

O-8307802

# Kolbotnvatnet

Sammenstilling av resultater  
fra perioden 1984-1987

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

<b>Hovedkontor</b> Postboks 33, Blindern 0313 Oslo 3 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 29	<b>Sørlandsavdelingen</b> Grooseveien 36 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 42 709	<b>Østlandsavdelingen</b> Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752	<b>Vestlandsavdelingen</b> Breiviken 5 5035 Bergen - Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	--	--	--

Prosjektnr.: 8307802
Undernummer:
Løpenummer: 2161
Begrenset distribusjon:

Reportens tittel:  Kolbotnvatnet Sammenstilling av resultater fra perioden 1984-87	Dato:  8.8.1988
	Prosjektnummer: 8307802
Forfatter (e):  Arne H. Erlandsen Pål Brettum Jarl Eivind Løvik Stiig Markager Torsten Källqvist	Faggruppe:  Vassdrag
	Geografisk område:  Akershus
	Antall sider (inkl. bilag):  118

Oppdragsgiver:  Oppegård kommune, NTNFs Program for Eutrofi- forskning, SFT, NIVA	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:  Vannkvaliteten i Kolbotnvatnet er preget av store tilførsler av ubehandlet avløpsvann over lang tid. Innsjøen er fortsatt svært næringsrik og det observeres fortsatt store algeoppblomstringer om sommeren. Det kan nå spores en viss bedring i vannkvaliteten, dels pga. rehabilitering av ledningsnett rundt sjøen, dels pga. restaureringstiltak i Kolbotnvatnet. Rapporten beskriver restaureringstiltak som er utført: tilføring av trykkluft (boblegardin), tilsetning av nitrat direkte til bunnvannet og rensing av forurenset bekk vha. biodammer.
---

4 emneord, norske:

1. Eutrofiering
2. Innsjørestaurering
3. Denitrifikasjon
4. Biologisk rensing

4 emneord, engelske:

1. Eutrophication
2. Lake Restoration
3. Denitrification
4. Biological treatment of waste water

Prosjektleder:

For administrasjonen:

ISBN - 82-577-1445-3

O-8307802

# Kolbotnvatnet

Sammenstilling av resultater fra perioden 1984-1987

Oslo 8.8.1988

Saksbehandler: Arne H. Erlandsen

Medarbeidere: Pål Brettum  
Jarl Eivind Løvik  
Torsten Källqvist  
Stiig Markager

For administrasjonen: Bjørn Faafeng

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

Seksjon	Side
1. FORORD	2
2. Konklusjon og anbefalinger	4
2.1 Vannkvalitet i Kolbotnvatnet	4
2.2 Nødvendig tiltak i Kolbotnvatnet	5
2.3 Mål for vannkvaliteten i Kolbotnvatnet	7
2.4 Generelt om biodammer	7
3. INNLEDNING	9
4. FORHOLDENE I KOLBOTNVATNET FØR RESTAURERINGSTILTAK	11
5. RESTAURERINGSTILTAK	13
5.1 Biodammer	13
5.2 Kjemisk oksidasjon av sedimentet	20
5.3 Dykking av Skredderstubekken	20
5.4 Etablering av boblegardin	23
6. VANNKVALITET 1984 - 1987 og VIRKNINGER AV TILTAKENE	28
6.1 Temperatur og oksygen	28
6.2 Oksygenforholdene etter bruk av boblegardin	28
6.3 Virkningen av dykket bekkeutløp og nitrattilsetting	29
6.3.1 Spredning av nitraten i bunnvannet	38
6.3.2 Endringer i fosforkonsentrasjonen	38



Seksjon	Side
6.4 Endringer i algesamfunnet	39
6.5 Endringer i dyreplankton	44
6.6 anbefalinger ved bruk av boblegardin og ved nitratdosering	45
7. Litteratur	47

## 1. FORORD

Denne rapporten er en sammenfatning av de undersøkelser som er gjennomført av NIVA i Kolbotnvatnet i perioden 1983 - 1987.

Rapporten omfatter hovedsakelig resultater av limnologiske undersøkelser i innsjøen før, under og etter gjennomførte restaureringstiltak. En mer detaljert beskrivelse av restaurerings-tiltakene og begrunnelsen for disse blir rapportert separat.

Foreliggende rapport gir også en kort beskrivelse av biodamprosjektet som ble etablert ved en av tilløpsbekkene. Dette ble igangsatt for å finne en metode til å redusere næringsbelastningen på innsjøen. En del av resultatene fra biodamprosjektet er publisert, men også dette delprosjektet blir nærmere omtalt i en egen rapport.

Undersøkelsene er i hovedsak finansiert av Oppegård kommune, men det er også gitt økonomisk støtte til prosjektene fra NTNFS utvalg for eutrofieringsforskning, fra Statens forurensningstilsyn (SFT) og fra Norsk institutt for vannforskning (NIVA),

Undersøkelsene er gjennomført som tre selvstendige prosjekter, men både feltarbeid og gjennomføring forøvrig er koordinert og inngår som et fellesprosjekt med den hensikt og komme fram til en metode for å bedre vannkvaliteten i Kolbotnvatnet.

Limnologiske undersøkelser er utført av Jarl Eivind Løvik og Arne H. Erlandsen. Planteplankton og dyreplankton er bearbeidet av henholdsvis Pål Brettum og Jarl Eivind Løvik.

Biodamprosjektet er gjennomført av Jarl Eivind Løvik, Arne H. Erlandsen og Torsten Källqvist. Planteplankton er bearbeidet av Pål Brettum. Stiig Markager, har vært ansvarlig for primærproduksjonsmålingene. Dette arbeidet har vært grunnlag for Markagers hovedfagsoppgave i limnologi, som er rapportert og er under publisering. Dyreplankton er bearbeidet av Jarl Eivind Løvik. Faglig ansvarlig for biodamprosjektet har vært A.H. Erlandsen og T. Källqvist.

Restaureringsprosjektet har vært gjennomført av Arne H. Erlandsen og Jarl Eivind Løvik. De tekniske tiltakene har vært utført av teknisk etat i Oppegård kommune.

*I tillegg til de nevnte personer har flere på NIVA bidratt med god hjelp underveis. En rekke personer i Oppegård kommune har vært til uvurderlig hjelp. Oppegård kommune har hele tiden vist en positiv innstilling til prosjektene, og takkes for et godt samarbeid.*

*Jarl Eivind Løvik har i samarbeid med Marit Mjelde utført en stor del av databearbeiding og tilrettelegging av materialet for rapportering. Bjørn Faafeng har gitt mange konstruktive kommentarer under avslutningen av rapporten. Prosjektleder ved NIVA og faglig ansvarlig for gjennomføring og koordinering av prosjektene, samt rapportering, har vært Arne H. Erlandsen.*

## **2. Konklusjon og anbefalinger**

### **2.1 Vannkvalitet i Kolbotnvatnet**

- Det er fortsatt høye konsentrasjoner med fosfor i Kolbotnvatnet (50-80 mgP/m<sup>3</sup>) og innsjøen er svært næringsrik etter norske forhold. De høye konsentrasjonene med fosfor og nitrogen er fortsatt tilstrekkelig til å underholde betydelige algeoppblomstringer. Det er en klar tendens til bedring av vannkvaliteten i forhold til tidligere perioder. Dette gir seg bl.a. utslag i at blågrønnalgeoppblomstringene om sommeren nå er avløst av et mer variert algesamfunn der blågrønnalgene bare utgjør en liten andel. Reduserte næringsstofftilførsler pga. rehabilitering av det kommunale kloakknettets har bidratt til denne utviklingen. Ytterligere rehabilitering vil forsterke denne positive utviklingen. Hovedårsaken til de raske endringene, bl.a. i algesammensetningen, synes imidlertid å være de restaurerings-tiltak som er gjennomført i innsjøen.
- En nøkkel til bedring av vannkvaliteten i Kolbotnvatnet er bunnslammet (sedimentene). Her ligger store mengder næringsstoffer lagret og disse kan bidra til høy algeproduksjon i årtier selv om tilførselene skulle reduseres eller elimineres.
- Det er gjennomført to restaureringstiltak som har hatt særlig positiv betydning for vannkvaliteten: tilsetning av nitrat til bunnvannet og nedbrytning av sjiktningen i sjøen vha. en "boblegardin".
- Tilsetning av nitrat til bunnvannet har ikke gitt generell økning i nitrogenkonsentrasjonen i Kolbotnvatnet. Dette tyder på at tilsatt nitrat er effektivt omsatt ved nedbrytning av organisk stoff i sedimentet, som forutsatt. Denne behandlingen av sedimentet vil på noe sikt bidra til at vannkvaliteten kan stabiliseres på et akseptabelt nivå i innsjøen.
- Boblegardinen har ført til effektiv omrøring av vannmassene vår og høst slik at det blir tilført store mengder oksygen til bunnvannet. Dette, sammen med økt temperatur nær bunnen, bidrar til økt nedbrytning av organisk stoff og reduserte forbindelser i sedimentet.

- Tilsetting av nitrat og bruk av boblegardienen bør fortsette inntil sedimentene er tilfredsstillende stabilisert. En viss overvåking av Kolbotnvatnet er derfor ønskelig inntil en tilfredsstillende vannkvalitet er sikret.

## **2.2 Nødvendig tiltak i Kolbotnvatnet**

Kolbotnvatnet bør bringes i en slik tilstand at det kan være attraktivt som rekreasjonsobjekt uten at omfattende tiltak skal være i gang i innsjøen.

For å unngå at tekniske tiltak i innsjøen skal være nødvendig i uoverskuelig framtid må:

### **2.2.1 Fosfortilførslene til Kolbotnvatnet reduseres**

For å oppnå dette må en fortsatt systematisk rehabilitering av kloakknettet gjennomføres. Resultatene fra bekkevannanalysene viser at belastningen med kloakkvann er redusert i de senere år, men fortsatt er det periodevis høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen i bekkevannet som klart viser at betydelige mengder urensset avløpsvann tilføres Kolbotnvatnet.

### **2.2.2 Tiltak i innsjøen vil påskynde bedring i vannkvaliteten**

Store mengder organisk materiale med høyt oksygenforbrukende potensiale er akkumulert i innsjøens sediment som følge av mange års algeoverskudd. En reduksjon i innsjøens egenproduksjon av organisk materiale som følge av reduserte tilførsler av plantenæringsstoffer vil på kort sikt ikke redusere det kraftige oksygenforbruket i sedimentet. Problemet med indre gjødsling ved tilbakeføring av sedimentert fosfor vil kunne fortsette. Dessuten vil bunnvannet fortsatt være oksygenfritt og med tilnærmet utryddet dyreliv ennå i mange år hvis ikke tiltak gjennomføres. Det må derfor fortsatt tilføres oksygen til bunnvannet og sedimentet for å stimulere effektive nedbrytningsprosesser og på sikt stabilisere og oksidere sedimentet.

Vi vil derfor foreslå følgende 4 tiltak:

*1. Bruk av boblegardin bør fortsette*

Erfaringene med bruk av boblegardin har vært positive og dette tiltaket bør fortsette.

Boblegardinen bør etter all sannsynlighet være i virksomhet i mange år framover. Dersom trofosituasjonen endrer seg raskt i positiv retning vil imidlertid bobleperiodene kunne begrenses til 2 uker om våren når isen går opp og 1 måned om høsten.

*2. Tilsetning av 5-10 tonn kalsiumnitrat årlig til bunnvannet*

Denitrifikasjon, dvs. bakteriell nedbrytning av organisk stoff ved forbruk av nitrat, er en effektiv prosess når oppløst oksygen ikke er til stede. Denne er effektiv så lenge temperaturen er høy og tilgangen på nitrat og organisk materiale er god. Økt tilgang på nitrat kan en få ved tilsetning av kalsiumnitrat. Dette kan skje via det dykkete bekkeutløpet i Skredderstubekken. Det er en fordel at nitratkonsentrasjonen over sedimentet er så stor som mulig. En tilsats av 5-10 tonn kalsiumnitrat pr. år vil være passende.

*3. Boblegardin i Veslebukta kan være nyttig*

Forutsatt at tilførselene av plantenæringsstoffer fra nedbørfeltet bringes under kontroll bør tiltakene som er igangsatt i innsjøen være tilstrekkelig til å få innsjøen relativt raskt inn i en riktig utvikling. Det som eventuelt kan vurderes i tillegg, er en boblegardin for å bryte ned den termiske sjiktningen som raskt etableres i den omlag 6 m dype Veslebukta. Denne delen av Kolbotnvatnet er avsnørt fra resten av innsjøen og derfor lite påvirket av de øvrige tiltakene som er gjennomført. I den grunne Veslebukta vil gode sirkulasjonsforhold sannsynligvis ha positiv effekt langt ned i sedimentet på relativt kort tid, og nitratdosering i Veslebukta anses i såfall som unødvendig.

*4. Overvåking av effekter av tiltakene bør fortsette*

Undersøkelsene i innsjøen bør fortsette for å bekrefte virkningen av de gjennomførte tiltakene. Dette er vesentlig for å gi anbefaling om når tilsetning av kalsiumnitrat kan opphøre som tiltak. Denne vurdering må gjøres på grunnlag av oksygensituasjonen i bunnvannet og redoxforholdene i sedimentet.

## **2.3 Mål for vannkvaliteten i Kolbotnvatnet**

En målsetting som det kan arbeides mot er at: bunnvannet i Kolbotnvatnet aldri skal ha oksygenkonsentrasjon lavere enn 3-4 mg O<sub>2</sub>/l. Dette vil sikre et variert bunndyrsamfunn som vil bidra til stabilisering av sedimentet og øke næringstilbudet for fisk. Når det gjelder bunndyr så er dette lite undersøkt i Kolbotnvatnet. Så lenge boblegardinen drives slik som nå hvor det blir høy temperatur i sedimentet om sommeren og svært lav temperatur om vinteren, blir imidlertid forholdene unaturlig for en rekke arter. Etableringen av bunndyrsamfunnet i innsjøen i takt med det forventede bedringer av oksygensituasjonene burde likevel undersøkes i en eller annen sammenheng.

### **2.3.1 Reduksjon av mortebestanden kan være positiv**

Selv om fiskebestanden i Kolbotnvatnet ikke er systematisk undersøkt synes det klart at den er dominert av mort. Noe abbor og en god del gjedde finnes også. Hvis det er ønske om å gjøre Kolbotnvatnet til et attraktivt fiskevann, må det vurderes hvilke tiltak som da skal settes inn, bl. a. for å redusere mortebestanden. Erfaringer fra bl.a. Gjersjøen har vist at et slikt tiltak også kan bidra til å minske fiskepredasjonen på det zooplanktonet som skal holde algebiomassen i sjakk.

Kolbotnvatnet er relativt kalkrikt. Dette er gunstig for bl.a. ørret og flere av dens viktigste næringsdyr. Når oksygenforholdene er blitt bedre, kan det være store muligheter for at Kolbotnvatnet kan bli et attraktivt ørretvann dersom en satser på utsettinger.

## **2.4 Generelt om biodammer**

### **2.4.1 Biodammer er aktuelle for produksjon av fôr til fisk**

Biodamprosjektet viste at det er mulig å drive effektiv utendørs algeproduksjon i sommerhalvåret i Norge. Produksjonen av daphnier i algedammene var gode og konseptet bør være interessant å arbeide videre med med hensyn på produksjon av levende fôr til fisk.

### **2.4.2 Biodammer kan videreutvikles til brukbar renseeffekt**

Som renseanlegg fungerte anlegget mindre bra slik det var utformet. En rensegrad på 20 - 39 % er for lav i forhold til det store arealet og de relativt store driftskostnadene et slikt anlegg ville kreve.

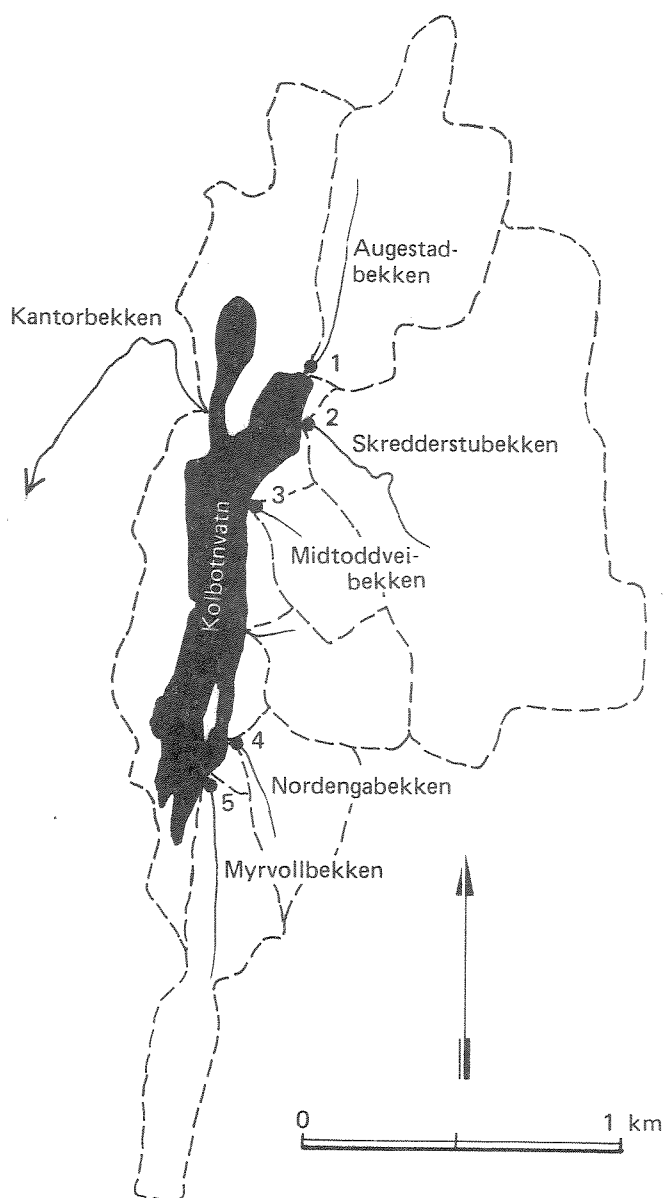
Rensegraden vil kunne økes ved å koble inn et tredje rensetrinn med fastsittende alger. Dette ville imidlertid føre til økt arealkrav. Dessuten vil kostnadene øke fordi driften av et slikt anlegg ville stille krav om høyt kvalifisert driftspersonale.

En videreutvikling av denne type renseanlegg kan imidlertid være aktuelt for særlig ømfintlige resipienter, eller der avløpsvannet ikke kan tas hånd om i konvensjonelle renseanlegg. Slike anlegg kan også være aktuelle der store arealer står til disposisjon.



### 3. INNLEDNING

Kolbotnvatnet er en liten innsjø på omkring 0.3 km<sup>2</sup> ved Kolbotn sentrum i Oppegård kommune like sør for Oslo. Innsjøen ligger i nedbørfeltet til Gjersjøen som er en viktig drikkevannskilde i Akershus fylke.



Figur 1 Oversiktskart over Kolbotnvatnets nedbørfelt

Kolbotnvatnet er tidligere undersøkt av NIVA i 1967-1970 (Holtan 1971), 1972-1977, (Holtan 1978) og 1978-1979, (Holtan m.fl. 1981). Kolbotnvatnet har i de siste tiårene vært karakterisert som en ekstremt næringsrik innsjø. Årsaken til det høye næringsnivået har vært tilførsler av kloakkvann fra utette og tildels manglende kloakkledninger i nedbørfeltet.

Innsjøens problemer viste seg med all tydelighet i markerte oppblomstringer med blågrønnalger og et stort oksygenforbruk i bunnvannet og sedimentet. Det kraftige oksygenforbruket førte til oksygenvinn i vannmassene og periodevis til fiskedød om vinteren. I mange år er det gjennomført utbedringer av kloakknettene som har redusert kloakkvannbelastningen på innsjøen. Dette har imidlertid ikke gitt klare effekter i innsjøen, dels fordi næringsreduksjonen ikke har vært stor nok, men særlig fordi aktive prosesser i innsjøen har mobilisert næring som er lagret i sedimentene.

I 1983 ble det satt igang et forskningsprosjekt for å utvikle en restaureringsmetode for å bedre vannkvaliteten. Det ble først gjennomført et litteraturstudium om restaureringsmetoder og samtidig vurdert hvilke metoder som kunne være aktuelle å bruke. Det ble raskt klart at det ikke var hensiktsmessig å gjennomføre restaureringstiltak i innsjøen uten at tilførselene av næringsalter først ble redusert.

Parallelt med arbeidet med å rehabilitere kloakknettene ble det derfor satt igang et prosjekt for å utprøve biodammer for å rense det kloakkbelastede bekkevannet som ble tilført Kolbotnvatnet. Utenfor Augestadbekken ble det etablert et flytende biodamsystem. Ved siden av å studere renseeffekten i dette systemet ble det også gjennomført studier for å teste i hvilken grad dette konseptet var egnet til å styre prosessene gjennom et planteplankton- og dyreplanktonledd over til høstbare biologiske produkter som fisk.

Etter å ha studert en del litteratur om ulike restaureringsmetoder til bruk i overgjødslete innsjøer, ble det klart at det ikke var mange som var aktuelle i Kolbotnvatnet. Det var tidlig klart at de dårlige oksygenforholdene i innsjøen var det problemet som først måtte løses for å få innsjøen tilbake til en akseptabel tilstand. En valgte derfor å satse på metoder som kunne bedre oksygenforholdene i innsjøen.

#### 4. FORHOLDENE I KOLBOTNVATNET FØR RESTAURERINGSTILTAK

Kolbotnvatnets knapt 3 km<sup>2</sup> store nedbørfelt består for en stor del av karrige furukledde gneiss/granittåser. Enkelte partier med mer næringsrik berggrunn, samt nedbørfeltets beliggenhet under marin grense gir lokalt mer frodig vegetasjon. Både Augestadbekken og Skredderstubekken drenerer et område som bl.a fører til at vannkvaliteten med hensyn på bufring mot sur nedbør er god. Kalsiumkonsentrasjonen i Kolbotnvatnet er relativt høy, omkring 22-25 mg Ca/l.

Nedbørfeltet har ikke gitt grunnlag for særlig jordbruksaktivitet og innsjøen er derfor lite påvirket av forurensning fra jordbruksvirksomhet.

Boligutbyggingen har forårsaket en stadig økende belastning på innsjøen med husholdningskloakk på grunn av tildels direkte utslipp, men i den senere tid særlig som følge av lekkasjer og overløp fra det kommunale kloakknett. Undersøkelser viser at Kolbotnvatnet på grunn av kloakkvanntilførslene har vært en svært næringsrik innsjø i en årrekke.

Det høye næringsnivået førte til langt større produksjon av planktonalger enn det innsjøsystemet klarte å omsette. Derfor ble det en opphopning av lett nedbrytbart organisk materiale i innsjøen (sedimentet). Nedbrytningen av dette organiske materialet førte til et underskudd på oksygen i dypvannet i innsjøen gjennom stor deler av året. De naturlige prosessene som binder fosfor i sedimentet ble derved hemmet og fosforet ble tilbakeført til vannmassene og ga næring til ny plantevekst. Dette var en ond sirkel som måtte brytes for at vannkvaliteten kunne bli bedre.

Dette er kjente problemstillinger innenfor klassisk limnologi (Ohle 1934, Einsele 1936, Mortimer 1941,1942). Spørsmålet var imidlertid hva som kunne gjøres for å avhjelpe situasjonen. For å bedre på oksygen-situasjonen ble det i 1973 satt ut en hypolimnionluffer eller dypvannsluffer (Limnox) fra Atlas Copco (Holtan 1978). Denne arbeider etter det prinsipp at den suger inn oksygenfattig bunnvann og blander dette med trykkluft i et blandekammer før det sendes ut igjen på omkring 10 meters dyp. Hovedhensikten med denne lufteren var å øke konsentrasjonen av oksygen i bunnvannet uten å bryte den termiske sjiktningen. Resultatene av dette tiltaket var positivt med hensyn på oksygenkonsentrasjonen i dypvannet de første årene etter at Limnoxen

var satt i drift (Holtan 1978).

Etter en tid ble det imidlertid klart at dette tiltaket ikke var tilstrekkelig til å bedre situasjonen i Kolbotnvatnet. Målinger av oksygenkonsentrasjonen i 1983 viste at innsjøen til tross for at Limnoxen var i drift, hadde oksygenvinn i store deler av vannmassen. Simuleringer ved bruk av en matematisk modell utviklet som studentoppgave ved Universitet i Oslo, viste på grunnlag av de tilgjengelige data at Limnoxen hadde begrenset mulighet til å øke oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet (Palm m.fl. 1983).

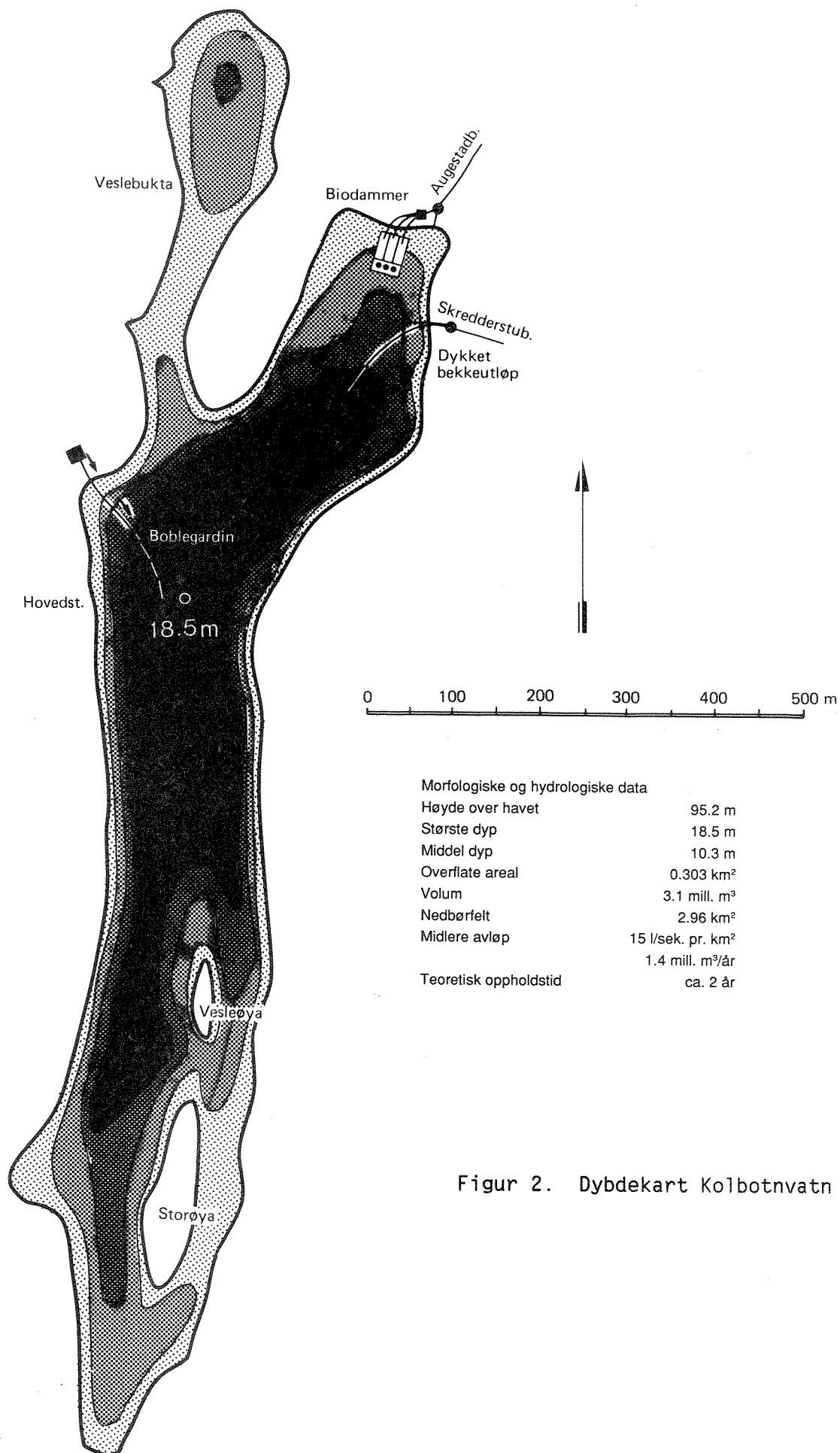
Det er uklart om de dårlige oksygenforholdene i bunnvannet i 1983 var forårsaket av økt oksygenforbruk i bunnvannet, redusert effekt av Limnoxen eller en kombinasjon. Dykkerinspeksjon av Limnoxen kunne ikke avdekke tekniske mangler ved lufteren. Oksygenforholdene var imidlertid så kritiske at det var nødvendig å gjøre tiltak i innsjøen utover det som var gjort med Limnoxen. Det ble derfor besluttet å følge tilstanden i innsjøen samtidig som en forberedte tiltak som kunne gjøre situasjonen noe bedre på lengere sikt.

