



Statlig program for
forurensningsovervåkning

02-2746

Rapport 482|92

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

Oppland Energiverk

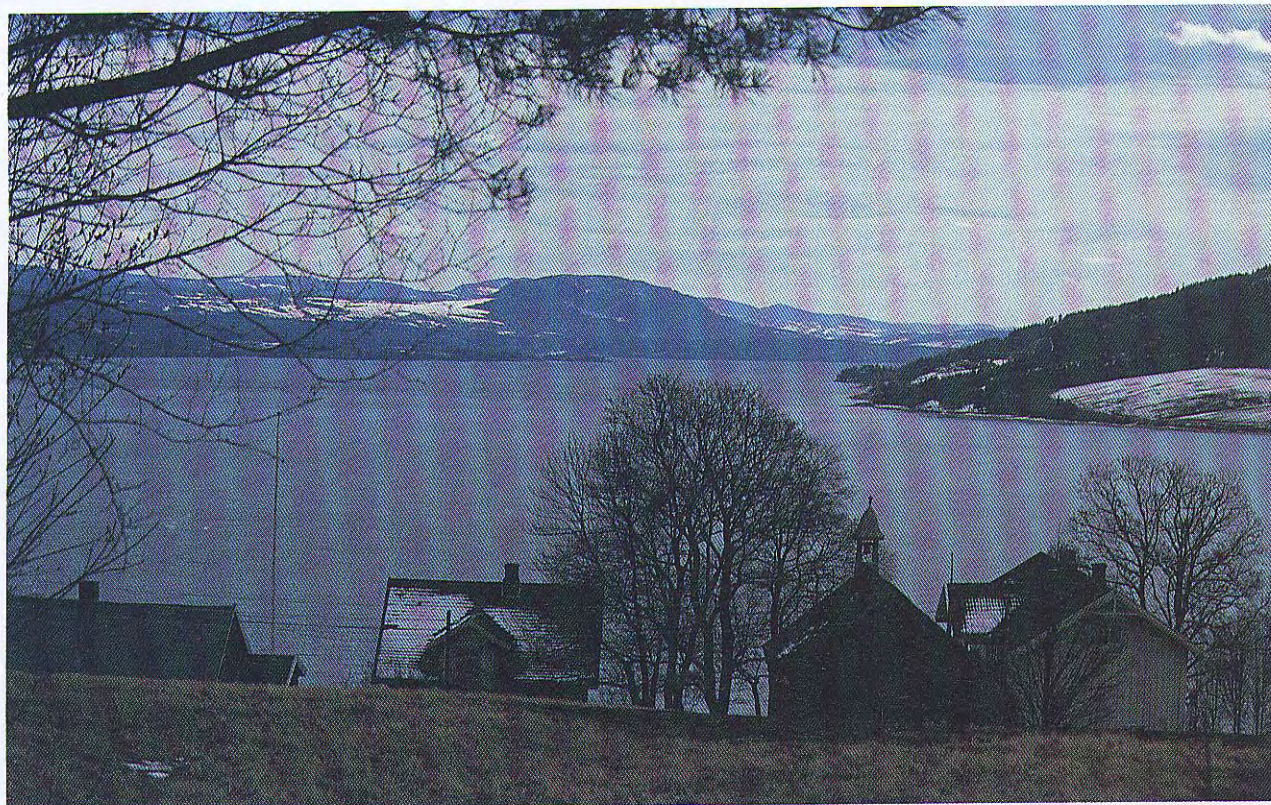
Randsfjordforbundet

Utførende institusjon

NIVA

Undersøkelser av Randsfjorden og Dokka

Sluttrapport for undersøkelsene i 1988 – 92



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Prosjektnr.: 0-800240	Undernr.: 0-88103
Løpenr.: 2746	Begr. distrib.: Åpen

Hovedkontor Postboks 89, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (47 2) 23 52 80 Telefax (47 2) 39 41 89	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (47 41) 43 033 Telefax (47 41) 44 513	Østlandsavdelingen Flute 868 2312 Ottestad Telefon (47 65) 76 752 Telefax (47 65) 78 402	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen - Sandviken Telefon (47 5) 95 17 00 Telefax (47 5) 25 78 90	Akvaplan-NIVA A/S Søndre Tollbugate 3 9000 Tromsø Telefon (47 83) 85 280 Telefax (47 83) 80 509
--	---	---	--	--

Rapportens tittel: Undersøkelser av Randsfjorden og Dokka. Sluttrapport for undersøkelsene i 1988-91.	Dato: mars 1992	Trykket: NIVA 1992
	Faggruppe: limnologi	
Forfatter(e): Sigurd Rognerud Jarl Eivind Løvik Pål Brettum	Geografisk område: Oppland	
	Antall sider: 39	Opplag: 200

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn Oppland Energiverk Randsfjordforbundet	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt: Vannkvaliteten i Randsfjordens hovedvannmasser var generelt god, og det var små regionale forskjeller fra Hov og syd til Jevnaker. Innsjøens langstrakte form gjør at dårlig vannkvalitet i bekker og elver langs innsjøen i regnrrike somre (1988) raskt påvirker vannkvaliteten også midtfjords. Overvåkingen har vist at mengden ble redusert på 1980-tallet og innsjøen er i dag lite forurenset. I Flubergfjorden var forholdene preget av anleggsdriften før reguleringen (1987-90) og utvaskingen i Dokkfløymagasinet etter reguleringen (1990-91). Med unntak av Flubergfjorden synes ikke reguleringen foreløpig å ha gitt negative effekter i Randsfjorden. Vannkvaliteten i Dokka var svært dårlig under anleggsarbeidene vesentlig på grunn av stor transport av uorganisk materiale knyttet til anleggsskader, tunneldriften og dambygging. Etter at kraftverkene kom i drift, ble forholdene mer "normalisert" og den kjemiske vannkvaliteten mer lik situasjonen før anleggsdriften. Veksten av algebegroing i Dokka's elveløp spesielt i strykpartiene, har imidlertid økt betydelig etter reguleringen. Hovedsakelig gjelder dette elvestrekningen nedenfor Kjøluadammen, der det har skjedd en markert økning i veksten av arter som kan kalles rentvannsindikatorer. Det er derfor ikke økte forurensninger som er hovedårsaken, men det synes rimelig å anta at en jevnere vannføring kombinert med gunstige meteorologiske forhold i vekstsesongen var de utløsende faktorer for denne masseoppblomstringen i 1991.

4 emneord, norske

1. Forurensningsovervåking
2. Randsfjorden/Dokka
3. Reguleringsundersøkelser
4. Vannkjemi og biologi

4 emneord, engelske

1. Pollution monitoring
2. Randsfjorden/Dokka
3. Water-power regulations
4. Water chemistry and biology

Prosjektleder

For administrasjonen

ISBN 82-577-2052-6

0-800240

0-88103

Undersøkelser av Randsfjorden og Dokka.

Sluttrapport for undersøkelsene i 1988-91.

Prosjektleder: Sigurd Rognerud

Medarbeidere: Jarl Eivind Løvik

Pål Brettum

Randi Romstad

Gøsta Kjellberg

Paul Sjaker (NLH)

Bjørner Løype (OE)

NLH: Næringsmiddeltilsynet for Land og Hadeland

OE : Oppland Energiverk

Forord

Denne rapporten er en sammenfattende sluttrapport for de omfattende undersøkelsene av vannkvaliteten i Randsfjorden og Dokka som ble gjennomført i perioden 1988-1990. Prosjektet er finansiert (totalt 1,6 mill.kr) av Statens Forurensningstilsyn (SFT), Oppland Energiverk (OE) og Randsfjordforbundet, der andelene har vært henholdsvis 30%, 50% og 20%. Programmet for undersøkelsen (datert 20/1-88) ble utarbeidet av NIVA's Østlandsavdeling og seinere godtatt av SFT (brev av 17/7-88) og OE (i brev av 14/6-88). På samme tid arbeidet også Randsfjordforbundet med planer om en regionalt mer omfattende undersøkelse. Etter et møte med NIVA's Østlandsavd. besluttet de den 4/5-88 å utvide SFT/OE's undersøkelsesprogram med 4 stasjoner i Randsfjorden. Det endelige programmet ble derfor mer omfattende enn det første forslaget.

Næringsmiddeltilsynet for Land og Hadeland har utført de bakteriologiske analysene. Bjørner Løype (OE) har samlet inn vannprøver fra Dokka og utløpet fra Dokkfløymagasinet. Vannanalysene er utført ved Vannlaboratoriet for Hedmark og Næringsmiddeltilsynet for Sør-Gudbrandsdal. Analysene av planteplankton er utført av Pål Brettum (NIVA-Oslo) og begroingsanalysene av Randi Romstad (NIVA-Oslo). Det øvrige arbeidet samt rapportering er utført ved NIVA's Østlandsavdeling.

INNHALDSFORTEGNELSE

FORMÅL - KONKLUSJONER - TILRÅDNINGER	1
1. Innledning	3
2. Resultater og diskusjon	6
2.1 Nedbørsforhold - vannkvalitet	6
2.2 Randsfjorden	7
2.2.1 Siktedyp	7
2.2.2 Vannkjemi	8
2.2.3 Utvikling over tid i vannkjemi.....	10
2.2.4 Planktonalger	11
2.2.5 Begroing	15
2.2.6 Krepssdyrplankton	16
2.2.7 Fekale indikatorbakterier.....	20
2.3 Elvestasjonene	23
2.3.1 Dokka ved Kolbjørnshus.....	23
2.3.2 Dokka oppstrøms Kolbjørnshus og Etna.....	27
2.3.3 Dokkfløymagasinet	29
Referanser	31
Vedlegg	33

FORMÅL - KONKLUSJON - TILRÅDNINGER

Formål

Hovedmålet med undersøkelsen har vært å klarlegge eventuelle effekter av kraftutbyggingen i Dokkavassdraget på vannkvaliteten i berørte deler av Dokka og i Randsfjorden. Dernest å følge utviklingen i Randsfjordens hovedvannmasser siden overvåkningsundersøkelsen i 1978-81, og å registrere regionale forskjeller i vannkvaliteten i områder av innsjøen som har store brukerinteresser.

Konklusjon

Vannkvaliteten i Randsfjordens hovedvannmasser var generelt god, og det var små regionale forskjeller fra Hov og syd til Jevnaker. Innsjøens langstrakte form gjør at dårlig vannkvalitet i bekker og elver langs innsjøen i regnrrike somre (1988) raskt påvirker vannkvaliteten midtfjords. Overvåkingen har vist at mengden ble redusert på 1980-tallet og innsjøen er i dag lite forurenset. I Flubergfjorden var forholdene preget av anleggsdriften før reguleringen (1987-90) og utvaskingen i Dokkfløymagasinet etter reguleringen (1990-91). Med unntak av Flubergfjorden synes ikke reguleringen foreløpig å ha gitt negative effekter i Randsfjorden.

Vannkvaliteten i Dokka var svært dårlig under anleggsarbeidene vesentlig på grunn av stor transport av uorganisk materiale knyttet til anleggskader, tunneldrift, og dambygging. Etter at kraftverkene kom i drift ble forholdene mer "normalisert" og den kjemiske vannkvaliteten mer lik situasjonen før anleggsdriften. Veksten av algebegroing i Dokka's elveløp spesielt i strykpartiene, har imidlertid økt betydelig etter reguleringen. Hovedsakelig gjelder dette elvestrekningen nedstrøms Kjøljuadammen, der det har skjedd en markert økning i veksten av arter som kan kalles rentvannsindikatorer. Det er derfor ikke økte forurensninger som er hovedårsaken, men det synes rimelig å anta at en utjevnet vannføring kombinert med gunstige meteorologiske forhold i vekstsesongen var de utløsende faktorer for denne masseoppblomstringen i 1991. Tilsvarende observasjoner er også gjort i andre regulerte elver med konsesjonsbetinget minstevannsføring.

Tilrådninger.

For å kunne skille mellom årsakene til fremtidige endringer i vannkvaliteten i Randsfjorden trengs sammenhengende år med observasjoner. En overvåkningsundersøkelse er eneste

mulighet til raskt å registrere endringer og kunne skille mellom betydningen av reguleringer, forurensninger og naturlige svingninger.

Utviklingen i vannkvaliteten i Randsfjordens nordlige deler er avhengig av utviklingen av vannkvaliteten i Dokkfløymagasinet. Hvor lenge varer "demningseffekten" dvs. utløsning av næringssalter på grunn av erosjon av neddemte områder, og hvor sterk blir den? Dette er avgjørende for utviklingen også i Flubergfjorden. Denne typen regulering har alltid et langtidsperspektiv knyttet til effekter. Vi vil derfor tilrå at det holdes gående en overvåkningsundersøkelse med observasjoner i Dokkfløymagasinet, Flubergfjorden og Randsfjordens hovedstasjon i flere år fremover. Begroings situasjonen i Dokka bør også overvåkes med en befarings i slutten av august. Dersom en slik massevekst av påvekstalter fortsetter i Dokka's strykpartier, kan dette ha negative konsekvenser for reproduksjonsevnen for sik og ørret.

1. Innledning

Randsfjorden er en lang, smal og relativt dyp fjordsjø med et nedbørfelt på 3663 km² hvorav kun ca. 6% er dyrket areal. Vassdraget er en del av Drammensvassdraget og den nordlige delen av nedbørfeltet består av sparagmitter (skifrige sandsteiner) og fyllitter (omdannede kambrosilurske bergarter). Vestsiden av Randsfjorden består av grunnfjell (gneis og granitt). Det samme gjør østsiden ned til Røykenvika hvor kambrosilurske bergarter (leirskifer og kalkstein) overtar og dominerer ned til Jevnaker. Denne naturlige fordelingen i geologien er med på å gi enkelte regionale forskjeller i vannkvaliteten. Størstedelen av befolkningen og de viktigste jordbruksområdene finner vi på de kambrosiluriske avsetningene øst for innsjøen og i Dokka-regionen (fig.1).

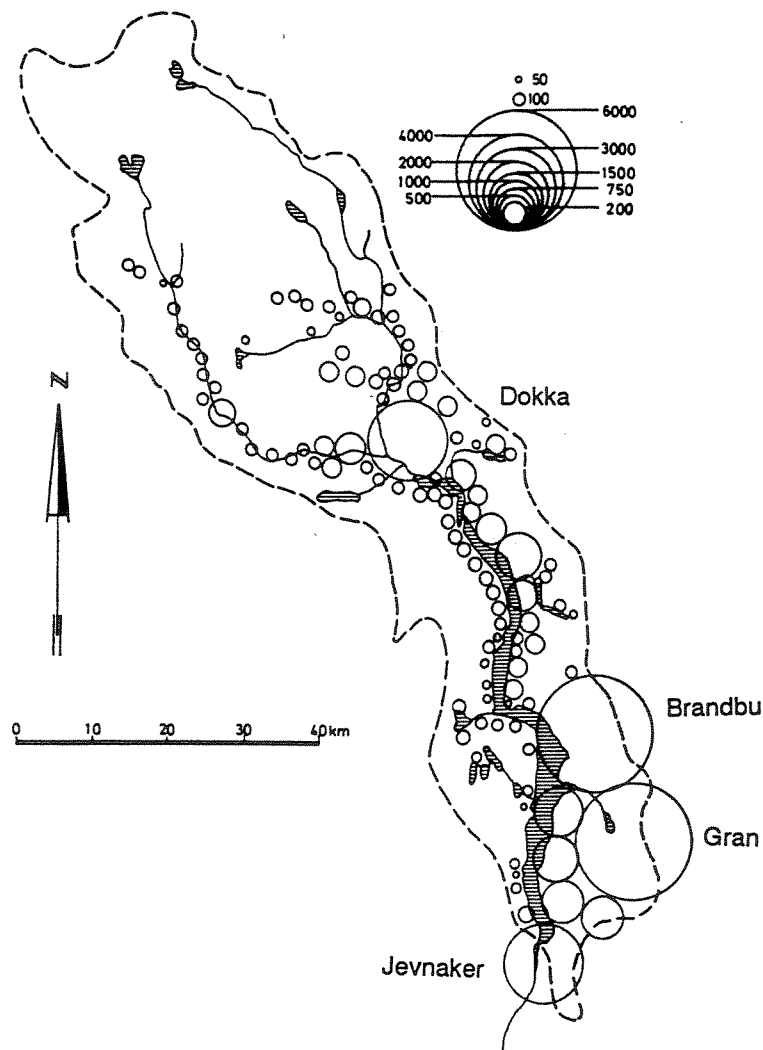


Fig.1 Bosettingskart i Randsfjordens nedbørfelt.

Den første omfattende undersøkelsen av Randsfjordens vannkvalitet ble gjort av NIVA i slutten av 1960 årene (Holtan 1967, 1970). Før den tid finnes kun spredte undersøkelser av geomorfologi og biologi (siteret i Holtan 1970). I 1973 ble også vannkvaliteten studert som ledd i en hovedfagsoppgave ved Universitetet i Oslo (Rognerud 1975). I forbindelse med de planlagte reguleringsprosjektene av Dokka og Etna gjorde NIVA undersøkelser i perioden 1978-81 for å vurdere konsekvensene av de planlagte reguleringsinngrep og å klarlegge innsjøens forurensningstilstand (Faafeng et al. 1979, 1981, 1982 og Lingsten et al. 1981). Etter at Oppland Energiverk kom i gang med anleggsvirksomheten i forbindelse med Dokka-reguleringen økte slamtransporten betydelig i Dokka. Effektene av dette i Randsfjorden og Dokka ble undersøkt av NIVA (Faafeng et al. 1987). Seinere kom overvåkningsundersøkelsen i gang i 1988 som et samarbeid mellom Oppland Energiverk, Statens forurensningstilsyn og Randsfjordforbundet. Det er utgitt tre årsrapporter fra denne undersøkelsen (Rognerud et al. 1989, 1990, 1991). Resultatene for 1992 er inkludert i sluttrapporten. Rapporten som presenteres her er en mer omfattende analyse av resultatene fra disse 4 årene (1988-91), og det er også lagt vekt på å forklare utviklingen i innsjøens vannkvalitet over tid.

I forbindelse med Dokka-reguleringen har det også foregått fiskeundersøkelser og flere andre naturfaglige studier. Disse prosjektene er beskrevet i et foredragshefte fra et seminar arrangert av Oppland Energiverk og NVE og redigert av Kroken & Faugli (1990) ved Vassdragsdirektoratet.

Undersøkelsen (1988-91) har hatt som målsetning å klarlegge effektene av Dokkareguleringen i berørte vassdrag og i Randsfjorden. Resultatene skulle også danne bakgrunn for en analyse over utviklingen i tid og avdekke regionale forskjeller i Randsfjordens vannkvalitet. Det har også vært en prioritert oppgave å beregne næringssaltbelastningen til Flubergfjorden før og etter reguleringen og å vurdere forurensningssituasjonen i Dokka etter at den har fått konsesjonsbetinget minstevannføring.

Måleprogram

Prøvetakingsstasjonene er vist i fig.2 for alle delundersøkelsene.

I Dokka har stasjonene følgende koder: D1= Valhovd bru, D2 ved Kornsiloen nær Dokka, D3 = Kolbjørnshus. I Etna er E1 lagt ved hengebru like før samløpet med Dokka.

Det ble som hovedregel tatt ukentlige prøver i Dokka ved Kolbjørnshus (noe sjeldere vinterstid). Ved de andre stasjonene i Dokka og Etna ble det samlet inn prøver månedlig i perioden juni-oktober. I perioden som Dokkaverkene var i drift, ble det samtidig med Kolbjørnshus samlet prøver i utløpstunnelen ved Land Sag.

Prøvene ble analysert m.h.p. tot.P, tot.N, NO₃, NH₄, turbiditet, pH, alkalitet, farge og ledningsevne. En begroingsundersøkelse ble også gjennomført ved de ovennevnte stasjonene i august 1988 og 1991.

Randsfjorden ble undersøkt på 6 stasjoner m.h.p. planteplankton, klorofyll, fekale indikatorbakterier og vannkjemi i perioden juni-oktober (fig.2). Den kjemiske vannkvaliteten ble undersøkt som blandprøver 0-10m m.h.p. ledningsevne, pH, alkalitet, turbiditet, farge, tot.P, tot.N, NO₃ og silisium. Dyreplankton ble undersøkt i samme periode på stasjonene 1, 2 og 6 og fra dypene 1, 5, 10, 15 og 20m. Begroingsundersøkelser ble gjennomført på 8 stasjoner i august 1988 og 1989 (se fig.2). I 1991 ble det også gjort enkle registreringer av vannkvaliteten i Dokkfløymagasinet. Denne registreringen fortsetter som et ledd i en mindre omfattende overvåkning av Flubergfjorden og Randsfjorden.

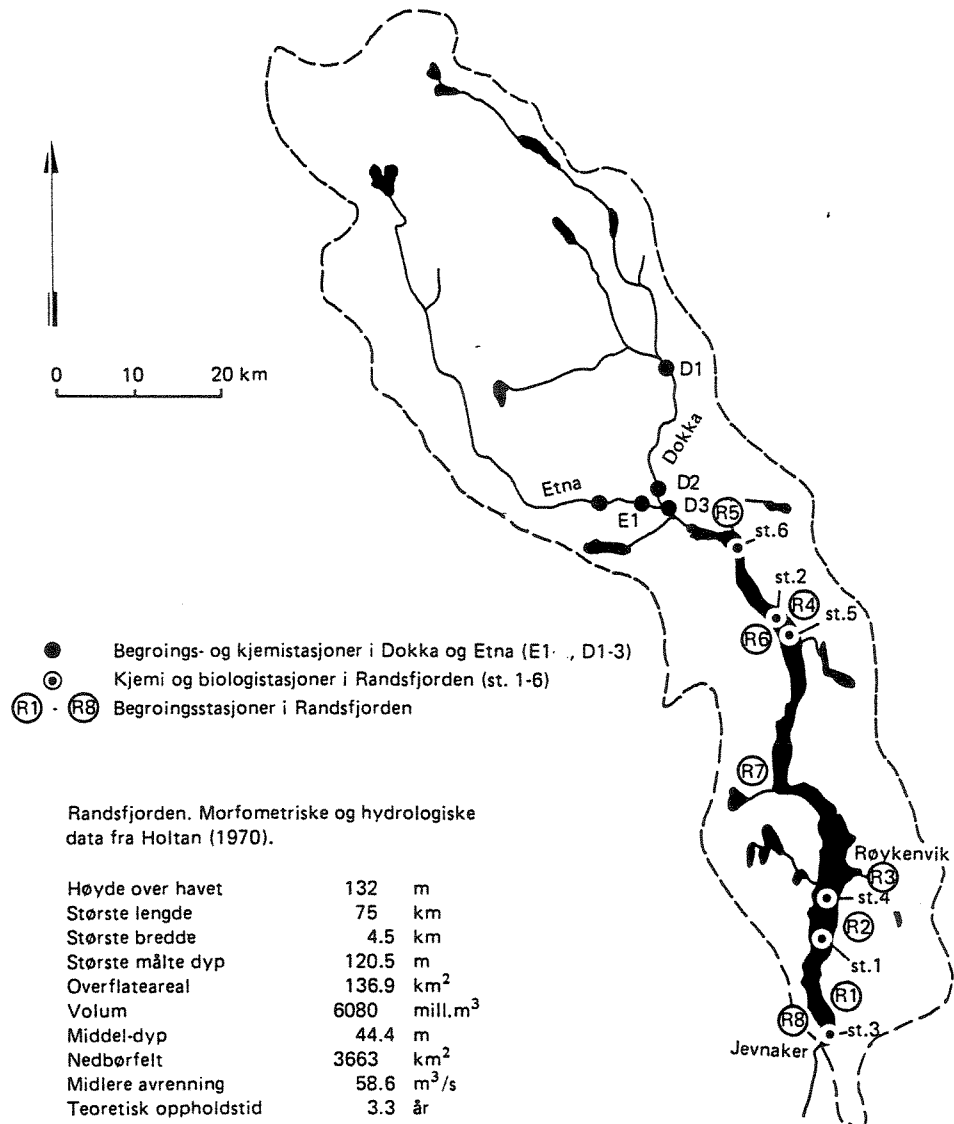


Fig.2 Randsfjorden og Dokka/Etna's nedbørfelter med stasjonsplassering for undersøkelsen.

