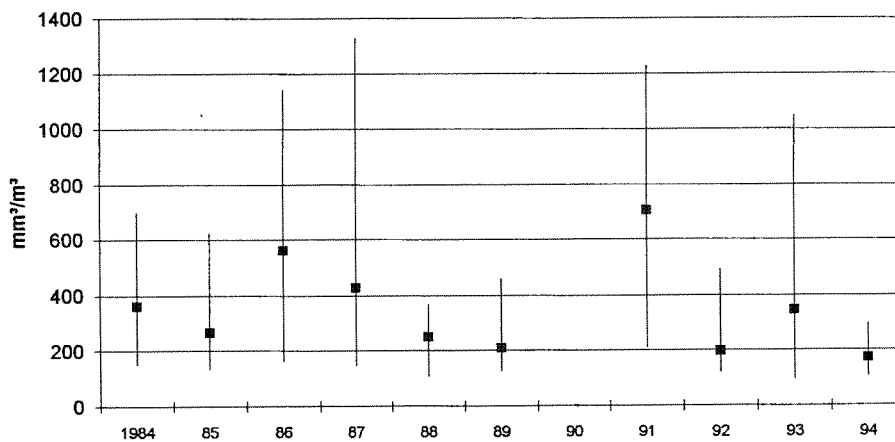




O-92055

Overvåkning av vannkvaliteten i Strondafjorden i 1994

Algemengder i Strondafjorden 1984-94



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Udemr.:
O-92055	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3 204	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 69, Korsvoll	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0808 Oslo 8	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47 41) 43 033	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47 5) 32 56 40	Telefon (47 83) 85 280
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47 41) 44 513	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47 5) 32 88 33	Telefax (47 83) 80 509

Rapportens tittel: Overvåking av vannkvaliteten i Strondafjorden i 1994	Dato:	Trykket:
	Februar -95	NIVA 1995
Forfatter(e): Jarl Eivind Løvik Sigurd Rognerud	Faggruppe:	
	limnologi	
	Geografisk område:	
	Oppland	
	Antall sider:	Opplag:
	17	80

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: Strondafjordens vannkvalitet kan betegnes som lite til moderat forurenset av næringssalter, men situasjonen er svært labil. Dette skyldes bl.a. at i slike klare, store innsjøer som Strondafjorden kan små belastningsøkninger i kombinasjon med "gunstige" meteorologiske forhold ofte føre til rask vekst av planktonalger. Dette skjer særlig på forsommeren når eventuelle utslipp fordeles på et relativt lite vannvolum p.g.a. den termiske sjiktningen. Slike algeoppblomstringer kan i enkelte år skape betydelige problemer for mange brukerinteresser selv om mengdene ellers i vekstsesongen kan være relativt små. Konsentrasjonen av planktonalger var lave i 1994 og de laveste som er registrert siden de første systematiske undersøkelser i 1984. Algesamfunnet var også i hovedsak dominert av arter som er vanlige i næringsfattige innsjøer. Den viktigste årsaken til dette er trolig den ekstremt tørre forsommeren med lite arealavrenning. De observerte konsentrasjonene av planktonalger og næringssalter plassert i SFT's klassifiseringssystem viser at vannkvaliteten i 1994 kan karakteriseres som god til mindre god. Konsentrasjonene av næringssaltene fosfor og nitrogen har ikke endret seg vesentlig i løpet av de siste 11 årene. Noe høyere nitrogenkonsentrasjoner i 1993 og 1994 enn i de to foregående årene skyldes trolig først og fremst større arealavrenning fra nedbørfeltet i deler av vekstsesongen.

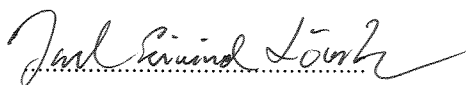
4 emneord, norske

1. Strondafjorden i Oppland
2. Overvåking
3. Vannkjemi
4. Plankton

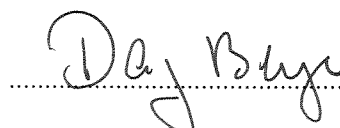
4 emneord, engelske

1. Lake Strondafjorden
2. Monitoring
3. Water chemistry
4. Plankton

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN82-577-2697-4

Norsk institutt for vannforskning
Østlandsavdelingen

O-92055

Overvåking av vannkvaliteten i Strondafjorden i 1994

Ottestad:
Saksbehandler:
Medarbeidere:

Februar 1995
Jarl Eivind Løvik
Sigurd Rognerud
Pål Brettum
Gösta Kjellberg
Mette-Gun Nordheim

Forord

Denne rapporten er tredje årsrapport i en videre overvåking av Strondaffjorden. Denne fasen av overvåkingen startet med noen få registreringer i 1991 og fortsatte med mer systematiske observasjoner i 1992,-93 og -94. Rapporten omhandler vannkvaliteten i Strondaffjorden vurdert ut fra konsentrasjoner av næringssalter og plankton.

Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernavdelingen har vært oppdragsgiver med avd. ing. Steinar Fossum som kontaktperson. Prosjektet er finansiert av kommunene Nord-Aurdal, Vestre Slidre og Øystre Slidre samt Fylkesmannen i Oppland. Prosjektet ble kontraktfestet 6.5.94.

Vannanalysene er utført av Vannlaboratoriet for Hedmark og NIVAs laboratorium i Oslo. Analysene av planteplankton er gjort av Pål Brettum (NIVA Oslo). Analysene av dyreplankton er gjort av Jarl Eivind Løvik (NIVA Østlandsavdelingen). Prøveinnsamling, databearbeiding forøvrig samt rapporteringen er utført av personalet ved NIVAs Østlandsavdeling.

