



Statlig program for forurensningsovervåking

Rapport 597/95

Oppdragsgivere

Oppland Energiverk,
Randsfjordforbundet,
Fylkesmannen i Oppland,
Statens forurensningstilsyn

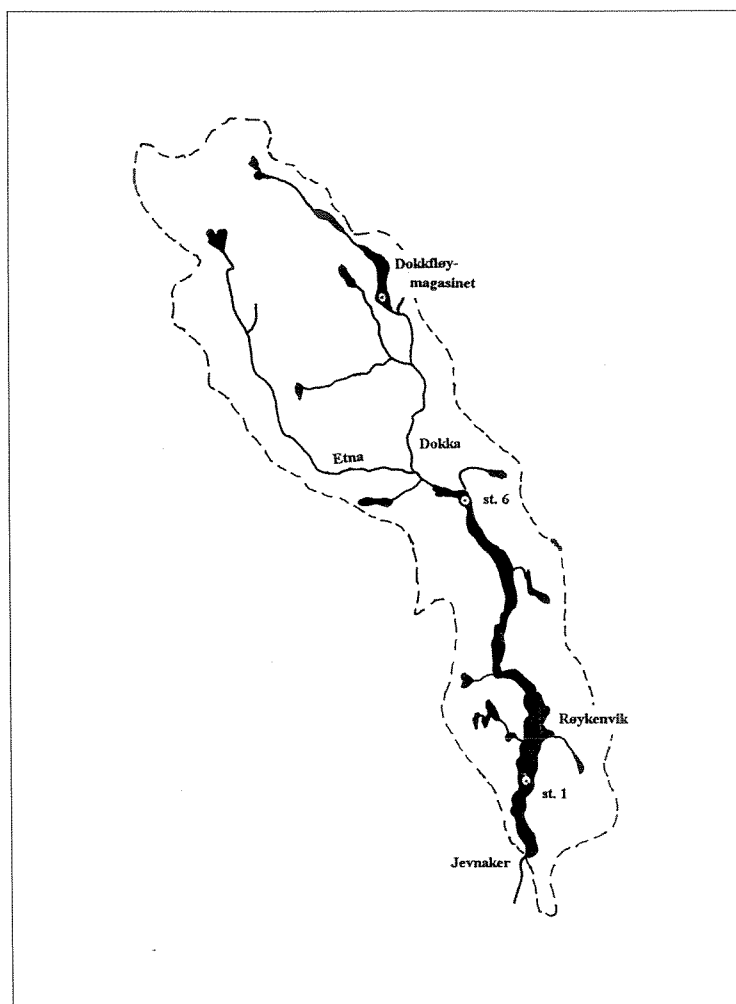
Utførende institusjon

NIVA

Overvåking av
vannkvaliteten i

Randsfjorden og Dokkfloy- magasinet

Datarapport for
undersøkelsene i 1994



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Underrn.:
O-92078	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3196	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Overvåkning av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet. Datarapport for undersøkelsene i 1994. (Overvåkningsrapport nr. 597/95. TA-1178/1995).	Dato: februar 95	Trykket: NIVA 1995
Forfatter(e): Jarl Eivind Løvik Sigurd Rognerud	Faggruppe: limnologi	Geografisk område: Oppland fylke
	Antall sider: 22	Opplag: 85

Oppdragsgiver: Oppland Energiverk, Randsfjordforbundet, Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen og Statens forurensningstilsyn.	Oppdragsg. ref.:
--	-------------------------

Ekstrakt: Vekstsesongen 1994 var karakterisert ved svært små nedbørmengder på forsommeren og med juli som en spesielt varm og nedbørfattig måned. Det kom imidlertid mer nedbør enn normalt i august og september. Dokkfløymagasinet ble kraftig nedtappet utover vinteren og våren og vannstanden var svært lav til ut juni. Nedgangen i mengden av plante- og dyreplankton i Dokkfløymagasinet fortsatte i 1994. Regulerings-effekten synes å ha kulminert, men ulike avrenningsforhold, tidspunkter for fylling/tapping av magasinet kan forstøtt skape årlige variasjoner i vannkvaliteten. Vannkvaliteten i Flubergfjorden var klart bedre i 1994 enn året før med hensyn til algemengder. Innholdet av fekale indikatorbakterier var lavt på forsommeren, men økte en del i august/september i forbindelse med de økte nedbørmengdene. Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser var noe høyere ved hovedstasjonen utenfor Grymyr enn tidligere år. Forøvrig ble det ikke registrert endringer av betydning ved denne stasjonen.

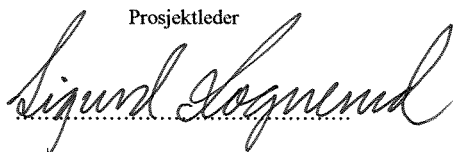
4 emneord, norske

1. Forurensningsovervåkning
2. Randsfjorden og Dokkfløymagasinet
3. Effekter av vannkraftregulering
4. Vannkjemi og plankton

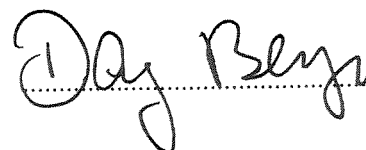
4 emneord, engelske

1. Pollution monitoring
2. Randsfjorden og Dokkfløy reservoir
3. Effects of hydro-power regulations
4. Water chemistry and plankton

Prosjektleder



For administrasjonen



ISBN82-577-2693-1

Norsk institutt for vannforskning

O-92078

**Overvåkning av vannkvaliteten i Randsfjorden og
Dokkfløymagasinet.
Datarapport for undersøkelsene i 1994**

Prosjektleder:
Medarbeidere:

Sigurd Rognerud
Pål Brettum
Gösta Kjellberg
Jarl Eivind Løvik

Innhold

Forord	3
1. Konklusjoner	4
2. Resultater	6
3. Vedlegg	16

Forord

Denne rapporten er den tredje årsrapporten i en videre overvåkning av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet. Den bygger videre på de undersøkelserne som ble gjort i forbindelse med Dokka-reguleringen i perioden 1988-91. Prosjektet er finansiert av Oppland Energiverk, Fylkesmannen i Oppland/Statens forurensningstilsyn og Randsfjord-forbundet.

Oppdragsgiverne ønsket å redusere på omfanget av rapporteringen for 1994 sammenlignet med tidligere år. Foreliggende rapport har derfor først et kort kapittel med de viktigste konklusjonene for 1994. Deretter følger de viktigste figurene som beskriver situasjonen uten nærmere kommentarer eller diskusjon. Primærdataene for 1994 er gitt i tabeller i vedlegget.

Næringsmiddeltilsynet for Hadeland og Land har foretatt de bakteriologiske analysene. De kjemiske vannanalysene er utført av Vannlaboratoriet for Hedmark og NIVA's laboratorium i Oslo. Analysene av planktonalger ble gjort av Pål Brettum (NIVA Oslo) og dyreplankton av Jarl Eivind Løvik (NIVA's Østlandsavdeling). Feltarbeidet og utarbeidelsen av rapporten er foretatt av personalet ved NIVA's Østlandsavdeling.

Ottestad februar 1994.

1. Konklusjoner

Undersøkelsene i 1994 omfattet en stasjon i Dokkfløymagasinet og to i Randsfjorden (st. 6, Flubergfjorden og st.1, hovedstasjonen utenfor Grymyr). Overvåkingen tar sikte på å følge utviklingen i viktige forhold for vannkvaliteten slik som planktonmengder og sammensetning, vannkjemi og hygienisk/bakteriologiske forhold.

Vekstsesongen 1994 var karakterisert ved svært små nedbørmengder på forsommeren og med juli som en spesielt varm og nedbørfattig måned. Det kom imidlertid mer nedbør enn normalt i august og september. Dokkfløymagasinet ble kraftig nedtappet utover vinteren og våren og vannstanden var svært lav til ut juni.

I den perioden vi har målinger fra i Dokkfløymagasinet (1991-94), er det ikke påvist noen klare endringer i konsentrasjonen av nitrogenforbindelser. Konsentrasjonen av fosfor, som er det stoffet som begrenser algeveksten, var imidlertid lavere i de siste tre årene enn i 1991. I samme perioden er det registrert bedre sikt i vannet (økt siktedyp) på grunn av lavere partikkelinnhold (fargen er ikke endret). Videre har vannets evne til å motstå pH-enderinger ved f.eks tilførsler av surt vann (alkaliteten) avtatt noe. pH gikk også litt ned i denne perioden og var i 1993-94 nær den samme som i Dokkfløyvatnet før reguleringen.

Nedgangen i mengden av planktonalger i Dokkfløymagasinet fortsatte i 1994. De små algemengdene og artssammensetningen med dominans av gullalger og cryptophyceer er karakteristisk for slike næringsfattige innsjøer. Mengden av krepsdyrplankton fortsatte også å gå noe ned i 1994. Til sammen synes disse resultatene å tyde på at reguleringseffekten i Dokkfløymagasinet i hovedsak er over. Dette vil i såfall ha en gunstig virkning på vannkvaliteten i Flubergfjorden. Det knytter seg likevel en del usikkerheter til hvordan vannkvaliteten påvirkes av tempo og tidspunkter for fylling/tapping av magasinet, variasjoner i nedbørmengde og avrenning m.m. En eventuell fortsatt økning av sikbestanden i Dokkfløymagasinet vil videre kunne påvirke sammensetningen og til dels mengden av krepsdyrplankton. En vil derfor også i årene framover kunne forvente variasjoner i vannkvaliteten.