2. Resultater og diskusjon

2.1 Nedbørsforhold - vannkvalitet

Randsfjordens langstrakte form gjør at vannkvaliteten i elver og bekker tidvis kan ha stor betydning for vannkvaliteten "midtfjords" langs hele innsjøen. Den største betydningen må forventes i "våte" somre. Transporten og konsentrasjonene av kjemiske forbindelser og fekale indikatorbakterier er høyere i perioder med mye nedbør og stor arealavrenning, og innsjøen er dessuten termisk lagdelt i sommerperioden. Dette betyr at volumet som tilrennende vann fordeler seg i, er mye mindre enn ellers på året. For de fleste bruksinteresser er det vannkvaliteten i de øvre vannlag som er viktigst. Da innsjøen i praksis har en "falsk bunn" på 10-20 m om sommeren, er det forståelig at nedbørsforholdene i denne perioden er viktig for diskusjonen av resultatene i undersøkelsen.

Nedbørsmengden ved Kise meteorologiske stasjon (ved Gjøvik) for produksjonsesongen er vist i fig.3. Forholdene i 1990 var nær normalen, mens perioden året før i hovedsak var betydelig "tørre" enn normalt. Små nedbørsmengder ble også registrert i juli og august 1991, mens høsten var noe "våtere" enn vanlig. Det mest bemerkelsesverdige for hele undersøkelsesperioden var likevel den meget "våte" sommeren i 1988.

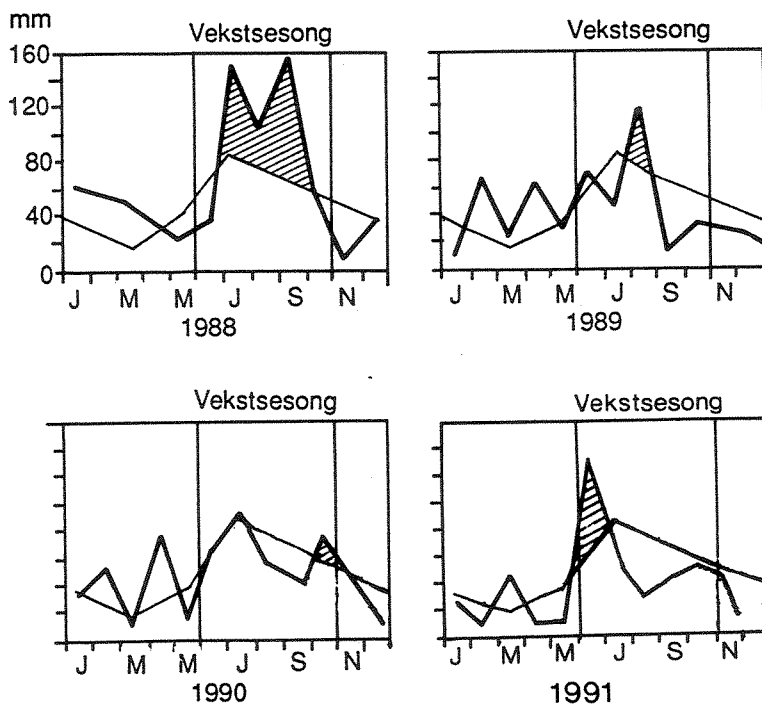


Fig.3 Nedbørsmengde på meteorologisk stasjon KISE i perioden 1988-90 som månedssummer. Normalen er også gitt samt nedbørsmengder over normalene i vekstsesongen (skravert).

2.2 Randsfjorden

2.2.1 Siktedyp

Siktedypet er det dypet der en nedsenket hvit skive ikke lenger er synlig. Det er et indirekte mål på lysforholdene i de øvre vannmasser og er oftest knyttet til folks oppfattelse av klart og rent vann. Fra Hov og syddover til Jevnaker varierte siktedypet mellom 7 og 11m, mens det som oftest var mindre enn 7 m i Flubergfjorden. Algemengde, humusfarge og partikkelinnholdet er viktige faktorer som i økte konsentrasjoner reduserer siktedypet. I store deler av Randsfjorden fra Hov og syddover var humus- og partikkelinnholdet lavt og relativt konstant (henholdsvis 20 mg Pt/l og <0,30 NTU). Siktedypet i denne delen av innsjøen var derfor i hovedsak avhengig av algemengden (fig.4 A). Såvidt høge siktedypsverdier gjør at innsjøen gir inntrykk av å være ren for de fleste brukere sommerstid. Vann fra Dokka/Etna og Dokkfløymagasinet ga et høgere partikkel- og humusinnhold i Flubergfjorden, spesielt under anleggsarbeidene i 1988. Da var innholdet av uorganiske partikler så høgt at siktedypet ble redusert til 1-2m. Når partikkelinnholdet blir så høgt at turbiditetsmålingene overstiger 0,5-0,6 NTU-enheter, begynner dette å bli den dominerende faktor for reduksjonen i siktedypet i Randsfjorden (fig.4 A). Når verdiene overstiger 1 NTU er det partikkelinnholdet (turbiditeten) som bestemmer siktedypet i Randsfjorden (fig.4B). Dette skjedde spesielt i Flubergfjorden.

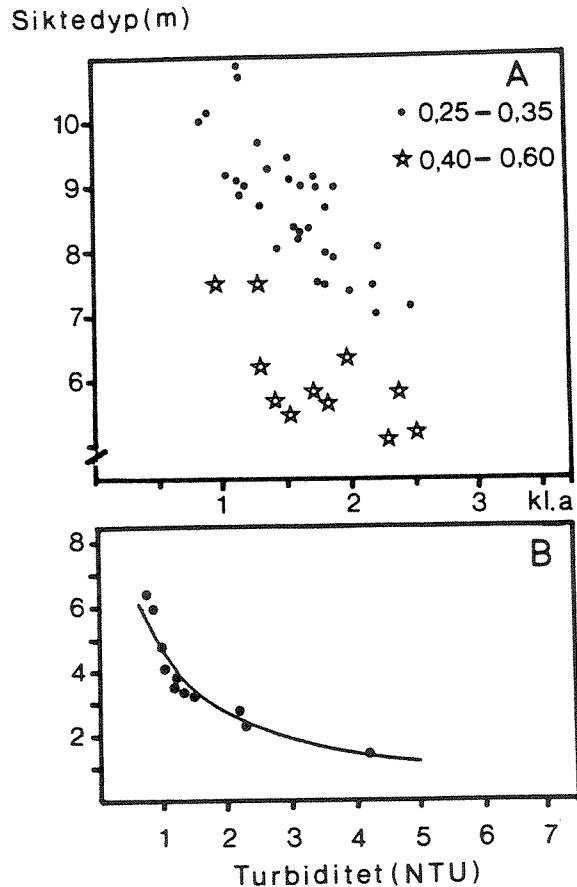


Fig.4A Sammenhengen mellom siktedyp og algemengde i Randsfjorden ved to ulike turbiditetsintervaller.
 B. Sammenhengen mellom siktedyp og turbiditet i Randsfjorden når turbiditetsverdiene oversteg 1 NTU-enhet.

2.2.2 Vannkjemi

Randsfjordens vannmasser hadde en surhetsgrad som lå nær nøytralpunktet (pH=7) og en rimelig god evne til å motstå pH-endringer ved tilførsel av surt vann (alk≈ 0,2 mekv/l). Verdiene for pH og alkalitet økte litt sydover i fjorden på grunn av innslaget av mer kalkrikt vann fra Hadelandsregionen (fig.5). Vi ser også at variasjonene var størst i regnrrike somre slik som i 1988 da pH-verdiene sank ned mot 6 og alkalitetsverdiene ble redusert med nær 50% i de nordlige deler av innsjøen.

Farge og turbiditetsmålingene viste en omvendt tendens med de høyeste verdiene i nord og et avtak sydover (fig.6). Generelt viser dette at de betydeligste mengdene av brunt turbid vann tilføres fra nedbørfeltene i Dokka/Etna og fra Dokkfløymagasinet. Erosjon og utvasking av humussjiktet i Dokkfløymagasinet vil også gi økte tilførsler av humus og partikler til Flubergfjorden i flere år fremover. Vi ser også at turbiditet og fargetall var høyest i 1988 og delvis 89 da anleggsvirksomheten og erosjon pga. masseuttak kombinert med mye nedbør ga store tilførsler av brunt, partikkelrikt vann til Flubergfjorden. Etter reguleringen var de fleste fargetall mellom 18 og 20 mg Pt/l og turbiditetsverdier mellom 0,2 og 0,4 NTU i største delen av Randsfjordens hovedvannmasser.

Fosfor er det næringssaltet som begrenser algeveksten i Randsfjorden. Verdiene varierte oftest mellom 4 og 6 µg P/l med en tendens til høyere verdier i de nordlige deler

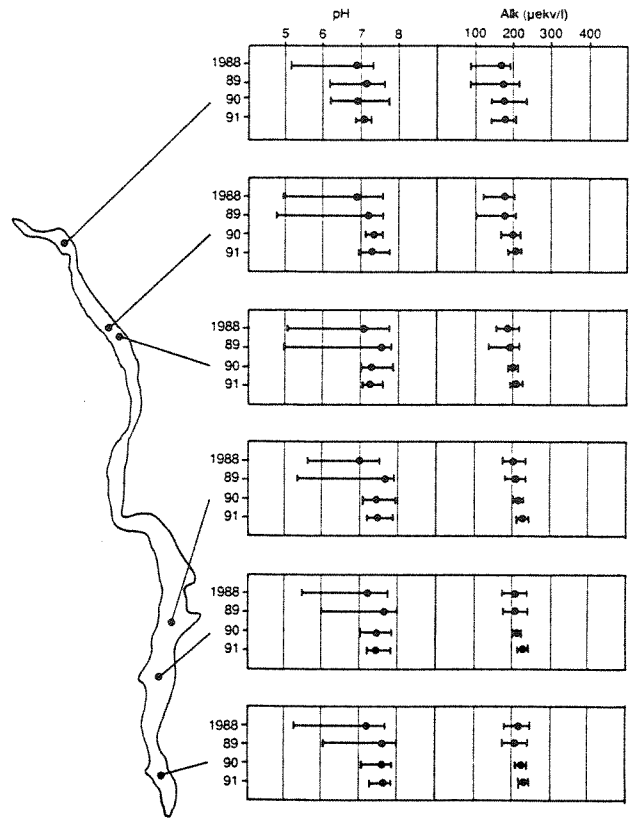


Fig.5 Middelerverdi (●) og variasjonsbredder (—) for pH og alkalitet for sjiktet 0-10m (blandprøve) i perioden juni-oktober.

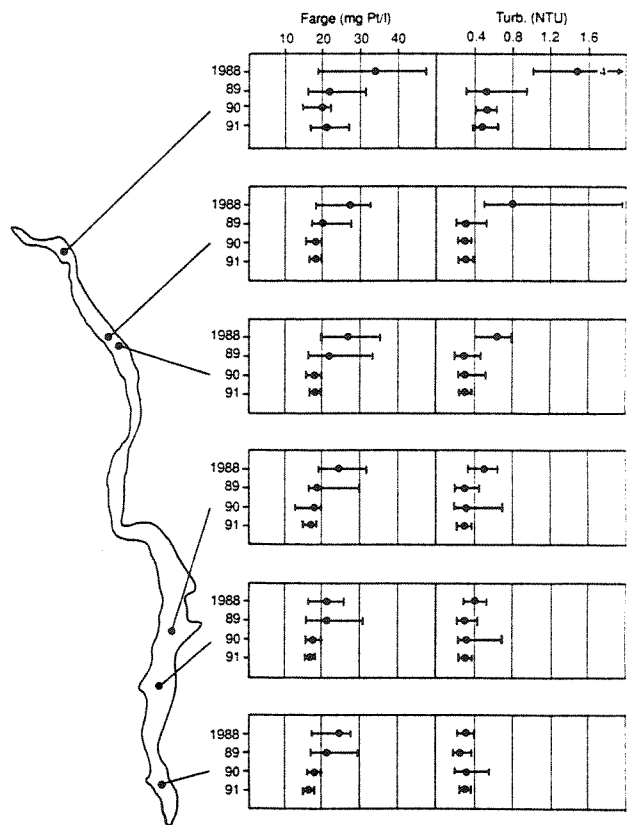


Fig.6 Middelerverdi (●) og variasjonsbredder (—) for farge og turbiditet for sjiktet 0-10m (blandprøve) i perioden juni-oktober.

og større svingninger i nedbørrike år (fig.7). Spesielt høge verdier ble registrert under anleggsdriften og etter den store vannføringen i Dokka i 1988. Størstedelen av dette fosforet var partikkelbundet og sank til bunns sydover i bassenget. Det ga følgelig ikke noe utslag i form av økt algevekst i de berørte områdene. Den økte turbiditeten hadde antagelig bare en dempende effekt på algeveksten. Vi må forvente at fosforinnholdet i reguleringsvannet fra Dokkfløy vil inneholde mer fosfor enn Flubergfjordens vannmasse så lenge demningseffekten gjør seg gjeldende. Silisiumkonsentrasjonen var relativt høg i Randsfjorden (ca. 3 mg SiO₂/l) og varierte lite. Silisium er et viktig nærings-salt for kiselalgene og i mange forurensede innsjøer synker konsentrasjonen betydelig om sommeren som følge av opptak i kiselalger. Dette ble ikke registrert i Randsfjorden og algetellingen bekrefter også at innslaget av kiselalger i planktonet var lite.

Konsentrasjonen av nitrogenforbindelser (nitrat og tot.N) økte sydover i innsjøen som følge av en økning i jordbruksaktiviteten og befolkningstettheten (fig.8). Fra Flubergfjorden og ned til Jevnaker skjedde nær en dobling av tot.N og nitratverdiene. Vi ser også at det var en tendens til at nitrogenverdiene var noe lavere i Randsfjorden syd for Hov i den regnrrike sommeren 1988. Nitrat er nærings-salt for algene, men avtaket i nitratkonsentrasjonen i produksjonssesongen var beskjeden. Dette indikerer at algeproduksjonen også var beskjeden i observasjonsperioden. Verdiene for nitrat varierte oftest mellom 300-350 µg N/l og for tot.N mellom 400-600 µg N/l.

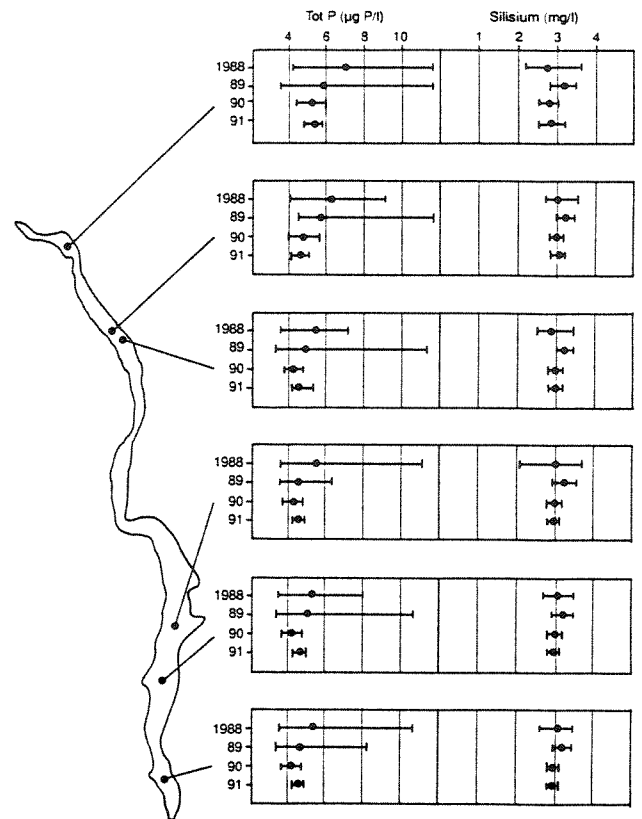


Fig.7 Middelverdier (○) og variasjonsbredder (—) for totalfosfor og reaktivt silisium i sjiktet 0-10m (blandprøve) i perioden juni-oktober.

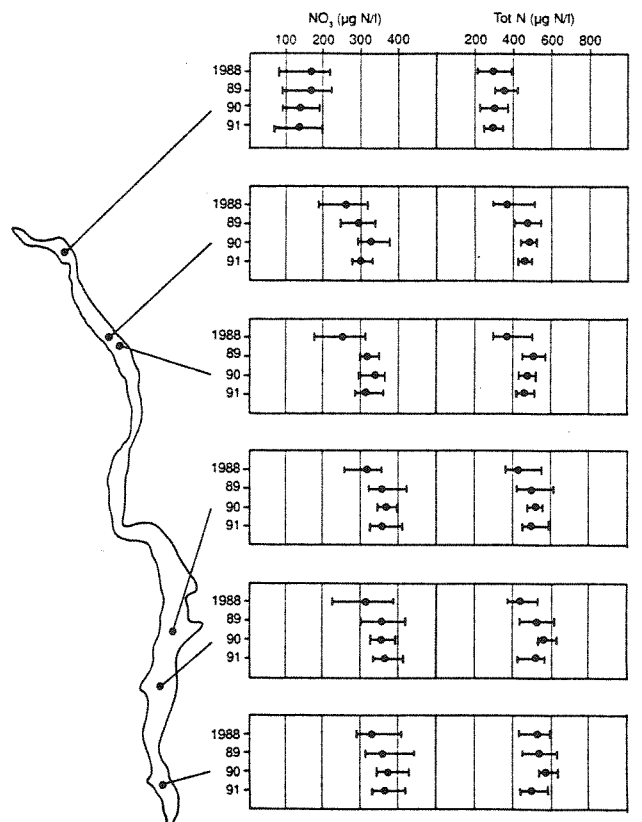


Fig.8 Middelverdier (○) og variasjonsbredder (—) for nitrat og total nitrogen i sjiktet 0-10m (blandprøve) i perioden juni-oktober.

2.2.3 Utvikling over tid i vannkjemi.

På hovedstasjonen er det for enkelte kjemiske målinger mulig å følge utviklingen fra de første systematiske målingene på slutten av 1960 tallet og fram til i dag (fig.9).

Resultatene viser små endringer de siste 25 årene bortsett fra nitratverdiene som synes å ha økt på 70-tallet. Det samme har antagelig også skjedd for total nitrogen, men vi mangler data fra 1960-årene.

Denne økningen i nitratverdiene har skjedd i mange vassdrag i Syd-Norge og settes oftest i sammenheng med økt nitratinnhold i nedbøren og intensivert jordbruksdrift. Resultatene viser at årlige overvåkninger med sammenhengende tidstrender er avgjørende for på et tidligst mulig tidspunkt å kunne avdekke eventuelle reelle endringer i vannkvaliteten som en følge av endringer i forurensningsbelastningen.

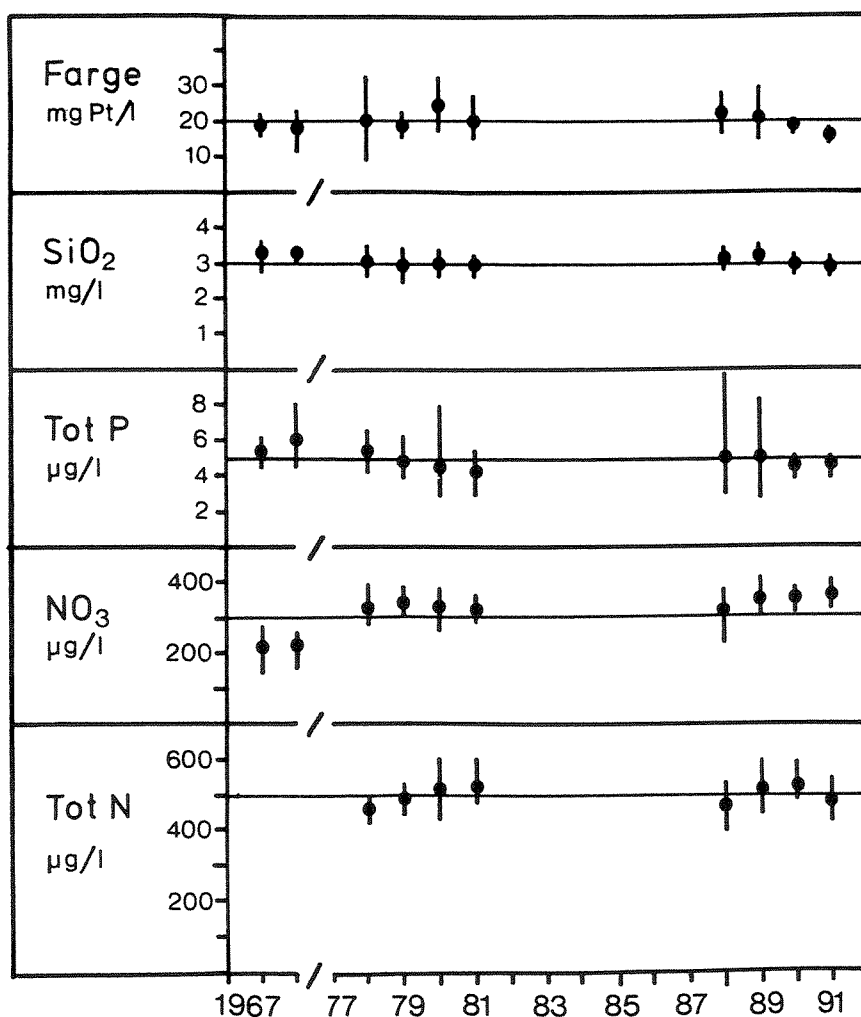


Fig.9 Utviklingen i vannkvaliteten i Randsfjorden (st.1) fra 1967-91. Middelerdier og variasjonsbredder er gitt.

