



# Statlig program for forurensningsovervåking

OR-1378

## Rapport nr 31/82

Oppdragsgiver

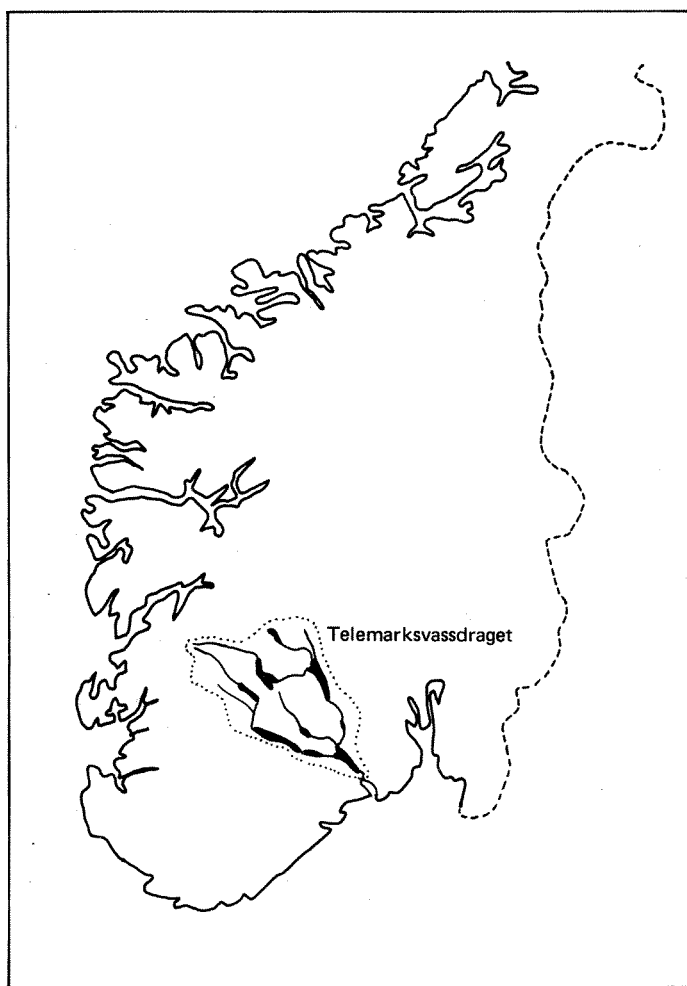
Statens forurensningstilsyn

Deltakende institusjoner

NIVA

Telemark fylkeskommune,  
Analyselaboratoriet

## Rutine- overvåking i TELEMARKS- vassdraget 1981



# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80  
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60  
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

|                               |
|-------------------------------|
| Rapportnummer:<br>0 - 8000207 |
| Undernummer:<br>II            |
| Løpenummer:<br>1378           |
| Begrenset distribusjon:       |

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Rapportens tittel:<br><br>RUTINEOVERVÅKING I TELEMARXSVASSDRAGET 1981 | Dato:<br>6/5 - 1981 1982 ?        |
| Forfatter(e):<br><br>Dag Berge  | Prosjektnummer:<br>0 - 8000207    |
|   | Faggruppe:<br>HYDROØK: DIV.       |
|   | Geografisk område:<br>TELEMARK    |
|   | Antall sider (inkl. bilag):<br>38 |

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| Oppdragsgiver:<br><br>Statens forurensningstilsyn | Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.): |
|---|----------------------------------|

Ekstrakt: Rapporten presenterer data fra den statlige rutineovervåkingen i Telemarksvassdraget. Følgende vassdragsavsnitt er med: Heddalsvatn og Norsjø, Eidselva, Bøelva, Sauerelva, Tinnoset og Måna. Heddalsvatn og Norsjø har klart mer alger enn de ville ha hatt uten kulturbetinget belastning, særlig Heddalsvatn. Algesamfunnets sammensetning er imidlertid god og indikerer økologisk balanse. Øst-Telemarksvassdraget er påvirket av nitrogenutslipp fra Rjukan og er noe forsuret. Bøelva og tildels Sauerelva er periodevis preget av jordbrukspåvirkning. Forøvrig er vannkvaliteten i de undersøkte vassdragsavsnitt bra. Dette til tross for at forurensningsbelastningen på de nedre deler er relativt stor. De store rentvannsmengdene som kommer fra fjellområdene demper virkningene av denne betydelig.

|                            |
|----------------------------|
| 4 emneord, norske:         |
| 1. Overvåking              |
| 2. Rutineundersøkelse      |
| 3. Telemarksvassdraget     |
| 4. Heddalsvatn 8. Sauerelv |
| 5. Norsjø 9. Tinnoset      |

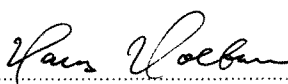
|                         |
|-------------------------|
| 4 emneord, engelske:    |
| 1. Monitoring           |
| 2. Routine surveillance |
| 3. Telemark watercourse |
| 4. Telemark county      |

6. Eidselv 10. Måna  
7. Bøelv Prosjektleder:  
  
Dag Berge

Seksjonsleder:

For administrasjonen:





ISBN 82-577-0491-1

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

RUTINEOVERVÅKING I TELEMARXSVASSDRAGET 1981

Statlig program for forurensningsovervåking

Oslo 6/5-1982

Saksbehandler : Dag Berge

Medarbeider : Arne Kjellsen

For administrasjonen: Arne Tollan

Lars N. Overrein.

## Forord

Den foreliggende rapport omhandler resultater fra de stasjoner i Telemarksvassdraget som inngår i Statlig program for forurensningsovervåking. Nærmere geografisk avgrenset dreier dette seg vesentlig om den østre delen av Skiensvassdraget fra Rjukan og ned til og med Norsjø.

Som årsrapport blir særlig resultatene fra 1981 lagt vekt på, men tidligere data er tatt med i den grad det er relevant for å få et bilde av utviklingen.

Oppdragsgivere ved denne undersøkelsen er Statens forurensningstilsyn. Parallelt med denne undersøkelsen overvåker Fylkesmannen i Telemark en del andre stasjoner i vassdraget. Resultatene herfra blir rapportert i en annen sammenheng.

Undersøkelsen utføres som et samarbeid mellom NIVA og Telemark fylkeskommune ved analyselaboratoriet (Fylkeslaboratoriet). Undersøkelsen ledes av cand. real. Dag Berge (NIVA) som sammen med DH-kandidat Arne Kjellsen (Fylkeslaboratoriet) har utført feltarbeidet. Fylkeslaboratoriet har forestått de kjemiske analysene, Byveterinæren i Skien de bakteriologiske analysene, mens NIVA har besørget de biologiske analysene. Planteplanktonet er analysert av cand. real. Pål Brettum (NIVA) som sammen med cand. mag. Randi Romstad (NIVA) har stått for begroingsstudiene.

## INNHALDSFORTEGNELSE

|  |    |
|--|----|
| 1. KONKLUSJONER  | 1  |
| 2. INNLEDNING  | 3  |
| 2.1. Kort beskrivelse av vassdraget  | 3  |
| 2.2. Geologi i nedbørfeltet  | 5  |
| 2.3. Vannbruk og forurensninger  | 5  |
| 2.4. Overvåkingsprogram  | 7  |
| 3. RESULTATER  | 7  |
| 3.1. Litt om meteorologiske forhold  | 7  |
| 3.2. Fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser i innsjøer  | 9  |
| 3.2.1. Surhetsgrad - pH  | 9  |
| 3.2.2. Konduktivitet   | 11 |
| 3.2.3. Turbiditet og farge   | 11 |
| 3.2.4. Oksyderbarhet   | 11 |
| 3.2.5. Algemengde og algesamfunnets sammensetning  | 12 |
| 3.2.6. Næringssalter   | 13 |
| 3.2.7. Siktedyb  | 14 |
| 3.2.8. Temperatur  | 14 |
| 3.2.9. Vertikal sjiktning i oksygen og næringssalter ved slutten av stagnasjonsperiodene i Heddalsvatn | 15 |
| 3.3. Fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser i elver   | 16 |
| 3.3.1. Surhetsgrad og konduktivitet  | 17 |
| 3.3.2. Turbiditet, farge og oksyderbarhet  | 18 |
| 3.3.3. Fosforkonsentrasjoner   | 18 |
| 3.3.4. Total nitrogen og nitrat  | 19 |
| 3.3.5. Begroing i elver  | 19 |
| 3.4. Hygieniske forhold  | 23 |
| 3.4.1. Koliforme bakterier   | 23 |
| 4. VEDLEGG - PRIMÆRDATA  | 25 |

## 1. KONKLUSJONER

1. Det er foretatt fysisk/kjemiske, biologiske og bakteriologiske undersøkelser i Telemarksvassdraget ved følgende stasjoner i 1981: Måna ved utløp Mæl kraftverk, utløp av Tinnsjøen, Heddalsvatn, Sauereelva, Bøelva, Eidselva og Norsjø.
2. Vannet i Telemarksvassdraget er svært ionefattig (Kond. 10-30  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) og har svakt sur reaksjon (pH 5,8 - 6,7). Øst-Telemarksvassdraget er noe forsuret som følge av oksydasjon av ammonium sluppet ut fra Norsk Hydro på Rjukan. Det har ikke vært mulig å påvise noen effekt av den senere tids reduksjon av dette utslippet på bakgrunn av innsamlede data. Nitrogenkonsentrasjonen i Øst-Telemarksvassdraget er fortsatt av samme størrelsesorden som tidligere, og sammenliknet med overflatevann fra andre lokaliteter på Østlandet er den unormalt høy.
3. I Heddalsvatn var det en kraftig oppblomstring av gualger i august som imidlertid har mer sammenheng med den lange forutgående godværsperioden enn endringer i forurensningssituasjonen. Midlere algemengde i overflatelaget var derfor noe større i Heddalsvatn sommeren 1981 enn tidligere (3,2  $\mu\text{g kl a/l}$  i 1981 mot ca. 2 i 1980). I Norsjø var det i 1981 noe mindre alger enn tidligere (1,5  $\mu\text{g kl a/l}$  i 1981 mot 1,90 i 1980). Med unntak av én observasjon i august i Heddalsvatn viste algesamfunnet i begge innsjøene naturlig sammensetning. Heddalsvatn har imidlertid et visst eutrofiert preg, men er fortsatt en oligotrof innsjø i relativt god økologisk likevekt. Vertikale prøveserier i Heddalsvatn ved slutten av stagnasjonsperioden viste at det ikke er noen problemer med oksygenhusholdningen i sjøen.
4. Begroingsamfunnene i elvene viste generelt et lite forurenset preg. Bøelva og Måna hadde noe mer næringskrevende arter enn de andre elvene. Her manglet også typiske rentvannsindikatorer.
5. De bakteriologiske undersøkelsene viste at dypvannet i Norsjø (søndre del) samt utløp av Tinnsjøen var lite bakteriologisk forurenset og tilfredsstilte helsemyndighetenes krav til drikkevann ved de fleste anledninger. Måna og Eidselva var kraftig bakteriologisk forurenset.

6. Avtakende pH, økende konduktivitet i Tinnelva, Heddalsvatn, Sauerelva og Norsjø de 3 siste år , begroingselementer i Sauerelva, samt relativt høye aluminiumsverdier kan tyde på at forsurenningen begynner å gjøre seg gjeldende, særlig i Øst-Telemarksvassdraget. Vannet forsurenes også noe av ammoniumutslippet fra Norsk Hydro på Rjukan.

## 2. INNLEDNING

### 2.1 Kort beskrivelse av vassdraget

Telemarksvassdraget, eller Skiensvassdraget som det også kalles, er et av våre aller største vassdrag. Ved utløpet av Norsjø er nedbørfeltarealet 9975 km<sup>2</sup> og ved utløpet i Frierfjorden ca. 10.000 km<sup>2</sup> (noe avhengig av hvor man definerer elvas slutt og fjordens begynnelse). Vurdert ut fra vannføring er det bare Glomma, og Drammenselva, som ligger foran. Middelvannføringen i Skienselva er ca. 310 m<sup>3</sup>/s. (karts-kisse fig. 1).

Vassdraget er sterkt forgrenet og kan nesten sammenliknes med et epletre hvor Skienselva utgjør den korte stammen. De to hovedgrenene utgjøres av Øst-Telemarksvassdraget og Vest-Telemarksvassdraget, hvorav det førstnevnte er noe større. Karakteristisk for begge hovedgrener er at de for en stor del drenerer områder med fjell og skog hvor det er liten menneskelig aktivitet. Kun i nedre deler av vassdraget opptrer sivilisatorisk virksomhet av betydelig omfang. Vassdraget er sterkt regulert for elektrisitetsproduksjon, noe som gjør at reelle tilsigsberegninger er svært vanskelig hvis man tar hensyn til overløp og driftsstans ved de mange kraftstasjonene.

Øst-Telemarksvassdraget har sitt utspring vest for Litlos i Hordaland og danner på sin veg østover den sagnomsuste fiskeelven Kvenna som ved siden av Lågen, er Hardangerviddas største vassdrag. Fra Møsvatn forsvinner vannet inn i fjellet hvor det møter elvene (les tunnelene) fra Mår, Kalhovd og Gøyst før vannet igjen kommer ut av fjellet ved Mæl nede ved Tinnsjøen. Før det siste kraftverket mottas kloakk- og industriavløpsvann fra Rjukan. Fra Tinnsjøen og ned til Heddalsvatn er det også flere kraftstasjoner. Den nedre delen av Tinnelva mottar betydelige mengder kommunalt avløpsvann fra Notodden. I Heddalsvatn kommer vassdraget fra Tuddal, Hjartdal og Heddal til. Fra Heddalsvatn går vannet via den stilleflytende Sauereelva ut i Norsjø. Her møter det først Bøelva som kommer fra Flatdal, Seljord og Bø. Lenger nede, omtrent midt på Norsjø, kommer Vest-Telemarksvassdraget inn via Eidselva ved Ulefoss.



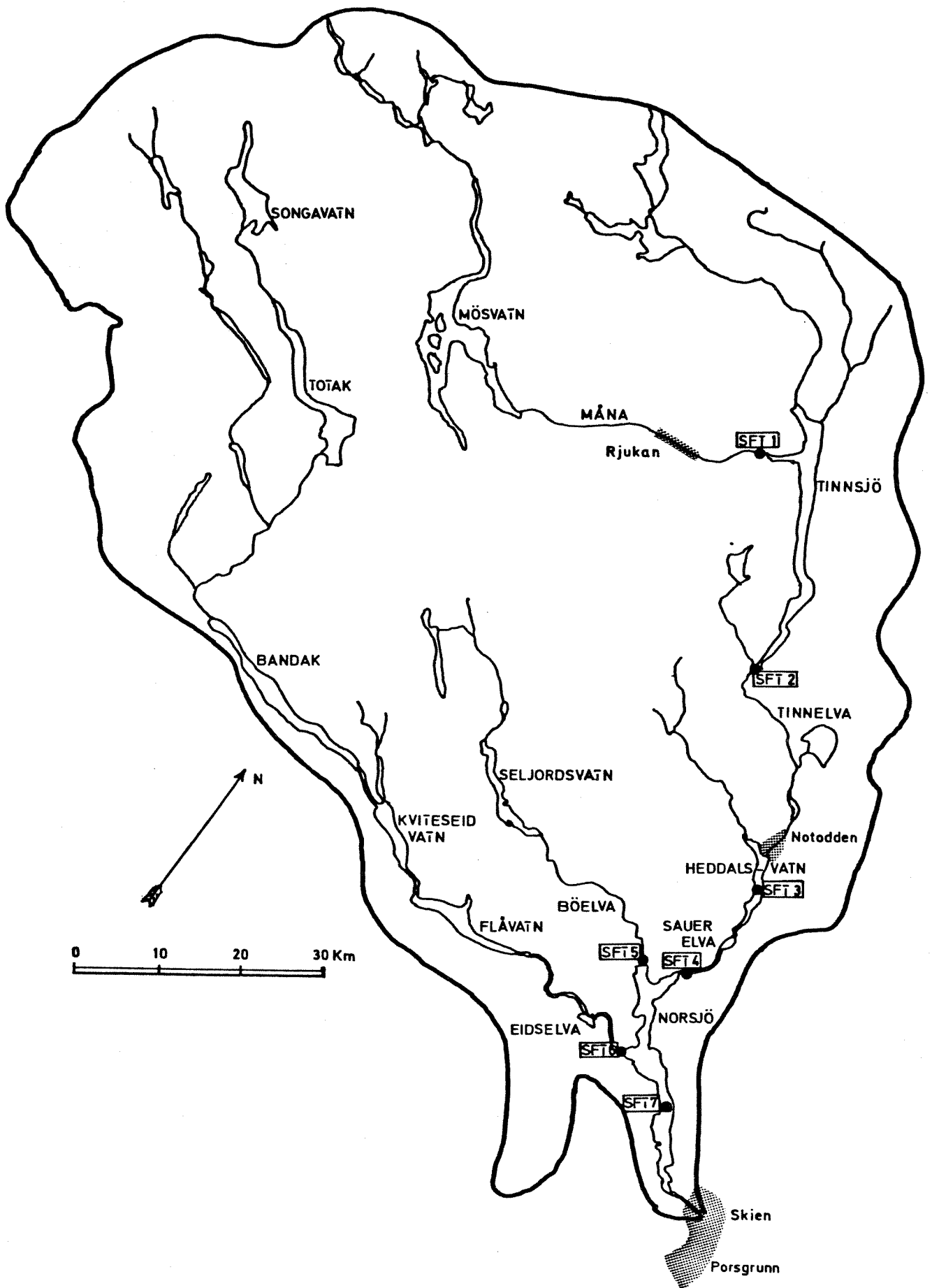


Fig. 1. Kartskisse over Telemarksvassdraget, som bl.a. viser stasjonene som har inngått i undersøkelsene i 1981.