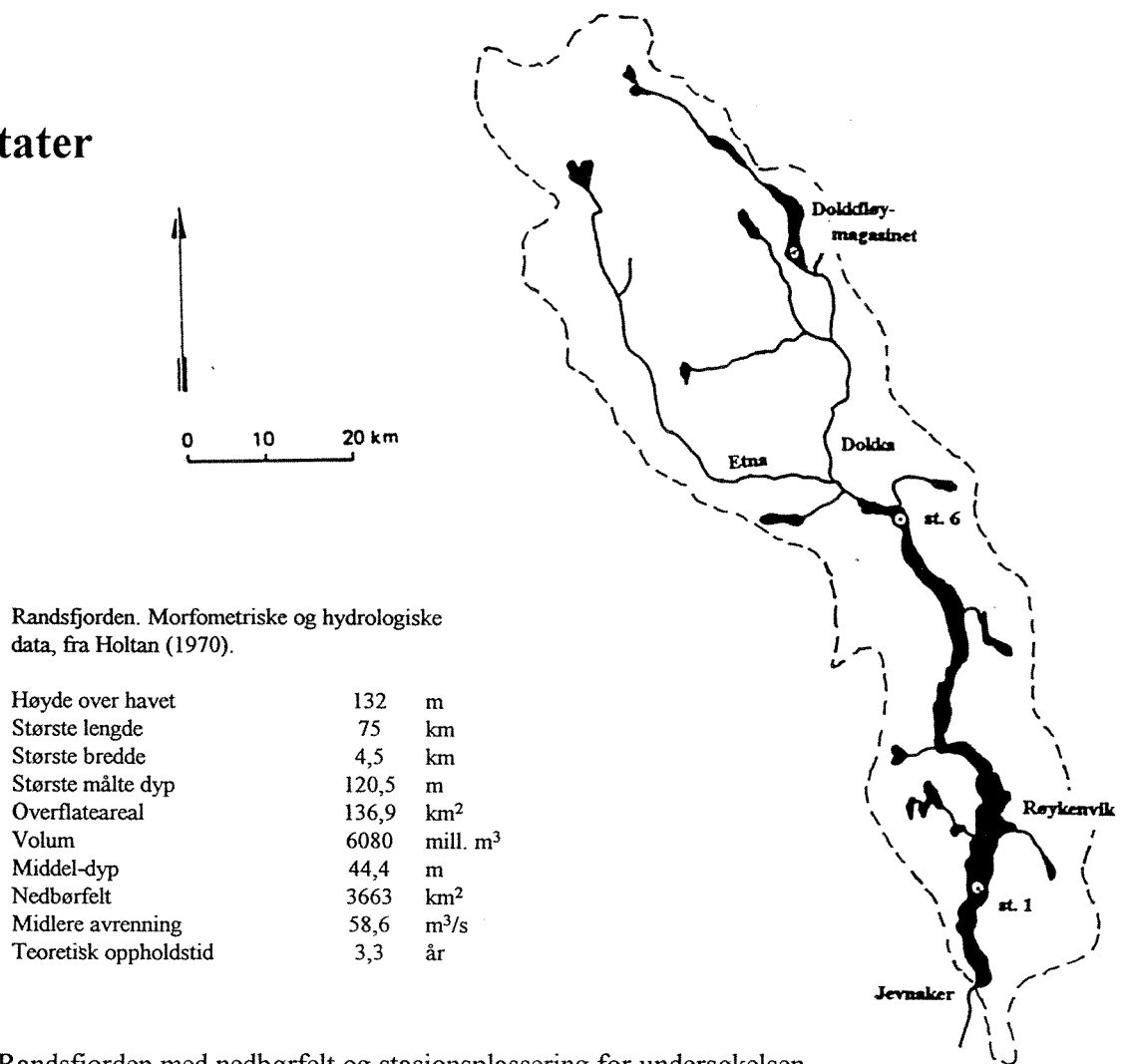
I Flubergfjorden ble det registrert en tendens til gradvis økning i algemengden fra slutten av 1980-tallet til et foreløpig maksimum i 1993. Dette året utgjorde dessuten arten *Uroglena americana* for første gang en betydelig andel av planktonet (ca. 50%) i august. Dette er samme art som ga betydelige brukerproblemer i Strondafjorden i 1991 med bl.a. kraftig lukt av "fisk/tran". Slike problemer oppstod imidlertid ikke i Flubergfjorden i 1993, men situasjonen ble betegnet som labil. Det ble videre antatt at økningen i algemengden skyldtes en kombinasjon av reguleringen som tar bort en vesentlig del av vannet fra fjellområdene sommerstid, samt økt betydning av utslipp fra Dokkaregionen. I samme periode gikk dessuten mengden av de viktigste algebeiterne innen krepsdyrplanktonet betydelig ned, slik at den samlede beiteeffekten på planteplanktonet sannsynligvis ble redusert.

I 1994 ble det registrert en betydelig nedgang i algemengden i Flubergfjorden fra året før. Planteplanktonet var i hovedsak dominert av arter innen gruppene gullalger og cryptophyceer som er karakteristiske for næringsfattige innsjøer, og *U. americana* forekom i ubetydelige mengder. Den bedre vannkvaliteten skyldtes sannsynligvis mindre tilførsler av næringsalter fra nedbørfeltet som følge av den tørre våren og forsommeren. Det er også mulig at kulmineringen av reguleringseffekten i Dokkfløymagasinet har virket positivt. Innholdet av fekale indikatorbakterier (termostabile koliforme bakterier) var lavt på forsommeren, men økte en del i august og september i forbindelse med de økte nedbørmengdene.

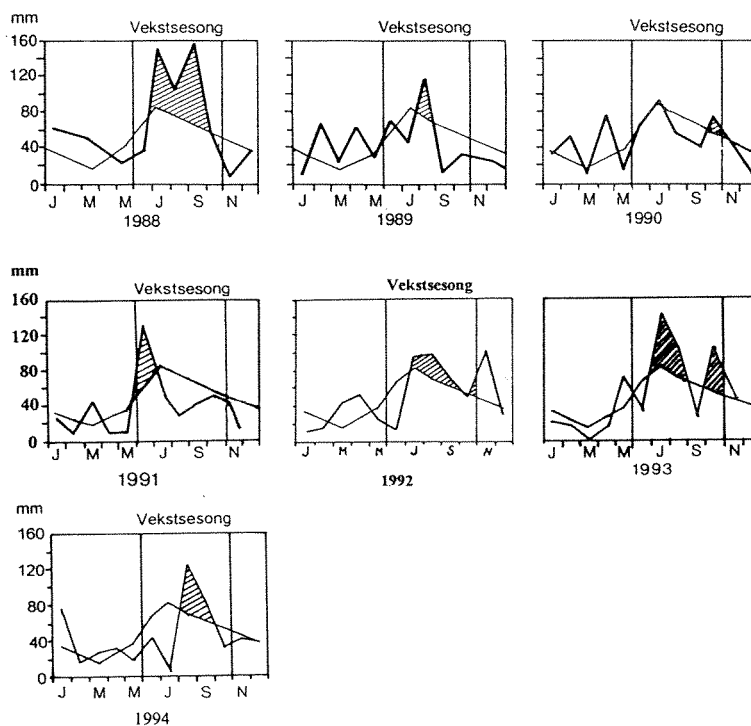
Vannkvaliteten endrer seg betydelig fra Flubergfjorden til hovedstasjonen ved Grymyr. I Flubergfjorden er vannet sterkt preget av tilførslene fra den største tilløpselva Dokka og reguleringen i Dokkfløymagasinet med avrenning fra store fjell- og skogområder samt fra bebyggelsen og jordbruksområdene i Dokka-regionen og de nærmeste dalførene. På vannets veg sørøstover i Randsfjorden skjer det bl.a. en stadig sedimentasjon og avfarging slik at vannet ved hovedstasjonen er relativt klart og har et stort siktedyp. Samtidig får det tilførsler av næringsalter (særlig nitrogenforbindelser) og andre salter fra berggrunn, løsmasser, de store jordbruksarealene i Hadelandsregionen samt annen menneskelig aktivitet. Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser var noe høyere ved hovedstasjonen i 1994 enn det som er registrert tidligere. Forøvrig ble det ikke registrert endringer av betydning i den fysisk/kjemiske vannkvaliteten.

Mengden og sammensetningen av alger ved hovedstasjonen var i samsvar med det som er vanlig i næringsfattige innsjøer. Situasjonen synes i hovedsak å ha vært meget stabil både med hensyn til algemengder og den prosentvise sammensetningen av algegruppene i perioden fra 1988 til og med 1994. Under feltarbeidet i -94 ble det imidlertid ved flere anledninger registrert betydelig algebegroing på strandsteinene både i Røykenvika og ved Elvetangen. Begroingen var dominert av grønnalgen *Ulothrix zonata* (bred form) og var sannsynligvis et resultat av tilførsler av næringsrikt vann fra tilløpsbekkene i området. Den hygienisk/bakteriologiske vannkvaliteten var meget god på hovedstasjonen i vekstsesongen 1994 i likhet med tidligere år.

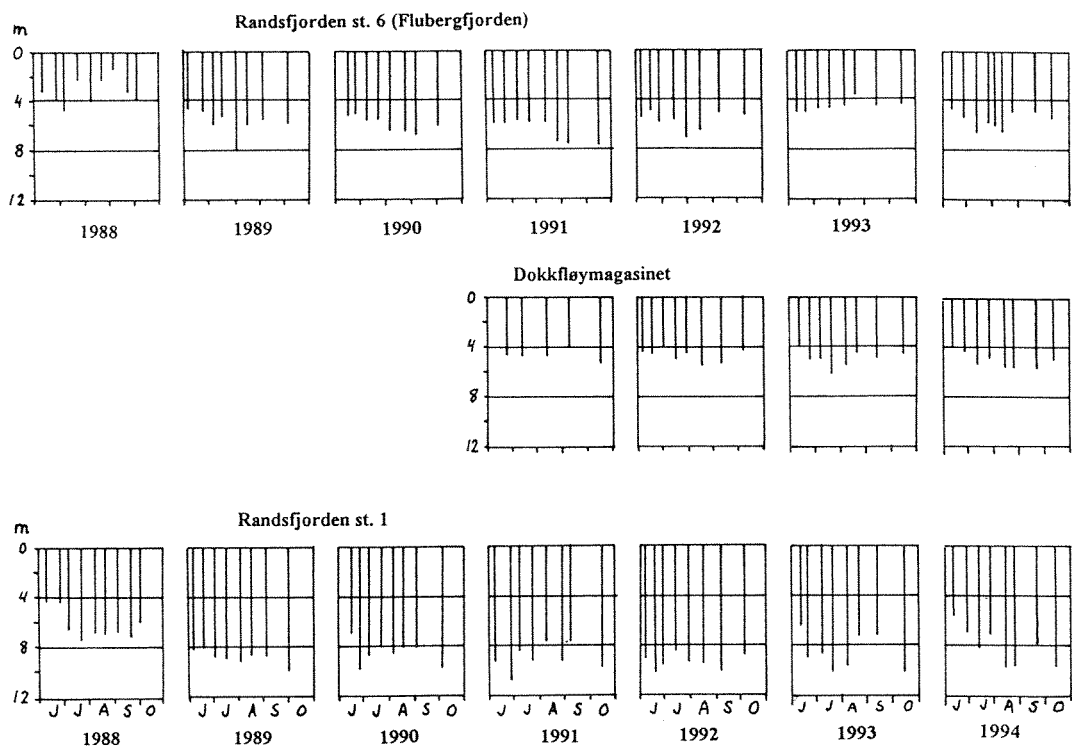
2. Resultater



Figur 1. Randsfjorden med nedbørfelt og stasjonsplassering for undersøkelsen.