2.2.4 Planktonalger

Mengden av planktonalger ble målt med to ulike metoder. Den enkleste metoden er klorofyllmålingene som baserer seg på at algene inneholder en viss andel klorofyll. I Randsfjorden varierte klorofyllinnholdet mellom 1,1-1,5% av algevolumet. Kiselalger har et lavt klorofyllinnhold pr. volumenhet, men innslaget av disse algene var lite og relativt konstant fra år til år på alle stasjoner. Klorofyllmålinger gir derfor et brukbart mål på mengden planktonalger i Randsfjorden.

Den andre metoden er mer omfattende og er basert på identifikasjon og telling i mikroskop. Volumet av artene blir beregnet og følgelig også totalvolumet for alle planktonalger. Denne metoden gir foruten et biomasse mål også detaljerte opplysninger om arter og grupper av planktonalger. Dette er viktig for diskusjonene av eventuelle endringer i vannkvaliteten. En styrke for denne målingen som vurderingsgrunnlag for tidsutviklingen er også at samme person (P.Brettum) har gjort disse tellingene ved NIVA's tidligere undersøkelser. Resultatene fra 1991 er gitt i tab. 1-6 i vedlegget.

Middelverdier av mengden planktonalger over vekstsesongen viste små variasjoner mellom stasjonene og for hver stasjon over hele undersøkelsesperioden for begge metodene (fig.10).

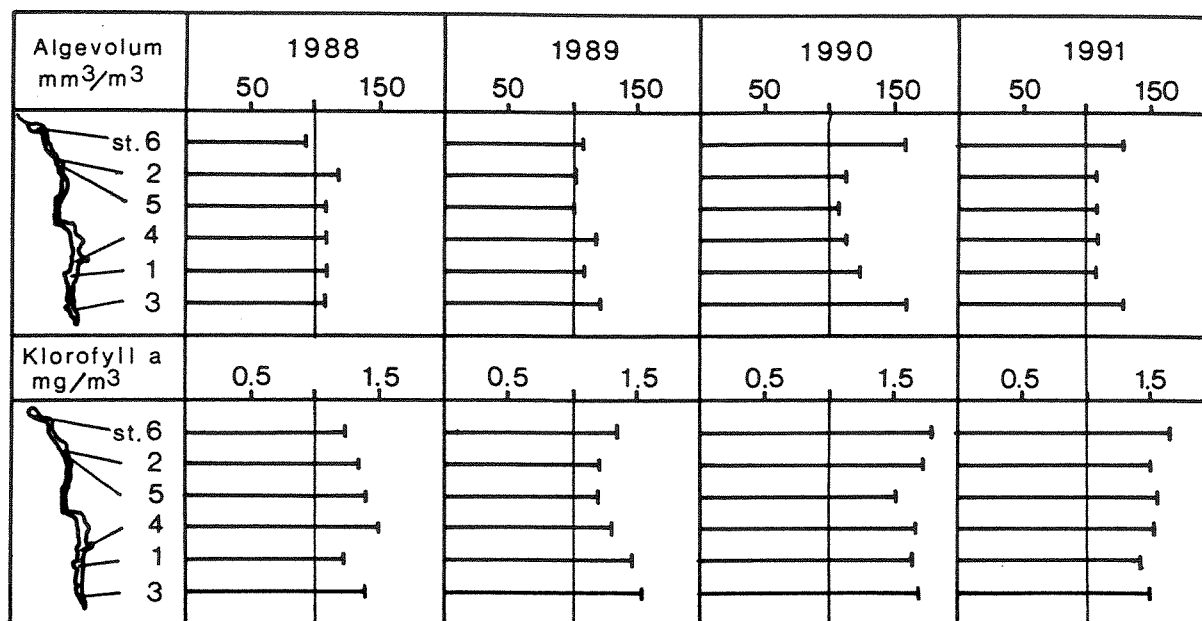


Fig.10 Konsentrasjoner av planktonalger målt som algevolum (A) og klorofyll a (B) i Randsfjorden 1988-91. Verdiene er middelverdier for perioden 1.juni-31.oktober på bakgrunn av blandprøver i sjiktet 0-10m.

Likevel var det noen utviklingstrekk som kan nevnes. Middelveidien av algevolumet var nær det samme ($100 \text{ mm}^3 / \text{m}^3$) på alle stasjonene i 1988 og 1989, men økte noe i 1990 spesielt på st.6. Mikroskopprøvene fra st.6 i Flubergfjorden i 1988 viste et høgt innhold av erosjonspartikler som skyldtes anleggsdriften i Dokka. Dette innholdet var tydelig redusert i 1989, og i 1990-1991 var det lavt, og prøvene skilte seg ikke ut fra de andre stasjonene. Det er rimelig å tro at vekstvilkårene for planktonalger var dårligere i denne "turbide" perioden, og at økte tilførsler av næringssalter fra Dokkfløy-magasinet kombinert med mindre gjennomstrømning sommerstid (Dokka-anlegget sto i 1991 tilsammen ca. 6 uker) ga bedre vekstbetingelser i Flubergfjorden etter reguleringen. Forøvrig har reguleringen hatt liten betydning for mengden av planktonalger i Randsfjorden.

Vekstsesongen sett under ett var det på alle stasjoner alle fire årene arter innen gruppene Chrysophyceae (gullalger) og Cryptophyceae som utgjorde hoveddelen av planktonalgene (fig.11). Dette forholdet kombinert med de lave verdiene for algevolumet gjør at innsjøen kan karakteriseres som næringsfattig. Reguleringen i Dokka har hittil ikke ført til nevneverdige endringer i sammensetningen av planktonalger i Randsfjorden. Vi må likevel nevne at stasjonen i Flubergfjorden hadde fått et klart større innslag av arten *Uroglena americana* som indikerer en økt næringssalttilførsel. En oppblomstring av denne arten kan være medvirkende årsak til fiskedød slik som ble observert i Strondafjorden i 1990/91. Det er derfor viktig at overvåkningsundersøkelsen kan følge utviklingen i denne delen av Randsfjorden.

Tidsutviklingen i mengden av planktonalger fra de første systematiske undersøkelsene i 1973 og fram til i dag for hovedstasjonen (st.1) er vist i fig.12. Perioden 1973-81 hadde relativt konstante mengder planktonalger i vekstsesongen, mens perioden 1988-91 gjennomgående hadde lavere verdier. Det ser med andre ord ut til at vannkvaliteten i Randsfjorden har blitt bedre og at dette skjedde i perioden 1981-88, en periode vi mangler data fra. Vi har mange års observasjoner i Randsfjorden, men dette viser at årlige overvåkninger og langtidsserier er helt nødvendige for å registrere reelle utviklingstrender som kan knyttes til forurensningsbegrensende tiltak i nedbørfeltet.

Dersom vi ser på tidsutviklingen i sammensetningen av de ulike algegruppene over samme tidsperiode så viser dette en stor grad av stabilitet (fig.13). Gruppene Chrysophyceae og Cryptophyceae har hele tiden utgjort 60-70% av mengden planktonalger i Randsfjorden. Den registrerte reduksjonen i algemengden ser derfor ikke ut til å ha gått ut over noen spesiell gruppe, men har berørt alle algegruppene.

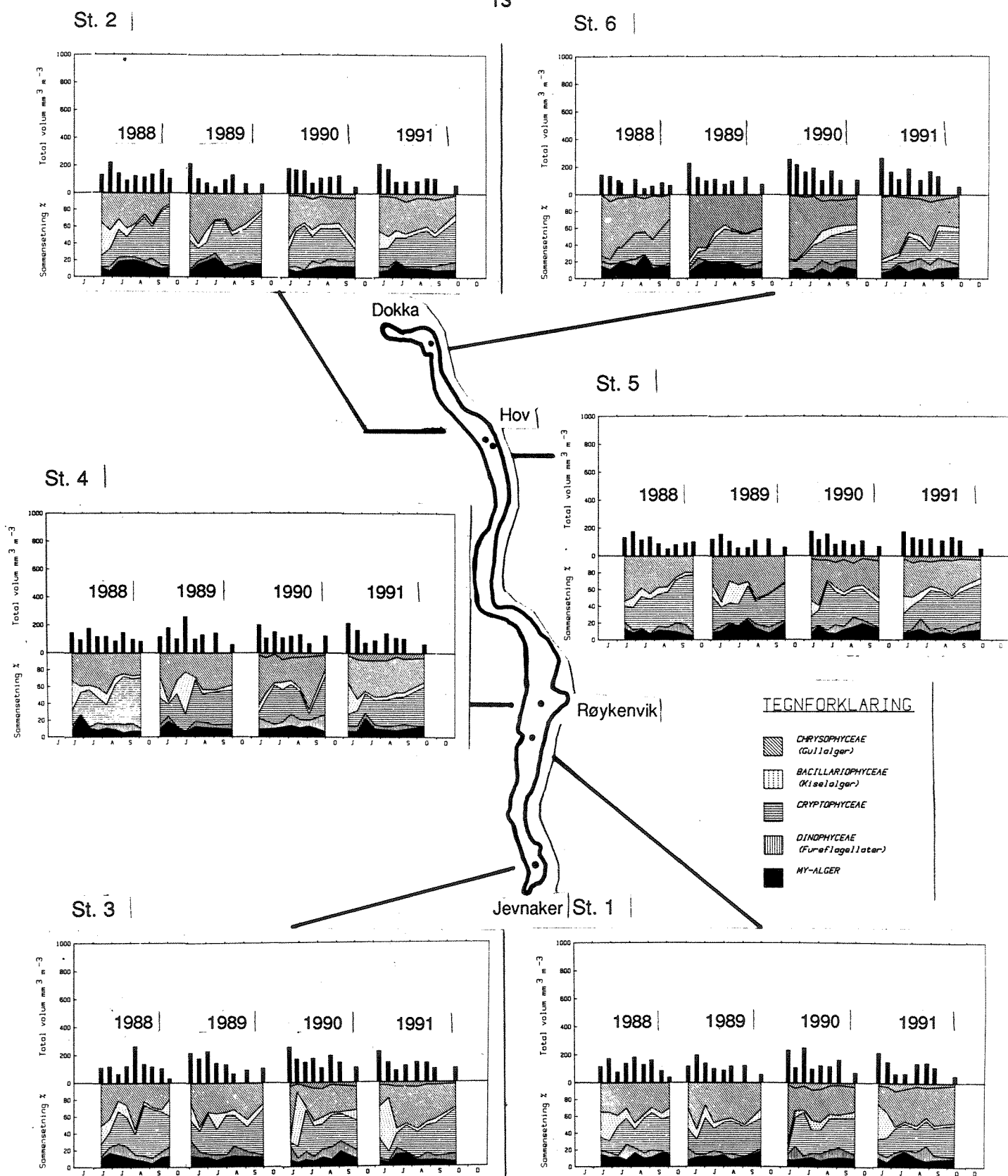


Fig.11 Variasjoner i totalvolum og sammensetning av planteplankton i årene 1988, 1989, 1990 og 1991 på 6 stasjoner i Randsfjorden. Analysene er basert på blandprøver fra 0 - 10 m dyp.

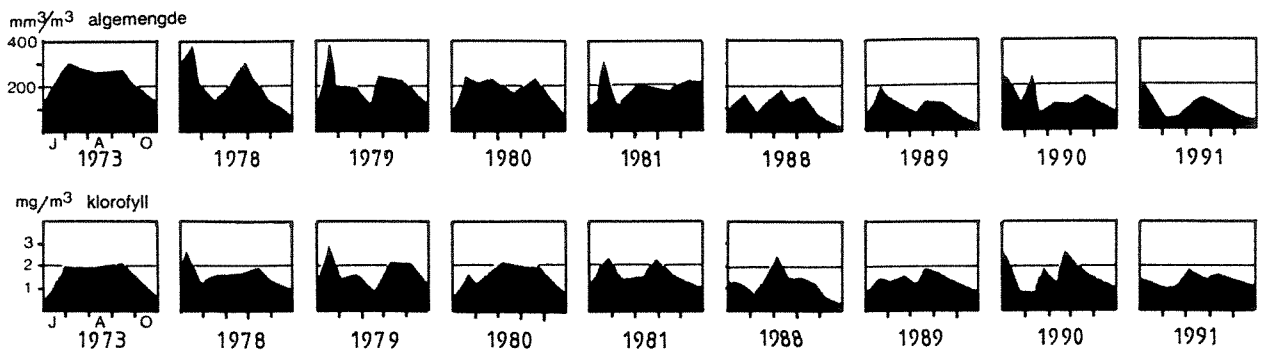


Fig.12 Tidsutviklingen i algemengden beregnet ut fra tellinger og som klorofyll (a) i Randsfjorden (st.1) 0-10m for perioden 1.juni-31.oktober.

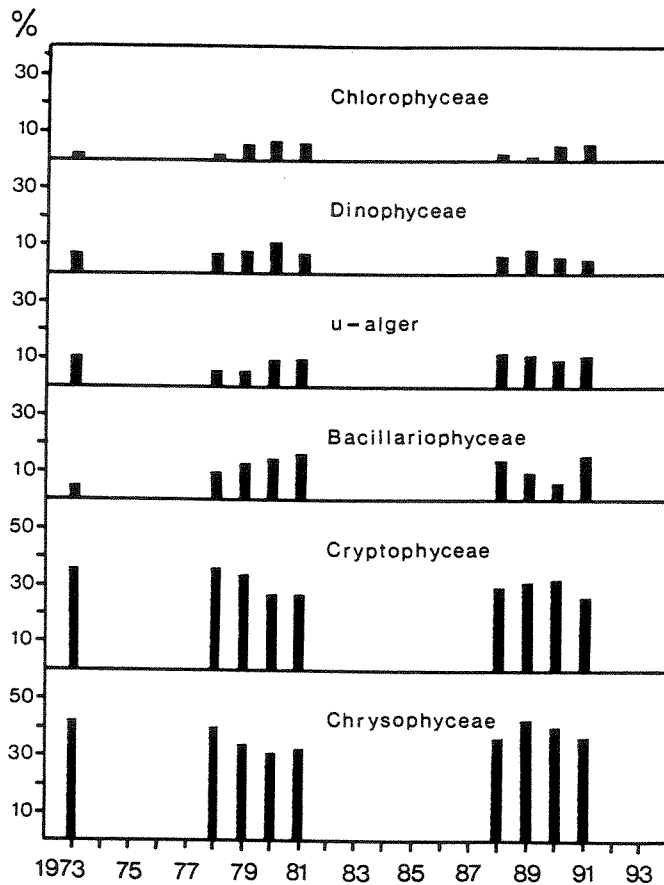


Fig.13 Prosentvis sammensetning av algebiomassen (middel for perioden 1.juni-31.oktober) for Randsfjorden (st.1) fra 1973-1991.

2.2.5 Begroing

Begroing er en fellesbetegnelse for alger, moser, sopp og bakterier som er festet på bunnen. Begroingen spiller stor rolle ved opptak og omsetning av løste næringsalter og lett nedbrytbart organisk stoff. Ved å være bundet til et voksested vil begroingen avspeile voksestedets fysisk/kjemiske karakter og integrere denne påvirkningen over tid.

Denne undersøkelsen tok sikte på å registrere vannkvaliteten i strandsonen på 8 ulike steder ved hjelp av begroing som bioindikator. De viktigste resultatene er samlet i Tab.1, mens fullstendig artslistor og mengdeangivelser er gitt i tidligere rapporter (Rognerud et. al 1989 og 1990).

Rentvannsindikatorer var tilstede på alle stasjonene, og arter som indikerer forurensning ble bare observert ved Odnos i Flubergfjorden. Hovedkonklusjonen blir derfor at strendene langs Randsfjorden generelt var lite forurenset av næringsalter og organisk stoff, men at det enkelte steder lokalt (slik som ved Odnos) kan være en moderat forurensning. Denne konklusjonen er i meget god overenstemmelse med resultatene fra undersøkelsene i de frie vannmassene.

Tab.1 Forekomsten av begroingsalger på 8 stasjoner i Randsfjorden 1988 og 1989. Resultatene er en tolkning av informasjonen gitt i artslistene i årsrapportene (Rognerud et al. 1989, 1990)

1 = Tilstede 2 = Vanlig 3 = Dominerende
G = grønnalger BG= blågrønnalger K = Kiselalger

	st.1		st.2		st.3		st.4		st.5		st.6		st.7		st.8	
	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	88-89	
Rentvannsindikatorer																
G	Binuclearia tectorum	1	1	1	1	1			1					1		
G	Bulbochaeta sp.	1	1	1	1	1			3	1	2	3	1	1	1	1
G	Mougeotia sp.	1	1		1					1						
G	Spirogyra sp.			2	2	2	1	2					3		3	
G	Oedogonium (6-8 μ)							3			3	1				
BG	Stigonema mamillosum										1					
G	Zygnema b															
BG	Tolypothrix distorta		2	3		3										
Ikke indikatorarter																
BG	Phormidium						2	2			2					
G	Ulothrix zonata															3
K	Tabellaria flocculosa	3	3	3	1	3										
K	ulike kiselalger						3		3		3					3
Liker mye næring																
BG	Oscillatoria splendida								1							

2.2.6 Krepsdyrplankton

Kvantitative prøver ble samlet inn med Schindlerfelle (25 liters) fra sjiktet 0-20m. Middelbiomassen gitt som tørrvekt av de viktigste artene samt totalbiomassen for årene 1988-91 er vist i figur 14. Biomassen av krepsdyrplankton i augustprøver fra st.1 i 1977, -80 og 88-91 er vist i figur 15. I figur 16 er middellengden av *Daphnia galeata* fra st.1 vist for årene 1977, -78 og 88-91. Artslistene med analyseresultater for 1991 er gitt i vedlegget (tab. 7-9).

Regional fordeling

I søndre del av fjorden (st.1) var krepsdyrplanktonet dominert av den calanoide hoppekrepseren *Eudiaptomus gracilis*. Den representerte 35-50% av totalbiomassen i perioden 1988-91, mens bidraget fra de fem andre vanligste artene var 10-18%. Disse artene var vannloppene *Daphnia galeata*, *Bosmina longispina* og *Holopedium gibberum*, den calanoide hoppekrepseren *Heterocope appendiculata* og den cyclopoide hoppekrepseren *Mesocyclops leukarti*. Såvel artssammensetningen - med bl.a. en betydelig forekomst av gelekrepseren *H.gibberum* - som den relativt lave totalbiomassen (0,4-0,6 g tørrvekt pr. m²) viser klart at vannmassene hadde en næringsfattig karakter.

Det var i hovedsak de samme artene som dominerte krepsdyrplanktonet lengre nord i Randsfjorden (st.2 og 6). Det ble likevel funnet noen regionale forskjeller. De fleste årene var totalbiomassen omtrent dobbelt så stor ved stasjon 2 og 6 som ved st.1. Variasjonen i middelbiomassen fra år til år var dessuten betydelig større i nordre del av fjorden for de fleste artene.

I Flubergfjorden (st.6) var *Daphnia cristata* dominerende *Daphnia*-art alle årene, mens begge *Daphnia*-artene var vanlige utenfor Hov (st.2). Denne regionale fordelingen med overgang fra *D.cristata* i nord til *D.galeata* i sør ble også observert ved de tidligere undersøkelsene i 1978-80 (Løvik 1980, Faafeng et al. 1981) og i 1987 (Faafeng et al. 1988).

Den calanoide hoppekrepseren *Limnocalanus macrurus* hadde markert størst forekomst i den nordre delen av fjorden, noe som også ble registrert ved de tidligere undersøkelsene. I Flubergfjorden ble det dessuten funnet en del littorale krepsdyr ("strandformer") i de frie vannmasser. Disse stammer trolig fra gruntområdene i Dokka-deltaet. I tillegg hadde dyreplanktonet et visst innslag av den lille vannloppearten *Bosmina longirostris*.

Flere forhold er viktige å ta i betraktning for å forklare de regionale forskjellene i krepsdyrplanktonet i Randsfjorden. Mengden som ble utviklet i søndre del av fjorden var først og

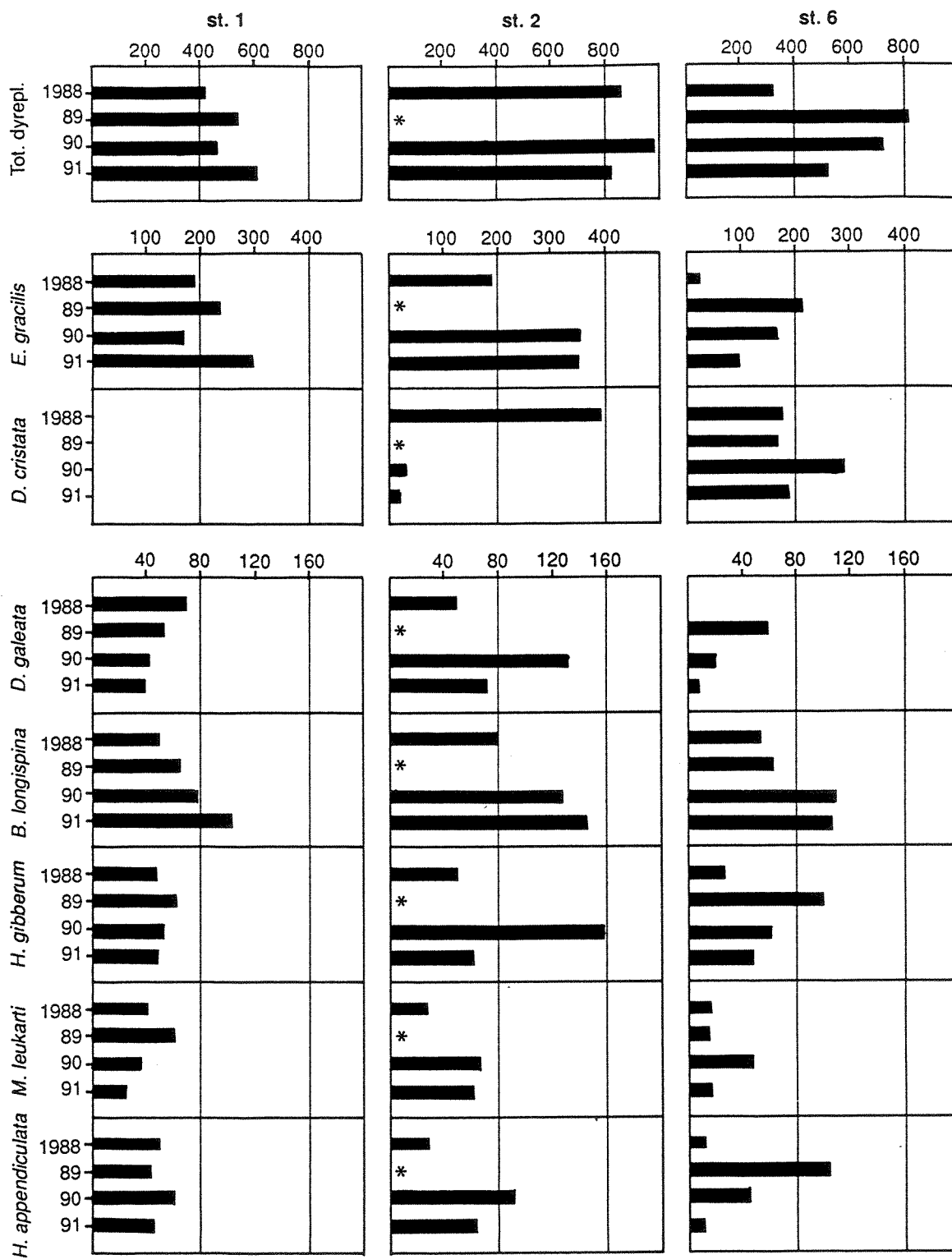


Fig.14 Dyreplanktonbiomassen (mg dw/m²) i sjiktet 0-20m for perioden 1.juni-31.oktober. De viktigste artene er vist. * dyreplankton ikke undersøkt.