Vest-Telemarksvassdraget starter på Haukelifjell syd på Hardangervidda. Herfra og helt ned til Dalen er vassdraget kraftig regulert. Kun et fåtall elvestrekninger fører vann. Elvene (les tunnelene) fra de to grenene Haukeli - Grungevatn - Vinjevatn og Songa - Totak møtes ved Åmot i Vinje og går derfra (fortsatt i tunnel) ned til Dalen ved Bandak (Tokkekraftverkene). Mellom innsjøene Bandak - Kviteseidvatn - Flåvatn går vannet i stilleflytende "straumar", Bandakstraumen og Fjågesundstraumen. Fra Flåvatn renner vannet via Eidselva ned til Norsjø ved Ulefoss. På denne strekningen er det også flere kraftverk. Fra Norsjø forsvinner vannet inn i Skotfoss kraftstasjon og rekker innom enda et kraftverk på sin korte veg ned til Skien.

## 2.2 Geologi i nedbørfeltet

Berggrunnen i Telemarksvassdragets nedbørfelt består av grunnfjell der bergartene kvarts, gneis, granitt og sure lavaer er dominerende. Disse bergartene er kalkfattige og lite løselig i vann, noe som bidrar til at vassdraget er preget av ionefattig vann med lav bufferkapasitet.

Løsavsetningene i øvre deler er stort sett morene og glaci-fluviale avsetninger, mens rundt Heddalsvatn og Norsjø finnes det en del marine avsetninger. Den store gjennomstrømmingen medfører at disse avsetningene har relativt liten innvirkning på vannkvaliteten i Heddalsvatn og Norsjø.

## 2.3 Vannbruk og forurensninger

Telemarksvassdraget er sterkt regulert for elektrisitetsproduksjon. Mye av kraften går til industri, noe som bevirker at det er relativt jevn vannføring hele året sammenliknet med mange andre regulerte vassdrag, hvor elvene ofte er preget av svært lav vannføring i sommerhalvåret. Vannet går imidlertid svært ofte i tunneler og ikke i naturlige elveløp. For naturelskere opptrer ofte de gjenværende tørre elvestrekningene som begredelige sår i et ellers storslått landskap. Lokalt har bortregulering av naturlig vannføring ført til forurensningsproblemer. Med hensyn til de nederste innsjøene, Heddalsvatn og Norsjø, virker den relativt høye sommervannføringen dempende på forurensningseffektene fra de store befolkningskonsentrasjonene i området (f.eks. Notodden).

Vassdraget brukes som resipient både for industrielt og kommunalt avløpsvann. Mye av dette er urensset før det slippes ut. F.eks. er det ennå ikke renseanlegg for avløpsvannet fra Notodden og Rjukan. Renseanlegg er imidlertid under bygging begge steder. Industriutslipp i en så stor grad at det tydelig merkes i resipienten, skjer særlig fra Tinfos Jernverk i Notodden og Norsk Hydro på Rjukan. I det første tilfellet dreier det seg om PAH og i det andre tilfellet om ammoniumnitrat.

En del jordbruksforurensninger er det langs de nedre deler av vassdraget, og særlig Bøelva og Sauereelva bærer periodevis preg av dette. Det er også her intens bruk av sprøytemidler i forbindelse med frukt- og korndyrking.

Vassdraget benyttes som vannforsyning både til industri (prosessvann/kjølevann), jordbruk (vanning, drikkevann for buskap) samt som drikkevann for mennesker både i stor og liten målestokk. Rjukan tar drikkevann fra Måna (inntak ved Frøystul), Notodden tar vann fra Tinnelva (inntak i Kloumansjøen), Ulefoss og Skien tar drikkevann fra Norsjø.

Vassdraget brukes til rekreasjon og fiske. Det er bra ørretfiske både i Norsjø og Heddalsvatn, og hvert år tas det meget store eksemplarer. I Norsjø er det også et godt sikfiske. Mye av denne fanges under gytevandring i Bøelva. Av elvene er det særlig Tinnelva som er kjent utenfor lokaldistriktet for godt fiske, og hver sommer er det svært mange sportsfiskere å se mellom Gransherrad og Tinnoset. Tinnsjøen er kjent for sin fine røyebestand. På fine søndager på ettervinteren kan det være flere hundre mennesker å se som prøver lykken.

Båttrafikken er stor på vassdraget, både turisttrafikk og næringstrafikk. Til Notodden går det bøktere med malm til Tinfos Jernverk, mens det vestover til Dalen nå er mest turisttrafikk tilbake, selv om rute/passasjerskipet Victoria fortsatt holder daglig forbindelse mellom Vest-Telemark og kysten.

Vassdraget nyttes også til fløting av tømmer. Her har også mye av transporten gått over på bil i det siste.

## 2.4 Overvåkingsprogram

Stasjonsnettets ved Statlig program for forurensningsovervåking i Telemarkvassdraget (Skiensvassdraget) er vist i fig. 1. Som det fremgår er de fleste stasjonene plassert i Øst-Telemarksvassdraget, noe som er naturlig i og med at det er her de største forurensningskildene befinner seg.

Følgende stasjoner er overvåket i 1981:

- SFT 1. Måna utl. Mæl kraftverk
- SFT 2. Tinnelva ved utl. Tinnsjøen
- SFT 3. Heddalsvatn ved Hjukse
- SFT 4. Sauerelva ved innl. Norsjø
- SFT 5. Bøelva ved innl. Norsjø
- SFT 6. Eidselva ved innl. Norsjø
- SFT 7. Norsjø ved Ols Brygge.

Ved elvestasjonene er det vesentlig gjort kjemiske og bakteriologiske undersøkelser. Det er imidlertid foretatt en biologisk befaring i september for studie av begroingsforhold. I tillegg ble det ved prøvetakingen i april samlet inn bunndyrmateriale. Dette er foreløpig lagret inntil vi får et egnet klassifiseringssystem basert på bunndyranalyser.

Ved innsjøestasjonene er det foretatt fysisk/kjemiske målinger, samt at planktonisk algemengde og -sammensetning er undersøkt. Det er også foretatt bakteriologiske analyser av vannprøver tatt på 25 m dyp.

## 3. RESULTATER

### 3.1 Litt om meteorologiske forhold

Meteorologiske forhold kan forårsake forskjeller i undersøkelsesresultatene fra år til år som derfor ikke har sin årsak i ulik forurensningsbelastning. I elvene vil økt vannføring øke erosjonen fra elveleie og nedbørfelt generelt, og konsentrasjonen av visse stoffer stiger ofte. Samtidig fortynnes forurensningsutslippene mer enn i år med mindre vann.

I innsjøene er det særlig de meteorologiske forhold i sommerhalvåret som kan forskyve undersøkelsesresultatene fra år til år. I regnfulle somre

er det raskere gjennomstrømming (med bl.a. større fortynning av utslipp), mindre lys, lavere temperatur, større sirkulasjonsdyp samt en del andre forhold som kan bevirke at algeproduksjonen blir mindre enn i godværsomre.

Å luke ut hva som er værbetingede effekter fra det vi er interessert i, nemlig forurensningsbetingede effekter, kan være svært vanskelig. Vi har lite eksakt kunnskap om hvordan de forskjellige vassdrag reagerer på ulike meteorologiske forhold. Inntil noe slikt foreligger, begrenses det i årsrapportene til presentasjon av nedbørdata i sommerhalvåret fra en stasjon (Gvarv) som ligger sentralt i undersøkelsesområdet (se fig.2 ).

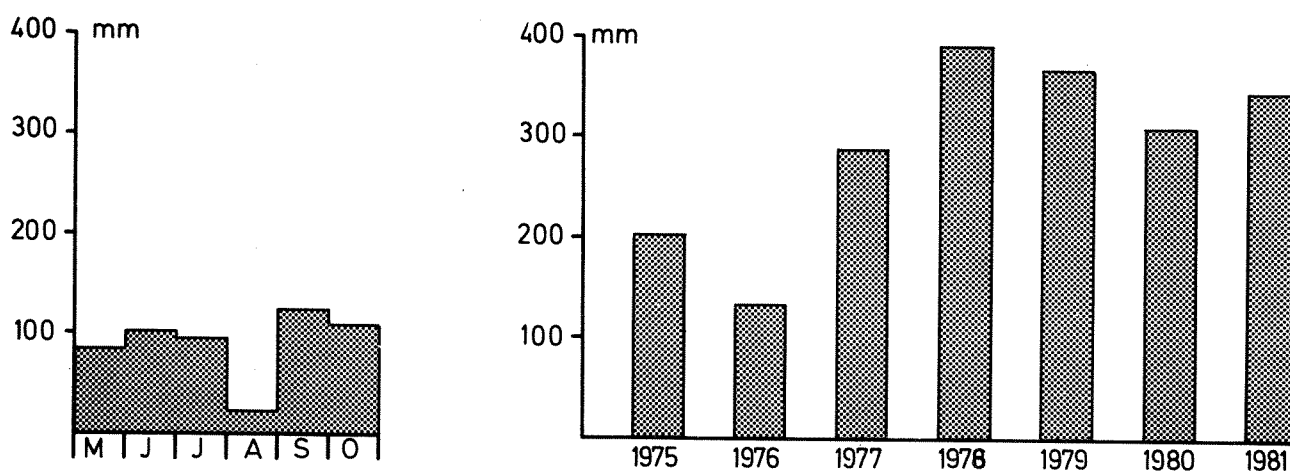


Fig. 2. Nedbør i sommerhalvåret ved den meteorologiske stasjonen på Gvarv. Venstre panel viser månedssummer fra 1981, mens høyre panel viser summer over perioden juni-sept. i de årene undersøkelsene har vært drevet.

Det fremgår at 1975 og 1976 var godværsomre, mens det de siste 5 år har vært relativt mye nedbør i produksjonssesongen. I disse nedbørrike somrene må en forvente mindre alger, en følge av mindre lys, lavere temperatur, dypere sirkulasjonssjikt, større fortynning av utslipp ved økt gjennomstrømning osv., enn i somre med bedre vær.

Sommeren 1981 var preget av en relativt kald og nedbørrik forsommer. Fra slutten av juli - begynnelsen av september var det imidlertid meget fint vær, noe som gav seg utslag i en kraftig oppsving i algemengden i Heddalsvatn.

### 3.2 Fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser i innsjøer.

Dette omfatter Heddalsvatn og Norsjø. Morfometriske og hydrologiske data er gitt i tabell 1.

Tabell 1. Morfometriske og hydrologiske data for Heddalsvatn og Norsjø.

|                       | HEDDALSVATN                         | NORSJØ                              |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Nedbørfeltets areal   | 5097 km <sup>2</sup>                | 9975 km <sup>2</sup>                |
| Overflateareal        | 11,8 km <sup>2</sup>                | 58 km <sup>2</sup>                  |
| Volum                 | 441 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>  | 5100 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> |
| Middeldyp             | 37,1 m                              | 87,3 m                              |
| Største dyp           | 57 m                                | 170 m                               |
| Arlig avløp           | 4237 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 9398 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> |
| Teoretisk oppholdstid | 0,1 år                              | 0,55 år                             |

I fig. 3 er det fremstilt tidsveide middelveier for en rekke sentrale parametre. Verdiene er veid både over dyp (0-10 m som i disse innsjøene antas å være produksjonssjiktets tykkelse) og over tid (juni-sept. som regnes som mest representative for den vegetative periode i dette tilfellet; i mai og oktober er det ofte store flomforskjeller mellom ulike år).

#### 3.2.1 Surhetsgrad - pH

Kjemisk sett er vann nøytralt når pH = 7. pH lavere enn 7 er surt og pH høyere enn 7 er basisk. I næringsfattige klarvannssjøer (oligotrofe innsjøer) som Heddalsvatn og Norsjø, må imidlertid verdier mellom 6 og 7 regnes som normalt. Begge innsjøene ligger noe over pH = 6,0 i middel, men episoder med betydelig surere vann (i Heddalsvatn 5,8) inntreffer. Det er ikke urimelig å anta at man kan forvente forsterkning av disse episodene i fremtiden da det hvert år kommer store mengder svovelregn i ned-

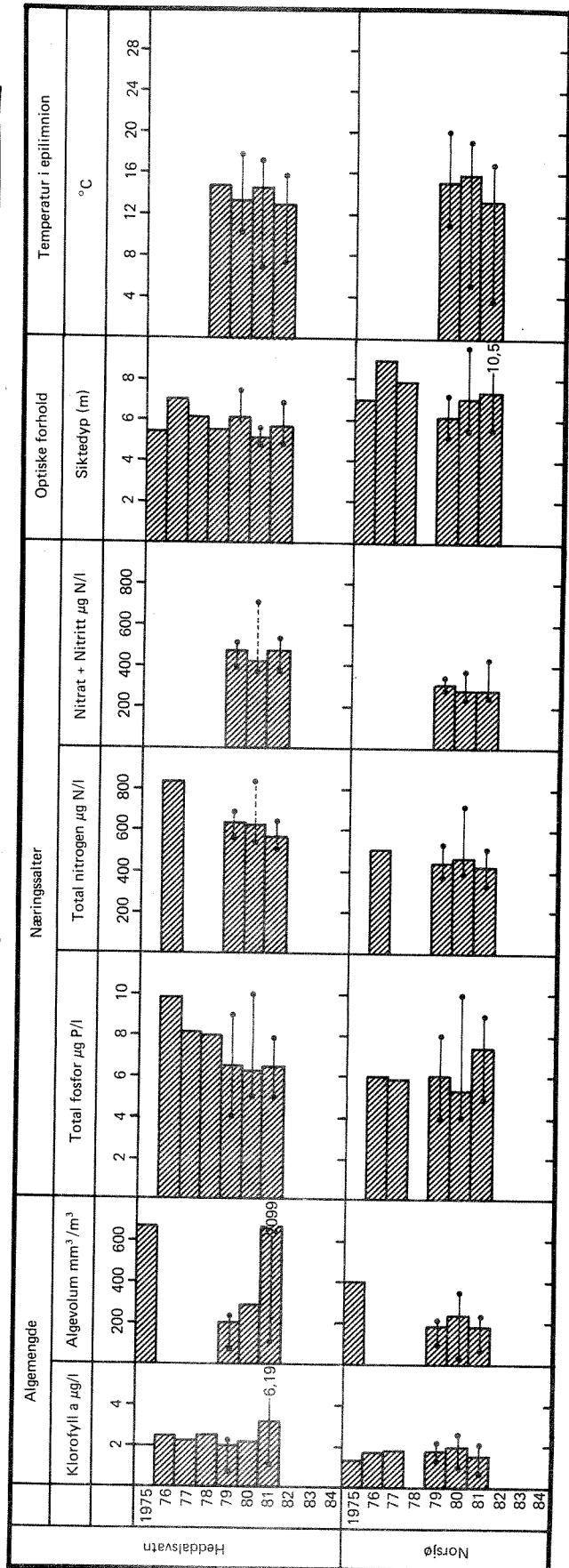
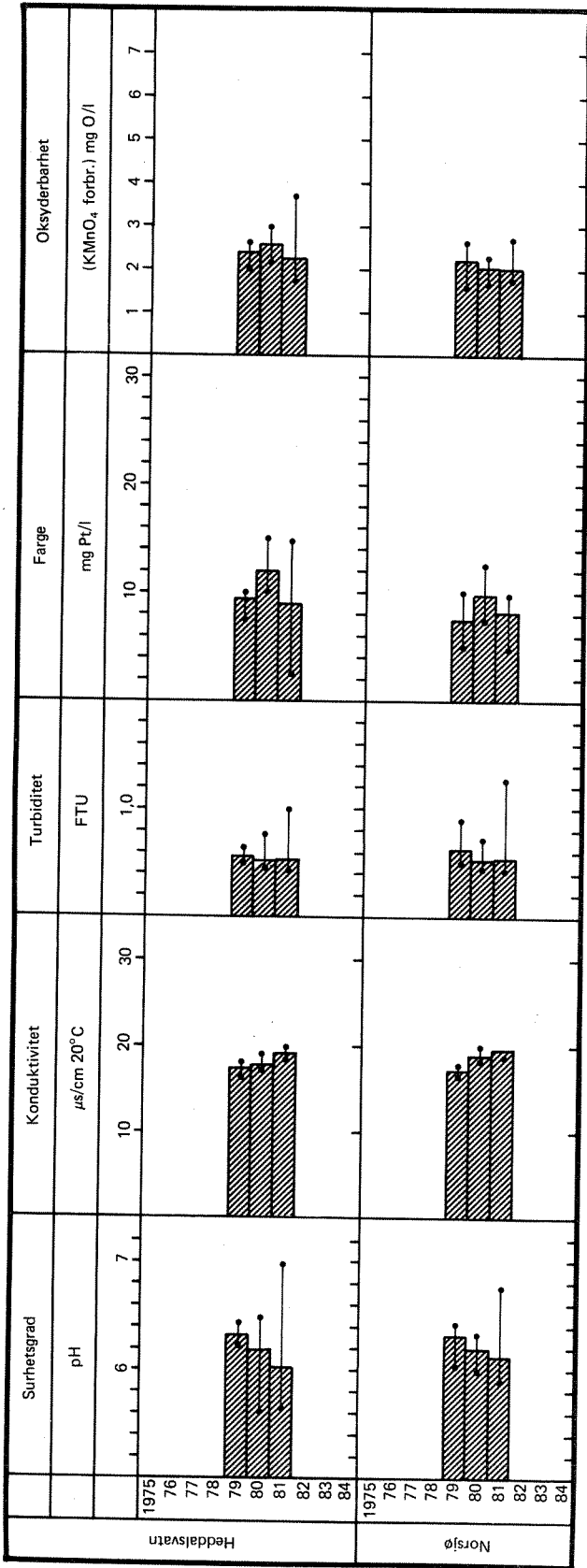


Fig. 3. Veide middelværdier for en del sentrale parametre fra overflatelagene i Heddalsvatn og Norsjø. Verdiene er veid både over dyp (0-10m) og over tid (juni-sept). Maks.- og min.-verdier er også angitt.

børfeltene. Med hensyn til fiskedød er det ytterpunktene man her må være på vakt overfor og ikke middelverdiene. I dag er det imidlertid ikke noen problemer for fiskens eksistens, men for en del vanlige næringsdyr er de observerte pH-verdier på grensen av hva de kan tåle. I de tre årene vi har data til rådighet for å beregne et tidsveid middel kan det se ut som om vannet er blitt noe surere. Tre påfølgende år, med såpass få prøver som undersøkelsen er basert på, er imidlertid for lite til å trekke noen sikker konklusjon om dette.

