

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: 0-8000207
Undernummer: III
Løpenummer: 1479
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1982 (Overvåkingsrapport 74/83)	Dato: 20- april 1983
Forfatter(e): Torulv Tjomsland Dag Berge Lasse Berglind Pål Brettum	Prosjektnummer: 0-8000207
	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Telemark
	Antall sider (inkl. bilag): 42

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Undersøkte lokaliteter var : Måna, Tinne, Sauerelva, Bøelva, Eidselva, Skienselva og Norsjø. Forurensningssituasjonen var overveiende tilfredsstillende. Tilstanden var omtrent som i de foregående år. Vannet var fattig på mineralsalter og svakt surt. Nitrogenutslippene i Måna førte til høye konsentrasjoner i hele vassdraget nedstrøms. Fosforinnholdet var såpass lavt at det ikke skulle føre til en uønsket stor begroing over lengre strekninger. I Måna, Sauerelva og i Bøelva overskred innholdet av tarmbakterier jevnlig helsemyndighetenes krav til godt badevann. Forøvrig ble det omtrent ikke påvist slike bakterier. Norsjø var næringsfattig og i god økologisk likevekt. PAH-innholdet var imidlertid for høyt til å tilfredsstillende WHO's krav til drikkevann.

4 emneord, norske:
1. Telemark
2. Rutineovervåking
3. Vannkjemi, bakteriologi, biologi
4. Måna, Tinne, Sauerelva, Bøelva, Eidselva, Skienselva, Norsjø

4 emneord, engelske:
1. Telemark county
2. Routine surveillance
3. Water quality
4. Telemark watercourse

Overvåkingsrapport 74/83
Prosjektleder:

Torulv Tjomsland

Divisjonssjef:

Hans Holten

ISBN 82-577-0613-2

For administrasjonen:

J. F. Samuel
Hans Ouenin

RUTINEOVERVÅKING I TELEMARUVASSDRAGET 1982

Statlig program for forurensningsovervåking

Oslo, 20. april 1982

Prosjektleder : Torulv Tjomsland

Medarbeidere : Dag Berge

Lasse Berglind

Pål Brettum

Arne Kjellsen

For administrasjonen: J. E. Samdal

: Lars N. Overrein

FORORD

Rapporten omhandler de stasjonene i Telemarkvassdraget som inngår i Statlig program for forurensningsovervåking 1982. Det er lagt vekt på å undersøke Norsjø, elvene ved Norsjø samt Måna og Tinne ved Tinnsjø. Det er foretatt sammenligninger med resultatene fra tidligere år.

Oppdragsgiver er Statens forurensningstilsyn.

Undersøkelsen er et samarbeid mellom NIVA og fylkesmannen i Telemark. Per Pynten (Norsk Hydro) har samlet inn prøvene i Måna. Forøvrig har Dag Berge (NIVA) og Arne Kjellsen (Fylkeslaboratoriet) utført feltarbeidet. De kjemiske analysene er utført ved Fylkeslaboratoriet i Telemark. Bakterieanalysene er foretatt av Byveterinæren i Skien. Biologiske prøver og organiske mikroforurensninger (PAH) er analysert ved NIVA av henholdsvis Pål Brettum og Lasse Berglind.

INNHOOLD

	Side:
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	4
2. INNLEDNING	6
2.1 Områdebeskrivelse	6
2.2 Vannbruk og forurensninger	7
2.3 Overvåkingsprogram	8
3. RESULTATER	9
3.1 Klima	9
3.2 Undersøkelse i elvene	12
3.3 Norsjø	14
4. REFERANSER	24
VEDLEGG	25

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Det er foretatt kjemiske og bakteriologiske prøver av vannet i Måna ved utløpet til Tinnsjø, i Tinne ved utløpet av Tinnsjø og ved Norsjø i Sauereelva, Bøelva, Eidselva og Skienselva. Dessuten er det utført kjemiske, bakteriologiske og biologiske analyser av vannet i Norsjø (fig. 1-1).

Bergartene i nedbørfeltet består hovedsakelig av gneis, granitt og kvartsitt. Marin leire er vanlig i hoveddalføret nedenfor Heddalsvatn. Området er overveiende dekket av et tynt lag med bunnmorene eller består av snaufjell.

Vassdragene er sterkt regulert.

Vassdraget nyttes som resipient både for industrielt og kommunalt avløpsvann. Mye av dette slipper urensset ut. Husholdningsvann tas i stor utstrekning fra vassdraget.

Vannet var fattig på mineralsalter og svakt surt. Surhetsnivået vil neppe skape problemer for fiskens eksistens. Vannet var noe mindre surt i 1982 enn i de foregående årene.

Nitrogenutslippene i Måna førte til høye konsentrasjoner i hele vassdraget nedstrøms. Fosforinnholdet var imidlertid såpass lavt at det ikke skulle føre til begroingsproblemer over lengre strekninger.

I Måna, Sauereelva og i Bøelva overskred innholdet av tarmbakterier jevnlig helsemyndighetenes krav til badevann. Ved utløpet av Tinnsjø, i Skienselva og i Norsjø ble det omtrent ikke påvist slike bakterier.

Norsjø var næringsfattig (oligotrof) og i god økologisk likevekt. Imidlertid var vannets innhold av de organiske mikroforurensningene polyaromatiske hydrokarboner (PAH) for høye til å tilfredsstillende WHO's krav til drikkevann.

Generelt var forurensningssituasjonen på de undersøkte lokalitetene overveiende tilfredsstillende. Tilstanden var omtrent som i de foregående år.

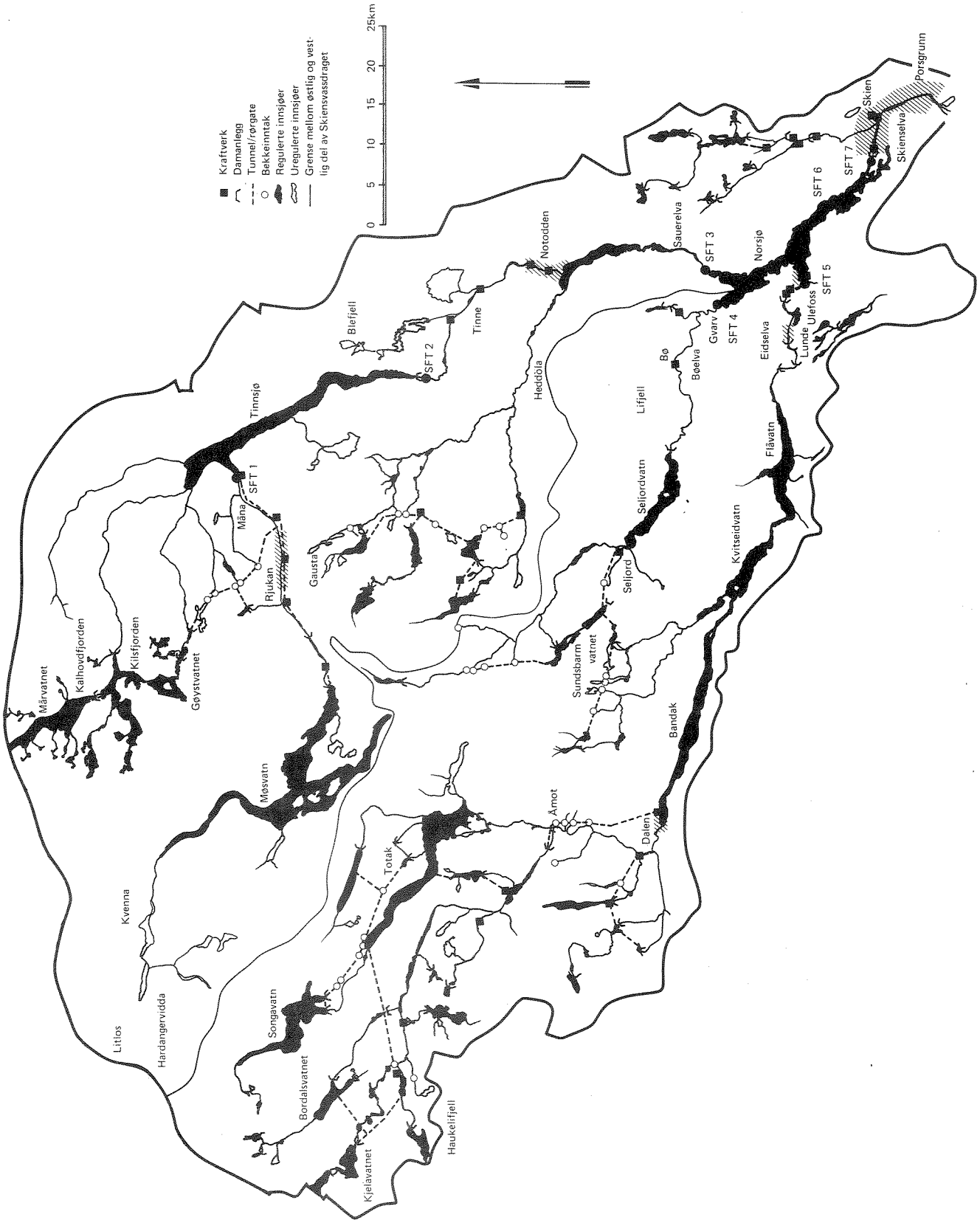


Fig. 1-1. Oversiktskart.

2. INNLEDNING

2.1 Områdebeskrivelse

Telemarkvassdraget har et nedbørfelt på ca. 10.800 km². Vassdraget har to hovedgrener - Øst-Telemarkvassdraget og Vest-Telemarkvassdraget. Disse møtes i Norsjø og drenerer via Skienselva til Frierfjorden ved Porsgrunn (fig. 1-1).

Øst-Telemarkvassdraget har sitt utspring i Litlos på Hardangervidda og renner via Kvenna til Møsvatn. Det naturlige avløpet fra Møsvatn skjer via Måna til Tinnsjø. Imidlertid ledes vannet på denne strekningen hovedsakelig gjennom tunneler og utnyttes til elektrisk kraftproduksjon. Avløpet fra Mårvatn, Kalhovdfjorden og Gøystvatn blir overført til Måna. Fra Tinnsjø renner vannet via Tinne til Heddalsvatn og via Sauerelva til Norsjø. Samlet nedbørfelt er 5150 km². Til Øst-Telemarkvassdraget hører også Bøelva (1004 km) som drenerer til Norsjø.

Vest-Telemarkvassdraget (3540 km²) begynner i de sørligste delene av Hardangervidda. Oppstrøms Bandak er vassdraget sterkt regulert. Vann fra vassdragene Kjela, Bora og Songa ledes via tunneler til Totak og videre til Bandak. Fra Bandak renner vannet gjennom innsjøene Kviteidvatn og Flåvatn via Eidselva til Norsjø.