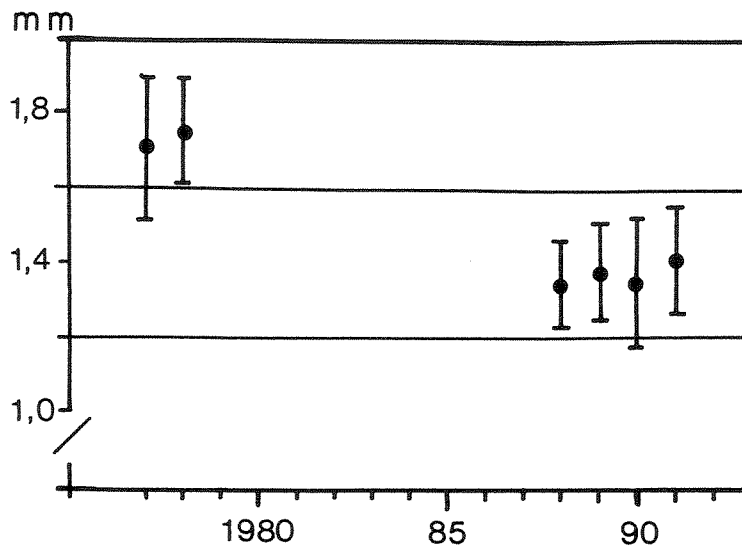


Fig.15 Middellengder av *Daphnia galeata* (voksne hunner, ± 1 standardavvik, juni-august) i Randsfjorden st.1 i 1977-78 og 88-91.

fremst bestemt av mengden næring for de beitende formene. Det dreier seg i dette området først og fremst om alger, men også til en viss grad dødt organisk materiale og bakterier. De to sistnevnte kategoriene føde må vi anta har større betydning i nordre del av fjorden som mottar betydelige mengder humus og partikler med vannet fra Dokka/Etna. Tilsvarende forhold er også registrert i andre store innsjøer som Nordsjø og Heddalsvatn i Telemark (Rognerud et al. 1979). Etter at Dokka kraftverk ble satt i drift, er det dessuten tilført organisk materiale og næringssalter fra erosjon av jordmasser i Dokkfløymagasinet. Dette bidraget av organisk materiale og bakterier i tillegg til økt algeproduksjon gjør at den nordre delen av fjorden har en høyere produksjon av dyreplankton enn den søndre delen.

Påvirkningen fra Dokka og Dokkfløymagasinet kan imidlertid også virke negativt på dyreplanktonet ved at en stor gjennomstrømning i forbindelse med stor vannføring kan "spyle ut" store mengder dyr. Høyt innhold av uorganiske partikler kan dessuten også virke uheldig på dyrene på flere måter. Ved inntak av store mengder uorganiske partikler kan filtrerende dyreplankton få problemer med økt egenvekt, mens inntak av kantete og flisete partikler dessuten kan gi mekaniske skader både på filterapparat og tarm (se f.eks. Borgstrøm et al. 1986 og Hessen 1988). Disse effektene gjør seg mest gjeldende i Flubergfjorden, og de lave mengdene av flere arter ved st.6 i 1988 kan derfor skyldes en kombinasjon av stor utspyling (mye nedbør) og høyt innhold av mineralpartikler.

Overgangen fra *D. cristata* i nord til *D. galeata* i sør kan delvis skyldes at den førstnevnte arten favoriseres når predasjonspresset fra planktonspisende sik øker. Fisken (unntatt siklarver om våren) foretrekker store og lett synlige individer av vannlopper som *D. galeata*, *B. longispina* og *H. gibberum*, mens en mindre art som *D. cristata* ikke skulle være så

utsatt for predasjon. Lengdemålinger av *D. galeata* og *H. gibberum* viste imidlertid ingen regionale forskjeller i lengder og derved ingen indikasjoner på regionale forskjeller i predasjonspresset fra fisk i perioden 1988 - 90 (Rognerud et al. 1991). Dette til tross for at tettheten av sik har vært svært høg i den nordre delen av fjorden særlig i august og september (Brabrand et al. 1989). Overgangen fra *D. cristata* i nord til *D. galeata* i sør må skyldes at *D. cristata* totalt sett er best tilpasset forholdene i nord. De viktigste faktorene er trolig den sterke innflytelsen fra Dokka (stor gjennomstrømning i perioder, større tilførsler av partikler og humus) kombinert med et kraftig predasjonspress fra sik. De store gruntområdene i Flubergfjorden og Dokkadeltatet har sannsynligvis også stor betydning for hvor raskt de ulike vannloppeartene utvikles fra hvileegg på bunnen til bestander i de frie vannmasser om våren.

Tidsutvikling

Det er sparsomt med kvantitative data over krepsdyrplanktonet i Randsfjorden fra tiden før 1988. Fra stasjon 1 finnes det imidlertid en serie fra august 1977 og en fra august -80. I figur 16 er resultatene fra disse framstilt sammen med tilsvarende verdier fra august (middel av to datoer) i perioden 1988 - 91. Av figuren går det fram at totalbiomassen i augustprøvene fra 1988 - 91 varierte betydelig (0,4 - 1,0 gram tørrvekt pr. m²), og at den også lå innenfor samme variasjonsområdet i 1977 og 1980. Det var også betydelige variasjoner i det mengdemessige forholdet mellom artene. Dette gjenspeiler bl.a. at den sesongmessige utviklingen kan være nokså forskjellig fra år til år slik at f.eks. bestandstoppene inntreffer til forskjellige tidspunkter. I en langstrakt og vindpåvirket innsjø som Randsfjorden kan dessuten sterk vind og strøm føre til raske endringer i den mengden plankton som fanges ved en og samme stasjon. Til tross for disse usikkerhetene kan vi si at det ikke synes å ha skjedd store endringer i artssammensetningen i den perioden vi har data fra (1977 - 91).

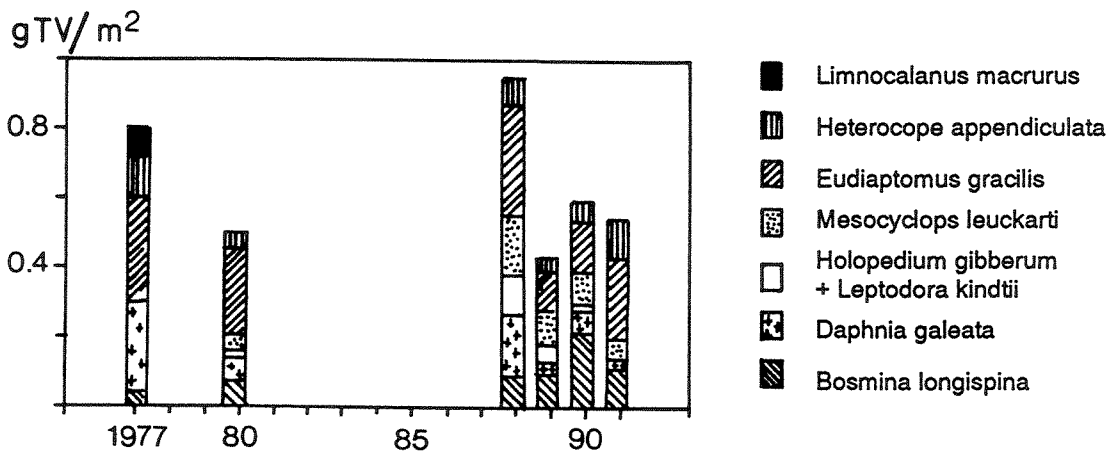


Fig.16 Biomassen av planktonkreps i Randsfjorden st.1 (0-20m) i august 1977, -80 og 1988-91.

Ved en undersøkelse i Randsfjorden sommeren 1961 ble også de samme artene funnet (Elgmork 1964), men den calanoide hoppekrepsen *Limnocalanus macrurus* forekom da mer rikelig i søndre del av fjorden enn i seinere år. Bestanden var også relativt stor i 1977 og -78, men etter den tid har som nevnt de største forekomstene av denne arten vært registeret i nordre del av fjorden, og enkelte år har bestanden vært svært liten. Det er mulig *L. macrurus* i likhet med andre calanoider gjennomgår sykliske svingninger med flere år mellom bestandsstoppene på tilsvarende måte som i Mjøsa (jfr. Rognerud & Kjellberg 1990).

Den vanligste calanoide hoppekrepsen i Randsfjorden, *Eudiaptomus gracilis*, har hele tiden hatt en relativt stor bestand, men var nesten borte ved stasjon 6 i 1988. Dette skyldes mest sannsynlig de spesielle forholdene i denne delen av fjorden med stor utspyling og slamtilførsel fra Dokka. Høsten 1986 ble det også funnet svært lite *E. gracilis* i Flubergfjorden og en gradvis økning sørover mot Hov (Faafeng et al. 1987).

I løpet av de siste fire årene skjedde det en markert økning i middelbiomassen av *B.longispina* ved alle tre stasjonene, mens *D.galeata* hadde en jevn nedgang i samme periode særlig ved stasjon 1. Disse to vannloppeartene har vanligvis størst forekomst i perioden juni/juli - september og er da antagelig viktig føde for planktonspisende sik i Randsfjorden. Middellengden av *D.galeata* var signifikant mindre i 1988 - 91 enn i 1977 - 78 (se figur 3). En årsak til dette kan være økt predasjonspress fra planktonspisende fisk etter som bestanden av sik har økt kraftig i denne perioden samtidig som gjennomsnittsstørrelsen på fisken har gått ned (Å. Brabrand pers. medd.).

Det kan imidlertid også ha vært en medvirkende årsak at somrene -77 og -78 var spesielt kjølige. Sommermånedene juni - august sett under ett var betydelig varmere i 1989, -90, -91 og særlig -88. Det er sannsynlig at relativt høy vanntemperatur fører til økt reproduksjon, kortere levetid og som resultat av dette muligens mindre lengdevekst.

2.2.7 Fekale indikatorbakterier.

Forekomsten av fekale indikatorbakterier (=termotabile koliforme bakterier) på 1m's dyp på 6 stasjoner i vekstsesongen er vist i Fig.17. Analyseresultatene fra 1991 er gitt i tabell i vedlegget. Fekale indikatorbakterier er et følsomt mål når det gjelder påvisning av kloakk og tilførsler av avføring fra varmblodige dyr (f.eks. sig fra husdyrgjødsel).

I 1988 var det tidvis moderat til stor forurensning av fekale indikatorbakterier i den nordligste delen av innsjøen og utenfor Røykenvika. Dette var knyttet til episoder med stor

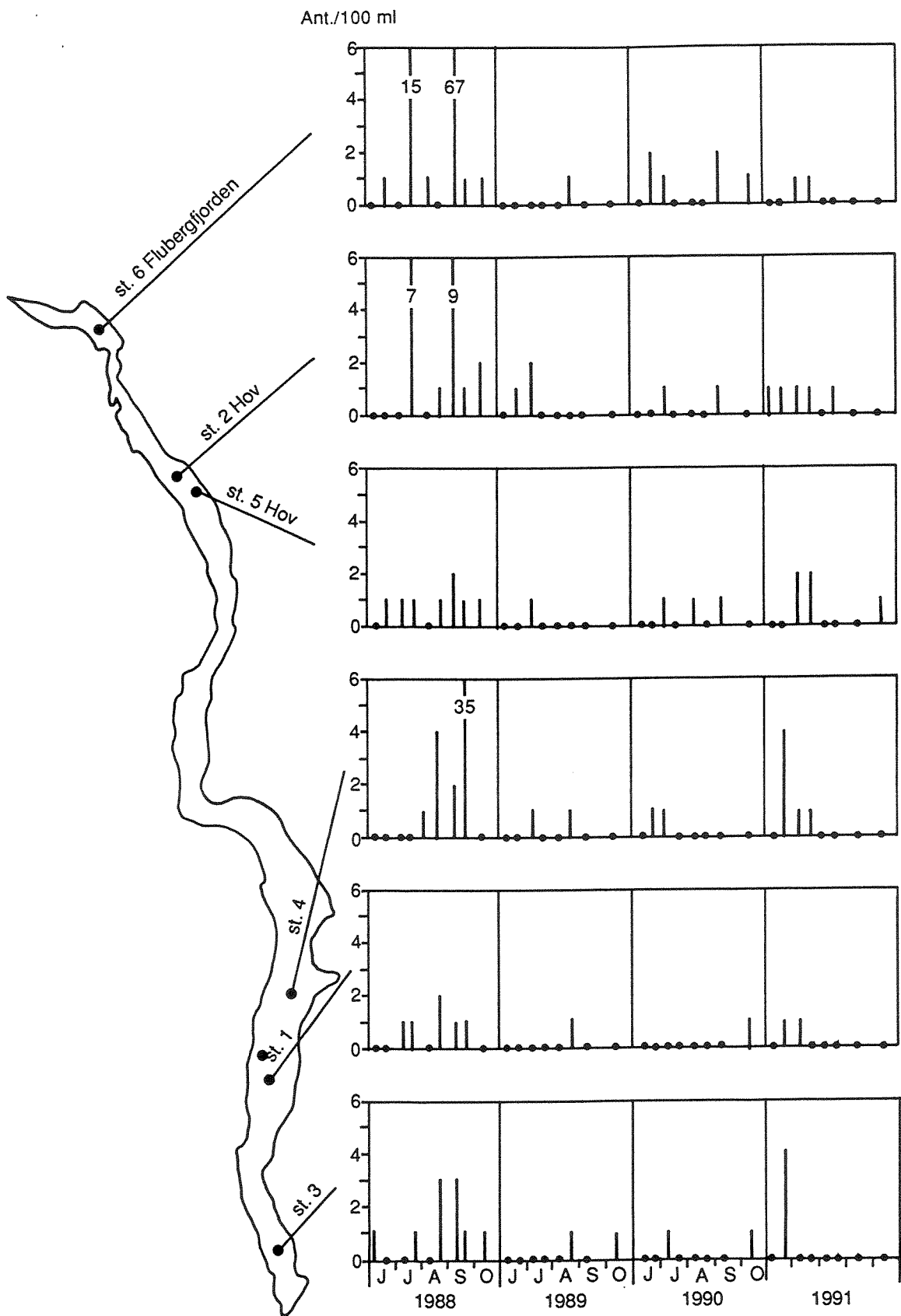


Fig.17 Mengden fekale indikatorbakterier (termostabile koliforme) på 1m's dyp i Randsfjorden i perioden juni-oktober. (• = 0)

avrenning og antagelig en god del lekkasjer fra kloaknettet. I 1989 og 1990 var forurensningsgraden liten på samtlige stasjoner gjennom hele vekstsesongen. Dette skyldes de langt "tørrere" vekstsesongene disse årene (fig.2) med lavere arealavrenning og mindre problemer med lekkasjer fra utette kloaknett.

Etter en regnværsperiode i juni 1991 var det i juli klare indikasjoner på tilførsler av termostabile koliforme bakterier utenfor Røykenvika og Jevnaker (moderat forurensningsgrad). Forøvrig var alle stasjonene lite forurenset av fekale indikatorbakterier i 1991.

Høye doser av sollys i den ultrafiolette delen av spekteret (UV-lys) virker negativt og veksthemmende på bakterier som på andre organismer. (Visse former for bakterier er svært UV-følsomme, og UV-bestråling er en mye anvendt desinfiseringsmetode også for vann). Sterk UV-bestråling på solfylte dager kan føre til redusert bakterieinnhold i overflatelaget i "stillestående" vann. For å undersøke om de bakteriologiske prøvene fra 1m's dyp i Randsfjorden kan ha gitt "kunstig" lave bakterietall, ble det i 1991 tatt prøver fra både 1m og 10m's dyp. Av tabell 3 i vedlegget går det fram at det ikke var noen entydig tendens til høyere innhold av termostabile koliforme bakterier på 10m enn på 1m dyp sesongen sett under ett. I en stor og vindpåvirket innsjø som Randsfjorden synes det derfor å være så stor omblending av vannmassene at det sjelden er mulig å måle klare sjiktninger i bakterieinnholdet i de øverste 10 metrene.

Resultatene fra disse årene viser hvor følsom den bakterielle vannkvaliteten i Randsfjorden er overfor variasjoner i arealavrenningen. Den langstrakte formen gjør at også de sentrale partier lett påvirkes av tilførsler fra omgivelsene i regnrrike perioder. I perioder med lite nedbør var imidlertid hele fjorden lite påvirket av fersk fekal forurensning, og ved stasjonen utenfor Grymyr (st.1) var forurensningsgraden liten selv i forbindelse med lengre regnværsperioder.

2.3 Elvestasjonene

2.3.1 Dokka ved Kolbjørnshus

Vannkvalitetsmålingene ved Kolbjørnshus er i hovedsak basert på ukentlige målinger (noe sjeldnere vinterstid). En oversikt over Dokka/Etnas nedbørfelt med Dokkareguleringen er vist i fig.18. Vannet fra felt I magasineres i Dokkfløymagasinet og overføres via Torpa kraftverk til Kjøljuadammen. Foruten perioder med overløp slippes en minstevannsføring over denne dammen, mens resten inkludert vannet fra felt II slippes ut i Randsfjorden (ved Land Sag) som driftsvannføring via Dokka kraftverk. Vannkvaliteten ved Kolbjørnshus vil derfor nå i langt større utstrekning enn før reguleringen være preget av Etna's vannkvalitet.

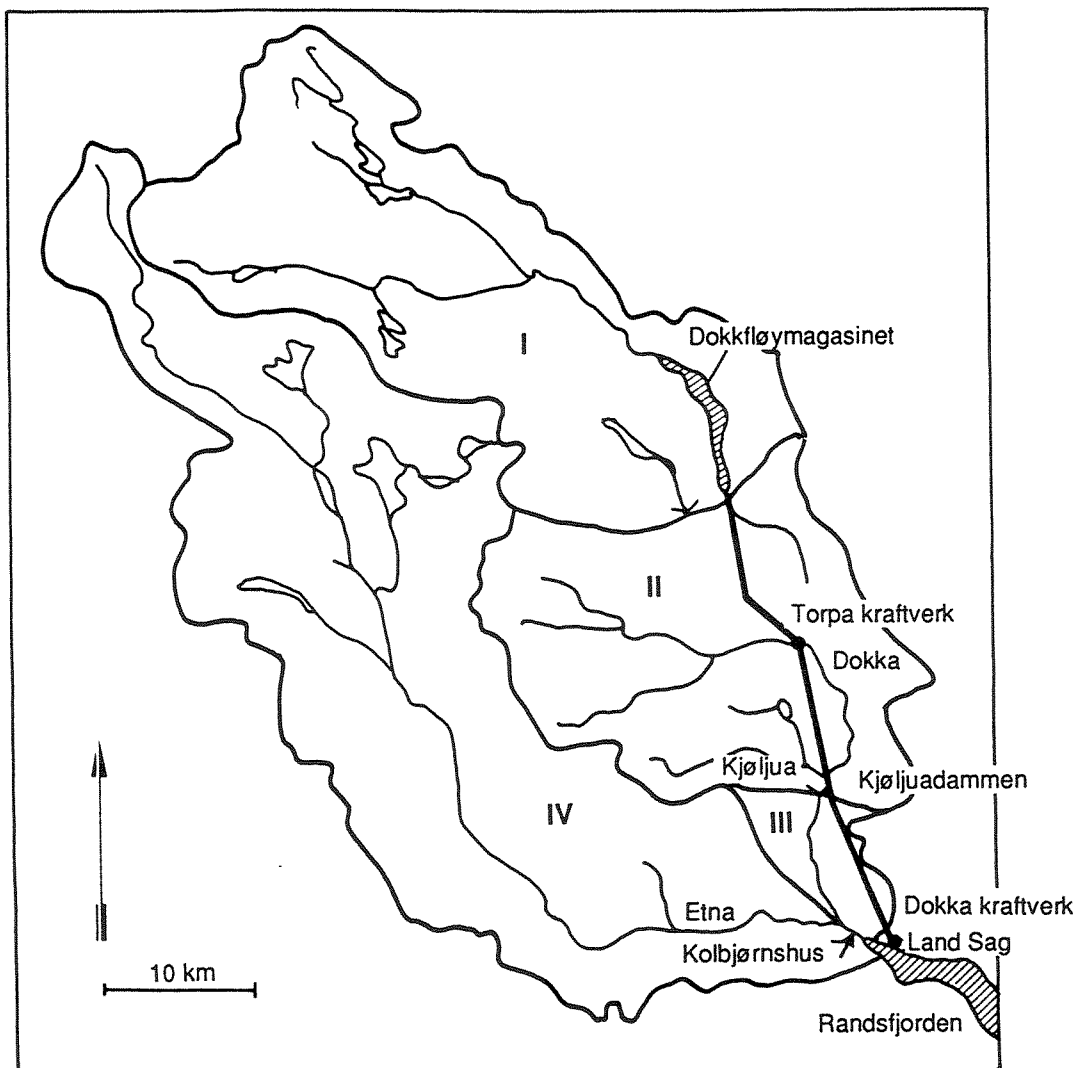


Fig.18 Dokka/Etna's nedbørfelt. Dokkfløymagasinet nedbørfelt (I) samt overførings-tunneler, kraftstasjoner og prøvetakingsstasjoner er også vist.