Ottestad februar 1995

Innhold

Forord	2
1. Sammendrag	4
2. Innledning	5
3. Resultater	6
3.1. Næringsalter og klorofyll	6
3.2. Planktonalger	8
3.3. Planktonkrepsdyr	11
4. Litteratur	13
5. Vedlegg	14

1. Sammendrag

Rapporten omhandler resultatene av overvåkingen av Strondafjorden med hensyn til næringssalter og plankton i 1994, samt en vurdering av eventuelle endringer i vannkvaliteten over tid.

Middelkonsentrasjonen av næringssaltene fosfor og nitrogen har ikke endret seg vesentlig i Strondafjorden i løpet av de siste 10-11 årene. Vurdert ut fra middelkonsentrasjonene av fosfor, nitrogen og klorofyll a var vannkvaliteten i 1994 god til mindre god i henhold til SFTs klassifiseringssystem. Årsmiddel-konsentrasjonene gir imidlertid ofte ikke tilstrekkelig informasjon om de små belastningsøkningene som kan være nok til at det skal utvikles store algemengder. Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser var noe høyere på forsommeren i 1994 enn det som har vært vanlig de siste årene. Dette kan ha sammenheng med større avrenning av nitrogen særlig fra dyrket mark under våravsmeltingen på grunn av de store snømengdene denne vinteren.

Strondafjordens vannkvalitet kan betegnes som lite til moderat forurenset av næringssalter, men situasjonen er svært labil. Et typisk trekk ved slike store klarvannssjøer er at de kan ha relativt små algemengder store deler av vekstsesongen, men de er svært sårbare for forurensninger på forsommeren når innsjøen er termisk sjiktet og epilimnion er volummessig liten. Eventuelle utslipp av næringssalter (f. eks. fra kommunale avløpsanlegg, spredt bebyggelse eller fra jordbruket) fordeles da på et relativt lite vannvolum, og enkelte algearter kan ved "gunstige" meteorologiske forhold utvikle store bestander over kort tid. Dette har skjedd i Strondafjorden flere ganger i perioden 1984-94, og det har spesielt vært oppblomstringer av arter innen gruppen gullalger som har funnet sted i juni-juli.

Slike algeoppblomstringer kan medføre økologiske forstyrrelser som kan skape betydelige problemer for mange brukerinteresser. Situasjonen sommeren 1991 da en oppblomstring av flagellatene *Uroglena americana* og *Chlamydomonas* sp. gav sterk lukt av fisk/tran i området, er eksempel på dette. Det ble videre påvist at *U. americana* fra Strondafjorden produserte et toksin, og dette var en mulig årsak til fiskedøden i innsjøen dette året. Flere år har det dessuten funnet sted oppblomstringer av kiselalger på sensommeren eller høsten. Oppblomstringer innen flere algegrupper er årsaken til at den relative fordelingen mellom algegruppene har variert betydelig disse årene, i motsetning til de stabile forholdene som er registrert f.eks. på hovedstasjonen i Randsfjorden.

Mengden alger som ble utviklet i 1994 var de laveste som er registrert siden undersøkelsene startet for ca. 10 år siden, og algesamfunnet var i hovedsak dominert av arter og grupper som er typiske for næringsfattige innsjøer. Dette kan være et tegn på en utvikling i gunstig retning. Undersøkelsene tidligere år har imidlertid vist hvor lite som skal til før det utvikles store algemengder. Det er derfor all grunn til fortsatt systematisk overvåking av vannkvaliteten med relativt hyppig prøvetaking.

2. Innledning

Målsettingen med overvåkingen av Strondafjorden er å registrere forurensningsgraden av næringssalter og følge vannkvaliteten over tid samt å peke på mulige årsaker til eventuelle endringer. Innsjøen ble undersøkt i 1984-86 i forbindelse med overvåkingen av Begnavassdraget (Rognerud et al. 1987) og i 1987-89 som et ledd i etterundersøkelser ved Lomen-reguleringen (Rognerud & Romstad 1990). Den pågående overvåkingen startet med noen få registreringer i 1991 og med månedlige observasjoner i vekstsesongene siden 1992 (Rognerud 1993, Løvik og Rognerud 1994).