## 5. RESTAURERINGSTILTAK

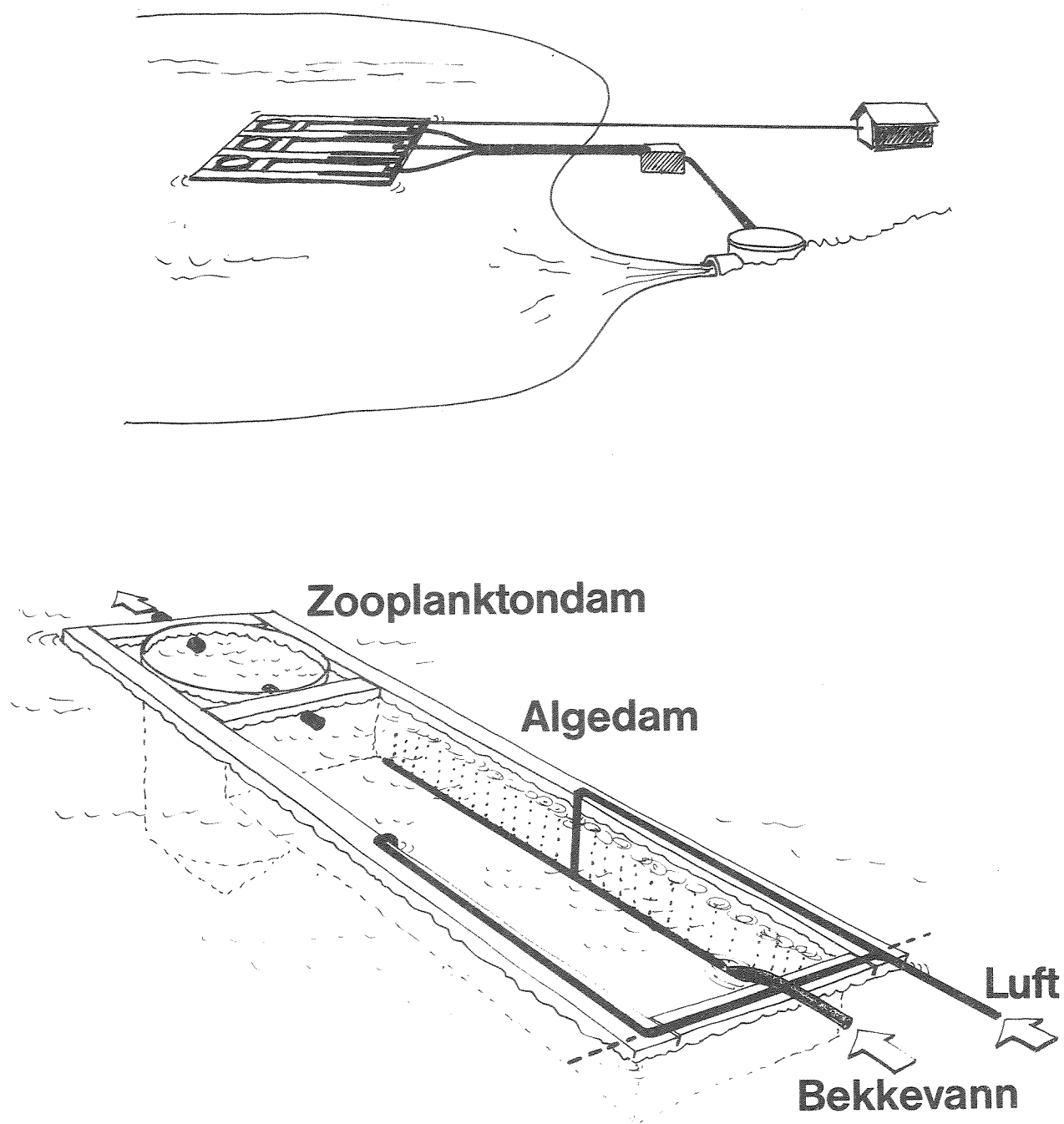
### 5.1 Biodammer

Flere forslag om restaureringstiltak i Kolbotnvatnet har vært foreslått i de senere år. Da NIVA begynte planleggingen av tiltak for å bedre vannkvaliteten i innsjøen, ble det klart at kloakknettets nedbørfeltet ikke var tilfredsstillende, og at det hadde liten hensikt å gjennomføre omfattende tiltak i innsjøen uten at næringsbelastningen ble redusert. Mens Oppegård kommune fortsatte arbeidet med å rehabilitere kloakknettets, ble det vedtatt å utprøve et damsystem som skulle rense vannet i en av de mest forurensede tilførselsbekkene i nedbørfeltet.

Et flytende damsystem, bestående av tre parallelle linjer, hver med en algedam på 90 m<sup>3</sup> og en zooplanktondam på 50 m<sup>3</sup>, ble etablert utenfor Augestadbekken som er den største tilførselsbekken (figur 2).



Figur 2. Dybdekart Kolbotnvatn



Figur 3. Skisse av biodamanlegget i Kolbotnvatnet med 3 parallelle alge/zooplanktondammer.

Algedammene var rektangulære 6 x 10 m og 1.5 m dype (fig. 3). Dyreplanktodammene var sirkulære med diameter 4 meter. De var 4 m dype og den siste meteren var konisk slik at sedimentert materiale kunne konsentreres i midten og suges opp med en pumpe. I bekken ble det anlagt en pumpekum som førte vann fra bekken og opp i en fordelingskasse. Her ble vannet fordelt videre i tre parallelle PVC-rør, ett til hver algedam. For å hindre sedimentering i algedammene ble det ført trykkluft fra en blåsemaskin til perforerte rør i bunnen av algedammene som skapte stor nok turbulens til at algene var jevnt fordelt i vannet.

### 5.1.1 Resultater fra biodammene

En mer omfattende beskrivelse av biodammene og resultatene fra disse gis i en egen rapport. Derfor vil det i det følgende kort nevnes de viktigste resultater og konklusjoner. Forøvrig er en del resultater publisert av Erlandsen og Källqvist (1985), Källqvist og Erlandsen (1985) og Markager (1987).

Vannanalysene viste at Augestadbekken som ble valgt som vannkilde for biodammene var tydelig forurenset av kloakkvann. Enkeltanalyser tydet på at det var store konsentrasjonsvariasjoner avhengig av nedbørforhold m.m. I døgnblandprøver tatt med proporsjonalprøvetaker en uke i september 1984 var konsentrasjonen av nitrogen 5.3 mg N/l og av fosfor 0.65 mg P/l. Dette var næringstoffkonsentrasjoner som ga meget god vekst i algedammene.

I løpet av 1985 viste det seg at Oppegård kommunes bestrebelser med å rehabilitere kloaknettet ga positive resultater med hensyn på å redusere næringsstoffkonsentrasjonene i bekkevannet. Eksempelvis sank gjennomsnittskonsentrasjonen av nitrogen og fosfor i bekkevannet på slutten av året til mindre enn 2.5 mg N/l og 0.1 mg P/l. Dette førte bl.a. til at algeveksten i biodammene ble fosforbegrenset. Rehabiliteringstiltakene førte derfor til at bekkevannet ble mindre egnet som næringsmedium for algene og forsøkene ble avsluttet høsten 1985.

Så lenge næringsstoffkonsentrasjonen var tilstrekkelig høy, viste resultatene at det var fullt mulig å opprettholde et biologisk system for effektiv primærproduksjon og beiting av alger i utendørs fullskalaanlegg. Daglengde (lystilgang) og temperatur satte klare begrensninger i effektiviteten om vinteren. Om sommeren derimot var det mulig å oppnå en produksjon på ca. 10 g alger (tørrvekt)/m<sup>2</sup>/døgn.

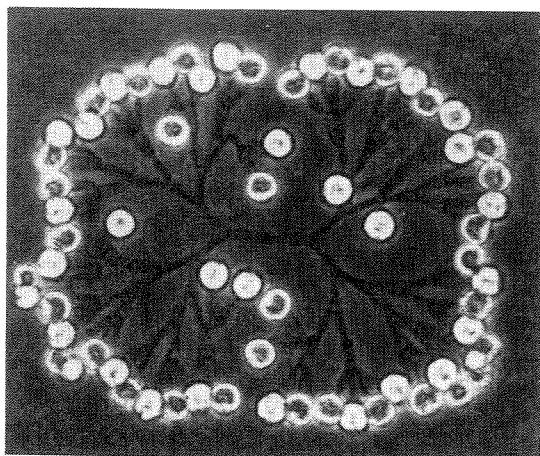


Biodamanlegget må betraktes som et pilotanlegg og et prøveprosjekt slik det var utformet. Det var en del driftsproblemer i begynnelsen, men disse ble løst underveis. På slutten av driftsperioden fungerte den tekniske delen tilfredsstillende og den tekniske driften av anlegget var relativt enkel.

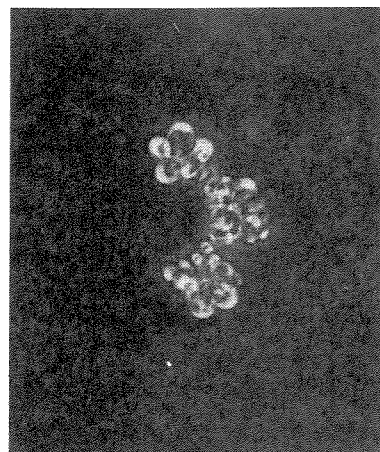
Når det gjelder styringen av den biologiske delen av anlegget, så var den noe mer uberegnelig og ikke uten overraskelser. En valgte å pøde algedammene med grønnalger (*Scenedesmus*) og dyreplanktondammene med vannlopper (*Daphnia*) da en antok at det var disse organismene som var mest egnet. Dette viste seg også å være tilfelle, men den grønnalgen som ble valgt som pødealge, laboratoriealgen *Scenedesmus quadricauda*, ble etterhvert utkonkurrert av grønnalger som tilfeldig ble pødet inn fra innsjøen. Her viste *Scenedesmus acuminatus* seg som den dominante, men også arter innen slekten *Micractinium*, *Dictyosphaerium*, *Coelastrum* og *Actinastrum* preget algesammensetningen.

I dyreplanktondammene var *Daphnia magna* den dominerende arten. Produksjonen av daphnier ble ikke undersøkt pga stor usikkerhet i biomasseberegningene. Tettheten av daphnier var imidlertid periodevis meget stor og beiteeffekten på algene god. I figur 4 er materialstrømmen gjennom en av zooplanktondammene skissert i en periode fra 20.7 - 11.9. 1984. I denne perioden var reduksjonen av algebiomassen 88 % som følge av daphnienes beiteaktivitet.

Forøvrig viste resultatene at ved store tettheter av daphniene var respirasjon så stor at lufting av dyreplanktondammene var nødvendig. Til og begynne med var vi ikke klar over dette slik at dette var en medvirkende årsak til at tettheten av dyreplankton varierte betydelig. Etter at oksygentilførselen var etablert var det tilgangen på føde (alger og bakterier) som styrte dyreplanktonproduksjonen. Temperaturen har også stor betydning, men avhengigheten av høy temperatur var ikke så stor som først antatt. Som regel var tilgangen på føde den styrende faktor.



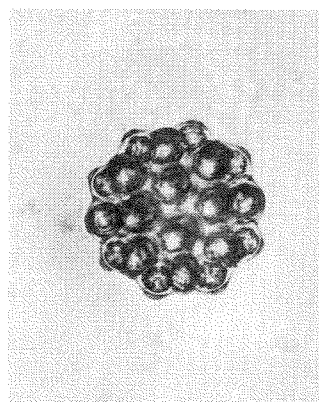
a



b

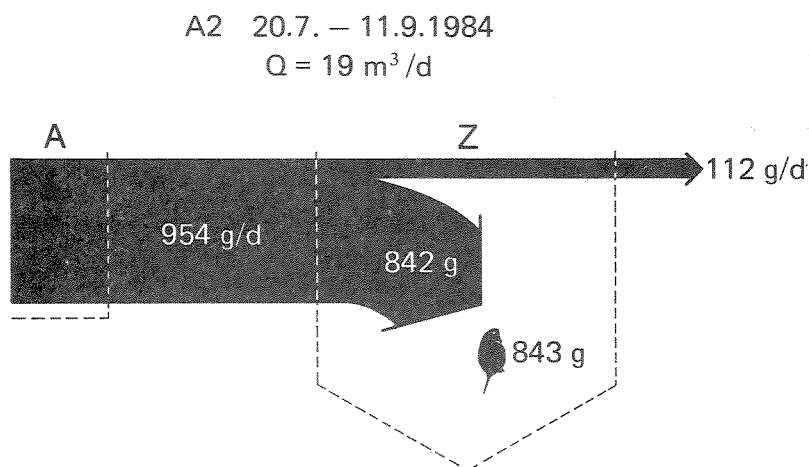


c



d

4 av de viktigste algeartene i algedammene. a: *Dictyosphaerium pulchellum* b: *Micractinium pusillum*, c: *Scenedesmus acuminatus* d: *Coelastrum microporum*.



Figur 4. Materialstrøm gjennom zooplanktondammen Z2 i perioden 20.7. til 11.9. 1984. Vannføring: 19 m<sup>3</sup>/døgn. Reduksjonen av algebiomasse i zooplanktondammen (88%) skyldes daphnienes beiteaktivitet.

Et forsøk på å sette ut fisk i zooplanktondammen viste at daphniene var ettertraktet mat. Fisken førte til en rask desimering av daphniebestanden og algebiomassen ble etterhvert den samme i plante- og dyreplanktondammene. Denne utviklingen tyder på at sedimentering har en mindre betydning, mens beiting har en dominerende betydning for fjerning av alger i dyreplanktondammen. En god del sedimentert materiale kunne imidlertid suges opp fra bunnen av zooplanktondammene. Mye av dette var tomme daphnieskall og hvileegg.

Renseeffekten i biodamanlegget var begrenset. Dette skyldes at en stor del av de næringsstoffene som effektivt bindes i algene (73 % N og 57 % P) frigis som ekskresjonsprodukter fra beitende zooplankton. Dette fører til at en netto rensing av næringsstoffer neppe kan settes høyere enn 20 % for fosfor og 35 % for nitrogen slik anlegget ble drevet. Den høyere rensesprosenten for nitrogen skyldes trolig denitrifikasjonsprosesser som foregår i "sedimentlommer" på bunnen av algedammen.

Høyere rensesgrad vil kunne oppnås hvis en høster algene direkte eller "etterpulerer" vannet fra dyreplanktondammen med et tredje rensetrinn

bestående f.eks av fastsittende alger.

## 5.2 Kjemisk oksidasjon av sedimentet

En av de restaureringsmetoder som har vært foreslått brukt i Kolbotnvatnet er den såkalte "Riplox-metoden" utviklet av Wilhelm Rippl (Rippl 1976). Nærmere diskusjon av metoden og vurderinger av denne er gitt i en separat rapport om "Restaurering av Kolbotnvatnet". Metoden går i korthet ut på å harve en blanding av kalsiumnitrat, jernklorid og kalk ned i sedimentet. Prinsippet bak metoden er at oksygenet som er bundet til nitraten i kalksalpeteren ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) skal fungere som oksidasjonsmiddel. Dette skjer ved at bakterier i sedimentet og bunnvannet reduserer nitraten ( $\text{NO}_3^-$ ) til nitrogengass ( $\text{N}_2$ ) i en denitrifikasjonsprosess. Nitrogengassen forsvinner til atmosfæren samtidig som organisk materiale forbrukes i prosessen. Ved siden av nedbrytningen av det organiske materialet er den viktigste gevinsten ved denne prosessen at redokspotensialet i sedimentet øker til et nivå hvor jern holdes på oksidert treverdig form. I denne formen har jern effektive egenskaper som fosforbinder.

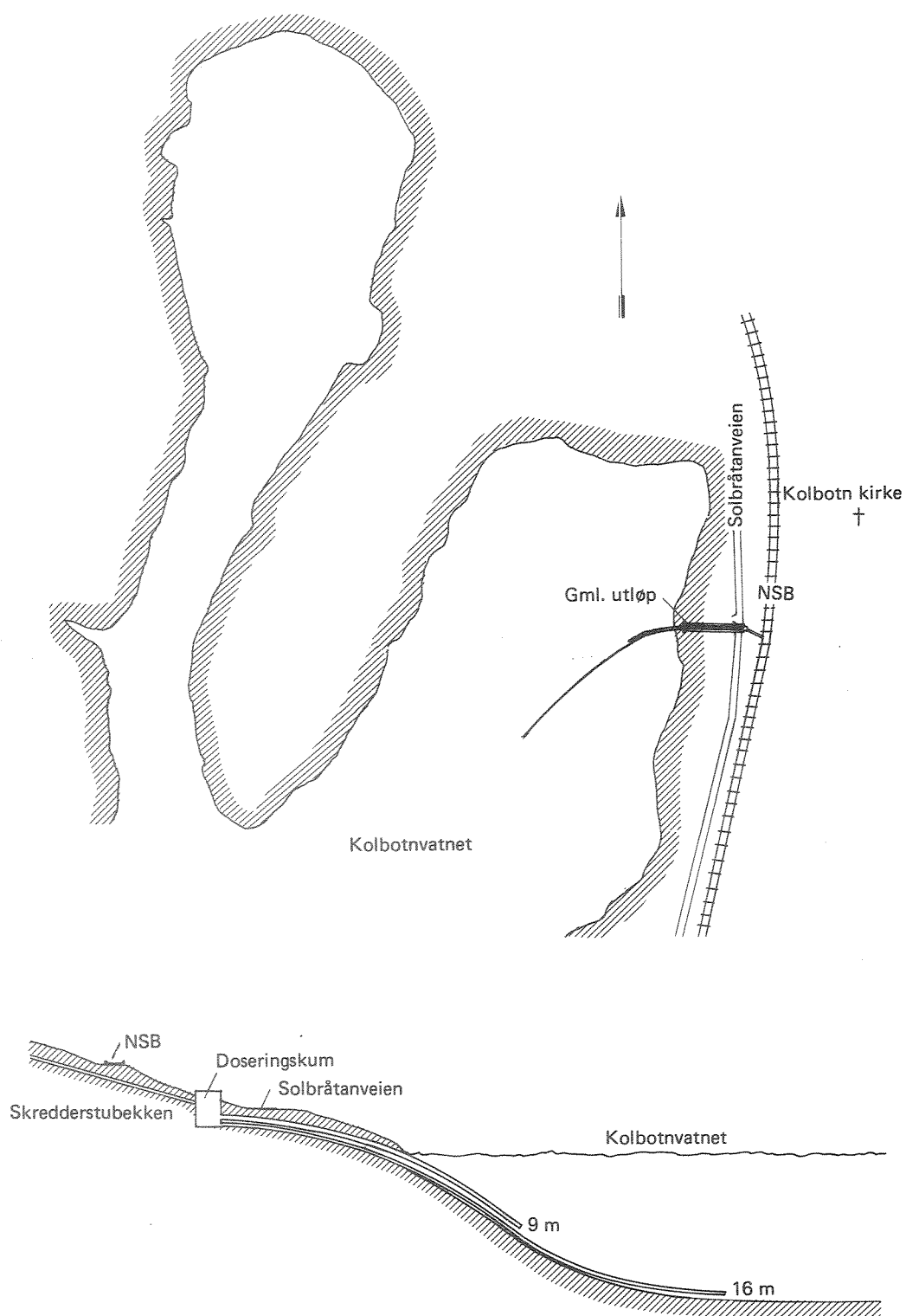
Den tradisjonelle Riploxmetoden er forholdsvis kostbar å gjennomføre i stor skala og en enklere måte ble derfor forsøkt gjennomført i laboratoriet. Denne gikk ut på å tilsette løst kalsiumnitrat til vannfasen like over sedimentet slik at nitrattilsettingen kunne diffundere ned i sedimentet. Resultatene viste at nitrattilsettingen hadde en positiv effekt på fosforbinding og redoksforhold i sedimentet, og det ble derfor besluttet å forsøke en større tilsetting av kalsiumnitrat til bunnvannet i Kolbotnvatnet. En forutsetning var at kalsiumnitraten måtte tilføres så nært sedimentet som mulig for å oppnå ønsket effekt.

## 5.3 Dykking av Skredderstubekken

Skredderstubekken er den nest største tilløpsbekken til Kolbotnvatnet. Den er lukket flere steder, blant annet like før den renner ut i innsjøen. En eksisterende kum på oversiden av Solbråtanveien, tilstrekkelig høyt opp til å gi det nødvendige trykkfall for en dykket utløpsledning, gjorde at denne bekken ble valgt. Selv om bekken var en del forurenset med plantenæringsstoffer, var oksygeneringen god på grunn av stort fall, og et eventuelt dypvannsutslipp ville derfor neppe øke oksygenforbruket i dypvannet. Muligheten for en oksygengevinst var derimot til stede, og fordelene med å tilføre forurensningene under det sjikt i innsjøen hvor algene er aktive,

syntes klare.

Spørsmålet en så stilte var om bekkevannet ville holde seg ved bunnen av innsjøen eller stige opp på grunn av tetthetsforskjellen, særlig om sommeren. I og med at Skredderstubekken delvis er lukket og ellers går gjennom skyggefulle områder, er sommertemperaturen lav, vanligvis 8-15 °C (Holtan 1981). Disse temperaturene ble benyttet til et simulert bekkeutløp ved hjelp av NIVA's EDB-program for dypvannsutslipp.



Figur 5. Prinsippskisse av dykket utløp av Skredderstubekken.

Simuleringene viste at bekkevannet ville innlagre seg under sprangsjiktet forutsatt et utslippsdyp på 15 meter. Når en tok i betraktning den varmekrevende reaksjon ved oppløsningen av granulert kalksalpeter og en eventuell effekt økt saltkonsentrasjon har på tettheten av bekkevannet, vurderte en sannsynligheten som stor for at den oppløste kalsiumnitraten ville holde seg langs bunnen. Når det gjaldt vintersituasjonen var denne sannsynligheten noe mindre pga. det snevre temperaturområdet som da er aktuelt.

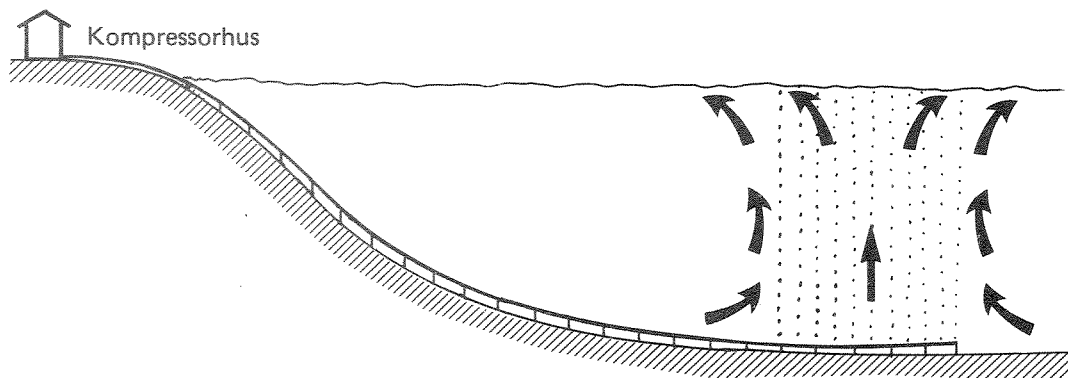
I samråd med Oppegård kommune og A/S Hjellnes ble kummen på oversiden av Solbråtanveien ombygd slik at denne fikk et kammer hvor kalsiumnitraten kunne tømmes og oppløses direkte i det strømmende bekkevannet. Fra kammeret ble det lagt ut en 400 mm PEH ledning dimensjonert for å ta flomvannføringer. Denne munner ut på 9 meters dyp (fig.5). Ved siden av denne går en 110 mm PEH ledning dimensjonert for å ta normalvannføringer og den vannføring som er aktuell å bruke ved en kalsiumnitratdosering. Denne ledningen munner ut på 16 meters dyp.

Både i mars og juli 1985 ble det tilsatt 10 tonn kalksalpeter til bekkevannet. I mars 1986 ble det tilsatt 3 tonn, mens det i juni ble tilsatt 5 tonn. Resultatene av disse doseringene diskuteres senere i rapporten.

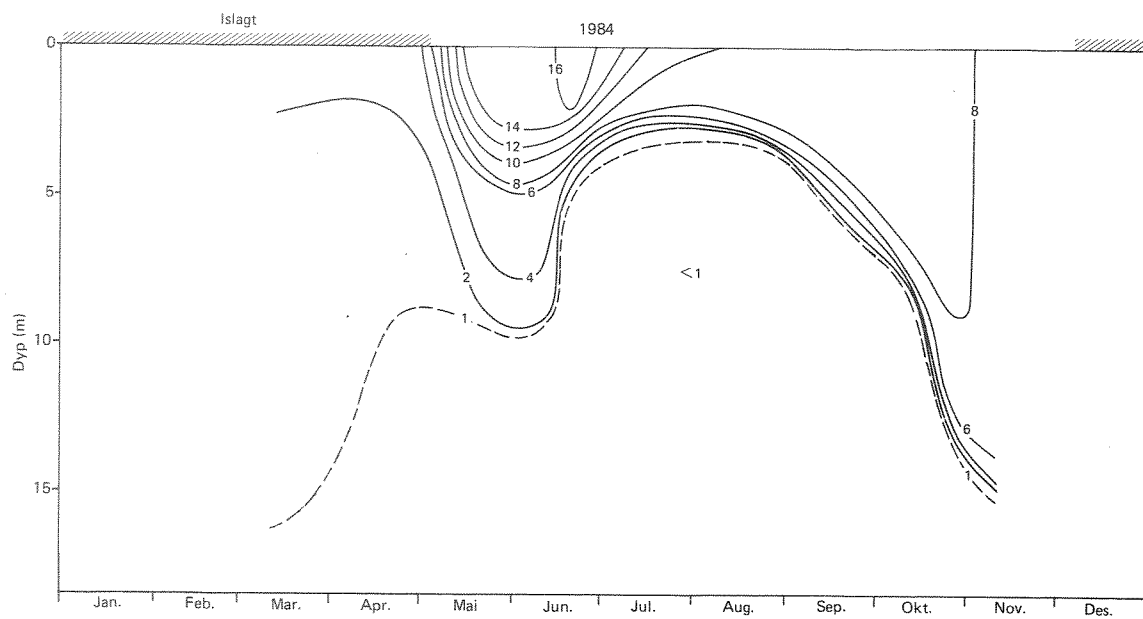
#### **5.4 Etablering av boblegardin**

Etter det en visste om de dårlige sirkulasjonsforholdene i Kolbotnvatnet (se neste kap.) ble det raskt klart at en kjemisk oksidasjon av sedimentet ikke var tilstrekkelig til å bedre oksygenforholdene i innsjøen på kort sikt, selv om Limnoxen var i drift. For å effektivisere og forlenge sirkulasjonsperiodene i Kolbotnvatnet ble det besluttet å anlegge en såkalt boblegardin i innsjøen. Fra den eksisterende kompressorstasjonen som ble brukt til å drive Limnoxen, ble det lagt en PVC-rørledning ut til største dyp (fig. 2 og 6).

Ledningen er festet til kraftige moringer via en kjetting som holder ledningen ca. 0.5 m over sedimentet. De ytterste 20 metrene er perforert med 2 mm hull hver 0.5 m. Tilsvarende konsept er tidligere nyttet med hell ved lufting av et lukket fjordbasseng (Berge 1981). Når trykkluft settes på, river luftboblene med seg vannet og skaper en kraftig sirkulasjon i vannet som effektivt øker oksygeninnblandingen i vannet.