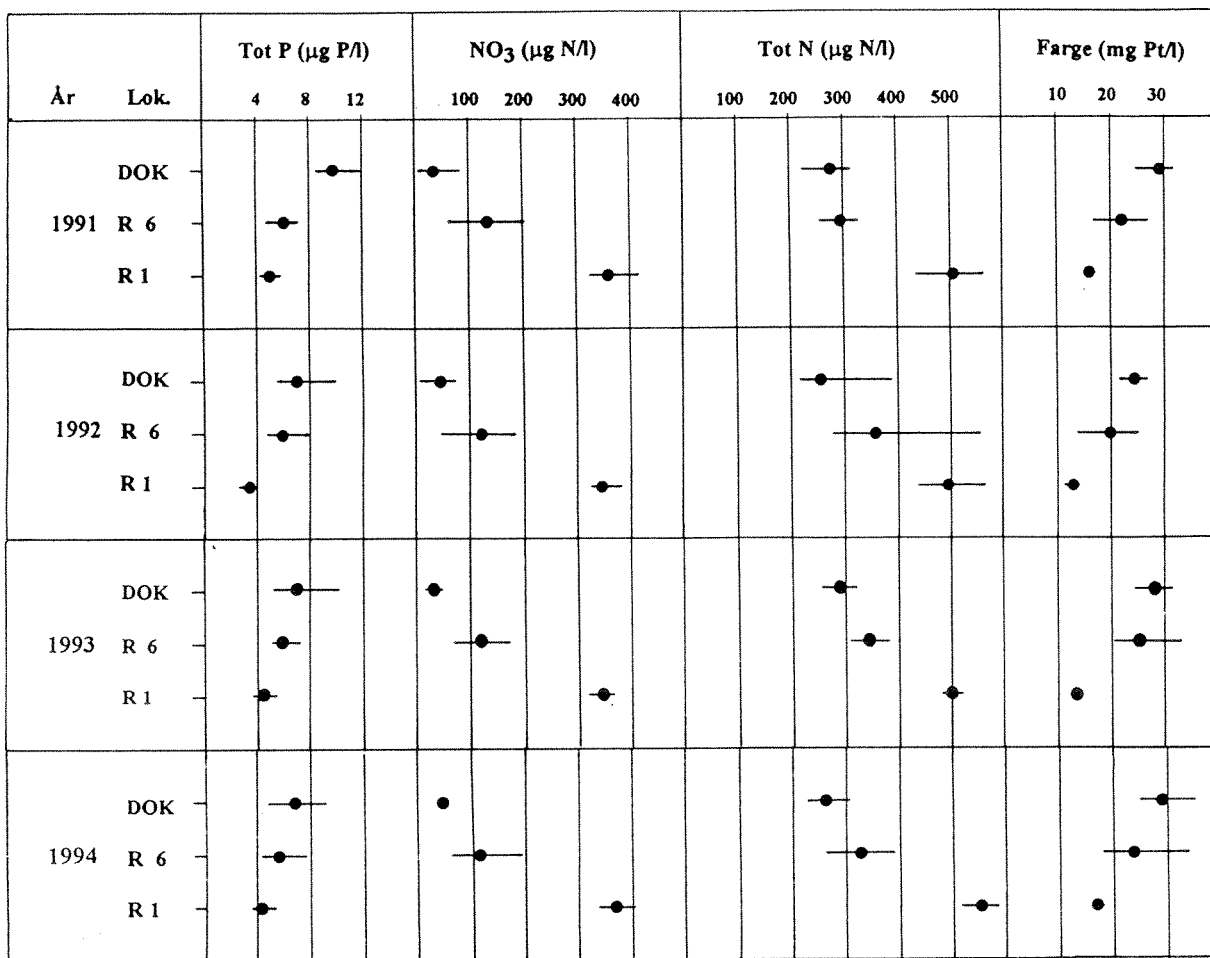
Figur 2. Nedbørmengden på Kise meteorologiske stasjon i årene 1988-94 som månedssummer. Normalen for perioden 1931-60 er også gitt (tynne linjer) samt nedbørmengder over normalen i vekstsesongen (skravert).



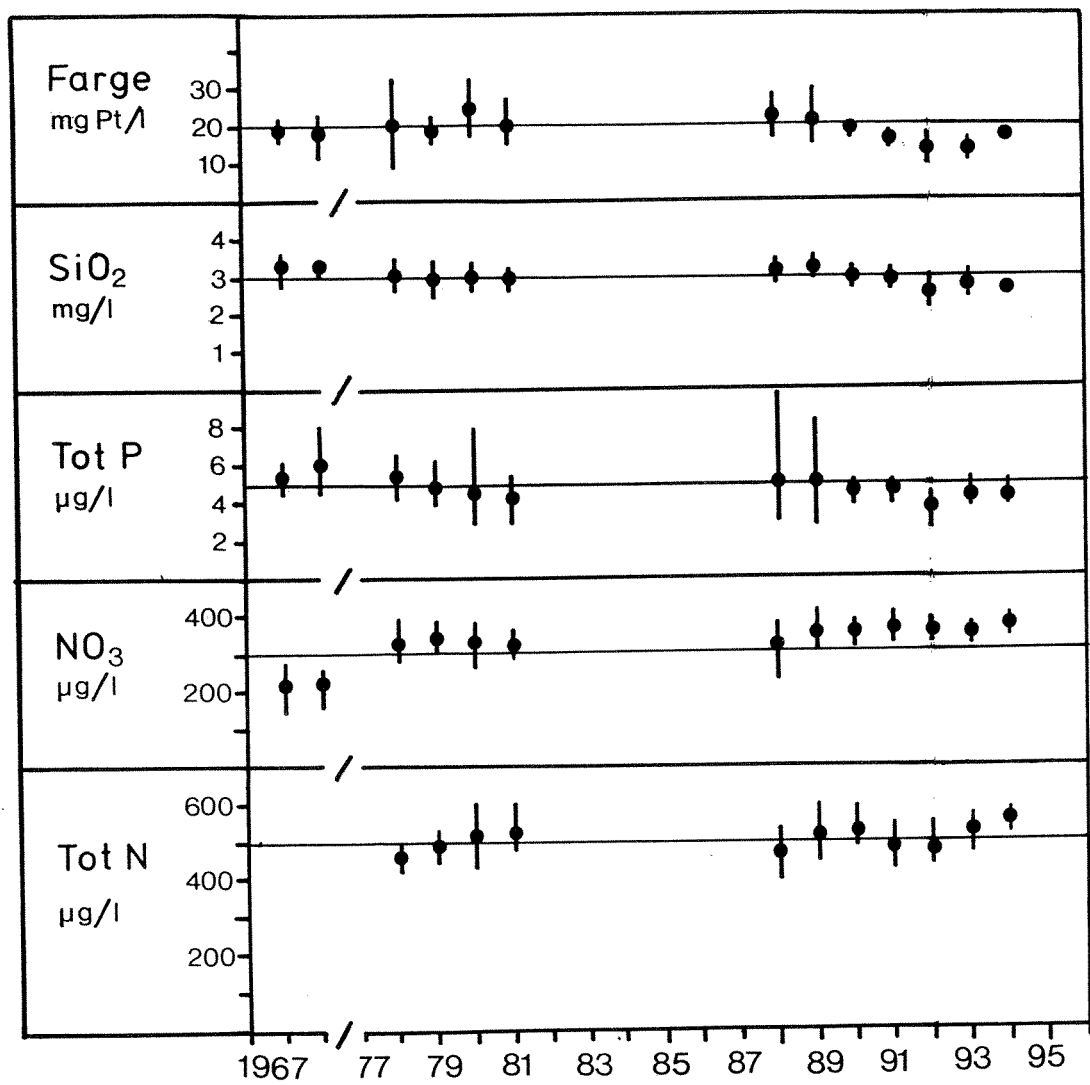
Figur 3. Siktedyb i Randsfjorden st. 1 og 6 i 1988-94 og i Dokkfløymagasinet 1991-94.

År	Lok.	Siktedyb, m		pH		Alk, $\mu\text{ekv/l}$		Turb, NTU		Silisium, mg/l		
		4	8	6	7	100	200	0.4	0.8	1	2	3
1991	DOK	•			•		•		•			
	R 6		•		•		•	•			•	
	R 1			•	•		•	•			•	
1992	DOK	•			•		•		•			
	R 6		•		•		•	•			•	
	R 1			•	•		•	•			•	
1993	DOK	•			•		•		•			
	R 6		•		•		•	•			•	
	R 1			•	•		•	•			•	
1994	DOK	•			•		•		•			
	R 6		•		•		•	•			•	
	R 1			•	•		•	•			•	

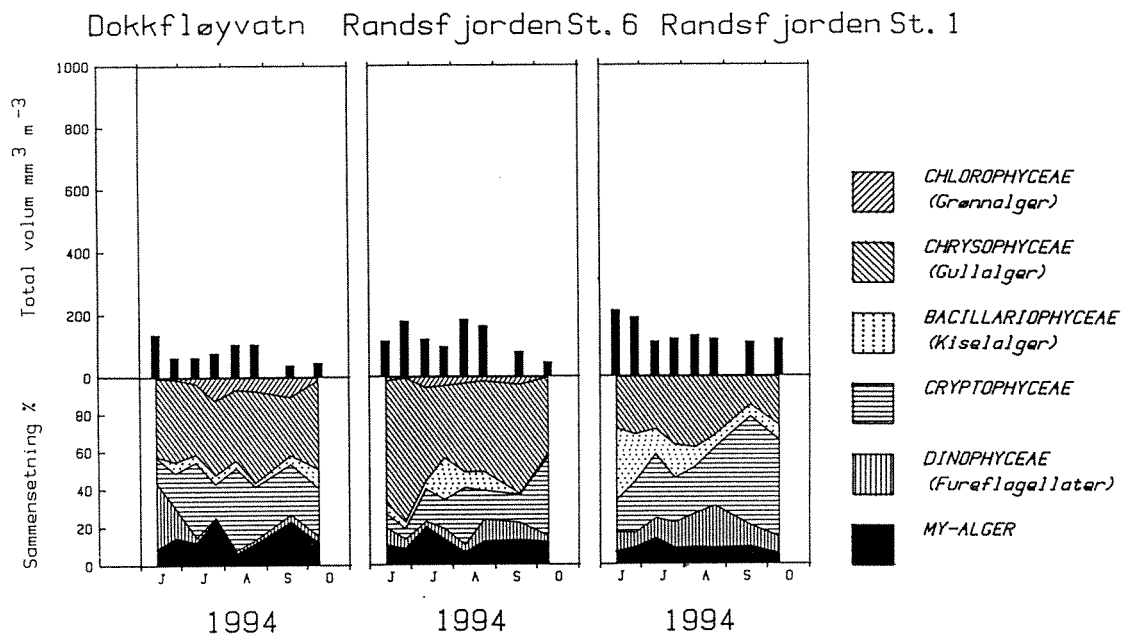
Figur 4. Middelerverdi og variasjonsbredder for siktedyb, pH, alkalitet, turbiditet og silisium i vekstsesongene de fire siste årene.