Heddalsvatn og Norsjø forsures også en del fra oksydasjon av ammonium sluppet ut fra Norsk Hydro på Rjukan. Utslippene skal være redusert i løpet av de senere år (telefonisk meddelelse fra Norsk Hydro), uten at vi har greid å måle noen effekt av dette. Dette kommer vi tilbake til senere i rapporten.

### 3.2.2 Konduktivitet

Konduktivitet er vannets evne til å lede elektrisk strøm. Dette er avhengig av vannets saltinnhold. Både i Heddalsvatn og Norsjø ligger verdiene i underkant av  $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ , som viser at vannet er saltfattig. Påfallende er det at det synes som om konduktiviteten har øket svakt de siste 3 år. Dette er i overensstemmelse med en øket utvasking av salter som skjer ved en forsuring. Dette forsterker inntrykket av at vassdraget er inne i en forsuringsfase.

### 3.2.3 Turbiditet og Farge

Turbiditet er et mål på vannets grumsethet. Farge målt som mg Pt/l gir uttrykk for humuspåvirkningen, dvs. i hvilken grad det er brunt vann eller ikke. Både Heddalsvatn og Norsjø har lave verdier både med hensyn til turbiditet og farge og må karakteriseres som klarvannssjøer.

### 3.2.4 Oksyderbarhet

$\text{KMnO}_4$ -forbruket er et relativt mål på organisk materiale, dels løst, dels partikulært. At verdiene i Heddalsvatn er noe større enn i Norsjø, kommer dels av at førstnevnte lokalitet er noe mer humuspåvirket (cf. fargeverdiene) samt også noe mer belastet med kloakkutslipp som inneholder mye lett oksyderbare forbindelser.



### 3.2.5 Algemengde og algesamfunnets sammensetning

Eutrofiering (= økt tilførsel av næringsalter og de konsekvenser det medfører) er for øyeblikket den mest fremtredende økosystemforstyrrelsen i de lavereliggende deler av vassdraget. Sentralt i vurdering av trofi-tilstanden ligger studium av planteplanktonsamfunnets kvalitative og kvantitative aspekter.

Heddalsvatn har noe mer alger enn Norsjø (fig. 3 og 4), og begge innsjøene har noe mer alger enn det som regnes for naturlig for store sjikta innsjøer. Rognerud, Berge og Johannessen (1979) angir en øvre grense på  $2 \mu\text{g kla/l}$  som middel i epilimnion over produksjonssesongen for å kunne garantere økologisk stabile forhold i denne type innsjøer. Vi ser av fig. 3 at

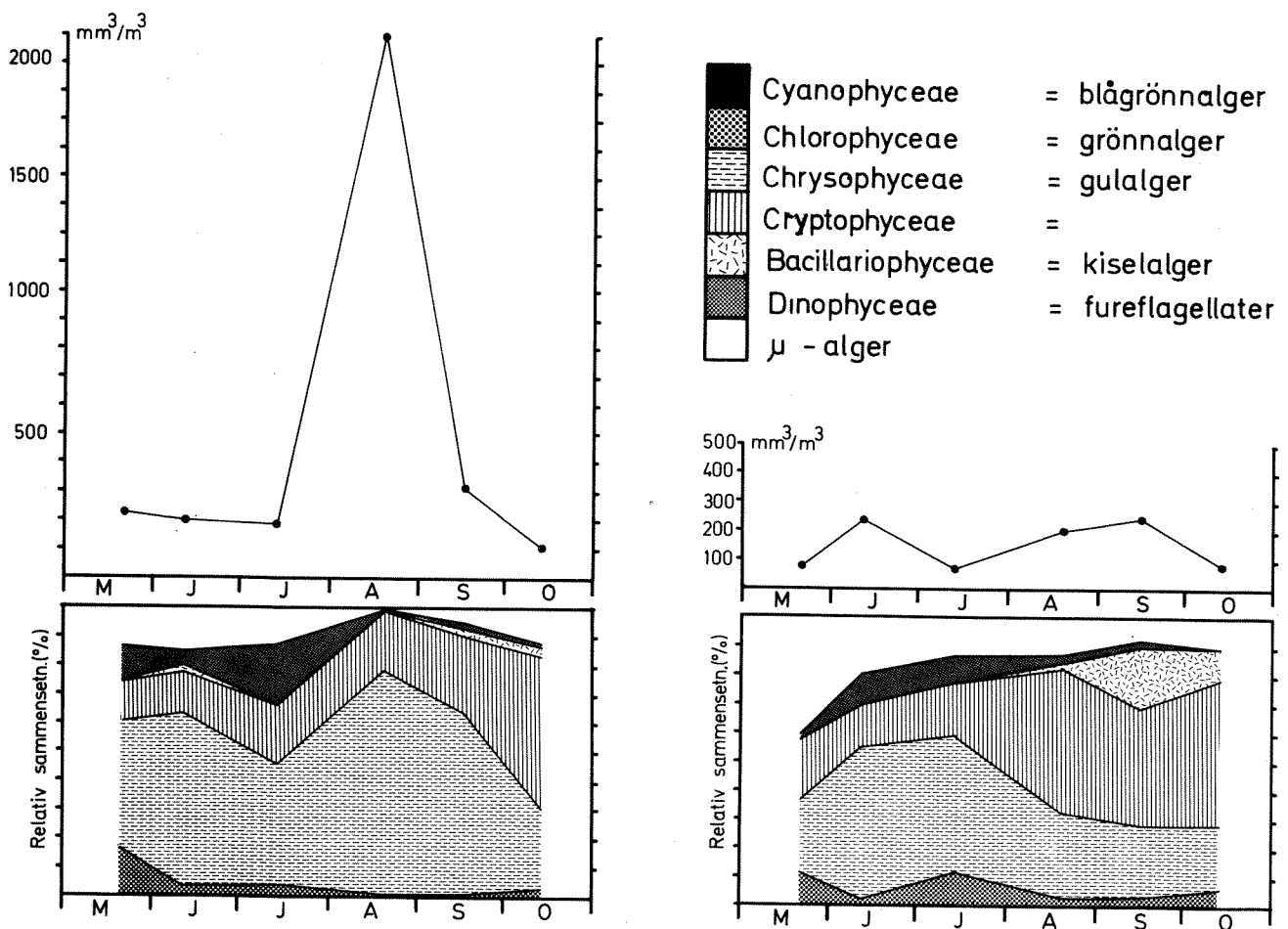


Fig.4. Planteplanktonanalyser fra Heddalsvatn og Norsjø 1981. Øvre del av figuren viser algevolum, mens den nedre del viser den prosentvise sammensetningen av de angitte grupper. Analysene er gjort på blandprøver 0-10m.

Heddalsvatn ligger over denne grensen, mens Norsjø ligger omtrent på grensen. I Heddalsvatn er middelveidien både med hensyn til klorofyll a og algevolum mye høyere i 1981 enn på lenge. Dette har utvilsomt sammenheng med den nedbørfattige og solrike perioden fra slutten av juli til begynnelsen av september som resulterte i en kraftig oppblomstring av gulalgen *Uroglena americana* (fig.4 ). Dette skjedde i mange andre innsjøer i samme periode, og særlig i slike som var utsatt for en viss belastning (Pål Brettum, pers. medd.). I 1975 hvor man kanskje hadde enda varmere vær i denne perioden, fikk man også mye alger i Heddalsvatn (fig.3 ). I begge innsjøene har planteplanktonet fortsatt en naturlig sammensetning, se fig.4 , med unntak av augustobservasjonen i Heddalsvatn da det var sterk dominans av gulalgen *Uroglena americana*.

Årsaken til at disse innsjøer greier seg såpass bra til tross for den relativt høye fosforbelastningen de utsettes for, spesielt Heddalsvatn, er at gjennomstrømningen er stor. Som eksempel kan nevnes at vannet i Heddalsvatnet skiftes ut ca. 60 ganger raskere enn i Mjøsa.

Det er vanskelig å se noen tidstrend i materialet så langt. Algemengden gitt som klorofyll viser svært konstante verdier fra år til år, mens uttrykt som algevolum er det større spredning. Siden det hittil har skjedd lite både med hensyn til sanering av utslipp og nyetablering i Notoddenområdet, er det heller ikke å forvente at det skal skje store endringer. Meteorologisk gunstige forhold må derfor trolig regnes som årsak til den store algemengden i august i Heddalsvatn i 1981.

### 3.2.6 Næringssalter

Tilførsel og konsentrasjoner av næringssalter er avgjørende for hvor mye alger som skal utvikles over en produksjonssesong. Dette gjelder særlig fosfor, hvis tilførsel kontrollerer trofigraden i så og si alle våre innlandsvassdrag.

Konsentrasjonen av total fosfor (tot P) er større i Heddalsvatn enn i Norsjø ved de fleste års undersøkelser, bortsett for i 1981. I førstnevnte lokalitet kan det se ut som om konsentrasjonen har avtatt noe de siste årene, (fra ca. 10 µg P/l i 1975 til ca. 6 µg P/l i dag), men som nevnt under forrige kapittel, er det ikke foretatt noe i nedbørfeltet som skulle tilsi dette. Det er brukt 3 forskjellige laboratorier i løpet av undersøkelsesperioden 1975-1981, prøvetakingsfrekvensen har vært svært

forskjellig de ulike år. Dessuten ville en så markert reduksjon i fosforkonsentrasjonen forårsaket en markert reduksjon i algebiomassen. Som nevnt ovenfor er klorofyllverdiene i Heddalsvatn svært like fra år til år, med en topp i 1981. Det er derfor trolig at det tilsynelatende avtaket i fosforkonsentrasjon fra 1975 til i dag skyldes tilfeldigheter. Konsentrasjonen i Norsjø ligger på rundt 6  $\mu\text{g P/l}$ . Den høye middelverdien i 1981 må skyldes tilfeldigheter.

Også med hensyn til total nitrogen (tot N) og nitrat ( $\text{NO}_3$ ) har Heddalsvatn høyere verdier enn Norsjø (fig. 3 ). Dette er ikke utelukkende en effekt av større kloakkbelastning, men også at Heddalsvatn er mer påvirket av nitrogenutslippene fra Norsk Hydro på Rjukan. Tot.-N ser ut til å ha gått noe ned i Heddalsvatn, men hvorvidt nedgangen er reell er uklart.

### 3.2.7 Siktedyp

Siktbarheten i vannet er omvendt proporsjonal med innhold av partikler og løste fargede forbindelser (i de fleste tilfeller humus). De undersøkte innsjøer er lite påvirket av humus, slik at siktedypet her er avhengig av partikkelinnhold. En stor del av dette partikkelinnhold utgjøres av alger, noe som gjør at siktedypet kan gi verdifull informasjon om innsjøers tilstand med hensyn til produktivitet.

I tråd med dette er det lavere siktedyp i Heddalsvatn enn i Norsjø. Siktedypet i de to innsjøene ligger henholdsvis på 5-6 m og 5-8 m. Noen utviklingstrend som ikke har sin årsak i naturlige variasjoner kan ikke antydes.

### 3.2.8 Temperatur

Middeltemperaturen i epilimnion (overflatelaget - her ca. lik produksjonssjiktet 0-10 m) er et resultat av de meteorologiske forhold. Alle biologiske (og de fleste kjemiske) prosesser går forttere ved høyere temperaturer. Selv om høy temperatur kan begunstige algeproduksjon, så kan det også tenkes å begunstige forholdene for de organismegruppene som spiser alger, slik at algemengden nødvendigvis ikke behøver være større det året enn det kaldere året. Ved langtidsstudier som muliggjøres i overvåkingen, kan vi kanskje få vite mer om f.eks. temperaturens effekt på enkelte av de forhold vi observerer. Ser vi på algemengde og middeltemperatur i epilimnion de to siste årene (fig. 3 ) er det vanskelig å se noen klar sammenheng.

### 3.2.9 Vertikal sjikting i oksygen og næringsalter ved slutten av stagnasjonsperioden i Heddalsvatn

Resultater fra vertikale prøveserier ved slutten av vinterstagnasjon og sommerstagnasjon 1981 er vist i tabell 2 og 3. Det fremgår at det ikke var nevneverdig stort oksygenavtak mot dypet hverken i slutten av mars eller i slutten av august. Heller ikke ble det observert noen akkumulering av fosfor mot dypet. I august ble det registrert 106% O<sub>2</sub>-met-

Tabell 2. Vertikal prøveserie fra Heddalsvatn 24/3-81.

| Dyp<br>m | TEMP<br>°C | O <sub>2</sub><br>mg/l | O <sub>2</sub><br>metn.% | Tot.P<br>µg P/l | PO <sub>4</sub> -P<br>µg P/l |
|----------|------------|------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------|
| 10       | 1,0        | 13,27                  | 93,5                     | 9               | <1                           |
| 20       | 1,1        | 13,03                  | 92,4                     | 7               | <1                           |
| 30       | 2,0        | 12,04                  | 87,2                     | -               | -                            |
| 40       | 3,0        | 11,25                  | 84,0                     | 6               | 2                            |
| 50       | 3,2        | 10,37                  | 77,4                     | 5               | <1                           |

Tabell 3. Vertikal prøveserie fra Heddalsvatn 20/8-81.

| DYP<br>m | Temp<br>°C | O <sub>2</sub><br>mg/l | O <sub>2</sub><br>metn.% |
|----------|------------|------------------------|--------------------------|
| 1        | 16,5       | 10,25                  | 105,7                    |
| 3        | 16,3       | -                      | -                        |
| 6        | 16,0       | -                      | -                        |
| 9        | 15,5       | -                      | -                        |
| 25       | 7,5        | -                      | -                        |
| 40       | 5,5        | 11,06                  | 87,8                     |
| 50       | 5,5        | 11,05                  | 87,7                     |

ning i overflatelaget, noe som har sammenheng med en kraftig algeoppblomstring (se kapittel om planteplankton, side 12 ). Innsjøen var termisk sjiktet ved begge observasjonene.

### 3.3 Fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser i elver

Tidsveide årsmiddelkonsentrasjoner av de undersøkte parametrene er fremstilt i figur 5 .