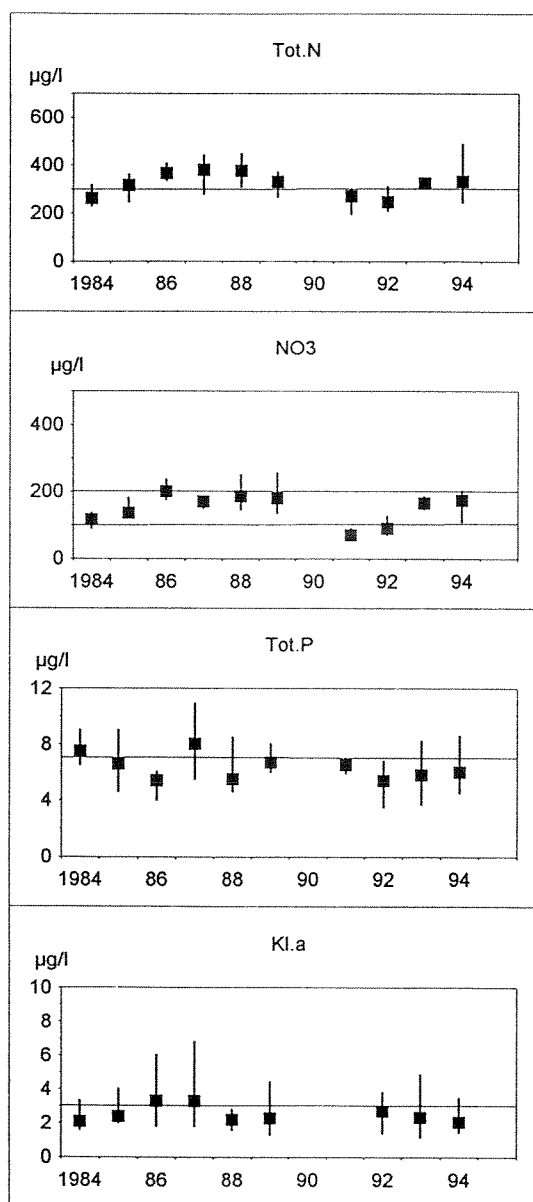
Situasjonen i Strondafjorden har vært labil de senere årene, og små belastningsøkninger i kombinasjon med gunstige meteorologiske forhold har ført til raske oppblomstringer av enkelte arter innen gruppene gullalger (*Chrysophyceae*) og kiselalger. Størst oppmerksomhet fikk den store oppblomstringen av *Uroglena* og *Chlamydomonas* forsommeren 1991. Dette førte til luktproblemer, og algene produserte antagelig også toksiner som indirekte var en av årsakene til den senere fiskedøden (se Hegge & Østdahl (red.) 1992). Dette var en av grunnene til at overvåkingen ble tatt opp igjen i mer regelmessige former i 1992. En annen begrunnelse for overvåkingsprogrammet var behovet for resultatkontroll i forbindelse med gjennomføring av rensetiltak ved en rekke fiskeoppdrettsanlegg i vassdraget. I tillegg gjennomføres det miljøtiltak i jordbruket for å begrense forurensningene av vassdrag.

Prøver ble samlet inn månedlig i perioden juni - oktober ved en fast stasjon i fjordens østre del, dvs. samme stasjon som ble benyttet tidligere. Blandprøver fra 0 - 10 m ble analysert på pH, alkalitet, turbiditet, ledningsevne, farge, næringssaltene fosfor og nitrogen samt mengde og sammensetning av planteplankton. Dyreplanktonprøver ble samlet inn i august og september. Samtidig med prøveinnsamlingen ble det målt siktedyp og temperatur.

3. Resultater

3.1. Næringsalter og klorofyll

Resultatene av de vannkjemiske analysene er gitt i tabell I i vedlegget. I figur 1 er middelverdiene og variasjonsbredden over vekstsesongen i perioden 1984-94 (unntatt 1990) vist for næringssaltene og klorofyll a.



Figur 1. Middelverdier og variasjonsbredde for næringsalter og klorofyll a over vekstsesongen (juni - oktober) for sjiktet 0-10 m.

Konsentrasjonen av nitrat i 1994 varierte i hovedsak mellom 110 og 200 $\mu\text{g/l}$ og total nitrogen mellom 240 og 490 $\mu\text{g/l}$. Dette tilsvarer tilstandsklasse II ("mindre god") i henhold til SFTs klassifiseringssystem for vannkvalitet i ferskvann (Holtan & Rosland 1992). Høye nitrogenverdier har ofte sammenheng med stor avrenning fra bl.a. jordbruksområder. I tillegg til dette er det også en tendens til at innholdet av nitrat i nedbøren over Sør-Norge øker. Dette er sannsynligvis den viktigste årsaken til at konsentrasjonen av nitrogenforbindelser har økt betydelig i flere større innsjøer og vassdrag på Østlandet den seinere tid. I perioden etter ca. 1950 har det dessuten innen jordbruket vært gjødslet med mer nitrogen og fosfor enn det som er blitt tatt ut i avlinger, og dette har ført til økt avrenning av disse stoffene.

I Strondafjorden økte konsentrasjonen av nitrogenforbindelser en del utover 1980-tallet. Den var noe lavere rundt 1991-92 for så å øke en del igjen de to siste årene. Et liknende forløp er også registrert på hovedstasjonen i Randsfjorden (Løvik & Rognerud, under trykking). I 1994 ble de høyeste verdiene registrert på forsommeren i begge innsjøene. Det er rimelig å anta at dette kan henge sammen med en betydelig transport av nitrogen særlig fra dyrket mark under våravsmeltingen på grunn av de store snømengdene denne vinteren. Perioder med mye nedbør innebærer imidlertid også større tilførsler direkte på innsjøoverflaten og fra fjell og skogområder. I tillegg øker belastningen på det kommunale avløpsnett slik at mulighetene for overløp og lekkasjer blir større. Slike forhold vil også bidra til økte tilførsler av nitrogenforbindelser. Det ble imidlertid ikke registrert spesielt høye verdier i forbindelse med de relativt store nedbørmengdene i august-september -94. Resultatene viser bl.a. viktigheten av årlige systematiske målinger for å kunne foreta vurderinger med hensyn til en eventuell langtidsutvikling.

Konsentrasjonene av totalfosfor varierte mellom ca. 5 og 9 $\mu\text{g/l}$ med en middelvei på 6,0 $\mu\text{g/l}$ i 1994. I henhold til SFTs klassifiseringssystem innebærer dette tilstandsklasse I, dvs. "god vannkvalitet". Den naturgitte totalfosforkonsentrasjonen i denne regionen antas å være på ca. 5 $\mu\text{g/l}$ (Rognerud 1993). Forholdet mellom middelkonsentrasjonen og forventet naturtilstand blir dermed 1.2, dvs. liten forurensningsgrad med hensyn til totalfosfor (jfr. Holtan & Rosland 1992).