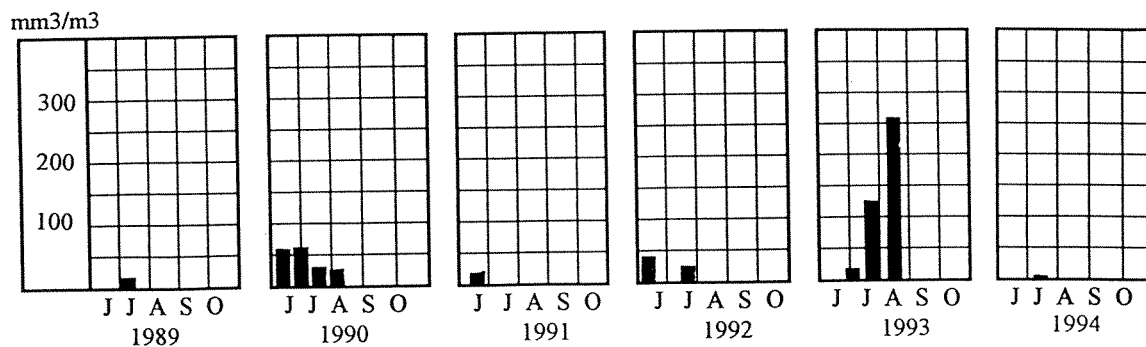
Figur 5. Middelverdier og variasjonsbredder for Tot-P, nitrat, Tot-N og farge i vekstsesongen de fire siste årene.



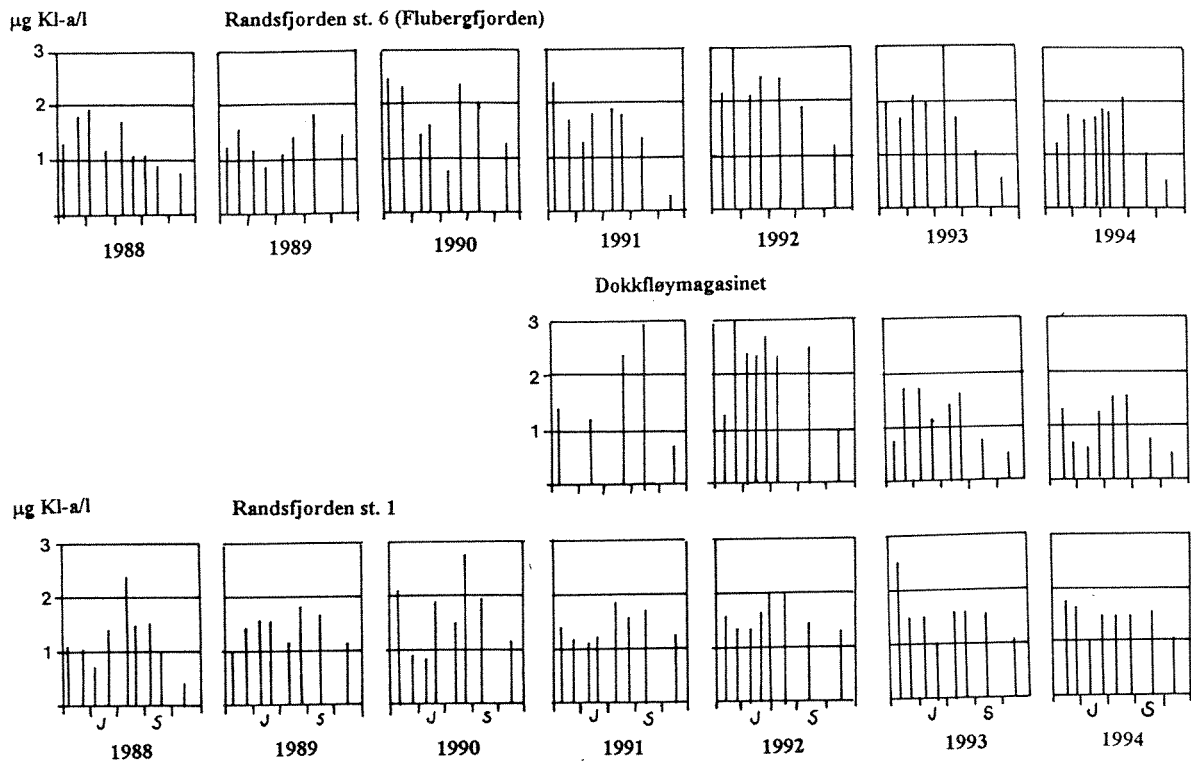
Figur 6. Utviklingen av vannkvaliteten i Randsfjorden st. 1. Middelerdier og variasjonsbredder er gitt.



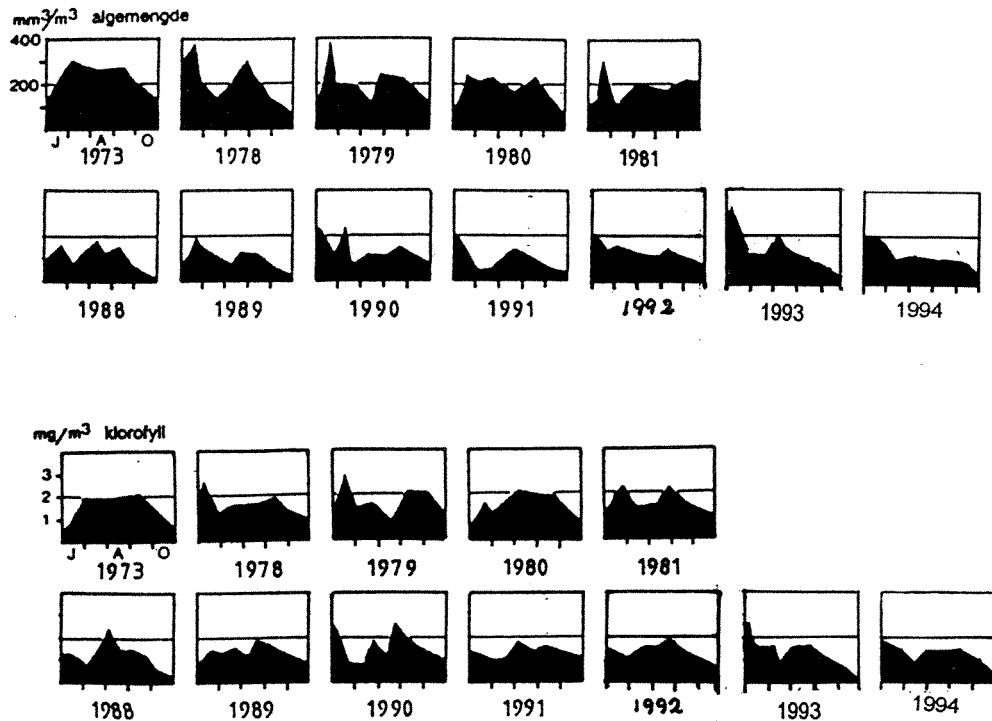
Figur 7. Mengde og sammensetning av planktonalger i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet i vekstsesongen 1994.



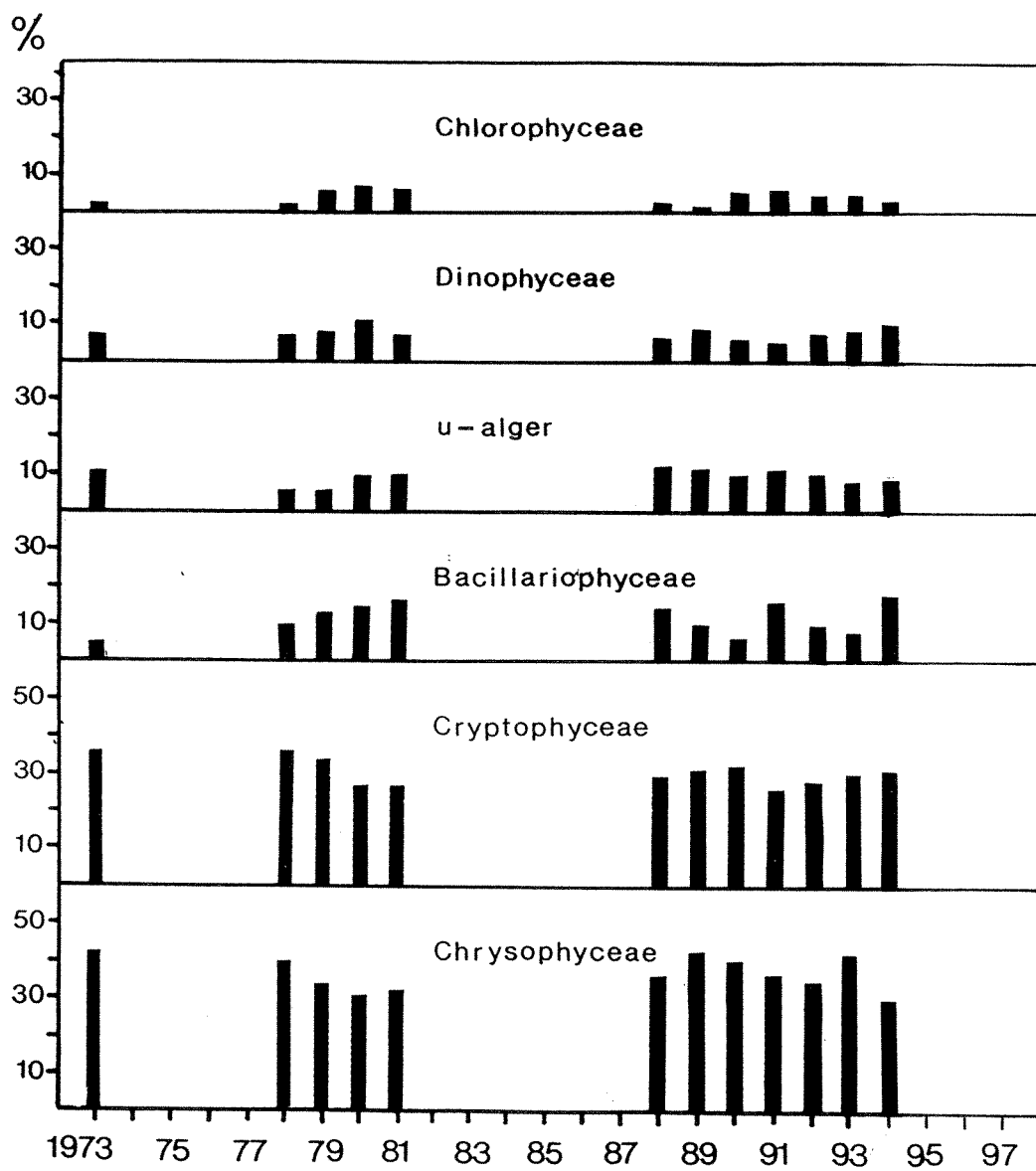
Figur 8. Utviklingen i mengden av planktonalgen *Uroglena americana* i Flubergfjorden (st. 6).