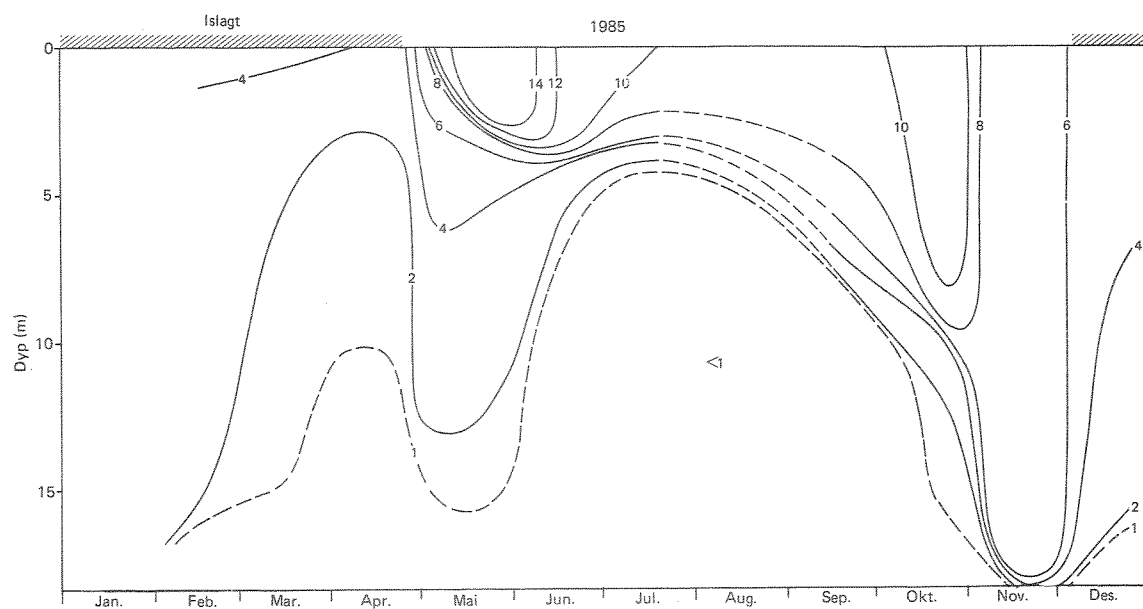


Figur 6. Prinsippskisse av boblegardin

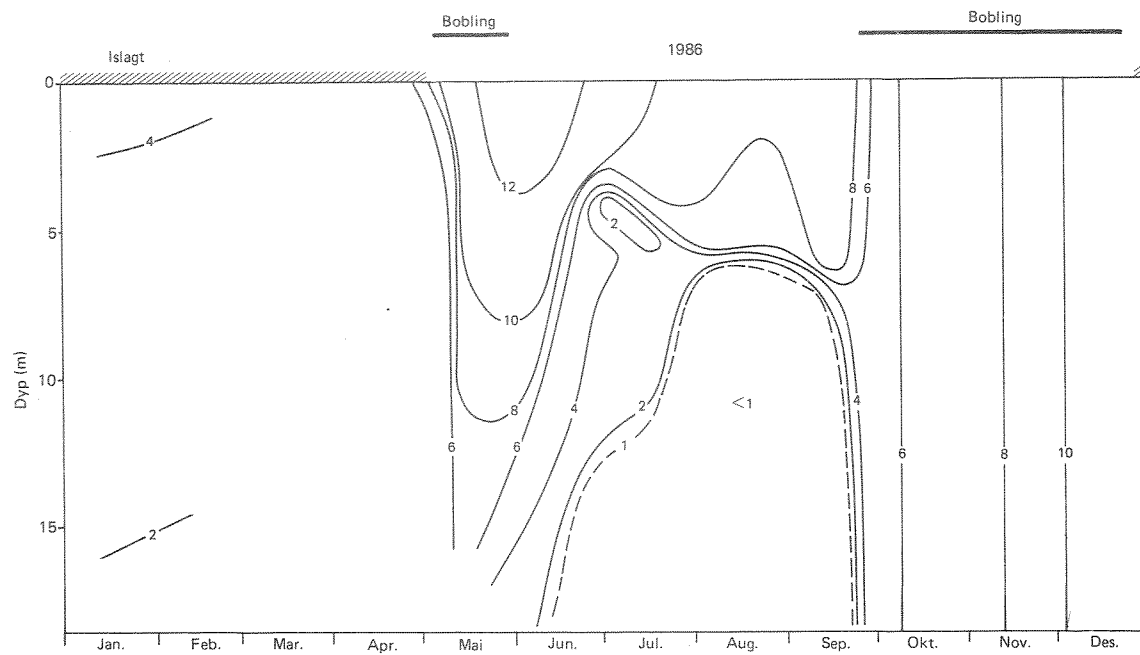


Figur 7.  $O_2$ -konsentrasjon  $mg\ O_2/l$  i 1984

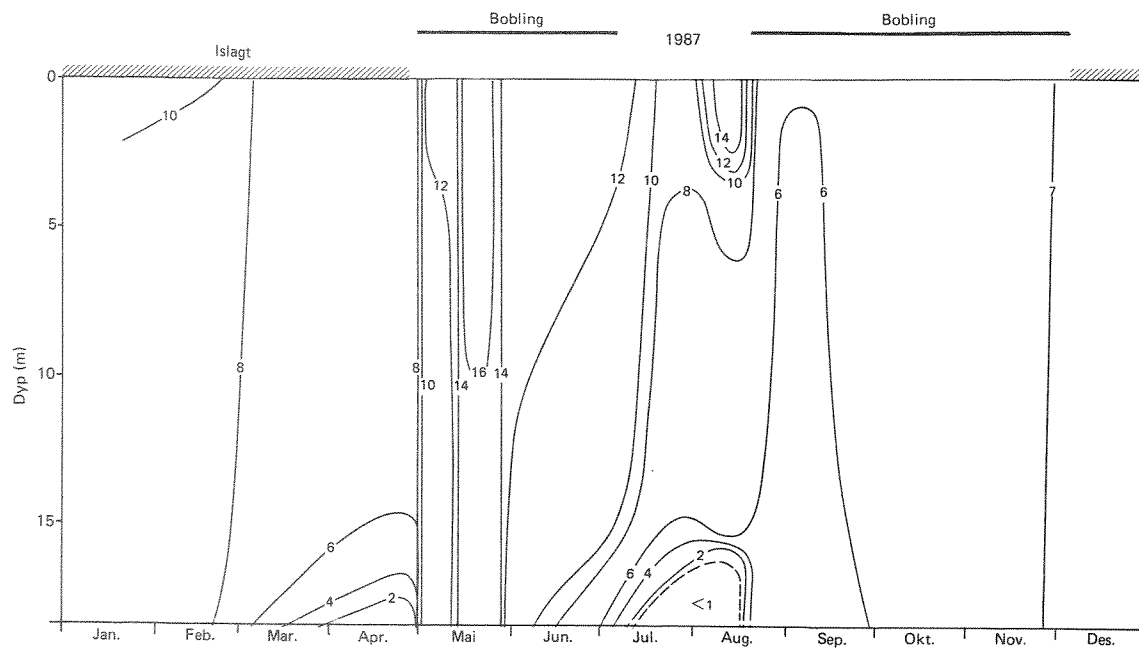




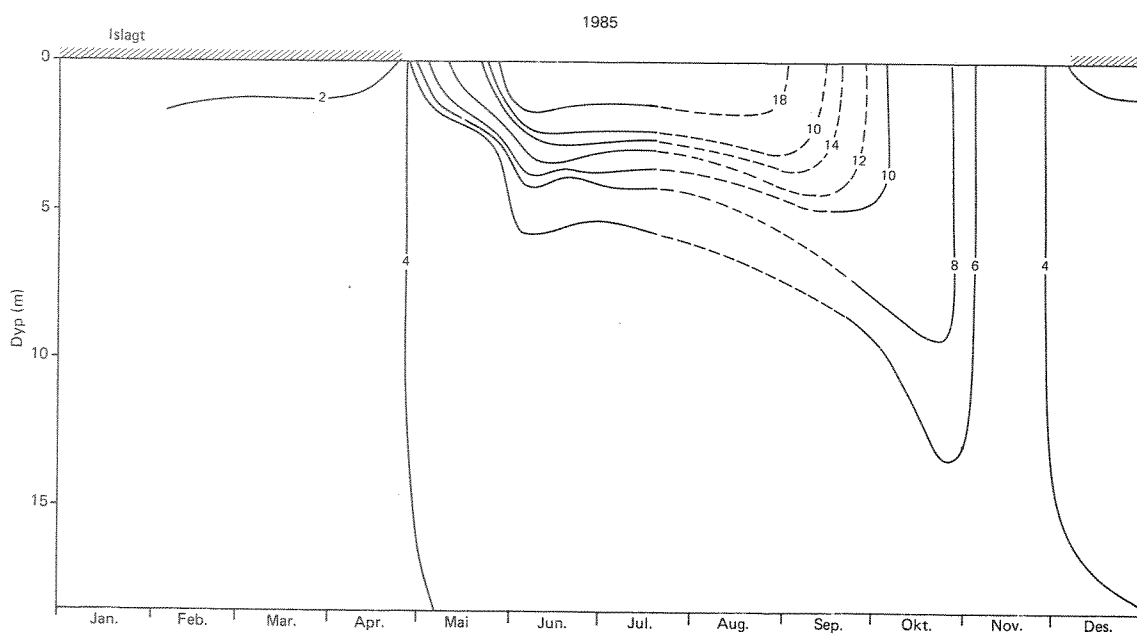
Figur 8.  $\text{O}_2$ -konsentrasjon  $\text{mg O}_2/\text{l}$  i 1985



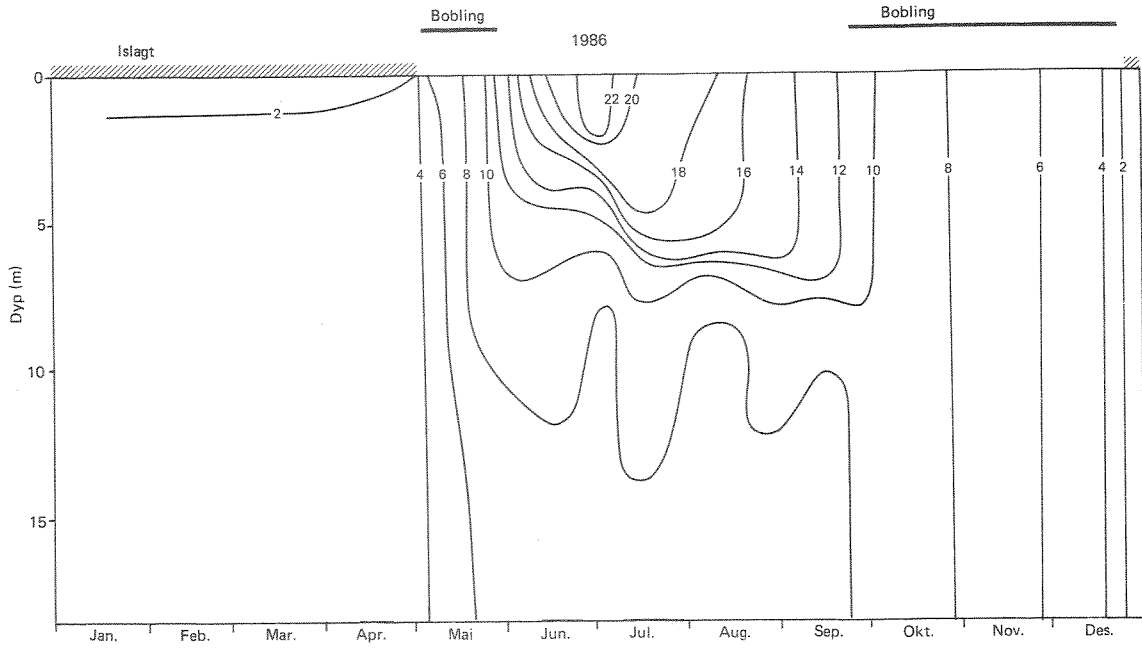
Figur 9.  $\text{O}_2$ -konsentrasjon  $\text{mg O}_2/\text{l}$  i 1986



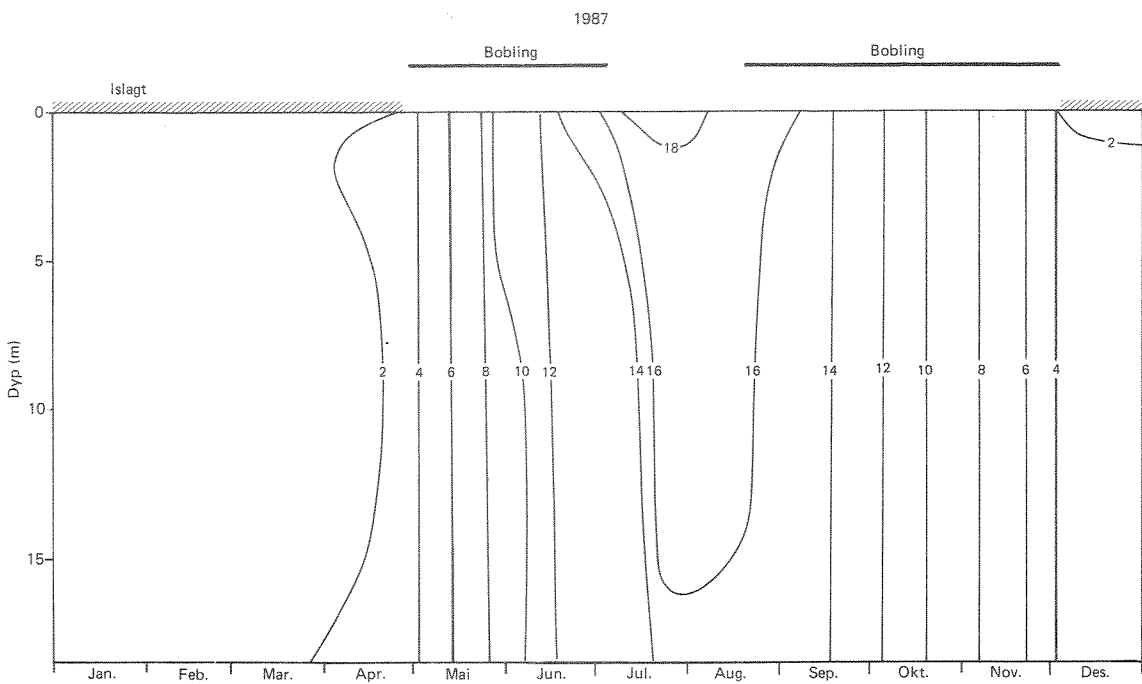
Figur 10.  $O_2$ -konsentrasjon mg  $O_2$ /l i 1987



Figur 11. Temperaturisopleter 1985



Figur 12. Temperaturisopleter 1986



Figur 13. Temperaturisopleter 1987

## **6. VANNKVALITET 1984 - 1987 og VIRKNINGER AV TILTAKENE**

### **6.1 Temperatur og oksygen**

Kolbotnvatnet er relativt godt vindbeskyttet. Det er bare 18 meter dypt, men innsjøbassenget har relativt bratt strandsone, så store deler av innsjøen består av dypere partier (fig.2). "Relativt dyp" (Hutchinson 1957) er omkring 3 %, noe som indikerer at innsjøen lett oppnår stabil termisk sjiktning.

Både vår- og høstsirkulasjonen, som foregår når hele vannmassen er rundt 4°C, er relativt kortvarig i Kolbotnvatnet. Varigheten avhenger selvsagt av værforholdene, og høstsirkulasjonen er mest effektiv. Om våren faller isløsningen, som regel i begynnelsen av mai, ofte sammen med pent vær og kraftig soloppvarming. Dette fører til rask dannelse av temperatursjiktning, og enkelte år skjer dette så raskt at vårsirkulasjonen blir ufullstendig.

Figur 7 og 8 som viser oksygenkonsentrasjonen i Kolbotnvatnet i 1984 og 1985 illustrerer hvor ufullstendig vårsirkulasjonen ofte er.

Den dårlige vårsirkulasjonen er kritisk for oksygenforholdene i bunnvannet av Kolbotnvatnet. Det oksygenunderskudd som utvikler seg i innsjøen i løpet av vinteren blir bare delvis gjenopprettet. Sirkulasjonen er imidlertid tilstrekkelig til å føre en del av næringsstoffene som er akkumulert i bunnvannet i løpet av vinteren opp i overflatevannet og danne grunnlaget for en kraftig våroppblomstring av alger. Med hensyn til oksygensituasjonen i bunnvannet har innsjøen derved et dårlig utgangspunkt for å møte en ny produksjonssesong.

### **6.2 Oksygenforholdene etter bruk av boblegardin**

Sammenligner en oksygenkonsentrasjonen i Kolbotnvatnet i 1984 og 1985 (fig. 7 og 8) med forholdene i 1986 og 1987 (fig 9 og 10) er det en klart positiv effekt av boblegardinen på oksygenkonsentrasjonen. At dette er en effekt av endret sirkulasjonsmønster går klart fram av temperaturforholdene i innsjøen uten bobling, 1985, (fig. 11) og med bobling, 1987, (fig. 13).

I 1986, første året boblingen var igang, ble vårsirkulasjonen

fullstendig og dette hadde en markert effekt på oksygenforholdene i bunnvannet. På grunn av relativt rask oppvarming av vannet denne våren ble imidlertid fullsirkulasjonen vanskelig å opprettholde. Kort tid etter at boblingen var stoppet, begynte oksygenvinn å vise seg og bunnvannet ble i løpet av sommeren raskt fritt for oksygen helt opp til sprangsjiktet. Dette indikerer et stort oksygenforbrukende potensiale i sedimentet.

Høsten 1986 var lang og mild, og boblingen førte derfor til en lang høstsirkulasjon. Mye reduserte kjemiske forbindelser var akkumulert i bunnvannet i løpet av sommeren, og det tok derfor lang tid før hele vannmassen var godt oksygenert. Først i begynnelsen av desember var oksygenkonsentrasjonen kommet opp i  $10 \text{ mg O}_2/\text{l}$ . Kombinasjonen av godt oksygenerte vannmasser, relativt kort isperiode og svært lav temperatur i hele vannmassen, førte til at det ikke ble registrert fullstendig oksygenvinn i bunnvannet vinteren 86/87. Dette førte til rask oksygenering av vannmassene etter at boblingen startet våren 1987.

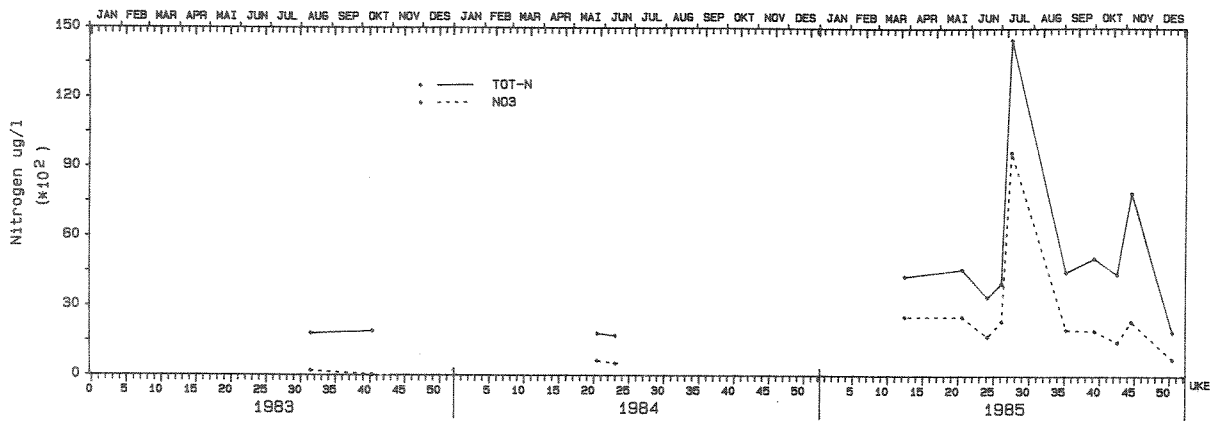
Våren/forsommeren var kjølig, så boblingen var effektiv til midten av juni. Etterhvert ble temperaturforskjellen mellom bunnvann og overflatevann så stor at effekten av boblingen nesten opphørte og boblingen ble stoppet for en periode. Dette førte til at bunnvannet ble tappet for oksygen (fig 10). Hadde perioden uten bobling blitt lang, ville omfanget av oksygenvinn raskt tiltatt utover sommeren. Nå var sommeren 1987 kjølig, så ved å starte boblingen kunne en indusere høstsirkulasjonen allerede i siste halvdel av august, noe som førte til rask oksygenering av bunnvannet.

### **6.3 Virkningen av dykket bekkeutløp og nitrattilsetting**

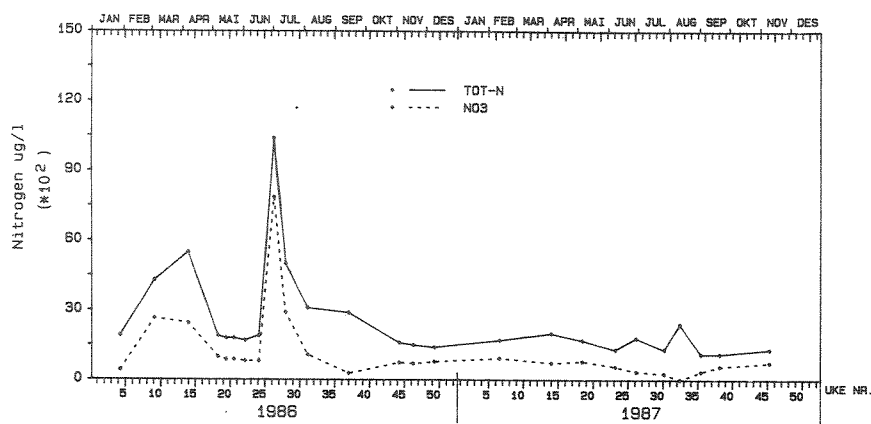
Virkningen av nitrattilsettingen på innsjøen og sedimentet blir mer inngående diskutert i rapporten om "Restaurering av Kolbotnvatnet". I det følgende blir det bare tatt med det som antas vesentligst for å vurdere konklusjonen og anbefalingene for videre arbeid.

I diskusjonen er konsentrasjoner av totalnitrogen, totalfosfor, nitrat og fosfat vist i figurer. Øvrige resultater er gitt i tabell bak i rapporten.

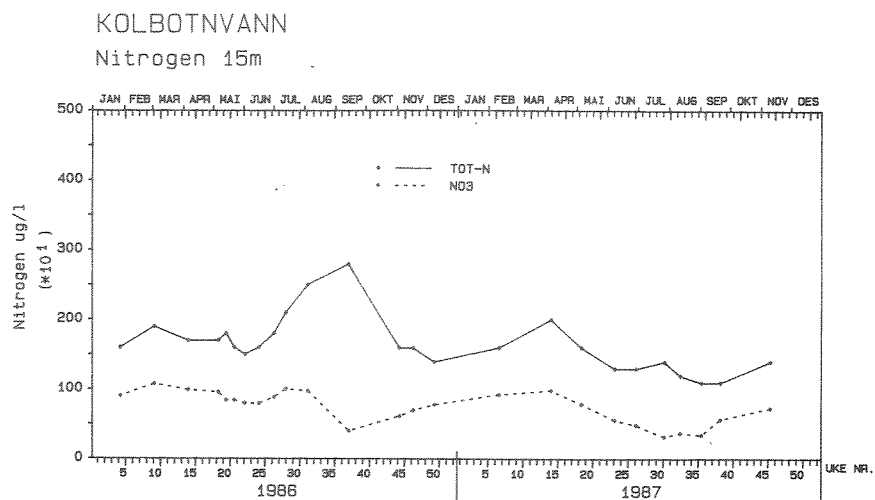
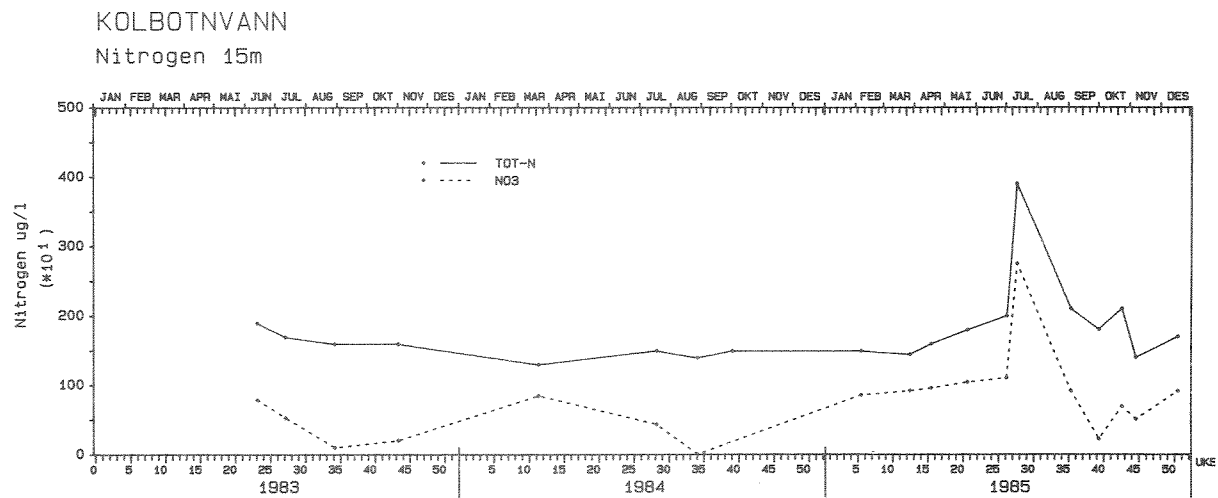
KOLBOTNVANN 1983-85  
Nitrogen 18m



KOLBOTNVANN 1986-87  
Nitrogen 18m



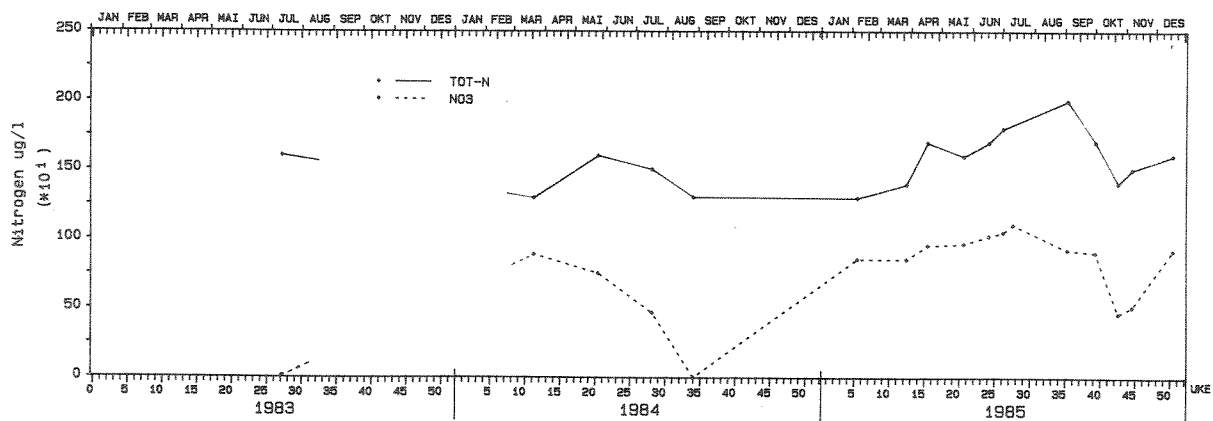
Figur 14. Totalnitrogen og nitrat mg N/l på 18 meters dyp.



Figur 15. Totalnitrogen og nitrat mg N/l på 15 meters dyp.

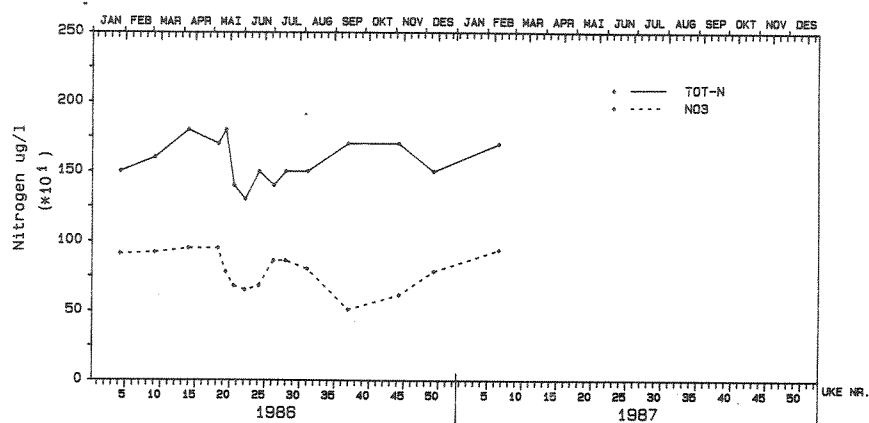
## KOLBOTNVANN

Nitrogen 10m



## KOLBOTNVANN

Nitrogen 10m

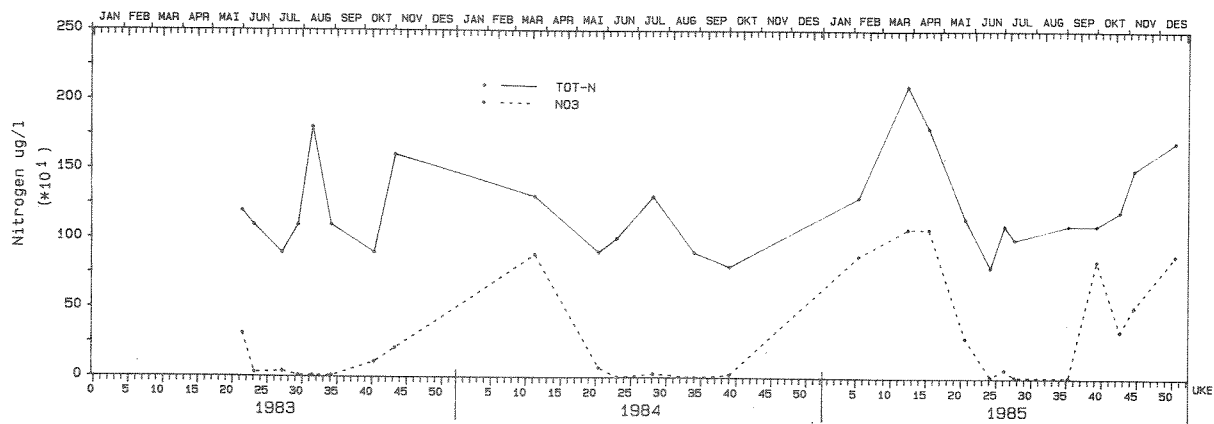


Figur 16. Totalnitrogen og nitrat mg N/l på 10 meters dyp.



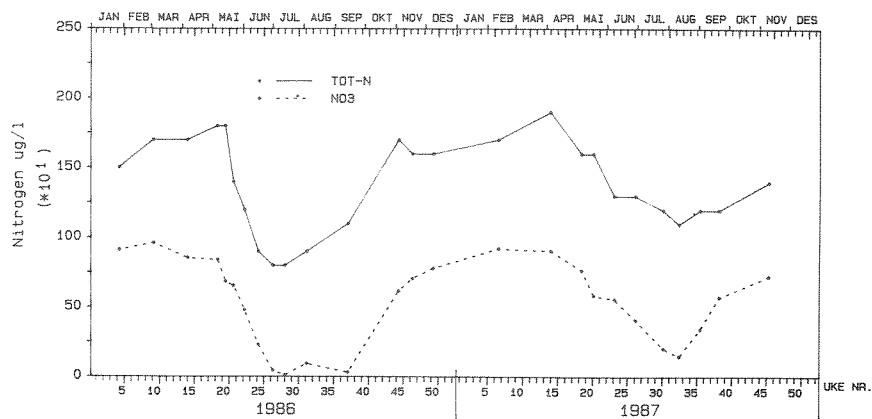
## KOLBOTNVANN 1983-85

Nitrogen 0-4m



## KOLBOTNVANN 1986-87

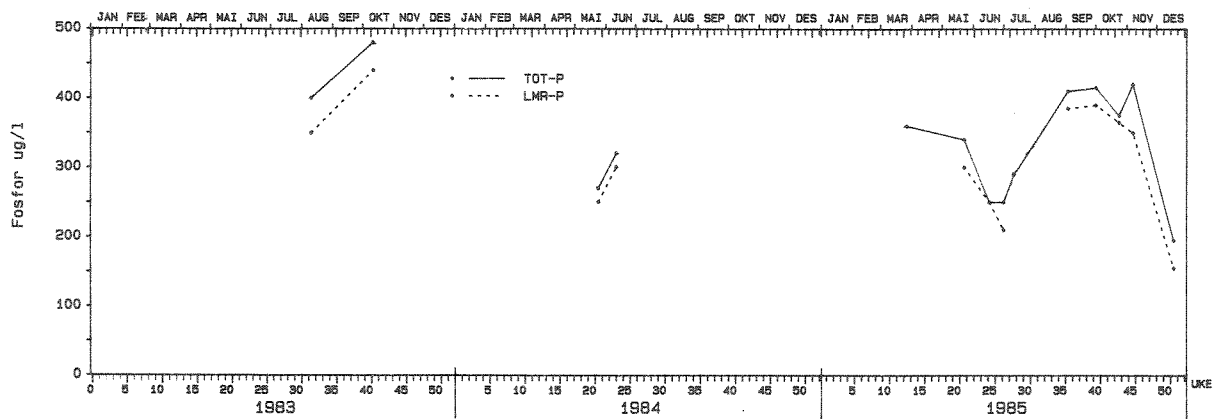
Nitrogen 0-4m



Figur 17. Totalnitrogen og nitrat mg N/l i blandprøver 0-4 meters dyp.