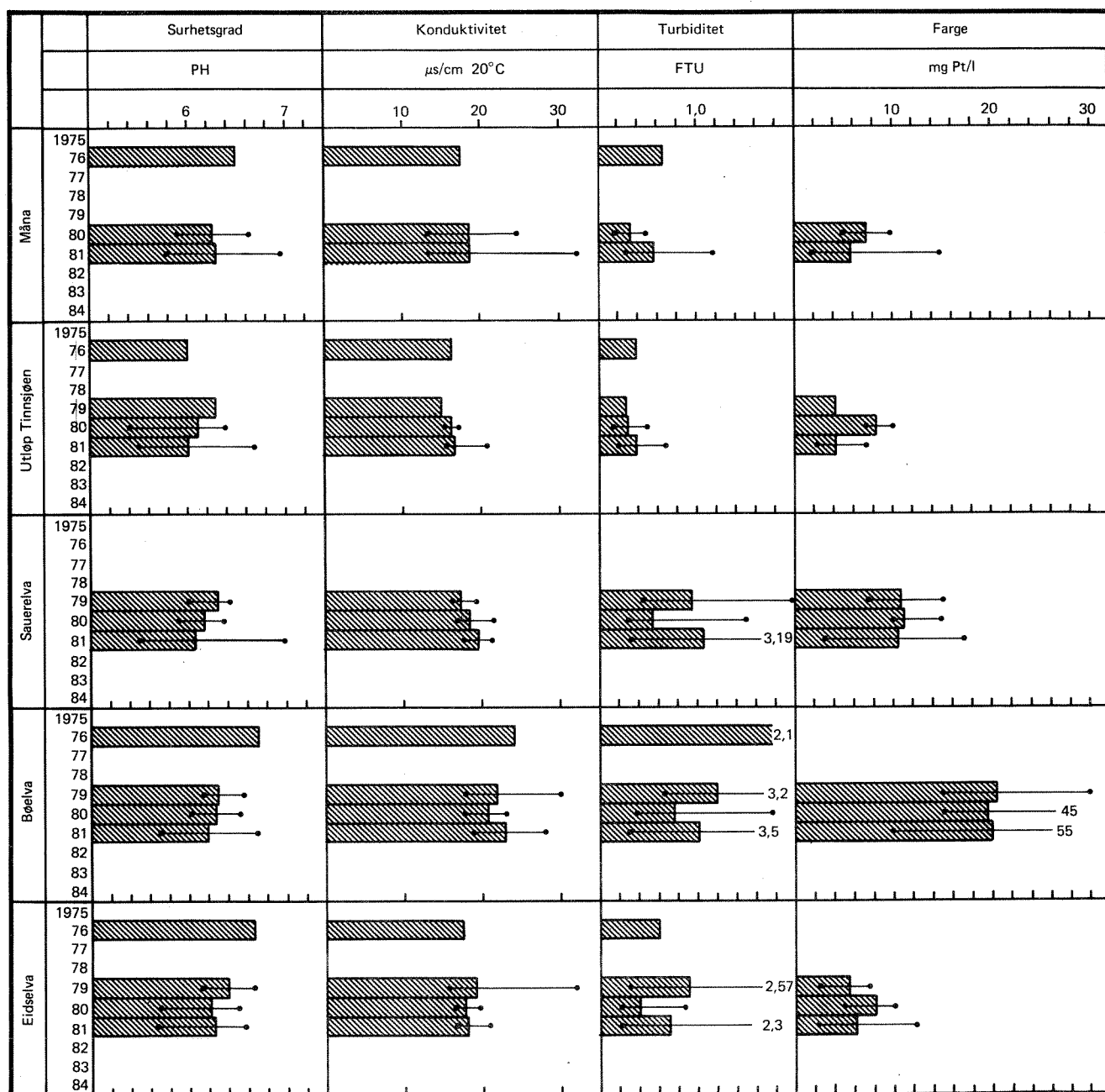


Fig. 5. Tidsveide årsmiddelkonsentrasjoner av de undersøkte parametrene ved elvestasjonene. Maks.- og min.-verdier er også angitt.

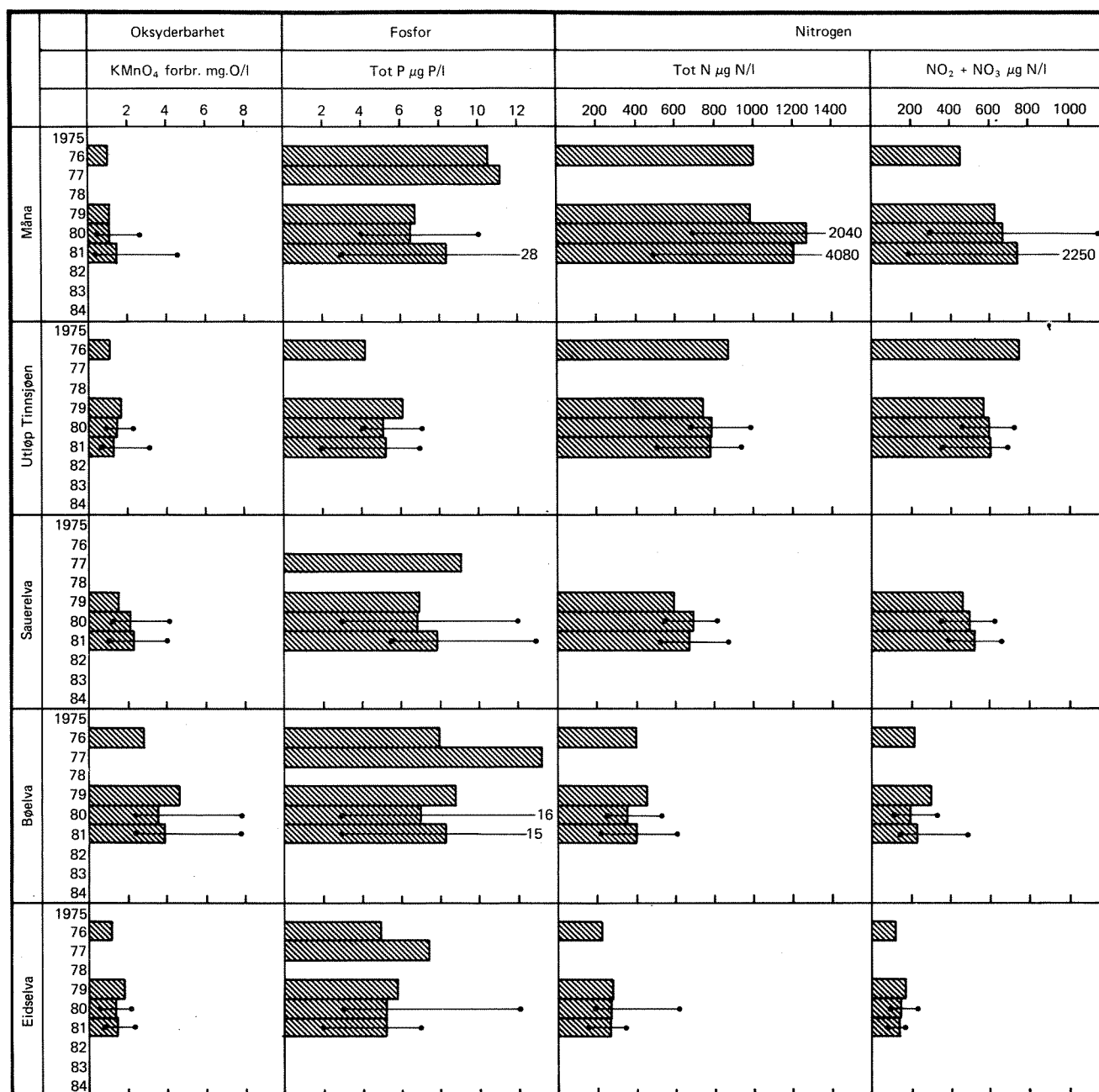


Fig. 5 forts.

### 3.3.1 Surhetsgrad og konduktivitet

Resultatene viser at vannet er bløtt og svakt surt på alle de undersøkte stasjonene. pH-verdiene ligger noe over 6,0 i middel og konduktiviteten ligger rundt 20 µS/cm. Det er for lite datagrunnlag til å uttale seg noe sikkert om noen utviklingstendens, men som for innsjøene Heddalsvatn og Norsjø kan det tyde på at en forsuring er igang i Øst-Telemarksvissdraget med avtakende pH og økende konduktivitet (Sauereelva og utløp Tinnsjøen).

### 3.3.2 Turbiditet, farge og oksyderbarhet

Basert på de tidsveide årsmidlene må alle de undersøkte elvene karakteriseres som klarvannselver, dvs. de har lavt humusinnhold og er lite slamførende. Allikevel er det en viss forskjell elvene imellom. Måna og utløpet av Tinnsjøen har svært klart vann nærmest uten variasjoner. Vanligvis finner en at både turbiditet og farge øker sterkt under flomperioder som følge av økt erosjon i elveleier samt avrenning fra bekker og jorder etc. Dette ser en tydelig for Bøelva, Sauerelva og Eidselva, noe som har sammenheng med at det finnes relativt store løsavsetninger med bl.a. marin leire og dels intensivt jordbruk i elvenes nedbørfelt. Bøelva er noe mer humusholdig enn de øvrige elvene, kfr. fargeverdiene og  $\text{KMnO}_4$ -forbruk.

### 3.3.3 Fosforkonsentrasjoner

Generelt sett er fosforkonsentrasjonene i disse elvene lave. Bøelva og Sauerelva er noe preget av partikkeltransport i flomperioden som følge av erosjon fra løsavsetninger (jordbruksavrenning etc.) I slike perioder kan det bli ganske høye konsentrasjoner her. Utløpet av Tinnsjøen har svært lave konsentrasjoner. Måna har vist noe høyere konsentrasjoner det siste året enn de to foregående, men allikevel lavere enn i 1976 og 1977. Dette er trolig tilfeldige variasjoner da det ikke har skjedd noen endringer med hensyn til kloakkeringsforholdene i Rjukan. Kloakken fra Rjukan har i alle undersøkelsesårene gått urensset ut i inntaksdammen til Mæl kraftstasjon, mens prøvene blir tatt ved utløpet fra kraftstasjonen. I 1976 og 1977 ble det for en stor del nyttet lokale prøvetakere, samt at det har vært brukt 3 forskjellige laboratorier, i 1976 NIVA, i 1977 Telemark distriktshøgskole og i 1979, 80 og 81 Fylkeslaboratoriet. Siden det ikke er kjent at fosfortilførslene oppstrøms stasjonen er endret, er det tvilsomt om de observerte forskjellene er reelle.

At konsentrasjonene i Sauerelva, Bøelva og Eidselva fra 1977 er noe høyere enn de andre år, skyldes at verdiene i 1977 er volumetriske midler, mens i 1979, 1980 og 1981 er de veid med hensyn til tid. Erosjonsaktiviteten og dermed fosforkonsentrasjonen (og en del andre konsentrasjoner) øker med økende vannføring. Dette medfører at konsentrasjonene blir noe høyere i og med at prøvetakingshyppigheten i 1977 ble bestemt ut fra vannføring og ikke ut fra tid. Denne første metoden er utvilsomt den

mest riktige, men den krever et meget omfattende prøvetakingsprogram som er urealistisk i overvåkingsøyemed. Dessuten er det ikke vannføringsmålinger tilgjengelig fra alle stasjoner.

Noen utviklingstendens er derfor umulig å påvise i noen av elvene.

#### 3.3.4 Total nitrogen og nitrat

Nitrogenkonsentrasjonene er mye høyere i Øst-Telemarksvassdraget enn i Eidselva og Bøelva. Dette har sammenheng med nitrogenutslippene fra Norsk Hydro på Rjukan. Det er Måna som har de høyeste konsentrasjoner (opp i over 4000  $\mu\text{g N/l}$  er observert i 1981). Slike konsentrasjoner er uvanlige å finne i selv hardt belastede vassdrag. I følge ingeniør Per Pynten ved Norsk Hydro på Rjukan er utslippene under stadig reduksjon. Utslippene nå skal være på ca. 1/2 til 1/3 av hva de var da undersøkelsen startet i 1975. Med andre ord har det vært en meget markert reduksjon. Det er derfor overraskende at dette ikke er blitt registrert i prøvene i hvert fall fra Måna. Ved Tinnoset (utløpet av Tinnsjøen) er det heller ikke registrert avtak i nitrogenkonsentrasjonene de senere år.

Når en ser på variasjonen i de observerte konsentrasjonene i Måna (fra 500 til over 4.000  $\mu\text{g N/l}$ ) så kan det se ut som om det er relativt tilfeldig hvor en havner som middel avhengig av prøvetakingstidspunktene. En prøve pr. måned er her trolig alt for lite til å kunne si noe sikkert om effekten av reduserte utslipp. I utløpet av Tinnsjøen skulle det derimot være tilstrekkelig. Prøvetakingen i Måna vil i 1982 bli foretatt mye hyppigere ved at Norsk Hydro har vært behjelpelig med å opprette en automatisk prøvetaker i Mæl kraftstasjon.

Det omtalte nitrogenutslipp består av ammonium og nitrat. Ammonium blir oksydert etterhvert, hvilket virker forsurende på vannet i hele det nedenforliggende vassdrag. Noen problemer for fisken i selve Tinnsjøen har det imidlertid neppe forårsaket.

#### 3.3.5 Begroing i elver

Begrepet begroing omfatter vekst av alger, moser, bakterier og sopp. I elver gjøres prøvetakingen helst på lokaliteter med relativt hurtig strømmende vann over steinet substrat. Hvis slike stasjoner finnes, gir begroingsanalyser et godt supplement til kjemiske analyser. De represen-



terer et mye lenger tidsrom enn uttak av kjemiske prøver som egentlig bare representerer den vannmengden som farer forbi i det man dypper vannhenteren.

Det ble samlet inn prøver fra de fem elvestasjonene ved befaring 9/9-81. Mengden av de viktigste begroingselementene ble bedømt ved å angi dekningsgraden ut fra følgende skala:

| Dekningsgrad | Andel av bunnen dekket |
|--------------|------------------------|
| 5            | 100 - 50%              |
| 4            | 50 - 25%               |
| 3            | 25 - 12%               |
| 2            | 12 - 5%                |
| 1            | <5%                    |

Det innsamlede materialet er undersøkt på laboratoriet ved hjelp av mikroskop. De enkelte begroingselementene er identifisert så langt det er mulig, og vassdragstilstanden forsøkt karakterisert på grunnlag av begroingens sammensetning og mengdemessig forekomst. Resultatene er ført opp i tabell P7 i vedlegget, mens de viktigste begroingselementene og deres dekningsgrad er fremstilt i fig. 6 .

#### Stasjon SFT 1. Måna oppstrøms Mæl.

Elven går her i et kunstig elveleie fra Mæl kraftstasjon og ned til Tinnsjøen. Bunnen består av bruddstein etter sprengning. Det er relativt dypt og vannet er jevnt og kraftig strømmende.

Begroingssamfunnet var artsfattig og dominert av blågrønnalgen *Phormidium autumnale*. Denne påtreffes vanligvis der det er god tilgang på næringsalter, så dominansen denne utviser tyder på en viss forurensning. Mosen *Fontinalis antipyretica* hadde også en godt utviklet forekomst.

#### Stasjon SFT 2. Tinnelva nedstrøms Tinnoset.

Elven danner her et jevnt strykende parti hvor bunnen består av store og mellomstore stein.

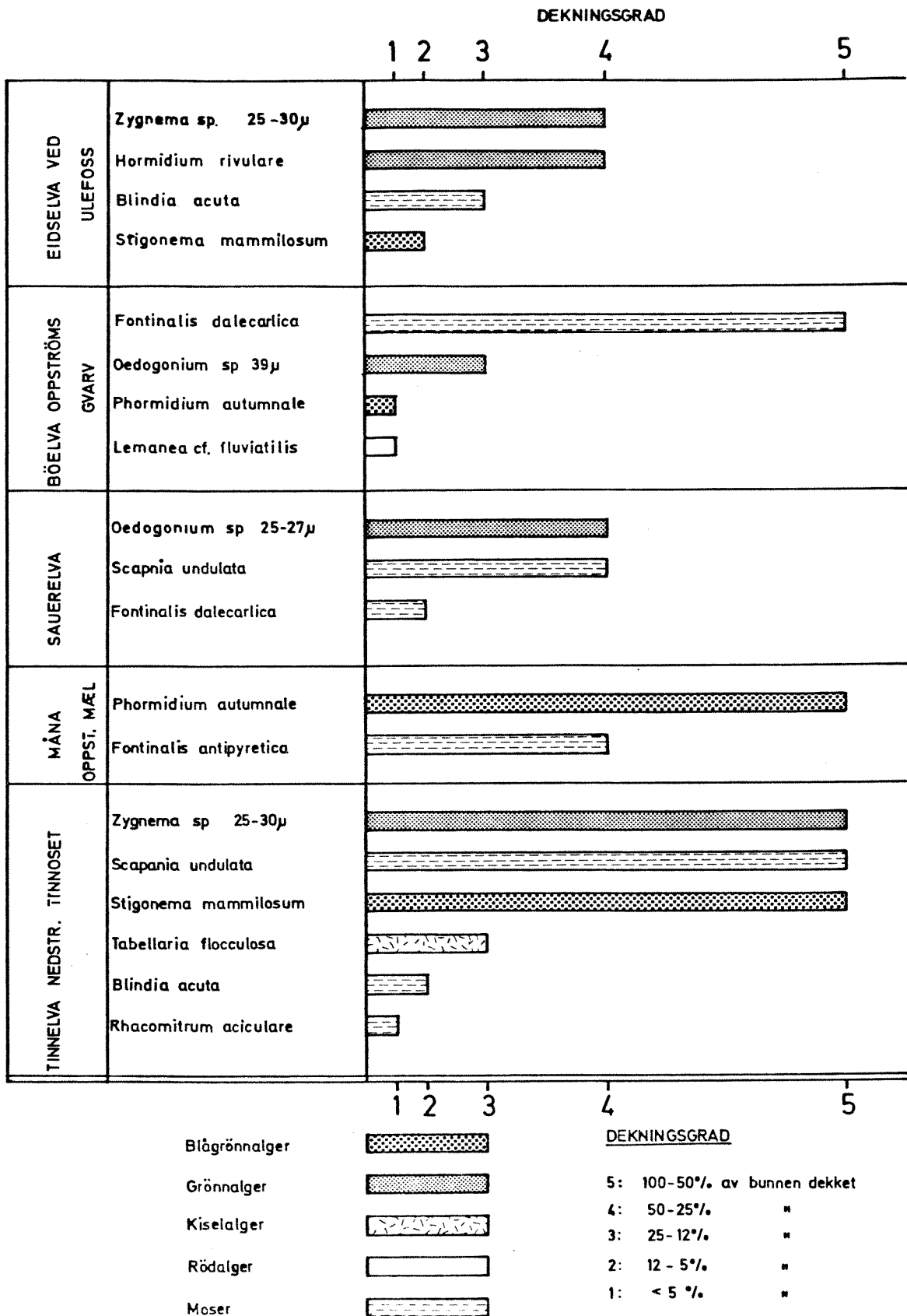


Fig. 6. Den mengdemessige forekomst av de viktigste begroings-elementene (angitt som dekningsgrad) ved befaringen den 9/9-81.

