7.4	97	67.0	1986	20100
31.4	92	55.8	2321	
27.4	155	79.5	3696	33700
4.5	483	337.6	14773	
11.5	298	437.7	8445	64400
18.5	269	302.1	6994	
25.5	503	521.5	9474	117300
2.6	418	397.3	8595	
9.6	780	606.5	12198	161700
15.6	906	626.2	14638	
19.6	831	646.2	17088	
30.6	729	629.9	14739	163800
6.7	680	470.0	10693	
13.7	439	303.4	6903	
20.7	652	507.0	10591	
27.7	470	284.3	5360	64900
3.8	345	105.8	2540	
10.8	289	199.8	4120	
17.8	221	152.8	3246	36300
26.8	327	141.3	3842	
31.8	303	183.3	3508	
7.9	340	145.2	2820	
14.9	345	105.8	3748	44500
12.9	183	79.1	2873	
28.9	208	125.8	3450	
5.10	139	60.0	1177	
12.10	412	213.6	7048	86100
20.10	576	995.3	12541	
27.10	256	221.2	6724	
3.11	163	79.0	4040	
10.11	149	90.1	3347	
17.11	157	81.8	3459	52600
25.11	134	37.9	3045	
30.11	112	58.1	2835	
8.12	136	80.3	2103	
14.12	131	34.0	2607	

Tabel VIII

Forskningsresultat av sporsvampar i Gudbrandsdalen ved Fåberg i 1937.

Date	21/4	24/6	22/9	19/10	17/11
Organismelacuner navn					
<u>Blågrønnalger (Vandsvamp)</u>					
Calothrix rosinae	+				
Calothrix ramenskii	+				
Chamaesiphon confervicola	+				+
Chamaesiphon confervicola v. elongata	+			+	-
Chamaesiphon lucus	+	+	+		
Lyngbya cf. perelegans	+				
Phormidium sp. (4-5a)				++	+
Schizothrix sp. (2-3c)					+
Stigonema mesillosum	++				
Tolythrix distorta		++		++	+
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>					
Oosterium sp.	+		+		
Microspora amara	+	+	+	+	-
Volvoxia a (10a)			+		
Volvoxia a (30-32 c)			+	+	
Oedogonium (10a)				-	
Oedogonium (22-25 a)	+		+	+	-
Oedogonium (32-35 a)		+	+	+	+
Scenedesmus (25-26 a, l, 3k)			+	+	-
Ulothrix sposta		+	+	+	+
Zyrene b (22-25 a)			+	+	+
<u>Kiselalger - Bacillariophyceae</u>					
Achnanthes sp.	++	+	-	+	+
Ceratoneis arvens	++		+	+	
Gyrodinium minutum				+	
Diatoma elongatum	++		-	+	
Diatoma niemale v. pseudon	+				
Dicydosphenia geminata	++	+	+	++	++
Frustularia sp. (lange bær)			+	-	
Emphioneta constrictum			+	-	+++
Ecocline sp. ventricosa	++	+	+	++	++
Emphioneta alina	-	+	++	++	+
Emphioneta sp.	+	+	+	+	
Frustularia flocculosa	-	+	+	+	+
<u>Gullalger - Rhodophyceae</u>					
Gelidium foetidum	++				
<u>Rødealger - Rhodospheciae</u>					
Rhodosphecia (12a)	+				

+++ = mangrøttelig oppvekst

++ = en eller mangrøttelig oppvekst

+ = forekomst

Tabell IX. Artliste over makroalger funnet i Gulbrandsdalslågen ved Fåberg i 1981-87.

Arter	Vår	sensommer/høst
<u>Blågrønnalger - Cyanophyceae</u>		
Calothrix ramenskii	+	
C. orsinima	+	
Chamaesiphon confervicola	+	+
Chamaesiphon confervicola v. elongata	+	+
Chamaesiphon minutus		+
Phormidium cf. autumnale		++
Phormidium sp. (4-5u)		++
Lynghya cf. perelegans	+	
Schizothrix sp. (2-3u)		+
Stigonema mamillosum	+	
Tolypothrix distorta		++
T. distorta var. penicillata		++
<u>Grønnalger - Chlorophyceae</u>		
Bulbochaete sp.		+
Closterium sp.	+	+
Cosmarium spp.		+
Draparnaldia glomerata	++	
Microspora aurea	+	++
Mougeotia a (10u)		+
Mougeotia e (30-32 u)		+
Mougeotia sp. (8u)		+
Oedogonium sp. (10u)	+	+
Oedogonium sp. (15-18 u)		++
Oedogonium sp. (23-28 u)		++
Oedogonium sp. (32-36 u)		++
Spirogyra sp. (14u)		+
Spirogyra sp. (25-26 u)		++
Spirogyra sp. (37 u)		+
Staurastrum spp.		+
Ulothrix zonata		+++
Zygoeoa b (32-28 u)		++
<u>Kiselalger - Bacillariophyceae</u>		
Diatoma elongatum	++	+
Didymosphenia geminata	+++	++
Gomphonema spp.	++	+++
<u>Grønnalger - Chrysophyceae</u>		
Hydrurus foetidus	++	
<u>Rødalger - Rhodophyceae</u>		
Pseudocnatharia sp. (12u)	+	+

++ = mengdeviser i sommerende

+++ = en viss mengdeviser i høstvingning

+ = fåviser

Tabell X Artsliste over kiselalger funnet i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1981-87.