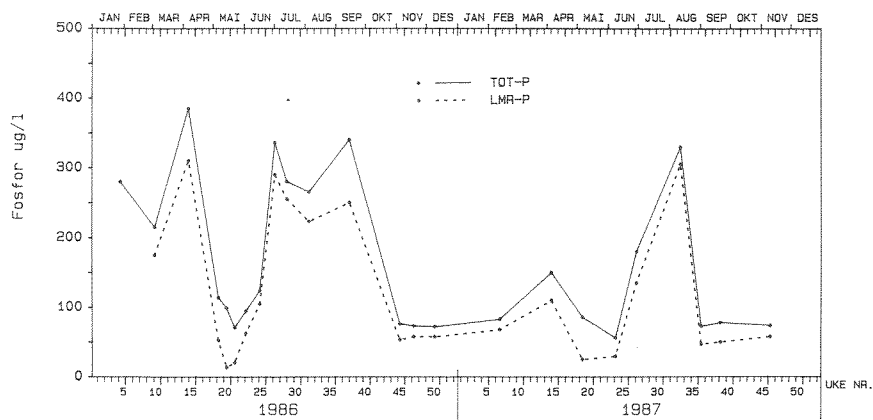
## KOLBOTNVANN 1983-85

Fosfor 18m

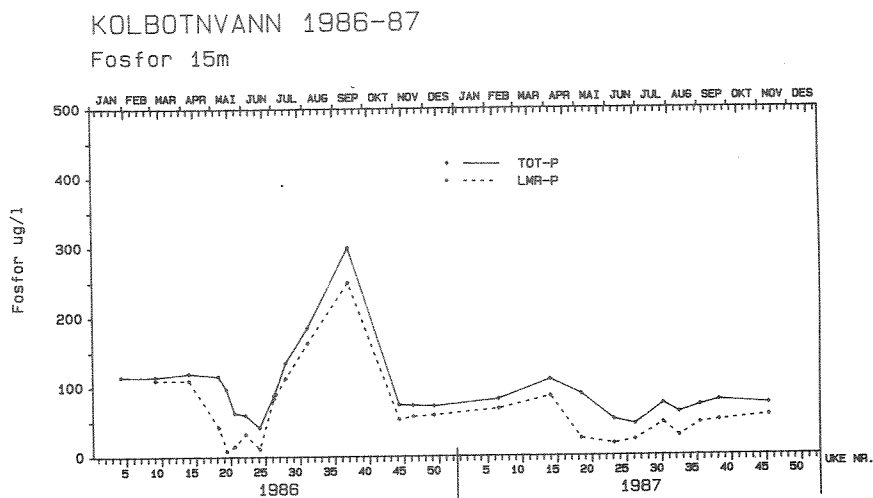
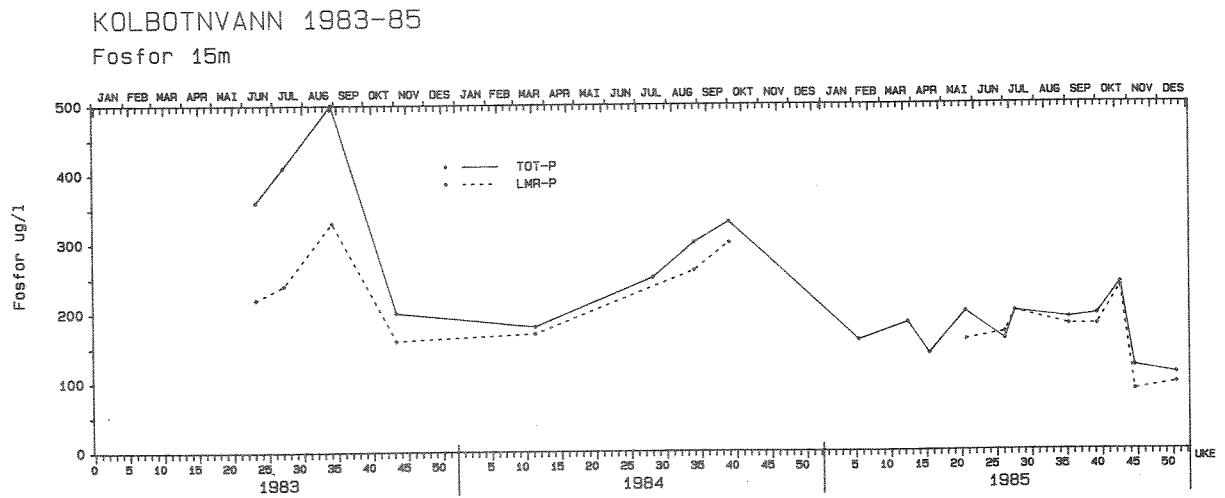


## KOLBOTNVANN 1986-87

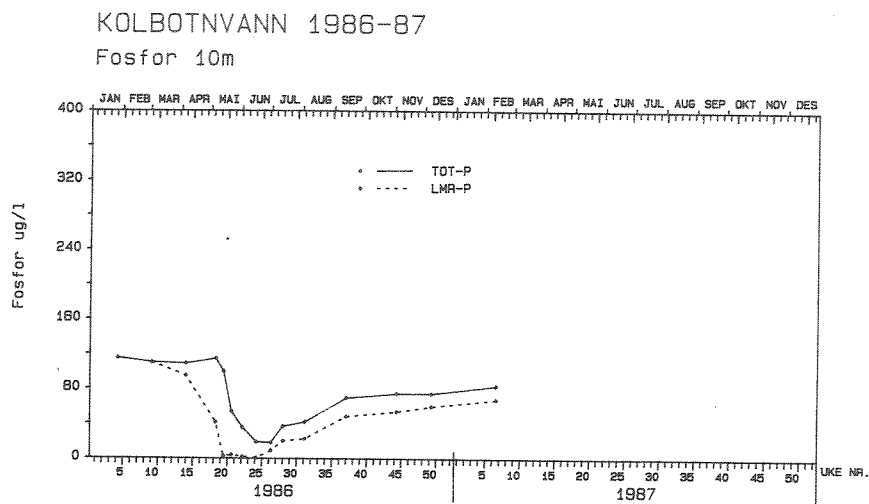
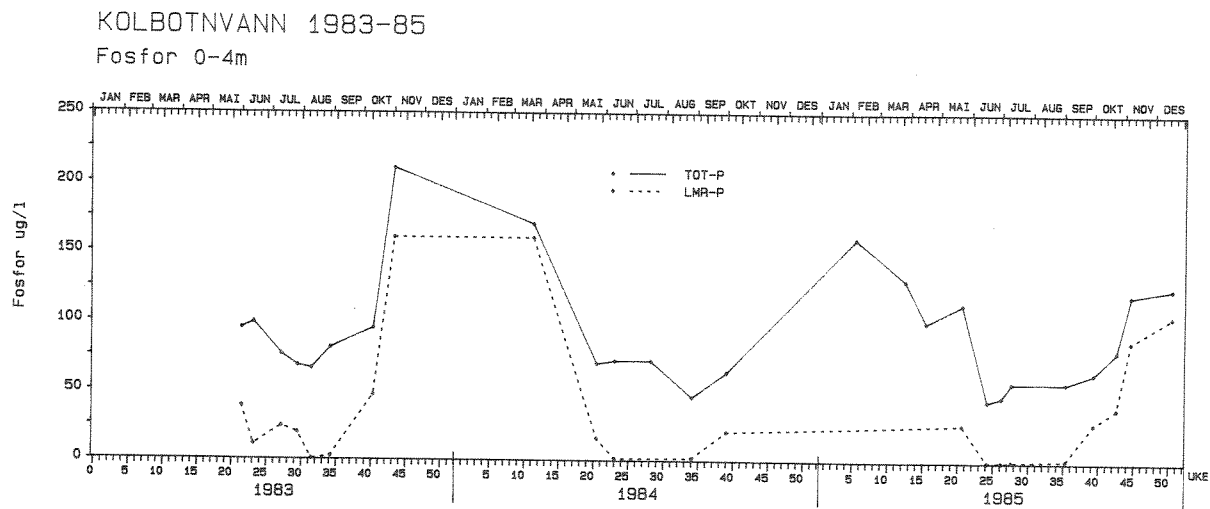
Fosfor 18m



Figur 18. Totalfosfor og fosfat mg P/l på 18 meters dyp.



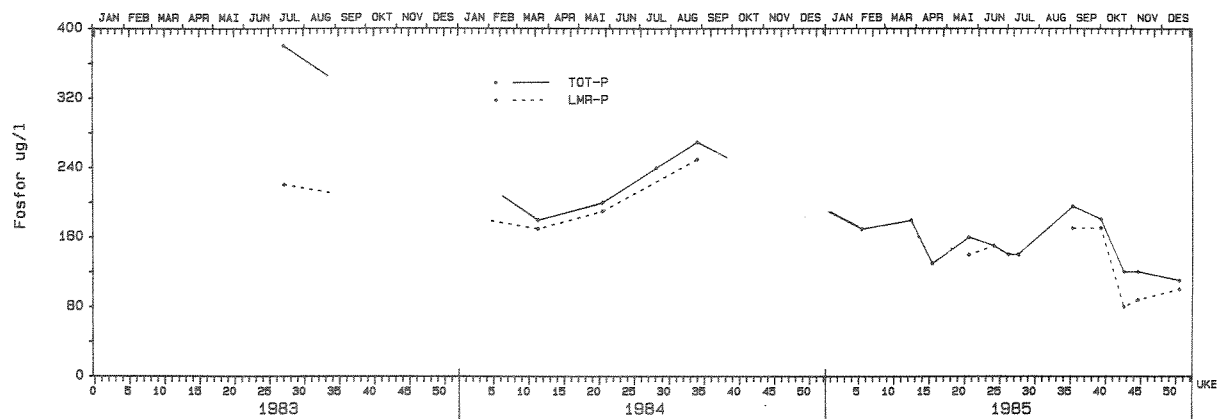
Figur 19. Totalfosfor og fosfat mg P/l på 15 meters dyp.



Figur 20. Totalfosfor og fosfat mg P/l på 10 meters dyp.

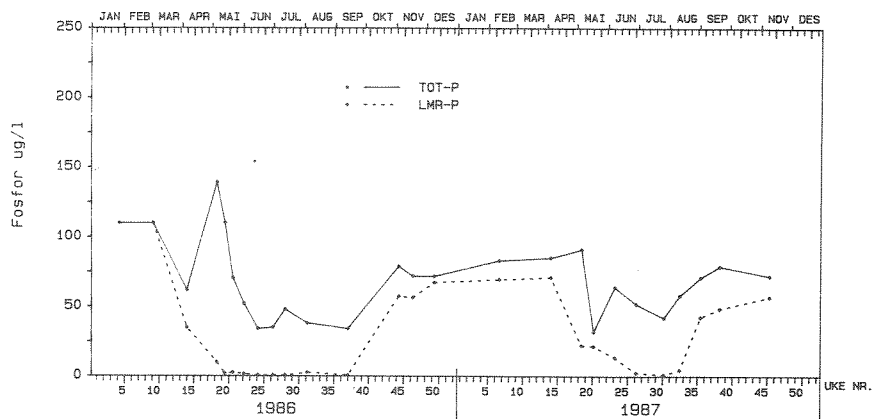
## KOLBOTNVANN 1983-85

Fosfor 10m



## KOLBOTNVANN 1986-87

Fosfor 0-4m



Figur 21. Totalfosfor og fosfat mg P/l i blandprøver 0-4 meters dyp.

### **6.3.1 Spredning av nitraten i bunnvannet**

Fra det dykkete bekkeutløpet på 16 meters dyp til dypeste punkt i innsjøen (18 m) ved Hovedstasjonen, er det omkring 400 meter. Resultatene av nitrogen- og kalsiumanalysene viser at doseringen av kalsiumnitrat i bekkevannet ga klare utslag i vannprøvene fra 18 meters dyp. Klarest viste dette seg ved sommerdoseringene (figur 14). På 15 meters dyp var utslagene langt mindre (fig 15), noe som indikerer at den tilsatte nitratopløsningen spredte seg langs bunnen av innsjøen. Det er ikke registrert noen generell økning i nitrogenmengdene som følge av nitrattilsetningen (fig. 14-17), noe som indikerer at nitraten som forventet stort sett har vært omsatt gjennom en denitrifikasjonsprosess.

### **6.3.2 Endringer i fosforkonsentrasjonen**

Tidligere undersøkelser har vist at fosforkonsentrasjonen i Kolbotnvatnet har vært svært høy. Dette var også tilfelle i perioden 1984-1987, men det har vært en klar tendens til avtak i fosforkonsentrasjonen i løpet av disse årene (fig. 18-21). Dette skyldes i en viss grad redusert belastning på innsjøen, men hovedårsaken til endringene er de tiltak som er gjennomført i innsjøen for å bedre oksygensituasjonen. At oksygenforholdene har stor innvirkning på de mekanismer som styrer fosforomsetningen kan illustreres ved noen eksempler.

Da boblegardinen ble satt i virksomhet våren 1986 ble det gode oksygenforhold i hele vannmassen. Dette førte til en markert nedgang i fosforkonsentrasjonen i hele vannsøylen som følge av utfelling og sedimentasjon av fosfor. Etter at boblingen stoppet, utviklet det seg raskt oksygenvinn i bunnvannet og fosforkonsentrasjonen økte i bunnvannet. Mest markert var dette på 18 m (fig. 18) og 15 m (fig. 19). Effekten på fosfor av nitratdoseringen er vanskelig å tyde ut fra disse resultatene. Sannsynligvis har denne størst effekt på nedbrytningen av organisk materiale under de rådende forhold. Etter at boblingen startet utpå høsten, falt fosforkonsentrasjonen igjen.

Dette bilde gjentok seg også i 1987. Her økte imidlertid fosforkonsentrasjonen ennå mens boblingen pågikk i juli. Dette skyldes at boblingen ikke var effektiv pga. den temperatursjiktning som ble etablert til tross for bobleeffekten. Dette førte til oksygenvinn i bunnvannet (fig. 10), som igjen var årsak til fosforøkningen. Etter at

boblingen ble effektiv på ettersommeren, kom konsentrasjonen ned på samme nivå som under vårsirkulasjonen.

Selv om fosforkonsentrasjonen nå synes å kunne påvirkes bl.a. ved bruk av boblegardin, er konsentrasjonsnivået fortsatt så høyt at Kolbotnvatnet fortsatt må klassifiseres som svært næringsrikt. Nå synes konsentrasjonen å variere i området 50-100 µg P/l. Hvor langt nivået kan senkes vil være avhengig av tilførslene.

#### **6.4 Endringer i algesamfunnet**






Tidligere undersøkelser fra Kolbotnvatnets mest forurensede periode har vist at innsjøens algesammensetning har fulgt et mønster med våroppblomstring av diatomeer (kiselalger), etterfulgt av et sommerplankton dominert av blågrønnalger (Holtan 1981). Blågrønnalgene dannet ofte vannblomst på ettersommeren og tykke lag med alger ble observert flytende på overflaten som blågrønn maling. Også i 1984 var algesammensetningen dominert av blågrønnalger (fig. 22).

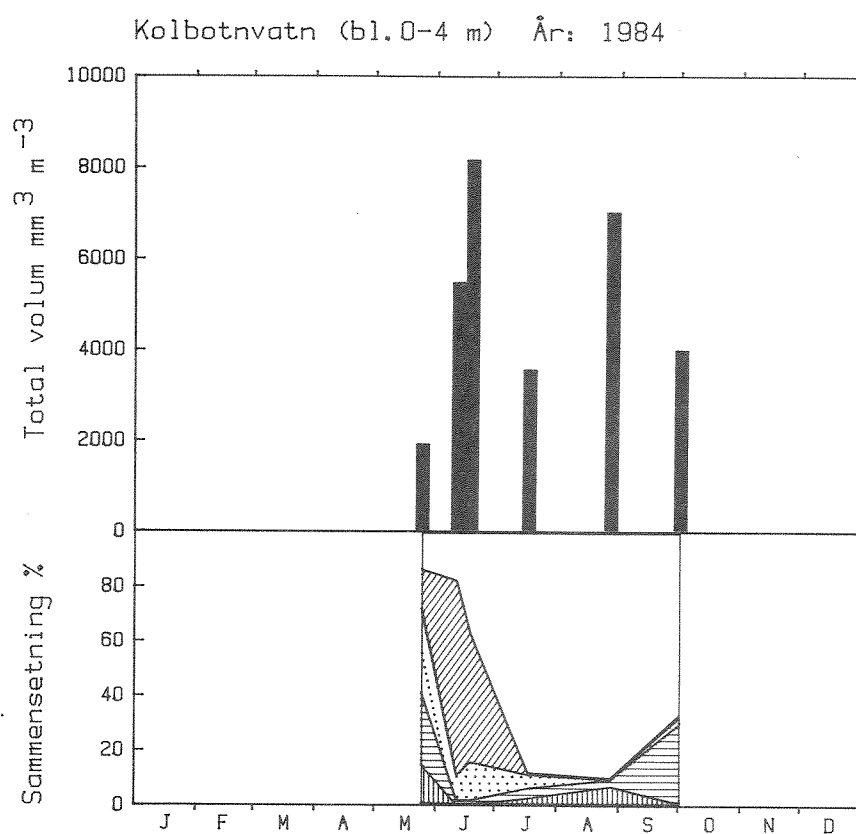
I 1985 var utviklingen av algesammensetningen den samme som i 1984 i første halvdel av året, bl.a med en våroppblomstring av diatomeen Stephanodiscus hantzschii. Fra juni derimot ble det en plutselig endring i mønsteret fra tidligere år. Fra dette tidspunktet og utover sommeren har blågrønnalgene vanligvis dominert planteplanktonet. Nå var det en markert overgang til dominans av Cryptomonader, mens blågrønnalgene ble borte fra planktonet.

Dette skiftet i algesammensetningen skjedde like etter doseringen av kalsiumnitrat i Skredderstubekken (markert med pil på fig 23). Det er fristende å trekke den konklusjon at nitratdoseringen har ført til skiftet i algesammensetningen, men til dette er erfaringsmaterialet med slike tiltak for spinkelt. Resultatene av Rip's forsøk i Lillsjøen førte til en endring fra dominans av andemat (Lemna) til et variert nannoplankton som var gunstig føde for dyreplanktonet (Ripl 1978).

Forsommeren 1986 fulgte algesammensetningen i Kolbotnvatnet samme mønster som tidligere. Utstrekningen av diatomeeperioden var noe lengere enn vanlig. Dette har sammenheng med effekten av boblegardinen

## TEGNFORKLARING

-  *CYANOPHYCEAE*  
(Blågrønner)
-  *CHLOROPHYCEAE*  
(Grønner)
-  *BACILLARIOPHYCEAE*  
(Kiselalger)
-  *CRYPTOPHYCEAE*
-  *DINOPHYCEAE*  
(Fureflagellater)



Figur 22. Totalkonsentrasjon og sammensetning av alger i blandprøver 0-4 m i 1984.










som førte til en lengere vårsirkulasjon, noe som diatomeene har fordel av. Også sommeren 1986 ble det dosert kalsiumnitrat, men bare halvparten så mye som året før. Et visst innslag av blågrønnalger ble observert også denne sommeren (fig. 24). Innslaget var av relativt kort varighet, og algen var bare av betydning ved en observasjon i juli. Dette var også en annen art enn det som tidligere har dominert i Kolbotnvatnet. Oscillatoria agardhii som tidligere var den dominerende blågrønnalgen ble nesten ikke observert, mens det nå hovedsakelig var Anabaena solitaria f. planctonica. Arten hadde etablert seg allerede før nitrattilsetningen startet, men avtok relativt raskt etter nitratdoseringen. Om denne etableringen hadde skjedd hvis doseringen hadde startet tidligere er et åpent spørsmål. Tilsvarende gjelder spørsmålet om nedgangen hadde skjedd raskere om doseringen hadde vært større.

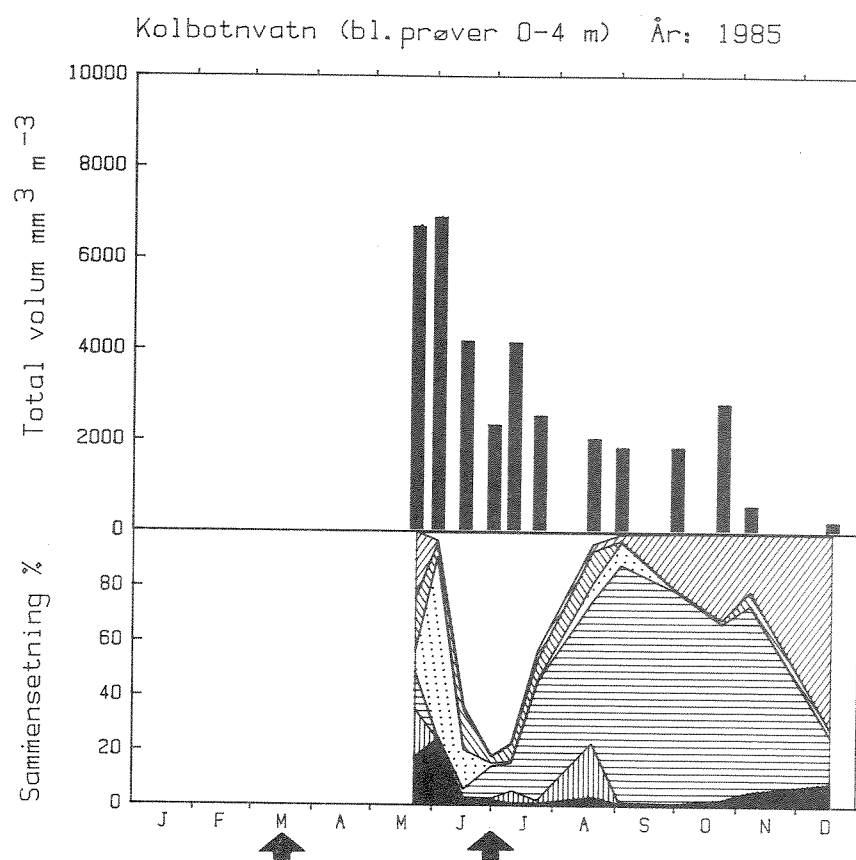
Resultatene fra Kolbotnvatnet viser imidlertid at algesammensetningen nå er blitt mer variert og ikke så ensidig dominert av lange trådformete blågrønnalger som er lite egnet som mat for dyreplankton. Vurdert på denne bakgrunn må nitratdoseringen kunne sies å ha hatt en positiv effekt på algesammensetningen i Kolbotnvatnet.

I 1987 var algeutviklingen i Kolbotnvatnet spesiell (fig. 25). I løpet av vekstsesongen ble blågrønnalger knapt registrert. Dette skyldes flere faktorer, men av helt avgjørende betydning var de spesielle sirkulasjonsforholdene i innsjøen dette året. Som tidligere nevnt førte tiltaket med boblegardinen og den kjølige sommeren til en ekstremt lang vårsirkulasjon. Dette førte til gunstige forhold for diatomeer som tradisjonelt preget vårplanktonet. Disse avtok raskt i betydning i månedskiftet mai/juni sannsynligvis som følge av silisiummangel. Cryptomonader som alltid har vært en viktig gruppe i planktonet ble dominerende utover sommeren og særlig etter at boblingen var stoppet.

Da boblingen startet i midten av august ble diatomeene igjen en viktig del av planktonet og markerte seg sammen med cryptomonadene med et "høstmaksimum" allerede i august. Det ble ikke dosert nitrat dette året, men den effektive sirkulasjonen og de gode oksygenforholdene førte til at det ikke ble underskudd på nitrat i løpet av vekstsesongen. Tilstrekkelig med nitrat samt sirkulasjonsforhold som favoriserer andre alger kan være en medvirkende årsak til at blågrønnalgene ikke klarte å dominere planteplanktonet i perioden 1985-87. Reduksjonen i fosforkonsentrasjonene i perioden er ikke store nok til at fosfor kan sies å ha innvirket på endringene i algesammensetningen.

## TEGNFORKLARING







-  CYANOPHYCEAE  
(Blågrønnalger)
-  CHLOROPHYCEAE  
(Grønnalger)
-  CHRYSOPHYCEAE  
(Gullalger)
-  BACILLARIOPHYCEAE  
(Kiselalger)
-  CRYPTOPHYCEAE
-  DINOPHYCEAE  
(Fureflagellater)
-  MY-ALGER

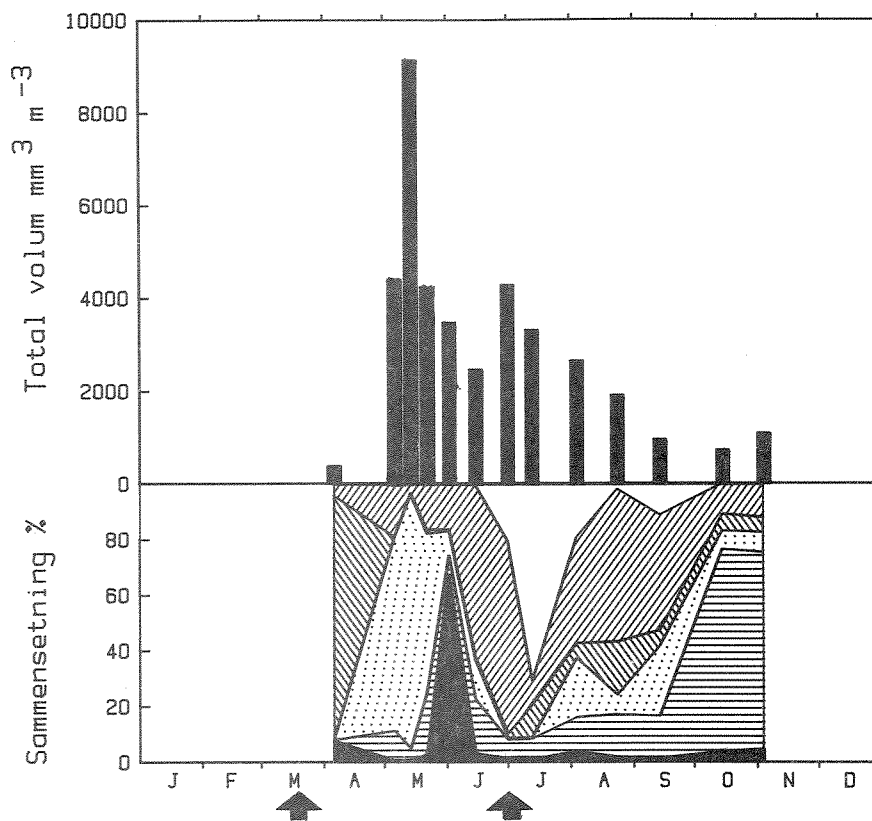


Figur 23. Totalkonsentrasjon og sammensetning av alger i blandprøver 0-4 m i 1985. \* *Microcystis* laget ut fra månedstalling.

Kolbotnvatn (bl.prøver 0-4 m) År: 1986

## TEGNFORKLARING







-  *CYANOPHYCEAE*  
(Blågrønnalger)
-  *CHLOROPHYCEAE*  
(Grønnalger)
-  *CHRYSDOPHYCEAE*  
(Gullalger)
-  *BACILLARIOPHYCEAE*  
(Kiselalger)
-  *CRYPTOPHYCEAE*
-  *MY-ALGER*

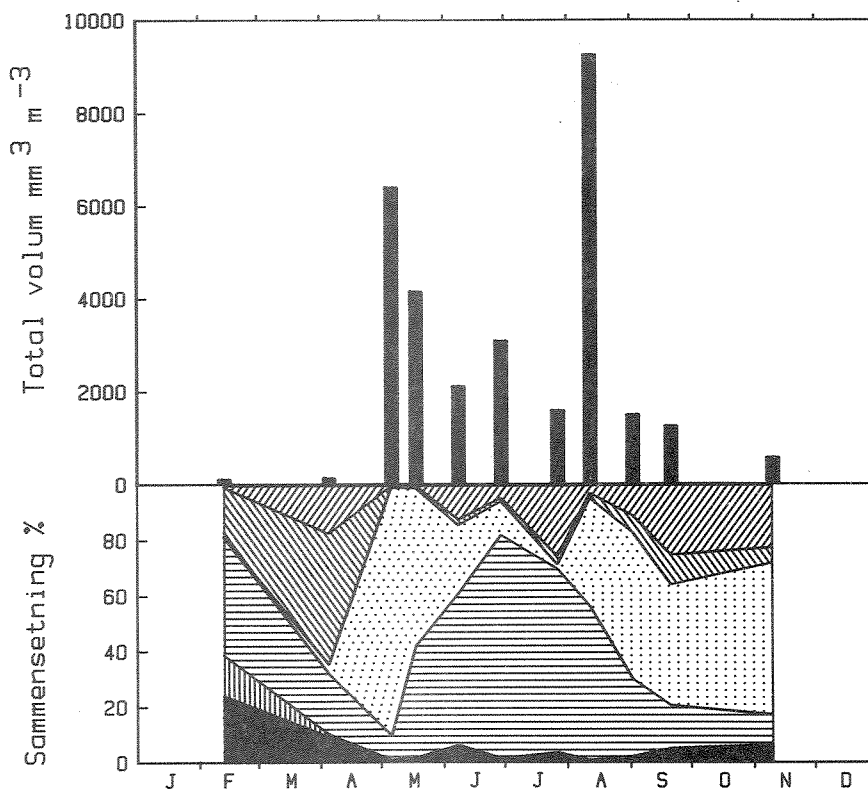


Figur 24. Totalkonsentrasjon og sammensetning av alger i blandprøver 0-4 m i 1986.