Det var meget stor partikkeltransport i Dokka under anleggsperioden i 1988, da nedbørsmengden også var betydelig over normalen. Det var spesielt prosessvann fra tunnel-sprengningen ved Torpa kraftverk som var årsaken til dette. Ved 13 observasjonstidspunkter fordelt over hele sesongen var vannkvaliteten med hensyn til partikler betenkelig eller dårlig ved Kolbjørnshus (fig.19). Seinere ble anleggsdriften redusert og oppfyllingen av Dokkfløymagasinet tok til. Partikkeltransporten gikk markert ned og var i 1991 innenfor grensene for en god vannkvalitet. Det overnevnte mønsteret gikk også igjen når det gjelder analysene av det partikulære materialet (fig.20).

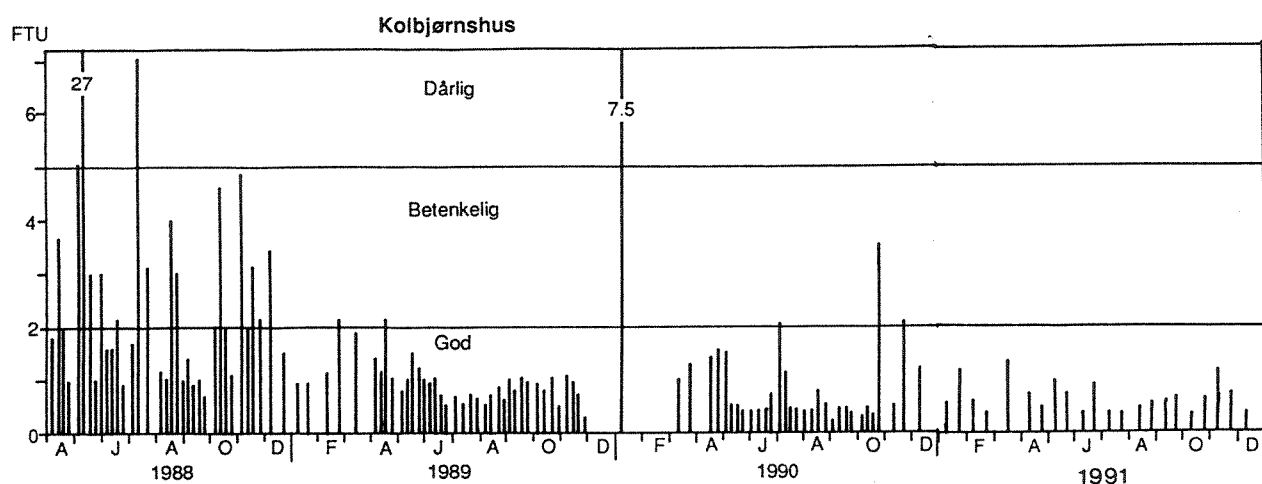


Fig.19 Turbiditetsmålinger (FTU) i Dokka ved Kolbjørnshus. Grensene for god, betenkelig og dårlig vannkvalitet er også vist.

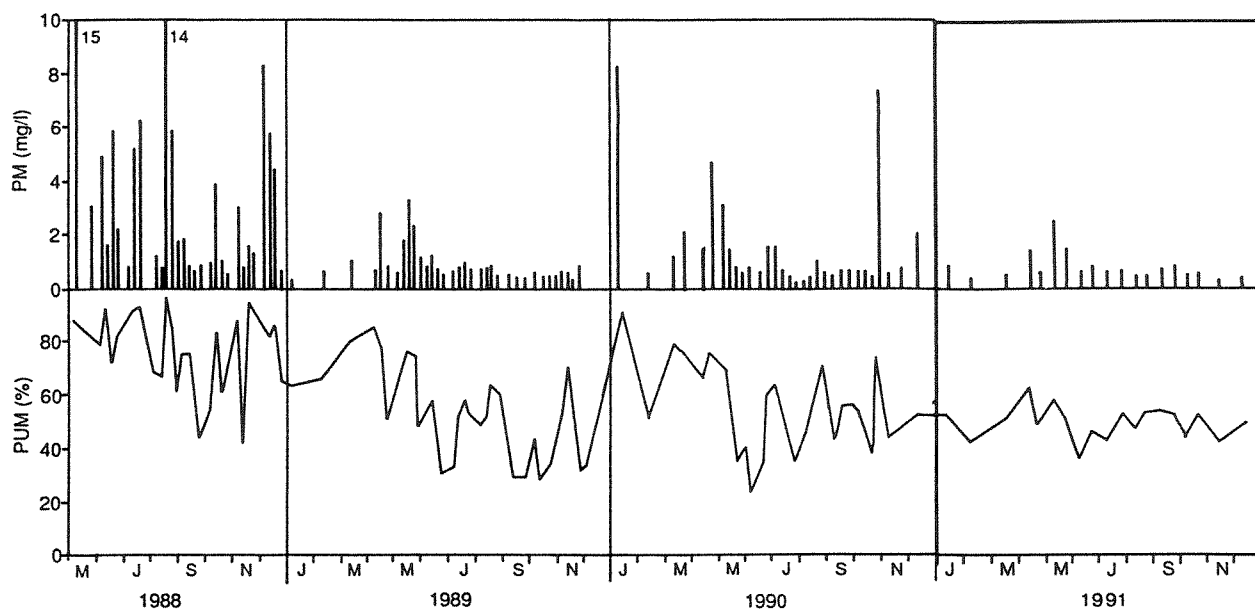


Fig.20 Konsentrasjonen av partikulært materiale (PM) og den uorganiske andelen (PUM) i Dokka ved Kolbjørnshus.

Den store partikkeltransporten i 1988 besto av uorganisk materiale som erosjon fra anleggsområdene. Siden har den uorganiske andelen gradvis blitt redusert sammen med reduksjonen i mengdene av partikulært materiale.

I 1991 var nær halvparten uorganisk og situasjonen har blitt "normalisert" dvs. mer lik slik det var før anleggsarbeidene startet. Vi må også tilføye at denne gunstige utviklingen også kan skyldes mindre nedbørmengder og lavere erosjonsgrad de siste årene samt at den uregulerte Etna i dag har en mer dominerende innflytelse på vannkvaliteten ved Kolbjørnshus enn tidligere.

Tidsutviklingen i konsentrasjonene av næringssaltene viser en synkende tendens i perioden 1988-91 (fig.21). Mest utpreget var avtaket for nitrat og det var spesielt verdiene sommerstid som var lave. Det ble registrert en økende vekst av påvekstalger i elveleiet etter regulering på grunn av lavere og mer stabil vannføring. Vi mener at reduksjonen i nitratkonsentrasjonene i sommerperioden skyldes større betydning av det biologiske opptaket i elveleiet, samt redusert bidrag fra terrestriske felt etter 1988, som var spesielt nedbørsrik. På vinterstid var konsentrasjonene høgest på grunn av lite biologisk opptak, men også verdiene på denne delen av året har vist en reduksjon. Dette mønsteret kan skyldes reduserte nedbørmengder de senere år, men nitrogenholdige produkter ble brukt i tunneldriften i stor utstrekning og dette kan også ha vært en medvirkende årsak til reduksjonen.

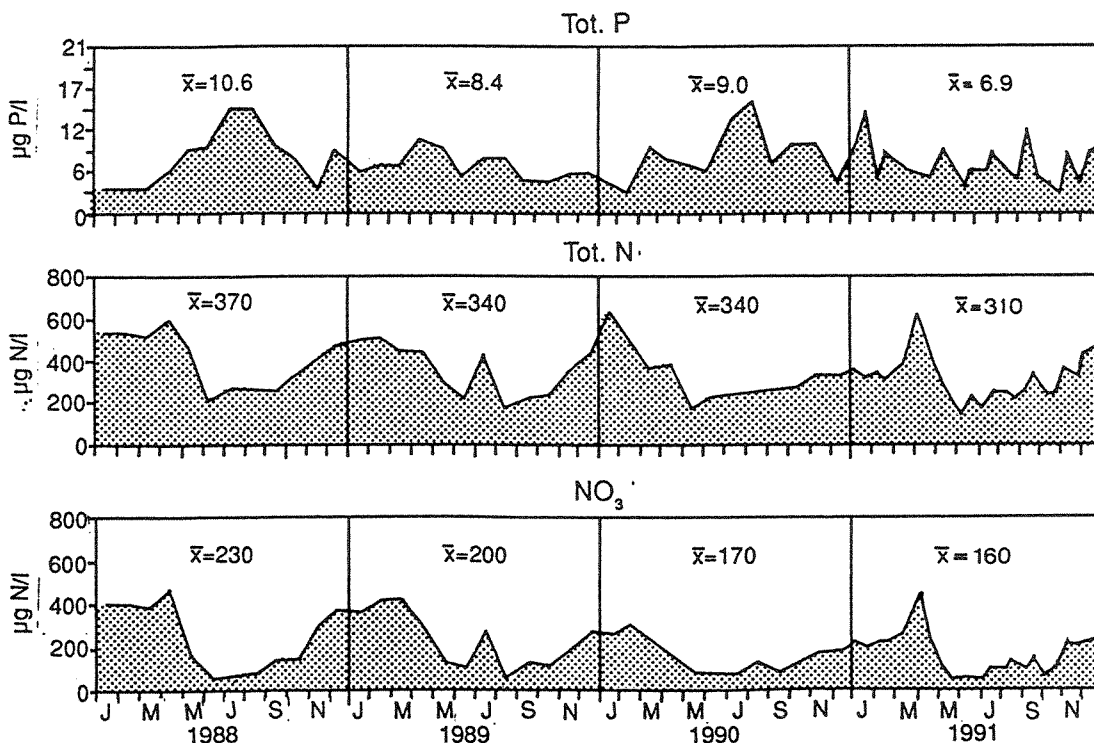


Fig.21 Månedlige middelværdier for konsentrasjonen av næringssalter i Dokka (Kolbjørnshus) i perioden 1988-91.

Fosforkonsentrasjonen i Dokka var mest influert av innholdet av partikulært materiale. Således ble de høyeste verdiene registrert i den isfrie delen av året i 1988. I 1991 var konsentrasjonene gjennomgående lave hovedsakelig på grunn av lite partikulært materiale og liten variasjon i vannføringen.

De årlige transporter av næringssalter fra Dokka/Etna's nedbørfelter til Flubergfjorden er vist i tab.2. Belastningen var høy i 1988 vesentlig på grunn av stort innhold av partikkelbundne næringssalter og høy vannføring. I 1989 ble belastningen betydelig redusert vesentlig på grunn av fyllingen av Dokkfløymagasinet. Fra og med 1990 var belastningen fra Dokkfløy-reguleringen til Randsfjorden noe større enn Dokka/Etna's restfelt og totale årlige belastninger etter regulering synes å ligge i området 11-15 tonn fosfor, ca. 380 tonn tot.N og ca. 175 tonn nitrat.

Etter 1988 har utjevning og reduksjon i vannføringen på grunn av reguleringen gitt grunnlag for økt algebegroing i elveleiet. I september 1991 var strykpartiene ovenfor vegbrua (R-245) ved Kolbjørnshus nesten totalt dekket (ca 80%) av et grønt algebelegg. Mikroskopiundersøkelser viste at det var grønnalgen *Mougeotia sp.* og rødalgen *Batrachospermum* som dominerte. Foruten disse var det også en del andre grønnalger og kiselalger tilstede (se tab.11 i vedlegg). Det som skjer er en massevekst av arter som kan kalles rentvannsindikatorer. Det er derfor rimelig å anta at det var reguleringens utjevning av vannføringen kombinert med gunstige meteorologiske forhold som var de viktigste årsaker til begroingen og ikke forurensninger av næringssalter. Dette har nok sannsynligvis også tidvis skjedd i tiden før reguleringen når det har vært lengre perioder med lav vannføring. Den nye situasjonen er at reguleringen vil forlenge periodene med tilnærmet stabil vannføring og således kunne bidra til en betydeligere algevekst i større deler av den isfrie perioden.

Tab.2 Årlig transport av næringssalter fra Etna/Dokka (stasjon Kolbjørnshus) og fra reguleringen Dokkfløymagasinet + Kjøljua (stasjon Land Sag) og summen av disse i perioden 1988-91.

		Tot.P tonn/år	Tot.N tonn/år	NO ₃ tonn/år
Etna/Dokka Kolbjørnshus	1988	17,9	627	258
	1989	6,7	253	135
	1990	4,6	168	74
	1991	5,2	184	92
Land Sag Utløp Dokka- verkene	1990	9,7	211	91
	1991	5,6	200	92
SUM	1988	17,9	627	258
	1989	6,7	253	135
	1990	14,3	379	165
	1991	10,8	384	184

2.3.2 Dokka oppstrøms Kolbjørnshus og Etna.

Det ble samlet inn månedlige prøver i perioden juni - oktober på 3 stasjoner i Dokka (D1, D2, D3) og en i Etna (E1) (se fig.1). Observasjonene dekker derfor bare den isfrie delen av sesongen og kan ikke brukes til årlige transportberegninger (fig.22).

Etna og Dokka hadde relativt lik surhetsgrad (nær pH-7) og bufferevne (dvs. evne til å motstå pH endringer ved f.eks. tilførsel av surt vann). Dette har ikke endret seg etter reguleringen. Dokka var noe mer humusfarget, og etter 1989 har partikkelinnholdet (turbiditeten) vært relativt lik i de to elvene. I 1988 var Dokka sterkt preget av partikkeltransport på alle stasjoner i forbindelse med anleggsdriften.

Etter reguleringen har konsentrasjonene av næringssaltene fosfor og nitrogen vært temmelig lik i de to elvene, men i 1988 var spesielt nitrogenverdiene betydelig høyere i Dokka. Bruk av dynamitt til tunnelspregningene ved Torpa kraftverk kan ha gitt nitrogentilskudd i avrenningsvannet. Det er muligens dette kombinert med liten vannføring som ga de høye nitrogenverdiene ved Valhovd bru.

I september 1991 ble det også samlet inn begroingsprøver i strykpartier ved Etna's utløp i Dokka og i Dokka ved Kornsiloen og Valhovd bru. Disse resultatene er sammenliknet med situasjonen i 1988 (Rognerud et al. 1989). I Etna var begroingen i 1991 mindre utviklet enn i Dokka. Spesielt i øyenfallende var dette ved samløpet. De artene som ble observert besto i hovedsak av rentvannsindikatorer som blågrønnalgen *Stigonema mammosum* og grønnalgen *Mougeotia* og *Zygnema* (tab.11 i vedlegget). Rentvannsindikatorer dominerte bildet også i 1988.

I Dokka ved Valhovd bru var det lite begroing (<10% dekningsgrad) og dominans av grønnalgen *Spirogyra sp.* og kiselalgen *Didymosphenia geminata* som begge er rentvannsindikatorer. Ved Kornsiloen var det spesielt østre elvebredd som var begrodd av grønnalgen *Zygnema* og kiselalgen *Cymbella affinis* som begge er rentvannsformer (se vedlegg). I 1988 var det indikasjoner på en viss forurensning ved Kornsiloen, mens de andre var upåvirket.

Det er rimelig å anta at den tildels betydelige begroingen av elveløpet i Dokka i 1991 hovedsakelig skyldes utjevning og reduksjon i vannføringen etter reguleringen kombinert med gunstige klimatiske forhold i 1991. Etna som fortsatt har sitt naturlige vannføringsmønster var mindre begrodd.

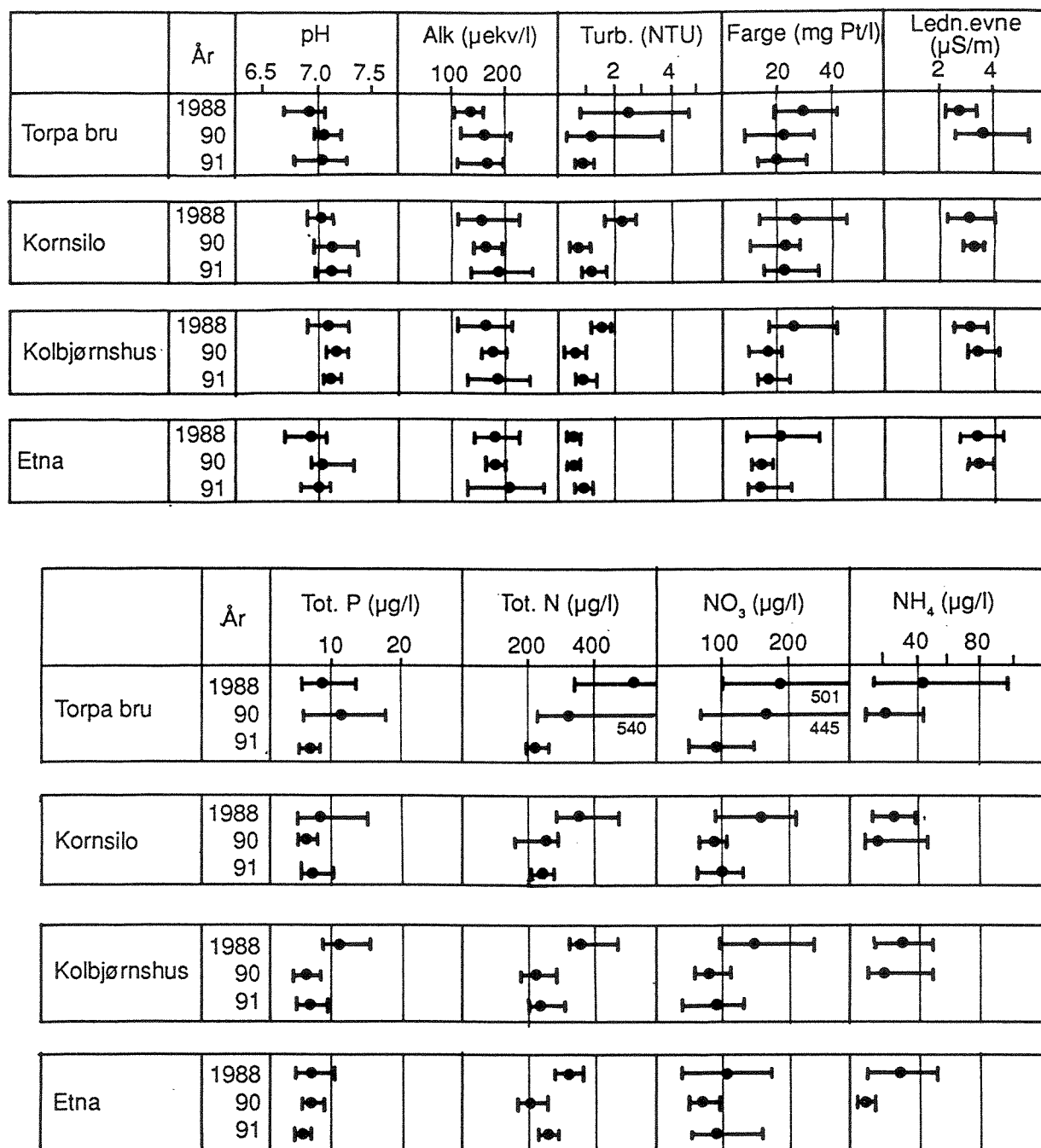


Fig.22 A. Middelerdier () og variasjonsbredde () for kjemiske målinger på 3 stasjoner i Dokka og en i Etna. Månedlige målinger i perioden juni-oktober.

B. Middelerdier () og variasjonsbredde () for næringssaltanalyser på 3 stasjoner i Dokka og en i Etna. Månedlige målinger i perioden juni-oktober.

2.3.3 Dokkfløymagasinet.

Dette magasinet ble i hovedsak fylt opp i 1989 og kraftstasjonene har vært i normal drift siden 1990. Reguleringen av dette magasinet innebærer neddeming av store landarealer og utvaskning av jordsjiktet. Overvåkningsprogrammet omfattet ikke i utgangspunktet målinger i dette magasinet, men det ble tidlig klart at utviklingen i vannkvaliteten vil være av stor betydning for utviklingen i Flubergfjorden. Oppland Energiverk besluttet derfor å følge utviklingen med en enkel overvåkning fra og med 1991. Resultatene fra denne undersøkelsen er gitt i tab.3 sammen med noen observasjoner fra før anleggsvirksomheten (Lingsten 1981). Mengder og artssammensetning av planktonalger og planktoniske krepsdyr er vist i fig.23 og 24 og primærtabeller er gitt i vedlegget (tab. 12 og 13).

Tab.3 Vannkvalitet i Dokkfløymagasinet i 1991 og 1978.

Dato	pH	Turb NTU	Farge mg Pt/l	Alkalitet mmol/l	tot.P µg/l	tot.N µg/l	NO ₃ µg/l	kl.a mg/m ³	algevolum mm ³ /m ³	siktedyp m
26,06,91	6,66	0,65	32	0,090	11,9	282	33	1,43	109	4,5
11,07,91	6,81	0,65	31	0,088	8,7	226	17	1,22	88	4,5
12,08,91	6,86	0,75	29	0,094	9,2	312	5	2,41	258	4,5
09,09,91	6,73	0,75	25	0,097	8,7	279	31	2,88	168	308
14,10,91	6,59	0,65	28	0,101	10,5	268	83	0,69	63	5,1
X 1991	6,73	0,69	29	0,094	9,8	273	34	1,73	137	3,8-5,1
20,06,78	6,40	-	25	0,090	-	130	<10	-	71	
13,07,78	6,50	-	79	0,120	-	190	<10	-	125	
24,08,78	6,60	-	43	0,130	-	270	<10	-	102	
X 1978	6,50	-	49	0,113	-	197	<10	-	99	3,9-5,2

Det ser ut til at reguleringen har ført til økte konsentrasjoner av næringssalter og økt algevekst. Det var i hovedsak den samme sammensetningen av algesamfunnet som i Flubergfjorden. Planktonet var dominert av gullalger (Chrysophyceae) og cryptomonader (fig.23). På bakgrunn av næringssaltkonsentrasjonene skulle vi forvente enda større økninger i algemengden. Årsakene til at dette ikke skjedde var antagelig de store mengdene av planktoniske krepsdyr (fig.24). Sammenliknet med Randsfjorden var totalbiomassen (tidsveid middelerdi) 2,5 - 3,9 ganger så høg i Dokkfløymagasinet. I tillegg til de planktoniske krepsdyrene ble det også funnet store mengder hjuldyr i juni da spesielt arten

Asplanchna priodonta hadde en tett bestand. En viktig årsak til den relativt høge produksjonen av dyreplankton er trolig at vannmassene tilføres betydelige mengder dødt organisk materiale og bakterier fra de neddemte landarealene. Sammen med en viss økning i algeveksten har dette ført til en betydelig økning i den totale mengden næring for de beitende dyreplanktonartene.