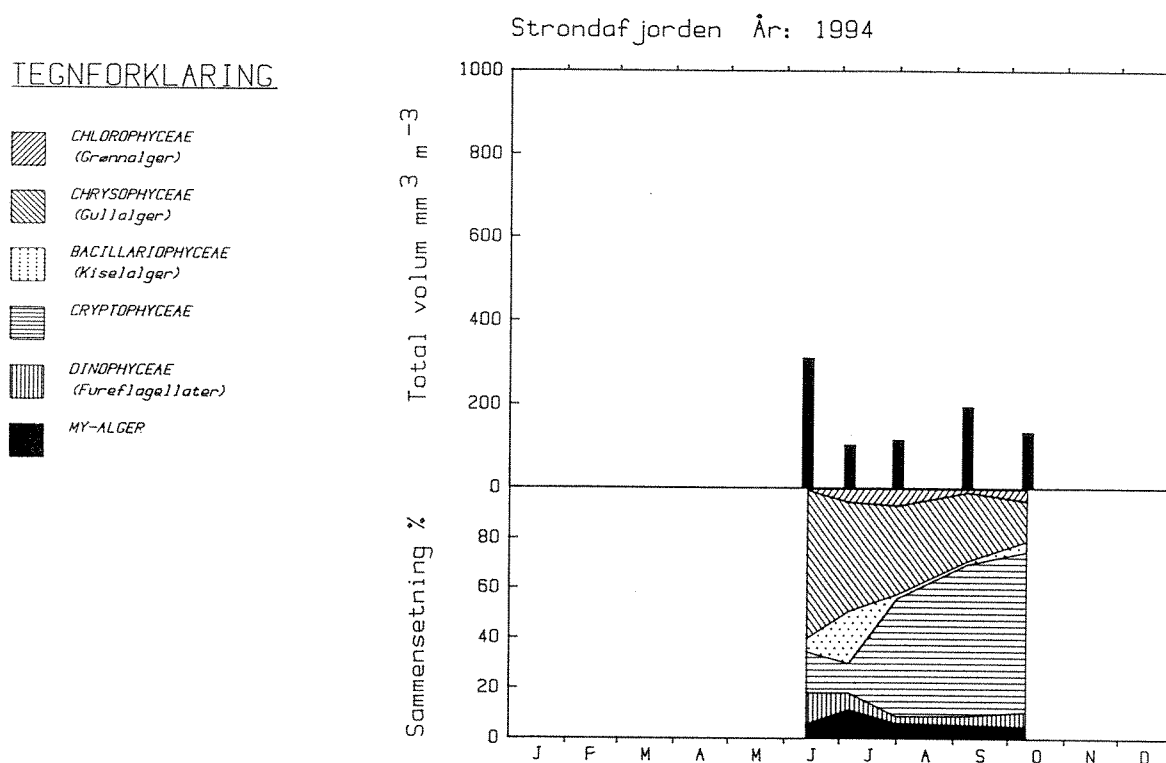
Konsentrasjonene av totalfosfor kan øke en del (opp imot ca. 9 $\mu\text{g/l}$) i forbindelse med flom når store mengder erosjonspartikler føres ut i innsjøen. En betydelig del av dette fosforet er partikkelbundet og mindre tilgjengelig for algevekst enn fosfor fra f.eks. urensset kloakk eller sig fra gjødselkjellere (Berge & Källqvist 1990). Det kan i denne sammenheng nevnes at Næringsmiddeltilsynet for Valdres ikke har registrert noen problemer med tarmbakterier i råvannet til Fagernes vannverk i 1994 (veterinær T. Wang pers. oppl.). Flomavrenning om høsten fra jorder med høstspredd møkk vil også kunne gi betydelige tilførsler av algetilgjengelig fosfor (Berge & Källqvist op. cit.). I perioder med liten erosjon og rolig vær skjer det en sedimentasjon ut av de øvre vannsjikt, og fosforkonsentrasjonen kan gå ned mot ca. 4 $\mu\text{g/l}$. Det har ikke vært noen systematisk endring i

konsentrasjonene av totalfosfor i de 10 årene målingene har foregått i Strondafjorden.

Konsentrasjonene av klorofyll a, som er et mål på algemengden, varierte mellom 1,5 og 3,5 µg/l. Den høyeste verdien ble registrert i midten av juni i forbindelse med en våroppblomstring av alger vesentlig innen gruppen Chrysophyceae (gullalger). Resten av sesongen var klorofyllverdiene i hovedsak mindre enn 2 µg/l som er karakteristisk for næringsfattige innsjøer. På grunnlag av middelveien for vekstsesongen (2.1 µg/l) plasseres vannkvaliteten omtrent på grensen mellom tilstandsklasse I og II ("god" - "mindre god") etter SFTs klassifiseringssystem.

3.2. Planktonalger

Resultatene av algetellingene for 1994 er gitt som artslister i vedlegget (Tabell II). Totalvolumene og fordelingen på hovedgrupper i 1994 er vist i fig. 2. Tidsutviklingen i algevolumet pr. m³ i perioden 1984-94 og den relative sammensetningen av planktonalger fordelt på hovedgrupper i den samme perioden er vist i fig. 3-5.