Begroingen var meget kraftig utviklet, noe en ofte finner nedenfor utløpet av innsjøer (utløpseffekt). Dominerende arter var mosen *Scapania undulata* og grønnalgen *Zygnema* sp. (25-30  $\mu$ ) og blågrønnalgen *Stigonema mammosum*. Disse to siste er typiske rentvannsindikatorer, noe som viser at stasjonen har god vannkvalitet.

#### Stasjon SFT 4. Sauereelv nedstrøms Bråfjorden

Vannet er her stilleflytende. Bunnen består av små til mellomstore stein. Stasjonen må på grunn av den meget svake strømmen karakteriseres som lite egnet til vurdering av vassdragstilstand ved hjelp av begroingsstudier. Noen bedre stasjon finnes imidlertid ikke i Sauereelva.

Begroingen var dominert av mosen *Scapania undulata* (vanlig i sure vassdrag) og grønnalgen *Oedogonium* sp. (25-27  $\mu$ m). Av rentvannsindikatorer var grønnalgen *Binuclearia tatraia* tilstede i mindre mengder. Klare forurensningsindikatorer ble ikke registrert. Alle stenene var dekket av et slambelegg som inneholdt en del forskjellige kiselalger.

#### Stasjon SFT 5. Bøelva oppstrøms Gvarv.

Stasjonen var karakterisert av jevnt strømmende vann med bunn bestående av små til mellomstore stein.

Begroingen var her helt dominert av mosen *Fontinalis dalecarlica*. Typiske rentvannsindikatorer ble ikke observert. Dette sammen med en viss forekomst av blågrønnalgen *Phormidium autumnale* tyder på en viss forurensning.

#### Stasjon SFT 6. Eidselva ved Ulefoss.

Stasjonen er karakterisert av kraftig, relativt jevnt strømmende vann. Bunnen består av fast fjell med store stein innimellom.

Begroinssamfunnet var dominert av trådformede grønnalger med rentvannsartene *Zygnema* sp. (25-30  $\mu$ ) og *Hormidium rivulare* som de viktigste artene. I vannkanten var det en kraftig utviklet vekst av blågrønnalgen *Stigonema mammosum* som regnes som en rentvannsindikator. Vannkvaliteten må her karakteriseres som god.

### 3.4 Hygieniske forhold

#### 3.4.1 Koliforme bakterier

I elvene er det tatt bakteriologiske prøver en gang pr. måned hele året, mens det i innsjøene er tatt månedlige prøver fra mai til og med oktober. Disse prøvene er alle tatt på 25 m dyp, altså under sprangsjiktet, og i et dypområde hvor det er vanlig med drikkevannsuttak. Tidsveide middelverdier er fremstilt i fig. 7, hvor inndelingen er gjort etter grenser som er i bruk ved NIVA og SIFF med hensyn til generell bakteriologisk forurensning. For opplysninger om termostabile koli og kimtall, se primærdata i vedlegg.

Av elvene er det særlig Måna som er sterkt bakteriologisk forurensset. Dernest kommer Eidselva og Bøelva. Dette har utviksomt sin årsak i kloakkvann fra ovenforliggende tettsteder. Utløpet av Tinnsjøen er lite bakteriologisk forurensset.

Av innsjøene kommer Heddalsvatn inn under kategorien moderat forurensset, mens Norsjø kan karakteriseres som lite bakteriologisk forurensset. Imidlertid er denne delen av Norsjø hvor vi har stasjoner (utenfor Ols brygge) i følge SIFFs undersøkelser (in prep.) det beste området av innsjøene med hensyn til bakteriologisk forurensning.

Utløpet av Tinnsjøen og Norsjø utenfor Ols brygge tilfredsstillter helsemyndighetenes krav med hensyn til drikkevann ved de aller fleste observasjoner som ble foretatt i 1981.

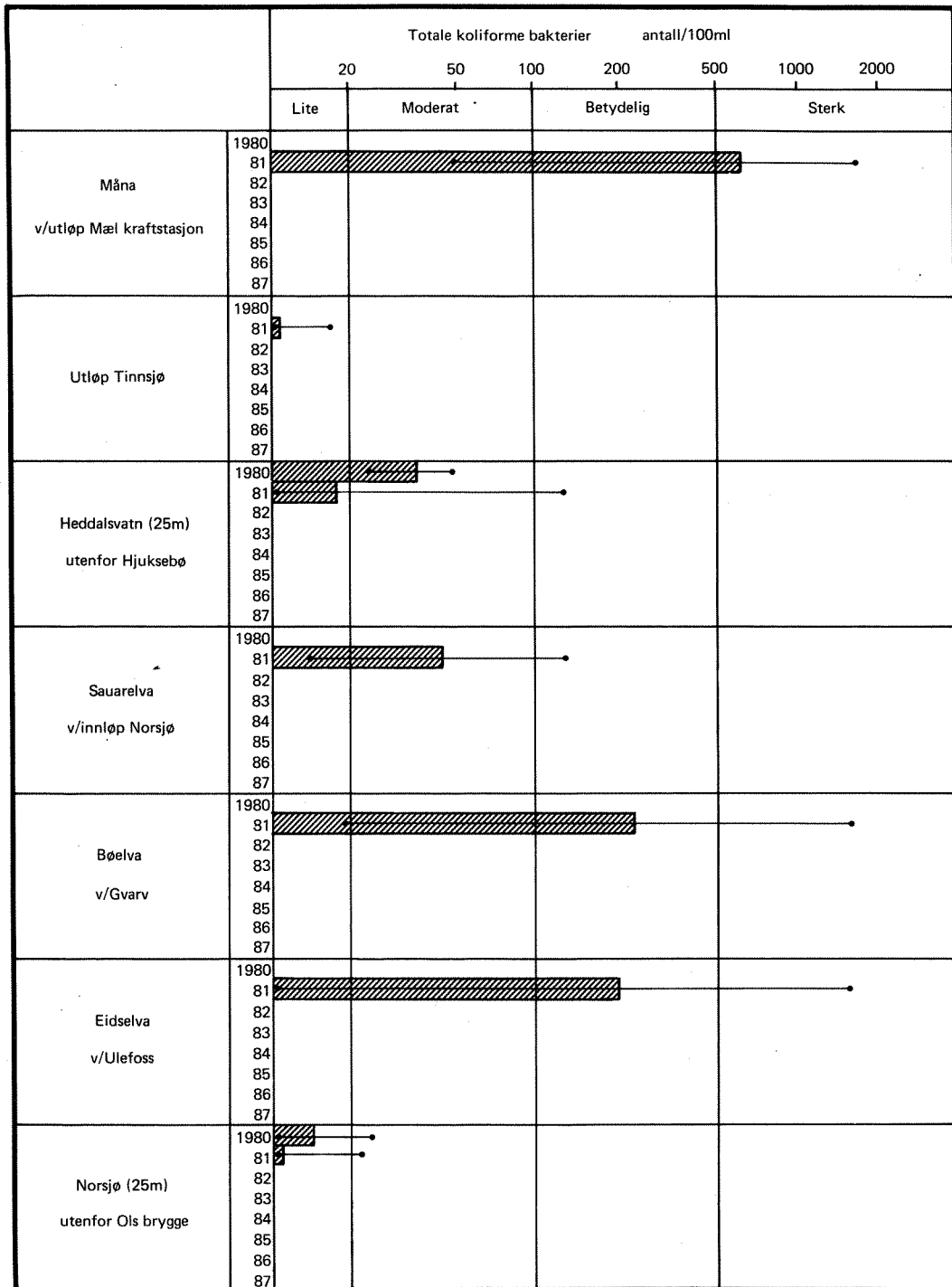


Fig. 7. Tidsveide middelerverdier av totale koliforme bakterier fra stasjonene som har inngått i 1981-undersøkelsene. For innsjøene vises sommermidler (juni-sept) fra 25m's dyp, mens for elvestasjonene vises årsmidler fra månedlige overflateprøver. Maks.- og min.-verdier er også angitt. Skalaen er logaritmisk.

#### 4. VEDLEGG - PRIMÆRDATA

Tabell P1. Primærdata fra de angitte stasjoner i Telemarksvassdraget 1981.

| SFT 1 Måna utløp Møl kraftverk 1981 |   | 9<br>Jan. | 24-<br>25<br>Febr. | 23-<br>24<br>Mars | 28-<br>29<br>April | 21<br>Mai | 11-<br>12<br>Juni | 13-<br>14<br>Juli | 20-<br>21<br>Aug. | 15-<br>16<br>Sept. | 13-<br>14<br>Okt. | 26<br>Nov. | 29<br>Des. | Tids-<br>veid.<br>Middel | Maks. | Min.  |
|-------------------------------------|---|-----------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|------------|------------|--------------------------|-------|-------|
| KJEMI                               | Surhetsgrad                             | 6,36      | 6,41               | 6,32              | 6,36               | 6,96      | 5,90              | 6,19              | 6,36              | 6,0                | 6,54              | 6,01       | 5,8        | 6,25                     | 6,96  | 5,80  |
|                                     | Konduktivitet                           | 1,49      | 1,69               | 2,69              | 1,69               | 3,81      | 1,98              | 2,83              | 2,11              | 1,73               | 1,83              | 1,70       | 1,61       | 2,05                     | 3,81  | 1,49  |
|                                     | Farge                                   | <2,5      | 2,5                | 2,5               | 2,5                | 15        | 12,5              | 12,5              | 7,5               | 7,5                | 5,0               | 2,5        | 2,5        | 5,77                     | 15    | <2,5  |
|                                     | Turbiditet                              | 0,30      | 0,36               | 0,48              | 0,62               | 0,56      | 0,45              | 1,20              | 0,48              | 0,38               | 0,78              | 0,72       | 0,42       | 0,58                     | 1,2   | 0,30  |
|                                     | Ortofosfat                              | 1,5       | <1                 | 1,5               | 1                  | 1,5       | 2                 | 5                 | 1                 | <1                 | 1,5               | <1         | 0,5        | 5                        | 5     | <1    |
|                                     | Total fosfor                            | 6         | 6                  | 9                 | 7                  | 7,5       | 8                 | 28                | 28                | 7                  | 5                 | 3          | 8          | 8,4                      | 28    | 3     |
|                                     | Nitrat+nitritt                          | 190       | 260                | 1120              | 300                | 2250      | 420               | 1450              | 650               | 480                | 300               | 320        | 285        | 744                      | 2250  | 190   |
|                                     | Total nitrogen                          | 495       | 840                | 2100              | 560                | 4080      | 960               | 1950              | 1470              | 825                | 740               | 645        | 575        | 1213                     | 4080  | 495   |
|                                     | Ammonium                                | 70        | 190                | 440               | 90                 | 1100      | 210               | 380               | 255               | 185                | 130               | 65         | 10         | 243                      | 1100  | 70    |
|                                     | Kjem.Oks.forbr.<br>(KMnO <sub>4</sub> ) | 0,31      | 0,78               | 0,64              | 0,80               | 3,60      | 2,40              | 4,62              | 0,014             | 1,04               | 0,96              | 0,95       | 1,11       | 0,64                     | 4,62  | 0,31  |
|                                     | Alkalitet                               | 0,049     | 0,050              | 0,064             | 0,049              | 0,06      | 0,066             | 0,066             | 0,014             | 0,055              | 0,040             | 0,073      | 0,044      | 0,034                    | 0,073 | 0,014 |
|                                     | Kalsium                                 |           | 1,50               | 1,50              | 1,50               | 1,75      | 1,89              |                   |                   |                    |                   | 1,99       |            |                          |       |       |
|                                     | Magnesium                               |           | 0,13               | 0,13              | 0,14               | 0,19      | 0,17              |                   |                   |                    |                   | 0,17       |            |                          |       |       |
|                                     | Natrium                                 |           | 0,69               | 0,69              | 0,86               | 0,64      | 0,83              |                   |                   |                    |                   | 0,85       |            |                          |       |       |
|                                     | Kalium                                  |           | 0,30               | 0,30              | 0,26               | 0,35      | 0,45              |                   |                   |                    |                   | 0,67       |            |                          |       |       |
|                                     | Jern                                    |           | 40                 | 40                | 60                 | 110       | 80                |                   |                   |                    |                   | 35         |            |                          |       |       |
|                                     | Mangan                                  |           | <10                | <10               | <10                | 10        | <10               |                   |                   |                    |                   | <10        |            |                          |       |       |
| Bly                                 |   | <100      | <100               | <100              | <100               | <100      |                   |                   |                   |                    | <10               |            |            |                          |       |       |
| Kadmium                             |   | <10       | <10                | <10               | <10                | <10       |                   |                   |                   |                    | <10               |            |            |                          |       |       |
| Silisium                            |   | 25        | 25                 | 10                | 10                 | 10        |                   |                   |                   |                    | <8                |            |            |                          |       |       |
| Sink                                |   | <20       | <20                | <20               | <20                | <20       |                   |                   |                   |                    | <20               |            |            |                          |       |       |
| Kobber                              |   | 1,9       | 1,9                | 2,4               | 3,3                | 3,2       |                   |                   |                   |                    | 2,4               |            |            |                          |       |       |
| Aluminium                           |   | 0,5       | 0,5                | 0,6               | 0,7                | 0,5       |                   |                   |                   |                    | 0,9               |            |            |                          |       |       |
| Sulfat                              |   | 1,5       | 1,5                | 1,5               | 5,7                | 7,7       |                   |                   |                   |                    | 7,5               |            |            |                          |       |       |
| Klorid                              |   | 1,5       | 1,5                | 1,5               | 5,7                | 7,7       |                   |                   |                   |                    | 7,5               |            |            |                          |       |       |
| Temperatur                          | °C                                      |           |                    |                   |                    |           |                   |                   |                   |                    |                   |            |            |                          |       |       |
| Siktedyp                            | m                                       |           |                    |                   |                    |           |                   |                   |                   |                    |                   |            |            |                          |       |       |
| Algeevolum                          | mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>         |           |                    |                   |                    |           |                   |                   |                   |                    |                   |            |            |                          |       |       |
| Klorofyll a                         | µg/l                                    |           |                    |                   |                    |           |                   |                   |                   |                    |                   |            |            |                          |       |       |
| BAKTERIOLOGI                        | Presumptiv Koliforme 37°C               | 350       | 49                 | 130               | 350                | 240       | 240               | >1600             | 350               | 130                | 920               | 1609       | 1609       | 619                      | >1600 | 49    |
|                                     | ant. pr. 100 ml                         |           |                    |                   |                    |           |                   |                   |                   |                    |                   |            |            |                          |       |       |
|                                     | Konformativ - " - "                     | 350       | 49                 | 130               | 240                | 240       | 240               | >1600             | 350               | 49                 | 920               | 1609       | 1609       | 607                      | >1600 | 49    |
|                                     | Termostabile - " - "                    | 22        | 49                 | 79                | 33                 | 240       | 240               | >1600             | 350               | 49                 | 220               | 918        | 918        | 384                      | >1600 | 22    |
|                                     | Kimtaill 20°C - 72 timer ant. pr. ml.   | 256       | 192                | 80                | 128                | 1152      | 832               | 5760              | 256               | 384                | 320               | 256        | 256        | 872                      | 5760  | 80    |

Tabell P1 forts.