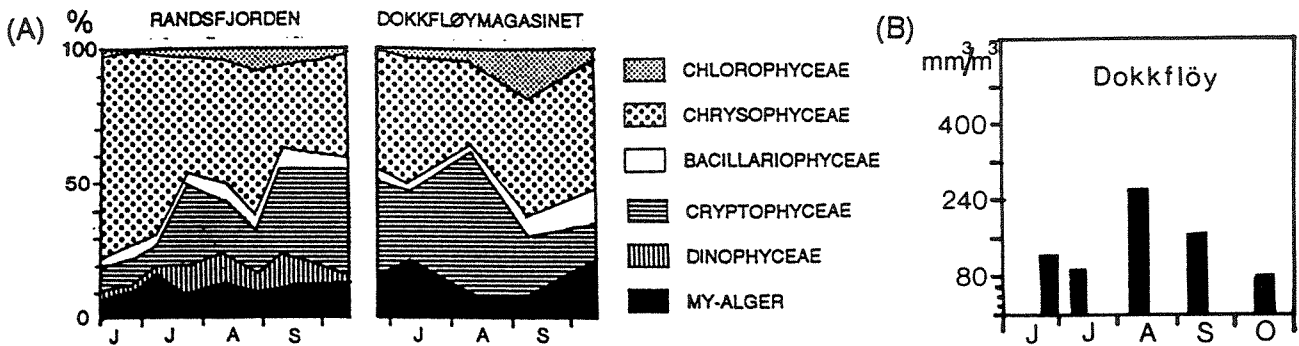


Fig.23 Algesammensetningen i Randsfjorden (st.6 Flubergfjorden) og i Dokkfløy-magasinet (A) og algemengden i Dokkfløymagasinet (B), i perioden juni-oktober 1991.

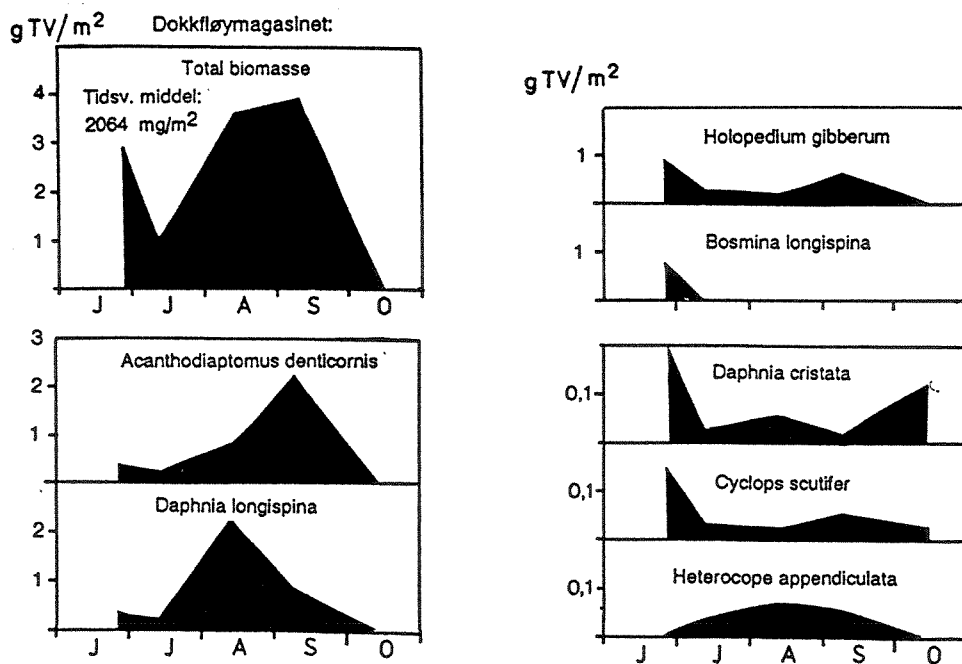


Fig.24 Biomassen av krepdyrplankton i Dokkfløymagasinet 1991. Totalbiomassen og utviklingen av de viktigste artene er gitt som gram tørrvekt pr. m² (0-20m).

Artssammensetningen innen krepdyrplanktonet er radikalt endret fra forholdene i Dokkfløyvatnet etter oppdemningen (data før reguleringen, Halvorsen 1980). De calanoide hoppekrepse *Acanthodiaptomus denticornis* og *Heterocope appendiculata* samt vannloppene *Daphnia longispina* og *Daphnia cristata* var nye i forhold til registreringene i 1978, mens den calanoide hoppekrepse *Eudiaptomus gracilis* synes å ha forsvunnet.

Referanser

- Borgstrøm, R., Brabrand, A. og Solheim, J.T. 1986. Tilslamming og redusert siktedyp i Ringedalsmagasinet: Virkning på habitatbruk, næringsopptak og kondisjon hos pelagisk aure. Rapp. Lab. Ferskv. Øko. (Innlandsfiske, Oslo, 90, 36s)
- Brabrand, Å., Brittain, J.E. og Saltveit, S.J. 1989. Konesjonsbetingede undersøkelser i Dokkavassdraget: Bunndyr, tetthet av ørretunger og livssyklusstudier av strømsik, Oppland fylke. Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 111, 91s.
- Elgmork, K. 1964. Dynamics of zooplankton communities in some small inundated ponds. Folia limnol. scand. 12.
- Faafeng, B. et al. 1979. Randsfjorden 1978. Årsrapport. NIVA-rapport L.nr. 1158. 164s.
- Faafeng, B., Brettum, P., Gulbrandsen, T., Løvik, J.E., Rørslett, B. og Sahlqvist, E.Ø. 1981. Randsfjorden. Vurdering av innsjøens status 1978-80 og betydningen av planlagte reguleringer i Etna og Dokka. Hovedrapport. NIVA-rapp., L.nr.1342, 138s.
- Faafeng, B., Løvik, J.E. & Sahlqvist, E.Ø. 1982. Rutineovervåkning av Randsfjorden 1981. NIVA-rapport. L.nr. 1373. 18s.
- Faafeng, B., Brettum, P. & Løvik, J.E. 1987. Slamtransport i Dokka og nordre del av Randsfjorden høsten 1986 - våren 1987. NIVA-rapport. L.nr. 2003. 28s.
- Faafeng, B., Brettum, P. og Hessen, D. 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofistanden i 355 innsjøer i Norge. NIVA-rapp., L.nr. 2355, 57s.
- Halvorsen, G. 1980. Planktoniske og littorale krepsdyr innenfor vassdragene Etna og Dokka. Rapp. Kontaktutvalget Vassdragsregul., Univ. Oslo, 11: 1-95.
- Halvorsen, G., Storeid, S.E. & Walseng, B. 1990. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Dokka-deltaet, Randsfjorden. I. Kroken, A. og Faugli, P.E. (red.). Etterundersøkelser i Dokka. Vassdragsdirektoratet. Rapp.nr.43. 182s.
- Hessen, D.O. 1988. Biologiske effekter av partikler i vann. Limnos 3/88, s.1-7.
- Holtan, H. (red.), 1967. Utredning for Østlandskomiteen 1967. Vannforsyning og undersøkelser av vannforekomster. Rapport 1, del 3.
- Holtan, H. 1970: Randsfjorden - en limnologisk undersøkelse 1967-1968 (NIVA, 0-15/64).
- Lingsten, L. et al. 1981. Dokka/Etna-vassdraget. Undersøkelser i forbindelse med plan om kraftverksutbygging. NIVA-rapport (0-77102).
- Løvik, J.E. 1980. Dyreplankton i Randsfjorden. Fauna 33, s.18-28.
- Rognerud, S. 1975. Hydrografi, fyttoplankton og primærproduksjon i Holsfjorden 1972-73, samt en sammenlikning med Krøderen, Sperillen og Randsfjorden. Hovedfagsoppgave UiO.

- Rognerud,S., Berge,D: & Johannessen, M. 1979. Telemarksvassdraget.
NIVA-rapport 0-70112
- Rognerud,S., Brettum,P. & Romstad,R. 1989. Undersøkelser av Randsfjorden og Dokka
1988-92. Årsrapport 1988. NIVA-rapport. L.nr. 2256.
- Rognerud,S. og Kjellberg,G. 1990. Long-term dynamics of the zooplankton community in
Lake Mjøsa, the largest lake in Norway.
Verh.Int.Verein.Limnol.24 (1). s.580-586.
- Rognerud,S. & Romstad,R. 1990. Undersøkelser av Randsfjorden og Dokka 1988-92.
Årsrapport for 1989. NIVA-rapport. L.nr. 2403.
- Rognerud,S., Løvik,L.E. & Brettum,P. 1991. Undersøkelser av Randsfjorden og Dokka
1988-92. Årsrapport for 1990. NIVA-rapport. L.nr. 2575. s.39.

VEDLEGG

Tabell 1.1. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Randsfjorden st.1 (bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum ml/3

GRUPPER/ARTER	Dato>	910610	910625	910708	910724	910812	910828	910910	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)									
Coaphosphaeria lacustris		-	-	-	-	-	-	.2	-
Sua		-	-	-	-	-	-	.2	-
Chlorophyceae (Grønnalger)									
Botryococcus braunii		-	-	-	.6	-	.6	-	-
Chlaetococcus sp. (1=8)		.3	-	-	.3	-	-	.5	-
Dictyosphaerium subsolitarium		.3	-	-	-	-	-	-	.4
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.5	-	.2	-	.3	-	.3	-
Syrovitus cordiformis		-	-	-	-	.2	1.2	.3	-
Heterorhabdium dybowskii		.2	-	.5	.7	.2	.5	.5	.2
Heterorhabdium griffithii		-	-	-	-	-	.2	.5	.3
Nephrocytium agardhianum		-	-	.2	-	-	-	-	-
Oocystis marssonii		-	-	-	-	.3	-	-	-
Oocystis subaeraria v. variabilis		.3	1.7	.9	1.6	1.9	2.4	1.9	-
Quadrigula pfitzeri		-	-	-	-	-	.4	-	-
Scenedesmus spp.		2.6	2.1	2.4	.5	.5	1.2	1.0	.2
Scourfieldia cordiformis		-	-	.2	.2	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri		-	-	-	.3	-	.4	-	-
Tetraedron minus v. tetralobulatum		1.9	3.0	2.1	.6	.9	.3	.3	.3
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		-	-	-	.1	1.2	.7	-	-
Sua		6.1	6.9	6.3	4.8	5.6	7.8	5.2	1.4
Chrysophyceae (Gullalger)									
Bitrichia chodatii		-	-	-	-	.3	.3	.3	-
Chromulina sp.		3.2	.9	.8	1.7	2.4	1.7	2.9	.5
Chrysochromulina parva		10.7	3.0	1.7	.7	8.0	9.8	13.7	3.0
Chrysococcus minutus		.9	1.5	-	-	.9	-	-	-
Chrysolykos planctonicus		.3	.3	.4	-	-	-	-	-
Craspedomonader		-	.2	-	.5	-	.8	2.2	2.0
Cvster av Chrysolykos skujai		-	-	-	.3	-	-	-	-
Dinobryon borgei		.3	2.3	1.0	.1	.9	1.4	1.0	.2
Dinobryon crenulatum		-	-	-	-	-	2.0	.4	-
Dinobryon cylindricum var. alpinum		1.3	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon sociale v. americanum		-	.8	.7	-	-	-	-	-
Dinobryon suecicum		.2	.9	.2	-	.3	.3	-	-
Kephyrion litorale		-	-	-	-	.2	.3	.2	-
Halloonias akrokoos (v. parvula)		-	-	-	-	.9	.5	.5	-
Halloonias cf. crassisquama		-	-	-	-	-	-	.4	-
Halloonias spp.		2.0	-	-	-	4.0	2.0	-	-
Ochroonias sp. (d=3.5-4)		4.4	3.1	6.8	7.1	6.7	3.9	7.9	3.5
Pseudokephyrion entzii		-	.4	.5	.6	.3	1.2	.4	-
Sua chrysoonader (7)		11.2	10.7	8.1	7.8	17.8	12.4	8.6	4.3
Spiniferonias sp.		.2	1.6	-	-	-	-	-	-
Store chrysoonader (7)		13.8	18.1	5.2	6.0	20.7	13.8	10.3	7.8
Ubest.chrysoonade (Ochroonias sp.?)		.5	2.1	-	-	.5	.8	1.1	-
Ubest.chrysophyceae		-	-	1.9	.8	.4	-	-	.5
Sua		49.0	45.9	27.2	25.5	64.2	51.0	49.8	21.7
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
Asterionella formosa		3.6	3.2	-	-	-	-	-	-
Cyclotella coata		1.3	1.3	-	.3	1.9	.7	-	-
Cyclotella cloeata		.4	-	.4	-	.6	.4	.8	-
Diatoma elongata		-	.2	-	-	-	-	-	-
Melosira distans v. alpicena		3.6	.2	.3	.9	2.5	3.8	2.4	.7
Melosira islandica ssp. helvetica		4.2	-	-	-	-	-	-	-
Melosira italica ssp. subarctica		67.5	29.8	-	-	-	-	-	-
Melosira italica v. tenuissima		1.8	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia eriensis (forma)		.6	1.0	-	-	-	-	-	-
Synedra sp. (1=30-40)		-	.6	-	-	-	-	-	-
Synedra sp. (1=50-70)		5.9	7.8	.7	.4	.3	.1	.1	.6
Tabellaria fenestrata		-	-	-	-	-	-	.3	-
Sua		88.8	44.1	1.3	1.6	5.3	5.0	3.5	1.2
Cryptophyceae									
Cryptomonas erosa		5.0	-	-	-	-	-	-	-
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)		1.4	-	-	-	-	-	-	-
Cryptomonas marssonii		.3	4.0	2.2	1.6	1.7	5.7	2.0	2.1
Cryptomonas sp. (1=20-22)		3.2	3.4	-	-	2.9	2.6	1.7	4.1
Cryptomonas spp. (1=24-28)		4.4	.8	1.2	-	.4	1.2	1.6	.4
Katabapharis ovalis		2.4	6.6	6.2	5.2	5.2	8.6	3.6	1.4
Rhodomonas lacustris (v. nannoplactica)		16.7	19.6	7.0	11.9	25.8	23.9	25.8	10.3
Ubest.cryptomonade (Chroononias sp.?)		1.3	-	1.7	1.7	1.7	1.4	1.1	.5
Sua		34.8	34.4	18.3	20.5	37.7	43.4	35.8	18.7
Dinophyceae (Fureflagellater)									
Synodinium cf. lacustre		1.1	-	1.9	-	.9	14.9	1.9	.9
Synodinium helveticum f. achroon		10.8	9.0	-	-	1.6	4.0	1.6	-
Synodinium sp. (1=15-16)		.5	.5	-	.4	.5	1.1	1.1	-
Peridinium inconspicuum		.8	.3	-	.3	3.7	6.3	.6	-
Ubest.dinoflagellat		-	-	.8	.7	3.6	-	1.4	-
Sua		13.1	9.8	2.7	1.4	10.3	26.2	6.5	.9
Hv-alger									
Sua		25.0	8.2	8.6	12.4	14.9	9.9	9.2	4.9
Total									
		214.8	149.2	64.3	66.1	138.1	143.4	110.1	48.9

Tabell 2. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Randsfjorden st.2 (bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum 303/33

GRUPPER/ARTER	Dato=>	910610	910625	910708	910724	910812	910828	910910	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)									
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	.8	-	-	.1	-
Gomphosphaeria lacustris	-	-	-	-	-	-	-	.2	-
Oscillatoria agardhii	-	1.8	-	-	-	-	-	-	-
Sum	-	1.8	-	-	.8	-	-	.3	-
Chlorophyceae (Grønnalger)									
Botrydium braunii	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	-	-	-	-	.3	-	-	.5	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	-	.2	.3	-	-	.2	.4	.4	-
Gyrodinium cordifolium	-	-	-	-	-	.3	-	1.3	-
Monoraphidium dybowskii	-	-	-	.5	.5	.8	.7	-	-
Monoraphidium griffithii	-	-	-	.5	.5	-	-	.5	-
Oocystis subaerina v.variabilis	.6	.7	1.0	3.0	1.6	.5	2.8	.3	-
Parasastix conifera	.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Quadrigula pfizleri	-	-	-	-	-	.1	-	-	-
Scenedesmus denticulatus v.linearis	-	-	-	-	-	.1	-	-	-
Scenedesmus spp.	3.4	2.9	1.2	1.7	-	-	-	1.0	.7
Scourfieldia cordifolium	-	-	.1	.2	.3	-	-	-	-
Selenastrum capricornutum (Raph.subc.)	-	-	-	-	-	-	.2	-	-
Tetraedron minimum v.tetralobulatum	2.2	2.2	1.4	1.6	-	-	.2	.3	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	-	-	-	.6	-	-	3.6	-	-
Sum	6.9	5.9	4.0	8.4	4.6	5.8	7.5	1.0	-
Chrysophyceae (Gullalger)									
Bitrichia chodatii	-	-	-	.3	.3	.3	-	-	-
Chrooculina sp.	8.5	1.6	1.9	1.1	2.1	.5	.7	-	-
Chrysococcolina parva	6.4	8.0	3.3	2.0	4.0	8.0	3.3	3.2	-
Chrysococcus minutus	1.5	-	.3	-	-	-	-	-	-
Chrysolvkos planctonicus	-	.3	-	-	-	-	-	-	-
Chrysolvkos skujai	.1	-	.3	-	-	-	-	-	-
Craspedomonader	.6	-	-	-	1.2	.3	1.6	.4	-
Dinobryon bavaricum	-	.1	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon borgei	.7	3.8	.6	1.2	.8	1.6	.5	-	-
Dinobryon crenulatum	.8	2.1	-	-	.4	.4	.4	-	-
Dinobryon cylindricum var.alpinum	2.2	.1	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon divergens	-	.5	.8	-	-	-	-	.3	-
Dinobryon sociale v.americanum	6.4	4.3	.4	-	-	-	-	-	-
Dinobryon suecicum	.3	.4	.1	.1	.2	-	.2	-	-
Kephyrion boreale	-	-	-	-	.1	-	-	-	-
Kephyrion litorale	-	1.0	.1	-	-	-	-	-	-
Lese celler Dinobryon spp.	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	-	-	-	-	.5	.5	-	-	-
Mallomonas caudata	1.6	-	-	-	.6	-	-	-	-
Mallomonas cf.maiorensis	-	.9	1.7	-	-	-	-	-	-
Mallomonas spp.	2.0	-	-	-	-	-	1.0	-	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	4.5	6.2	6.8	5.4	5.2	6.2	6.6	2.6	-
Pseudokephyrion entzii	.5	1.6	.8	.3	.4	1.2	1.9	-	-
Pseudokephyrion sp.	-	-	-	-	-	-	.1	-	-
Sea chrysoomonader (<7)	16.7	22.4	7.5	11.0	13.4	14.6	9.0	3.3	-
Spiniferomonas sp.	.3	-	.5	-	-	-	-	-	-
Stichogloea doederleinii	-	-	-	-	.6	-	-	-	-
Store chrysoomonader (>7)	36.2	27.6	6.0	10.3	3.4	1.7	17.2	2.6	-
Ubest.chrysoomonade (Ochromonas sp.?)	-	.5	.8	.8	-	2.4	.5	.8	-
Ubest.chrysophyceae	-	-	.7	.3	.5	.1	-	.1	-
Uroglena americana	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-
Sum	89.3	83.6	32.6	32.7	33.7	37.7	42.9	13.4	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
Asterionella foramsa	3.5	.5	.4	-	-	-	-	-	-
Cyclotella coata	.4	.8	-	1.1	1.0	.7	.7	.3	-
Cyclotella gloerata	.5	1.2	.2	1.9	-	1.3	.2	.4	-
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)	1.3	-	1.1	.2	-	-	-	-	-
Melosira distans v.alpigena	2.7	.3	.7	.4	2.1	2.8	1.6	2.8	-
Melosira islandica ssp. helvetica	1.2	-	-	-	-	-	1.6	-	-
Melosira italica ssp.subarctica	28.0	-	-	-	-	-	.6	-	-
Rhizosolenia eriensis (forma)	1.2	2.1	.4	-	-	-	-	-	-
Synedra sp. (l=50-70)	6.2	18.4	4.6	.4	.5	.3	.4	1.2	-
Sum	44.9	23.3	7.3	4.0	3.6	5.1	5.1	4.7	-
Cryptophyceae									
Cryptomonas erosa	3.2	-	-	-	-	-	.7	-	-
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Cryptomonas aarssonii	1.8	1.1	2.7	1.7	1.9	3.1	2.0	4.4	-
Cryptomonas sp. (l=20-22)	-	-	-	1.7	1.4	1.9	1.9	5.8	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	4.4	.4	1.2	2.0	.4	1.2	2.0	2.8	-
Katablepharis ovalis	4.5	20.5	5.2	5.2	2.4	6.7	2.0	1.9	-
Rhodomonas lacustris (v.nannoplantical)	28.6	15.7	12.3	16.6	26.2	34.7	25.2	14.2	-
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	1.2	1.7	2.7	2.5	.7	3.2	1.2	-
Sum	44.8	38.9	23.0	29.8	34.8	48.3	37.0	30.3	-
Dinophyceae (Fureflagellater)									
Gyrodinium cf.lacustre	.8	3.0	.9	-	.9	.9	.9	.9	-
Gyrodinium helveticum f.achroun	-	2.0	-	-	-	-	-	4.8	-
Gyrodinium sp. (l=14-16)	.9	-	-	1.2	-	-	.8	-	-
Gyrodinium uberrius	9.0	3.0	-	-	-	1.2	1.2	-	-
Peridinium inconspicuum	.5	-	.3	.6	1.1	.3	2.5	-	-
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	1.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	-	-	.4	-	.8	.4	.8	-	-
Sum	13.1	8.0	1.7	1.8	2.8	2.8	6.3	5.7	-
Hv-alger									
Sum		14.4	14.7	15.3	9.1	9.4	11.3	8.7	5.7
Total									
		213.5	176.3	83.9	86.6	89.0	111.1	107.7	60.9