Kolbotnvatn (bl.pr.0-4 m dyp) År: 1987

## TEGNFORKLARING

-  *CHLOROPHYCEAE*  
(Grønnalger)
-  *CHRYSDOPHYCEAE*  
(Gullalger)
-  *BACILLARIOPHYCEAE*  
(Kiselalger)
-  *CRYPTOPHYCEAE*
-  *DINOPHYCEAE*  
(Fureflagellater)
-  *MY-ALGER*



Figur 25. Totalkonsentrasjon og sammensetning av alger i blandprøver 0-4 m i 1987.

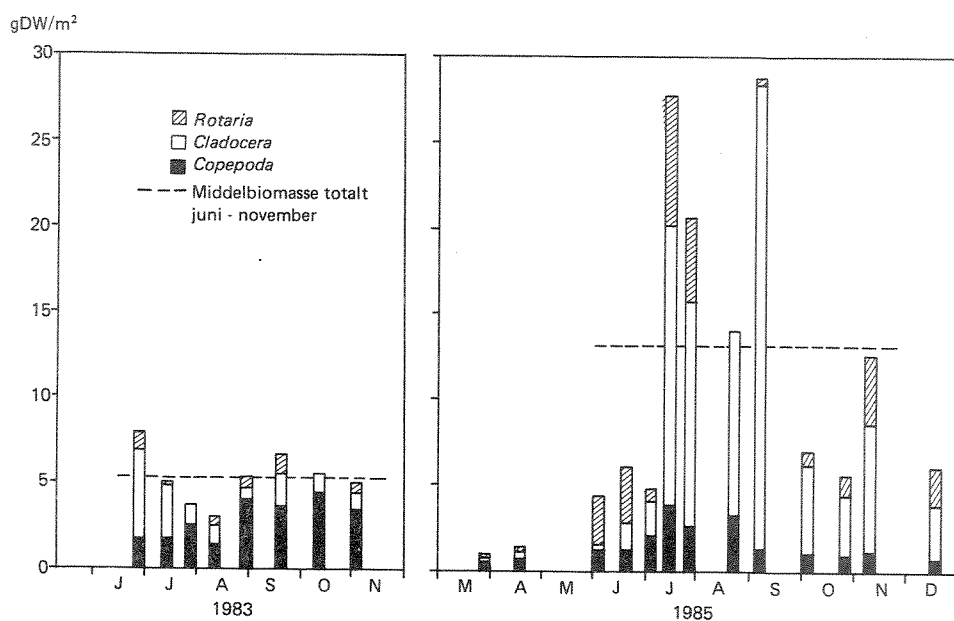
## 6.5 Endringer i dyreplankton

Dyreplanktonet i Kolbotnvatnet er tidligere undersøkt i 1973 (Brettum og medarb. 1975), 1978 (Holtan og medarb. 1981) og 1979 (Lyche 1984). Her omtales materiale innsamlet i 1983 og 1985. Det øvrige innsamlete materialet er av kostnadmessige grunner ikke bearbeidet.

Dyreplanktonet var dominert av småvokste former og hadde en sammensetning karakteristisk for næringsrike innsjøer med sterkt predasjonstrykk fra planktonspisende fisk. Ved et prøvefiske i mai 1986 var inntrykket at det var tett bestand med småmort i innsjøen.

Produksjonen av dyreplankton var om sommeren stort sett begrenset til de øverste 4 metrene pga. lave oksygenkonsentrasjoner under temperatursprangsjiktet.

Endringene som skjedde i algesammensetningen i 1985 førte også til endringer i dyreplanktonmengden. Beregnet middelbiomasse av dyreplankton var 160 % høyere i 1985 enn i 1983 (fig. 26) sannsynligvis som følge av bedre næringstilgang i form av mer spisbare alger (reduisert mengde lange, trådformete blågrønnalger).



Figur 26. Biomasse av dyreplankton og tørrvekt/m<sup>2</sup> i 0-8 meters dyp i 1983 og 1985.

## **6.6 Anbefalinger ved bruk av boblegardin og ved nitratdosering**

Erfaringene med bruk av boblegardin har vært positive og dette tiltaket bør fortsette.

Bruk av boblegardin om vinteren når isen ligger har liten effekt. Men like før isen skal gå opp bør luftingen starte. Innluftingen forgår best ved lave temperaturer og da oppvarmingen om våren ofte skjer raskt er det viktig å komme tidlig igang. Det er også viktig å få så langvarig vårsirkulasjon som mulig. Erfaringene fra Kolbotnvatnet viser at innsjøen lar seg sirkulere godt inntil temperaturen blir 10 - 12 °C. Hvis det så blir kraftig solinnstråling oppstår det lett temperatursjiktning og boblingen mister sin effekt. Når dette skjer kan boblingen stanse.

Etter at boblingen er stanset vil det relativt raskt bli et kraftig oksygenforbruk i bunnvannet. Dette skyldes at temperaturen i sedimentet er høy og nedbrytningsprosessene derfor svært aktive. Det er viktig å utnytte denne høye temperaturen og grunnlaget for effektiv nedbrytning av det organiske materialet. Fordi tilførselen av oksygen er opphørt vil det imidlertid raskt bli underskudd på oksygen og nedbrytningsprosessene derved mindre effektive. I denne perioden kan kjemisk bundet oksygen i form av nitrat tilsettes.

Denitrifikasjon, dvs. bakteriell nedbrytning av organisk stoff ved forbruk av nitrat, er en effektiv prosess når oppløst oksygen ikke er til stede. Denne er effektiv så lenge temperaturen er høy og tilgangen på nitrat og organisk materiale er god. Økt tilgang på nitrat kan en få ved tilsetting av kalsiumnitrat. Dette kan skje via det dykkete bekkeutløpet i Skredderstubekken. Det er en fordel at nitratkonsentrasjonen over sedimentet er så stor som mulig. En tilsats av 5-10 tonn kalsiumnitrat pr. år vil være passende.

For å sikre at dette vannet går ut gjennom det røret som munner ut på 16 meters dyp, må tilsatsen av kalsiumnitrat skje i en periode med lav vannføring i bekken. For at nitraten i størst mulig grad skal tilføres bunnvannet/sedimentet må kalsiumnitraten tilsettes etter at det er utviklet en klar lagdeling i vannmassene. Hvor fort dette vil skje avhenger av solinnstrålingen, men ca. 2 uker etter at boblingen har stoppet antas å være passende.

Etter sommerperioden kan boblingen igjen startes. Det er en fordel å komme igang med denne så fort som mulig, men dette vil avhenge av

temperaturen i overflatevannet. Om sommeren vil epilimnion i Kolbotnvatnet vanligvis være over 20 °C . Når vannet er avkjølt til omkring 15-17 °C kan boblingen starte. Dette kan inntreffe i slutten av august og etter noen klare, kjølige netter kan fullsirkulasjon være etablert. I såfall vil dette skje mer enn to måneder tidligere enn hva som er naturlig og vil følgelig ha en svært positiv effekt på hele oksygenbalansen i innsjøen. Boblingen om høsten kan vedvare til isen legger seg.

Boblegardinen bør etter all sannsynlighet være i virksomhet i mange år framover. Dersom trofosituasjonen endrer seg raskt i positiv retning vil imidlertid bobleperiodene kunne begrenses til 2 uker om våren når isen går opp og 1 måned om høsten.

## 7. Litteratur

- Berge, F.S. 1981. Fjordforbedring i Bongstøvvann og Rona. Norges Hydrodynamiske Laboratorier.
- Brettum, P., Rognerud, S., Skogheim, O. og Laake, M., 1975. Små eutrofe innsjøer i tettbygde strøk. Norsk institutt for vannforskning.
- Einsele, W. 1936. Über die Beziehungen des Eisenkreislaufes zum Phosphorkreislauf im eutrophen See. Arch.Hydrobiol. 29.
- Erlandsen, A.H., Källqvist, T., 1985. Utnyttelse av avløpsvann i styrt biologisk produksjon. 21. Nordiske symposium om vattenforskning. NORDFORSK, Miljøvårdsserien.
- Holtan, H., 1971. Kolbotnvatnet. En limnologisk undersøkelse 1967-1970. Norsk institutt for vannforskning.
- Hutchinson, G.E., 1957. A treatise on limnology. I. Geography, Physics and Chemistry. N.Y. John Wiley & Sons.
- Källqvist, T., Erlandsen, A.H., 1985. Forsøk med flertrinns biologiske systemer for resirkulering av plantenæringsstoffer. Vann 3.
- Markager, S. 1987. Iltomsetningens døgnvariation i et eutroft fytoplanktonsamfund undersøgt med EDB-registrerende åbenvandsmålinger. Norsk institutt for vannforskning.
- Mortimer, C.H. 1941-42. The exchange of dissolved substances between mud and water in lakes. J. Ecol. 29,30.
- Ohle, W., 1934. Chemische und physikalische Untersuchungen in nord-deutschen Seen. Arch.Hydrobiol. 26.
- Palm, H.C., Vatne, B.H., Krog, R. og Høiberg, J., 1983. Simulering av oksygenutviklingen i en innsjø i dypvannslagene under sommerstagnasjonen med praktisk utforming for Kolbotnvatnet. Prosjektoppgave INI53, Institutt for informatikk, Universitetet i Oslo.

- Ripl, W. 1976. Biochemical oxidation of polluted lake sediment with nitrate - a new lake restoration method. *Ambio* 5,3.
- Ripl, W. 1978. Oxidation of lake sediments with nitrate - a restoration method for former recipients. Institute of Limnology, University of Lund.



V E D L E G G  
ANALYSERESULTATER 1983-87

	Side
Tilløpsbekkene	
- vannkjemi	51
Kolbotnvatnet	
- temperatur	63
- siktedyp og farge	70
- oksygen	73
- vannkjemi	79
- planteplankton	104
- dyreplankton	112

SKREDDERSTUBEKKEN 1987					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
870202	55.00	43.00	2500.00	1700.00	
870309	2470.00	1500.00	16600.00	1020.00	10000.00
870406	360.00	180.00	4700.00	2100.00	1100.00
870410	315.00	120.00	4200.00	2400.00	360.00
870424	78.00	40.00	3300.00	2350.00	95.00
870429	79.00	48.00	3200.00	2250.00	220.00
870507	67.00	33.50	2900.00	2050.00	110.00
870515	60.00	37.50	2600.00	1850.00	95.00
870609	450.00	35.00	2100.00	1220.00	90.00
870630	89.00	58.00	2900.00	2400.00	70.00
870710	120.00	62.00	2300.00	1700.00	50.00
870729	53.00	39.50	1900.00	1330.00	45.00
870813	120.00	68.50	3100.00	1950.00	305.00
870903	110.00	89.00	3400.00	2200.00	380.00
870922	207.00	47.00	2300.00	1210.00	320.00
871006	96.00	45.00	2900.00	1800.00	70.00
871013	102.00	57.00	2800.00	2100.00	175.00
871111	99.00	59.00	3200.00	2200.00	350.00
MIN	53.00	33.50	1900.00	1020.00	45.00
MAKS	2470.00	1500.00	16600.00	2400.00	10000.00
MIDDEL	273.89	142.33	3716.67	1879.44	813.82
MEDIAN	101.34	48.17	2892.25	2041.20	169.44
ST.AVVIK	559.90	340.76	3288.71	436.07	2380.58
ANT.OBS.	18	18	18	18	17

AUGESTADBEKKEN 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
860407	64.00	30.00	2600.00	2000.00	105.00
860515	59.00	36.00	2900.00	2150.00	135.00
860603	47.50	24.00	2100.00	1500.00	85.00
860618	60.00	37.50	2400.00	1850.00	115.00
860714	66.50	45.50	2400.00	1700.00	85.00
860805	130.00	96.00	4100.00	2950.00	165.00
860825	185.00	133.00	3600.00	2500.00	400.00
860915	50.00	32.00	2400.00	1315.00	15.00
861002	890.00	590.00	9800.00	1005.00	8000.00
861016	390.00	260.00	4600.00	1800.00	1900.00
861210	220.00	74.50	3000.00	1800.00	280.00
MIN	47.50	24.00	2100.00	1005.00	15.00
MAKS	890.00	590.00	9800.00	2950.00	8000.00
MIDDEL	196.55	123.50	3627.27	1870.00	1025.91
MEDIAN	68.56	43.81	2908.50	1797.59	144.76
ST.AVVIK	252.81	169.60	2193.21	537.67	2373.93
ANT.OBS.	11	11	11	11	11

AUGESTADBEKKEN 1987					
DATO.	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
870202	740.00	490.00	8300.00	690.00	
870309	81.00	36.00	1900.00	1060.00	150.00
870406	350.00	120.00	4300.00	1950.00	1050.00
870410	81.00	55.00	3100.00	2000.00	200.00
870424	180.00	110.00	3700.00	1900.00	340.00
870429	55.00	28.00	2500.00	2000.00	105.00
870507	60.00	31.50	2600.00	1500.00	155.00
870515	67.00	32.50	3500.00	2350.00	100.00
870609	270.00	29.00	2100.00	1150.00	70.00
870630	69.00	42.00	2600.00	1800.00	85.00
870710	99.00	39.50	2100.00	1500.00	70.00
870729	70.00	51.50	2300.00	1750.00	130.00
870813	77.00	49.50	2300.00	1650.00	65.00
870903	79.00	43.50	2300.00	1470.00	50.00
870922	177.00	19.00	2000.00	1120.00	260.00
871006	73.00	55.00	2600.00	1460.00	105.00
871013	72.00	32.50	2300.00	1550.00	40.00
871111	860.00	650.00	5800.00	960.00	3650.00
MIN	55.00	19.00	1900.00	690.00	40.00
MAKS	860.00	650.00	8300.00	2350.00	3650.00
MIDDEL	192.22	106.36	3127.78	1547.78	389.71
MEDIAN	79.15	42.14	2540.00	1536.60	107.69
ST.AVVIK	236.10	172.90	1619.66	429.23	872.76
ANT.OBS.	18	18	18	18	17

BEKK V. SAMFUNNSHUS 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N	NH4-N
861016	600.00	480.00	5800.00	1310.00	3200.00
MIN	600.00	480.00	5800.00	1310.00	3200.00
MAKS	600.00	480.00	5800.00	1310.00	3200.00
MIDDEL	600.00	480.00	5800.00	1310.00	3200.00
MEDIAN	600.00	480.00	5800.00	1310.00	3200.00
ST.AVVIK					
ANT.OBS.	1	1	1	1	1

MIDTODDVEIBEKKEN 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
860515	71.00	50.00	4200.00	3750.00	40.00
860603	72.50	46.50	3200.00	2750.00	25.00
860805	240.00	110.00	5500.00	4200.00	50.00
860825	165.00	133.00	4800.00	4150.00	60.00
860915	260.00	200.00	3300.00	2150.00	30.00
861002	79.00	62.00	2100.00	1480.00	15.00
MIN	71.00	46.50	2100.00	1480.00	15.00
MAKS	260.00	200.00	5500.00	4200.00	60.00
MIDDEL	147.92	100.25	3850.00	3080.00	36.67
MEDIAN	80.45	63.39	3324.00	2758.40	30.30
ST.AVVIK	86.82	59.99	1227.60	1129.78	16.63
ANT.OBS.	6	6	6	6	6

MYRVOLDBEKKEN 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
860515	30.00	8.50	1400.00	830.00	25.00
860603	19.50	8.50	1000.00	550.00	20.00
860618	28.00	17.00	1000.00	440.00	25.00
860805	38.00	13.50	2800.00	2100.00	25.00
860825	22.00	12.00	1600.00	1125.00	20.00
860915	20.00	18.50	1500.00	465.00	20.00
861002	14.00	7.50	800.00	200.00	30.00
MIN	14.00	7.50	800.00	200.00	20.00
MAKS	38.00	18.50	2800.00	2100.00	30.00
MIDDEL	24.50	12.21	1442.86	815.71	23.57
MEDIAN	22.04	11.96	1410.00	551.50	24.92
ST.AVVIK	8.03	4.36	667.97	640.20	3.78
ANT.OBS.	7	7	7	7	7

ØVRE NORDENGABEKK 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
860915	26.00	16.50	2000.00	925.00	20.00
MIN	26.00	16.50	2000.00	925.00	20.00
MAKS	26.00	16.50	2000.00	925.00	20.00
MIDDEL	26.00	16.50	2000.00	925.00	20.00
MEDIAN	26.00	16.50	2000.00	925.00	20.00
ST.AVVIK					
ANT.OBS.	1	1	1	1	1



NORDENGABEKKEN 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
860515	115.00	86.00	1700.00	900.00	135.00
860603	95.50	78.00	1800.00	1060.00	160.00
860618	136.00	128.00	3000.00	2050.00	105.00
860714	71.00	60.50	1500.00	885.00	25.00
860805	55.00	34.00	3100.00	2250.00	50.00
860825	145.00	105.00	1900.00	1100.00	110.00
860915	170.00	165.00	3800.00	1420.00	900.00
861002	230.00	200.00	3700.00	1850.00	900.00
MIN	55.00	34.00	1500.00	885.00	25.00
MAKS	230.00	200.00	3800.00	2250.00	900.00
MIDDEL	127.19	107.06	2562.50	1439.38	298.13
MEDIAN	116.25	87.12	1914.00	1103.40	112.50
ST.AVVIK	56.47	55.07	941.03	542.00	373.98
ANT.OBS.	8	8	8	8	8

SKREDDERSTUBEKKEN 1986					
DATO.	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N	NH4-N
860407	180.00	81.00	3200.00	2150.00	185.00
860515	160.00	88.00	3700.00	2500.00	550.00
860603	53.00	32.00	2300.00	1750.00	65.00
860618	46.00	27.50	2600.00	2050.00	50.00
860714	55.50	43.50	2100.00	1600.00	40.00
860805	250.00	145.00	8100.00	5850.00	495.00
860825	255.00	163.00	5500.00	3500.00	950.00
860915	140.00	98.50	4000.00	2050.00	600.00
861002	210.00	150.00	5000.00	2150.00	1500.00
861016	100.00	55.00	3000.00	2300.00	155.00
MIN	46.00	27.50	2100.00	1600.00	40.00
MAKS	255.00	163.00	8100.00	5850.00	1500.00
MIDDEL	144.95	88.35	3950.00	2590.00	459.00
MEDIAN	140.05	81.70	3240.00	2131.25	186.00
ST.AVVIK	79.67	50.27	1832.58	1256.27	473.73
ANT.OBS.	10	10	10	10	10

UTLØP KOLBOTN 1986					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
861120	135.00	95.00	1800.00	550.00	290.00
MIN	135.00	95.00	1800.00	550.00	290.00
MAKS	135.00	95.00	1800.00	550.00	290.00
MIDDEL	135.00	95.00	1800.00	550.00	290.00
MEDIAN	135.00	95.00	1800.00	550.00	290.00
ST.AVVIK					
ANT.OBS.	1	1	1	1	1

AUGESTADBEKKEN 1985					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	NO3-N	NH4-N
850705	110.00		3000.00	2050.00	310.00
850910	100.00	74.00	2900.00	2000.00	185.00
851002	80.00	55.00	2300.00		105.00
851025	92.00	64.00	2300.00	1375.00	145.00
851120	76.00	58.00	2200.00	1370.00	200.00
851219	74.00	51.00	2200.00	1355.00	190.00
MIN	74.00	51.00	2200.00	1355.00	105.00
MAKS	110.00	74.00	3000.00	2050.00	310.00
MIDDEL	88.67	60.40	2483.33	1630.00	189.17
MEDIAN	80.12	58.02	2300.00	1374.11	187.00
ST.AVVIK	14.46	8.96	365.60	361.09	68.95
ANT.OBS.	6	5	6	5	6

SKREDDERSTUBEKKEN 1985					
DATO	TOT-P	P04-P	TOT-N	N03-N	NH4-N
850910	85.00	59.00	3900.00	3100.00	35.00
851002	63.00	45.00	3000.00		25.00
851025	62.00	43.00	3000.00	2450.00	25.00
851120	115.00	57.00	3100.00	2250.00	40.00
851219	57.00	34.00	2700.00	2000.00	150.00
MIN	57.00	34.00	2700.00	2000.00	25.00
MAKS	115.00	59.00	3900.00	3100.00	150.00
MIDDEL	76.40	47.60	3140.00	2450.00	55.00
MEDIAN	63.09	45.13	3009.00	2253.00	35.63
ST.AVVIK	24.12	10.38	450.56	470.81	53.50
ANT.OBS.	5	5	5	4	5

Kolbotnvatnet 1983 Temperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )

Dyp (m)	9.5	28.6	12.7	28.7	3.8	11.8	30.8
0.5	10.8	18.2	>20.0	21.8		21.8	17.9
1.0		18.2		21.8	19.1		17.9
2.0	10.2	18.2		21.5	19.0	21.2	17.9
3.0				19.0			17.4
4.0		16.1		17.2		17.6	17.3
5.0	6.1			13.0	18.6	16.0	15.6
6.0		8.8	9.1	9.5	8.1	13.5	10.7
7.0				7.0			
8.0		5.5		5.5	7.1		
10.0	4.0	5.0	6.9	5.5	6.0	6.8	6.4
12.0				5.2			
14.0				5.0			
15.0		5.0	5.1		5.5	5.9	
16.0				5.0			
17.0						5.7	
18.0		4.7		5.0			

Dyp (m)	20.9	12.10	2.11
0.5	13.5	9.1	
1.0			6.3
2.0		9.0	6.3
4.0			6.3
5.0	13.5	9.0	
6.0			6.2
7.0		8.9	
7.5	12.1		
8.0		8.9	6.2
9.0		7.5	
10.0	6.1	6.6	6.2
12.0		6.3	6.2
14.0			6.2
15.0	5.6		
16.0			6.2
17.5		5.7	6.2

Kolbotnvatnet		1984		Temperatur ( $^{\circ}$ C)				
Dyp (m)	22.3	25.5	12.6	19.6	18.7	28.8	2.10	9.10
0.5	1.4	15.7						
1.0	2.0		15.2	17.8	19.8	18.2	10.9	10.5
2.0	3.0	15.5	15.2	16.6	19.0	18.0	10.9	10.4
2.5					17.5			
3.0	3.7	10.0		14.4	17.0	17.8		
3.5						17.0		
4.0	3.8	8.0	11.0	10.3	14.3	16.7	10.8	10.3
5.0		7.0	6.0	6.6	10.5	12.1		
6.0	3.8	6.4	4.8	5.8	7.8	8.8	10.6	10.3
6.5							10.0	
7.0			4.7	5.0	5.9		9.0	10.0
8.0	3.8	5.9	4.2	5.0		5.8	6.5	6.2
9.0				5.0				6.0
10.0	3.8	5.0	4.0	5.0	5.2	5.2	6.0	5.9
12.0	3.8			4.9				5.8
13.0								5.8
14.0	3.8							5.8
15.0	3.8	5.1		4.4	5.1		5.8	5.8
16.0	3.8							5.8
17.0	3.8	4.7		4.4				
18.0						5.2		
<hr/>								
Dyp (m)	29.10	6.11						
1.0	7.5	7.0						
5.0	7.5	7.0						
10.0	7.4	7.0						
12.0	7.2							
13.0	7.1	5.8						
14.0	6.0	5.8						
15.0	5.8	5.8						
18.0	5.5							

Kolbotnvatnet			1985			Temperatur ( $^{\circ}$ C)		
Dyp (m)	st. 1	st. 2	st. 3	st. 2	st. 3	st. 2	st.3	st. 1
	21.2	21.2	21.2	14.3	14.3	28.3	28.3	24.5
0.1			0.6					
0.5				1.5			0.5	
1.0	1.5	2.5	1.2	2.0	2.0	0.8	1.5	13.5
2.0	3.0	3.2	2.9	3.0	3.0	2.0	3.0	10.2
3.0	3.2	3.8	3.2	3.8	3.5			5.7
4.0	3.2		3.5	3.9	3.5	2.7	3.5	5.0
5.0	3.2		3.5	3.9	3.5			
6.0	3.2			3.9	3.5	2.8	3.5	4.5
7.0	3.2			4.0				
8.0	3.2		3.5	4.0	3.5	2.8	3.5	
9.0	3.2							
10.0	3.2		3.5		3.5	2.8	3.5	
11.0	3.2							
12.0	3.2				3.5	2.9	3.5	
13.0	3.2							
14.0	3.2				3.5	2.9	3.5	
15.0	3.2		3.5		3.5	3.5	3.5	
16.0	3.5							
17.0	3.5							



Kolbotnvatnet		1985 forts.		Temperatur (°C)				
Dyp (m)	st. 1	st. 1	st. 1	st. 1	st. 1	st. 1	st. 1	st. 1
	4.6	18.6	2.7	25.7	2.10	24.10	8.11	19.12
0.1				19.3				
0.5		16.8						
1.0	19.7	16.8	18.5		10.0	8.5	5.2	
2.0		16.4	16.2		10.0			
3.0	11.8	13.2	12.0		10.0			
4.0		7.3	8.5		10.0			
5.0	6.7	6.5	6.5		9.9	8.5	5.2	
6.0		5.7	5.7		9.6			
7.0	5.0	5.2	5.2		9.5			
7.5					8.8			
8.0		4.9	4.9		8.0		5.2	
8.5					7.0			
9.0	5.0	4.7	4.8		6.1	8.5		
10.0	5.0	4.5	4.8		5.8	7.0	5.2	3.4
11.0	5.0	4.4				6.8		
12.0		4.3	4.7		5.5	6.5	5.2	3.4
13.0	5.0	4.2						
14.0		4.2						
15.0	4.8	4.2			5.3	5.0	5.2	3.5
16.0		4.1						
16.5							5.2	3.8
17.0	4.3	4.0					5.2	
18.0		4.0					5.0	4.1

Kolbotnvatnet		1986							Temperatur ( $^{\circ}$ C)	
Dyp (m)	29.1	7.5	15.5	23.5	3.6	16.6	2.7	14.7		
0.1		6.0								
0.5		5.7				20.2				
1.0	1.5	5.7	6.8	9.4	14.0	19.5	23.2	20.0		
2.0	2.8	5.2	6.5	9.4	13.5	16.8	22.3	19.8		
2.5							19.5			
3.0		5.0	6.5	9.4	12.2	15.5	18.1	19.5		
4.0		5.0	6.5	9.3	11.0	14.0	13.5	19.0		
5.0	3.0	5.0	6.5	9.2	10.8	11.5	11.2	17.0		
6.0			6.5	9.2	10.2	10.5	10.0	11.7		
7.0				9.0	10.0	9.7	9.0	10.5		
8.0	3.1		6.3	8.8	9.5	9.0	8.0	9.9		
9.0			6.2	8.4	9.2	8.8	7.8	9.2		
10.0	3.0	5.0	6.1	7.8	8.8	8.5	7.8	9.0		
11.0					8.0	8.3	7.5	8.9		
12.0	3.0		6.0	7.0	7.2	8.0	7.2	8.8		
13.0					7.0	7.8	7.0	8.2		
14.0				6.8	6.8	7.1	6.6	8.0		
15.0	3.2	5.0	5.5	6.5	6.8	7.0	6.2			
15.5	3.1									
16.0	3.1			6.4	6.6	7.0				
17.0	3.5				6.5	6.8				
18.0	3.9			6.4	6.5	6.8				

Kolbotnvatnet      1986 forts.      Temperatur ( $^{\circ}$ C)

Dyp (m)	5.8	25.8	15.9	2.10	16.10	5.11	19.11	10.12
1.0	16.6	15.7	12.7	10.0	8.9	7.2	6.7	5.4
2.0	16.6	15.7	12.7	10.0			6.7	5.4
3.0	16.6	15.7	12.5	10.0				
4.0	16.6	15.7	12.5				6.6	5.4
5.0	16.5	15.1	12.5		9.1	7.2	6.6	
5.5	16.0							
6.0	14.8	15.0	12.5	10.0				5.4
6.5	11.2		12.2					
7.0	9.2	11.0	12.0					
8.0	8.1	9.0	9.0	10.0				5.4
9.0	7.8	8.1	8.1					
10.0	7.7	8.0	8.0	9.8	9.0	7.2	6.4	5.4
11.0	7.5	8.1	8.0					
12.0	7.2	8.0	8.0	9.8				5.4
13.0			7.3					
14.0		7.5						
15.0	6.5		6.8	9.8	9.0	7.0	6.4	5.4
16.0				9.8	9.0	7.0	6.4	5.4
17.0				9.8			6.4	5.4
18.0		6.9		9.8	9.0	7.0	6.4	5.4