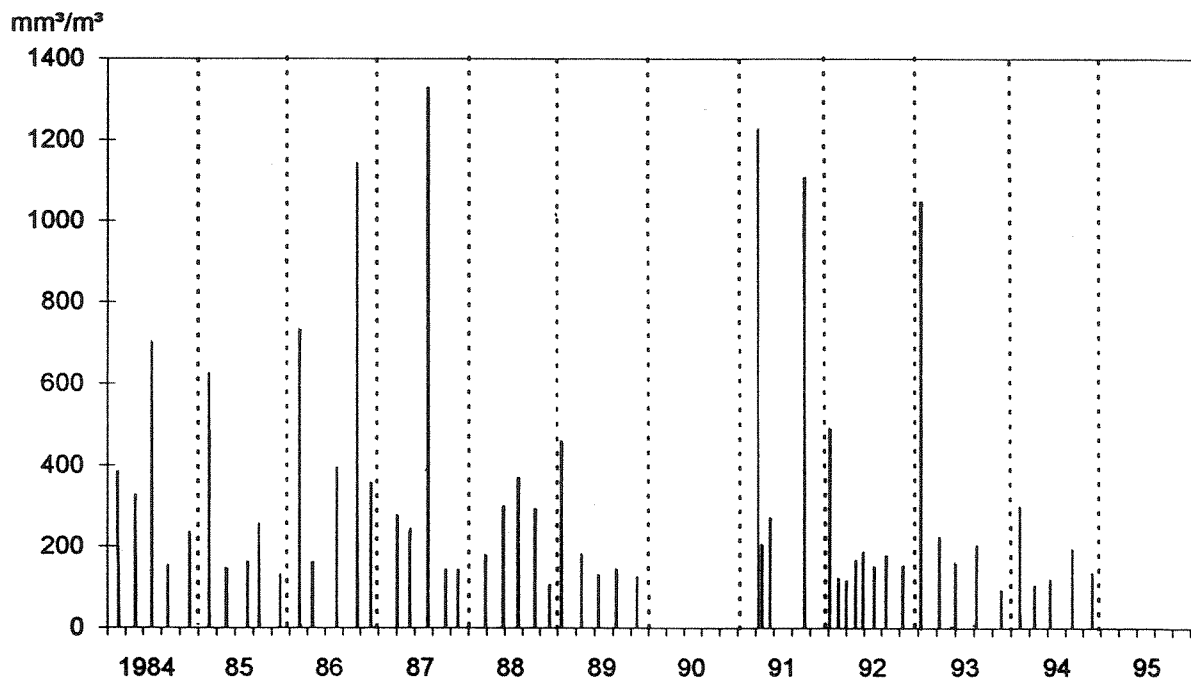


Figur 2. Algemengde og sammensetning i Strondafjorden i 1994 for blandprøver i sjiktet 0-10 m.

Algemengden var i 1994 lav med verdier mindre enn 400 mm³/m³ ved alle observasjonstidspunkter. Dette er de laveste verdiene som er registrert siden de første observasjonene i 1984 (se Fig. 4). Størst

algevolum ble i 1994 registrert i midten av juni med ca. 300 mm³/m³. På forsommeren var algesamfunnet dominert av arter innen gruppen gullalger som er karakteristiske for næringsfattige innsjøer. En noe større andel av cryptophyceene *Cryptomonas erosa* og *Rhodomonas lacustris* utover sensommeren og høsten indikerte likevel litt mer næringsrike forhold.

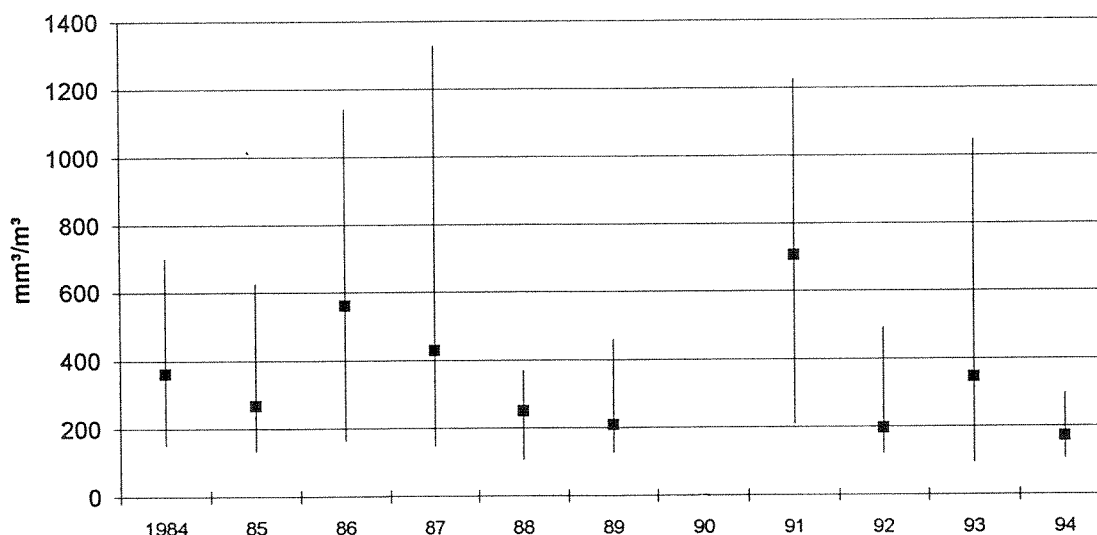
Tidligere år har også algeutviklingen vært karakterisert ved lave til moderate algemengder i størrelsesorden <200-400 mm³/m³ i store deler av vekstsesongen. Enkelte år har det imidlertid skjedd markerte oppblomstringer av forholdsvis kort varighet med topper på over 1000 mm³/m³. Det kan ikke utelukkes at det også i 1994 kan ha vært større algemengder enn det som ble registrert, f.eks. tidlig i juni, men dette må i såfall ha vært svært kortvarig. I årene 1984, -86, -87 og -91 utviklet det seg betydelige bestander av kiselalger, mens det i 1991 og -93 først og fremst var arter innen gruppen gullalger som gav opphav til algeoppblomstringene. Oppblomstringene av forskjellige arter gjør at forholdet mellom de ulike algegruppene varierer betydelig fra år til år (Fig. 5). Dette står i kontrast til forholdene f.eks. på hovedstasjonen i Randsfjorden der fordelingen mellom hovedgruppene av alger har vært temmelig konstant i de årene innsjøen har blitt undersøkt (Løvik & Rognerud 1995).



