



O-70006

Overvåking av
GJERSJØEN
Rutineundersøkelse
1987

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor
Postboks 33, Blindern
0313 Oslo 3
Telefon (02) 23 52 80
Telefax (02) 39 41 29

Sørlandsavdelingen
Grooseveien 36
4890 Grimstad
Telefon (041) 43 033
Telefax (041) 42 709

Østlandsavdelingen
Rute 866
2312 Ottestad
Telefon (065) 76 752

Vestlandsavdelingen
Breiviken 5
5035 Bergen - Sandviken
Telefon (05) 95 17 00
Telefax (05) 25 78 90

Prosjektnr.: 70006
Undernummer: 8
Løpenummer: 2152
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Overvåking av Gjersjøen Rutineundersøkelse 1987	Dato: 24. august 1988
	Prosjektnummer: 70006
Forfatter (e): Bjørn Faafeng Jarl Eivind Løvik	Faggruppe: Vassdrag
	Geografisk område: Akershus
	Antall sider (inkl. bilag): 62

Oppdragsgiver: Oppegård kommune Fylkesmannen i Oslo og Akershus	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Vannkvaliteten i Gjersjøen blir stadig bedre. Dette gir seg utslag i mindre alger og mer oksygen i dypvannet. Rapporten gir forslag til tiltak for ytterligere sikring av vannkvaliteten.

4 emneord, norske:

1. Forurensningsovervåking
2. Gjersjøen
3. Eutrofiering
- 4.

4 emneord, engelske:

1. Pollution monitoring
2. Lake Gjersjøen
3. Eutrophication
- 4.

Prosjektleder:

Bjørn Faafeng

For administrasjonen:

Janne Thun

ISBN - 82-577-1437-2

Oppegård kommune
Fylkesmannen i Oslo og Akershus

O-70006

Overvåking av **Gjersjøen** - Akershus
Rutineundersøkelse 1987

Oslo, mai 1988

Saksbehandler: Bjørn Faafeng

Medarbeider: Jarl Eivind Løvik

1. Forord

Gjersjøen og tilløpsbekkene har vært undersøkt gjennom en årrekke; innsjøen siden 1953 og bekkene siden 1969 (se litteraturliste i vedlegg). Undersøkelsene har dels foregått som oppdrag fra Oppegård kommune og Statens Forurensningstilsyn, og dels ved forskningsinnsats fra NIVA. Overvåkingsundersøkelsen i 1987 ble finansiert av Oppegård kommune og Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Det pågår fortsatt en betydelig forskningsaktivitet i Gjersjøen finansiert av NTNf, NIVA og Universitetet i Oslo.

Denne rapporten presenterer resultater fra overvåkingsundersøkelsene i 1987.

Laborant Unni Efraimssen har lagt inn vannkjemiske måledata i SFTs EDB-system "OVSYs". Resultatene er presentert i vedlegg.

Ingeniør Brynjar Hals har stått for måling av vannføring i 5 tilløpsbeker og i utløpselva. Innsamling av vannprøver i bekkene er foretatt av Hals og DH-kandidat Jarl Eivind Løvik. Løvik har også regnet om måledataene fra bekkene til stofftransport. Han har dessuten vært ansvarlig for innsamling av vannprøver i Gjersjøen samt bearbeiding av data til årsrapporten.

Planteplankton er artsbestemt av cand. real. Pål Brettum.

Cand. real. Bjørn Faafeng er NIVAs saksbehandler for dette prosjektet.

Innholdsfortegnelse

1. Forord	1
2. Konklusjoner	5
3. Innledning	7
4. Tilførsler fra nedbørfeltet	9
4.1 Målinger i 1987	9
4.2 Vannføring	9
4.3 Klima	10
4.4 Metoder for beregning av tilførsler	10
4.5 Totale tilførsler	10
4.6 Gjersjøens fosfortoleranse	11
4.7 Tilførsler fra hver bekk	12
5. Vannkvalitet i tilløpsbekkene	14
5.1 Fosfor	14
5.2 Nitrogen	16
6. Vannkvalitet i Gjersjøen	19
6.1 Vurderingsgrunnlag for måledata	19
6.2 Fosfor og nitrogen	19
6.3 Silikat	21
6.4 Kjemisk oksygenforbruk	22
6.5 Partikulært organisk materiale	22
6.6 Siktedyp	22
6.7 Oksygen	23
6.8 Planteplankton	24
6.9 Bakteriologisk vannkvalitet	27
6.10 Fisk	28
6.11 Sediment	28
7. Vedlegg	29

2. Konklusjoner

Vannkvaliteten i Gjersjøen har vært i jevn, men langsom, bedring etter at Nordre Follo Kloakkverk ble satt i drift i 1971. Undersøkelserne i 1987 viser at vannkvaliteten fortsatt blir bedre. Stadig utbedring av ledningsnettet har bidratt til dette.