<i>Achnanthes microcephala</i>	+
<i>A. cf. minutissima</i>	+++
<i>A. kryophila</i>	++
<i>Amphora ovalis</i>	+
<i>A. perpusilla</i>	+
<i>Anomoeneia exsillis</i>	++
<i>A. serians</i>	+
<i>Ceratoneis arcus</i>	+++
<i>Cocconeis placentula</i>	+
<i>Cymbella affinis</i>	+
<i>C. microcephala</i>	+
<i>C. minuta</i>	+
<i>C. ventricosa</i>	+
<i>Cymbella</i> spp.	+
<i>Diatoma elongatum</i>	+++
<i>D. hiemale</i> v. <i>mesodon</i>	+
<i>Didymosphenia geminata</i>	+++
<i>Eucecconeis flexella</i>	+
<i>Eunotia</i> spp.	+
<i>Fragilaria intermedia</i>	+++
<i>Gomphonema acuminatum</i>	+
<i>G. angustatum</i>	+
<i>G. constrictum</i>	+++
<i>G. gracile</i>	+
<i>G. olivaceoides</i>	++
<i>G. parvulum</i>	+
<i>G. ventricosum</i>	++
<i>Navicula</i> cf. <i>pupula</i>	+
<i>Navicula</i> spp.	+
<i>Nitzschia dissipata</i>	+
<i>Nitzschia</i> sp.	
<i>Pinnularia</i> spp.	
<i>Synedra rumpens</i>	++
<i>S. ulna</i>	++
<i>Synedra</i> spp.	+
<i>Tabellaria flocculosa</i>	+++

+ Sparsomt forekommende
 ++ Vanlig forekommende
 +++ Riklig forekommende

Tabell XI. Artliste over steinfluelarver, døgnfluelarver og vårflyelarver funnet ved Håberg 1981 - 87.

Steinfluer:

<i>Diura nanseni</i>	++
<i>Isoperla grandaetica</i>	+
<i>Isoperla ebocura</i>	++
<i>Dinocras cephalotes</i>	++
<i>Siphonoperla burmeisteri</i>	+
<i>Amphinemura borealis</i>	+++
<i>Amphinemura subcicollis</i>	+
<i>Nemoura</i> sp.	+
<i>Protonemura meyeri</i>	+
<i>Capnia atra</i>	+++
<i>Capnia pygmaea</i>	+
<i>Capnia</i> sp.	+
<i>Leuctra fusca</i>	+
<i>Leuctra</i> sp.	+
<i>Taeniopteryx nebulosa</i>	+

Døgnfluer:

<i>Ameletus inopinatus</i>	+
<i>Baetis rhodani</i>	+++
<i>Baetis lapponicus</i>	+
<i>Baetis muticus</i>	+
<i>Baetis niger</i>	+
<i>Baetis</i> spp.	+++
<i>Centroptilum luteolum</i>	+
<i>Heptagenia sulphurea</i>	+++
<i>Heptagenia dalecarlica</i>	+
<i>Heptagenia</i> sp.	+
<i>Ephemerella aurivillii</i>	+++
<i>Ephemerella mucronata</i>	++
<i>Ephemerella ignita</i>	+

Vårflyer:

<i>Rhyacophila nubila</i>	+++
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	++
<i>Hydropsyche silfrenii/nevae</i>	+++
<i>Synatophora nyländeri</i>	+
<i>Acanetus ochripes</i>	++
<i>Arctopsyche ladogensis</i>	+
<i>Agryllaea</i> sp.	+
<i>Micrasema</i> sp.	+++
<i>Corymbura</i> sp.	+
<i>Asiatania</i> sp.	+
Leptoceridae	+
Limnephilidae	+
Hydroptilidae	++

+++ = mengdommessig dominerende

++ = en viss mengdommessig betydning

+ = forekommer

Tabell XII. Bunnedyr samlet i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1987. Relativ forekomst av de vanligste bunnedyrgrupper.

Tidspunkt Gruppe	27. April 1987		13. November 1987	
	Antall	%	Antall	%
Fåbørstemark	6	1%	2	-
Steinfluer	60	10%	323	53%
Døgnfluer	170	28%	98	16%
Vårfluer	240	40%	138	23%
Biller	-	-	-	-
Fjærmygg	120	20%	48	8%
Knottl.	1	-	-	-
Tovinger	-	-	-	-
Snegler	1	-	-	-
Totalt i prøven	598		609	

Tabell XIII. Bakteriologiske forhold i Gudbrandsdalslågen ved Fåberg i 1987. Forekomst av tarmbakterier.

Dato	Termostabile/100 ml 1986 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	33	86	5000
12.5	23	53	2850
3.6	0	5	262
16.6	1	4	3000
21.7	0	2	862
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

Tabell XIV Tidsveide middelverdier for koliforme bakterier og kintall for de ulike år.

År	Termostabile koli. (44 ⁰ C)pr.100ml	Koliforme (37 ⁰ C) pr.100ml	Totalbakterier (20 ⁰ C)pr.100ml
1981	18	147	392
1982	4	95	321
1983	4	29	447
1984	1	14	299
1985	62	37	518
1986	8	20	936
1987	5	15	598