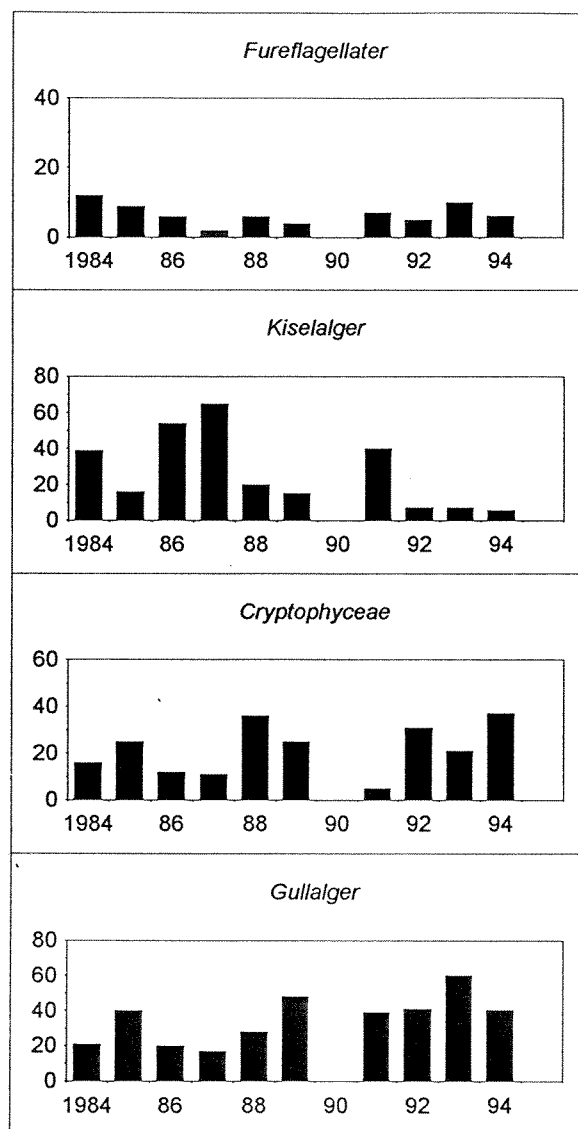
Figur 3. Algemengden (mm³/m³) i Strondafjorden i sjiktet 0-10 m i perioden 1984-94.

Basert på mengden og sammensetningen av planktonalger de siste årene viser dette at Strondafjordens vannkvalitet ligger nær overgangssonen mellom en næringsfattig og en middels næringsrik tilstand (Brettum 1989). Dette plasserer innsjøen i gruppen sammen med andre klart påvirkede innsjøer. Det er kjent fra litteraturen at i klarvannssjøer (som Strondafjorden) kan enkelte arter utnytte små næringsstofftilførsler svært effektivt og derved raskt produsere masseoppblomstringer. Denne er som regel kortvarig da reservene av næringsstoffer brukes raskt opp, og algene dør ut et par uker etter toppen. I en del tilfeller produserer algene toksiner for å hindre konkurranse fra andre arter. Slike toksiner kan også være giftige for fisk, pattedyr og i enkelte tilfeller mennesker. Oppblomstringen av *Uroglena americana* i 1991 produserte antagelig algetoksiner (Skulberg et al. 1992). Situasjonen i 1994 var den gunstigste med hensyn til planktonalger som er registrert siden undersøkelsene begynte for ca. 10 år siden. Dette kan være et tegn på en varig bedring, men undersøkelsene av algesamfunnet tidligere år viser hvor labil situasjonen er og hvor viktig det er å overvåke vannkvaliteten med en systematisk og relativt hyppig prøvetaking.

Algemengder i Strondafjorden 1984-94



Figur 4. Sesongmiddelverdier og variasjonsbredder av algemengdene (mm^3/m^3) i Strondafjorden i årene 1984-94 (unntatt 1990).



Figur 5. Den relative fordeling (prosent) av ulike algegrupper i Strondafjorden (0-10 m) beregnet som middelverdi av algevolumet over vekstsesongen (juni-oktober).

3.3. Planktonkrepsdyr

Det ble samlet inn prøver av planktonkrepsdyr som vertikale håvtrekk i august og september. Resultatene er gitt i Tab. 1.

Det var små forskjeller i artssammensetningen av planktonkrepsdyr i 1994 sammenlignet med året før. Det mengdemessige forholdet mellom artene (dominansforholdet) så i hovedsak også ut til å være det samme. De to vannloppeartene *Daphnia cristata* og *Polyphemus pediculus* ble imidlertid ikke funnet i 1994 i motsetning til i 1993. Da vi ikke har verdier for individantall eller biomasse av

planktonkrepsdyr, er det ikke mulig å si noe sikkert om f.eks. dyreplanktonets betydning med hensyn til beiting på planteplanktonet. Inntrykket er likevel at det var relativt små forskjeller sammenliknet med observasjoner i tidligere år.