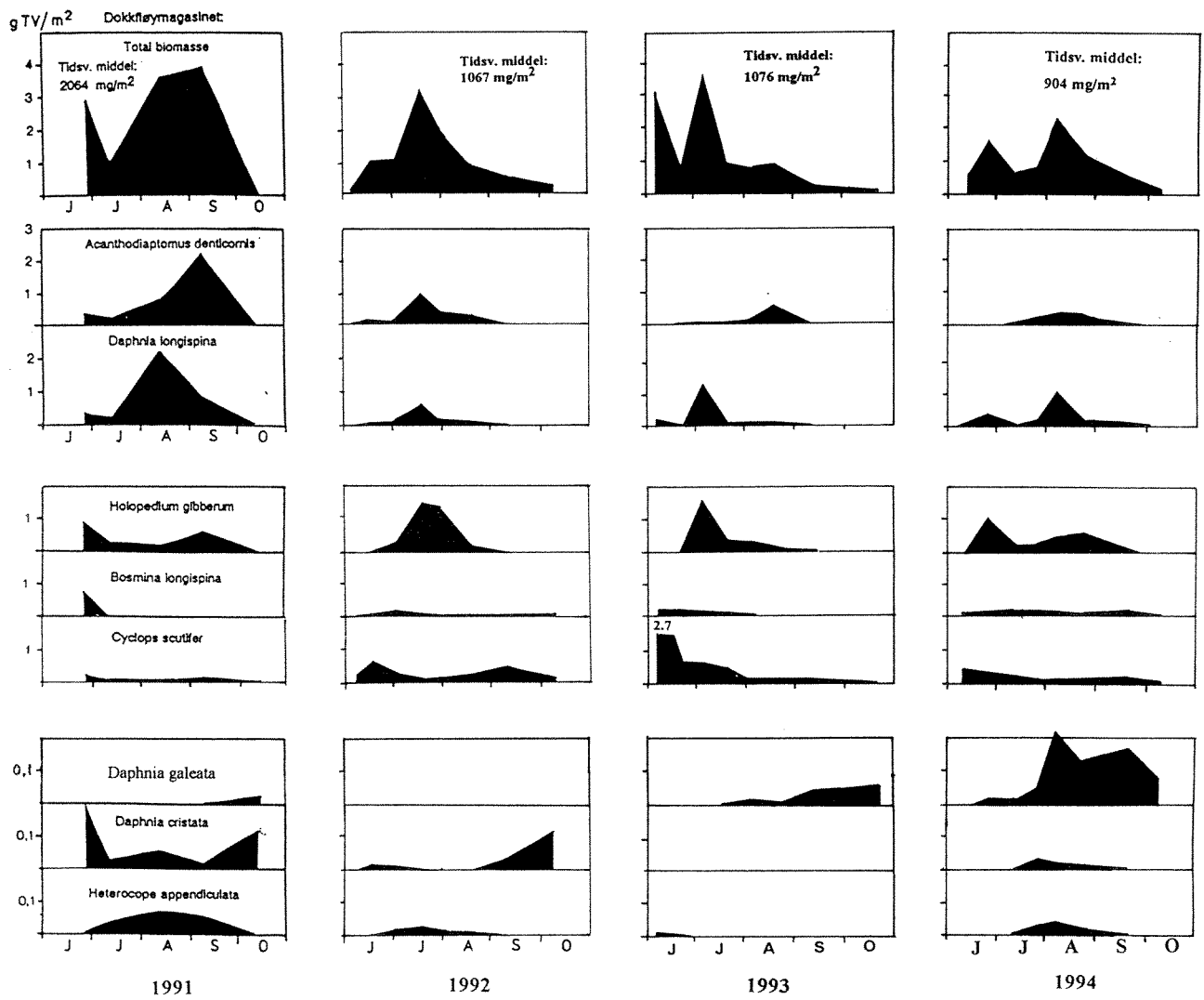
Figur 9. Algemengder målt som klorofyll a (blandprøver 0-10m) i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet.



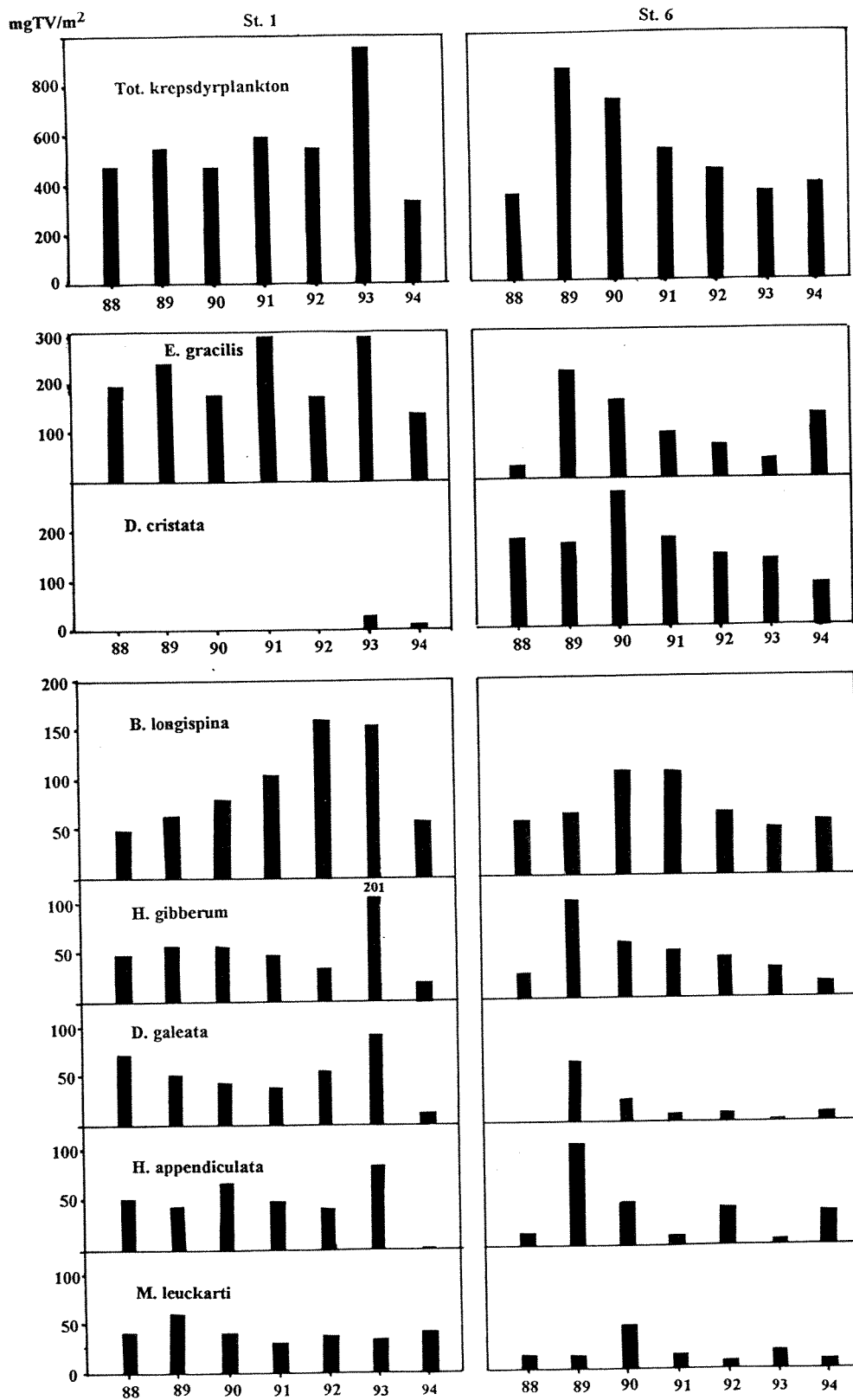
Figur 10. Tidsutviklingen i algemengden (st. 1) målt som klorofyll a og beregnet ut fra tellinger.



Figur 11. Prosentvis sammensetning av ulike grupper av planktonalger i Randsfjorden st. 1.

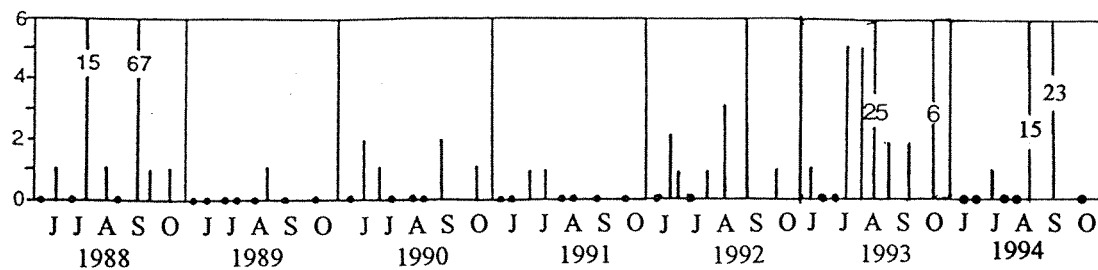


Figur 12. Mengden av krepsdyrplankton i Dokkfløymagasinet (gram tørrvekt pr. m², 0-20 m).