Bedringen har særlig gjort seg gjeldene ved:

- økt oksygeninnhold i dypvannet.
- lavere konsentrasjoner med planteplankton.
- uønskete blågrønnalger er praktisk talt borte.

Fortsatt bør imidlertid vannkvaliteten bedres for å sikre et råvann av god kvalitet, da vi stadig kan observere:

- betenkelig høy konsentrasjon av fosfor.
- tydelig påvirkning av tarmbakterier.

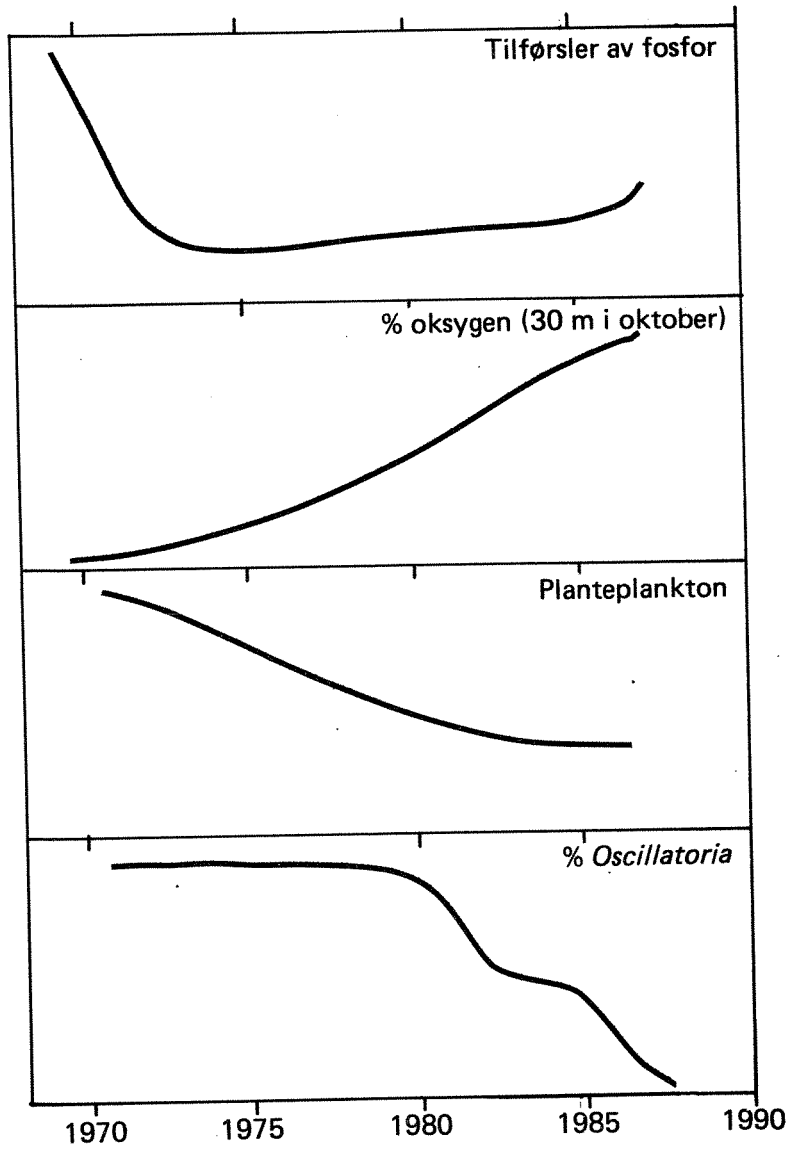
De tiltak som særlig vil være effektive er:

- fortsatt innsats for å stoppe lekkasjer og overløp fra avløpsnettet. Detaljkartlegging av tarmbakterier i tilløpsbekkene vil bidra til kosteffektiv prioritering.
- tekniske tiltak i den bukta der Dalsbekken, Tussebekken og Greverudbekken renner ut i Gjersjøen antas å kunne bidra til vesentlig redusert belastning med fosfor, bakterier, organisk stoff og partikler.