| SFT 2. Utløp Tinnsjøen 1981          |                                 | 9    | 24-25 | 23-24 | 28-29 | 21    | 11-12 | 13-14 | 20-21 | 15-16 | 13-14   | 26    | 29   | Tids-veid. | Maks. | Min.  |
|--------------------------------------|---------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|------|------------|-------|-------|
|                                      |                                 | Jan. | Febr. | Mars  | April | Mai   | Juni  | Juli  | Aug.  | Sept. | Oktober | Nov.  | Des. | Middel     |       |       |
| Surhetsgrad                          | pH                              | 6,12 | 5,97  | 5,98  | 5,62  | 6,69  | 5,55  | 5,84  | 6,14  | 6,17  | 6,19    | 5,93  | 6,25 | 6,01       | 6,69  | 5,55  |
| Konduktivitet                        | mS/m (25°C)                     | 1,77 | 1,85  | 1,80  | 1,76  | 1,82  | 1,82  | 1,71  | 1,81  | 1,86  | 1,86    | 1,92  | 2,31 | 1,85       | 2,31  | 1,71  |
| Farge                                | mg Pt/l                         | 2,5  | 2,5   | 5     | 5     | 7,5   | 7,5   | 2,5   | 7,5   | 2,5   | 2,5     | 3,5   | 5    | 4,27       | 7,5   | 2,5   |
| Turbiditet                           | FTU                             | 0,23 | 0,23  | 0,28  | 0,53  | 0,27  | 0,27  | 0,38  | 0,36  | 0,57  | 0,69    | 0,52  | 0,37 | 0,40       | 0,69  | 0,23  |
| Ortofosfat                           | µg P/l                          | 2,5  | <1    | <1    | <1    | <1    | <1    | 0,8   | <1    | 1     | 2,5     | <1    | 0,8  |            | 2,5   | <1    |
| Total fosfor                         | µg P/l                          | 6    | 7     | 7     | 6     | 6     | 4,5   | 4     | 7     | 7     | 6       | 2     | 7    | 5,24       | 7     | 2     |
| Nitratnitritt                        | µg N/l                          | 700  | 660   | 670   | 610   | 650   | 570   | 660   | 530   | 630   | 530     | 610   | 365  | 614        | 700   | 365   |
| Total nitrogen                       | µg N/l                          | 850  | 865   | 770   | 865   | 940   | 755   | 695   | 660   | 705   | 730     | 840   | 505  | 780        | 940   | 505   |
| Ammonium                             | µg N/l                          | <10  | -     | 25    | 20    | <10   | 20    | <10   | 10    | 35    | 40      | <10   | <10  |            | 40    | <10   |
| Kjem.Oks.forbr. (KMnO <sub>4</sub> ) | mg O/l                          | 0,78 | 1,64  | 0,64  | 3,20  | 1,68  | 1,20  | 0,96  | 1,04  | 1,28  | 1,43    | 1,08  | 1,59 | 1,33       | 3,2   | 0,64  |
| Alkalitet                            | mekv/l                          |      | 0,022 | 0,022 | 0,025 | 0,022 | 0,018 | 0,021 | 0,030 | 0,030 | 0,051   | 0,021 |      | 0,026      | 0,051 | 0,018 |
| Kalsium                              | mg Ca/l                         |      | 1,57  | 1,57  | 1,57  | 1,65  | 1,65  |       |       | 2,04  |         |       |      |            |       |       |
| Magnesium                            | mg Mg/l                         |      | 0,15  | 0,15  | 0,15  | 0,21  | 0,18  |       |       | 0,20  |         |       |      |            |       |       |
| Natrium                              | mg Na/l                         |      | 0,64  | 0,64  | 0,87  | 1,23  | 0,72  |       |       | 0,90  |         |       |      |            |       |       |
| Kalium                               | mg K/l                          |      | 0,29  | 0,34  | 0,34  | 7,00  | 0,30  |       |       | 0,92  |         |       |      |            |       |       |
| Jern                                 | µg Je/l                         |      | 30    | 30    | 50    | 40    | 30    |       |       | 30    |         |       |      |            |       |       |
| Mangan                               | µg Mn/l                         |      | <10   | <10   | <10   | 10    | <10   |       |       | <10   |         |       |      |            |       |       |
| Bly                                  | µg Pb/l                         |      | <100  | <100  | <100  | <100  | <10   |       |       | <10   |         |       |      |            |       |       |
| Kadmium                              | µg Cd/l                         |      | <10   | <10   | <10   | <10   | <10   |       |       | <10   |         |       |      |            |       |       |
| Sillisium                            | mg SiO <sub>2</sub> /l          |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         | 1,5   |      |            |       |       |
| Sink                                 | µg Zn/l                         |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Kobber                               | µg Cu/l                         |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Aluminium                            | µg Al/l                         |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Sulfat                               | mg SO <sub>4</sub> /l           |      | 1,3   | 2,7   | 3,0   | 1,7   |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Klorid                               | mg Cl/l                         |      | 0,4   | 0,7   | 0,9   | 0,7   |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Temperatur                           | °C                              |      |       | 1,2   |       | 5,0   | 5,0   | 9,0   | 14,5  | 11,5  | 8,5     | 3,2   |      |            |       |       |
| Siktedyp                             | m                               |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Algevolum                            | mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Klorofyll a                          | µg/l                            |      |       |       |       |       |       |       |       |       |         |       |      |            |       |       |
| Presumptiv Koliforme 37°C            | ant. pr. 100 ml                 | 13   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 4,5   | 2       | 8     | 2,62 | 13         | 0     | 0     |
| Konformativ - " - "                  |                                 | 13   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2     | 2       | 0     | 1,56 | 13         | 0     | 0     |
| Termostabile - " - "                 |                                 | 13   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 2       | 0     | 1,4  | 13         | 0     | 0     |
| Kimtall 20°C - 72 timer              | ant. pr. ml.                    | 192  | 18    | 64    | 10    | 0     | 0     | 10    | 21    | 384   | 52      | 6     | 70,6 | 384        | 9     | 9     |





Tabell P1 forts.

| SFT 4. Sauerelva innløp Norsjø. 1981 |   | 9    | 24-<br>25 | 23-<br>24 | 28-<br>29 | 21   | 11-<br>12 | 13-<br>14 | 20-<br>21 | 15-<br>16 | 13-<br>14 | 26   | 29   | Tids-<br>veid. | Maks. | Min. |     |
|--------------------------------------|---|------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|------|----------------|-------|------|-----|
|                                      |   | Jan. | Febr.     | Mars      | April     | Mai  | Juni      | Juli      | Aug.      | Sept.     | Ok.       | Nov. | Des. | Midde          |       |      |     |
| KJEMI                                | Surhetsgrad                             | 6,05 | 6,19      | 5,89      | 6,16      | 6,99 | 5,51      | 5,83      | 6,30      | 6,33      | 6,56      | 5,80 | 5,9  | 6,08           | 6,99  | 5,51 |     |
|                                      | pH                                      |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | Konduktivitet                           | 2,05 | 1,97      | 2,06      | 2,15      | 2,06 | 2,14      | 2,32      | 2,11      | 2,08      | 2,16      | 2,48 | 2,15 | 2,15           | 2,32  | 1,97 |     |
|                                      | mS/m (25°C)                             |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | Farge                                   | 10   | 7,5       | 7,5       | 12,5      | 13,5 | 17,5      | 8         | 12,5      | 5         | 15        | 10   | 7,5  | 10,5           | 17,5  | 5    |     |
|                                      | mg Pt/l                                 |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | Turbiditet                              | 0,41 | 0,34      | 1,15      | 1,30      | 0,84 | 3,19      | 0,67      | 0,72      | 0,43      | 0,43      | 2,03 | 1,20 | 0,67           | 3,19  | 0,34 |     |
|                                      | FTU                                     |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | µg P/l                                  | 1    | <1        | 2         | 1,5       | 1    | 3         | 1,5       | <1        | <1        | <1        | 2,5  | <1   | 0,8            | 3     | <1   |     |
|                                      | µg P/l                                  | 7    | 8         | 13        | 9         | 5,5  | 12        | 5,5       | 9         | 9         | 8         | 7    | 3,5  | 6              | 13    | 5,5  |     |
|                                      | Total fosfor                            | 560  | 600       | 660       | 520       | 540  | 420       | 490       | 490       | 470       | 530       | 395  | 510  | 540            | 521   | 660  | 395 |
|                                      | µg N/l                                  | 625  | 875       | 730       | 805       | 760  | 590       | 530       | 530       | 580       | 645       | 550  | 710  | 730            | 672   | 875  | 530 |
|                                      | Nitrat+nitritt                          | 15   | -         | <10       | <10       | <10  | 7,5       | <10       | <10       | 40        | <10       | 10   | 10   | 10             | -     | 4    | <10 |
|                                      | µg N/l                                  | 2,59 | 1,10      | 1,68      | 2,0       | 3,12 | 2,64      | 2,64      | 2,31      | 1,67      | 1,83      | 3,02 | 2,31 | 1,59           | 3,12  | 1,10 |     |
|                                      | Kjem.Oks.forbr.<br>(KMnO <sub>4</sub> ) |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | Alkalitet                               |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | meqv/l                                  |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Kalsium                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg Ca/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Magnesium                            |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg Mg/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Natrium                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg Na/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Kalium                               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg K/l                               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Jern                                 |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Je/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Mangan                               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Mn/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Bly                                  |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Pb/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Kadmium                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Cd/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Silisium                             |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg SiO <sub>2</sub> /l               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Sink                                 |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Zn/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Kobber                               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Cu/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Aluminium                            |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| µg Al/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Sulfat                               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg SO <sub>4</sub> /l                |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Klorid                               |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| mg Cl/l                              |   |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Temperatur                           | °C                                      |      |           | 1,7       |           | 6,8  | 8,5       | 14,0      | 16,5      | 14,0      | 8,8       |      | 0,5  |                |       |      |     |
| Siktedyp                             | m                                       |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Algevolum                            | mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>         |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| Klorofyll a                          | µg/l                                    |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
| BAKTERIOLOGI                         | Presumptiv Kolliforme 37°C              | 23   | 33        | -         | 49        | 33   | 130       | 110       | 13        | 49        | 79        |      | 13   | 52,3           | 130   | 13   |     |
|                                      | ant. pr. 100 ml                         |      |           |           |           |      |           |           |           |           |           |      |      |                |       |      |     |
|                                      | Konformativ "-"                         | 23   | 7,8       | -         | 7,8       | 33   | 130       | 130       | 110       | 13        | 49        | 79   | 13   | 43,7           | 130   | 7,8  |     |
|                                      | Termostabile "-"                        | 23   | 4,5       | -         | 2         | 33   | 130       | 130       | 49        | 13        | 7,8       | 33   | 13   | 26,7           | 130   | 2    |     |
|                                      | Kimtal 20°C - 72 timer ant. pr. ml.     | 256  | 256       | -         | 192       | 128  | 256       | 512       | 512       | 320       | 1088      | 320  | 192  | 340            | 1088  | 128  |     |

Tabell PI forts.

| SFT 5. Bøelva ved Gvarv 1981 |   | 9    | 24-<br>25 | 24-<br>25 | Febr. | Mars | 23-<br>24 | 28-<br>29 | April | Mai   | 21   | 11-<br>12 | 11-<br>12 | Juni  | 13-<br>14 | 20-<br>21 | 15-<br>16 | 15-<br>16 | 13-<br>14 | 29    | Des. | 26    | Nov.  | 29    | Tids-<br>veid. | Middel | Maks. | Min.  |  |
|------------------------------|---|------|-----------|-----------|-------|------|-----------|-----------|-------|-------|------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|------|-------|-------|-------|----------------|--------|-------|-------|--|
| KJEMI                        | Surhetsgrad                             | 6,20 | 6,41      | 6,39      | 6,27  | 6,22 | 6,27      | 6,27      | 6,27  | 6,22  | 6,22 | 5,75      | 5,75      | 5,75  | 5,69      | 6,26      | 6,17      | 6,17      | 6,71      | 6,21  |      | 6,07  | 6,07  | 6,21  | 6,71           | 6,71   | 5,69  |       |  |
|                              | Konduktivitet                           | 2,28 | 2,44      | 2,86      | 2,31  | 2,17 | 2,31      | 2,31      | 2,31  | 2,17  | 2,17 | 2,11      | 2,11      | 2,11  | 3,10      | 2,48      | 2,67      | 2,67      | 2,47      | 2,53  |      | 2,66  | 2,66  | 2,53  | 3,10           | 3,10   | 2,11  |       |  |
|                              | Farge                                   | 12,5 | 12,5      | 15        | 12,5  | 15   | 15        | 12,5      | 12,5  | 12,5  | 15   | 15        | 32,5      | 32,5  | 32,5      | 55        | 15        | 10        | 20        | 20    | 20,1 |       | 17,5  | 17,5  | 20,1           | 55     | 55    | 10    |  |
|                              | Turbiditet                              | 0,69 | 0,32      | 1,15      | 1,05  | 1,20 | 1,05      | 1,05      | 1,05  | 1,05  | 1,20 | 1,20      | 0,67      | 0,67  | 0,67      | 3,50      | 0,79      | 0,74      | 1,02      | 1,12  |      | 1,05  | 1,05  | 1,12  | 3,5            | 3,5    | 0,32  |       |  |
|                              | Ortofosfat                              | 1    | <1        | 1         | 2     | 3    | 2         | 2         | 2     | 2     | 3    | 3         | 1         | 1     | 1         | 5         | <1        | 1         | 1         | 1,5   | -    | <1    | <1    | <1    | 5              | 5      | <1    | <1    |  |
|                              | Total fosfor                            | 15   | 7         | 13        | 7     | 7,0  | 7         | 7         | 7     | 7     | 7,0  | 7,0       | 10        | 10    | 10        | 10,5      | 9         | 9         | 4,5       | 8,28  |      | 3,0   | 3,0   | 8,28  | 15             | 15     | 3,0   |       |  |
|                              | Nitrat+nitritt                          | 220  | 190       | 260       | 190   | 210  | 190       | 190       | 190   | 190   | 210  | 210       | 150       | 150   | 150       | 500       | 160       | 180       | 200       | 234   |      | 250   | 250   | 234   | 500            | 500    | 150   |       |  |
|                              | Total nitrogen                          | 325  | 575       | 440       | 335   | 320  | 320       | 335       | 335   | 335   | 320  | 320       | 300       | 300   | 300       | 610       | 220       | 340       | 330       | 399   |      | 445   | 445   | 399   | 610            | 610    | 220   |       |  |
|                              | Ammonium                                | 15   | -         | 30        | <10   | <10  | <10       | <10       | <10   | <10   | <10  | <10       | <5        | <5    | <5        | <10       | 10        | 15        | 5         | -     |      | <10   | <10   | -     | 30             | 30     | <10   | <10   |  |
|                              | Kjem.Oks.forbr.<br>(KMnO <sub>4</sub> ) | 2,98 | 2,51      | 3,12      | 3,20  | 3,92 | 3,12      | 3,20      | 3,20  | 3,20  | 3,92 | 3,92      | 4,80      | 4,80  | 4,80      | 7,82      | 3,27      | 3,19      | 3,90      | 3,87  |      | 3,90  | 3,90  | 3,87  | 7,8            | 7,8    | 2,51  | 2,51  |  |
|                              | Alkalitet                               |      |           | 0,086     | 0,070 | 0,06 | 0,086     | 0,070     | 0,070 | 0,070 | 0,06 | 0,06      | 0,046     | 0,046 | 0,046     | 0,022     | 0,074     | 0,083     | 0,077     | 0,068 |      | 0,059 | 0,059 | 0,068 | 0,086          | 0,086  | 0,022 | 0,022 |  |
|                              | Kalsium                                 |      |           | 2,60      | 2,25  | 2,35 | 2,60      | 2,25      | 2,25  | 2,25  | 2,35 | 2,35      | 2,04      | 2,04  | 2,04      | 0,93      |           |           |           | 0,93  |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Magnesium                               |      |           | 0,55      | 0,40  | 0,39 | 0,55      | 0,40      | 0,40  | 0,40  | 0,39 | 0,39      | 0,29      | 0,29  | 0,29      | 0,42      |           |           |           | 0,42  |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Natrium                                 |      |           | 0,92      | 0,86  | 0,92 | 0,92      | 0,86      | 0,86  | 0,86  | 0,92 | 0,92      | 0,89      | 0,89  | 0,89      | 1,01      |           |           |           | 1,01  |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Kalium                                  |      |           | 0,48      | 0,44  | 0,50 | 0,48      | 0,44      | 0,44  | 0,44  | 0,50 | 0,50      | 0,55      | 0,55  | 0,55      | 1,38      |           |           |           | 1,38  |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Jern                                    |      |           | 60        | 100   | 110  | 60        | 100       | 100   | 100   | 110  | 110       | 110       | 110   | 110       | 75        |           |           |           | 75    |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Mangan                                  |      |           | <10       | <10   | 10   | <10       | <10       | <10   | <10   | 10   | 10        | 30        | 30    | 30        | 15        |           |           |           | 15    |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Bly                                     |      |           | <100      | <100  | <100 | <100      | <100      | <100  | <100  | <100 | <100      | <100      | <100  | <100      | <10       |           |           |           | <10   |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Kadmium                                 |      |           | <10       | <10   | <10  | <10       | <10       | <10   | <10   | <10  | <10       | <10       | <10   | <10       | <10       |           |           |           | <10   |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Silisium                                |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       |           |           |           |           |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Sink                         |   |      | 15        | 15        | 15    | 15   | 15        | 15        | 15    | 15    | 15   | 15        | 15        | 15    | <8        |           |           |           | <8        |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Kobber                       |   |      | <20       | <20       | <20   | <20  | <20       | <20       | <20   | <20   | <20  | <20       | <20       | <20   | <20       |           |           |           | <20       |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Aluminium                    |   |      | 2,4       | 3,7       | 3,2   | 2,4  | 3,7       | 3,7       | 3,7   | 3,2   | 3,2  | 2,8       | 2,8       | 2,8   | 105       |           |           | 105       |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Sulfat                       |   |      | 1,3       | 1,3       | 1,1   | 1,3  | 1,3       | 1,3       | 1,3   | 1,1   | 1,1  | 1,1       | 1,1       | 1,1   | 3,8       |           |           | 3,8       |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Klorid                       |   |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       | 1,6       |           |           | 1,6       |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Temperatur                   | °C                                      |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       | 14,0      | 17,0      | 12,2      | 8,5       | 8,5       |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Siktedypp                    | m                                       |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       | 6,7       | 6,7       | 6,7       | 6,7       | 6,7       |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Algevolum                    | mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>         |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       |           |           |           |           |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| Klorofyll a                  | µg/l                                    |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       |           |           |           |           |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
| BAKTERIOLOGI                 | Presumptiv Koliforme 37°C               | 130  | 79        | 170       | 27    | 79   | 170       | 27        | 27    | 79    | 79   | 130       | 130       | 130   | 1600      | 79        | 240       | 170       | 170       | 261   | 33   |       |       |       | 1600           | 1600   | 27    |       |  |
|                              | ant. pr. 100 ml                         |      |           |           |       |      |           |           |       |       |      |           |           |       |           |           |           |           |           |       |      |       |       |       |                |        |       |       |  |
|                              | Konformativ -"- -"-                     | 79   | 79        | 130       | 17    | 49   | 130       | 17        | 17    | 49    | 49   | 130       | 130       | 130   | 1600      | 79        | 130       | 130       | 130       | 237   | 17   |       |       |       | 1600           | 1600   | 17    |       |  |
|                              | Termostabile -"- -"-                    | 22   | 27        | 79        | 4     | 49   | 79        | 4         | 4     | 49    | 49   | 33        | 33        | 33    | 920       | 79        | 130       | 130       | 130       | 146   | 5    |       |       |       | 920            | 920    | 4     |       |  |
|                              | Kimfall 20°C - 72 timer ant. pr. ml.    | 448  | 384       | 2560      | 192   | 640  | 2560      | 192       | 192   | 640   | 640  | 1152      | 1152      | 1152  | 1536      | 256       | 896       | 320       | 320       | 783   | 512  |       |       |       | 2560           | 2560   | 192   |       |  |