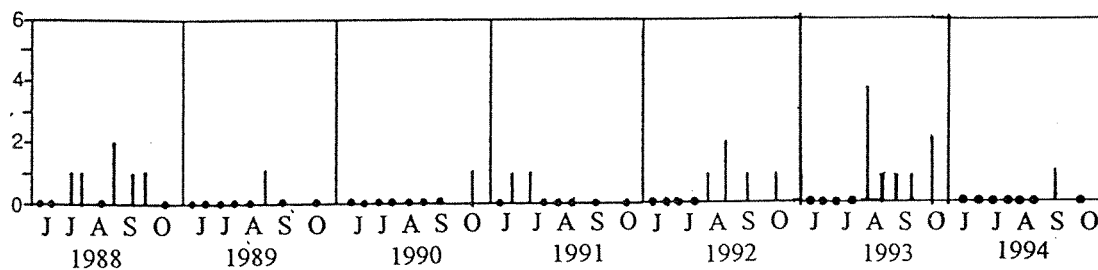


Figur 13. Mengden av krepssdyrplankton i Randsfjorden (gram tørrvekt pr. m², 0-20 m).

Ant./100 ml Flubergfjorden (st.6)



Randsfjorden (st.1)



Figur 14. Tidsutviklingen i mengden fekale indikatorbakterier (termostabile koliforme bakterier) på 1 meters dyp i Randsfjorden st. 1 og 6 i vekstsesongen årene 1988-94.

3. Vedlegg

Tabell I. Primærdata fra undersøkelsene i Randsfjorden og Dokkfløymagasinet i 1994.

ST./Parameter	1406	2806	1307	2707	0208	1108	2508	2009	1110	Midd.v.
Kl.a (µg/l)										
R 1	1,76	1,66	0,99	1,45	-	1,47	1,44	1,56	1,06	1,42
R 6	1,23	1,75	1,63	1,71	1,86	1,81	2,08	1,05	0,55	1,52
Dok	1,30	0,68	0,58	1,23	-	1,54	1,54	0,77	0,48	1,02
Tot-P (µg/l)										
R 1	4,7	3,7	3,9	4,1	-	4,5	3,9	3,7	5,3	4,2
R 6	6,3	4,5	4,7	4,5	-	4,5	6,7	6,1	7,6	5,6
Dok	8,8	9,2	6,5	8,4	-	5,9	4,9	4,9	7,1	7,0
Tot-N (µg/l)										
R 1	568	586	557	555	-	539	518	545	548	552
R 6	260	287	356	365	-	389	321	349	292	327
Dok	307	304	253	228	-	244	250	260	242	261
NO3 (µg/l)										
R 1	402	396	400	367	-	340	345	365	375	374
R 6	68	95	133	155	-	191	109	92	105	119
Dok	53	53	50	44	-	42	40	42	51	47
Silisium (mg/l)										
R 1	2,7	2,6	2,7	2,6	-	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
R 6	2,4	2,4	2,2	2,2	-	2,3	2,4	2,6	2,7	2,4
pH										
R 1	7,16	7,25	7,22	7,17	-	7,12	7,18	7,20	7,26	7,20
R 6	6,84	6,82	7,06	6,97	-	6,88	6,98	6,81	6,82	6,90
Dok	6,55	6,49	6,67	6,45	-	6,47	6,72	6,50	6,59	6,56
Alk (mmol/l)										
R 1 4,5-4,2	0,236	0,237	0,233	0,227	-	0,234	0,229	0,235	0,235	0,233
4,5	0,271	0,273	0,270	0,261	-	0,276	0,267	0,272	0,272	0,270
R 6 4,5-4,2	0,119	0,130	0,160	0,177	-	0,190	0,166	0,150	0,141	0,154
4,5	0,152	0,163	0,195	0,209	-	0,229	0,200	0,190	0,179	0,190
Dok 4,5-4,2	0,069	0,070	0,072	0,070	-	0,073	0,079	0,090	0,071	0,074
4,5	0,100	0,100	0,106	0,103	-	0,111	0,113	0,123	0,111	0,108
Turb. (NTU)										
R 1	0,40	0,35	0,25	0,30	-	0,20	0,25	0,30	0,25	0,29
R 6	0,60	0,50	0,45	0,40	-	0,35	0,65	0,50	0,50	0,49
Dok	0,80	0,65	0,50	0,45	-	0,45	0,40	0,35	0,40	0,50
Farge (mgPt/l)										
R 1	18	18	16	16	-	16	16	17	17	17
R 6	27	25	19	18	-	18	25	34	28	24
Dok	35	33	29	26	-	25	26	27	27	29
Termost.koli										
R 1	0	0	0	0	-	0	0	1	0	0
R 6	0	0	1	0	-	0	15	23	0	5

Tabell II.

Kvantitative planteplankton analyser: R a n d s f j o r d e n st. 1.

Dato →	940614	940628	940713	940727	940811	940825	940920	941011
	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Gruppe								
Arter								
Cyanophyceae (blågrønnalger)								
<i>Snowella lacustris</i>					0.45	0.10	0.30	
Chlorophyceae (grønnalger)								
<i>Botryococcus braunii</i>					2.10	0.80		0.24
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=12)				0.53	0.80	1.06	0.80	
<i>Chlamydomonas</i> sp. (l=8)	0.53	0.16	0.32	0.16	0.56	0.56	0.37	
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> (genevensis)	0.85						0.08	
<i>Koliella</i> sp.		0.20			0.45	0.42		
<i>Monoraphidium dybowskii</i>								0.27
<i>Monoraphidium griffithii</i>				0.20	0.16		0.20	
<i>Oocystis marssonii</i>							1.11	
<i>Oocystis submarina</i> v. variabilis		2.97	1.43	0.53	0.10			
<i>Quadrigula pfitzeri</i>								0.60
<i>Scenedesmus</i> sp. (Sc.bicellularis ?)		2.15	1.67	0.48				0.08
<i>Scourfieldia cordiformis</i>			0.08					
<i>Selenastrum capricornutum</i> (Raph.subcap.)						0.07		
<i>Tetraedron minimum</i> v. tetralobulatum	2.25	3.79	1.72	0.93		0.13	0.27	0.13
Sum	3.63	9.26	5.22	2.82	4.16	3.04	2.82	1.31
Chrysophyceae (gullalger)								
<i>Bitrichia chodatii</i>					0.66			
<i>Chromulina</i> sp.	1.99							
<i>Chrysochromulina parva</i>	4.72	8.98	6.28	8.59	7.42	2.15	0.24	1.87
<i>Chrysolykos planctonicus</i>		0.15	0.32	0.44	0.44			
<i>Chrysolykos</i> skujai			0.13					
<i>Craspedomonader</i>		0.13	0.32	0.13	0.93	0.83	0.27	0.40
<i>Cyster</i> av <i>Chrysolykos</i> skujai			0.16					
<i>Dinobryon acuminatum</i>		0.09			0.36			
<i>Dinobryon bavaricum</i>	0.28	2.23	0.37	0.19	0.74	0.83	0.09	0.11
<i>Dinobryon borgei</i>				0.72	2.50	0.36		
<i>Dinobryon crenulatum</i>	0.15		0.09					
<i>Dinobryon cylindricum</i> var. alpinum		0.12	0.90					
<i>Dinobryon divergens</i>				0.72	2.50	0.80	0.24	
<i>Dinobryon sociale</i> v. americanum		0.32	0.15	0.32		0.15		
<i>Dinobryon suecicum</i>				0.36				
Løse celler <i>Dinobryon</i> spp.	0.53					0.46	0.93	0.53
<i>Mallomonas akrokomos</i> (v. parvula)	3.00		1.20		1.95	0.70		
<i>Mallomonas caudata</i>								
<i>Mallomonas crassiquama</i>			0.19					
<i>Mallomonas reginae</i>	2.12					1.99	0.45	
<i>Mallomonas</i> spp.	6.37	3.94	3.72	4.36	3.65	4.58	4.36	3.51
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3;5-4)		0.48	0.16		0.16			
<i>Pseudokephyrion alaskanum</i>	0.36	0.36	0.36		0.27	0.36	0.24	0.12
<i>Pseudokephyrion entzii</i>	0.48	0.36						
<i>Pseudokephyrion</i> sp.	15.42	14.47	7.58	10.85	12.92	9.09	5.00	7.23
<i>Små chrysomonader</i> (<7)	0.27		0.95	0.20	0.80	0.24	0.20	
<i>Spiniferomonas</i> sp.	15.50	23.25	6.03	15.50	12.92	12.92	3.45	17.23
Store chrysomonader (>7)	6.36	0.53				1.59	1.06	
<i>Ubest. chrysomonade</i> (<i>Ochromonas</i> sp.?)				0.80				
<i>Ubest. chrysophyceae</i>	0.61	0.80	1.06					
<i>Uroglena americana</i>								
Sum	58.15	56.19	29.96	43.16	48.21	37.04	16.52	30.98
Bacillariophyceae (kiselalger)								
<i>Achnanthes</i> sp. (l=15-25)				0.40				
<i>Asterionella formosa</i>	14.58	10.60	5.40	3.90	1.80		0.90	2.20
<i>Aulacoseira alpigena</i>	4.08	3.83	1.62	0.51	1.02	1.36	1.02	0.43
<i>Aulacoseira islandica</i> (morf. helvetica)	1.40	2.10						
<i>Aulacoseira italica</i> v. tenuissima		0.56					0.54	1.44
<i>Aulacoseira subarctica</i>	39.24	2.47	0.38				0.32	1.20
<i>Cyclotella comta</i>				5.30	3.20	0.32		
<i>Cyclotella glomerata</i>			0.27	0.93	1.02	0.87	0.27	
<i>Cyclotella kutzingiana</i>	1.13	1.50						
<i>Cyclotella</i> sp. (d=8-12 h=5-7)	1.33			1.19		0.93	1.33	
<i>Rhizosolenia eriensis</i> (forma ?)	0.56	1.59	2.39	3.27	3.18	2.07	0.53	1.11
<i>Synedra acus</i> v. radians			0.30					
<i>Synedra</i> sp. (l=40-70)	16.70	13.91	3.76	5.20	2.38	2.17	1.68	3.01
<i>Synedra ulna</i>		1.60						
<i>Tabellaria fenestrata</i>		6.48						
Sum	79.00	44.64	14.11	20.70	12.60	7.72	6.58	9.39
Cryptophyceae								
<i>Cryptaulax vulgaris</i>	0.27							0.24
<i>Cryptomonas erosa</i>	3.18							
<i>Cryptomonas erosa</i> v. reflexa (Cr.refl.?)	2.24	6.00	2.40	3.90	2.24	3.00	9.60	12.90
<i>Cryptomonas marssonii</i>	0.52		0.96	1.30	0.48		2.08	2.86
<i>Cryptomonas</i> sp. (l=15-18)		1.06						
<i>Cryptomonas</i> sp. (l=20-22)	0.96			0.96	4.80	6.36	12.48	6.48
<i>Cryptomonas</i> spp. (l=24-28)	3.20	2.80	2.00	0.80	1.20	1.20	3.60	6.40
<i>Katablepharis ovalis</i>	3.10	4.29	0.37	1.89	3.58	4.57	0.99	0.24
<i>Rhodomonas lacustris</i> (+v. nannoplantica)	21.86	34.70	28.62	18.55	17.23	18.60	31.27	29.81
<i>Rhodomonas lens</i>								1.06
<i>Ubest. cryptomonade</i> (<i>Chroomonas</i> sp.?)			1.33		1.33	1.72	1.20	
Sum	35.33	48.85	35.68	27.40	30.85	35.46	61.22	59.99
Dinophyceae (fureflagellater)								
<i>Ceratium hirundinella</i>						6.00		
<i>Gymnodinium</i> cf. lacustre	2.78	3.98	2.78	3.18	0.93	12.99	2.39	3.18
<i>Gymnodinium</i> cf. uberrimum		2.00		2.00	2.40			2.40
<i>Gymnodinium helveticum</i>	16.00	6.40	8.00	8.00	4.00	4.80		3.20
<i>Gymnodinium</i> sp. (l=14-16)			0.24				0.24	
<i>Peridinium inconspicuum</i>		0.40		2.04	14.40	0.80		
<i>Peridinium</i> sp. (l=15-17)	1.32			0.33				
<i>Peridinium willei</i>							9.00	
<i>Ubest. dinoflagellat</i>	0.46	0.40						1.39
Sum	20.57	13.17	11.02	15.55	22.21	25.55	11.63	10.17
My-alger								
My-alger	14.10	16.32	14.52	10.39	11.45	10.18	9.86	6.25
Totalsum	210.78	188.44	110.50	120.03	129.92	119.08	108.93	118.10