Måleprogrammet for Gjersjøens tilløpsbekker lider under enkelte tekniske problemer:

- lekkasjer og overløp ved måledammen i Dalsbekken. Denne bør flyttes nedstrøms Haugbro pumpestasjon.
- måledammen i Kantorbekken tilføres mye løsmasser som fyller opp dammen og hindrer korrekt måling. Dammen bør tømmes jevnlig.

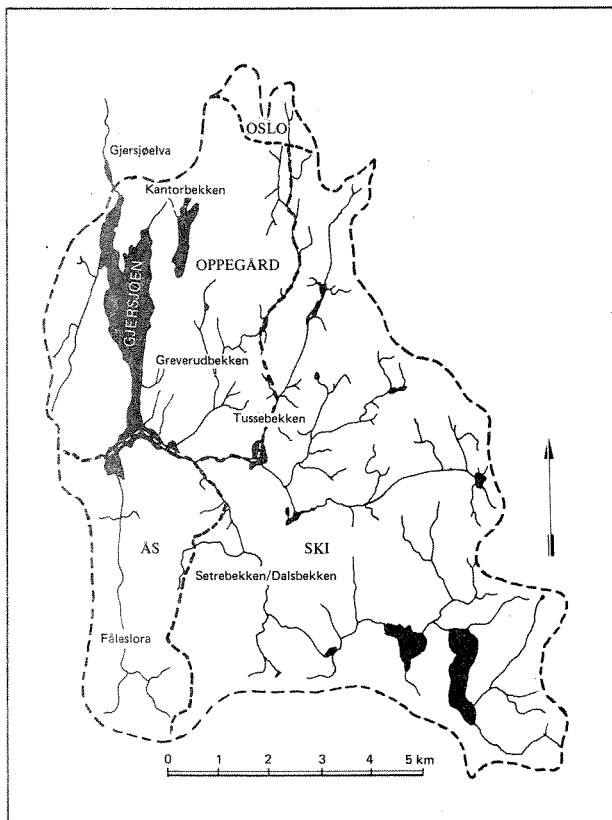
Endringer i noen viktige vannkvalitets-parametre
i Gjersjøen 1970-87



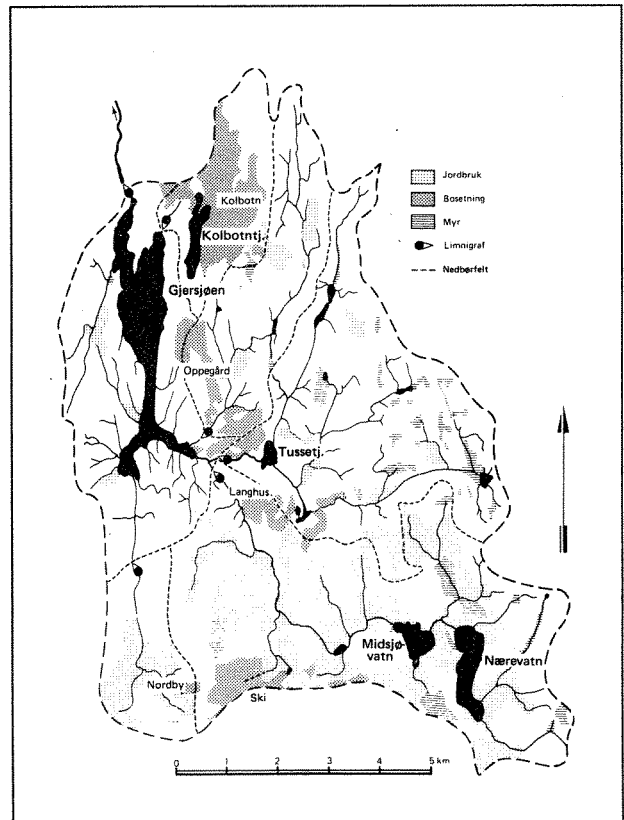
3. Innledning

Gjersjøen ligger hovedsakelig i Oppegård kommune mens nedbørfeltet også ligger innenfor Ski, Ås og Oslo kommuner. De viktigste tilløpsbekkene er vist i figur 3.1. Fordeling av de forskjellige typer areal er vist i figur 3.2 og beregnede arealer er stilt sammen i tabell 3.1.