Telemarkvassdraget ligger i den sørnorske grunnfjellformasjon. Berggrunnen består hovedsakelig av kvartsitt, gneis og granitt. Bergartene er tungt løselige i vann, noe som bidrar til at vannet i vassdraget blir saltfattig.

Hardangerviddas "rolige" landformer preger de nordvestlige delene av nedbørfeltet. Høyden over havet er her overveiende mellom 1100 og 1400 m o.h. Kvartsitt-områdene som er meget motstandsdyktige mot nedtøring, står gjerne opp som høye topper (Gausta, Lifjell, Blefjell).

Dalenes U-formede tverrsnitt og lengdeprofilenes vekslning mellom slake og bratte partier vitner om utforming av istidenes breer.

Øvre marine grense i området er på 153 m o.h. Dvs. at marin leire er vanlig langs hoveddalføret til noe ovenfor Heddalsvatn. Tykke løsmasse-avsetninger

avsatt av istidens breer og elver finnes fortrinnsvis i dalførene. Forøvrig er området dekket av et tynt lag med bunnmorene eller består av snaufjell.

2.2 Vannbruk og forurensninger

Telemarkvassdraget er sterkt regulert for elektrisitetsproduksjon. Vannet går ofte i tunneler og ikke i naturlige elveløp (fig. 1-1). Lokalt har reguleringene ført til forurensningsproblemer på grunn av reduserte vannføringer. Mye av den elektriske produksjonen nyttes til industriformål. Dette har ført til at vannføringene blir relativt jevnt fordelt over året sammenliknet med mange andre regulerte vassdrag. For 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 slippes urensset 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 vassdraget, skjer særlig fra Tinfos Jernverk i Notodden og Norsk Hydro på Rjukan. I det første tilfellet dreier det seg om polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og i det andre tilfellet om ammoniumnitrat.

En del jordbruksforurensninger er det langs de nedre deler av vassdraget, særlig Bøelva og Sauerelva 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. Rjukan tar drikkevann fra Måna, Notodden benytter Tinnelva, Ulefoss og Skien tar drikkevann fra Norsjø.

Vassdraget brukes til rekreasjon og fiske. Det er bra ørretfiske både i Norsjø og Heddalsvatn. I Norsjø er det også et godt sikfiske. Mye av denne fanges under gytevandring i Bøelva. Av elvene er særlig Tinnelva kjent for godt fiske også utenfor lokaldistriktet. Tinnsjøen er kjent for sin fine røyebestand.

Båttrafikken er stor på vassdraget, både turisttrafikk og næringstrafikk. Til Notodden går det lektene med malm til Tinfos Jernverk, mens det vestover til Dalen er mest turisttrafikk .

Vassdraget nyttes også til fløting av tømmer.

2.3 Overvåkingsprogram

Det ble i 1982 samlet inn prøver fra følgende stasjoner (fig. 1-1).

SFT 1	Måna ved innløpet til Tinnsjø.
SFT 2	Tinnelva ved utløpet av Tinnsjø.
SFT 3	Sauerelva ved innløpet til Norsjø.
SFT 4	Bøelva ved innløpet til Norsjø.
SFT 5	Eidselva ved innløpet til Norsjø.
SFT 6	Norsjø utenfor Ols brygge.
SFT 7	Skienselva ved utløpet av Norsjø.

Ved elvestasjonene er det gjort kjemiske og bakteriologiske undersøkelser. Ved innsjøstasjonen i Norsjø er det tatt prøver for analyse av vannkjemi, bakteriologi samt biologi.

3. RESULTATER

3.1 Klima

De klimatiske forhold påvirker vannføring, lystilgang og temperatur i vassdraget. Dette har betydning for konsentrasjon av ulike forurensende stoffer og for den biologiske produksjonen. Det kan være vanskelig å avjøre i hvilken grad endring i vannkvalitet skyldes klima eller sivilisatoriske påvirkninger.

Telemark har relativt liten nedbør i forhold til resten av landet. Årlig nedbørshøyde ved Gvarv var 735 mm i perioden 1931-1960. Hovedandelen av nedbøren faller om sommeren og høsten i tilknytning til fuktige luftstrømmer fra Atlanterhavet.

I 1982 var nedbøren i mars og mai ved Gvarv høyere enn normalt (fig. 3.1-1). Forøvrig var både nedbør og temperaturforhold nær normalen.

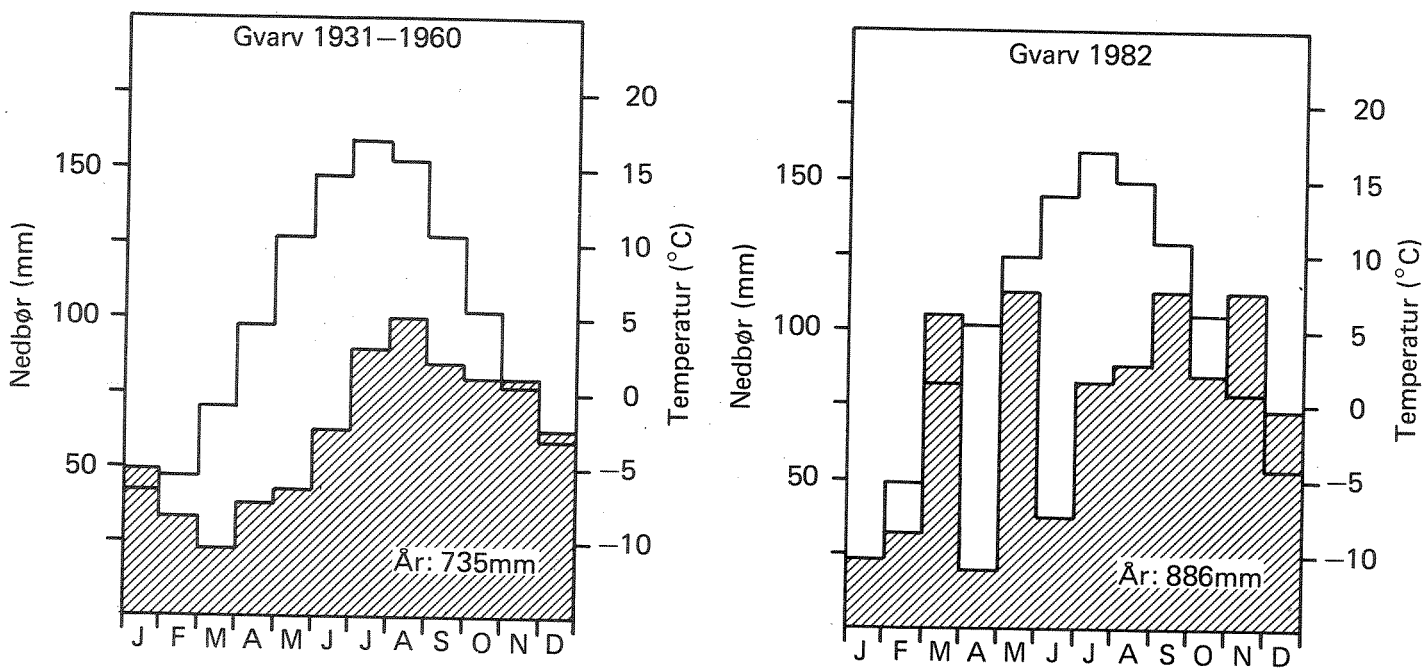


Fig. 3.1-1. Temperatur og nedbørforhold i 1982 ved Gvarv var nær normalverdiene i perioden 1931-1960.

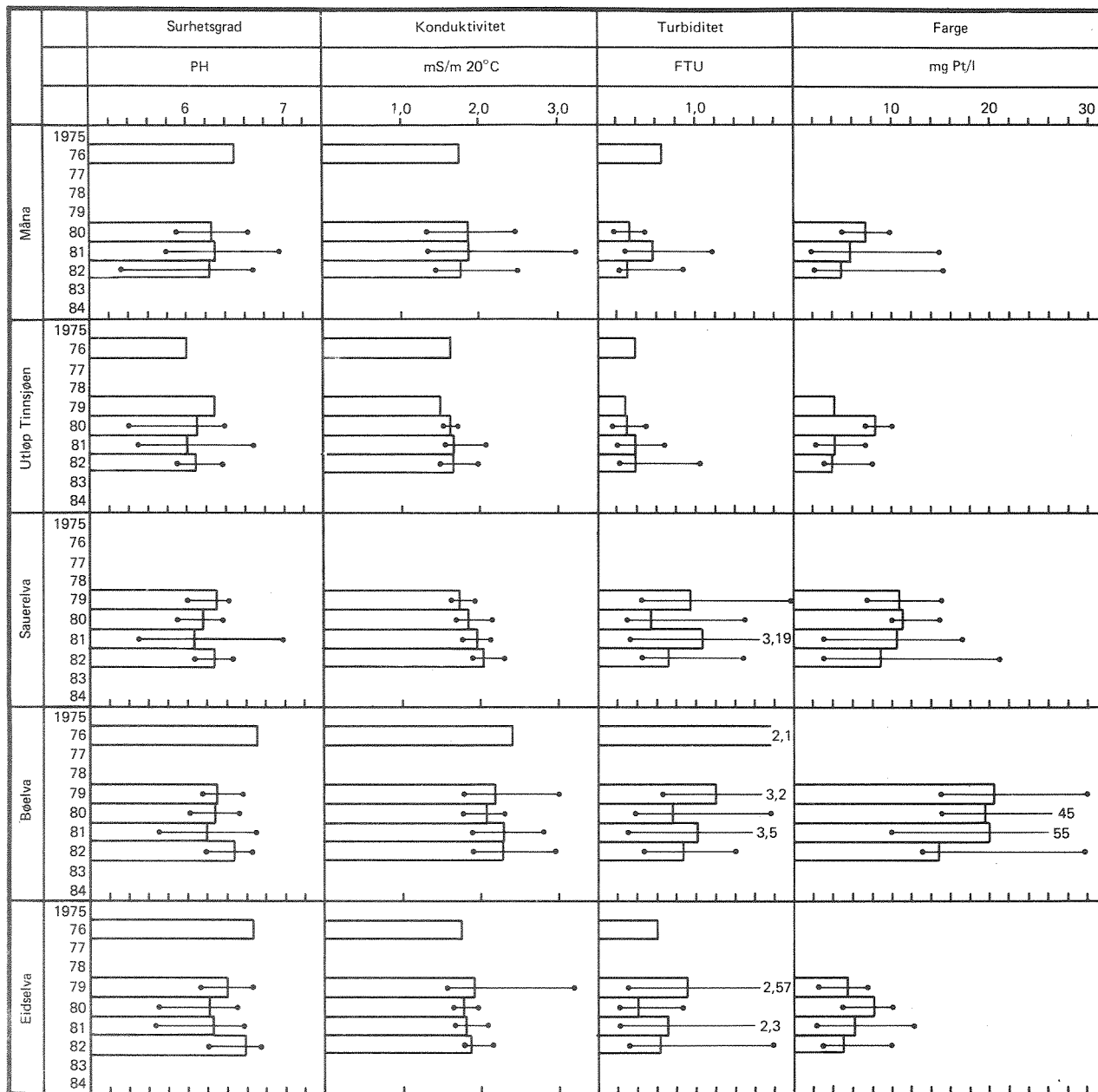


Fig. 3.2-1 Sammenlikning av kjemiske parametre (maks., min. og tidsveide midler) for elvestasjoner i perioden 1975-1982.