Tabell III.

Kvantitative planteplankton analyser: R a n d s f j o r d e n st.6.

Dato⇒	940614	940628	940713	940727	940811	940825	940920	941011
Gruppe	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Arter								
Cyanophyceae (blågrønner)								
Anabaena flos-aquae				0.26				
Woronichinia compacta						0.20		
Sum				0.26		0.20		
Chlorophyceae (grønner)								
Botryococcus braunii					0.80			
Carteria sp. (l=6-7)				0.40				
Chlamydomonas sp. (l=8)	0.27		0.27			0.80	0.53	
Cosmarium depressum							0.48	
Cosmarium sp. (l=10 b=12)							0.40	
Dictyosphaerium subsolitarium			0.42			0.27		
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)			0.27				0.37	0.09
Gyromitus cordiformis	1.33		0.21		1.39		0.11	
Monoraphidium dybowskii			0.23		0.45	0.23	0.23	0.11
Monoraphidium griffithii		0.27	0.24	0.24	0.24	0.80		0.02
Oocystis marssonii							0.17	
Oocystis submarina v. variabilis		0.40	3.39	3.84	2.86	1.06		0.08
Paramastix conifera	1.33	0.66	0.66				0.66	
Quadrigula korsikovii						0.36		
Scenedesmus ecomis			1.06		1.06			
Scenedesmus opoliensis							0.20	
Scenedesmus sp. (Sc.bicellularis ?)			0.24	0.24		0.60		
Scourfieldia cordiformis		0.24	0.16			0.08	0.08	
Tetraedron minimum v. tetralobulatum		0.13		0.15			0.27	
Sum	2.92	1.70	7.14	4.86	6.80	4.18	3.49	0.30
Chrysophyceae (gullalger)								
Aulomonas purdyi		0.13					0.13	
Bitrichia chodatii		0.27			0.80	0.53		
Chromulina sp.	1.19	1.99				0.66	1.59	
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)						0.27		
Chrysidiastrum catenatum						0.42		
Chrysochromulina parva	0.46	0.48	2.88	1.51	5.34	2.15		0.14
Chrysococcus cordiformis	0.19	0.21						
Chrysolykos planctonicus						0.13	0.15	
Chrysolykos skujai	0.80	0.80	0.40		0.15	0.13	0.16	0.07
Craspedomonader	1.59	6.89	0.13		0.53	1.59	2.92	1.75
Cyster av Chrysolykos skujai				0.53				
Dinobryon acuminatum					1.19			
Dinobryon bavaricum	0.18	3.90	0.99	0.15	15.54	0.51		
Dinobryon bavaricum v. vanhoeffenii			0.06		2.25	1.80		
Dinobryon borgei	0.65	1.76	1.48	2.04	1.30	2.50	0.46	0.09
Dinobryon crenulatum	2.15	1.59	1.07	1.79	2.65	0.36		
Dinobryon cylindricum var. alpinum	2.34	0.09						
Dinobryon divergens			2.25		7.20	2.58		
Dinobryon korsikovii			3.58					
Dinobryon sertularia		0.60						
Dinobryon sociale v. americanum	1.33	26.41	1.07		1.35			
Dinobryon succicum					0.40	0.16	0.16	0.09
Kephyrion litorale		0.27			0.27			
Løse celler Dinobryon spp.	1.43	0.72	0.36	0.36	2.86	0.72		
Mallomonas akrokomos (v. parvula)	0.53		0.40	0.40	0.46	0.53		0.23
Mallomonas cf. maiorensis					2.65			
Mallomonas crassisquama				0.57	7.55	1.95		
Mallomonas spp.				1.99				
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	9.02	10.52	8.44	6.65	6.44	10.16	7.58	2.93
Pseudokephyrion entzii	0.12	1.55	0.60	0.12	1.43	1.07	0.24	
Pseudokephyrion sp.		0.29			0.16	0.66		
Pseudokephyrion taticum	0.21							
Små chrysomonader (<7)	23.65	30.83	22.45	12.57	14.64	24.67	18.25	4.31
Spiniferomonas sp.	1.22	0.61			0.80	0.80		
Stellexomonas dichotoma								0.20
Stichogloea doederleinii					0.61			
Store chrysomonader (>7)	23.25	32.73	8.61	7.75	9.47	17.23	11.20	6.46
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	2.78	2.65	1.33					
Ubest. chrysomonade (Ochromonas sp.?)						2.92	2.12	1.19
Ubest. chrysophyceae		0.27	0.40	0.27		1.46	0.40	0.40
Uroglena americana	0.61	3.96	7.16		0.66	2.32	0.99	
Sum	73.69	135.17	59.67	36.70	86.70	78.26	46.34	17.86
Bacillariophyceae (kiselalger)								
Achnanthes sp. (l=15-25)	0.80			0.40		0.80		
Asterionella formosa		0.77	1.10	0.11		0.77		
Aulacoseira alpigena		0.34	0.60	2.98	2.25	0.85		0.26
Aulacoseira italica v. tenuissima	0.40							
Cyclotella comta			0.32	11.20	1.28			
Cyclotella glomerata				0.44	1.33	0.64		
Cyclotella sp. (d=8-12 h=5-7)		1.06		3.98		7.42		
Diatoma tenuis	0.09	0.16						
Rhizosolenia eriensis (forma ?)					0.36	0.29		
Synedra sp. (l=40-70)	2.59	1.86	0.63	1.26	9.80	5.57	0.28	0.63
Synedra ulna	1.40							
Tabellaria fenestrata	1.04	1.96	0.54					
Tabellaria flocculosa		0.32	1.60	0.64				
Sum	6.32	6.47	4.79	20.99	15.02	16.33	0.28	0.89

forts.

Tabell III forts.

Kvantitative planteplankton analyser: R a n d s f j o r d e n s t. 6.

Dato ⇒	940614	940628	940713	940727	940811	940825	940920	941011
Cryptophyceae								
Cryptaulax vulgaris		0.27		0.27			0.27	
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)		0.96			19.20	3.98	0.52	2.40
Cryptomonas marssonii	0.24			0.44			1.60	0.66
Cryptomonas sp. (l=15-18)			1.06					
Cryptomonas sp. (l=20-22)					9.54		1.20	0.96
Cryptomonas spp. (l=24-28)	1.20	0.40		0.40	1.20	4.00	1.20	1.60
Cyathomonas truncata		0.36						0.18
Katablepharis ovalis	0.40	2.39	6.04	3.66	2.15	5.01	2.15	0.72
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	6.31	1.59	7.95	6.63	17.23	10.37	2.15	10.93
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0.40	3.98	5.30	3.18	6.36		2.40	1.40
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?						1.06	0.24	
Sum	8.54	9.93	20.35	14.57	55.67	24.42	11.72	18.85
Dinophyceae (fureflagellater)								
Gymnodinium cf.lacustre	3.71	4.97	1.86	3.98		8.61	0.93	0.53
Gymnodinium cf.uberrimum		2.00				2.00		
Gymnodinium sp. (l=14-16)	3.84		0.48			0.84	0.24	
Peridiniopsis edax						0.93		
Peridinium inconspicuum	0.40	0.96	0.28	0.80	6.40	6.00	5.60	0.80
Ubest.dinoflagellat	2.39	0.40	0.46	0.46		0.40	0.33	
Sum	10.34	8.33	3.08	5.24	6.40	18.78	7.10	1.33
My-alger								
My-alger	11.87	15.26	24.17	12.93	12.30	20.03	10.39	5.30
Totalsum	113.67	176.86	119.19	95.55	182.88	162.20	79.31	44.52

Tabell IV.