For en grundigere beskrivelse av nedbørfeltet henvises til Faafeng (1980). I den rapporten er det også vist en historisk oversikt over antall bosatte, renseanordninger og antatte fosfortilførsler til innsjøen.



Figur 3.1. Gjersjøens nedbørfelt med viktigste tilløpsbekker



Figur 3.2. Arealbruk i Gjersjøens nedbørfelt

Tabell 3.1. Arealfordeling i Gjersjøens nedbørfelt

Vassdrag	Nedbørfelt km ²	Jordbruk km ²	Skog km ²	Myr km ²	Vann overfl. km ²	Bebodd areal km ²
Kantorbekken	6.43	0.13	3.05	0.07	0.30	2.88
Grevrudbekken	9.87	0.76	7.78	0.20	0.05	1.08
Tussebekken	21.34	1.30	18.04	0.80	0.60	0.60
Sætrebekken	27.42	8.30	15.18	1.00	1.10	1.84
Fåleslora	5.61	2.24	3.21	0.08	-	0.08
Restfelt	16.53	0.47	13.20	-	2.70	0.16
Gjersøelva	87.20	13.20	60.46	2.15	4.75	6.64

En oversikt over utviklingen av vannkvaliteten i Gjersjøen fram til 1980 er gjengitt i Faafeng (1981). For detaljert beskrivelse av vannkvaliteten fra år til år vises forøvrig til NIVAs årsrapporter. I litteraturlista i vedlegg finnes en oversikt over rapporter og artikler om Gjersjøen.