Tabell P1 forts.

| SFT 6. Eidselva ved Ulefoss 1981 |   | 9    | 24-<br>25 | 23-<br>24 | 28-<br>29 | 21    | 11-<br>12 | 13-<br>14 | 20-<br>21 | 15-<br>16 | 13-<br>14 | 26    | 29    | Tids-<br>vefd. | Maks. | Min.  |
|----------------------------------|---|------|-----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|----------------|-------|-------|
|                                  |   | Jan. | Febr.     | Mars      | April     | Mai   | Juni      | Juli      | Aug.      | Sept.     | Ok.       | Nov.  | Des.  | Middel         |       |       |
| KJEMI                            | Surhetsgrad                               | 6,22 | 6,40      | 6,32      | 5,94      | 6,26  | 5,70      | 6,00      | 6,22      | 6,46      | 6,58      | 6,25  | 6,25  | 6,25           | 6,58  | 5,70  |
|                                  | Konduktivitet                             | 2,21 | 1,99      | 1,92      | 1,82      | 1,88  | 1,95      | 2,31      | 1,85      | 1,88      | 2,22      | 2,13  | 1,93  | 2,0            | 2,31  | 1,82  |
|                                  | Farge                                     | 5    | 2,5       | 5         | 5         | 7,5   | 7,5       | 8,5       | 10        | 2,5       | 12,5      | 5     | 2,5   | 6,27           | 12,5  | 2,5   |
|                                  | Turbiditet                                | 0,28 | 0,22      | 0,42      | 0,34      | 0,47  | 0,43      | 2,3       | 0,49      | 0,46      | 1,1       | 1,09  | 0,41  | 0,71           | 2,3   | 0,22  |
|                                  | Ortofosfat                                | 1,5  | <1        | 1         | <1        | 2     | 1,5       | 3         | <1        | 2         | 1,5       | <1    | 0,8   |                | 2     | <1    |
|                                  | Total fosfor                              | 4    | 7         | 5         | 4         | 5     | 6,5       | 5         | 7         | 7         | 6         | 2     | 4     | 5,25           | 7     | 2     |
|                                  | Nitrat+nitritt                            | 170  | 140       | 160       | 160       | 170   | 130       | 160       | 100       | 100       | 90        | 150   | 155   | 145            | 170   | 90    |
|                                  | Total nitrogen                            | 220  | 350       | 220       | 340       | 350   | 215       | 190       | 165       | 165       | 195       | 325   | 310   | 265            | 350   | 165   |
|                                  | Ammonium                                  | <10  | -         | <10       | <10       | <10   | 10        | 15        | 15        | 15        | <10       | 10    | <10   | <10            | 15    | <10   |
|                                  | Kjem. oks.-forbr.<br>(KhmO <sub>4</sub> ) | 0,86 | 1,72      | 0,96      | 1,12      | 1,92  | 1,59      | 1,59      | 1,59      | 2,07      | 1,52      | 2,39  | 1,43  | 1,04           | 2,39  | 0,86  |
|                                  | Alkalitet                                 |      |           | 0,086     | 0,057     | 0,054 | 0,059     | 0,069     | 0,069     | 0,059     | 0,054     | 0,064 | 0,057 | 0,048          | 0,066 | 0,086 |
|                                  | Kalsium                                   |      |           | 2,6       | 1,95      | 2,00  | 2,00      | 2,00      | 2,49      |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Magnesium                                 |      |           | 0,55      | 0,20      | 0,24  | 0,26      | 0,30      |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Natrium                                   |      |           | 0,92      | 1,58      | 2,80  | 0,80      | 0,76      |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Kalium                                    |      |           | 0,48      | 0,43      | 5,00  | 0,40      | 0,81      |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Jern                                      |      |           | 60        | 80        | 110   | 30        | 50        |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Mangan                                    |      |           | <10       | <10       | <10   | <10       | 15        |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Bly                                       |      |           | <100      | <100      | <100  | <100      | <10       |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Kadmium                                   |      |           | <10       | <10       | <10   | <10       | <10       |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Sink                                      |      |           | 15        | 10        | 10    | 10        | 10        |           |           |           |       |       |                |       |       |
| Kobber                           |   |      | <20       | <20       | <20       | <20   | <20       |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
| Aluminium                        |   |      | 2,4       | 2,9       | 2,9       | 3,6   | 160       |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
| Sulfat                           |   |      | 1,3       | 1,1       | 1,0       | 1,0   | 3,15      |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
| Klorid                           |   |      |           |           |           |       | 1,3       |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
| FYSIKK                           | Temperatur                                |      |           |           |           | 5,4   | 10,1      | 14,2      | 17,0      | 13,5      | 9,5       | 4,2   | 0,2   |                |       |       |
|                                  | Siktedyp                                  |      |           |           |           |       |           |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
| BIOLOGI                          | Algevolum                                 |      |           |           |           |       |           |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Klorofyll a                               |      |           |           |           |       |           |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
| BAKTERIOLOGI                     | Presumptiv Koliforme 37°C                 | 49   | 33        | 33        | 2         | 17    | 33        | 1600      | 79        | 240       | 23        |       | 33    | 207            | 1600  | 2     |
|                                  | ant. pr. 100 ml                           |      |           |           |           |       |           |           |           |           |           |       |       |                |       |       |
|                                  | Konformativ "-"                           | 49   | 23        | 33        | 0         | 17    | 33        | 1600      | 79        | 240       | 23        |       | 33    | 204            | 1600  | 0     |
|                                  | Termostabile "-"                          | 4,5  | 7,8       | 33        | 0         | 0     | 7,8       | 240       | 23        | 79        | 13        |       | 5     | 38,7           | 240   | 0     |
|                                  | Kimfall 20°C - 72 timer ant. pr. ml.      | 576  | 384       | 640       | 21        | 94    | 128       | 1472      | 256       | 96        | 128       |       | 192   | 378            | 1472  | 21    |



Tabell P2. Temperaturmålinger i Heddalsvatn 1981. C.

| Dato \ Dyp | 24/3 | 21/5 | 11/6 | 13/7 | 20/8 | 15/9 | 13/10 |
|------------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1          |      | 8,3  | 8,5  | 15,5 | 16,5 | 14,0 | 9,2   |
| 3          |      | 7,8  | 8,5  | 15,5 | 16,3 | 14,0 | 9,2   |
| 6          |      | 7,1  | 8,5  | 15,0 | 16,0 | 14,0 | 9,2   |
| 9          |      | 7,0  | 8,0  | 12,5 | 15,5 | 14,0 | 9,2   |
| 10         | 1,0  |      |      |      |      |      |       |
| 20         | 1,1  |      | 7,8  | 8,5  |      |      |       |
| 25         |      | 5,1  |      |      | 7,5  |      |       |
| 30         | 2,0  |      |      |      |      |      |       |
| 40         | 3,0  |      |      |      | 5,5  |      |       |
| 50         | 3,2  |      |      |      | 5,5  |      |       |

Tabell P3. Temperaturmålinger i Norsjø 1981. C.

| Dato \ Dyp | 21/5 | 11/6 | 13/7 | 20/8 | 15/9 | 13/10 |
|------------|------|------|------|------|------|-------|
| 1          | 4,0  | 8,8  | 14,2 | 17,5 | 15,2 | 10,8  |
| 3          | 3,8  | 8,8  | 14,2 | 17,5 | 15,2 | 10,8  |
| 6          | 3,8  | 8,8  | 13,3 | 17,5 | 15,2 | 10,8  |
| 9          | 3,8  | 8,4  | 12,5 | 17,5 | 15,2 | 10,8  |
| 20         |      |      | 8,0  |      |      |       |
| 25         |      | 5,6  |      | 8,0  | 12,2 |       |

Tabell P4. Planteplanktonanalyser i Heddalsvatn 1981 - Forekomsten av de viktigste arter. Antallet gitt i  $10^3$  celler pr. liter, volumet gitt som  $\text{mm}^3/\text{m}^3$ .

| ARTER  | 21. MAI |       | 11. JUNI |       | 13. JULI |       | 19. AUGUST |        | 16. SEPTEMBER |       | 13. OKTOBER |       |
|--|---------|-------|----------|-------|----------|-------|------------|--------|---------------|-------|-------------|-------|
|  | ANT.    | VOL.  | ANT.     | VOL.  | ANT.     | VOL.  | ANT.       | VOL.   | ANT.          | VOL.  | ANT.        | VOL.  |
| <u>CYANOPHYCEAE</u> (blågrønnalger)            |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Merismopedia tenuissima</i>                 |         |       |          |       |          |       |            |        | 9             | 0.4   | 19          | 0.7   |
| <u>CHLOROPHYCEAE</u> (grønnalger)              |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Chlamydomonas</i> spp.                      | 3       | 0.8   |          |       | 6        | 0.2   | 16         | 1.6    |               |       |             |       |
| <i>Elakatothrix gelatinosa</i>                 |         |       |          |       |          |       | 3          | 1.6    |               |       |             |       |
| <i>Gyromitus cardiformis</i>                   |         |       | 3        | 1.6   |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Monomastix</i> sp.                          |         |       | 3        | 0.2   |          |       |            |        |               |       | 11          | 0.5   |
| <i>Oocystis submarina</i> v. <i>variabilis</i> |         |       |          |       |          |       |            |        | 16            | 0.5   | 19          | 0.6   |
| <i>Pardomastix conifera</i>                    | 6       | 1.6   |          |       |          |       |            |        |               |       | 3           | 0.8   |
| <i>Scourfieldia</i> cf. <i>cardiformis</i>     | 19      | 0.5   |          |       |          |       | 16         | 0.4    | 3             | 0.1   | 8           | 0.2   |
| Ubest. coccoide grønnalger                     |         |       |          |       | 72       | 3.6   |            |        | 34            | 1.7   |             |       |
| Ubest. grønn flagellat                         |         |       |          |       | 16       | 2.2   |            |        | 3             | 0.3   |             |       |
| Ubest. spindelformet grønnalger                | 268     | 33.5  | 44       | 5.4   | 9        | 1.2   |            |        |               |       | 8           | 0.8   |
| <u>CHRYSOPHYCEAE</u> (gulalger)                |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Aulomonas</i> sp.                           |         |       | 31       | 2.0   |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Bitrichia chodatii</i>                      |         |       |          |       |          |       |            |        | 3             | 0.3   |             |       |
| <i>Chrysoikos skujaj</i>                       | 6       | 0.3   | 3        | 0.2   |          |       | 3          | 0.2    |               |       |             |       |
| <i>Chrysoykos planctonicus</i>                 |         |       |          |       | 6        | 0.3   |            |        |               |       |             |       |
| <i>Craspedomonader</i>                         | 184     | 11.9  | 134      | 11.4  | 25       | 1.2   |            |        | 16            | 1.0   | 53          | 3.4   |
| Cyster av chrysophyceer                        |         |       |          |       |          |       |            |        | 3             | 0.5   | 20          | 2.0   |
| Cyster av Dinobryon spp.                       |         |       | 9        | 4.2   |          |       | 514        | 231.2  |               |       |             |       |
| <i>Dinobryon bavaticum</i>                     |         |       |          |       |          |       | 53         | 10.6   | 22            | 4.4   |             |       |
| <i>Dinobryon borgei</i>                        |         |       |          |       | 50       | 1.2   |            |        | 9             | 0.2   |             |       |
| <i>Dinobryon crenulatum</i>                    | 6       | 0.9   | 25       | 3.7   | 9        | 1.4   |            |        | 3             | 0.5   |             |       |
| <i>Dinobryon cylindricum</i>                   |         |       | 16       | 3.1   |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Dinobryon divergens</i>                     |         |       |          |       | 40       | 6.1   |            |        |               |       |             |       |
| <i>Dinobryon sertularia</i>                    | 4       | 0.8   |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Dinobryon sociale</i>                       |         |       | 9        | 1.4   |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Dinobryon sociale</i> v. <i>americanum</i>  |         |       | 128      | 17.2  |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Dinobryon succicum</i>                      | 3       | 0.1   | 3        | 0.1   | 25       | 1.1   |            |        |               |       |             |       |
| <i>Kephyrion</i> spp.                          |         |       | 3        | 0.2   | 72       | 3.6   |            |        | 3             | 0.2   | 5           | 0.2   |
| <i>Mallomonas akrokomos</i>                    |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       | 3           | 0.5   |
| <i>Mallomonas</i> sp. (8-9 x 18-20)            |         |       |          |       |          |       | 6          | 4.5    | 3             | 2.0   |             |       |
| <i>Pseudokephyrion</i> sp.                     | 6       | 0.3   | 28       | 1.8   | 37       | 1.9   |            |        |               |       |             |       |
| Små chrysomonader                              | 735     | 47.8  | 492      | 32.0  | 495      | 32.2  | 78         | 5.1    | 358           | 23.3  | 215         | 14.3  |
| Store chrysomonader                            | 118     | 38.5  | 106      | 34.4  | 69       | 22.3  | 81         | 26.3   | 81            | 26.3  | 22          | 7.0   |
| <i>Stelemonas dichotoma</i>                    |         |       | 56       | 3.6   |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Synura</i> cf. <i>uvella</i>                |         |       |          |       | 9        | 2.6   |            |        |               |       |             |       |
| <i>Uroglena</i> cf. <i>americana</i>           |         |       |          |       |          |       | 10859      | 1357.4 | 1196          | 137.5 |             |       |
| Ubest. chrysophyce                             |         |       | 16       | 1.8   |          |       |            |        | 9             | 1.0   | 17          | 1.7   |
| <u>BACILLARIOPHYCEAE</u> (kiselalger)          |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Achnanthes</i> sp. (l=15)                   |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       | 6           | 0.9   |
| <i>Cyclotella</i> sp. (d=10-12)                |         |       |          |       |          |       | 16         | 8.2    | 9             | 5.1   | 5           | 2.6   |
| <i>Synedra</i> sp. (l=40-50)                   | 3       | 1.9   | 9        | 4.4   |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Tabellaria fenestrata</i>                   |         |       |          |       |          |       |            |        | 2             | 3.3   |             |       |
| <u>CRYPTOPHYCEAE</u>                           |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Cryptomonas marssonii</i>                   |         |       |          |       |          |       | 97         | 144.8  | 19            | 20.6  | 12          | 16.8  |
| <i>Cryptomonas</i> sp. (l=20-22)               |         |       |          |       |          |       |            |        | 22            | 24.0  |             |       |
| <i>Cryptomonas</i> spp. (l=24-28)              |         |       | 3        | 6.2   | 19       | 28.0  | 128        | 255.3  | 6             | 12.5  | 8           | 15.6  |
| <i>Katablepharis ovalis</i>                    | 69      | 6.2   | 69       | 6.2   | 56       | 5.0   |            |        | 165           | 16.5  | 17          | 1.5   |
| <i>Rhodomonas lacustris</i>                    | 153     | 25.2  | 128      | 16.0  | 31       | 4.2   | 134        | 20.1   | 78            | 9.7   | 151         | 22.7  |
| Ubest. cryptomonade                            |         |       |          |       |          |       | 12         | 8.1    |               |       |             |       |
| <u>DINOPHYCEAE</u> (fureflagellater)           |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       |             |       |
| <i>Gymnodinium</i> cf. <i>lacustre</i>         | 56      | 25.2  | 28       | 9.8   | 16       | 4.7   | 9          | 3.3    | 19            | 6.5   |             |       |
| <i>Gymnodinium</i> sp. (13 x 15)               |         |       |          |       |          |       |            |        |               |       | 1.5         | 1.6   |
| <i>Peridinium inconspicuum</i>                 |         |       |          |       | 16       | 24.9  | 3          | 8.1    |               |       |             |       |
| Ubest. dinoflagellat                           | 6       | 1.6   |          |       | 37       | 9.3   |            |        |               |       |             |       |
| $\mu$ -alger                                   | 2978    | 29.8  | 3078     | 30.8  | 2230     | 22.3  | 1246       | 12.5   | 1495          | 15.0  | 1296        | 13.0  |
| TOTALVOLUM                                     |         | 226.9 |          | 197.9 |          | 179.5 |            | 2099.3 |               | 313.4 |             | 107.4 |

Tabell P5. Planteplanktonanalyser i Norsjø 1981. Forekomsten av de viktigste arter. Antallet gitt i  $10^3$  celler/liter, volumet gitt som  $\text{mm}^3/\text{m}^3$ .