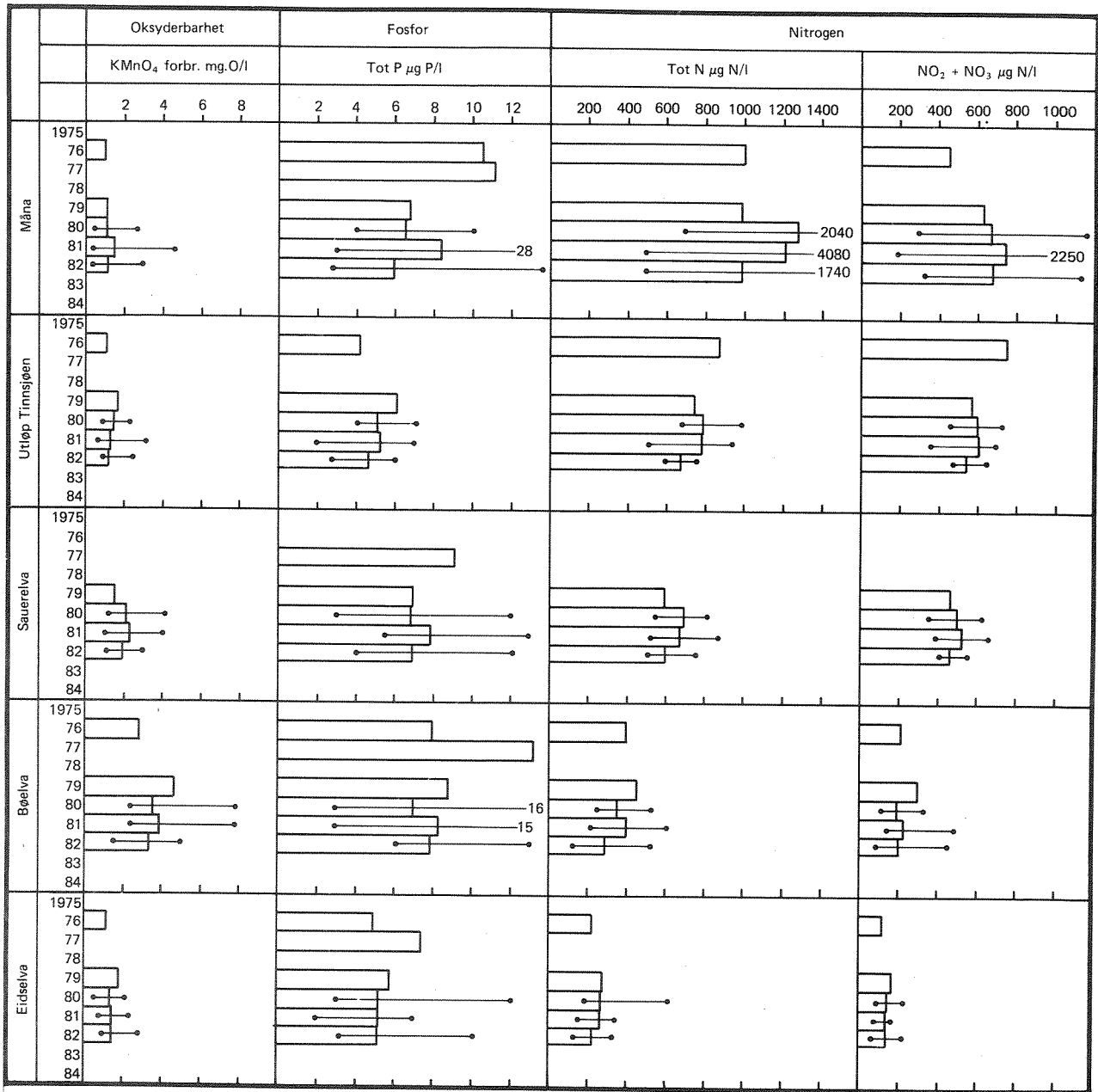


Fig. 3.2-1, Fortsatt.

3.2 Undersøkelse i elvene

Analyseresultatene for 1982 er vist i tabell I - VI i vedlegget. Resultatene fra Måna representerer blandprøver for en uke. Tidsveide midler samt minimum- og maksimumverdier for en del av analyseparametrene er sammenholdt med resultatene fra tidligere utførte undersøkelser i vassdraget (fig. 3.2-1).

Konduktivitet og surhetsgrad

Konduktivitetsverdiene var nær 2,0 mS/m. Dvs. at vannet var fattig på mineralsalter. Vannet var svakt surt (under pH 7,0) ved samtlige målestasjoner. Surhetsnivået vil ventelig ikke skape problemer for fiskens eksistens.

I de tre foregående årene var vannet gjennomgående blitt noe surere i vassdraget. Observasjonsmaterialet er imidlertid for lite til å kunne si noe sikkert om utviklingstendensen.

I 1982 var vannet overveiende noe mindre surt enn tidligere.

Turbiditet, farge og oksyderbarhet

Alle de undersøkte elvene kan karakteriseres som klarvannselver. Innholdet av både humus og slam var lavt. De høyeste verdiene ble påvist i Sauerelva, Bøelva og Eidselva. Dette har rimeligvis sammenheng med erosjon i de marine leireavsetningene i området.

Forholdene var omtrent som i de foregående årene.

Fosfor

Plantenæringsstoffet fosfor spiller en avgjørende rolle for den biologiske stoffomsetningen i et vassdrag. Høye konsentrasjoner medfører som oftest en uønsket stor begroing.

Midlere fosforkonsentrasjoner var lavere enn 8 μg tot P/l. Verdiene kan gjennomgående betegnes som tilfredsstillende lave. I Måna, Sauereelva og i Bøelva var imidlertid fosforinnholdet i perioder høyere enn ønskelig.

Innholdet av løst fosfor var lavt. Største observerte verdi var 4 μg PO_4/l .

Fosforverdiene var i 1982 av samme størrelse som i de foregående årene.

Nitrogen

Nitrogen er et næringsstoff som kan medvirke til økt biologisk produksjon i et vassdrag.

De høyeste konsentrasjonene ble påvist i Måna, middelverdien var der ca. 1000 μg tot N/l. Dette har sammenheng med nitrogen-utslippene fra Norsk Hydro på Rjukan. Relativt høye verdier kunne i avtagende grad spores nedover vassdraget. I Tinne, Sauereelva og i Skienselva var middelkonsentrasjonene henholdsvis 600, 530 og 400 μg tot N/l.

I Bøelva (300 μg tot N/l) og i Eidselva (200 μg tot N/l) var forholdene som vi kan forvente å finne i lite påvirkede vassdrag.

I følge opplysninger fra Norsk Hydro er nitrogenutslippene fra bedriften formodentlig blitt redusert til under halvparten av i 1975. Dette er overraskende nok ikke blitt registrert i prøvene fra Måna. For å sikre at prøvetakingen var representativ for de virkelige forhold, ble det i 1982 installert en automatisk prøvetaker. Midlere konsentrasjon var i 1982 ca. 1000 μg tot N/l, dvs. 200-300 μg tot N/l lavere enn målingene viste i de to foregående årene. Maksimumverdien var langt lavere i 1982 (1740 μg tot N/l) i forhold til 1980/81 (2040 og 4080 μg tot N/l). De lavere verdiene i 1982 kan skyldes en reell reduksjon som følge av tiltak, og/eller klimatiske forhold, eller at de foregående års verdier var for høye på grunn av ikke representativ prøvetaking. I Bøelva og i Eidselva var også nitrogeninnholdet lavere i 1982 enn i de foregående årene. Det er derfor sannsynlig at de noe lavere verdiene i 1982 for Måna og i hele vassdraget nedenfor i en viss grad skyldes naturlige endringer.

Midlere konsentrasjoner av nitrat avtok jevnlig nedover vassdraget fra 677 µg/l i Måna til 412 µg/l i Skienselva. I Bøelva og Eidelva var de tilsvarende verdiene henholdsvis 203 og 148 µg/l, noe som vitner om små sivilisatoriske tilførsler.

Nitratverdiene var i 1982 omtrent som i de foregående årene.

Bakteriologi

De sykdommer som i vårt klima kan spres med vann er nesten uten unntak tarmsykdommer som følge av bakterier og virus fra mennesker og dyr.

Bakterier ved 37⁰C stammer både fra jord, mennesker og dyr. I Måna ble det på de 3 observasjonstidspunktene funnet et bakterieinnhold på 1600 koli.-bakt. pr. 100 ml eller mer. Dette kan karakteriseres som sterkt forurenset. Antall observasjoner var imidlertid for lite til å kunne si noe om den generelle tilstanden. I Sauerelva, Bøelva og i Eidselva var påvirkningen moderat (fig. 3.2-2). Tinne ved utløpet av Tinnsjø og Skienselva var lite påvirket.

Termostabile koliforme bakterier ved 44⁰C (tarmbakterier) kan kun formere seg i tarmen hos mennesker og dyr. De representerer derfor en fersk forurensning. I Måna, Sauerelva og Bøelva overskred middelverdiene helsemyndighetenes krav til godt badevann. Ved utløpet av Tinnsjø og i Skienselva ble det omtrent ikke påvist tarmbakterier.

Bakterieinnholdet i vassdraget var omtrent som i de foregående årene.

3.3 Norsjø

Karakteristiske data om Norsjø er vist i tabell 3.3-1.