Kolbotnvatnet 1987 Temperatur ( $^{\circ}$ C)							
Dyp (m)	13.2	6.4	7.5	19.5	3.6	9.6	30.6
0.1	0.8						
0.5			5.7	7.6		11.3	15.9
1.0	1.9	2.1	5.6	7.4	10.5	11.3	14.0
2.0	1.9	2.0	5.3	7.3	10.1	11.3	13.8
3.0	2.0		5.3		10.0		
4.0	2.0	1.9	5.2	7.1	10.0	11.2	13.6
5.0	2.0		5.2		10.0		
6.0	2.0	1.9	5.2	7.0	10.0	11.2	13.2
7.0	2.0		5.2				
8.0	2.0	1.8	5.2	6.9	9.9	11.2	13.0
9.0	2.0		5.1				
10.0	2.0	1.8	5.1	6.9	9.9	11.1	13.0
11.0	2.0		5.1				
12.0	2.0	1.8	5.1	6.9	9.9	11.1	13.0
13.0							12.9
14.0	2.0				9.9		12.9
15.0	2.0	1.9	5.1	6.9		11.1	12.9
16.0	2.0	1.9	5.1	6.9	9.8	11.0	
17.0	2.0	2.0	5.1	6.9		10.8	
18.0	2.0	2.1	5.1	6.9	9.7	10.4	12.3
<hr/>							
Dyp (m)	28.7	13.8	3.9	22.9	11.11		
0.5	18.2	17.4	16.2	13.9	7.7		
1.0	18.0	17.2	15.9	13.9	7.7		
2.0	17.8	16.9	15.8	13.9	7.7		
3.0			15.7				
4.0	17.4	16.3	15.7	13.9	7.7		
6.0	16.9	16.3	15.6	13.9	7.7		
8.0	16.8	16.3	15.6	13.9	7.7		
10.0	16.8	16.2	15.6	13.9	7.7		
12.0	16.7	16.2	15.6	13.9	7.7		
14.0	16.6	16.2	15.6	13.9	7.7		
15.0	16.5	16.0	15.6	13.9	7.7		
16.0	16.1	15.7	15.6	13.9	7.7		
17.0	15.5	15.0	15.6	13.9	7.7		
18.0	14.2	14.1	15.6	13.9	7.7		

## Kolbotnvatnet

1983

Dato	Siktedyp (m)	Farge
9.5	1.25	grønlig gul
28.6	1.6	grønlig gul
12.7	2.3	gullig grønn
28.7	2.0	gullig grønn
3.8	1.7	gullig grønn
11.8	0.7	grønn
30.8	1.5	grønlig gul
20.9	1.5	brunlig gul
27.9	1.3	gullig grønn
4.10	1.55	gullig grønn
12.10	1.55	grønlig gul
19.10	1.2	grålig
2.11	1.6	brunlig gul

## Kolbotnvatnet

1984

Dato	Siktedyp (m)	Farge	Dato	Siktedyp (m)	Farge
22.3	2.9		3.8	1.2	brunlig grønn
18.5	1.05	grønn	7.8	1.0	
22.5	0.50	gullig brun	10.8	1.0	grågrønn
25.5	1.7	grønlig gul	14.8	1.1	grålig gul
29.5	1.7	gullig grønn	17.8	1.0	grønlig gul
1.6	1.6	grønlig gul	21.8	1.0	grålig gul
5.6	1.55	grønlig gul	24.8	0.9	grålig gul
8.6	1.25	gullig grønn	28.8	1.0	grålig grønn
12.6	1.2	gullig grønn	31.8	1.1	grålig gul
15.6	0.75		5.9	1.2	grålig gul
19.6	0.95	gullig grønn	6.9	1.25	grålig gul
22.6	0.9	gullig grønn	7.9	1.2	grønlig grå
26.6	0.9	gullig grønn	11.9	1.4	grålig grønn
29.6	1.0	gullig grønn	18.9	1.4	grålig grønn
3.7	0.8	gullig grønn	25.9	1.4	gulgrå
6.7	0.85	gullig grønn	2.10	1.3	grålig grønn
10.7	0.95	grålig grønn	9.10	1.1	grålig grønn
13.7	0.75	grålig grønn	22.10	1.5	grønlig gul
17.7	0.9	grålig grønn	26.10	1.5	gullig brun
18.7	0.9	grønlig gul	30.10	2.5	
20.7	0.85	grønlig gul	6.11	1.8	grønlig gul
24.7	0.85	grønlig gul	20.11	2.2	
27.7	0.8	grålig grønn			
31.7	1.25	grønlig gul			

## Kolbotnvatnet

1985

Dato	Siktedyp (m)	Farge
24.5	1.0	grønlig brun
31.5	0.9	
4.6	1.7	gullig grønn
18.6	1.5	gullig grønn
20.6	1.5	grålig grønn
2.7	1.1	grågrønn
5.7	1.4	grågulgrønn
8.7	1.2	grågrønn
9.7	1.3	grålig grønn
16.7	1.3	grågrønn
18.7	1.1	brunlig grønn
25.7	1.4	grønlig gul
31.7	1.5	gul
8.8	1.2	
21.8	1.45	grønlig gul
27.8	1.2	brunlig gul
30.8	1.4	brunlig gul
3.9	1.4	brunlig gul
2.10	2.7	gulbrun
24.10	1.95	gullig grønn
8.11	1.9	brunlig gul
19.12	4.2	

## Kolbotnvatnet

1986

Dato	Siktedyp (m)	Farge
7.5	2.0	brunlig gul
15.5	1.2	gullig brun
23.5	2.0	brunlig gul
3.6	1.3	gullig grønn
16.6	2.25	grønlig gul
2.7	1.5	grønn
14.7	0.9	grågrønn
5.8	1.6	brungrønn
25.8	2.5	grønngul
15.9	2.5	grønn
2.10	3.0	brunlig gul
16.10	3.2	brunlig gul
5.11	3.2	brunlig gul
19.11	3.3	grønlig gul
10.12	3.6	grønlig gul

## Kolbotnvatnet

1987

Dato	Siktedyp (m)	Farge
6.4	4.7	grønlig gul
7.5	2.05	grønlig gul (blakking)
19.5	1.9	grønlig gul
3.6	2.5	brunlig gul
9.6	2.5	grønlig gul
30.6	2.2	(gullig) grønn
28.7	1.3	
13.8	1.4	gul (grønlig gul)
3.9	2.4	gullig grønn
22.9	2.3	grønlig gul
11.11	2.85	gul

Kolbotnvatnet 1983 Oksygen (mg O<sub>2</sub>/l)

Dyp (m)	2.6	14.6	28.6	12.7	28.7	3.8	30.8
0.5			13.8		12.5		
1.0			13.8		11.2	10.09	8.2
2.0			12.0		11.5		
3.0					10.0		7.8
4.0			7.8		7.1		7.1
5.0					4.8	9.97	0.3
6.0		1.22		0.32		0.22	0.1
7.0							
8.0						0.34	
9.0	1.21						
10.0		0.15		0.34		0.21	0.1
12.0							
14.0							
15.0	1.14	0.26		0.36		0.21	0.1
16.0							
17.0							
18.0							

Dyp (m)	12.10	2.11
0.5	9.3	
1.0		7.3
2.0	9.0	7.3
4.0		7.3
5.0	8.9	
6.0		7.2
7.0	8.8	
8.0	8.5	7.2
9.0	1.0	
10.0	0.3	7.2
12.0	0.3	7.2
14.0		7.2
16.0		7.2
17.0		7.2
17.5	0.2	



Kolbotnvatnet 1984 Oksygen (mgO<sub>2</sub>/l)

Dyp (m)	22.3	25.5	12.6	19.6	18.7	28.8	2.10	9.10
0.5	3.0	14.2						
1.0	2.8		15.0	17.4	10.1	9.1	9.6	8.3
2.0	2.0	14.2	15.0	16.0	8.0	9.0	9.2	8.7
2.5					4.1			
3.0	1.4	12.3		11.9	1.6	7.5		
3.5						1.5		
4.0	1.5	9.0	9.6	3.6	0.2	0.3	8.2	8.3
5.0		5.5	3.2	0.8	0.2	0.3		
6.0	1.4	5.1	1.5	0.5		0.2	7.6	8.3
6.5							3.5	
7.0			0.8	0.3			0.5	4.6
8.0	1.3	3.6	0.4	0.3		0.2	0.4	0.4
9.0				0.4				0.3
10.0	1.4	0.6	0.3	0.3	0.2	0.2	0.4	0.3
12.0	1.3			0.3				0.3
14.0	1.2							0.3
15.0	1.1	0.4	0.3	0.2	0.2		0.3*	0.2
16.0	0.6							0.2
17.0	0.2	0.3		0.2*				
18.0						0.2		

Dyp (m) 29.10 6.11

1.0	8.6	7.3
5.0	8.2	7.0
8.0		6.9
10.0	7.5	6.8
12.0	7.4	6.5
13.0	5.5	6.2
14.0	0.3	5.7
15.0	<0.2	<1.0
18.0	<0.2	

\* H<sub>2</sub>S-lukt

Kolbotnvatnet			1985			Oksygen (mgO <sub>2</sub> /l)		
Dyp (m)	st. 1	st. 2	st. 3	st. 2	st. 3	st. 2	st. 3	st. 1
	21.2	21.2	21.2	14.3	14.3	28.3	28.3	24.5
0.1			4.8					
0.5				5.0			3.2	
1.0	4.0	3.9	3.9	3.9	3.0	3.3	2.2	15.2
2.0	3.5	3.5	3.4	3.0	2.8	2.6	1.9	15.8
3.0	3.2	2.8	3.1	2.6	2.5			6.5
4.0	2.6	2.8	2.7	2.4	2.2	1.7	1.8	4.7
5.0	2.55	2.8	2.6	2.3	2.0			
6.0	2.5	2.5	2.5	1.9	2.0	1.4	1.4	3.4
7.0	2.5			1.6				
8.0	2.4	2.5	2.4	1.7	1.7	1.2	1.4	2.8
9.0	2.4			1.6				
10.0	2.3	2.3	2.4	1.5	1.7	1.1	1.5	2.2
11.0	2.3			1.5				
12.0	2.2	2.2	2.3	1.5	1.7	0.9	1.4	2.0
13.0	2.2			1.4				
14.0	2.2	2.0		1.2	1.7	0.9	1.4	1.8
15.0	1.7	1.5	1.5	1.0	1.7	0.9	1.2	
16.0	0.7							
17.0	0.5							
18.0		0.5						

Kolbotnvatnet 1985 forts. Oksygen (mg O<sub>2</sub>/l)

Dyp (m)	st. 1 18.6	st. 1 2.7	st. 1 2.10	st. 1 24.10	st. 1 8.11	st. 1 19.12
0.5	11.5					
1.0	11.5	10.6	9.5	11.0	7.0	4.4
2.0	11.5	9.5	9.3			
3.0	11.3	6.6	8.7			
4.0	3.2	2.5	8.6			
5.0	2.0	0.6	8.0	10.5	6.6	4.2
6.0	1.9	0.4	7.5			
7.0	0.9	0.3	6.5			
7.5			4.3			
8.0	0.9	0.3	3.1			4.0
8.5			0.9			
9.0	0.7	0.3	0.5	9.8		
10.0	0.7	0.3	0.4	2.5	6.6	3.8
11.0	0.6			2.5		
12.0	0.5	0.2	0.3	1.8	6.5	3.7
13.0	0.4					
14.0	0.3					
15.0	0.3	0.2	<0.3	1.2	6.5	3.5
16.0	0.3					2.8
16.5					6.3	1.2
17.0	0.2				5.5	<0.5
18.0	0.2				<0.2	<0.5

Kolbotnvatnet		1986							Oksygen (mg O <sub>2</sub> /l)	
Dyp (m)	29.1	7.5	15.5	3.6	2.7	14.7	5.8	25.8		
1.0	4.5	8.0	11.6	13.8	11.1	10.5	9.2	8.3		
2.0	4.0	6.5	11.0	13.4	11.8	9.5	8.6	8.0		
2.5					10.0					
3.0		5.1	10.5	13.2	7.4	9.2	8.4	7.6		
4.0		4.9	10.3	11.7	2.1	6.3	8.0	7.1		
5.0	3.6	4.9	10.2	11.6	3.3	1.2	7.6	7.1		
5.5							6.1			
6.0			10.2	11.0	4.3	2.9	2.8	3.0		
6.5							0.4			
7.0					3.9	3.1	0.2	<0.5		
8.0	3.4		9.2	10.0	3.0	2.5	0.3	<0.5		
9.0			8.8	9.5	2.9	2.8	0.4	<0.5		
10.0	3.3	4.8	8.4	8.2	2.9	2.6	0.3	<0.5		
11.0					2.4	2.3	0.2			
12.0	3.2		7.8	5.9	1.4	1.0	0.2	<0.5		
13.0					0.8	0.8				
14.0				4.5	<0.5	0.5		<0.5		
15.0	2.5	4.9	6.1	4.2	<0.5					
15.5	1.5						0.2			
16.0	0.7			3.6						
16.5	0.2									
17.0	0.2			3.1						
18.0	<0.2			2.6				<0.5		

Dyp (m)	15.9	2.10	16.10	5.11	19.11	10.12
1.0	8.9	5.6	6.9	7.1	8.9	10.2
2.0	8.6	5.7			8.8	10.2
3.0	8.2	5.7				
4.0	8.2				8.7	10.2
5.0	8.2		6.8	7.1	8.7	
6.0	8.2	5.7				10.2
6.5	6.5					
7.0	2.0					
8.0	0.3	5.7				10.2
9.0	0.3					
10.0	0.3		6.8	7.2	8.7	10.2
11.0	0.3					
12.0	0.2	5.7				10.2
15.0	0.2	5.7	6.8	7.2	8.7	10.2
16.0		5.7	6.8	7.2	8.7	10.1
17.0		5.4		7.1	8.7	10.1
18.0		5.3	6.8	7.1	8.6	10.1

Kolbotnvatnet		1987							Oksygen (mg O <sub>2</sub> /l)	
Dyp (m)	13.2	6.4	7.5	19.5	3.6	9.6	30.6	28.7		
0.1	10.3									
0.5			13.0	17.8		12.5	13.4	9.1		
1.0	9.9	7.8	12.6	17.3	13.2	12.4	12.6	9.0		
2.0	9.8	7.3	12.4	17.0	12.6	12.3	12.4	8.9		
3.0	9.7		12.2		12.4					
4.0	9.7	7.3	11.9	16.6	12.2	12.2	12.2	7.9		
5.0	9.8		11.9		12.2					
6.0	9.7	7.2	11.8	16.1	12.1	12.1	11.8	7.6		
7.0	9.9		11.8							
8.0	9.8	7.2	11.7	16.0	12.0	12.1	11.6	7.4		
9.0	9.8		11.7							
10.0	9.6	6.8	11.7	16.0	12.0	11.9	11.6	7.3		
11.0	9.6		11.7							
12.0	9.6	6.6	11.5	15.8	12.0	11.9	11.6	6.6		
13.0							11.4			
14.0	9.6				11.9		11.3	6.2		
15.0	9.6	6.2	11.5	15.8		11.8	11.0	5.4		
16.0	9.6	5.8	11.4	15.8	11.8	11.6		3.3		
17.0	9.6	4.9	11.4	15.7		11.2		0.2		
18.0	9.4	2.0	11.3	15.7	11.1	10.0	6.78	0.07		

Dyp (m)	13.8	3.9	22.9	11.11
---------	------	-----	------	-------

0.5	14.6	6.5	6.4	
1.0	14.7	6.0	6.3	
2.0	14.1	5.7	6.2	
3.0		5.3		
4.0	8.3	5.2	6.15	
6.0	8.0	5.2	6.1	
8.0	7.2	5.2	6.05	
10.0	6.9	5.1	6.05	
12.0	7.3	5.1	6.05	
14.0	6.8	5.1	6.0	
15.0	6.8	5.1	6.0	6.19
16.0	1.2	5.1	6.0	
17.0	0.1	5.1	6.0	
18.0	0.08	5.2	6.0	

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 0-4 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
830602	0-4	95.00	38.50	54.00	1200.00		310.00	
830614	0-4	99.00	11.00	57.00	1100.00		30.00	20.00
830712	0-4	76.00	24.00	52.00	900.00	800.00	40.00	30.00
830728	0-4	68.00	19.50	44.00	1100.00	800.00	<10.00	10.00
830811	0-4	66.00	0.50	11.00	1800.00	900.00	<10.00	10.00
830830	0-4	81.00	2.50	15.00	1100.00	800.00	<10.00	<10.00
831012	0-4	95.00	47.00	58.00	900.00	700.00	110.00	60.00
831102	0-4	210.00	160.00	170.00	1600.00	1500.00	210.00	380.00
MIN		66.00	0.50	11.00	900.00	700.00	30.00	10.00
MAKS		210.00	160.00	170.00	1800.00	1500.00	310.00	380.00
MIDDEL		98.75	37.88	57.63	1212.50	916.67	140.00	85.00
ST.AVVIK		46.68	51.96	49.06	322.66	292.69	119.16	145.71
ANT.OBS.		8	8	8	8	6	5	6

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 0-4 meter

DATO	DYP	CA	FE	SI02	KLF.A
830602	0-4	23.30	130.00		
830614	0-4	23.00	80.00		20.13
830712	0-4	23.10	60.00	1.00	7.55
830728	0-4	23.60	60.00	<0.10	16.27
830811	0-4	23.90	40.00	0.20	80.64
830830	0-4	24.60	30.00	<0.10	25.54
831012	0-4	24.10	20.00	0.80	32.72
831102	0-4	24.00	30.00	1.50	
MIN		23.00	20.00	0.20	7.55
MAKS		24.60	130.00	1.50	80.64
MIDDEL		23.70	56.25	0.88	30.48
ST.AVVIK		0.55	35.83	0.54	26.00
ANT.OBS.		8	8	4	6

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 10 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
830712	10	380.00	220.00	350.00	1600.00	1500.00	<10.00	410.00
MIN		380.00	220.00	350.00	1600.00	1500.00		410.00
MAKS		380.00	220.00	350.00	1600.00	1500.00		410.00
MIDDEL		380.00	220.00	350.00	1600.00	1500.00		410.00
ST.AVVIK								
ANT.OBS.		1	1	1	1	1	0	1

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 10 meter

DATO	DYP	CA	FE	SI02
830712	10	24.20	40.00	2.50
MIN		24.20	40.00	2.50
MAKS		24.20	40.00	2.50
MIDDEL		24.20	40.00	2.50
ST.AVVIK				
ANT.OBS.		1	1	1

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 15 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
830614	15	360.00	220.00	330.00	1900.00		790.00	270.00
830712	15	410.00	240.00	380.00	1700.00	1600.00	530.00	460.00
830830	15	500.00	330.00	450.00	1600.00	1400.00	100.00	690.00
831102	15	200.00	160.00	160.00	1600.00	1400.00	200.00	390.00
MIN		200.00	160.00	160.00	1600.00	1400.00	100.00	270.00
MAKS		500.00	330.00	450.00	1900.00	1600.00	790.00	690.00
MIDDEL		367.50	237.50	330.00	1700.00	1466.67	405.00	452.50
ST. AVVIK		125.80	70.42	123.56	141.42	115.47	315.65	176.71
ANT. OBS.		4	4	4	4	3	4	4

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 15 meter

DATO	DYP	CA	FE	SI02
830614	15	47.40	40.00	
830712	15	24.10	40.00	2.80
830830	15	24.50	50.00	2.70
831102	15	23.70	30.00	1.70
MIN		23.70	30.00	1.70
MAKS		47.40	50.00	2.80
MIDDEL		29.93	40.00	2.40
ST. AVVIK		11.65	8.16	0.61
ANT. OBS.		4	4	3



## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 17 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
830811	17	400.00	350.00	360.00	1800.00	1800.00	190.00	760.00
831012	17	480.00	440.00	460.00	1900.00	1700.00	<10.00	1500.00
MIN		400.00	350.00	360.00	1800.00	1700.00	190.00	760.00
MAKS		480.00	440.00	460.00	1900.00	1800.00	190.00	1500.00
MIDDEL		440.00	395.00	410.00	1850.00	1750.00	190.00	1130.00
ST.AVVIK		56.57	63.64	70.71	70.71	70.71		523.26
ANT.OBS.		2	2	2	2	2	1	2

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1983 17 meter

DATO	DYP	CA	FE	SI02
830811	17	24.10	70.00	2.90
831012	17	23.50	80.00	2.90
MIN		23.50	70.00	2.90
MAKS		24.10	80.00	2.90
MIDDEL		23.80	75.00	2.90
ST.AVVIK		0.42	7.07	0.00
ANT.OBS.		2	2	2

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 0-4 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
840322	0-4	170.00	160.00	160.00	1300.00	1300.00	881.00	<10.00
840525	0-4	70.00	16.00	26.00	900.00		69.00	30.00
840612	0-4	72.00	1.50	15.00	1000.00		<1.00	<5.00
840718	0-4	72.00		12.00	1300.00	800.00	26.00	
840828	0-4	46.00	2.00	11.00	900.00	800.00	<1.00	5.00
841002	0-4	64.00	21.00		800.00		21.00	
MIN		46.00	1.50	11.00	800.00	800.00	21.00	5.00
MAKS		170.00	160.00	160.00	1300.00	1300.00	881.00	30.00
MIDDEL		82.33	40.10	44.80	1033.33	966.67	249.25	17.50
ST.AVVIK		44.06	67.57	64.67	216.02	288.68	421.72	17.68
ANT.OBS.		6	5	5	6	3	4	2

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 0-4 meter

DATO	DYP	KLF.A	CA	FE	MN	SI02
840322	0-4		24.30	10.00		
840525	0-4	8.80			15.00	0.20
840612	0-4	27.80				0.60
840718	0-4	45.30				
840828	0-4	24.70				
841002	0-4	35.30				
MIN		8.80	24.30	10.00	15.00	0.20
MAKS		45.30	24.30	10.00	15.00	0.60
MIDDEL		28.38	24.30	10.00	15.00	0.40
ST.AVVIK		13.52				0.28
ANT.OBS.		5	1	1	1	2

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 10 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
840322	10	180.00	170.00	170.00	1300.00	1300.00	891.00	10.00
840525	10	200.00	190.00	170.00	1600.00		755.00	180.00
840718	10	240.00		200.00	1500.00	1300.00	470.00	
840828	10	270.00	250.00	240.00	1300.00	1000.00	<1.00	515.00
MIN		180.00	170.00	170.00	1300.00	1000.00	470.00	10.00
MAKS		270.00	250.00	240.00	1600.00	1300.00	891.00	515.00
MIDDEL		222.50	203.33	195.00	1425.00	1200.00	705.33	235.00
ST.AVVIK		40.31	41.63	33.17	150.00	173.21	214.85	179.18
ANT.OBS.		4	3	4	4	3	3	256.95

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 10 meter

DATO	DYP	CA	FE	MN	SI02
840322	10	24.30	20.00		
840525	10			310.00	2.10
840718	10	24.80	50.00	500.00	
840828	10				
MIN		24.30	20.00	310.00	2.10
MAKS		24.80	50.00	500.00	2.10
MIDDEL		24.55	35.00	405.00	2.10
ST.AVVIK		0.35	21.21	134.35	
ANT.OBS.		2	2	2	1

	DYP	YGE-V	LNR-P	LØS-V	TOI-N	LØS-N	M.S	PH4
840322	15	180.00	170.00	170.00	1300.00	1300.00	848.00	40.00
840718	15	250.00		220.00	1500.00	1400.00	435.00	
840828	15	300.00	260.00	250.00	1400.00	1000.00	1.00	685.00
841002	15	330.00	300.00		1500.00			820.00
MIN		180.00	170.00	170.00	1300.00	1000.00	1.00	40.00
MAKS		330.00	300.00	250.00	1500.00	1400.00	848.00	820.00
MIDDEL		265.00	243.33	213.33	1425.00	1233.33	428.00	515.00
ST.AVVIK		65.57	66.58	40.41	95.74	208.17	423.54	416.86
ANT.OBS.		4	3	3	4	3	3	3

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 15 meter

DATO	DYP	CA	FE	MN
840322	15	24.60	40.00	
840718	15	25.00	40.00	560.00
840828	15		70.00	570.00
841002	15		120.00	610.00
MIN		24.60	40.00	560.00
MAKS		25.00	120.00	610.00
MIDDEL		24.80	67.50	580.00
ST.AVVIK		0.28	37.75	26.46
ANT.OBS.		2	4	3

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 17 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	NO3	NH4
840525	17	270.00	250.00	230.00	1800.00	625.00	520.00
840612	17	320.00	300.00	270.00	1700.00	505.00	520.00
MIN		270.00	250.00	230.00	1700.00	505.00	520.00
MAKS		320.00	300.00	270.00	1800.00	625.00	520.00
MIDDEL		295.00	275.00	250.00	1750.00	565.00	520.00
ST.AVVIK		35.36	35.36	28.28	70.71	84.85	0.07
ANT.OBS.		2	2	2	2	2	2

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1984 17 meter

DATO	DYP	MN	SIO2
840525	17	860.00	2.40
840612	17		
MIN		860.00	2.40
MAKS		860.00	2.40
MIDDEL		860.00	2.40
ST.AVVIK			
ANT.OBS.		1	1

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1985 10 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
850207	10	170.00			1300.00		860.00	15.00
850328	10	180.00			1400.00		860.00	
850418	10	130.00			1700.00		960.00	<10.00
850524	10	160.00	140.00		1600.00		970.00	20.00
850618	10	150.00	150.00		1700.00		1025.00	10.00
850702	10	140.00	140.00	140.00	1800.00		1050.00	100.00
850712	10	140.00					1105.00	
850904	10	195.00	170.00	170.00	2000.00		920.00	340.00
851002	10	180.00	170.00		1700.00		900.00	380.00
851025	10	120.00	80.00		1400.00		460.00	150.00
851108	10	120.00	88.00	94.00	1500.00		510.00	280.00
851219	10	110.00	100.00	105.00	1600.00	1600.00	915.00	
MIN		110.00	80.00	94.00	1300.00	1600.00	460.00	10.00
MAKS		195.00	170.00	170.00	2000.00	1600.00	1105.00	380.00
MIDDEL		149.58	129.75	127.25	1609.09	1600.00	877.92	161.88
ST. AVVIK		27.51	35.78	34.60	202.26		198.25	152.13
ANT. OBS.		12	8	4	11	1	12	8

DATO	DYP	CA	FE	MN	O2
850207	10			220.00	
850328	10	24.30			
850418	10	25.40			
850524	10	29.30			
850618	10	23.70			
850702	10	24.60			
850712	10	24.80			
850904	10	24.90	80.00	280.00	0.18
851002	10	26.00	73.00	320.00	
851025	10	23.10	45.00	70.00	
MIN		23.10	45.00	70.00	0.18
MAKS		29.30	80.00	320.00	0.18
MIDDEL		25.12	66.00	222.50	0.18
ST. AVVIK		1.79	18.52	109.66	
ANT. OBS.		9	3	4	1

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1985 0-4 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
850207	0-4	160.00			1300.00		880.00	<10.00
850328	0-4	130.00			2100.00		1075.00	
850418	0-4	100.00			1800.00		1075.00	50.00
850524	0-4	113.00	26.80		1150.00		290.00	15.00
850618	0-4	44.00	<0.50		800.00		14.00	5.00
850702	0-4	47.00	0.50	8.00	1100.00		64.00	100.00
850712	0-4	57.00	1.00		1000.00		12.00	10.00
850904	0-4	57.00	2.00	16.00	1100.00		(9.00)	10.00
851002	0-4	64.00	28.00		1100.00		845.00	55.00
851025	0-4	80.00	39.00		1200.00		340.00	25.00
851108	0-4	120.00	87.00	94.00	1500.00		515.00	280.00
851219	0-4	125.00	105.00	105.00	1700.00	1600.00	885.00	
MIN		44.00	0.50	8.00	800.00	1600.00	12.00	5.00
MAKS		160.00	105.00	105.00	2100.00	1600.00	1075.00	280.00
MIDDEL		91.42	36.16	55.75	1320.83	1600.00	545.00	61.11
ST. AVVIK		38.32	39.93	50.82	378.67		422.49	87.60
ANT. OBS.		12	8	4	12	1	11	9

DATO	DYP	CA	FE	MN	PH	KLF.A
850207	0-4			160.00		
850328	0-4	19.70				
850418	0-4	22.40				
850524	0-4	22.60				
850618	0-4	22.50				19.77
850702	0-4	22.80				23.33
850712	0-4	22.60				
850904	0-4	22.90	120.00	28.00	7.70	28.28
851002	0-4	23.00	83.00	36.50		18.25
851025	0-4	23.50	64.00	39.50		37.44
MIN		19.70	64.00	28.00	7.70	18.25
MAKS		23.50	120.00	160.00	7.70	37.44
MIDDEL		22.44	89.00	66.00	7.70	25.41
ST. AVVIK		1.08	28.48	62.86		7.75
ANT. OBS.		9	3	4	1	5

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1985 15 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
850207	15	160.00			1500.00		860.00	<10.00
850328	15	185.00			1450.00		923.00	
850418	15	140.00			1600.00		960.00	25.00
850524	15	200.00	160.00		1800.00		1045.00	230.00
850702	15	160.00	170.00	170.00	2000.00		1105.00	150.00
850712	15	200.00	200.00		3900.00		2750.00	485.00
850904	15	190.00	180.00	170.00	2100.00		920.00	325.00
851002	15	195.00	180.00		1800.00		220.00	410.00
851025	15	240.00	235.00		2100.00		690.00	710.00
851108	15	120.00	86.00	96.00	1400.00		510.00	280.00
851219	15	110.00	96.00	105.00	1700.00	1600.00	915.00	<5.00
MIN		110.00	86.00	96.00	1400.00	1600.00	220.00	25.00
MAKS		240.00	235.00	170.00	3900.00	1600.00	2750.00	710.00
MIDDEL		172.73	163.38	135.25	1940.91	1600.00	990.73	326.88
ST.AVVIK		38.82	50.15	40.29	695.28		637.18	211.36
ANT.OBS.		11	8	4	11	1	11	8