Kvantitative planteplankton analyser: D o k k f l ø y v a t n

Dato⇒	940614	940628	940713	940727	940811	940825	940920	941011
Gruppe	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum	Volum
Arter								
Cyanophyceae (blågrønner)								
Anabaena flos-aquae				0.13	3.90			
Chlorophyceae (grønner)								
Botryococcus braunii						1.60	0.80	
Carteria sp. (l=6-7)							0.20	
Chlamydomonas sp. (l=8)	0.27	0.27						
Cosmarium depressum	0.48							
Crucigenia quadrata					0.53	0.53		
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)				0.40	0.19	0.37	0.09	0.19
Gyromitus cordiformis		0.63	1.06	1.19			0.66	
Monoraphidium dybowskii			0.21	0.85	2.93	1.13	0.42	0.11
Monoraphidium griffithii			0.20	0.48	0.24	0.24		0.13
Nephrocytium lunatum								0.16
Oocystis marssonii				0.20	0.34		0.32	
Oocystis submarina v. variabilis			0.16	6.12	2.07	2.60	0.52	
Paramastix conifera	0.10							
Pediastrum tetras				0.10				
Scourfieldia cordiformis								0.16
Sphaerocystis schroeteri				0.69	0.74	1.50	0.58	
Teilingia granulata			0.52					
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)							0.50	
Sum	0.85	0.90	2.15	10.03	7.03	7.96	4.09	0.75
Chrysophyceae (gullalger)								
Aulomonas purdyi	0.80	0.27				0.13		0.07
Bicosoeca planctonica								0.07
Bitrichia chodatii						0.99		0.33
Chromulina sp.	1.33				1.33	1.99	0.17	
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)			0.66	0.13	2.92	0.36	0.07	
Chrysolykos skjulai	0.16	1.33	0.40					
Craspedomonader	1.46	3.71	2.12	0.73	3.82	2.12	0.48	0.93
Dinobryon borgei	0.32	0.59	0.21	0.64	1.06	0.11		
Dinobryon crenulatum		0.40			0.36			
Dinobryon cylindricum var. alpinum	2.31	3.33	0.91					
Kephyrion boreale							0.13	
Mallomonas akrokomos (v.parvula)			0.53	0.53	1.06	0.53		
Mallomonas caudata					0.65			
Mallomonas cf. maiorensis		0.66						
Mallomonas spp./	3.98			1.99	1.72	1.72	0.99	0.99
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	8.01	5.51	3.65	7.73	5.15	5.51	3.01	2.43
Pseudokephyrion entzii	0.36	0.12	0.12		0.13			
Små chrysomonader (<7)	18.92	12.06	8.44	12.72	10.68	11.45	2.93	4.37
Spiniferomonas sp.				0.72				0.30
Stelexomonas dichotoma					0.32			
Stichogloea doederleinii					2.65	12.92	0.18	0.61
Store chrysomonader (>7)	18.95		6.89	3.45	6.03	11.20	3.01	9.04
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0.27			1.33	0.53	3.18	0.93	1.59
Ubest.chrysophyceae	0.53	0.13		1.19	0.27	0.13		1.06
Sum	57.37	28.09	23.93	31.14	38.66	52.47	11.76	21.80
Bacillariophyceae (kiselalger)								
Asterionella formosa		0.90	0.44	0.40				
Aulacoseira alpigena		0.17	0.34	2.21	3.90	2.04	1.36	4.20
Synedra sp. (l=30-40)			0.84	0.50				
Synedra sp. (l=40-70)	0.63	0.90	0.28				0.42	0.42
Tabellaria fenestrata		0.52	0.75		0.30			
Tabellaria flocculosa		1.20		0.60				
Sum	0.63	3.69	2.65	3.71	4.20	2.04	1.78	4.62
Cryptophyceae								
Cryptaulax vulgaris		1.91	3.58	1.67		0.27	0.12	0.53
Cryptomonas curvata			1.00					
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)					0.48	0.32	1.20	4.16
Cryptomonas marssonii	0.22		0.26		0.24			0.48
Cryptomonas sp. (l=15-18)	1.33	0.50						
Cryptomonas sp. (l=20-22)							0.96	
Cryptomonas spp. (l=24-28)	2.00	0.40	0.80	0.80	0.40	0.80		1.20
Katablepharis ovalis	8.35	5.25	3.82	3.58	6.76	4.05	0.48	0.50
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplanctica)	6.29	3.31	13.95	4.97	11.81	16.46	6.62	4.77
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0.13	0.18	1.72	2.65	24.78	7.16	0.70	
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?						0.42		
Sum	18.32	11.55	25.13	13.67	44.46	29.48	10.07	11.64
Dinophyceae (fureflagellater)								
Gymnodinium cf. lacustre	31.50	4.24		0.93	0.93	1.86	0.93	1.49
Gymnodinium cf. uberrimum	1.60							
Gymnodinium sp. (l=14-16)			0.24					
Peridinium inconspicuum	4.50	3.20	1.50		0.60		0.50	
Peridinium sp. (l=15-17)	0.66							
Peridinium umbonatum	9.00	2.25						
Ubest.dinoflagellat	0.91	0.33						
Sum	48.17	10.02	1.74	0.93	1.53	1.86	1.43	1.49
Xanthophyceae (gulgrønner)								
Isthmochloron trispinatum			0.66					
My-alger								
My-alger	11.87	9.43	7.63	18.97	6.57	12.40	8.80	5.41
Totalsum	137.21	63.68	63.89	78.58	106.35	106.20	37.93	45.70

Tab.V. Krepssdyrplankton i Dokkfløymagasinet 1994, mg tørrvekt pr. m2 (0-20 m).									
									Tid. midd.
	14.Jun	28.Jun	13.Jul	27.Jul	11.Aug	25.Aug	20.Sep	11.Oct	jun-okt
Heterocope appendiculata	1,8	10,0		28,7	38,2	17,0	5,8		10,2
Acantodiaptomus denticornis	13,3	15,8	11,9	198,6	333,6	317,4	12,0	11,4	99,1
CALANOIDA TOT.	15,1	25,8	11,9	227,4	371,8	334,4	17,8	11,4	109,3
Cyclops scutifer	478,7	336,2	211,7	73,4	70,3	129,1	162,9	33,6	177,3
Cyclopoida indet.	6,5	10,8	5,8	1,9	1,1		0,4		2,4
CYCLOPOIDA TOT.	485,2	347,0	217,5	75,3	71,3	129,1	163,2	33,6	179,7
Leptodora kindtii		20,0					15,0		4,4
Holopedium gibberum	21,8	976,0	189,4	187,1	455,9	551,9	51,2		239,5
Daphnia longispina	24,6	304,3	7,4	80,9	1144,9	84,9	66,2		177,8
Daphnia galeata	1,4	26,6	19,5	62,6	219,9	132,5	178,0	90,1	86,2
Daphnia cristata	2,8	1,2	7,0	29,7	20,3	11,5	7,0	8,2	9,6
Bosmina longispina	70,5	46,9	178,5	210,5	106,3	52,1	168,7	46,7	95,5
Bythotrephes longimanus				10,5		7,0			2,2
Chydoridae indet.			0,4				0,6		0,1
CLADOCERA TOT.	121,1	1375,0	402,2	581,3	1947,3	854,9	471,6	145,0	615,3
CRUSTACEA TOT.	621,3	1747,8	631,6	884,0	2390,4	1318,4	652,6	190,0	904,3

Tab.VI. Krepssdyrplankton i Randsfjorden st. 1 1994, mg tørrvekt pr. m2 (0-20m).									
									Tid. midd.
	14.Jun	28.Jun	13.Jul	27.Jul	11.Aug	25.Aug	20.Sep	11.Oct	1. jun-31. okt
Limnocalanus macrurus	10,2	4,4				5,0			2,5
Heterocope appendiculata	4,1	6,8	8,8	2,2	1,2	3,9			2,7
Eudiaptomus gracilis	97,5	60,2	40,1	104,1	411,6	224,1	166,2	75,7	137,3
CALANOIDA TOT.	111,8	71,4	48,9	106,3	412,9	233,0	166,2	75,7	142,5
Mesocyclops leuckarti	2,3	1,5	1,5	26,7	54,8	96,5	121,9	12,5	41,3
Cyclops scutifer	105,5	45,5	25,8	23,0	26,5	12,3	10,9	10,1	35,1
CYCLOPOIDA TOT.	107,8	47,0	27,3	49,6	81,3	108,8	132,8	22,6	76,4
Holopedium gibberum	31,5	20,3	14,1	46,5	4,0	16,2	40,4	4,0	20,3
Daphnia galeata	2,9	7,3	1,4	10,1	31,4	28,8	21,4	2,2	12,2
Daphnia cristata	0,2	0,9		1,4	8,2	14,1	40,0	21,8	12,0
Bosmina longispina	31,9	49,0	137,7	128,9	81,9	22,9	55,1	31,3	57,8
Bosmina longirostris		0,5			0,1		0,2	0,4	0,2
Polyphemus pediculus					1,0	0,5			0,2
Chydoridae indet.					0,5				0,1
CLADOCERA TOT.	66,5	78,0	153,2	186,8	127,1	82,4	157,1	59,7	102,8
CRUSTACEA TOT.	286,0	196,4	229,4	342,7	621,2	424,3	456,2	158,0	321,7

Tab.VII. Krepssdyrplankton i Randsfjorden st. 6 1994, mg tørrvekt pr. m2 (0-20m).									
									Tid. midd.
	14.Jun	28.Jun	13.Jul	27.Jul	11.Aug	25.Aug	20.Sep	11.Oct	1. jun-31. okt
Limnocalanus macrurus	0,1			8,8	8,8				2,2
Heterocope appendiculata	1,5	0,7	173,0	174,8	34,6	0,2	1,1	0,1	35,3
Eudiaptomus gracilis	1,6	1,3	457,7	799,5	97,1	61,5	6,1	2,1	124,9
CALANOIDA TOT.	3,2	2,0	630,7	983,1	140,5	61,7	7,2	2,1	162,4
Mesocyclops leuckarti		0,6	10,5	34,9	23,3	3,4	3,1	1,9	8,0
Cyclops spp. *)	20,7	17,6	19,9	9,1	4,2	8,9	1,1	16,0	9,3
CYCLOPOIDA TOT.	20,7	18,2	30,4	44,0	27,5	12,2	4,2	17,9	17,3
Leptodora kindtii			105,0				15,0		13,3
Holopedium gibberum		4,1	145,6	32,9					17,3
Daphnia galeata	0,7		39,5	43,0	1,4				8,0
Daphnia cristata	3,0	6,7	250,3	250,0	45,4	15,2	98,0	100,4	84,7
Bosmina longispina	8,3	6,8	196,5	111,9	35,6	25,9	55,4	12,9	54,2
Bosmina longirostris	3,0	6,6	13,3	0,7	7,9	7,3	69,9	65,7	27,3
Diaphanosoma brachyurum					1,4				0,2
Ceriodaphnia sp.					0,2				0,0
Chydoridae					0,4	0,6		0,2	0,2
CLADOCERA TOT.	14,9	24,2	750,2	442,1	92,3	48,9	238,3	179,2	205,2
CRUSTACEA TOT.	38,8	44,4	1411,4	1469,2	260,3	122,9	249,7	199,2	384,9
*) Hovedsakelig Cyclops scutifer									

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

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

ISBN 82-577-2693-1