Tabell 3.3-1 Morfometriske og hydrologiske data for Norsjø

Nedbørfelt	10348	km ²
Overflateareal	59,7	km ²
Volum	5100	mill. m ³
Midlere dybde	87,3	m
Største dyp	176	m
Arlig avløp	9400	mill. m ³
Teoretisk oppholdstid	0,5	år

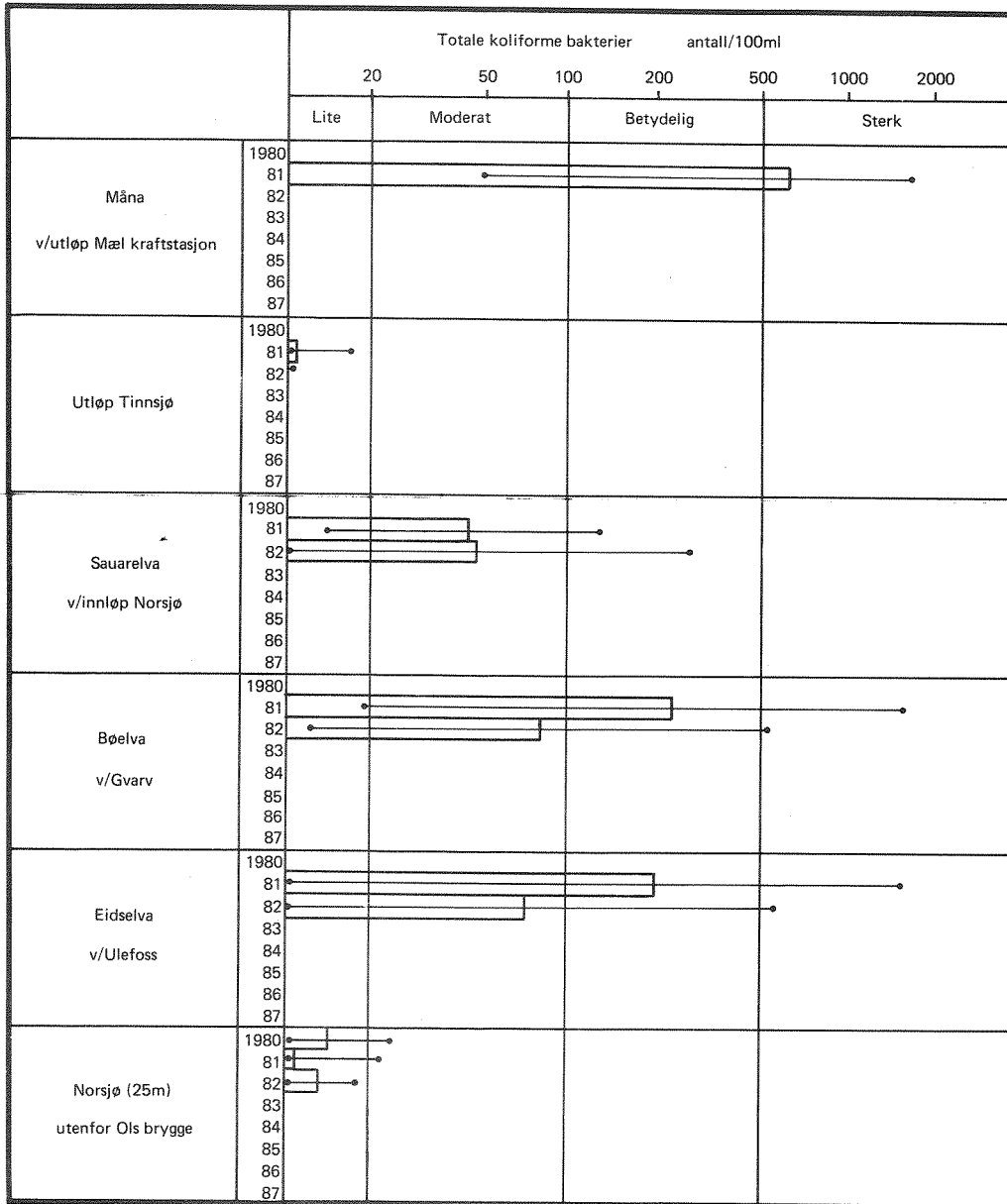


Fig. 3.2-2 Sammenlikning av total antall koliforme bakterier (maks., min. og tidsveide midler) i perioden 1980-1982.

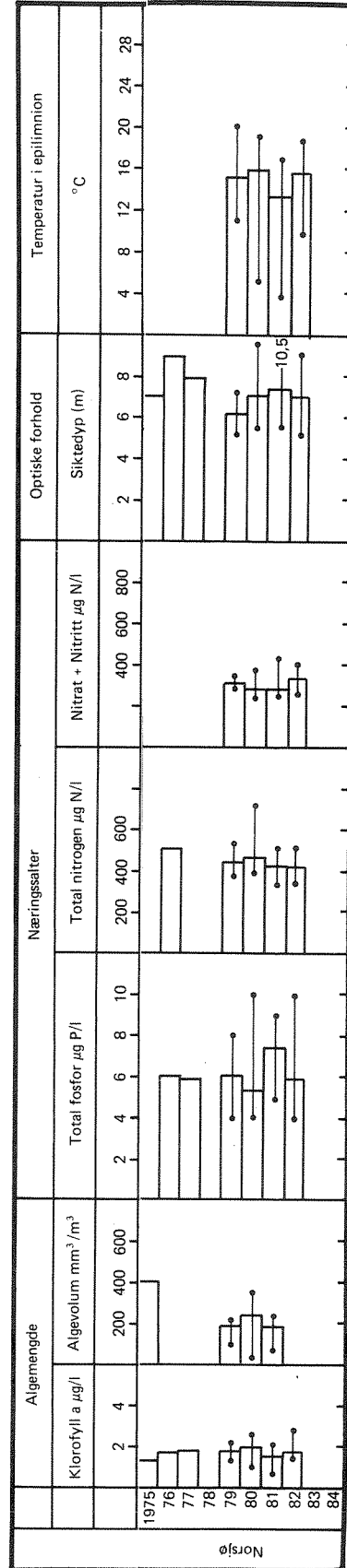
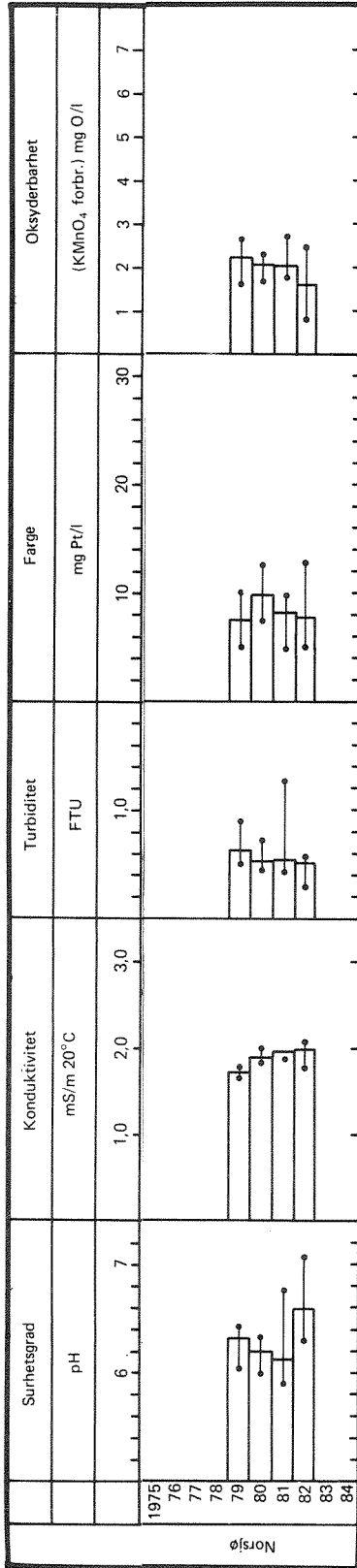


Fig. 3.3-1 Sammenlikning av analyseparametre (maks., min. og tidsveide midler i 0-10 m sjiktet) for Norsjø i perioden 1975-1982.

Analyseresultatene for 1982 er vist i vedlegget, tabell VII. Tidsveide midler samt maksimum- og minimumsverdier i 0-10 m sjiktet er for en del av analyseparametrene sammenholdt med resultatene fra tidligere utførte undersøkelser (fig. 3.3-1).

Konduktivitet

Midlere konduktivitetsverdi i 0-10 m sjiktet på 2,0 mS/m vitner om saltfattig vann. Vannet var svakt surt. Midlere og laveste pH-verdi var henholdsvis 6,6 og 6,3.

I likhet med elvestasjonene var vannet noe mindre surt enn i de foregående årene.

Turbiditet, farge og oksyderbarhet

Vannet var klart og lite påvirket av humus. Det var lite oksyderbart materiale. Siktdypet i perioden juli-september var mellom 5 og 10 m.

Forholdene var omtrent som i de foregående årene.

Næringssalter

Midlere fosforkonsentrasjon i 0-10 m sjiktet var i 1982 6 µg tot P/l og 1,2 µg PO₄/l.

Midlere nitrogeninnhold var 418 µg tot N/l. Dette tyder på at utslippene i Øst-Telemarkvassdraget kunne spores også i Norsjø. Nitrogeninnholdet antas imidlertid å ha langt mindre betydning enn fosfor med hensyn til algevekst.

Konsentrasjonen av næringssalter avvek lite fra de foregående årene.

Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)

Verdens helseorganisasjon (WHO) har i European Standard for Drinking Water foreslått at summen av 6 organiske mikroforurensninger (PAH) ikke skal overstige 200 ng/l i drikkevann.

I Norsjø ble det på 40 m dyp påvist konsentrasjoner opp til 3776 mg/l. Det høye innholdet må antas å ha sammenheng med utslipp fra Tinfos Jernverk. Den vannforurensende delen av produksjonen (ferromangan) ble imidlertid stanset ved årsskiftet. Det er derfor grunn til å vente en reduksjon av PAH-innholdet.

Dypvannet

Den biologiske produksjon finner hovedsakelig sted i de øverste 10 metrene. Det er derfor lagt vekt på å analysere vann fra en blandprøve i dette sjiktet. I tillegg ble det enkelte ganger tatt prøver også på større dyp.

Innsjøen var termisk sjiktet gjennom hele sommeren. Det ble ikke observert noen økning av fosfor med dypet. Oksygenforholdene var gode. Det var liten endring av oksygeninnholdet med økende dyp.

Bakteriologi

Vannet var lite påvirket av koliforme bakterier. Tarmbakterier ble kun sporadisk påvist og i små mengder.

Klorofyll

Midlere innhold av klorofyll var 1,9 µg kl.a/l. Rognerud m.fl. (1979) angir en øvre grense på 2 µg kl.a/l som middel over produksjonssesongen for å kunne garantere økologisk stabile forhold i denne type innsjøer. Eutrofe tilstander kan forventes å finne sted når klorofyllinnholdet jevnlig overstiger 3,5 µg kl.a/l.

Algeveksten i Norsjø er med andre ord noe påvirket av fosfortilførslene, men det synes ikke å være noen umiddelbar fare for noen uønsket stor algeoppblomstring (eutrofe tilstander).

Plantep plankton i Norsjø (01s brygge) 1982

Analyseresultatene for plantep planktonanalysene 1982 i Norsjø (01s brygge) er gitt i fig. 3.3-3 og tabell VIII i vedlegget. Som figuren viser var det i 1982 lave verdier for totalvolum gjennom hele vekstsesongen, med unntak av prøven fra begynnelsen av juni, da totalvolumet var $600 \text{ mm}^3/\text{m}^2$.