4. Tilførsler fra nedbørfeltet

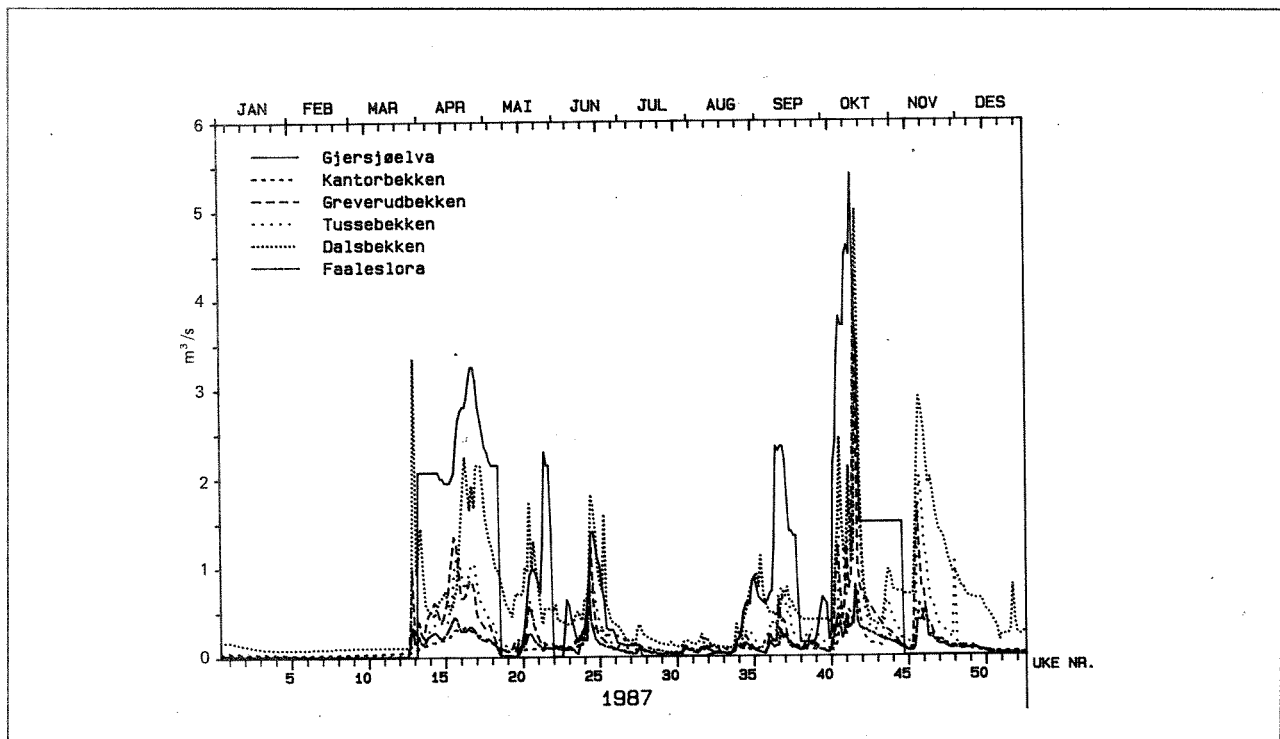
4.1 Målinger i 1987

Stoffkonsentrasjon i tilløpsbekkene er i 1987 totalt målt 21-22 ganger. Vannføring i tilløpsbekkene og i Gjersjøelva er målt ved hjelp av limnigrafer. Limnigrafen i Kantorbekken har vært ute av drift siden vårflommen -87 på grunn av at dammen ble fylt med slam. Registreringene i Dalsbekken ble stanset en periode etter hærverk, og flere av limnigrafene ble satt ut av drift under storflommen 16. oktober. På den tida ble en ukjent mengde slam fra Nordre Follo Renseanlegg ved Fåleslora ført ut i Gjersjøen da deler

av anleggsområdet ble satt under vann. Både renseanlegget og pumpestasjonen ved Haugsbro stoppet opp for en tid. Disse forholdene gjør at beregningene av stofftransport til Gjersjøen for 1987 er forbundet med stor usikkerhet.

4.2 Vannføring

Døgnlig vannføring i de fem viktigste tilløpsbekkene er vist i figur 4.1 og i tabeller i vedlegg. Vårflommen



Figur 4.1. Døgnlig vannføring i de fem tilløpsbekkene

i mars-mai 1987 ble avløst av regnflom i første halvdel av juni. I mesteparten av juli og begynnelsen av august var vannføringen lav. Høsten var preget av perioder med kraftige regnflommer, særlig i oktober og november. De ekstremt store nedbørmengdene 16. oktober skapte en kraftigere flom enn man har hatt på mange år i Østlandsområdet. Ved særlig kraftige flommer, som den 16. oktober, vil vannføringmålingene være ganske unøyaktige p.g.a. lekkasjer og overløp. Stasjonen i Dalsbekken bør flyttes for å unngå dette problemet.

I vedlegg finnes analyseresultater for alle vannprøver fra bekkestasjonene i 1987 for parametrene: konduk-

tivitet, temperatur, total-fosfor, løst molybdatreaktivt fosfor, total-nitrogen, nitrat+nitritt, organisk og uorganisk tørrstoff.

4.3 Klima

Data fra Ås meteorologiske stasjon er brukt for å beskrive værforholdene i nedbørfeltet (figur 4.2). 1987 var tredje året på rad med kald vinter og kjølig sommer. Middelttemperaturen for året var 3.5°C. Dette er 2.0°C lavere enn normalen for perioden 1931 - 1960, og middel-temperaturen for produksjonsseksjonen mai til oktober (10.7°C) lå 1.6°C lavere enn normalt. Hele perioden mai til september var kjølig, mens oktober var spesielt mild.