DATO	DYP	CA	FE	MN	O2
850207	15	23.50	43.00	220.00	
850328	15	24.50			
850418	15	25.50			
850524	15	24.60			
850702	15	25.00	68.00	210.00	
850712	15	27.60			
850904	15	24.60	61.00	280.00	0.10
851002	15	26.00	63.00	350.00	
851025	15	24.70	39.00	610.00	
851108	15		83.00	130.00	
MIN		23.50	39.00	130.00	0.10
MAKS		27.60	83.00	610.00	0.10
MIDDEL		25.11	59.50	300.00	0.10
ST.AVVIK		1.16	16.32	168.76	
ANT.OBS.		9	6	6	1



INNSJØ: KOLBOTNVANN 1985 18 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	LØS-P	TOT-N	LØS-N	NO3	NH4
850328	18	360.00			4300.00		2550.00	
850524	18	340.00	300.00		4600.00		2550.00	2100.00
850618	18	250.00	250.00		3400.00		1700.00	1300.00
850702	18	250.00	210.00	250.00	4000.00		2350.00	1350.00
850712	18	290.00	300.00		14500.00		9650.00	3800.00
850904	18	410.00	385.00	385.00	4500.00		2000.00	2300.00
851002	18	415.00	390.00		5100.00		1950.00	2350.00
851025	18	375.00	365.00		4400.00		1460.00	2300.00
851108	18	420.00	350.00	340.00	7900.00		2350.00	4700.00
851219	18	195.00	155.00	160.00	1900.00	1900.00	725.00	395.00
MIN		195.00	155.00	160.00	1900.00	1900.00	725.00	395.00
MAKS		420.00	390.00	385.00	14500.00	1900.00	9650.00	4700.00
MIDDEL		330.50	300.56	283.75	5460.00	1900.00	2728.50	2288.33
ST.AVVIK		79.84	81.91	99.78	3511.63		2496.11	1303.02
ANT.OBS.		10	9	4	10	1	10	9

DATO	DYP	CA	FE	MN	O2
850328	18	27.10			
850524	18	28.50			
850618	18	25.70			
850702	18	28.20	97.00	1170.00	
850712	18	41.80			
850904	18	28.60	130.00	1430.00	0.10
851002	18	31.00	156.00	1640.00	
851025	18	28.60	88.00	1720.00	
851108	18		200.00	3750.00	
MIN		25.70	88.00	1170.00	0.10
MAKS		41.80	200.00	3750.00	0.10
MIDDEL		29.94	134.20	1942.00	0.10
ST.AVVIK		5.02	45.66	1032.89	
ANT.OBS.		8	5	5	1

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 0-4 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
860129	0-4	110.00		1500.00	910.00	15.00
860304	0-4	110.00	110.00	1700.00	960.00	10.00
860407	0-4	62.00	35.00	1700.00	855.00	155.00
860507	0-4	139.00	10.00	1800.00	840.00	
860515	0-4	110.00	2.00	1800.00	685.00	
860523	0-4	70.50	2.50	1400.00	655.00	
860603	0-4	52.00	1.50	1200.00	480.00	
860617	0-4	34.00	0.50	900.00	230.00	
860702	0-4	35.00	0.50	800.00	45.00	
860714	0-4	48.00	0.50	800.00	10.00	
860805	0-4	38.00	2.50	900.00	94.00	
860915	0-4	34.00	<0.50	1100.00	31.00	30.00
861105	0-4	79.00	57.50	1700.00	615.00	55.00
861119	0-4	72.00	56.50	1600.00	705.00	15.00
861210	0-4	72.00	67.50	1600.00	780.00	15.00
MIN		34.00	0.50	800.00	10.00	10.00
MAKS		139.00	110.00	1800.00	960.00	155.00
MIDDEL		71.03	26.65	1366.67	526.33	42.14
ST. AVVIK		33.11	35.66	379.22	349.29	52.11
ANT. OBS.		15	13	15	15	7

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 0-4 meter

DATO	DYP	CA	FE	MN	SI02	O2	KLF.A
860129	0-4			35.00			
860304	0-4			27.00		2.41	
860407	0-4	15.80	135.00	50.00		4.84	
860507	0-4		39.00	160.00	2.40		54.60
860515	0-4		49.00	170.00	0.70		66.71
860523	0-4		26.00	60.00	0.20		38.36
860603	0-4		44.00	28.00	0.20		39.17
860617	0-4		22.00	10.50	0.20		24.30
860702	0-4	31.00	96.00	26.50	0.20		28.03
860714	0-4	23.50	95.00	33.00			42.65
860805	0-4		30.00	16.50			42.69
860915	0-4		32.00	23.00			18.58
861105	0-4		36.00	70.00		7.11	10.53
861119	0-4						17.57
861210	0-4						4.51
MIN		15.80	22.00	10.50	0.20	2.41	4.51
MAKS		31.00	135.00	170.00	2.40	7.11	66.71
MIDDEL		23.43	54.91	54.58	0.65	4.79	32.31
ST.AVVIK		7.60	36.80	51.82	0.88	2.35	18.37
ANT.OBS.		3	11	13	6	3	12

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 10 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
860129	10	115.00		1500.00	910.00	15.00
860304	10	110.00	110.00	1600.00	920.00	20.00
860407	10	109.00	95.00	1800.00	950.00	15.00
860507	10	115.00	41.50	1700.00	950.00	
860515	10	100.00	2.50	1800.00	780.00	
860523	10	54.00	4.00	1400.00	680.00	
860603	10	35.50	2.00	1300.00	650.00	
860617	10	19.00	0.50	1500.00	680.00	
860702	10	18.00	9.00	1400.00	860.00	
860714	10	37.00	20.00	1500.00	860.00	
860805	10	42.00	22.50	1500.00	800.00	
860915	10	70.00	48.50	1700.00	510.00	235.00
861105	10	75.00	54.00	1700.00	615.00	50.00
861210	10	75.00	60.00	1500.00	785.00	15.00
MIN		18.00	0.50	1300.00	510.00	15.00
MAKS		115.00	110.00	1800.00	950.00	235.00
MIDDEL		69.61	36.12	1564.29	782.14	58.33
ST.AVVIK		35.89	36.25	154.95	137.14	87.62
ANT.OBS.		14	13	14	14	6

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 10 meter

DATO	DYP	CA	FE	MN	SI02	O2
860129	10			77.00		
860304	10			70.00		
860407	10	25.80	64.00	41.50		1.26
860507	10		49.50	230.00		
860515	10		81.00	200.00		
860523	10		25.00	70.00		
860603	10		32.00	80.00	0.40	
860617	10		21.00	90.00	0.60	
860702	10	31.00	26.00	150.00		
860714	10	22.90	63.00	180.00		
860805	10		64.00	180.00		
860915	10		33.00	320.00		
861105	10		37.00	80.00		
861210	10					10.20
MIN		22.90	21.00	41.50	0.40	1.26
MAKS		31.00	81.00	320.00	0.60	10.20
MIDDEL		26.57	45.05	136.04	0.50	5.73
ST.AVVIK		4.10	20.19	81.84	0.14	6.32
ANT.OBS.		3	11	13	2	2

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 15 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
860129	15	115.00		1600.00	905.00	25.00
860304	15	115.00	110.00	1900.00	1080.00	65.00
860407	15	120.00	110.00	1700.00	995.00	85.00
860507	15	116.00	42.50	1700.00	960.00	
860515	15	97.00	8.00	1800.00	845.00	
860523	15	63.00	15.00	1600.00	845.00	
860603	15	60.00	32.50	1500.00	800.00	
860617	15	42.00	11.00	1600.00	795.00	
860702	15	88.00	84.00	1800.00	885.00	
860714	15	135.00	113.00	2100.00	1005.00	
860805	15	185.00	163.00	2500.00	975.00	
860915	15	300.00	250.00	2800.00	400.00	1450.00
861105	15	74.00	53.00	1600.00	615.00	50.00
861119	15	73.00	57.00	1600.00	700.00	15.00
861210	15	72.00	59.00	1400.00	780.00	15.00
MIN		42.00	8.00	1400.00	400.00	15.00
MAKS		300.00	250.00	2800.00	1080.00	1450.00
MIDDEL		110.33	79.14	1813.33	839.00	243.57
ST.AVVIK		63.60	66.92	383.34	172.96	532.64
ANT.OBS.		15	14	15	15	7

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 15 meter

DATO	DYP	CA	FE	MN	SI02	O2
860129	15			88.00		
860304	15			110.00		0.97
860407	15	25.30	110.00	180.00		0.12
860507	15		73.00	230.00		
860515	15		68.00	220.00		
860523	15		26.00	140.00		
860603	15		28.00	390.00	1.60	
860617	15		32.00	350.00	1.20	
860702	15	30.00	28.00	710.00		
860714	15	23.50	47.00	780.00		
860805	15		33.50	980.00		
860915	15		150.00	1280.00		
861105	15		35.00	90.00		
861119	15					8.54
861210	15					10.20
MIN		23.50	26.00	88.00	1.20	0.12
MAKS		30.00	150.00	1280.00	1.60	10.20
MIDDEL		26.27	57.32	426.77	1.40	4.96
ST.AVVIK		3.36	40.30	387.24	0.28	5.15
ANT.OBS.		3	11	13	2	4

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 18 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
860129	18	280.00		1900.00	410.00	960.00
860304	18	215.00	175.00	4300.00	2650.00	900.00
860407	18	385.00	310.00	5500.00	2450.00	2500.00
860507	18	114.00	52.50	1900.00	980.00	
860515	18	99.00	13.50	1800.00	865.00	
860523	18	71.00	20.50	1800.00	865.00	
860603	18	94.50	62.50	1700.00	800.00	
860617	18	124.00	105.00	1900.00	800.00	
860702	18	336.00	290.00	10400.00	7850.00	
860714	18	280.00	255.00	5000.00	2900.00	
860805	18	265.00	223.00	3100.00	1070.00	
860915	18	340.00	250.00	2900.00	275.00	1500.00
861105	18	76.00	53.00	1600.00	735.00	50.00
861119	18	73.00	57.50	1500.00	695.00	15.00
861210	18	72.00	57.50	1400.00	775.00	15.00
MIN		71.00	13.50	1400.00	275.00	15.00
MAKS		385.00	310.00	10400.00	7850.00	2500.00
MIDDEL		188.30	137.50	3113.33	1608.00	848.57
ST.AVVIK		115.43	107.81	2412.72	1909.04	930.42
ANT.OBS.		15	14	15	15	7



INNSJØ: KOLBOTNVANN 1986 18 meter

DATO	DYP	CA	FE	MN	SI02	O2	H2S
860129	18	26.60	81.00	1950.00			
860304	18			960.00		0.14	
860407	18	32.00	270.00	3000.00			0.34
860507	18		77.00	230.00			
860515	18		77.00	300.00			
860523	18		31.00	270.00			
860603	18		50.00	760.00	2.00		
860617	18		49.00	850.00	1.90		
860702	18	43.00	193.00	1510.00			
860714	18	27.60	60.00	1480.00			
860805	18		123.00	1420.00			
860915	18		250.00	1260.00			
861105	18		40.00	90.00			
861210	18					10.10	
MIN		26.60	31.00	90.00	1.90	0.14	0.34
MAKS		43.00	270.00	3000.00	2.00	10.10	0.34
MIDDEL		32.30	108.42	1083.08	1.95	5.12	0.34
ST.AVVIK		7.51	83.24	820.21	0.07	7.04	1
ANT.OBS.		4	12	13	2	2	1

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1987 0-4 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
870213	0-4	83.00	69.50	1700.00	920.00	
870406	0-4	85.00	71.00	1900.00	905.00	
870507	0-4	91.00	22.00	1600.00	765.00	
870519	0-4	32.00	21.50	1600.00	585.00	
870609	0-4	64.00	13.50	1300.00	560.00	
870630	0-4	52.00	2.50	1300.00	410.00	
870728	0-4	42.00	1.00	1200.00	205.00	
870813	0-4	58.00	4.50	1100.00	148.00	30.00
870903	0-4	71.00	42.50	1200.00	345.00	
870922	0-4	79.00	48.50	1200.00	575.00	
871111	0-4	72.00	57.00	1400.00	725.00	
MIN		32.00	1.00	1100.00	148.00	30.00
MAKS		91.00	71.00	1900.00	920.00	30.00
MIDDEL		66.27	32.14	1409.09	558.45	30.00
ST.AVVIK		18.71	26.60	254.77	261.38	
ANT.OBS.		11	11	11	11	1

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1987 0-4 meter

DATO	DYP	KOND	KLF.A	FE	MN	SI02
870507	0-4		50.21			
870519	0-4	21.10	44.84			20.10
870609	0-4		26.68			
870630	0-4		27.72			
870728	0-4		17.98			
870813	0-4		78.82			
870903	0-4		16.54	38.00	90.00	
870922	0-4		13.88			
871111	0-4		6.99			
MIN		21.10	6.99	38.00	90.00	20.10
MAKS		21.10	78.82	38.00	90.00	20.10
MIDDEL		21.10	31.52	38.00	90.00	20.10
ST. AVVIK			22.70			
ANT. OBS.		1	9	1	1	1

## INNSJØ: KOLBOTNVANN 1987 0-4 meter

DATO	DYP	CA	MG	NA	K	CL	SO4	ALK
870519	0-4	25.20	3.10	11.60	3.40	17.50	21.50	1.07
MIN		25.20	3.10	11.60	3.40	17.50	21.50	1.07
MAKS		25.20	3.10	11.60	3.40	17.50	21.50	1.07
MIDDEL		25.20	3.10	11.60	3.40	17.50	21.50	1.07
ST. AVVIK								
ANT. OBS.		1	1	1	1	1	1	1

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1987 10 meter

DATO	DYP	O2	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3
870213	10	9.60	84.00	68.00	1700.00	940.00
MIN		9.60	84.00	68.00	1700.00	940.00
MAKS		9.60	84.00	68.00	1700.00	940.00
MIDDEL		9.60	84.00	68.00	1700.00	940.00
ST. AVVIK						
ANT. OBS.		1	1	1	1	1

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1987 15 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
870213	15	82.00	68.00	1600.00	925.00	
870406	15	110.00	86.00	2000.00	985.00	
870507	15	89.00	24.50	1600.00	790.00	
870609	15	52.00	17.00	1300.00	560.00	
870630	15	45.00	22.50	1300.00	490.00	
870728	15	75.00	47.00	1400.00	320.00	
870813	15	62.00	28.00	1200.00	375.00	150.00
870903	15	72.00	46.50	1100.00	345.00	
870922	15	79.00	50.00	1100.00	570.00	
871111	15	74.00	57.00	1400.00	730.00	
MIN		45.00	17.00	1100.00	320.00	150.00
MAKS		110.00	86.00	2000.00	985.00	150.00
MIDDEL		74.00	44.65	1400.00	609.00	150.00
MEDIAN		74.25	46.67	1397.00	566.05	150.00
ST. AVVIK		18.51	22.07	274.87	239.14	
ANT. OBS.		10	10	10	10	1

DATO	DYP	O2	FE	MN
870213	15	9.60		
870406	15	6.20		
870507	15	11.50		
870519	15	15.80		
870609	15	11.80		
870630	15	11.00		
870728	15	5.40		
870813	15	6.80		
870903	15	5.10	46.00	120.00
870922	15	6.00		
871111	15	6.19		
MIN		5.10	46.00	120.00
MAKS		15.80	46.00	120.00
MIDDEL		8.67	46.00	120.00
ST. AVVIK		3.48		
ANT. OBS.		11	1	1

INNSJØ: KOLBOTNVANN 1987 18 meter

DATO	DYP	TOT-P	LMR-P	TOT-N	NO3	NH4
870213	18	83.00	68.00	1700.00	920.00	
870406	18	150.00	110.00	2000.00	720.00	
870507	18	86.00	25.00	1700.00	790.00	
870609	18	56.00	29.50	1300.00	560.00	
870630	18	180.00	135.00	1800.00	350.00	
870728	18			1300.00	260.00	
870813	18	330.00	305.00	2400.00	15.00	1600.00
870903	18	73.00	47.00	1100.00	345.00	
870922	18	78.00	50.00	1100.00	570.00	
871111	18	74.00	58.00	1300.00	730.00	
MIN		56.00	25.00	1100.00	15.00	1600.00
MAKS		330.00	305.00	2400.00	920.00	1600.00
MIDDEL		123.33	91.94	1570.00	526.00	1600.00
ST.AVVIK		87.47	87.65	424.40	279.46	
ANT.OBS.		9	9	10	10	1

DATO	DYP	O2	FE	MN
870213	18	9.40		
870406	18	2.00		
870507	18	11.30		
870609	18	10.00		
870630	18	6.78		
870728	18	0.07		
870813	18	0.08		
870903	18	5.20	53.00	130.00
870922	18	6.00		
MIN		0.07	53.00	130.00
MAKS		11.30	53.00	130.00
MIDDEL		5.65	53.00	130.00
ST.AVVIK		4.21		
ANT.OBS.		9	1	1

Tabell ..... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Kolbotnvatn (bl.0-4 m)  
Volum m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840525	840612	840619	840712	840828	841002
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>							
Anabaena solitaria f. planctonica		-	16.8	-	33.6	828.6	-
Anabaena tenericaulis		19.6	850.4	2960.5	13.7	-	-
Microcystis aeruginosa		-	-	-	6.6	37.8	-
Oscillatoria agardhii		-	62.3	48.0	561.9	5116.4	2468.6
Oscillatoria limnetica / Achroonema sp.		209.0	30.8	-	2379.7	190.2	102.8
Sum .....		228.6	960.4	3008.5	2995.6	6173.0	2571.4
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>							
Actinastrum hantzschii		9.3	-	-	-	-	-
Ankistrodesmus falcatus		18.7	2.2	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=10)		4.4	17.4	15.3	-	-	6.5
Chlamydomonas sp. (l=8)		6.2	-	1.2	-	1.9	-
Cosmarium granatum		-	23.1	-	-	-	-
Dictyosphaerium pulchellum		4.9	87.2	19.4	-	3.2	-
Eudorina elegans		27.1	144.5	159.5	-	-	-
Gyrodinium cordiformis		-	-	-	6.5	-	6.5
Micractinium pusillum		6.5	4.4	37.1	-	-	-
Monoraphidium contortum		1.1	-	-	-	-	-
Monoraphidium minutum		-	-	-	2.1	19.9	13.2
Oocystis lacustris		-	-	9.3	-	-	-
Oocystis parva		8.6	3413.4	-	-	-	-
Pandorina morum		-	-	18.1	-	-	-
Pediastrum boryanum		-	-	7.8	-	-	5
Quadricoccus ellipticus		105.9	131.2	3499.6	11.8	-	-
Scenedesmus acuminatus		7.5	5.0	2.5	5.0	-	-
Scenedesmus armatus		3.7	2.5	-	-	-	-
Scenedesmus quadricauda		7.5	5.6	6.2	-	-	6.2
Staurastrum paradoxum		-	-	-	-	2.5	-
Tetraedron minimum		-	-	5.6	-	3.1	7.5
Trebauria triappendiculata		26.5	-	-	-	-	.9
Sum .....		237.9	3836.5	3781.6	25.4	30.7	41.5
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>							
Chrysochromulina sp. (parva?)		-	-	-	-	71.8	-
Craspedomonader		-	-	.4	-	-	44.9
Svå chrysomonader (<7)		51.0	9.7	14.6	70.5	34.8	46.2
Store chrysomonader (>7)		68.8	16.2	42.5	48.6	28.3	12.1
Sum .....		119.9	25.9	57.5	119.1	134.9	103.2

forts.

Tabell ..... Kvantitative plantenlanktonprøver fra: Kolbotnvatn (bl.0-4 m)  
 Volum m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	840525	840612	840619	840718	840828	841002
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>							
Asterionella formosa		56.1	-	-	-	-	3.1
Fragilaria crotonensis		72.0	78.8	51.4	-	-	-
Nitzschia gracilis		-	-	-	-	-	10.0
Nitzschia sp. (l=30-40)		37.4	393.7	1056.6	164.5	3.3	-
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus		340.1	-	6.1	-	-	4.0
Synedra acus		4.8	-	-	-	-	-
Synedra acus v.anqustissima		-	15.6	-	-	-	18.0
Synedra sp. (l=30-40)		-	-	-	-	-	54.2
Sum .....		510.4	488.1	1114.1	164.5	3.3	89.3
<b>Cryptophyceae</b>							
Cryptomonas marssonii		16.2	-	-	-	-	130.2
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)		21.8	-	-	18.7	32.4	-
Cryptomonas sp.3 (l=20-22) (Cr.erosa?)		104.7	7.5	-	29.9	-	442.3
Cryptomonas spp. (l=24-28)		12.5	24.9	112.1	-	87.2	261.7
Cyathomonas truncata		4.2	-	-	1.7	.9	-
Katablepharis ovalis		46.1	-	.6	33.6	28.6	16.8
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)		229.3	56.1	17.9	38.9	6.2	85.7
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		-	-	-	-	12.1	165.4
cf.Rhodomonas lens		-	-	-	-	-	15.0
Sum .....		434.7	88.5	130.7	122.9	167.5	1117.1
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>							
Gyrodinium cf.lacustre		13.1	-	2.2	-	-	7.0
Gyrodinium sp.1 (l=12-15)		-	-	6.5	-	196.2	6.5
Peridiniopsis edax		-	-	-	86.9	-	-
Peridinium (Peridiniopsis) elpatiewskyi		-	-	-	-	249.2	9.0
Peridinium sp.1 (l=15-17)		226.1	-	-	-	24.9	-
Sum .....		239.2	-	8.7	86.9	470.4	22.6
<b>My-alger</b>							
Sum .....		134.6	62.3	53.5	33.4	31.9	38.9
<b>Total .....</b>							
		1905.3	5461.6	8154.5	3547.7	7011.4	3983.7



Fabell ..... kvantitative planteplanktonprøver fra: kolbotnvatn (bl.prøver 0-4 m)  
Volum m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850524	850604	850618	850702	850712	850725	850821	850904	851002	851025	851108	851219
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>													
Achroonema sp./Oscillatoria limnetica	-	150.8	1059.3	980.0	1240.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Akineter av Aphanizomenon flos-aquae	-	-	-	74.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anabaena solitaria f.planctonica	-	-	-	109.0	280.4	373.8	1.5	-	4.2	-	-	-	-
Anabaena tenericaulis	-	-	1178.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphanizomenon flos-aquae	-	4.4	-	355.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gomphosphaeria lacustris (v.compressa)	-	-	-	-	-	-	37.4	12.5	-	-	-	-	-
Microcystis aeruginosa	-	1.8	-	34.0	40.2	26.0	6.0	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria agardhii	-	64.2	424.9	363.2	1637.9	696.5	43.1	-	-	-	-	-	-
Sum .....	-	221.2	2663.0	1916.1	3198.9	1096.3	88.0	12.5	4.2	-	-	-	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>													
Actinastrum hantzschii	-	-	1.6	-	.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ankistrodesmus bibrarianus	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=10)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.3	3.3	6.5	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	-	.3	-
Closterium limneticum (v.tenuis?)	-	-	7.9	-	-	9.8	1.8	11.6	14.0	-	-	-	-
Closterium moniliforme	-	-	-	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-
Coelastrum microporum	-	-	-	-	-	.7	-	-	-	-	-	-	-
Coelastrum reticulatum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.4	-	-	-
Coelastrum sphaericum	-	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cosmarium granatum	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cosmarium subcostatum	-	-	-	-	2.9	2.4	27.3	16.1	2.0	-	-	-	-
Dictyosphaerium ehrenbergianum	-	-	-	-	-	-	-	-	13.6	-	-	-	-
Dictyosphaerium pulchellum	-	-	-	-	-	-	-	-	64.0	144.2	9.7	-	-
Gyromitus cordiformis	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koliella longiseta	-	-	-	-	-	-	-	-	34.6	292.7	-	-	-
Micractinium pusillum	-	1.6	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium griffithii	2.5	-	4.7	.6	-	.9	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium komarkovae (=setiforme)	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium minutum	-	1.0	-	.5	4.0	16.8	15.9	.5	-	-	-	-	-
Oocystis lacustris	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	7.1	16.3	-	-
Oocystis parva	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-	-	-	-	-
Pandorina morum	-	-	-	-	.2	-	-	-	25.2	36.1	26.6	153.6	-
Paulschulzia pseudovolvox	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum boryanum	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum duplex	-	.8	-	.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quadricoccus ellipticus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-
Scenedesmus acuminatus	12.5	10.6	-	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenedesmus arcuatus	-	-	3.3	-	-	-	-	-	3.7	-	2.5	-	-
Scenedesmus quadricauda	16.7	29.9	31.8	-	5.6	-	-	-	-	6.9	.9	-	-
Scenedesmus spinosus	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	-	-	-	-	-	7.5	207.7	307.1	58.9	-	-
Staurastrum paradoxum	-	-	-	2.0	34.0	1.0	7.0	8.4	37.4	-	-	-	-
Tetraedron minimum	3.1	-	3.1	-	-	18.7	-	-	-	-	-	-	-
Thelesphaeria alpina (cyste av gr.alge?)	112.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trebauria triappendiculata	-	5.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	1470.9	-	6.2	-	-	-	-	-	-	10.0	.6	2.8	-
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	-	-	-
Sum .....		1629.0	57.7	58.6	7.8	20.3	86.4	50.9	42.7	381.3	894.4	120.3	163.3

forts.