På de fleste observasjonsdagene var det gulalgene (Chrysophyceae) som var den fremtredende algegruppen med uspesifiserte chrysomonader av ulike størrelser som de viktigste elementene.

Også cryptophyceane utgjorde en større prosentvis andel av planktonet med arter som Rhodomonas lacustris, Katablepharis ovalis og Cryptomonas spp. som viktige arter.

Dinophyceae (fureflagellatene) med arten Gymnodinium cf. lacustre var vanlig i planktonet i juni og i september også Peridinium inconspicuum.

Analyseresultatene av totalvolumet og sammensetningen var i store trekk like i 1981 og 1982. Et unntak var verdiene for juni 1982 som var høyere. Som helhet viser totalvolumet og sammensetningen at Norsjø var i den oligotrofe delen av trofiskalaen, men bedømt ut fra juniverdien alene var innsjøen nær en overgangsfase mot et mer oligo-mesotroft nivå.

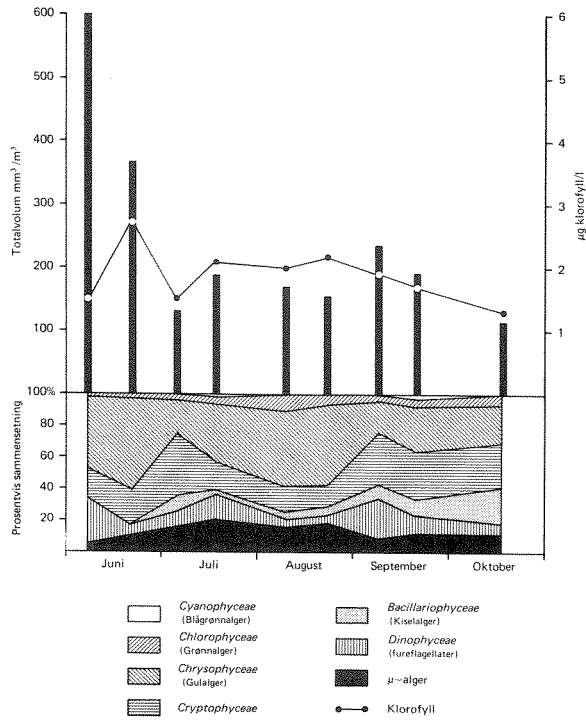
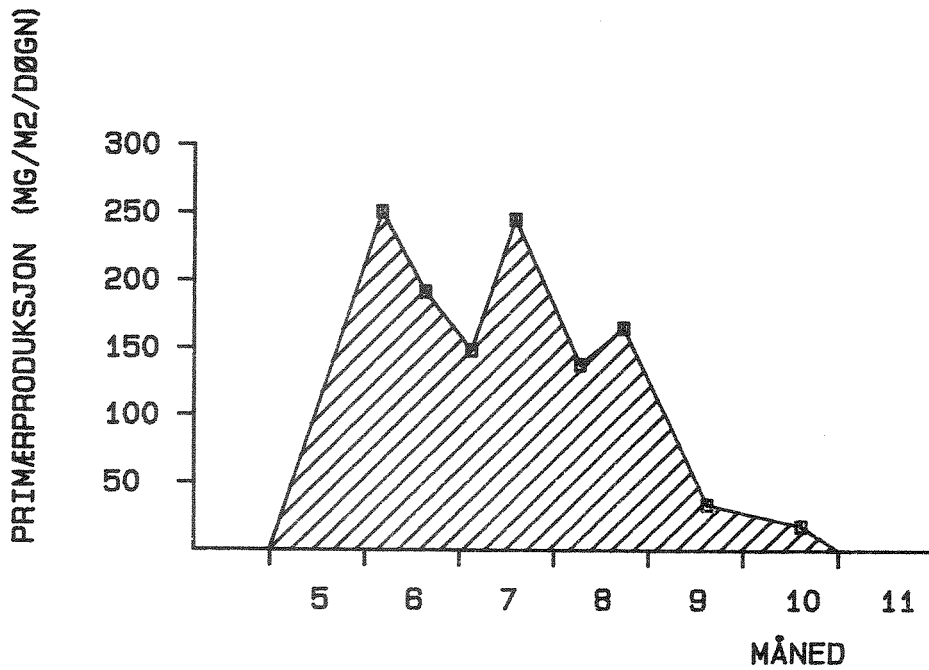


Fig. 3.3-3. Algemengde og klorofyllinnholdet i Norsjø tydet på innsjøen var næringsfattig (oligotrof).



1982
ÅRSPRODUKSJON (G/M2) : 23
MIDLERE DØGNPRODUKSJON (MG/M2/D) : 124
MAKSIMUM DØGNPRODUKSJON (MG/M2/D): 251

Fig- 3.3-4 Variasjon i primærproduksjon i løpet av vekstsesongen.

Plantep planktonets primærproduksjon

Ved fotosyntesen omdanner plantene CO_2 og HCO_3^- til organiske karbonforbindelser og er således grunnlaget for alt liv på jorden. Til denne produksjonen trenger de sollys som energikilde samt en rekke uorganiske elementer hvorav fosfor og nitrogen hører med til de viktigste. Ved å "fore" algene med radioaktivt CO_2 (^{14}C) kan man måle hvor raskt oppbyggingen av organisk materiale foregår.

Primærproduksjonen er en hastighetsparameter og den gir tidligere og mer markerte utslag ved en eventuell eutrofiering enn statiske konsentrasjon/biomasse mål.

Produksjonen på de ulike observasjonsdagene er vist i fig. 3.3-4. Størst produksjon har man i dybdeområdet 1-3 m. Over dette hemmes produksjonen av for sterkt lys og under dette nivået avtar produksjonen til 0 ved 10-12 m. Her er det da for lite lys. Produksjonssjiktets tykkelse er på det nærmeste sammenfallende med epilimnions tykkelse, hvilket er naturlig i denne type innsjøer. Bli det mye alger avtar produksjonssjiktets vertikale utstrekning som følge av at algene skygger for seg selv.

Produksjonen i Norsjø ($23 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{år}$) er av en rimelig størrelsessorden. Man regner med at så lenge denne er under $25 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{år}$ så er det ingen betenkeligheter tilstede med hensyn til eutrofiering. De maksimale dagsproduksjonene på $250 \text{ mg C/m}^2 \cdot \text{dag}$ er heller ikke avskrekkende. Til sammenlikning kan nevnes at produksjonsverdiene i Tyrifjorden ligger på ca. $36 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{år}$, med maksimale dagsproduksjoner på $500 \text{ mg C/m}^2 \cdot \text{dag}$. I Mjøsa var produksjonen oppe i ca. $100 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{år}$, mens den nå etter avlastning befinner seg på samme nivå som Norsjø.

Norsjø er imidlertid tydelig påvirket når man sammenlikner med Bandak hvor produksjonen ligger på ca. $10 \text{ g C/m}^2 \cdot \text{år}$. Men noen umiddelbar fare for problemer med hensyn til dominans av blågrønnalger skulle det ikke være ved de observerte produksjonsnivåer.

Fosforbelastning - algevekst - trofigrad

Fosfortilførslene til Norsjø er beregnet på grunnlag av de observerte fosforverdier og vannføringsregistreringer i hovedvassdragene. Tilførslene fra nærområdene er antatt å være de samme som ved undersøkelsen sommeren 1977 til sommeren 1978.

Samlede fosfortilførsler til innsjøen ble i 1982 stipulert til å være ca. 60 tonn tot P (tabell 3.3-2). Halvparten kom via Sauereelva.

I 1977/1978 var tilførslene ca. 85 tonn. Forskjellen skyldes trolig en for høy verdi i 1977/1978 på grunn av prøvetakingens representativitet, samt klimatiske forskjeller.

Tabell 3.3-2. Fosfortilførsler til Norsjø i 1982

	Areaal km ²	Middel vannf. m ³ /s	Tilførsler tonn tot P
Sauereelva	5147	140	29,8
Bøelva	1004	33	7,9
Eidselva	3541	91	14,1
Nærområde	656	18	8,6
Norsjø	10348	282	60,4

Det er utviklet erfaringsmodeller for å forutsi algeveksten i innsjøer. Vollenweider (1976) fant at innsjøens tilstand er en funksjon av fosforbelastning og vannutskiftningsforhold. Modellen viste at Norsjø var klart næringsfattig (oligotrof), se fig. 3.3-3.

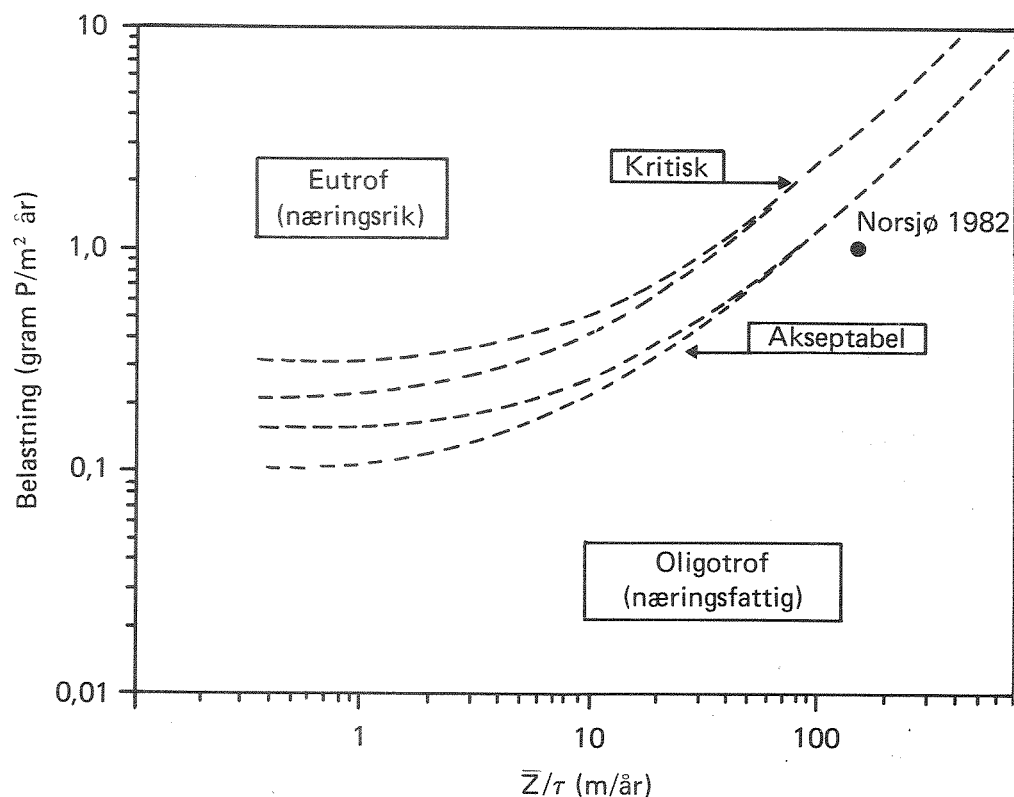


Fig. 3.3-5. Norsjø var ifølge Vollenweiders modell klart næringsfattig (oligotrof) \bar{z} : middeldyp (m), T: teoretisk oppholdstid (år).