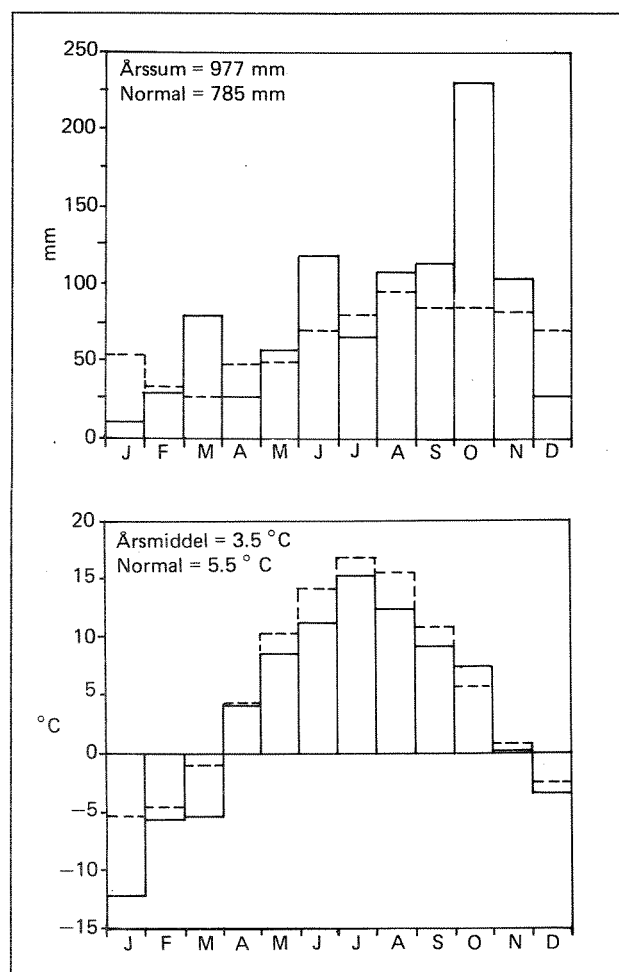
Årsnedbøren på 977 mm var 192 mm høyere enn normalt. Nedbørsummen for produksjonsseksjonen mai - oktober (695 mm) lå 229 mm over normalen. Det falt mye nedbør både sommer og høst untatt i juli. I oktober falt det 230 mm nedbør, dvs. 167 % mer enn normalt.

4.4 Metoder for beregning av tilførsler

Tilførslene til Gjersjøen er beregnet ved å summere månedlige verdier for hver bekk. I tillegg kommer avrenning fra restfeltet som vi for 1987 har beregnet ut fra arealavrenningen i Tussebekken. Tillegget for restfeltet er bare beregnet for fosfor og nitrogen. Tilførsler av fosfor og nitrogen fra nedbør direkte på innsjøen er anslått til henholdsvis 25 kgP/km² og 450 kgN/km² (Holtan og medarb. 1979, Berge (red.) 1983). De beregnede verdier for fosfor, nitrogen og partikulært materiale er presentert i tabell 4.1.

4.5 Totale tilførsler

Årlige tilførsler av fosfor for perioden 1971-87 er vist i figur 4.3. Reduksjonen i tilførslene av fosfor skjedde i forbindelse med bygging av oppsamlingsnett for spillvann og renseanlegg i de siste år på 1960-tallet fram til 1972. Etter den tid har tilførslene stort sett variert mellom 1.5 og 3.5 tonn fosfor pr. år. I hovedsak skyldes variasjonene forskjeller i nedbørmengde fra år til år, men også til en viss grad usikkerheten i målingene.



Figur 4.2. Månedlig nedbør (mm) og månedsmiddeltemperatur med tilhørende normalverdier (stiplet) på Ås 1987.

Tabell 4.1. Stoffbudsjett for Gjersjøen 1987 POM: partikulært organisk materiale PUM: partikulært uorganisk materiale

	Total-P (kg)	Total-N (tonn)	POM (tonn)	PUM (tonn)
Kantorbekken	516	7.7	18.8	91.1
Greverudbekken	1891	14.2	153.9	1899.2
Tussekammen	588	12.7	37.0	264.4
Dalsbekken	2261	56.6	109.4	1022.7
Fåleslora	359	14.4	26.4	336.5
Restfelt ¹	449	9.4	-	-
Sum tilløp	6064	115.0	345.5	3613.9
Gjersjøelva	717	31.7	32.1	65.5
Uttapping via vannverket	110	6.6	-	-
% holdt tilbake i innsjøen	86.4	65.8	-	-

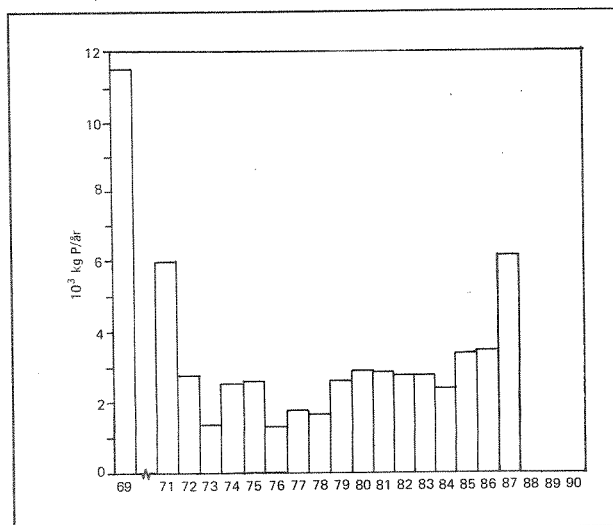
¹ inkl. nedbør direkte på Gjersjøen (25 kg P og 450 kg N/km²/år)