De dominerende vannloppeartene var forholdsvis storvokste. Middellengden av voksne hunner av *Daphnia galeata* og *Bosmina longispina* var henholdsvis 1,63 mm og 0,83 mm i 1994. Dette kan tyde på at predasjonspresset ("beitepresset") fra planktonspisende fisk, først og fremst sik, var moderat i likhet med året før. Økt predasjonspress fra planktonspisende fisk fører ofte til en forskyvning i krepsdyrplanktonet i retning mer småvokste arter og mindre individer av de artene som er mest utsatt for å bli spist av fisken.

Tabell 1. Kvalitativ forekomst av planktonkrepsdyr i Strondafjorden 1994, basert på vertikale håvtrekk fra sjiktet 0 - 20 m, maskevidde 60 µm.
+++ = rikelig/dominerende, ++ = vanlig, + = få individer

Arter	2.8.94	9.9.94
COPEPODA (hoppekreps):		
<i>Calanoida</i> :		
Heterocope saliens		+
Heterocope appendiculata	++	++
Acanthodiaptomus denticornis	+	++
<i>Cyclopoida</i> :		
Cyclops scutifer	+++	+++
CLADOCERA (vannlopper):		
Holopedium gibberum	++	++
Daphnia galeata	+++	+++
Daphnia longispina		+
Bosmina longispina	++	++
Bythotrephes longimanus	+	+

4. Litteratur

- Berge, D. & T. Källqvist 1990. Biotilgjengelighet av fosfor i jordbruksavrenning. Sammenliknet med andre forurensningskilder. Sluttrapport. NIVA-rapport. Løpenr. 2367. 130 s.
- Brettum, P. 1989. Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton. NIVA-rapport. Løpenr. 2344. 111 s.
- Hegge, O. & T. Østdahl (red.) 1992. Fiskedød i Begnavassdraget. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 14/92, 30 s.
- Holtan, H. & D.S. Rosland 1992. Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. SFT-veiledning nr. 92:06. TA-905/1992. 32 s.
- Løvik, J.E. & S. Rognerud 1995. Overvåkning av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet. Datarapport for 1994. NIVA-rapport. Løpenr. 3196. 22 s.
- Løvik, J.E. & S. Rognerud 1994. Overvåkning av vannkvaliteten i Strondafjorden i 1993. NIVA-rapport. Løpenr. 3016. 16 s.
- Rognerud, S., R. Romstad, P. Brettum, og M. Mjelde 1987. Undersøkelser av Begna. Sluttrapport for undersøkelsen 1984-86. NIVA-rapport. Løpenr. 2005. 80 s.
- Rognerud, S. & R. Romstad 1990. Undersøkelser i Øystre Slidre vassdraget og Strondafjorden 1987-89. NIVA-rapport. Løpenr. 2392. 73 s.
- Rognerud, S. 1993. Overvåkning av vannkvaliteten i Strondafjorden 1992. NIVA-rapport. Løpenr. 2885. 9 s.
- Skulberg, O., T. Aune og T. Wang 1992. Produksjon av giftstoffer hos alger i Strondafjorden. I Hegge, O. & T. Østdahl (red.). Fiskedød i Begnavassdraget. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport nr. 14/92, s. 19-21.

5. Vedlegg

Tabell I. Vannkjemiske analyseresultater fra blandprøver (0-10 m) samt totalt planteplanktonvolum og siktedyp i Strondafjorden i 1994.

Parameter/dato	14/6	7/7	2/8	9/9	12/10	Middelverdi
pH	7,03	6,81	6,79	6,75	6,72	6,82
Ledn. evne (mS/m)	2,59	2,46	2,23	2,15	2,50	2,39
Turb. (NTU)	0,55	0,28	0,25	0,25	0,30	0,33
Farge (mg Pt/l)	12	9	7	8	7	9
Alkalitet, 4,5-4,2 (mmol/l)	0,106	0,103	0,096	0,094	0,101	0,100
Alkalitet, 4,5 (mmol/l)	0,140	0,135	0,124	0,126	0,134	0,132
Tot. P ($\mu\text{g/l}$)	8,6	6,1	4,5	5,3	5,7	6,0
Tot. N ($\mu\text{g/l}$)	488	334	287	244	309	332
Nitrat ($\mu\text{g/l}$)	198	201	162	110	199	174
Klorofyll-a ($\mu\text{g/l}$)	3,47	1,63	1,73	2,03	1,45	2,06
Tot. algevolum (mm^3/m^3)	301	105	117	196	136	171
Siktedyp (m)	5,0	7,1	10,2	9,9	12,2	8,9

Tabell II.