Konklusjon

Norsjø er en næringsfattig (oligotrof) innsjø i god økologisk likevekt. Selv om totalvolumet av planteplankton var høyt i juni, kan forholdene betegnes som betryggende.

De organiske mikroforurensningene (PAH) var for høye til at vannet tilfredsstillter WHO's krav til drikkevann.

Resultatene gjelder de fri vannmassene i Norsjø. Langs strendene nær forurensende tilførsler kan det imidlertid være lokale forurensningsproblemer.

4. REFERANSER

Berge, D. 1981. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1980.
0-8000207. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

Berge, D. 1982. Rutineovervåking i Telemarkvassdraget 1981.
0-8000207. Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

Holtan, H. 1979. Telemarkvassdraget. Hovedrapport fra undersøkelsen i
perioden 1975-1979. (0-70112) Norsk institutt for vannforskning,
Oslo.

Rognerud, S., Berge, D. og Johannessen, M. 1980. Videreutvikling av fosfor-
belastningsmodeller for store sjiktede innsjøer. NIVAs årbok 1979,
Norsk institutt for vannforskning, Oslo.

Vollenweider, R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for
phosphorus in lake eutrofication. Mem.Ist. Ital. Idrobiol., 33.

VEDLEGG - PRIMÆRDATA

Symbolforklaring til vannkjemi tabellene:

VANNF	: vannføring
PH	: surhetsgrad, pH
KOND	: konduktivitet
FARG-U	: farge, ufiltrert prøve
TURB	: turbiditet
PO4-P	: ortofosfat
TOT-P	: totalfosfor
NO3-N	: nitrat
TOT-N	: total nitrogen
NH4-N	: amonium
ALK4.5	: alkalitet, titrert til pH 4.5
ALK4.0	: alkalitet, titrert til pH 4.0
COD-MN	: kjemisk oksygenforbruk, permanganat (KMnO_4)
AL	: aluminium
KIM	: kimtall
KOLI37	: koliforme bakterier, inkub. 37°C
T.KOLI44	: termostabile koliforme bakterier, inkub. 44°C (tarmbakt.)
SI02	: silisium
UOC	: uorganisk karbon
KLF-A	: klorofyll a

Ved beregningen av middelverdiene i tabellene er uspesifiserte tall gitt faste verdier, f.eks. <1.0 settes lik 1.0.

Tabell I. Måna ved Tinnsjø (SFT 1)

DATO	VANNF M ³ /S	PH	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MYG/L	TOT-P MYG/L
820429	77.6	6.34	1.98	3.	0.5	<1.	4.5
820506	83.7	5.66	1.87	3.	0.27	<1.	6.
820513	72.9	6.2	2.09	8.	0.32	1.5	7.
820520	49.7	6.28	2.33	10.	0.33	1.	9.
820527	55.6	6.27	1.77	15.	0.39	2.	8.
820603	50.2	6.14	1.64	15.	0.32	1.	5.
820610	34.6	6.27	1.95	12.	0.26	1.	7.5
820617	31.1	6.54	2.54	12.	0.44	1.	14.
820624	44.6	6.08	2.09	10.	0.28	2.	6.5
820701	43.7	5.93	1.89	5.	0.31	2.	13.
820708	38.8	5.61	1.98	8.	0.27	1.5	6.
820715	33.	5.77	1.78	3.	0.21	1.5	5.
820722	36.9	5.97	1.58	3.	0.23	1.	5.
820729	45.9	5.85	1.49	2.	0.24	1.	6.
820805	50.7	5.38	1.89	3.	0.24	<1.	5.
820812	46.2	6.04	1.55	3.	0.24	<1.	4.
820819	47.	5.83	1.6	3.	0.29	<1.	4.
820826	50.9	5.79	1.53	3.	0.27	<1.	7.
820902	42.	6.2	1.69	3.	0.33	1.	5.
820909	37.8	5.77	1.84	3.	0.29	<1.	5.
820916	35.4	5.82	1.85	2.	0.23	<1.	6.
820923	38.9	6.61	2.13	3.	0.31	<1.	8.5
820930	38.1	5.78	2.25	5.	0.42	4.	8.
821007	41.	5.82	1.93	5.	0.37	1.5	5.5
821014	52.6	5.9	1.75	3.	0.86	1.5	7.
821021	58.3	6.62	2.14	3.	0.34	1.	6.
821028	68.2	5.92	1.86	8.	0.36	1.	3.
821104	55.1	6.40	1.66	5.	0.37	1.	3.
821111	58.	6.67	1.53	3.	0.22	<1.	6.
821118	69.3	6.05	2.18	4.	0.46	<1.	5.5
821125	64.8	6.4	1.8	3.	0.31	1.3	4.8
821202	71.1	6.67	1.63	3.	0.32	1.5	5.5
821209	78.8	6.71	1.5	3.	0.34	0.7	7.5
821216	84.5	6.5	1.58	3.	0.34	1.	2.5
821223	81.2	6.53	1.53	3.	0.43	2.7	3.5
821230	85.5	6.55	1.48	3.	0.28	2.	2.5
MIN							
MAKS		5.38	1.48	2	0.21	<1	2.5
MIDDEL		6.71	2.54	15	0.86	4	14
ANTALL		6.14	1.83	5	0.33	1.3	6
			36	36	36	36	36

Tabell I. forts.

DATO	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	ALK4.0 MEKV/L	COD-MN MG O/L	KIM PR. ML PR. 100 ML	KOLI37 PR. 100 ML	T. KOLI44 PR. 100 ML
820429	460.	890.	380.	0.063		0.71			
820506	475.	935.	420.	0.066		2.2			
820513	620.	1140.	390.	0.053		1.49			
820520	740.	1365.	520.	0.065		2.51			
820527	575.	975.	325.	0.051		2.98			
820603	440.	795.	280.	0.05		2.51			
820610	600.	1130.	425.	0.065		2.66			
820617	975.	1860.	110.	0.081		2.51	960	1609	385
820624	080.	1820.	625.	0.053		3.6			
820701	910.	1365.	390.	0.033		2.2			
820708	1020.	1520.	395.	0.022		2.12			
820715	780.	970.	110.	0.029		1.02			
820722	520.	625.	55.	0.039		0.94			
820729	390.	670.	30.	0.037		1.09	2365	>1609	240
820805	860.	1010.	140.	0.034		0.63			
820812	600.	768.	85.	0.043		0.62			
820819	620.	852.	100.	0.047		0.86			
820826	590.	790.	110.	0.046		0.86			
820902	750.	972.	140.	0.058		0.86			
820909	915.	1278.	290.	0.082	0.088	0.86			
820916	965.	1165.	160.	0.049	0.149	0.86			
820923	1070.	1740.	460.	0.076	0.084	1.02			
820930	1145.	1510.	230.	0.047	0.083	1.18			
821007	815.	950.	85.	0.052	0.08	0.18			
821014	885.	1085.	115.	0.051	0.081	0.36			
821021	860.	595.	110.	0.064	0.073	0.99			
821028	710.	840.	75.	0.054	0.09	1.18			
821104	590.	665.	10.	0.055	0.091	1.27	580	1609	918
821111	360.	510.	<10.	0.087	0.078	1.27			
821116	675.	1375.	375.	0.061	0.098	1.36			
821125	495.	820.	295.	0.078	0.081	1.45			
821202	405.	678.	225.	0.078	0.082	1.18			
821209	355.	642.	232.	0.074	0.078	1.36			
821216	430.	852.	360.	0.088	0.097	1.36			
821223	415.	685.	230.	0.078	0.093	0.9			
821230	385.	570.	110.	0.076	0.097	1.27			
					0.095	0.63			
MIN	360	570	<10	0.022	0.073	0.18	580	1609	240
MAKS	1145	1740	625	0.094	0.149	2.98	2365	1609	918
MIDDEL	677	1022	186	0.058	0.090	1.39	1302	>1609	514
ANTALL	36	36	36	36	18	36	3	3	3

Tabell II. Tinne ved Tinnsjø (SFT 2)

DATO	VANNF M3/S	TEMP GR.C	PH	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MYG/L	TOT-P MYG/L
820204	112.		5.95	1.77	5.	0.34	1.	5.
820218	120.7		6.08	1.74	3.	0.48	<1.	6.
820312	113.8		6.12	1.74	3.	0.59	<1.	4.
820325	114.5		6.13	1.83	3.	0.21	<1.	4.
820419	117.4		6.1	1.8	3.	0.32	<1.	4.
820513	131.2	4.4	6.4	1.9	3.	0.27	<1.	4.
820624	100.3	10.1	6.06	1.72	8.	0.39	1.	5.5
820628	98.3	11.4	6.12	1.72	5.	0.38	1.	3.5
820705	72.7	12.8	6.24	1.66	5.	1.1	1.	5.
820719	71.9	14.1	6.1	1.73	3.	0.55	1.	5.
820817	59.7	14.8	6.23	1.73	3.	0.33	<1.	4.
820920	61.1		6.31	1.72	5.	0.39	1.	5.
821029	93.4		6.12	1.78	3.	0.32	<1.	4.
821126	120.3	5.1	5.9	1.86	3.	0.28	<1.	2.5
821209	118.9	4.6	5.97	1.84	5.	0.34	1.	4.5
820908	50.6	13.1	6.23	1.98	5.	0.33	1.	6.
MIN			5.90	1.66	3	0.21	<1	2.5
MAKS			6.40	1.98	8	1.10	1	6.0
MIDDEL			6.13	1.78	4	0.41	1	4.5
ANTALL			16	16	16	16	16	16

Tabell II. forts.