Tabell 3... Kvantitative planteplanktonprover fra: Randsfjorden st.3 (bl.pr.0-10 m dyp)
 Volum m³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	910610	910625	910708	910724	910812	910828	910910	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)									
<i>Chroococcus minutus</i>	-	-	-	-	-	-	.6	-	-
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	.3	-
Sua	-	-	-	-	-	-	.6	.3	-
Chlorophyceae (Grønnalger)									
<i>Botryococcus braunii</i>	-	-	-	.6	-	-	.6	-	-
<i>Dictyosphaerium subsolitarium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	.2
<i>Elakatothrix gelatinosa (genevensis)</i>	.2	.4	.6	-	-	-	-	.4	-
<i>Gyromitus cordiformis</i>	-	-	-	-	.1	-	-	-	1.4
<i>Koliella</i> sp.	.2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	-	.2	.2	.5	.6	.2	-	-	-
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	-	.2	-	.3	.2	.3	-	-
<i>Monoraphidium komarkovae</i>	.2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oocystis marssonii</i>	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
<i>Oocystis subaerina</i> v. <i>variabilis</i>	1.1	.5	1.0	2.9	1.9	1.3	.3	-	-
<i>Scenedesmus</i> spp.	2.4	3.1	1.2	1.4	2.4	1.0	1.9	.7	-
<i>Scourfieldia cordiformis</i>	.2	-	.2	-	.4	-	-	-	-
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	-	-	-	.6	-	-	-	-	-
<i>Tetraedron minimum</i> v. <i>tetralobulatum</i>	3.5	1.2	1.6	.3	1.0	.7	.6	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (<i>Chlorella</i> sp.?)	-	-	-	.3	1.7	.7	-	-	-
Sua	7.8	5.4	4.9	6.5	8.8	4.6	3.5	2.3	-
Chrysophyceae (Gullalger)									
<i>Bitrichia chodatii</i>	-	-	-	-	.5	-	-	-	-
<i>Chromulina</i> sp.	1.1	-	1.4	3.6	2.1	5.3	2.1	.5	-
<i>Chrysochromulina parva</i>	10.4	2.0	1.4	3.3	4.9	9.1	9.8	5.4	-
<i>Chrysochoccus minutus</i>	2.4	.6	.4	-	.6	-	-	-	-
<i>Chrysolivkos planctonicus</i>	.1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Craspedomonader</i>	.4	-	.3	.3	.3	.3	1.2	.5	-
Cyster av <i>Chrysolivkos</i> skujai	-	-	.1	-	-	.4	-	-	-
<i>Dinobryon borgei</i>	.2	.2	.6	.3	1.0	3.1	.4	-	-
<i>Dinobryon crenulatum</i>	-	-	1.1	-	.8	1.4	-	-	-
<i>Dinobryon divergens</i>	-	.2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon sociale</i> v. <i>americanum</i>	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon suecicum</i>	-	.1	-	-	.3	.3	-	-	-
Lese celler <i>Dinobryon</i> spp.	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-
<i>Mallomonas akrokomos</i> (v. <i>parvula</i>)	-	.8	-	.9	-	.5	.4	-	-
<i>Mallomonas</i> cf. <i>crassisquama</i>	-	-	-	-	-	1.5	.3	-	-
<i>Mallomonas</i> cf. <i>maorensis</i>	-	-	1.7	.9	-	-	-	-	-
<i>Mallomonas</i> spp.	-	2.0	2.0	-	-	-	-	-	-
<i>Ochromonas</i> sp. (d=3.5-4)	5.1	1.8	6.0	6.6	7.6	7.3	5.4	5.8	-
<i>Pseudokephvrion alaskanum</i>	.2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudokephvrion entzii</i>	-	-	1.3	.4	.3	1.2	.3	.4	-
Sea <i>chrysoomonader</i> (?)	12.9	5.6	11.0	15.3	16.9	13.0	10.3	6.7	-
<i>Spiniferomonas</i> sp.	1.3	-	.2	-	.5	.2	-	-	-
Store <i>chrysoomonader</i> (?)	22.4	7.8	8.6	18.9	34.5	15.5	8.6	7.8	-
Ubest.chrysoomonade (<i>Ochromonas</i> sp.?)	.3	.8	-	.5	-	.8	.8	.3	-
Ubest.chrysophyceae	-	-	2.6	.3	-	.4	-	.3	-
Sua	56.7	21.8	41.5	51.3	70.1	60.3	39.7	27.6	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
<i>Asterionella formosa</i>	6.3	11.9	1.9	.2	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella coata</i>	1.2	.4	-	.4	1.9	1.0	-	-	-
<i>Cyclotella gloerata</i>	.8	-	.6	1.5	.6	.5	.6	.6	-
<i>Cyclotella</i> sp. (d=8-12, h=5-7)	-	-	-	-	.9	-	1.1	-	-
<i>Melosira italica</i> ssp. <i>suaarctica</i>	64.0	35.8	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melosira italica</i> v. <i>tenuissima</i>	.6	.6	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia eriensis</i> (forma)	2.9	.5	.7	-	-	-	-	-	-
<i>Synedra</i> sp. (l=50-70)	8.2	12.5	1.1	.1	.1	.3	.4	.7	-
<i>Tabellaria fenestrata</i>	2.2	3.9	-	-	-	-	-	-	-
Sua	84.6	90.0	4.6	2.7	5.5	5.2	5.2	2.0	-
Cryptophyceae									
<i>Cryptomonas marssonii</i>	2.3	1.5	3.3	.6	-	3.5	1.0	8.1	-
<i>Cryptomonas</i> sp. (l=20-22)	6.4	1.0	-	-	.5	2.6	1.2	6.7	-
<i>Cryptomonas</i> spp. (l=24-28)	2.8	2.4	1.2	-	.8	1.2	1.2	6.4	-
<i>Katablepharis ovalis</i>	2.1	1.9	5.4	8.6	7.2	7.2	7.6	1.0	-
<i>Rhodomonas lacustris</i> (+v. <i>nannoplantctica</i>)	36.6	6.0	3.6	27.4	33.1	27.2	24.5	29.8	-
Ubest.cryptomonade (<i>Chroomonas</i> sp.?)	.3	1.7	.7	.5	2.0	2.8	1.6	1.6	-
Sua	50.4	14.5	14.2	37.0	43.5	44.4	37.1	53.5	-
Dinophyceae (Fureflagellater)									
<i>Gyrodinium</i> cf. <i>lacustre</i>	-	.9	1.9	-	.9	3.2	1.9	.9	-
<i>Gyrodinium helveticum</i> f. <i>achroum</i>	6.4	2.0	3.2	-	1.6	4.0	-	7.2	-
<i>Gyrodinium</i> sp. (l=15-16)	-	-	.7	.5	-	.4	.6	-	-
<i>Gyrodinium uberrius</i>	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-
<i>Peridinium inconspicuum</i>	-	-	.3	.3	.8	3.7	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	-	-	-	.8	-	.9	1.9	-	-
Sua	6.4	2.9	6.1	1.6	3.4	12.3	4.3	9.7	-
Hv-alger									
Sua	-	13.6	5.7	11.4	16.7	9.0	9.0	6.8	5.0
Total		219.6	140.2	82.8	115.9	140.3	136.4	96.9	100.1

Tabell 4.1. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Randsfjorden st.4 (bl.pr.0-10 m dyp)
Volym mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=>	910610	910625	910708	910724	910812	910828	910910	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)									
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	-	-	.3	-	-
Chroococcus minutus	-	-	-	-	-	-	.2	-	.2
Gomphosphaeria lacustris	-	-	-	-	-	-	.2	-	.2
Sum	-	-	-	-	-	-	.6	-	.4
Chlorophyceae (Grønnalger)									
Botryococcus braunii	-	-	-	-	1.2	.7	-	-	.6
Chlaetomonas sp. (I=B)	-	.3	-	.3	-	-	-	.3	-
Crucigenia tetrapedia	-	-	-	-	-	.3	-	-	-
Crucigeniella rectangularis	-	-	-	-	-	-	-	.3	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	-	.3	-	-	.3	-	-	.4	-
Gyrodinium cordiformis	-	-	-	-	-	.2	1.2	1.3	-
Monoraphidium dybowskii	-	-	.2	.2	1.4	.5	1.1	-	-
Monoraphidium griffithii	-	-	.2	-	.2	.2	.2	-	-
Oocystis marssonii	-	-	-	.2	.2	-	-	-	-
Oocystis subarina v.variabilis	.5	1.5	1.1	3.1	5.7	.9	.4	-	-
Paranastix conifera	-	-	-	-	-	-	-	-	.7
Scenedesmus spp.	3.1	4.5	1.9	1.7	1.9	.7	1.0	.7	-
Scourfieldia cordiformis	-	.3	.5	-	-	-	-	-	-
Sphaerocystis Schroeteri	-	-	-	1.2	.6	-	1.1	-	-
Tetraedron minium v.tetralobulatum	2.8	5.2	2.5	-	.3	.4	.3	.1	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	-	-	-	1.2	.6	.7	.7	-	-
Sum	6.4	12.1	6.4	7.8	12.4	4.6	6.9	3.4	-
Chrysophyceae (Gullalger)									
Bitrichia chodatii	-	-	-	-	-	.5	.3	-	-
Chromulina sp.	2.7	1.6	.5	1.0	5.2	1.9	1.1	-	-
Chrysochromulina parva	15.7	7.0	1.7	1.8	8.3	7.4	6.1	1.7	-
Chrysococcus minutus	.5	3.4	-	.2	-	-	-	-	-
Chrysolvkos planctonicus	-	.4	-	-	-	-	-	-	-
Chrysolvkos skujai	-	-	.1	-	-	-	-	-	-
Craspedomonader	-	-	-	-	.2	-	.4	.5	-
Cyster av Chrysolvkos skujai	-	-	.7	.3	-	-	-	-	-
Dinobryon borgei	1.0	7.6	.6	.2	1.1	.8	1.2	.2	-
Dinobryon crenulatum	-	.4	-	.4	.4	.7	.4	-	-
Dinobryon sertularia	-	.2	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon sociale v.americana	-	.4	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon suecicum	.6	2.5	-	-	-	-	.2	.2	-
Kephyrion litorale	-	.2	-	-	-	-	-	-	-
Lése celler Dinobryon spp.	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas akrokoas (v.parvula)	-	.9	-	-	.5	-	.4	.5	-
Mallomonas cf.maiorensis	-	-	-	-	.9	-	-	-	-
Mallomonas spp.	2.0	-	-	2.0	-	2.0	4.0	2.0	-
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	3.1	6.2	6.0	7.0	7.4	6.4	4.1	2.7	-
Pseudokephyrion entzii	.1	1.7	.5	.4	.9	.9	.8	.1	-
Saa chrysoomonader (>7)	13.9	14.1	6.0	9.4	16.9	8.3	9.5	3.8	-
Spiniferomonas sp.	1.6	-	.2	.3	-	.8	.3	-	-
Store chrysoomonader (>7)	29.3	29.3	6.9	14.6	17.2	11.2	12.1	5.2	-
Ubest.chrysoomonade (Ochromonas sp.?)	-	1.1	1.1	1.3	-	4.2	-	.8	-
Ubest.chrysoophyceae	-	-	2.3	.3	.9	.4	-	.3	-
Sum	70.6	77.8	26.6	39.0	60.0	45.6	40.7	17.9	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
Asterionella formosa	5.8	1.4	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella coata	.4	-	-	.7	.6	-	-	-	-
Cyclotella dioerata	1.3	1.2	1.0	1.3	.4	.4	1.5	.5	-
Melosira islandica ssp. helvetica	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Melosira italica ssp.subarctica	58.9	3.6	-	-	-	-	-	-	-
Rhizosolenia eriensis (forma)	1.5	1.5	-	-	.4	-	-	-	-
Gyrodinium sp. (I=50-70)	6.6	13.4	.8	.4	.1	.5	.2	.8	-
Sum	78.5	22.6	1.9	3.3	5.5	6.3	5.1	3.0	-
Cryptophyceae									
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Cryptomonas marssonii	2.0	4.8	2.4	2.1	2.2	1.4	2.4	4.8	-
Cryptomonas sp. (I=20-22)	-	.7	1.4	1.4	1.9	2.9	1.2	7.0	-
Cryptomonas spp. (I=24-28)	4.4	2.4	.8	1.6	1.6	.8	.4	3.6	-
Katablepharis ovalis	3.3	7.2	3.8	6.9	8.1	9.1	6.7	.7	-
Rhodozonas lacustris (+v.nannoplantctica)	19.1	13.3	7.3	13.6	29.9	18.6	21.6	11.6	-
Ubest.cryptomonade (Chroococcus sp.?)	.3	1.9	1.3	.4	1.0	2.9	1.0	1.4	-
Sum	29.8	30.2	17.0	26.0	44.7	35.7	33.3	29.1	-
Dinophyceae (Fureflagellater)									
Gyrodinium cf.lacustre	1.9	-	.9	2.8	2.6	2.8	4.0	-	-
Gyrodinium helveticum f.achroum	12.6	10.0	3.6	-	-	1.6	1.6	-	-
Gyrodinium sp. (I=15-16)	-	-	-	1.3	.6	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum	.4	.4	-	-	1.1	1.7	.7	-	-
Ubest.dinoflagellat	-	-	-	.4	1.2	.8	-	-	-
Sum	14.9	10.4	4.5	4.4	5.5	6.9	6.3	-	-
Hv-alger									
Sum	14.1	11.2	16.3	8.9	12.4	8.3	9.2	7.8	-
Total	214.2	164.4	72.8	89.4	140.5	107.9	101.5	61.6	-

Tabell 5... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Randsfjorden st.5 (bl.pr.0-10 m dyp)
Volum aa3/a3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	910610	910625	910708	910724	910812	910828	910910	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)									
<i>Chroococcus minutus</i>	-	-	-	-	-	-	.3	-	-
<i>Goaphosphaeria lacustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	.9	-
Sua	-	-	-	-	-	-	.3	.9	-
Chlorophyceae (Grønnalger)									
<i>Botrydium braunii</i>	-	.6	-	-	1.2	-	-	-	-
<i>Chlaetothrix sp. (1=10)</i>	-	-	-	-	-	.9	-	-	-
<i>Chlaetothrix sp. (1=8)</i>	-	-	.3	-	.3	-	-	-	-
<i>Dictyosphaeria subsolitaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	.3
<i>Elakatothrix gelatinosa (genevensis)</i>	.4	.2	-	.4	.4	.4	.4	.7	.2
<i>Gyrodinium cordiformis</i>	1.2	-	.3	1.2	-	-	-	-	1.3
<i>Monoraphidium dybowskii</i>	-	-	-	.5	.9	.7	.2	.2	.2
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-	.3	-	.3	.2	.2	.5	-	-
<i>Oocystis narssonii</i>	-	-	-	-	.2	-	-	-	-
<i>Oocystis subaerina v. variabilis</i>	.2	1.1	1.1	2.4	.6	3.8	.3	-	-
<i>Paranastix conifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	.7	-
<i>Platyonas sp.</i>	.7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quadricula pfitzeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	.4	-
<i>Scenedesmus denticulatus v. linearis</i>	-	-	-	.1	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus spp.</i>	1.2	3.1	2.6	1.7	.5	1.2	.5	.2	-
<i>Scourfieldia cordiformis</i>	-	.3	.3	.4	-	-	-	-	-
<i>Tetraedron minus v. tetralobulatum</i>	2.1	5.2	2.1	1.9	-	.3	.3	-	-
<i>Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)</i>	-	-	-	-	-	1.0	-	.3	-
Sua	5.8	10.8	6.7	8.7	5.2	7.5	3.9	2.3	-
Chrysophyceae (Gullalger)									
<i>Bitrichia chodatii</i>	-	-	-	-	.3	.5	.5	-	-
<i>Chroocina sp.</i>	11.6	1.7	2.1	.7	2.1	2.9	.7	.3	-
<i>Chrysosphaerula parva</i>	5.7	2.9	2.6	1.7	7.1	10.9	4.1	1.4	-
<i>Chrysococcus minutus</i>	-	1.4	.3	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysolobos planctonicus</i>	-	-	.5	-	-	-	-	.1	-
<i>Craspedomonas</i>	.2	-	.5	.3	1.1	.5	.1	.7	-
<i>Cyster av chrysophyceer</i>	-	-	.3	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon bavaricum</i>	-	.1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon borgei</i>	.6	.2	1.1	1.0	1.1	1.6	.6	-	-
<i>Dinobryon crenulatum</i>	.8	1.1	-	.4	-	-	.4	-	-
<i>Dinobryon cviliandricum var. alpinum</i>	.3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon divergens</i>	-	-	.7	.4	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon korschikovii</i>	.4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon sociale v. americanum</i>	.2	.7	.7	-	-	-	-	-	-
<i>Dinobryon suecicum</i>	-	.8	.1	.3	-	.2	.3	-	-
<i>Kephyrion boreale</i>	-	.2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kephyrion litorale</i>	-	-	-	.1	-	-	-	-	-
<i>Lase celler Dinobryon spp.</i>	-	.7	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mallomonas akrotaos (v. parvula)</i>	-	-	-	.4	.5	.5	.4	-	-
<i>Mallomonas caudata</i>	-	-	-	-	.6	-	-	-	-
<i>Mallomonas spp.</i>	2.0	2.0	1.7	2.0	1.7	-	2.0	-	-
<i>Ochromonas sp. (d=3.5-4)</i>	5.2	3.7	8.4	5.6	3.7	8.6	5.6	1.7	-
<i>Pseudokephyrion entzii</i>	.1	.5	1.2	.8	.5	.3	.5	-	-
<i>Pseudopedinella sp.</i>	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sua chrysomonas (7)</i>	18.4	19.4	11.4	9.5	7.3	10.2	6.7	3.2	-
<i>Spiniferomonas sp.</i>	1.9	-	.3	-	-	.5	-	-	-
<i>Store chrysomonas (7)</i>	28.4	17.2	10.3	12.1	12.1	17.2	14.6	3.4	-
<i>Ubest.chrysomonas (Ochromonas sp.?)</i>	-	.5	.8	.5	-	2.7	.3	.3	-
<i>Ubest.chrysophyceae</i>	-	-	.5	.7	.3	-	.3	.1	-
<i>Uroglea americana</i>	-	.6	-	-	-	-	-	-	-
Sua	77.9	53.8	43.6	36.5	38.4	56.5	37.3	11.1	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
<i>Asterionella formosa</i>	3.0	.8	1.1	-	-	-	.2	-	-
<i>Cyclotella conta</i>	.4	2.6	1.3	1.1	1.0	-	.8	-	-
<i>Cyclotella gloerata</i>	.6	.9	-	2.1	.5	.6	2.1	-	-
<i>Cyclotella sp. (d=8-12, h=5-7)</i>	1.1	.9	-	.9	-	-	-	-	-
<i>Melosira distans v. alpicoma</i>	1.1	.3	1.4	.9	1.7	2.1	2.6	2.9	-
<i>Melosira islandica ssp. helvetica</i>	.7	-	1.2	-	-	-	-	-	-
<i>Melosira italica ssp. subarctica</i>	24.7	-	.6	-	-	-	-	-	-
<i>Melosira italica v. tenuissima</i>	.2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizosolenia eriensis (forma)</i>	.6	.5	.6	-	-	.2	-	-	-
<i>Synedra sp. (1=50-70)</i>	3.8	6.3	4.3	.8	.2	.1	.1	.4	-
<i>Tabellaria fenestrata</i>	-	-	.6	-	-	-	-	-	-
Sua	36.2	12.4	11.0	5.8	3.4	3.0	5.8	3.2	-
Cryptophyceae									
<i>Cryptomonas erosa</i>	3.2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas narssonii</i>	-	3.2	3.3	2.5	2.2	2.2	4.3	3.1	-
<i>Cryptomonas sp. (1=20-22)</i>	-	.7	-	3.4	1.4	1.9	3.1	2.6	-
<i>Cryptomonas sp. (1=24-28)</i>	1.6	.8	1.6	1.6	3.2	1.2	2.0	2.0	-
<i>Katablepharis ovalis</i>	1.2	10.7	5.2	3.8	6.2	6.7	4.8	.5	-
<i>Rhodomonas lacustris (v. nannoplantctica)</i>	34.0	21.2	13.3	46.4	30.5	40.4	27.8	13.6	-
<i>Ubest.cryptomonas (Chroomonas sp.?)</i>	.3	-	2.7	1.4	1.7	1.6	3.5	.8	-
<i>Ubest.cryptomonas (1=6-8) Chro.acuta ?</i>	-	-	-	-	-	.2	-	-	-
Sua	40.3	36.7	26.0	59.0	45.2	54.2	45.5	22.6	-
Dinophyceae (Fureflagellater)									
<i>Gyrodinium cf. lacustris</i>	-	1.1	.9	.8	.9	1.0	.9	-	-
<i>Gyrodinium helveticum f. achroon</i>	-	2.0	4.0	1.6	-	-	1.6	4.8	-
<i>Gyrodinium sp. (1=15-16)</i>	-	-	-	2.5	.8	.6	-	-	-
<i>Gyrodinium uberianum</i>	-	-	9.6	-	-	-	1.6	-	-
<i>Peridinium inconspicuum</i>	.6	-	-	-	3.1	1.1	1.0	-	-
<i>Ubest.dinoflagellat</i>	1.3	.8	.5	.7	1.4	.9	.8	.4	-
Sua	1.9	3.9	15.0	5.6	6.2	3.7	5.9	5.2	-
Hy-alger									
Sua	11.9	13.3	14.3	8.6	10.0	8.3	9.6	5.9	-
Total	173.9	130.9	116.6	124.2	108.4	133.5	109.1	50.3	-

Tabell 16. Kvantitative plantekvantitativprøver fra: Randsfjorden, st. 6 (bl. nr. 9-10 a dyp)
 Volus nr. 2/83