Tabell ..... kvantitative planteplanktonprøver fra: kolbotnvatn (bl.prøver 0-4 m)  
Volum m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato=>	850524	850604	850618	850702	850712	850725	850821	850904	851002	851025	851108	851219
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>													
Chromulina sp.	-	-	.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chromulina sp. (d=3.5-4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8
Chrysochromulina sp. (parva?)	959.9	246.7	578.6	2.5	211.9	89.7	104.7	-	-	-	-	-	-
Craspedomonader	-	4.0	.8	21.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desmarella moniliformis	-	8.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dinobryon sp.	-	-	4.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Små chrysoomonader (<7)	117.4	39.7	9.7	20.2	14.6	90.7	27.5	4.5	1.8	24.3	20.2	2.0	2.0
Store chrysoomonader (>7)	226.8	44.5	12.1	10.1	32.4	16.2	109.3	6.1	2.0	12.1	9.1	2.0	2.0
Sum .....	1304.2	343.1	606.6	54.4	258.9	196.6	241.5	10.5	3.8	36.4	29.3	5.8	5.8
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>													
Asterionella formosa	34.3	337.4	28.0	2.8	.9	9.6	92.5	1.5	5.3	-	-	-	-
Fragilaria crotonensis	-	-	-	-	-	3.4	37.0	151.8	-	-	-	-	-
Nitzschia gracilis	5.6	706.5	170.1	4.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzchii v.pusillus	352.3	178.2	.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus v.radians	82.5	23.4	5.6	1.5	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-
Synedra sp. (l=30-40)	12.5	3197.2	401.2	15.0	22.4	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum .....	487.1	4442.6	605.8	23.6	23.3	13.0	130.5	153.3	5.3	-	-	-	-
<b>Cryptophyceae</b>													
Cryptomonas curvata	26.1	9.0	15.3	-	-	4.5	-	.9	-	9.0	1.8	-	-
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	81.0	8.1	12.5	6.2	194.4	502.1	46.6	315.2	859.8	1070.9	143.9	-	-
Cryptomonas marssonii	-	-	-	-	-	20.6	13.7	16.8	-	-	-	-	-
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)	-	-	-	17.1	74.8	119.6	10.0	-	14.0	-	-	-	3.7
Cryptomonas sp.3 (l=20-22) (Cr.erosa?)	-	-	-	37.4	-	-	-	280.4	89.7	566.9	209.3	14.9	14.9
Cryptomonas spp. (l=24-28)	324.0	74.8	49.8	11.5	-	74.8	24.9	37.4	-	37.4	-	-	6.2
Katablepharis ovalis	3.7	12.3	42.6	142.0	17.8	19.1	225.4	11.2	30.9	61.7	27.9	13.3	13.3
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	464.4	-	10.0	61.1	133.4	363.8	728.9	902.1	431.1	73.5	5.6	.6	.6
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	-	-	-	-	-	24.0	-	-	-	-	-
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta ?	-	-	-	-	-	-	3.4	-	-	-	-	-	-
Sum .....	899.2	104.2	130.2	275.4	420.3	1104.5	1054.9	1588.0	1425.5	1819.4	388.4	38.8	38.8
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>													
Gymnodinium cf.lacustre	-	-	-	7.5	89.7	-	8.7	-	-	-	-	-	-
Gymnodinium sp. (9-11*9-11)	-	-	-	-	-	-	307.1	-	-	-	-	-	-
Gymnodinium sp.1 (l=14-15)	-	13.1	-	-	39.2	-	26.2	-	-	-	-	-	-
Peridinium (Peridinopsis) elpatiewskyi	-	-	-	9.0	25.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium cinctum	-	-	-	-	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-
Peridinium sp.1 (l=15-17)	1196.2	61.7	1.0	-	41.1	20.6	61.7	10.3	-	-	-	-	-
Sum .....	1196.2	74.8	1.0	16.5	195.3	27.6	403.7	10.3	-	-	-	-	-
<b>My-alger</b>													
Sum .....	1157.3	1637.2	107.7	42.4	29.4	20.6	62.5	12.6	13.8	56.9	28.8	19.1	19.1
<b>Total .....</b>													
	6673.0	6880.8	4172.8	2336.1	4146.5	2544.9	2032.1	1829.9	1833.9	2807.2	566.9	227.0	227.0

Tabell ..... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Kolbotnvatn (bl.prøver 0-4 m)  
 Volum mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

GRUPPER/ARTER	Dato>	860407	860507	860515	860523	860603	860616	860702	860714	860805	860825	860915	861016	861105
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>														
Achroonema sp./Oscillatoria limnetica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	-	-	-	-
Acroonema sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.4	-
Anabaena solitaria f.planctonica	-	-	-	-	-	8.4	622.4	2052.2	-	5.4	-	-	-	-
Anabaena spiroides	-	-	-	-	-	-	-	3.0	8.4	-	-	1.2	-	-
Anabaena tenericaulis	-	-	-	-	-	3.8	89.7	107.7	227.3	-	-	-	-	-
Aphanocapsa cf. elachista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.1	34.3	-	-	-
Aphanothece sp.	-	-	-	-	-	-	-	52.3	255.4	-	-	-	-	-
Bomphosphaeria lacustris (v.compressa)	-	-	-	-	-	1.6	65.4	87.2	-	-	-	-	-	-
Løse celler av Microcystis aeruginosa	-	29.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Microcystis aeruginosa	-	-	-	-	-	2.7	17.1	-	-	-	62.3	-	-	-
Microcystis incerta	-	-	-	-	-	-	77.9	-	-	-	-	-	-	-
Oscillatoria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-
Sum .....	-	29.6	-	-	-	-	16.4	872.5	2302.4	502.2	36.5	97.7	.4	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>														
Botryococcus braunii	-	-	-	-	-	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=10)	-	697.8	17.4	-	-	-	-	-	-	-	7.5	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.3	-
Chlamydomonas sp.3 (l=12)	13.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2
Closterium limneticum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.4	2.5	3.6
Closterium moniliforme	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	3.0	-	-	-	-
Coelastrum sphaericum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	-	-
Cosmarium pygmaeum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.8	7.1	9.3	5.0	2.9
Cosmarium subcostatum	-	-	-	-	-	1.5	41.2	45.6	647.9	896.8	305.3	5.0	1.0	-
Dictyosphaerium pulchellum	-	1.6	-	13.0	118.2	1158.2	949.4	84.2	-	-	-	-	-	-
Elakatothrix gelatinosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.2	1.0	-	-	-
Eudorina elegans	-	-	13.0	107.7	19.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyromitus cordiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6
Kirchneriella obesa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	10.0
Kirchneriella spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.3	37.4
Micractinium pusillum	-	-	6.5	9.7	-	1.6	-	-	-	-	-	-	-	4.9
Monoraphidium griffithii	-	-	-	-	.4	.6	-	-	-	-	-	-	.2	.6
Monoraphidium komarkovae (=setiforme)	-	.5	-	-	.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium minutum	-	-	-	-	-	1.0	29.9	59.3	99.1	12.5	8.7	14.4	14.5	-
Oocystis lacustris	-	-	-	-	22.4	8.2	24.9	7.1	-	-	-	-	-	11.2
Pandorina morum	2.4	104.6	254.2	495.6	391.9	305.2	-	-	-	-	-	6.5	6.9	-
Paramastix conifera	-	-	-	3.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paulschulzia pseudovolvox	-	-	-	-	-	-	-	3.7	164.5	61.7	-	-	-	-
Pediastrum boryanum	-	-	-	-	-	-	8.0	6.0	1.0	-	-	-	-	3.2
Scenedesmus acuminatus	-	-	-	-	-	1.2	-	-	3.3	-	-	-	1.4	-
Scenedesmus arcuatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.9	-	-	-
Scenedesmus armatus	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	11.8	-	-	-	-
Scenedesmus quadricauda	-	-	-	-	7.5	7.5	2.5	-	7.5	-	-	20.6	-	-
Scenedesmus sp.	-	-	-	-	-	-	.9	-	16.8	-	-	-	-	-
Selenastrum capricornutum	-	-	-	-	-	.4	-	-	-	-	3.4	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	-	-	12.5	5.7	-	-	34.4	-	-	-	-	21.5
Staurastrum paradoxum	-	-	-	15.6	-	3.0	1837.3	46.7	8.0	-	16.8	-	1.8	-
Tetraedron minimum	-	-	-	-	-	-	7.8	3.1	3.1	2.3	1.6	1.9	-	-
Trebauria triappendiculata	-	-	-	-	-	2.8	2.9	1.4	10.0	-	.4	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	-	7.5	24.3	22.4	-	20.6	26.2	16.8	-	-	-	-	-	-
Sum .....	-	16.7	812.0	315.4	667.1	573.5	1517.5	2934.0	280.1	999.5	1001.6	358.2	76.8	129.3

forts.

Tabell ..... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Kolbotnvatn (bl.prøver 0-4 m)  
 Volum 33/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	B60407	B60507	B60515	B60523	B60603	B60616	B60702	B60714	B60805	B60825	B60915	B61016	B61105
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>														
Chromulina sp.		177.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysochromulina parva		-	-	-	-	-	-	18.4	259.7	66.8	276.5	17.0	8.8	9.4
Codosiga botrytis		-	-	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Craspedomonader		-	-	-	.8	-	-	1.2	71.3	1.6	.6	1.4	2.0	1.2
Cyster av chrysophyceer		-	3.6	-	-	.7	-	-	2.2	-	-	-	-	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)		.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.9	8.2
Phaeaster aphanaster		-	2.1	8.0	-	-	-	-	-	-	-	-	.5	-
Små chrysoomonader (<7)		72.9	6.5	14.6	24.3	10.5	15.8	26.3	27.5	70.5	19.4	12.8	17.6	10.9
Stokisiella sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-
Store chrysoomonader (>7)		77.9	8.1	16.2	36.4	2.0	10.1	22.3	16.2	2.0	54.7	17.2	8.1	26.3
Ubest.chrysoomonade (Ochromonas sp.?)		.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum .....		329.5	20.3	41.6	61.6	13.3	25.9	68.3	376.9	140.9	351.2	48.3	42.2	56.1
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>														
Asterionella formosa		-	6.1	12.0	22.3	238.1	12.3	-	-	1.5	-	-	1.6	1.1
Fragilaria crotonensis		-	-	-	-	-	8.8	13.2	4.8	388.3	122.0	217.0	7.7	-
Nitzschia cf.gracilis		-	-	-	2.2	8.7	38.1	2.2	2.2	52.3	-	-	3.7	7.5
Nitzschia cf.palea		-	-	-	-	-	286.6	12.5	-	-	-	-	-	-
Nitzschia sp. (l=25-40)		-	-	-	-	-	-	-	3.1	79.7	-	-	-	-
Stephanodiscus hantzchii v.pusillus		-	3027.0	8257.6	2276.4	36.0	-	-	-	12.0	-	-	21.0	43.6
Synedra acus (v.radians)		-	-	-	-	4.5	-	-	-	14.8	-	-	13.0	24.5
Synedra sp. (l=30-40)		-	-	-	-	21.2	-	-	-	7.5	1.2	-	-	-
Synedra sp. (l=70-100)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-	-	-
Sum .....		-	3033.1	8269.6	2300.9	308.4	345.9	27.8	10.1	556.2	124.8	217.1	46.9	76.6
<b>Cryptophyceae</b>														
Chilomonas sp.		-	-	-	-	16.8	-	-	-	-	-	-	-	54.8
Cryptomonas cf.erosa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153.2	210.3
Cryptomonas cf.parapyrenoidifera		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59.8	37.4
Cryptomonas curvata		-	.7	-	8.0	4.8	9.3	-	-	-	-	-	26.1	17.6
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)		-	7.5	27.4	116.5	34.3	30.8	20.6	68.5	6.9	37.7	20.6	24.3	56.7
Cryptomonas marssonii		-	-	-	-	-	3.4	13.7	-	-	-	12.5	134.5	109.6
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)		-	-	18.7	104.7	-	-	8.4	5.6	-	22.3	10.0	-	-
Cryptomonas sp.3 (l=20-22)(Cr.erosa?)		-	-	7.5	7.5	116.5	123.3	-	44.9	82.2	-	18.7	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)		-	-	-	-	24.9	18.7	12.5	24.9	-	12.5	24.9	105.9	249.2
Cyathomonas truncata		-	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	-	.4	-
Katablepharis ovalis		.6	12.3	7.5	26.9	2.2	.6	6.2	7.8	2.2	12.1	.3	1.1	.6
Rhodomonas cf.lens		-	62.3	17.1	24.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantctica)		.8	384.3	295.9	596.6	33.1	290.1	218.1	87.5	225.2	188.4	39.8	5.7	1.6
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	2.5	3.1	9.3
Sum .....		1.3	467.1	374.1	886.7	232.6	476.2	279.4	239.2	316.6	277.5	129.1	514.2	747.1
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>														
Gyrodinium cf.lacustre		-	2.2	-	4.4	-	-	4.4	-	-	12.0	-	-	-
Gyrodinium sp.1 (l=14-15)		-	-	-	-	-	-	45.8	-	-	-	-	-	-
Peridiniopsis edax		-	-	-	-	-	-	-	-	-	43.4	-	-	-
Peridinium (Peridiniopsis) elpatiewskyi		-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	14.0	15.6	-	-
Peridinium sp.1 (l=15-17)		-	10.3	82.2	205.6	-	5.1	-	72.0	20.6	-	-	10.3	20.6
Ubest.dinoflagellat (d=8-10)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.6	65.4	-	-
Sum .....		-	12.5	82.2	210.0	-	5.1	50.2	72.0	31.6	85.0	81.0	10.3	20.6
<b>Xanthophyceae (Gulgrønnalger)</b>														
Goniochloris cf.fallax		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.2
Sum .....		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.2
<b>Euglenophyceae</b>														
Trachelomonas volvocina		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	-	-
Sum .....		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	-	-
<b>My-alger</b>														
Sum .....		28.2	19.9	50.0	105.0	2341.5	72.6	51.5	28.5	99.8	31.8	11.7	26.3	49.7
<b>Total .....</b>		<b>375.7</b>	<b>4394.5</b>	<b>9132.8</b>	<b>4231.4</b>	<b>3469.3</b>	<b>2459.5</b>	<b>4283.8</b>	<b>3309.0</b>	<b>2646.6</b>	<b>1908.6</b>	<b>949.2</b>	<b>718.9</b>	<b>1080.6</b>

Tabell ..... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Kolbotnvatn (bl.pr.0-4 m dyp)  
 Volum mm3/m3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870213	870406	870507	870519	870609	870630	870728	870813	870903	870922	871111
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>												
Anabaena solitaria f. planctonica	-	-	-	-	-	-	2.8	-	-	-	4.2	-
Anabaena tenericaulis	-	-	-	-	-	.8	6.8	-	.4	1.1	-	-
Løse celler av Microcystis aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	36.7	-	-	-	-
Microcystis aeruginosa	-	-	-	-	-	-	-	-	584.4	-	-	-
Oscillatoria limnetica	-	-	-	-	-	6.9	.2	-	-	-	-	-
Sum .....	-	-	-	-	-	7.7	9.8	36.7	584.8	1.1	4.2	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>												
Actinastrum hantzschii	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-
Carteria sp.1 (l=6-7)	-	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=10)	.9	-	-	-	-	-	14.2	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	-	3.1	1.2	-	-	-	-	1.2	-	-	-	.3
Chlamydomonas sp.3 (l=12)	-	9.3	7.5	-	-	54.2	46.7	3.7	-	-	-	-
Chodatella subsalsa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-
Closterium acutum v. variabile	-	-	-	-	-	-	.7	-	-	-	.2	-
Closterium limneticum	-	-	-	-	-	7.8	.8	9.2	2.4	6.8	28.6	4.5
Coelastrum microporum	-	-	-	-	-	-	1.1	-	22.4	40.3	5.8	-
Coelastrum sphaericum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8
Cosmarium subcostatum	-	-	-	-	-	7.8	-	2.0	-	2.4	2.4	-
Dictyosphaerium pulchellum	-	-	4.9	-	-	-	5.7	216.7	29.2	31.8	.6	.2
Dictyosphaerium pulchellum v. minutum	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eudorina elegans	-	-	-	.5	4.5	-	-	-	-	-	-	-
Franceia ovalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-
Gyromitus cordiformis	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	15.4	-	-
Kirchneriella obesa	-	-	-	-	-	-	-	1.8	-	3.3	1.1	.3
Koliella longiseta	-	-	1.9	.3	2.2	10.9	.3	21.2	.3	.3	.3	.9
Microactinium pusillum	-	-	-	.8	59.1	5.7	-	-	-	2.2	-	-
Monoraphidium griffithii	-	-	-	-	-	-	.8	-	-	1.4	.5	.6
Monoraphidium minutum	.2	.3	-	.7	1.2	7.7	-	-	-	-	-	-
Nephrocytium lunatum	-	-	-	-	-	-	-	12.1	-	-	-	-
Oocystis lacustris	-	-	-	-	-	-	-	-	22.4	14.0	-	-
Oocystis marssonii	-	-	-	-	-	-	24.0	-	-	-	212.5	45.8
Oocystis parva	-	-	-	-	-	-	.9	-	-	-	-	-
Pandorina morum	-	-	-	-	-	-	-	49.7	-	13.5	1.8	-
Parasastix confera	-	-	-	.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Pediastrum boryanum	-	-	-	-	-	-	-	3.2	-	1.6	-	-
Pediastrum duplex	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	1.0
Planctosphaeria gelatinosa	-	-	-	-	-	-	-	5.7	-	-	-	-
Pteromonas sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	1.8
Quadricoccus ellipticus	-	-	-	-	-	-	-	-	69.2	6.5	5.0	11.2
Scenedesmus acuminatus	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9	15.0	9.3	7.8	7.5
Scenedesmus armatus	-	.6	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-
Scenedesmus denticulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-
Scenedesmus denticulatus v. linearis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-
Scenedesmus quadricauda	-	-	-	-	-	12.5	-	-	-	12.5	22.4	5.6
Sphaerellopsis sp.1 (l=15)	-	1.9	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphaerocystis Schroeteri	-	-	-	-	-	7.2	14.3	21.5	91.7	3.6	-	7.2
Staurastrum chaetoceras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2
Staurastrum paradoxum	-	-	-	-	-	-	-	70.1	-	-	5.2	6.8
Tetraedron minus	-	-	-	-	-	-	.8	-	-	-	1.6	-
Tetrastrum staurogeniforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.9	3.1	31.1
Trebauria triappendiculata	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge. (Chlorella sp.?)	-	-	14.0	12.6	-	2.5	2.3	-	-	-	-	-
cf. Coronastrum sp.	-	-	-	-	-	102.8	12.5	-	-	-	-	-
Sum .....		1.2	22.2	38.1	15.7	264.8	151.0	401.5	283.4	169.0	317.6	128.7

forts.

Tabell ..... Kvantitative planteplanktonprøver fra: Kolbotnvatn (bl.pr.0-4 m dyp )  
 Volum 33/3

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870213	870406	870507	870519	870609	870630	870728	870813	870903	870922	871111
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>												
Aulomonas purdyi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	.6
Chromulina sp.	-	7.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysochromulina parva	.3	-	-	-	-	-	2.6	-	-	-	-	-
Craspedomonader	2.4	3.0	.8	-	-	-	-	-	2.4	2.8	2.2	7.1
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	-	5.5	2.0	9.7	10.2	1.3	4.9	39.7	2.8	-	8.0	2.0
Salpingoeca sp.	-	1.6	1.6	.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Små chrysoomonader (<7)	5.9	17.6	13.8	20.4	26.9	20.4	15.4	88.3	67.8	67.8	38.9	12.3
Spiniferomonas sp.	-	1.3	.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Store chrysoomonader (>7)	10.1	22.3	10.1	9.1	7.1	12.1	27.3	20.2	17.2	17.2	78.9	8.1
Ubest.chrysoomnade (Ochromonas sp.?)	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.2
Ubest.chrysophyceae	-	.2	-	-	-	-	-	-	-	.2	3.8	.2
Sum .....	18.7	59.3	30.5	40.0	44.2	36.5	47.6	150.7	91.9	91.9	133.5	31.6
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>												
Asterionella formosa	-	-	4.3	7.7	335.7	.4	-	-	-	.9	17.5	4.9
Cyclotella meneghiniana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	37.4
Fragilaria crotonensis	-	-	-	-	-	1.1	23.0	673.4	2.4	-	3.0	3.1
Nitzschia cf.gracilis	-	-	9.3	9.3	67.3	55.4	-	1.2	-	-	1.9	-
Stephanodiscus hantzchii v.pusillus	-	4.0	5697.7	2287.6	11.2	206.5	-	2693.8	783.5	783.5	513.2	264.1
Synedra acus	-	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-
Synedra acus (v.radians)	-	-	13.6	46.7	96.9	90.0	-	-	-	-	-	-
Synedra sp. (l=30-40)	-	-	-	-	-	17.3	-	-	-	-	-	-
Sum .....	-	4.0	5724.9	2351.4	515.4	370.6	23.0	3368.5	786.8	786.8	541.0	309.4
<b>Cryptophyceae</b>												
Chilomonas sp.	-	-	-	-	-	-	-	178.2	17.1	-	-	-
Cryptaulax vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	-
Cryptomonas cf.erosa	14.9	-	87.2	164.4	214.9	108.4	48.6	538.3	11.2	41.1	41.1	18.7
Cryptomonas cf.parapyrenoidifera	-	-	-	-	254.1	551.2	392.4	553.2	59.8	59.8	26.2	-
Cryptomonas curvata	-	.9	14.4	609.6	-	-	5.6	-	-	-	-	-
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	8.1	4.4	141.7	149.5	-	430.5	158.0	186.9	32.4	32.4	4.4	-
Cryptomonas marssonii	10.3	8.1	81.0	26.3	261.6	71.9	145.7	291.6	48.0	48.0	34.3	13.7
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)	-	-	7.5	-	-	-	11.2	10.0	-	-	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	6.2	10.0	186.9	532.5	311.4	1270.5	180.6	996.8	49.8	49.8	12.5	-
Cyathomonas truncata	-	-	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Katablepharis ovalis	4.7	2.8	2.2	8.4	20.2	5.3	59.1	243.9	18.2	18.2	28.0	16.3
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantctica)	.3	1.3	35.1	179.1	87.4	31.4	26.2	1767.4	177.4	177.4	38.1	13.1
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	-	-	-	-	-	-	32.4	-	-	4.0	-
Sum .....	44.5	27.4	556.1	1672.1	1149.5	2469.2	1027.5	4798.7	413.9	413.9	190.4	61.7
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>												
Gyrodinium cf.lacustre	-	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gyrodinium sp.1 (l=14-15)	-	-	-	-	-	-	-	13.1	-	-	-	-
Peridinium aciculiferum	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-
Peridinium sp.1 (l=15-17)	15.4	-	20.6	23.1	-	-	5.1	10.3	-	-	-	-
Sum .....	15.4	1.2	20.6	23.1	-	-	6.3	23.4	-	-	-	-
<b>Xanthophyceae (Gulgrønnalger)</b>												
Boniochloris cf.fallax	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	1.6	.5
Sum .....	-	-	-	-	-	5.6	-	-	-	-	1.6	.5
<b>My-alger</b>												
Sum .....	24.9	11.5	28.2	39.9	126.7	37.8	46.4	35.1	30.0	30.0	60.8	34.9
<b>Total .....</b>												
	104.7	125.7	6398.2	4142.2	2108.3	3080.5	1588.9	9244.4	1492.7	1492.7	1249.2	566.9

Registrerte dyreplanktonarter i Kolbotnvatnet (1983/85) og individuelle vekter anvendt ved biomasseberegning ( $\mu\text{g}$  tørrvekt).

#### HJULDYR (Rotatoria)

Brachionus calyciflorus Pallas	-
Brachionus angularis Gosse	0.10
Keratella quadrata (Müller)	0.13
Keratella hiemalis Carlin	0.13
Keratella cochlearis (Gosse)	0.05
Trichocerca pusilla (Jennings)	0.05
Asplanchna priodonta Gosse	0.50
Synchaeta spp.	0.20
Polyarthra dolichoptera (Idelson)	0.08
Polyarthra spp.	0.08
Pompholyx sulcata Hudson	0.05
Filinia terminalis (Plate)	0.20
Lecane sp.	-

#### KREPSDYR (Crustacea)

##### HOPPEKREPS (Copepoda)

Eudiaptomus gracilis (Sars)	adult	4.6
	cop. 4-5	2.5
	cop. 1-3	1.0
	naup.	0.6
Cyclops strenuus Fischer	adult	6.0
	cop. 4-5	4.0
	cop. 1-3	1.5
	naup.	0.6
Mesocyclops leuckarti (Claus)	adult	4.0
	cop. 4-5	2.8
	cop. 1-3	1.3
Thermocyclops oithonoides (Sars)	adult	3.0
	cop. 4-5	1.8
	cop. 1-3	0.8
Mesocyclops/Thermocyclops	naup.	0.3

##### VANNLOPPER (Cladocera)

Leptodora kindti (Focke)	150.0
Diaphanosoma brachyurum (Lievin)	5.0
Daphnia cf. longispina Müller	10.0
Daphnia cristata Sars	5.5
Daphnia cucullata Sars	6.0
Ceriodaphnia cf. quadrangula (Müller)	3.0
Bosmina longirostris (Müller)	2.0
Alona guttata Sars	-
Peracantha truncata Müller	-

Hjuldyrplankton (Rotatoria) i Kolbotrvatnet 1983.  
Gitt som  $10^3$  individer pr.  $m^2$ , 0 - 18 m.

Art	830628	830712	830728	830811
Brachionus angularis	14		2	20
Keratella quadrata/hiemalis	161	46	78	2122
Keratella cochlearis	17132	497	926	3686
Trichocerca pusilla				
Asplanchna priodonta	129			
Synchaeta spp.				
Polyarthra spp.	8			
Pompholyx sulcata	243	1595		
Filinia terminalis	3			
Lecane sp.				5
Rotatoria totalt	17690	2138	1006	5833

Art	830830	830920	831012	831102
Brachionus angularis	50	254	238	1014
Keratella quadrata/hiemalis	2443	5495	529	3163
Keratella cochlearis	4321	7049	108	1174
Trichocerca pusilla	38	269		
Asplanchna priodonta				
Synchaeta spp.		5	11	73
Polyarthra spp.				
Pompholyx sulcata				
Filinia terminalis				
Lecane sp.				3
Rotatoria totalt	6852	13074	886	5427



Krepsdyrplankton i Kolbotnvatnet 1983. Antall individer pr. m<sup>2</sup>, 0 - 18 m.

Art	Dato	830628	830712	830728	830811
<u>HOPPEKREPS (Copepoda)</u>					
Eudiaptomus gracilis		64680	92740	19200	13220
Cyclops strenuus		2760	5120		
Mesocyclops leuckarti		87480	48920	104000	133680
Thermocyclops oithonoides		439160	378680	1232960	506360
Mesocyclops/Thermocyclops naup.		797640	1178340	1909760	543900
<u>VANNLOPPER (Cladocera)</u>					
Leptodora kindti			4760	3840	760
Daphnia cf. longispina					1520
Daphnia cucullata		305920	398740	99840	164400
Ceriodaphnia cf. quadrangula		18880	5120	7680	7820
Bosmina longirostris		1683720	35840	9600	
Alona guttata					1520
Peracantha truncata					
Krepsdyrplankton totalt		3400240	2148260	3386880	1373180
Hoppekreps totalt		1391720	1703800	3265920	1197160
Vannlopper totalt		2008520	444460	120960	176020

Krepsdyrplankton i Kolbotnvatnet 1983 forts. Antall individer pr. m<sup>2</sup>, 0 - 18 m.

Art	Dato	830830	830920	831012	831102
<u>HOPPEKREPS (Copepoda)</u>					
Eudiaptomus gracilis		106480	81040	138480	197380
Cyclops strenuus			1520	+	9260
Mesocyclops leuckarti		110960	282540	+	9020
Thermocyclops oithonoides		1618480	1842720	2406840	1771800
Mesocyclops/Thermocyclops naup.		1683200	839560	116100	157580
<u>VANNLOPPER (Cladocera)</u>					
Leptodora kindti		760	1140		
Daphnia cf. longispina					
Daphnia cucullata		106640	279160	164400	76040
Ceriodaphnia cf. quadrangula		1520	20480		2800
Bosmina longirostris		1520	20040	19800	274240
Alona guttata					3180
Peracantha truncata					3040
Krepsdyrplankton totalt		3629560	3368200	2845620	2504340
Hoppekreps totalt		3519120	3047380	2661420	2145040
Vannlopper totalt		110440	320820	184200	359300

Hjuldyrplankton (Rotatoria) i Kolbotnvatnet 1985.  
Gitt som  $10^3$  individer pr.  $m^2$ , 0 - 18 m.

Art	850328	850418	850604	850618	850702
Brachionus calyciflorus				2	
Brachionus angularis	38	6	3373	369	1373
Keratella quadrata/hiemalis	12	8	128	484	131
Keratella cochlearis	1139	860	29858	40052	9407
Asplanchna priodonta			8		29
Synchaeta spp.		2	816	5	
Polyarthra spp.	192	40	5544	415	41
Pompholyx sulcata					8
Filinia terminalis	388	701	2494	3809	790
Rotatoria totalt	1769	1617	42221	45136	11779

Art	850712	850725	850821	850904
Brachionus angularis	19884	25353	83	83
Keratella quadrata/hiemalis	6057	4243	368	1079
Keratella cochlearis	91574	37280	248	2530
Trichocerca pusilla	231			
Asplanchna priodonta	51			71
Synchaeta spp.				149
Polyarthra spp.	103			
Pompholyx sulcata		94		12
Filinia terminalis	454	99		
Rotatoria totalt	118354	67069	699	3924

Art	851002	851025	851108	851219
Brachionus angularis	29	31	21	+
Keratella quadrata/hiemalis	861	535	252	244
Keratella cochlearis	1704	832	580	103
Asplanchna priodonta	559	1996	7913	3995
Synchaeta spp.	900	240	83	
Polyarthra spp.				19
Pompholyx sulcata	151	161	60	
Filinia terminalis				196
Rotatoria totalt	4204	3795	8909	4557

Krepsdyrplankton i Kolbotnvatnet 1985. Antall individer pr. m<sup>2</sup>, 0 - 18 m.

Art	Dato	850328	850418	850604	850618	850702
<u>HOPPEKREPS (Copepoda)</u>						
<i>Eudiaptomus gracilis</i>		214180	84080	96320	56420	55620
<i>Cyclops strenuus</i>		78100	98700	109860	39240	20280
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				7680	760	75380
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		101880	189740	219040	841780	729420
<i>Mesocyclops/Thermocyclops naup.</i>				697400	749080	209700
<u>VANNLOPPER (Cladocera)</u>						
<i>Leptodora kindti</i>					760	1520
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>						
<i>Daphnia cf. longispina</i>				780		
<i>Daphnia cristata</i>						8580
<i>Daphnia cucullata</i>				8480	3040	23040
<i>Ceriodaphnia cf. quadrangula</i>						
<i>Bosmina longirostris</i>		119220	219980	95240	737520	778520
Krepsdyrplankton totalt		513380	592500	1234800	2427840	1902060
Hoppekreps totalt		394160	372520	1130300	1686520	1090400
Vannlopper totalt		119220	219980	104500	741320	811660

Krepsdyrplankton i Kolbotnvatnet 1985 forts. Antall individer pr m<sup>2</sup>, 0 - 18 m.

Art	Dato	850712	850725	850821	850904
<u>HOPPEKREPS (Copepoda)</u>					
Eudiaptomus gracilis		86360	31160	+	
Cyclops strenuus					
Mesocyclops leuckarti		113440	71180	33120	28720
Thermocyclops oithonoides		1610820	1029340	1155800	663880
Mesocyclops/Thermocyclops naup.		602040	238240	1097640	422260
<u>VANNLOPPER (Cladocera)</u>					
Leptodora kindti		1540	1300	760	1360
Diaphanosoma brachyurum				+	+
Daphnia cf. longispina					
Daphnia cristata		35840			8320
Daphnia cucullata		86020	118680	119300	194360
Ceriodaphnia cf. quadrangula					+
Bosmina longirostris		7838580	6088900	4955820	12838160
Krepsdyrplankton totalt		10374640	7578800	7362440	14157060
Hoppekreps totalt		2412660	1369920	2286560	1114860
Vannlopper totalt		7961580	6208880	5075880	13042200

Krepsdyrplankton i Kolbotnvatnet 1985 forts. Antall individer pr m<sup>2</sup>, 0 - 18 m.

Art	Dato	851002	851025	851108	851219
<u>HOPPEKREPS (Copepoda)</u>					
Eudiaptomus gracilis		760	1560	28960	89660
Cyclops strenuus			1560	123340	84220
Mesocyclops leuckarti		101680	29760	1540	1520
Thermocyclops oithonoides		454000	656240	665080	242020
Mesocyclops/Thermocyclops naup.		605360	189940		
<u>VANNLOPPER (Cladocera)</u>					
Leptodora kindti					
Diaphanosoma brachyurum				780	
Daphnia cf. longispina					
Daphnia cristata		44480	40720	156840	81740
Daphnia cucullata		64480	1560	96960	6080
Ceriodaphnia cf. quadrangula		+			
Bosmina longirostris		2263440	1638280	2986560	1362920
Krepsdyrplankton totalt		3534200	2559620	4060060	1868160
Hoppekreps totalt		1161800	879060	818920	417420
Vannlopper totalt		2372400	1680560	3241140	1450740