DATA	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	ALK4.0 MEKV/L	COD-MN MG O/L	AL MYG/L	KIM PR. ML	KOLI37 PR. 100 ML	T.KOLI44 PR. 100 ML
820204	630.	670.	20.	0.019	0.019	0.79		5	0	0
820218	560.	610.		0.042	0.042	0.79	48.	192	0	0
820312	530.	630.		0.047	0.047	0.79		17	0	0
820325	485.	625.		0.043	0.043	0.88		10	0	0
820419	470.	620.		0.047	0.047	0.78				
820513	555.	760.	30.	0.045	0.045	1.33	30.	25	0	0
820622	540.	660.	40.	0.029	0.029	1.49		50	0	0
820628	560.	640.	40.	0.046	0.046	1.1		5	0	0
820705	530.	630.		0.037	0.037	2.51		30	0	0
820719	550.	670.	100.	0.037	0.037	0.63		15	0	0
820817	520.	650.	60.	0.065	0.065	0.86		20	0	0
820920	530.	685.	100.	0.059	0.059	1.09		25	0	0
821029	560.	670.	60.	0.055	0.055	1.1		25	0	0
821126	590.	695.	<10.	0.054	0.054	1.18		65	2	0
821209	615.	660.	10.	0.051	0.051	1.08		5	0	0
820908	520.	780.	160.	0.064	0.064	1.57				
MIN	470	610	<10	0.019	0.019	0.79	30	5	0	0
MAKS	630	780	160	0.065	0.065	2.51	48	192	2	0
MIDDEL	547	666	57	0.046	0.046	1.12	39	35	0	0
ANTALL	16	16	11	16	16	16	2	14	14	14

Tabell III: Sauerelva ved Norsjø (SFT 3)

DATO	VANNF M3/S	TEMP GR.C	PH	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MYG/L	TOT-P MYG/L
820204	143.7		6.19	1.95	8.	0.48	1.5	9.
820218	148.1		6.36	2.06	8.	1.	2.	10.
820312	144.4		6.35	1.97	5.	0.74	<1.	5.
820325	159.6		6.36	2.22	3.	0.05	1.	5.
820410	178.7		6.4	2.2	5.	0.8	<1.	5.
820513	223.9	5.	6.54	2.34	13.	0.63	<1.	5.5
820525	238.		6.35	2.08	13.	0.7	1.	6.
820622	103.4		6.31	1.95	10.	0.67	1.5	7.5
820628	108.5	12.	6.26	1.05	8.	0.43	1.	5.
820705	112.	13.7	6.41	1.92	8.	0.63	1.5	7.
820719	78.5	16.0	6.22	1.07	8.	1.	2.	12.
820804	71.6		6.3	2.04	8.	0.54	1.	6.
820817	71.9	17.8	6.27	1.99	5.	0.48	<1.	4.
820908	57.1	14.3	6.41	2.17	8.	0.43	1.5	7.
820920	65.5		6.44	1.95	5.	0.58	1.	7.
821005	159.3		6.37	2.12	8.	0.48	1.	7.
821029	144.2		6.15	2.35	13.	1.1	1.5	8.
821117	145.1		6.25	2.25	13.	1.12	1.5	8.
821126	154.9	5.4	6.18	2.31	15.	1.5	1.5	7.
821209	158.7	3.6	6.26	2.3	10.	0.67	1.5	8.
821220	138.4		6.21	2.24	10.	0.61	1.	5.
MIN			6.15	1.92	3	0.43	<1	4
MAKS			6.54	2.35	15	1.50	2	12
MIDDEL			6.31	2.11	9	0.72	1.3	7
ANTALL			21	21	21	21	21	21

Tabell III. forts.

DAFO	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	COD-MN MG O/L	AL MYG/L	KIM PR.ML	KOLI37 PR. 100 ML	T.KOLI44 MLPR. 100 ML
820204	580.	615.	<10.	0.027	1.35		74	33	23
820218	540.	595.	40.	0.06	1.67		180	33	0
820312	540.	600.		0.055	1.11	25.	190	13	5
820325	535.	785.		0.052	1.91		410	79	49
820419	445.	640.		0.054	2.		385	13	5
820513	430.	575.	35.	0.063	2.35	55.	450	0	0
820525	435.	580.		0.07	2.2		450	13	8
820622	470.	590.		0.043	2.35		580	13	8
820628	460.	555.		0.041	1.41		70	17	17
820705	520.	635.		0.045	2.04		160	23	23
820719	480.	535.	25.	0.043	1.45		145	79	79
820804	480.	660.	30.	0.069	1.89		78	17	12
820817	490.	690.	70.	0.064	1.25		130	8	2
820908	480.	600.	90.	0.08	1.65		70	13	13
820920	475.	615.	80.	0.078	1.17		385	33	8
821005	460.	610.	50.	0.068	1.54		130	23	23
821029	410.	550.	30.	0.074	2.89		256	79	13
821117	420.	580.	30.	0.072	2.7		385	79	79
821126	435.	560.	20.	0.063	3.07		1600	130	130
821209	445.	580.	40.	0.069	2.89		190	240	130
821229	490.	610.	10.	0.071	2.44		130	100	109
MIN	410	535	<10	0.027	1.11	25	70	0	0
MAKS	580	785	90	0.080	3.07	55	1600	240	130
MIDDEL	447	608	40	0.060	1.97	40	307	50	35

Tabell IV. Bøelva ved Norsjø (SFT 4)

DATO	VANNF M3/S	TEMP GR.C	pH	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MYG/L	TOT-P MYG/L
820204	17.1		6.2	2.37	13.	0.68	1.5	7.
820218	17.1		6.53	2.51	15.	0.52	1.5	12.
820312	17.7		6.68	2.58	13.	1.	1.	7.
820325	26.		6.61	2.58	15.	1.42	1.5	8.
820419	58.6		6.5	2.38	15.	0.86	1.	7.
820513	61.2	6.6	6.49	2.24	15.	0.56	<1.	7.
820525	100.		6.55	2.3	13.	0.62	1.	7.
820622	8.1		6.69	2.35	13.	0.77	1.5	7.5
820628	10.	12.8	6.45	2.07	15.	0.68	1.5	7.5
820705	36.5	14.5	6.42	1.93	18.	0.53	3.	8.
820710	8.7	19.	6.32	2.20	13.	1.1	3.	13.
820804	3.9		6.46	2.26	13.	0.95	1.	7.
820817	4.1	18.4	6.58	2.57	10.	0.94	<1.	6.
820908	14.2	11.8	6.54	1.95	20.	0.52	2.5	12.
820920	5.9		6.64	2.07	15.	0.67	1.5	11.
821005	49.5		6.43	2.42	15.	1.1	1.	7.
821029	49.7		6.5	2.37	15.	0.86	1.	7.
821117	67.5		6.48	2.46	18.	0.9	1.	8.
821126	34.6	5.3	6.34	2.99	30.	2.2	2.	8.
821200	33.3	3.2	6.63	2.47	13.	0.44	1.5	7.
821220	18.4		6.58	2.47	15.	0.74	1.	6.
MIN			6.20	1.93	13	0.44	<1	6
MAKS			6.68	2.99	30	1.42	3	13
MIDDEL			6.51	2.36	15	0.86	1.5	8
ANTALL			21	21	21	21	21	21

Tabell IV. forts.

DATO	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	COD-MN MG O/L	AL MYG/L	KIM PR. ML PR. 100 ML	KOLI37 ML PR. 100 ML	T. KOLI44 PR. 100 ML
820204	200.	305.	<10.	0.067	3.28		360	33	33
820218	200.	275.		0.093	2.86	55.	640	130	49
820312	240.	320.		0.097	3.42	60.	2560	130	49
820325	370.	435.		0.093	3.74		1088	79	14
820419	205.	300.	15.	0.07	3.74		960	79	49
820513	185.	265.	10.	0.064	4.21	80.	895	8	0
820525	200.	270.		0.07	2.86		1088	33	33
820622	185.	240.		0.084	1.57		1280	79	79
820628	130.	250.		0.069	2.51		1220	542	542
820705	115.	225.		0.058	3.84		165	130	130
820719	185.	250.		0.076	2.51		410	348	8
820804	140.	290.	25.	0.084	2.46		360	130	8
820817	150.	325.	70.	0.096	1.96		140	141	26
820908	80.	145.	30.	0.075	4.15		510	33	33
820920	100.	215.	50.	0.091	3.45		510	79	13
821005	210.	275.	25.	0.082	3.88		895	79	33
821029	215.	300.	20.	0.087	3.4		1024	240	240
821117	240.	345.	20.	0.09	3.78		1220	79	79
821126	445.	565.	10.	0.086	4.79		2880	130	79
821209	225.	345.	35.	0.101	3.89		960	79	33
821229	240.	365.	<10.	0.114	3.44		960	348	240
MIN	80	145	<10	0.058	1.57	55	140	8	0
MAKS	445	565	70	0.114	4.79	80	2880	542	542
MIDDEL	203	300	25	0.083	3.32	65	959	139	84
ANTALL	21	21	13	21	21	3	21	21	21

Tabell V. Eidselva ved Norsjø (SFT 5)

DATO	VANNF M3/S	TEMP GR.C	PH	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MYG/L	TOT-P MYG/L
820204	36.		6.25	1.87	5.	0.45	<1.	5.
820218	38.3		6.39	1.88	3.	0.37	<1.	6.
820312	59.		6.75	1.92	3.	0.63	1.	4.
820325	104.		6.59	2.13	3.	0.64	1.	4.5
820419	148.		6.6	2.1	3.	0.6	1.	5.
820513	138.	6.	6.71	2.15	5.	0.48	<1.	3.
820525	235.2		6.7	2.12	5.	0.56	1.	5.
820622	33.1	14.1	6.62	2.02	8.	0.76	1.5	7.
820628	33.5	14.4	6.61	1.98	8.	0.43	1.2	7.5
820705	40.8	15.4	6.63	2.25	10.	1.8	3.	10.
820719	39.2	18.5	6.37	1.98	5.	0.74	1.5	7.
820804	38.8	18.7	6.65	1.96	3.	0.5	1.	5.
820817	52.4	18.8	6.66	1.91	3.	0.42	<1.	4.
820908	65.0	14.3	6.76	2.06	8.	0.34	<1.	5.
820920	43.3		6.76	1.87	3.	0.45	1.	5.
821005	237.9		6.7	1.9	3.	0.48	1.	5.
821029	111.		6.75	1.93	3.	0.44	1.	5.
821117	98.2		6.54	2.02	5.	0.52	1.	5.5
821126	106.5	5.1	6.46	2.22	10.	1.7	1.	6.
821209	104.8	4.2	6.49	1.99	5.	0.34	1.	4.
821220	114.0		6.52	1.96	3.	0.31	1.	3.
MIN			6.25	1.87	3	0.31	<1	3
MAKS			6.76	2.22	10	1.80	1	10
MIDDEL			6.60	1.91	5	0.62	3	5.3
ANTALL			21	21	21	21	21	21

Tabell V. forts.