GRUPPE/ARTER	Dato	910610	910625	910708	910724	910812	910828	910910	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)									
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	-	-	.3	-	.5
Nostocoidiscus tenuissimus	-	-	-	-	-	-	-	.2	-
Sua	-	-	-	-	-	-	.3	.2	.5
Chlorophyceae (Grønnalger)									
Asterionodesmus falcatus	-	-	.3	-	-	-	-	-	-
Botrydium braunii	-	-	-	1.2	-	-	1.6	.8	-
Chlamydomonas sp. (1=8)	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-
Closterium sp.	.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Cosmarium depressum (v. planctonicum)	-	.4	-	-	-	-	-	-	-
Crucigenia quadrata	-	-	-	.2	-	-	-	-	-
Crucigenia tetrapedia	-	-	-	-	-	-	.1	-	-
Crucigenella rectangularis	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-
Dictyosphaerium pulchellum v. sinuatum	-	.4	-	-	-	-	-	-	-
Dictyosphaerium subulmarium	-	-	-	-	-	-	.5	-	-
Elakatothrix gelatinosa (qemevensis)	.5	-	.2	.3	.5	.7	.4	.4	.4
Elakatothrix viridis	-	-	-	-	-	-	.4	-	-
Gioetilia pulchra	-	-	-	-	-	-	1.3	2.7	-
Gyrodinium cordiformis	2.8	-	1.4	1.3	-	-	-	1.4	-
Koilella sp.	-	-	-	-	-	-	-	.2	-
Monoraphidium dybowskii	-	-	-	1.0	1.1	1.0	.2	.2	.2
Monoraphidium griffithii	.3	-	-	.4	.3	.4	.3	-	-
Nocystis narssonii	-	-	-	.2	.2	-	-	.2	-
Nocystis subarctica v. variabilis	.4	.5	.3	1.3	1.9	2.5	.6	.2	.2
Parasastrix conifera	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedriguia korschikovii	-	-	-	-	-	.1	.1	-	-
Senedesmus denticulatus v. linearis	-	-	.1	-	-	.3	.5	-	.2
Senedesmus spp.	.2	.2	-	.1	.1	.5	-	-	.2
Scourfieldia cordiformis	-	-	-	-	-	-	.5	-	-
Selenastrium capricornutum (Raph. subc.)	-	-	.2	-	-	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tetraedron sinuatum v. tetralobulatum	.2	-	-	.1	.2	-	-	-	-
Ubest. cocc. gr. alge (Chlorella sp.?)	-	.3	.3	-	-	-	2.5	1.6	-
Sua	6.7	1.5	2.8	6.4	4.9	14.6	8.4	1.1	-
Chrysophyceae (Gullalger)									
Birchella chodatii	.3	-	-	.3	.5	1.6	.3	-	-
Chromulina sp.	16.7	6.6	1.3	1.7	1.3	4.0	1.9	.7	-
Chromulina sp. (Chr. pseudonebulosa?)	-	-	-	-	-	.8	.3	-	-
Chrysiasterium catenatum	-	-	-	-	-	6.0	1.5	-	-
Chrysochromulina parva	5.5	.7	1.7	1.5	1.0	-	.3	-	-
Chrysochromulina cordiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysochromulina sinuata	.8	.6	-	-	-	-	-	-	-
Chrysolivus planctonicus	.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysolivus skujai	.8	.3	-	-	-	-	-	-	-
Craspedomonaster	.5	1.9	.6	.5	.2	1.9	.3	.6	.6
Crater av. chrysophyceae	-	-	-	-	-	4.8	-	-	-
Dinobryon bavaricum	2.4	.9	.2	1.1	1.2	.3	-	-	-
Dinobryon borgei	.6	.5	1.2	1.4	.3	2.0	.4	.2	.2
Dinobryon crenulatum	3.2	.4	1.6	2.6	.4	4.8	-	-	-
Dinobryon crenulatum var. alpinum	2.4	.8	1.5	.2	-	-	-	-	-
Dinobryon cylindricum	2.3	13.7	21.1	10.1	.6	.4	-	-	-
Dinobryon divergens	6.7	1.4	-	.7	-	.8	-	-	-
Dinobryon sociale v. americanum	-	.3	-	1.1	.2	.3	-	.2	.2
Dinobryon suecicum	-	-	-	.1	-	-	-	-	-
Dinobryon boreale	-	-	-	.1	-	-	-	-	-
Dinobryon littorale	-	-	.1	.1	-	-	-	-	-
Lise celler Dinobryon spp.	3.2	-	1.6	.4	-	-	-	-	-
Halleonias akrosomus (v. zarvula)	-	-	.4	.4	.5	-	.5	1.1	-
Halleonias caudata	-	-	.7	-	-	-	-	-	-
Halleonias cf. crassicauda	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-
Halleonias cf. saarensis	-	1.7	-	-	-	-	-	-	-
Halleonias reginae	-	-	-	-	.2	-	-	-	-
Halleonias spp.	4.8	4.0	-	6.0	2.4	9.0	4.0	.7	.7
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	10.6	14.2	6.7	6.6	4.4	7.7	4.9	3.9	-
Phaeaster sphaeraster	1.1	-	-	.4	-	-	-	-	-
Pseudodenticula alata	.2	-	-	.2	-	1.0	.3	.2	.2
Pseudodenticula entzii	2.3	.8	.3	.3	1.6	2.9	.5	-	-
Sua chrysomonade (7)	42.1	18.3	22.5	22.3	12.1	20.3	9.7	5.7	-
Spiniferomonas sp.	1.9	.8	1.0	-	.5	1.6	.3	.3	.3
Steleomonas dichotoma	-	-	-	-	-	-	-	.7	.7
Stora chrysomonade (7)	82.7	34.5	13.8	16.4	19.8	17.2	14.6	6.0	-
Synura sp. (1=9-11, 6=8-9)	1.6	.8	-	-	-	-	-	-	-
Ubest. chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.5	.3	-	.3	.5	1.1	.3	.5	.5
Ubest. chrysomonade	1.1	-	.5	-	.5	1.3	.2	.2	.2
Uroglena americana	6.0	16.5	-	1.3	.5	-	-	-	-
Sua	199.9	120.0	76.3	78.4	48.1	90.8	40.3	21.0	-
Bacillariophyceae (Kiselalger)									
Achnanthes sp. (1=15-25)	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-
Asterionella formosa	.6	.9	-	-	-	-	-	-	-
Cyclotella comta	.3	-	-	-	3.2	.3	1.1	1.0	-
Cyclotella gloerata	-	-	.4	.5	-	3.0	1.7	.4	-
Cyclotella sp. (d=9-12, h=5-7)	-	1.9	-	1.1	.9	-	.8	-	-
Diatoma elongata (v. tenuis)	1.7	.6	.2	-	-	-	-	-	-
Eunotia lunaris	-	-	-	.4	-	-	-	-	-
Helosira distans v. alpicana	1.3	.4	-	4.1	1.7	3.7	4.8	.9	.9
Helosira italica sp. subarctica	1.0	.6	-	.6	-	-	-	-	-
Hirosolenia eriensis (forma)	-	-	-	-	-	1.7	1.0	-	-
Smedra sp. (1=30-40)	.6	.6	-	-	-	-	-	-	-
Smedra sp. (1=50-70)	3.6	1.4	3.4	2.9	1.2	.6	.5	.7	.7
Smedra spha.	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-
Tabellaria flocculosa	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Sua	10.1	8.7	4.0	9.5	7.0	9.3	9.8	2.9	-
Cryptophyceae									
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	-	-	-	.3	-	-
Cryptozoas erosa	.2	-	-	9.5	.7	6.4	.6	.5	.5
Cryptozoas narssonii	-	.7	.6	8.5	1.5	2.2	8.6	4.3	4.3
Cryptozoas sp. (1=20-22)	-	5.2	-	-	3.2	-	1.9	-	-
Cryptozoas sp. (1=24-28)	.4	1.2	-	6.4	1.6	-	2.8	4.0	4.0
Katablegaphis ovalis	3.7	1.9	2.6	3.6	2.4	5.7	2.1	.7	.7
Rhodomonas lacustris (v. sennoplactica)	17.9	8.7	5.7	24.0	7.3	10.4	24.5	11.4	11.4
Ubest. cryptomonade (Chroococcus sp.?)	-	1.7	-	6.9	5.3	2.7	1.7	.9	.9
Ubest. cryptomonade (1=6-8) Chro. acuta?	-	-	.4	-	-	-	-	-	-
Sua	22.2	17.5	9.4	58.6	22.0	27.3	42.6	21.9	-
Dinophyceae (Furcellalger)									
Aphidinium sp.	-	-	-	.3	-	-	-	-	-
Gyrodinium cf. lacustre	1.1	1.1	.9	2.8	2.1	3.7	-	-	-
Gyrodinium helveticum f. achroum	-	-	2.0	4.0	-	-	-	-	-
Gyrodinium sp. (1=14-16)	3.0	.4	-	1.3	3.6	2.4	2.2	1.3	1.3
Gyrodinium uberrium	-	2.4	-	2.4	2.4	2.4	2.4	-	-
Peridinium inconspicuum	-	-	.8	10.7	4.0	5.6	12.4	.7	.7
Peridinium sp. (1=15-17)	-	-	-	-	-	-	.7	-	-
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ubest. dinoflagellat	4.9	-	-	.3	-	-	-	-	-
Sua	10.9	3.9	3.7	21.8	12.2	14.1	17.6	1.9	-
Rei-alger									
Sua	-	16.9	15.6	17.8	15.4	13.9	14.2	15.4	7.5
Total									
		286.3	167.2	114.2	190.2	108.0	170.4	134.3	56.9

Tab.7 Zooplanktonbiomassen i Randsfjorden (mg tørrvekt/m², 0-20m) for st.1, 1991

	10/6	25/6	8/7	24/7	12/8	28/8	10/9	14/10	Middel 1/6-31/1
<i>Limnocalanus macrurus</i>	43,0	4,5							5
<i>Heterocope appendiculata</i>	5,8	4,9	50,6	84,6	104,6	113,4	43,6		47
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	400,4	121,0	667,5	637,3	318,3	160,5	166,8	80,1	291
CALANOIDA TOT.	449,2	130,4	718,1	721,9	422,9	273,9	210,4	80,1	343
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	38,5	7,8	27,9	18,9	19,1	44,8	58,6	4,3	29
<i>Cyclops scutifer</i>	72,8	29,1	32,5	13,8	8,0	21,4	11,2	20,5	25
CYCLOPOIDA TOT.	111,3	36,9	60,3	32,7	27,2	66,2	69,8	24,7	54
<i>Leptodora kindtii</i>	10,0		20,0						4
<i>Holopedium gibberum</i>	22,1	10,3	353,4	27,8	4,0	6,0	22,0	10,0	47
<i>Daphnia galeata</i>	6,9	0,5	106,0	108,2	44,7	17,9	48,3	5,5	39
<i>Daphnia cristata</i>			8,2	1,6					1
<i>Bosmina longispina</i>	33,9	50,8	623,7	37,8	182,9	40,3	31,4	3,0	104
<i>Bosmina longirostris</i>									-
<i>Polyphemus pediculus</i>			1,5	1,5					-
<i>Bythotrephes longimanus</i>				7,0					1
CALADOCERA TOT.	72,8	61,5	1112,8	183,8	231,5	64,2	101,7	18,5	196
CRUSTACEA TOT.	633,3	228,8	1891,2	938,4	681,6	404,2	381,9	123,3	593

Tab.8 Zooplanktonbiomassen i Randsfjorden (mg tørrvekt/m², 0-20m) for st.2, 1991.

	10/6	25/6	8/7	24/7	12/8	28/8	10/9	14/10	Middel 1/6-31/10
<i>Limnocalanus macrurus</i>	25,3	113,5	33,8	8,5		41,1	8,8	52,7	39
<i>Heterocope appendiculata</i>	51,0	133,1	148,0	12,9	128,6	53,4	43,0	25,4	66
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	59,7	1248,8	398,5	179,8	254,7	694,0	143,6	202,3	350
CLANOIDA TOT.	136,0	1495,5	580,3	201,3	383,3	788,5	195,4	280,4	455
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	20,5	421,8	13,7	10,2	35,6	65,0	30,8	19,7	62
<i>Cyclops scutifer</i>	17,2	32,0	16,8	20,6	3,8	2,3	2,2	3,0	12
CYCLOPOIDA TOT.	37,7	453,8	30,5	30,8	39,4	67,3	33,0	22,7	74
<i>Leptodora kindtii</i>	1,2		15,0	15,0					4
<i>Holopedium gibberum</i>	4,2	237,4	339,2	16,0	16,0	34,0	32,0	40,0	60
<i>Daphnia galeata</i>	16,2	139,4	158,8	59,8	107,2	132,5	44,2	25,5	71
<i>Daphnia cristata</i>	6,3	20,7	94,4	19,4	1,6	1,6	16,8	26,9	19
<i>Bosmina longispina</i>	31,3	345,3	247,3	137,2	278,3	149,6	85,8	45,5	144
<i>Bosmina longirostris</i>		0,4	0,2				0,5		-
<i>Polyphemus pediculus</i>			0,5						-
<i>Bythotrephes longimanus</i>									
CLADOCERA TOT.	59,2	743,2	855,3	247,3	403,0	317,6	179,2	138,0	298
CRUSTACEA TOT.	232,9	2692,5	1466,1	479,3	825,7	1173,4	407,6	441,1	827

Tab.9 Zooplanktonbiomassen i Randsfjorden (mg tørrvekt/m², 0-20m) for st.6 1991.

	10/6	25/6	8/7	24/7	12/8	28/8	10/9	14/10	Middel 1/6-31/10
<i>Limnocalanus macrurus</i>	46,6	4,4		39,2		13,0	4,4	103,3	33
<i>Heterocope appendiculata</i>	13,3	9,6	13,3	32,2	4,7	24,3	2,0	0,1	9
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	9,6	2,6	5,7	79,2	136,0	227,3	172,2	105,3	93
CALANOIDA TOT.	69,3	16,5	14,0	150,6	140,7	264,5	178,5	208,7	135
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		0,5	1,9	7,8	39,7	108,2	7,5	4,8	16
<i>Cyclops spp.</i>	41,0	10,1	9,5	4,3	5,0	6,3	1,1	3,8	6
CYCLOPOIDA TOT.	41,0	10,6	11,4	12,0	44,7	114,5	8,6	8,5	22
<i>Leptodora kindtii</i>	30,0	40,0	60,0	75,0		20,0	30,0		27
<i>Holopedium gibberum</i>		5,5	34,0	40,0	78,0	96,0	170,0	8,0	49
<i>Daphnia galeata</i>				11,7	40,0	5,5	2,8		6
<i>Daphnia cristata</i>	31,9	67,5	105,1	254,3	301,6	118,3	369,8	172,0	179
<i>Bosmina longispina</i>	104,4	75,1	396,5	27,5	121,4	138,6	94,7	40,3	106
<i>Bosmina longirostris</i>	1,0	0,4	0,3	0,3	3,1	4,0	7,2	1,2	2
<i>Polyphemus pediculus</i>				0,5					-
<i>Bythotrephes longimanus</i>									
CLADOCERA TOT.	167,3	188,5	596,4	408,8	544,1	382,4	674,5	221,5	369
CRUSTACEA TOT.	277,7	215,6	626,8	571,5	729,5	761,4	861,7	438,6	526

Tab. 10 Antall termotolerante koliforme bakterier pr. 100 ml på 1 og 10m dyp (6 st.) i Randsfjorden 1991.

		10/6	8/7	24/7	12/8	29/8	10/9	14/10	SUM	Totalt
st.1	1m	0	1	0	0	0	0	0	1	1
	10m	0	0	0	0	0	0	0	0	
st.2	1m	0	1	1	0	1	0	0	3	8
	10m	0	1	0	0	1	1	2	5	
st.3	1m	0	4	0	0	0	0	0	4	8
	10m	0	1	2	0	0	0	1	4	
st.4	1m	0	3	1	0	0	0	0	4	7
	10m	1	0	0	2	0	0	0	3	
st.5	1m	0	0	2	0	0	0	1	3	9
	10m	0	0	5	1	0	0	0	6	
st.6	1m	0	0	1	0	0	0	0	1	3
	10m	0	0	0	1	1	0	0	2	

Tab.11 Forekomsten av begroingsalger i Dokka ved befaringen 9.sept. 1991.
 x = tilstede, xx = vanlig, xxx = dominerende.

Dokka, Torpa

Grønnalger

Cosmarium sp.	x
Spirogyra sp. 30µ L,1k	xxx
Closterium sp.	xx
Teilingia granulata	x

Kiselalger

Achnanthes spp.	xx
Ceratoneis arcus	xx
Didymosphenia geminata	xxx
Ubestemte pennata kiselalger	xx

Dokka, Kolbjørnshus

Grønnalger

Bulbochaete sp.	x
Closterium spp.	x
Cosmarium spp.	x
Euastrum elegans	x
Oedogonium a	xx
Mougeotia sp. 35µ	xxx
Teilingia granulata	x

Rødalger

Batrachospermum sp.	xxx
---------------------	-----

Kiselalger

Synedra sp.	xx
Tabellaria flocculosa	x
Uidentifiserte penn. kiselalger	xx

Etna

Blågrønnalger

Stigonema mammosum	xx
--------------------	----

Grønnalger

Mougeotia 35µ	xxx
Closterium sp.	x
Teilingia granulata	x
Zygnema b	x

Kiselalger

Synedra sp.	xx
Tabellaria flocculosa	xx
Uidentifiserte penn. kiselalger	xx
Ubestemt chrysophyce	xx

Dokka, Kornsilø

Grønnalger

Zygnema sp. 24µ	xxx
Oedogonium a	x

Kiselalger

Cymbella affinis	xxx
Fragilaria sp.	xx
Ceratoneis arcus	x
Tabellaria flocculosa	xx

Tabell 12. Kvantitative planteplanktonprøver fra: Dokkfleyvatn (bl.pr.0-10 m dyp)
Volum aa3/a3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	910626	910711	910812	910909	911014
Cyanophyceae (Blågrønnalger)						
Anabaena flos-aquae		-	-	.3	-	-
Sum		-	-	.3	-	-
Chlorophyceae (Grønnalger)						
Ankyra lanceolata		-	.3	6.4	22.1	.4
Botryococcus braunii		-	-	-	.8	-
Chlaetococcus sp. (l=8)		-	-	.3	.5	-
Coscaerium sphagnicolum v.pachygonum		.3	-	-	-	-
Crucigenia quadrata		-	-	-	.7	-
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)		.2	.4	.3	.4	-
Gyromitus cordiformis		-	1.4	-	1.2	1.4
Monoraphidium dybowskii		-	.5	-	.2	-
Oocystis marssonii		-	-	-	.3	-
Oocystis subaerina v.variabilis		-	.2	3.0	.8	-
Paraaestix conifera		-	-	-	-	.8
Quadrigula korschikovii		-	-	-	.1	-
Scenedesmus arcuatus		-	-	-	.5	-
Scourfieldia cordiformis		.2	.1	-	.6	-
Sphaerocystis schroeteri		-	-	.9	3.2	-
Staurodesmus indentatus		-	.4	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)		-	-	1.0	.3	-
Sum6	3.1	11.8	31.8	2.6
Chrysophyceae (Gullalger)						
Bitrichia chodatii		.3	-	.8	.6	-
Chromulina sp.		.8	1.7	4.5	1.1	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa ?)		.4	1.9	2.7	1.9	-
Chrysococcus cordiformis		-	-	-	-	.3
Chrysolykos skujai		.4	-	-	-	-
Craspedomonader		1.2	.1	.9	-	-
Cyster av Dinobryon spp.		-	-	.9	-	-
Dinobryon borgei		.4	.3	3.5	-	-
Dinobryon crenulatum		-	.4	-	.4	-
Dinobryon cylindricum var.alpinum		.1	-	-	-	-
Dinobryon suecicum		-	-	.3	-	-
Kephyrion boreale		-	-	.1	-	-
Lese celler Dinobryon spp.		.8	-	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		-	.5	20.4	3.7	-
Mallomonas caudata		-	.7	.8	7.7	2.3
Mallomonas cf.crasissquama		-	-	2.1	-	-
Mallomonas spp.		-	-	-	2.0	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		4.2	6.2	11.6	9.9	2.6
Pseudokephyrion entzii		.7	.8	.3	-	-
Små chrysomonader (<7)		13.9	18.4	20.3	24.1	8.5
Stelexomonas dichotoma		-	-	-	.3	9.0
Stichoplea doederleinii		-	-	.6	.6	-
Store chrysomonader (>7)		19.8	8.6	5.2	18.9	5.2
Synura sp. (l=9-11,b=8-9)		2.4	-	-	-	-
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)		-	.3	-	.5	.5
Ubest.chrysofytce		-	.6	1.3	1.0	.3
Sum		45.4	40.5	76.3	72.8	28.6
Bacillariophyceae (Kiselalger)						
Asterionella formosa		-	-	.3	-	-
Cyclotella kutzingiana (forma)		-	-	.3	.8	.8
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)		-	-	-	-	4.6
Meloneira distans v.aloioana		-	.7	2.0	9.2	2.1
Synedra sp. (l=40-70)		2.0	1.4	2.3	.4	-
Tabellaria flocculosa		.6	-	-	1.8	-
Sum		4.9	2.1	7.1	12.2	7.8
Cryptophyceae						
Cryptaulax vulgaris		-	-	-	-	.3
Cryptomonas marssonii		4.5	5.4	1.4	6.8	1.6
Cryptomonas sp. (l=20-22)		5.8	-	-	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)		5.2	2.4	.8	-	-
Katablepharis ovalis		7.6	1.6	15.7	8.1	2.1
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantctica)		3.0	9.1	114.6	18.6	6.7
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		11.7	4.8	7.2	2.6	-
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?		-	-	.4	1.1	-
Sum		37.7	23.3	140.2	37.2	10.7
Dinophyceae (Fureflagellater)						
Gyrodinium cf.lacustre		-	-	-	-	1.1
Gyrodinium sp. (l=14-15)		.6	-	-	-	-
Peridinium inconspicuum		1.9	-	.3	-	-
Ubest.dinoflagellat		.7	-	.8	-	-
Sum		3.2	-	1.1	-	1.1
My-alger						
Sum		17.4	19.1	21.4	14.0	11.9
Total						
		109.1	88.1	258.2	167.9	62.6

Tab. 13 Krepsdyrplankton i Dokkfløymagasinet 1991, mg tørrvekt pr. m² (0-20m).

	26.6	11.7	12.8	9.9	14.10	1.6-31.10
Heterocope saliens	21,2	11,9	3,0			7
Heterocope appendiculata	13,2	40,8	76,5	60,4		37
Acanthodiptomus denticornis	459,6	293,0	799,3	2303,6	9,7	705
CALANOIDA TOTAL	493,9	345,7	878,8	2364,0	9,7	749
Cyclops scutifer	149,5	38,2	26,3	58,5	27,8	54
Mesocyclops leuckarti	3,7	1,1	1,2	5,8		2
Cyclopoida indet.	67,5	7,0				10
CYCLOPOIDA TOTAL	220,7	46,3	27,5	64,2	27,8	66
Holopedium gibberum	917,7	305,5	238,6	681,6		359
Daphnia longispina	409,2	220,2	2332,2	824,6	2,5	668
Daphnia galeata		2,4			16,0	4
Daphnia cristata	211,1	26,9	59,2	13,4	126,4	80
Bosmina longispina	793,3	78,3	71,3	13,5	7,6	127
Bythotrephes longimanus	7,0	35,0	14,0	7,0		11
CLADOCERA TOTAL	2338,3	668,3	2715,7	1540,2	152,5	1249
CRUSTACEA TOTALT	3052,9	1060,3	3621,9	3968,4	189,9	2064

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Postboks 69 Korsvoll, 0808 Oslo
ISBN 82-577-2052-6