Totaltilførslene av fosfor i 1987 er beregnet til 6.1 tonn, dvs. en kraftig økning til nesten samme mengde som i 1971. Det må imidlertid bemerkes at nesten halvparten av dette kom i oktober, m.a.o. helt mot slutten av vekstsesongen for alger i Gjersjøen. Vi antar at denne flommen tross alt vil ha relativt liten effekt på vannkvaliteten i Gjersjøen pga. tidspunktet og stor gjennomspyling.

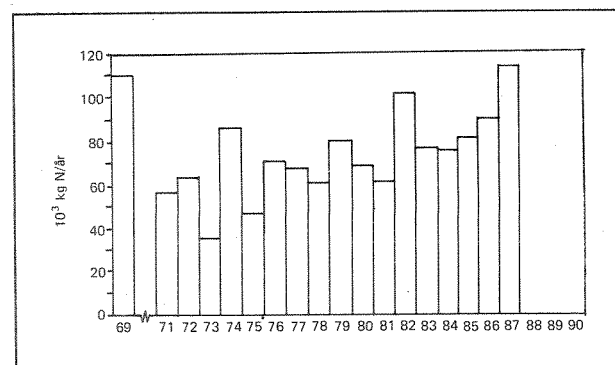
Figur 4.4 viser at årlige tilførsler av nitrogen til Gjersjøen var 104 tonn og at tendensen til økning siden 1971 fortsetter.

4.6 Gjersjøens fosfortoleranse

En enkel modell for vurdering av fosfortilførslene er vist i figur 4.5. Det går fram at tilførslene av fosfor fortsatt er større enn "kritisk belastning" som er den øvre stiplede linje i figuren. For å sikre en bedre vannkvalitet bør tilførslene ifølge modellen være mindre enn 600 kg fosfor i et år med normal nedbør. Bruk av mer avanserte modeller (f.eks. FINECO) kan gi sikrere anslag for innsjøens fosfortoleranse.

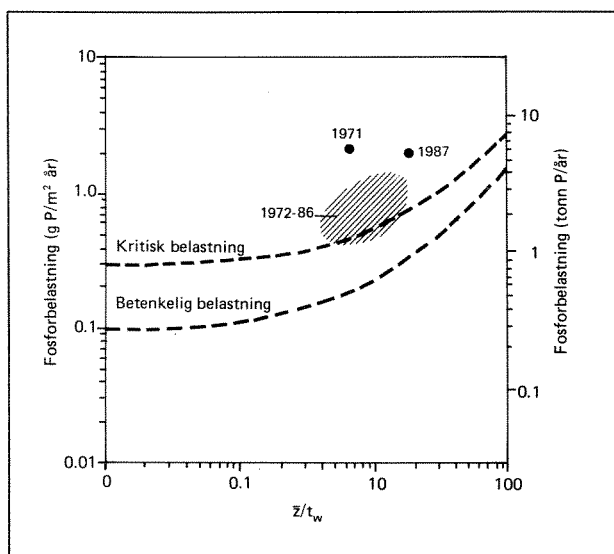


Figur 4.3. Årlige tilførsler av fosfor til Gjersjøen i perioden 1969 - 87. Verdien for 1969 er beregnet (se vedlegg)

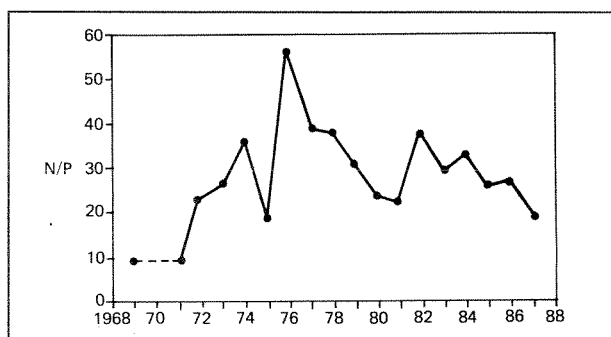


Figur 4.4. Årlige tilførsler av nitrogen til Gjersjøen i perioden 1969 - 87.