| ARTER  | 21. MAI |      | 11. JUNI |       | 13. JULI |      | 19. AUGUST |       | 15. SEPTEMBER |       | 13. OKTOBER |      |
|--|---------|------|----------|-------|----------|------|------------|-------|---------------|-------|-------------|------|
|  | ANT.    | VOL. | ANT.     | VOL.  | ANT.     | VOL. | ANT.       | VOL.  | ANT.          | VOL.  | ANT.        | VOL. |
| <u>CHLOROPHYCEAE</u> (blågrønnalger)               |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Chlamydomonas</i> spp.                          | 8       | 1.9  |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Elakatothrix gelatinosa</i>                     |         |      |          |       |          |      | 23         | 0.8   | 12            | 0.4   |             |      |
| <i>Gyromitus cordiformis</i>                       |         |      |          |       | 11       | 5.7  |            |       |               |       |             |      |
| <i>Monomastix</i> sp.                              |         |      |          |       |          |      | 11         | 0.8   |               |       |             |      |
| <i>Monoraphidium dybowskii</i>                     |         |      |          |       | 3        | 0.2  |            |       |               |       |             |      |
| <i>Nephrocytium lunatum</i>                        |         |      |          |       |          |      |            |       | 6             | 2.2   |             |      |
| <i>Oocystis submarina</i> v. <i>variabilis</i>     | 11      | 0.3  |          |       |          |      |            |       | 16            | 0.5   | 28          | 0.8  |
| <i>Paramastix conifera</i>                         |         |      |          |       | 1.5      | 0.4  |            |       |               |       |             |      |
| <i>Scourfieldia</i> cf. <i>cordiformis</i>         |         |      |          |       |          |      | 9          | 0.2   |               |       |             |      |
| Ubest. coccoide grønnalger                         |         |      |          |       | 34       | 1.7  | 6          | 0.3   | 28            | 1.4   |             |      |
| Ubest. grønn flagellat                             |         |      |          |       |          |      | 16         | 1.3   |               |       |             |      |
| Ubest. spindelformet grønnalge                     | 50      | 6.2  | 47       | 5.8   | 3        | 0.4  | 30         | 3.0   | 40            | 4.0   | 45          | 4.5  |
| <u>CHRYSOPHYCEAE</u> (gulalger)                    |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Bitrichia chodatii</i>                          |         |      |          |       |          |      | 5          | 0.5   | 6             | 0.6   |             |      |
| <i>Chrysoikos skujai</i>                           |         |      | 6        | 0.3   | 5        | 0.2  |            |       |               |       |             |      |
| <i>Craspedomonader</i>                             | 5       | 0.3  | 12       | 0.8   | 44       | 2.8  | 19         | 0.9   | 9             | 0.6   | 8           | 0.5  |
| <i>Cyster</i> av <i>chrysophyceer</i>              |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       | 22          | 2.2  |
| <i>Dinobryon borgei</i>                            |         |      | 115      | 3.5   |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Dinobryon crenulatum</i>                        |         |      |          |       |          |      | 8          | 1.2   |               |       |             |      |
| <i>Dinobryon cylindricum</i>                       |         |      |          |       |          |      |            |       | 9             | 1.9   |             |      |
| <i>Dinobryon sertularia</i>                        | 12      | 1.9  |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Dinobryon sociale</i>                           |         |      | 16       | 2.3   |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Dinobryon sociale</i> v. <i>americanum</i>      |         |      | 47       | 7.0   |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Dinobryon succicum</i>                          |         |      | 22       | 1.0   | 8        | 0.4  | 8          | 0.4   |               |       |             |      |
| <i>Kephyrion</i> spp.                              |         |      | 47       | 2.3   | 8        | 0.4  | 9          | 0.5   | 9             | 0.5   |             |      |
| <i>Mallomonas</i> sp. (8-9 x 18-20)                |         |      |          |       |          |      | 5          | 3.4   | 3             | 2.3   |             |      |
| <i>Phaeaster aphanaster</i>                        | 1.5     | 0.2  |          |       |          |      | 5          | 0.7   | 6             | 0.9   |             |      |
| <i>Pseudokephyrion</i> sp.                         |         |      | 9        | 0.5   | 5        | 0.2  | 5          | 0.2   | 3             | 0.2   |             |      |
| <i>Spiniferomonas</i> sp.                          |         |      |          |       |          |      | 14         | 1.6   |               |       |             |      |
| Små <i>chrysoomonader</i>                          | 123     | 8.0  | 545      | 35.4  | 153      | 9.9  | 268        | 17.4  | 327           | 21.3  | 112         | 7.3  |
| Store <i>chrysoomonader</i>                        | 26      | 8.6  | 212      | 68.8  | 59       | 19.2 | 42         | 13.7  | 93            | 30.4  | 22          | 7.1  |
| <i>Stelaxomonas dichotoma</i>                      |         |      | 34       | 2.2   |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Synura</i> cf. <i>uvella</i>                    |         |      | 3        | 0.6   |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Uroglena</i> cf. <i>americana</i>               |         |      |          |       |          |      | 132        | 15.2  |               |       |             |      |
| Ubest. <i>chrysophyce</i>                          |         |      | 9        | 0.6   | 5        | 0.3  | 34         | 3.4   | 16            | 1.6   | 5           | 0.5  |
| <u>BACILLARIOPHYCEAE</u> (kiselalger)              |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Asterionella formosa</i>                        |         |      |          |       |          |      |            |       | 39            | 21.5  |             |      |
| <i>Cyclotella</i> sp. (d = 8-10 $\mu\text{m}$ )    |         |      |          |       |          |      | 12         | 4.0   | 72            | 23.3  | 26          | 8.6  |
| <i>Synedra</i> sp. (l = 40-50 $\mu\text{m}$ )      |         |      |          |       |          |      |            |       | 3             | 1.2   |             |      |
| <i>Tabellaria fenestrata</i>                       |         |      |          |       |          |      |            |       | 3             | 5.4   |             |      |
| <u>CRYPTOPHYCEAE</u>                               |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Cryptaulax vulgaris</i>                         | 3       | 0.3  |          |       |          |      |            |       |               |       | 3           | 0.3  |
| <i>Cryptomonas marssonii</i>                       | 3       | 4.7  |          |       |          |      | 34         | 44.5  | 3             | 3.7   |             |      |
| <i>Cryptomonas</i> spp. (l = 24-28 $\mu\text{m}$ ) |         |      |          |       | 3        | 6.2  | 6          | 12.5  | 28            | 56.1  | 12          | 24.9 |
| <i>Katablepharis ovalis</i>                        | 11      | 1.1  | 53       | 5.3   | 20       | 2.0  | 34         | 3.4   | 9             | 0.7   |             |      |
| <i>Rhodomonas lacustris</i>                        | 76      | 9.5  | 168      | 29.4  | 37       | 4.7  | 321        | 40.1  | 318           | 39.7  | 112         | 15.1 |
| <u>DINOPHYCEAE</u> (fureflagellater)               |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| <i>Ceratium hirundinella</i>                       |         |      |          |       |          |      |            |       | 0.2           | 6.0   |             |      |
| <i>Gymnodinium</i> cf. <i>lacustre</i>             | 1.5     | 6.9  | 56       | 21.0  | 5        | 1.6  | 1.5        | 0.5   | 3             | 0.9   |             |      |
| <i>Peridinium inconspicuum</i>                     | 6       | 1.6  | 6        | 1.6   | 3        | 5.0  | 5          | 4.6   |               |       |             |      |
| Ubest. dinoflagellat                               |         |      |          |       |          |      |            |       |               |       |             |      |
| $\mu$ -alger                                       | 3053    | 30.5 | 4585     | 45.9  | 935      | 9.4  | 2492       | 24.9  | 1769          | 17.7  | 797         | 8.0  |
| TOTALVOLUM   |         | 82.0 |          | 238.0 |          | 70.7 |            | 200.0 |               | 245.0 |             | 79.8 |



Tabell P6 Planktonanalyser i Heddalsvatn 1981. Fordeling på de viktigste hovedgrupper. Volum i  $\text{mm}^3/\text{m}^3$ .

|                   | 21/5-81 |      | 11/6-81 |       | 13/7-81 |       | 19/8-81 |       | 16/9-81 |       | 13/10-81 |       |
|-------------------|---------|------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|----------|-------|
|                   | Vol     | %    | Vol     | %     | Vol     | %     | Vol     | %     | Vol     | %     | Vol      | %     |
| Cyanophyceae      | 0       | 0    | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0,4     | 0,1   | 0,7      | 0,7   |
| Chlorophyceae     | 36,4    | 16,0 | 7,2     | 3,6   | 7,2     | 4,0   | 3,6     | 0,2   | 2,6     | 0,8   | 2,9      | 2,7   |
| Chrysophyceae     | 100,6   | 44,3 | 117,3   | 59,3  | 73,9    | 41,2  | 1635,3* | 77,9  | 197,2   | 62,9  | 29,1     | 27,1  |
| Cryptophyceae     | 31,4    | 13,8 | 28,4    | 14,4  | 37,2    | 20,7  | 428,3   | 20,4  | 83,3    | 26,6  | 56,6     | 52,7  |
| Bacillariophyceae | 1,9     | 0,8  | 4,4     | 2,2   | 0       | 0     | 8,2     | 0,4   | 8,4     | 2,7   | 3,5      | 3,3   |
| Dinophyceae       | 26,8    | 11,8 | 9,8     | 5,0   | 38,9    | 21,7  | 11,4    | 0,5   | 6,5     | 2,1   | 1,6      | 1,5   |
| Euglenophyceae    | 0       | 0    | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0        | 0     |
| Andre             | 0       | 0    | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0       | 0     | 0        | 0     |
| $\mu$ -alger      | 29,8    | 13,2 | 30,8    | 15,5  | 22,3    | 12,4  | 12,5    | 0,6   | 15,0    | 4,8   | 13,0     | 12,1  |
| Totalt            | 226,9   | 99,9 | 197,9   | 100,0 | 179,5   | 100,0 | 2099,3  | 100,0 | 313,4   | 100,0 | 107,4    | 100,1 |

\* Uroglena 1357,4  $\text{mm}^3/\text{m}^3$  Tidsveid. middel (juni-sept.) = 669  $\text{mm}^3/\text{m}^3$

Maksimumsverdi = 2099,3  $\text{mm}^3/\text{m}^3$

Minimumsverdi = 107,4  $\text{mm}^3/\text{m}^3$

Tabell P6. Planteplanktonanalyser i Norsjø 1981. Fordeling på de viktigste hovedgrupper. Volum i  $\text{mm}^3/\text{m}^3$ .

|                   | 21/5-81 |      | 11/6-81 |      | 13/7-81 |      | 19/8-81 |      | 15/9-81 |      | 13/10-81 |      |
|-------------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|----------|------|
|                   | Vol.    | %    | Vol.    | %    | Vol.    | %    | Vol.    | %    | Vol.    | %    | Vol.     | %    |
| Cyanophyceae      | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0        | 0    |
| Chlorophyceae     | 8,4     | 11,2 | 6,3     | 2,6  | 8,4     | 11,9 | 6,4     | 3,2  | 8,5     | 5,3  | 5,3      | 6,6  |
| Chrysophyceae     | 19,0    | 25,3 | 125,3   | 52,6 | 33,4    | 47,3 | 59,1    | 29,4 | 61,0    | 24,9 | 17,6     | 22,1 |
| Cryptophyceae     | 15,6    | 20,8 | 34,7    | 14,6 | 12,9    | 18,3 | 100,5   | 50,0 | 99,5    | 40,6 | 40,3     | 50,5 |
| Bacillariophyceae | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 4,0     | 2,0  | 51,4    | 21,0 | 8,6      | 10,8 |
| Dinophyceae       | 1,6     | 2,1  | 25,8    | 10,8 | 6,6     | 9,3  | 6,1     | 3,0  | 6,9     | 2,8  | 0        | 0    |
| Euglenophyceae    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0        | 0    |
| Andre             | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0        | 0    |
| $\mu$ -alger      | 30,5    | 40,6 | 45,9    | 19,3 | 9,3     | 13,2 | 24,9    | 12,4 | 17,7    | 7,2  | 8,0      | 10,0 |
| Totalt            | 75,1    | 100  | 238,0   | 99,9 | 70,6    | 100  | 201,0   | 100  | 245,0   | 100  | 79,8     | 100  |

Tidsveid. middel (juni-sept.) =  $180 \text{ mm}^3/\text{m}^3$

Maksimumsveidi =  $245 \text{ mm}^3/\text{m}^3$

Minimumsverdi =  $76,6 \text{ mm}^3/\text{m}^3$

Tabell P7 . Analyse av begroingsselementer fra de angitte elvestasjoner i Telemarkvassdraget 9/9-81.

xxx = mengdemessig dominerende. xx = en viss forekomst. x = forekommer.

| Stasjoner  | Eidse lva v. Ulefoss | Bøelva oppstr. Gvarv | Sauere lva | "Måna" nytt utløps fra kraftstasjon oppstrøms Mel | Tinne lva nedstrøms Tinnoet |
|--|----------------------|----------------------|------------|---|-----------------------------|
| Arter  |                      |                      |            |   |                             |
| <b>BLAGRØNNALGER - Cyanophyceae. dekn.grad</b>     | 2                    | 1                    |            | 5   | 5                           |
| Chamaesiphon curvatus Nordstedt.                   |                      | xxx                  |            | xx  | xxx                         |
| Clastidium setigerum Kirchn.                       | xx                   |                      |            |   | x                           |
| Phormidium autumnale (Ag.) Gomont                  |                      | xxx                  |            | xxx   |                             |
| Stigonema mammosum (Lyngb.) Ag.                    | xxx                  |                      |            |   | xxx                         |
| <b>GRØNNALGER - Chlorophyceae. dekn.grad</b>       | 4                    | 3                    | 4          |   | 5                           |
| Binuclearia tatrana Wittrock                       |                      |                      | x          |   |                             |
| Bulbochaete sp.                                    | xx                   |                      |            |   | x                           |
| Coleochaete orbicularis Pringsh.                   |                      | x                    |            |   |                             |
| Cosmarium spp.                                     | x                    |                      | x          | x   |                             |
| Hormidium rivulare Kütz.                           | xxx                  |                      |            |   | x                           |
| Microspora sp. 13 µ                                |                      |                      |            |   | x                           |
| Microspora sp. 16 µ                                | x                    |                      |            |   |                             |
| Monoraphidium sp.                                  |                      | x                    |            |   |                             |
| Mougeotia sp. 11 µ                                 |                      | x                    |            |   |                             |
| Mougeotia sp. 30 µ                                 | x                    |                      |            |   |                             |
| Oedogonium sp. 9 µ                                 |                      |                      |            |   | x                           |
| Oedogonium sp. 16-20 µ                             | x                    | x                    |            |   |                             |
| Oedogonium sp. 25-27 µ                             |                      |                      | xxx        |   | xx                          |
| Oedogonium sp. 39 µ                                |                      | xxx                  |            |   |                             |
| Pleurotaenium sp.                                  |                      |                      | x          |   |                             |
| Scenedesmus spp.                                   |                      | x                    |            |   |                             |
| Spirogyra sp. 25 µ                                 | x                    |                      |            |   |                             |
| Zygnema sp. 25-30 µ                                | xxx                  |                      |            |   | xxx                         |
| <b>KISELALGER - Bacillariophyceae - dekn.grad</b>  |                      |                      |            |   | 3                           |
| Achnanthes minutissima var. cryptocephala Kütz.    | xx                   | xx                   | x          | xx  | xx                          |
| Achnanthes sp.                                     |                      |                      | x          |   |                             |
| Ceratoneis arcus (Ehrenb.) Kütz.                   | x                    |                      |            |   |                             |
| Gymbella spp.                                      | x                    |                      | x          |   | x                           |
| Eunotia spp.                                       |                      | x                    | x          |   | x                           |
| Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabh.) de Toni | x                    |                      | x          |   | x                           |
| Gomphonema sp.                                     |                      |                      | x          |   |                             |
| Pinnularia spp.                                    |                      |                      | x          |   |                             |
| Stenopterobia intermedia                           | x                    |                      |            |   |                             |
| Synedra rumpens Kütz.                              |                      |                      | x          |   |                             |
| Synedra sp.  |                      |                      |            |   | x                           |
| Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.               | x                    |                      | x          |   |                             |
| Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz.                | xx                   |                      | xx         | xx  | xxx                         |
| Ubestemte Kiselalger                               | x                    |                      | x          | x   | x                           |
| <b>GULALGER - Chrysophyceae</b>                    |                      |                      |            |   |                             |
| Hydrurus foetidus Trevisan                         |                      | xx                   |            |   |                             |
| <b>RØDALGER - Rhodophyceae - dekn.grad</b>         |                      | 1                    |            |   |                             |
| Lemanea cf. fluviatilis (L.) Ag.                   |                      | xxx                  |            |   |                             |
| <b>MOSER - Bryophyta - dekn.grad</b>               | 3                    | 5                    | 4          | 4   | 5                           |
| Blindia acuta                                      | xxx                  |                      |            |   | xxx                         |
| Fontinalis antipyretica L.                         |                      |                      |            | xxx   | xxx                         |
| Fontinalis dalecarlica schpr.                      |                      | xxx                  | xxx        |   |                             |
| Rhacomitrium aciculare (Hews.) Brid.               |                      |                      | xxx        |   | xxx                         |
| Scapania undulata (L.) Brun                        |                      |                      |            |   | xxx                         |