Kvantitative planteplankton analyser: S t r o n d a f j o r d e n

Dato ⇒	940614	940707	940802	940909	941012
Gruppe	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Arter					
Cyanophyceae (blågrønnalger)					
Anabaena flos-aquae	.	.	.	0.26	.
Chroococcus minutus	.	.	.	5.40	0.66
Snowella lacustris	.	.	.	.	2.98
Sum	.	.	.	5.66	3.64
Chlorophyceae (grønnalger)					
Botryococcus braunii	.	.	1.40	.	.
Carteria sp. (l=6-7)	.	.	0.33	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	.	0.27	.	.	.
Cosmarium depressum	.	2.88	0.48	.	1.92
Crucigeniella pulchra	.	.	.	0.30	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	0.80	0.32	0.27	0.16	.
Gyromitus cordiformis	.	1.19	1.19	2.39	0.60
Koliella sp.	0.53	.	.	.	0.05
Monoraphidium dybowskii	.	.	0.23	0.23	0.32
Monoraphidium griffithii	0.27	0.21	0.27	.	.
Nephrocytium lunatum	.	.	.	.	0.16
Oocystis marssonii	.	.	.	0.17	.
Oocystis submarina v.variabilis	.	.	0.32	.	.
Paramastix conifera	1.33	0.80	.	.	0.66
Pediastrum boryanum	.	.	.	.	3.20
Scourfieldia cordiformis	.	0.08	.	.	.
Sphaerocystis Schroeteri	.	.	3.19	.	.
Ubest.gr.flagellat	.	0.32	0.32	.	.
Willea irregularis	.	.	0.32	.	.
Sum	2.92	6.06	8.31	3.24	6.91
Chrysophyceae (gullalger)					
Aulomonas purdyi	0.27	.	.	.	0.27
Bitrichia chodatii	.	.	1.33	0.27	.
Chromulina sp.	2.39	.	0.27	.	.
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)	0.16	0.40	0.66	0.40	0.07
Chrysochromulina parva	6.12	.	0.48	0.56	0.16
Chrysococcus cordiformis	.	0.19	.	.	.
Chrysolykos planctonicus	.	.	.	0.15	.
Chrysolykos skujai	2.62	0.53	.	.	0.13
Craspedomonader	0.53	.	0.27	1.75	0.56
Cyster av Chrysolykos skujai	0.48	.	.	.	0.07
Dinobryon borgei	5.94	0.74	0.32	1.48	0.32
Dinobryon crenulatum	2.39	0.40	0.36	.	.
Dinobryon cylindricum var.alpinum	1.76	0.18	.	.	.
Dinobryon sociale v.americanum	23.85	0.16	.	3.58	.
Dinobryon suecicum	1.46	1.17	.	0.15	.
Kephyrion boreale	0.13	.	0.27	0.13	.
Kephyrion litorale	0.13	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.	.	0.40	0.40	.	.
Mallomonas akrokomos (v.pavula)	9.74	1.86	4.29	2.39	1.86
Mallomonas cf.maiorensis	.	.	0.80	.	.
Mallomonas spp.	7.95	1.99	1.99	1.72	2.98
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	9.30	7.87	5.72	5.08	3.40
Pseudokephyrion ataskanum	0.48	.	.	.	.
Pseudokephyrion entzii	2.52	0.24	0.53	0.13	0.12
Små chrysomonader (<7)	52.58	14.15	10.97	14.31	6.20
Spiniferomonas sp.	0.80	.	0.27	.	.
Steloxomonas dichotoma	.	.	.	0.32	0.08
Stichogloea doederleinii	.	.	5.18	.	.
Store chrysomonader (>7)	49.95	14.64	6.89	16.36	4.74
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	0.93	.	.	.	.
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	1.06	0.27	0.27	3.18	.
Ubest.chrysophyceae	0.80	0.27	0.27	.	.
Uroglena americana	.	.	.	0.33	.
Sum	184.31	45.43	41.50	52.28	20.94
Bacillariophyceae (kiselalger)					
Asterionella formosa	0.36	.	0.33	0.20	0.44
Aulacoseira alpigena	3.32	1.45	0.90	1.79	3.57
Cyclotella comta	.	0.32	.	.	.
Cyclotella glomerata	2.33	12.24	0.15	0.53	.
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)	1.33	3.98	.	.	0.46
Diatoma tenuis	3.40	.	.	.	.
Synedra sp. (l=30-40)	.	.	.	.	0.56
Synedra sp. (l=40-70)	4.64	3.71	.	0.07	0.56
Tabellaria fenestrata	.	.	0.60	.	.
Tabellaria flocculosa	0.80	.	.	.	.
Sum	16.17	21.69	1.98	2.59	5.59
Cryptophyceae					
Cryptaulax vulgaris	.	.	.	0.27	0.27
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	1.20	1.36	51.52	40.00
Cryptomonas marssonii	.	1.56	1.82	0.90	13.12
Cryptomonas spp. (l=24-28)	0.80	2.00	3.20	9.60	11.20
Katablepharis ovalis	10.49	3.58	3.34	6.68	0.10
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	38.03	2.13	40.08	42.67	20.35
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1.72	1.69	5.30	3.98	.
Sum	51.04	12.16	55.10	115.60	85.04
Dinophyceae (fureflagellater)					
Gymnodinium cf.lacustre	6.89	4.64	1.86	2.98	1.39
Gymnodinium helveticum	.	.	.	.	4.00

Tabell II forts.

Dato =>	940614	940707	940802	940909	941012
Gruppe	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Arter					
Gymnodinium sp. (l=14-16)	7.68	1.44	0.72	1.20	0.96
Peridinium inconspicuum	1.20	.	.	1.85	.
Peridinium sp. (l=15-17)	9.57	.	.	0.66	.
Peridinium umbonatum	.	.	.	.	1.20
Ubest.dinoflagellat	3.18	0.93	0.40	.	0.20
Sum	28.52	7.01	2.97	6.69	7.75
Xanthophyceae (gulgrønnalger)					
Ophiocytium sp.	0.74	0.37	.	.	.
My-alger					
My-alger	17.49	11.87	7.00	10.28	6.36
Totalsum	301.19	104.59	116.85	196.34	136.23



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2697-4