DATO	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	COD-MN MG O/L	AL MYG/L	KIM PR. ML	KOLI37 PR. 100 ML	T.KOLI44 PR. 100 ML
820204	145.	175.	<10.	0.05	1.12		31	23	23
820218	150.	175.		0.072	1.03	80.	64	33	33
820312	175.	220.		0.057	0.95	85.	1920	79	33
820325	190.	255.		0.071	1.27		400	79	13
820419	180.	240.		0.068	1.44		385	33	8
820513	195.	245.	10.	0.074	1.57	110.	450	0	0
820525	190.	245.		0.072	1.66		450	79	13
820622	130.	160.		0.073	2.19		700	130	130
820628	130.	200.		0.066	0.92		120	130	130
820705	160.	260.		0.086	2.35		300	23	23
820719	170.	220.	15.	0.069	0.78		100	33	2
820804	140.	175.	10.	0.083	1.54		20	17	8
820817	85.	250.	40.	0.084	0.86		400	33	13
820908	80.	130.	55.	0.097	1.33		200	33	23
820920	80.	135.	45.	0.1	1.25		580	49	33
821005	75.	135.		0.096	1.4		400	33	13
821029	150.	185.	10.	0.09	1.36		160	46	31
821117	160.	210.		0.092	1.74		385	79	33
821126	215.	305.	<10.	0.089	2.35		960	542	79
821209	145.	205.	<10.	0.086	1.54		130	130	130
821220	160.	335.	<10.	0.082	1.27		450	130	49
MIN	75	130	<10	0.050	0.86	80	20	0	0
MAKS	215	335	55	0.100	2.35	110	1920	542	130
MIDDEL	148	212	20	0.079	1.43	92	410	83	39
ANTALL	21	21	11	21	21	3	21	21	21

Tabell VI. Skiensselva ved Norsjø (SFT 7)

DATE	VANNF M3/S	TEMP GR.C	PH	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MYG/L	TOT-P MYG/L
820204	210.		6.11	2.19	8.	0.26	1.	6.
820218	195.		6.23	1.96	8.	0.27	<1.	7.
820312	235.		6.47	2.01	3.	0.26	<1.	6.
820325	247.		6.44	2.32	3.	0.47	1.	4.
820419	356.		6.5	2.24	5.	0.45	1.	6.
820513	349.	3.8	6.58	2.47	5.	0.61	<1.	8.5
820525	480.	5.8	6.5	2.3	8.	0.6	1.	7.
820622	113.	13.6	6.59	1.98	10.	0.5	2.	8.
820628	120.	14.5	6.5	1.97	13.	0.39	1.	5.
820705	223.	15.1	6.51	1.82	10.	0.45	2.	7.
820719	103.	19.4	6.4	1.99	8.	0.86	2.	7.
820804	102.	19.6	6.42	1.96	8.	0.4	<1.	6.
820817	100.	19.8	6.35	1.95	8.	0.38	<1.	7.
820908	112.	15.6	6.57	2.01	8.	0.35	<1.	6.
820920	110.		6.6	1.91	5.	0.43	1.	7.
821005	478.		6.55	1.96	8.	0.4	1.	8.
821029	142.		6.5	2.14	8.	0.54	1.	6.
821117	308.		6.3	2.1	8.	0.46	1.	7.
821126	341.	6.3	6.28	2.29	8.	0.70	<1.	7.
821209	243.	5.8	6.35	2.29	8.	0.83	1.	6.
821229	200.		6.28	2.24	8.	0.65		
MIN			6.11	1.82	3	0.26	<1	4
MAKS			6.59	2.32	13	0.86	1	8.5
MIDDEL			6.43	2.10	7.5	0.49	2	6.3
ANTALL			21	21	21	21	21	21

Tabell VI. forts.

DATE	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	COD-MN MG O/L	AL MYG/L	KIM PR. ML PR. 100 ML	KOLI37 PR. 100 ML	T. KOLI44 PR. 100 ML
820204	375.	425.	<10.	0.041	1.51		42	0	0
820218	345.	380.		0.065	1.51	15.	64	5	0
820312	325.	375.		0.065	1.27	38.			
820325	390.	420.		0.058	1.67		220	2	0
820419	370.	430.		0.06	1.74				
820513	395.	460.	<10.	0.067	1.65	55.	150	0	0
820525	340.	410.		0.058	2.1				
820622	290.	372.		0.055	2.9		45	2	0
820628	315.	420.		0.051	2.19		20	0	0
820705	330.	395.		0.049	2.51		115	8	8
820719	320.	385.	45.	0.056	1.25		1855	0	0
820804	325.	400.	20.	0.056	1.64				
820817	320.	395.	30.	0.055	1.4		220	2	0
820908	295.	380.	20.	0.076	1.6		150	0	0
820920	290.	390.	40.	0.086	1.65				
821005	310.	400.	30.	0.082	1.48				
821029	320.	410.	25.	0.078	1.9				
821117	315.	420.	30.	0.082	1.93		100	5	0
821126	330.	450.	40.	0.08	2.35				
821209	370.	460.	20.	0.081	2.17		30	2	0
821229	390.	480.	<10.	0.094	2.26				
MIN	290	372	<10	0.041	1.40	15	20	0	0
MAKS	390	480	45	0.094	2.51	55	1855	8	8
MIDDEL	336	412	25	0.066	1.84	36	251	2	0
ANTALL	21	21	13	21	21	3	12	12	12

Tabell VII. Norsjø ved Ols brygge (SFT 6)

DATE	SIKTEDYP M	FAR-VISU	DYP M	TEMP GR.C	PH	O2 MG/L	KOND MS/M	FARG-U MG PT/L	TURB FTU	PO4-P MG/L	TOI-P MG/L
820607	5.5	GRØNN	0.310.	11.	6.53		2.15	13.	0.60	1.5	10.
820607	5.5	GRØNN	6.								
820607	5.5	GRØNN	50.								
820621	5.9	GRØNN	0.310.	13.3	6.54		2.18	10.	0.54	1.	6.5
820621	5.9	GRØNN	6.								
820621	5.9	GRØNN	50.								
820705	7.1	GRØNN	0.310.	14.6	6.51		2.03	13.	0.55	1.	5.5
820705	7.1	GRØNN	6.								
820705	7.1	GRØNN	50.								
820719	7.2	GRØNN	0.310.	17.9	6.69		2.17	5.	0.58	2.	7.
820719	7.2	GRØNN	6.								
820719	7.2	GRØNN	50.								
820809			0.310.	10.5	6.62		1.92	5.	0.42	1.	6.
820809			6.								
820809			50.								
820823	7.6	GRØNN	0.310.	17.1	6.55		1.92	8.	0.38	<1.	4.5
820823	7.6	GRØNN	1.	17.2	6.74	8.62	1.84			1.5	4.
820823	7.6	GRØNN	6.								
820823	7.6	GRØNN	10.	17.	6.63	8.44	1.94			<1.	5.
820823	7.6	GRØNN	50.	4.5	6.27	11.13	2.14			<1.	4.5
820823	7.6	GRØNN	100.	4.5	6.30	11.2	2.1			<1.	4.
820823	7.6	GRØNN	145.	4.	6.28	10.9	2.19			<1.	4.
820903	9.6	GRØNN	0.310.	15.2	6.58		2.15	5.	0.33	<1.	5.
820903	9.6	GRØNN	6.								
820903	9.6	GRØNN	25.								
820903	9.6	GRØNN	40.								
820920	9.	GRØNN	0.310.	14.8	7.15		1.92	5.	0.36	1.	7.
820920	9.	GRØNN	6.								
820920	9.	GRØNN	25.								
821019	6.5	GRØNN	0.310.	10.5	7.19		2.	5.	0.58	2.	10.
821019	6.5	GRØNN	6.								
821019	6.5	GRØNN	25.								
821019	6.5	GRØNN	40.								
MIN	5.5				6.27	8.44	1.84	5	0.33	<1	4
MAKS	9.6				7.19	11.13	2.19	13	0.69	2	10
MIDDEL	7.3				6.61	10.1	2.05	8	0.49	1.2	6
ANTALL	8				14	5	14	9	9	14	14

Tabell VII. forts.

DATO	DYP M	NO3-N MYG/L	TOT-N MYG/L	NH4-N MYG/L	ALK4.5 MEKV/L	COD-MN MG O/L	SI02 MYG/L	UOC MG C/L	KLF-A MYG/L	KIM PR. ML	KOLI37 PR. 100 ML PR. 100 ML	T. KOLI44 ML NG/L	PAH ML NG/L
R20507	6.	305.	410.		0.058	2.04	2.	0.77	1.474	16	4	0	0
R20507	6.	305.	410.		0.058	2.04	2.	0.77	1.474	16	4	0	0
R20621	0.10.	360.	385.		0.055	2.35	2.	0.74	2.76	20	0	0	0
R20621	6.	360.	385.		0.055	2.35	2.	0.74	2.76	20	0	0	0
R20621	50.	320.	395.		0.054	2.51	1.9	0.7	1.491	35	2	0	0
R20705	6.	320.	380.		0.059	0.94	1.9	0.76	2.1	10	0	0	0
R20705	50.	320.	380.		0.059	0.94	1.9	0.76	2.1	10	0	0	0
R20719	0.10.	320.	410.	15.	0.058	1.48	1.6	0.71	2.218	35	2	0	0
R20719	6.	320.	410.	15.	0.058	1.48	1.6	0.71	2.218	35	2	0	0
R20719	50.	330.	410.		0.058	1.48	1.6	0.71	2.218	240	0	0	0
R20809	6.	300.	505.		0.083	1.49	1.6	0.71	2.218	180	2	0	0
R20809	50.	300.	505.		0.083	1.49	1.6	0.71	2.218	180	2	0	0
R20823	1.	310.	385.		0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	26	0	0	0
R20823	6.	310.	385.		0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	26	0	0	0
R20823	10.	310.	440.		0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	180	2	0	0
R20823	50.	390.	470.		0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	180	2	0	0
R20823	100.	380.	455.		0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	180	2	0	0
R20823	145.	390.	515.		0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	180	2	0	0
R20908	0.10.	290.	375.	50.	0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	10	2	0	39
R20908	6.	290.	375.	50.	0.087	1.57	1.6	0.71	2.218	10	2	0	39
R20908	25.	310.	365.		0.088	1.8	1.6	0.77	1.726	190	0	0	720
R20908	40.	310.	365.		0.088	1.8	1.6	0.77	1.726	190	0	0	720
R20920	6.	320.	360.	20.	0.078	0.81	1.6	0.70	1.47	120	2	0	0
R20920	25.	320.	360.	20.	0.078	0.81	1.6	0.70	1.47	48	0	0	0
R21019	0.10.	320.	360.	10.	0.078	0.81	1.6	0.77	2.76	32	5	5	601
R21019	6.	320.	360.	10.	0.078	0.81	1.6	0.77	2.76	32	5	5	601
R21019	25.	320.	360.	10.	0.078	0.81	1.6	0.77	2.76	192	11	11	3776
R21019	40.	320.	360.	10.	0.078	0.81	1.6	0.77	2.76	192	11	11	3776
MIN		290	360	10	0.054	0.81	1.6	0.70	1.47	10	0	0	0
MAKS		390	505	50	0.088	2.51	2.0	0.77	2.76	240	13	11	11
MIDDEL		362	418	24	0.069	1.67	1.9	0.74	1.88	69	3	1	1
ANTALL		14	14	4	9	9	5	6	9	18	18	18	18