Det er verdt å merke seg at fosfortilførslene i bekkene måles en viss avstand opp fra Gjersjøen. Dette kan gi to typer feil. For det første kan det være tilførsler nedenfor målestasjonene som altså ikke kommer med i beregningene. Det ble f.eks. konstatert lekkasjer fra hovedledningen mellom Oppegård -Greverud og pumpestasjonen ved Dalsbekken i 1987. Ved snøsmelting og nedbør, når ledningsnettets belastes med mye "fremmedvann", strømmer en ukjent mengde avløpsvann til Dalsbekken nedenfor vår målestasjon. På den annen side vil en del av de næringsstoffer som tilføres via Greverudbekken,



Figur 4.5. Modell for vurdering av innsjøens fosforbelastning 1971-1987 (etter Vollenweider 1976). Verdier over øvre stiplede linje angir "kritisk belastning"



Figur 4.6. Forholdet mellom fosfor og nitrogen i årlige tilførsler til Gjersjøen 1969 - 87.

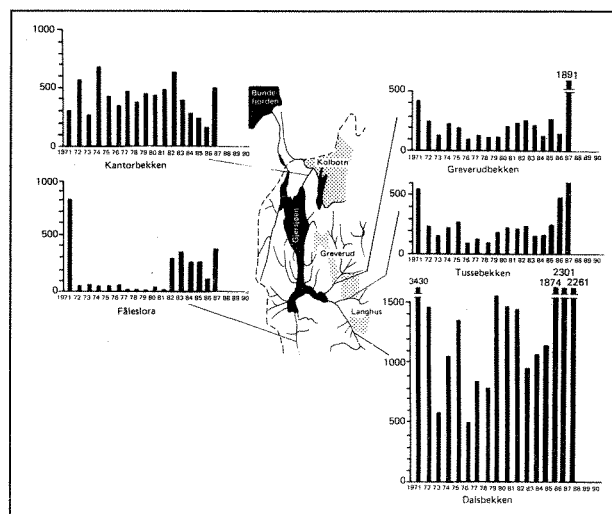
Tussebekken og Dalsbekken holdes tilbake i et våtmarksområde før vannet renner ut i Gjersjøen. Den vika av Gjersjøen der disse tre bekkene renner ut, er nesten dekket av vegetasjon. Det har vist seg at slike vegetasjonsbelter kan holde tilbake betydelige mengder fosfor, nitrogen og organisk stoff. En bedre kontroll med vanngjennomstrømninger her vil kunne bidra til redusert belastning av Gjersjøen.

Forholdet mellom årlige tilførsler av nitrogen og fosfor (N/P-forholdet) til Gjersjøen i tidsrommet 1969 - 87 er vist i figur 4.6. I år med mye urensset avløpsvann, som i 1969 og 1971, var dette forholdet

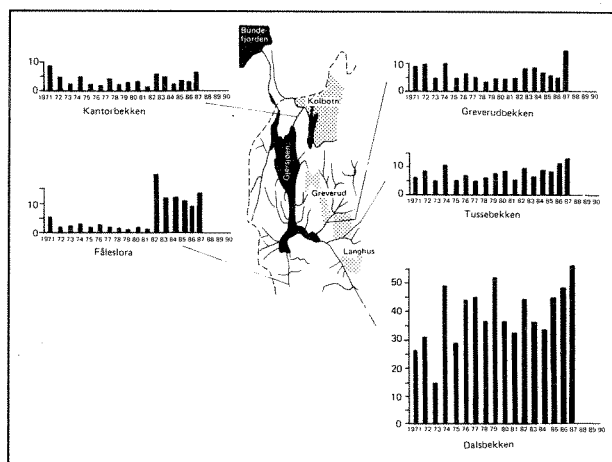
mindre enn 10, mens det i upåvirket vann er vesentlig høyere. I perioden 1972 til 1987 har dette forholdet vært større enn 20. De laveste verdiene i denne perioden indikerer år med endel lekkasjer og overløp fra avløpsnett. Flommen i 1987 bidro også til et lavt N/P-forhold.

4.7 Tilførsler fra hver bekk

En sammenlikning av tilførslene av fosfor og nitrogen fra de forskjellige bekkene i årene 1971-87 er vist



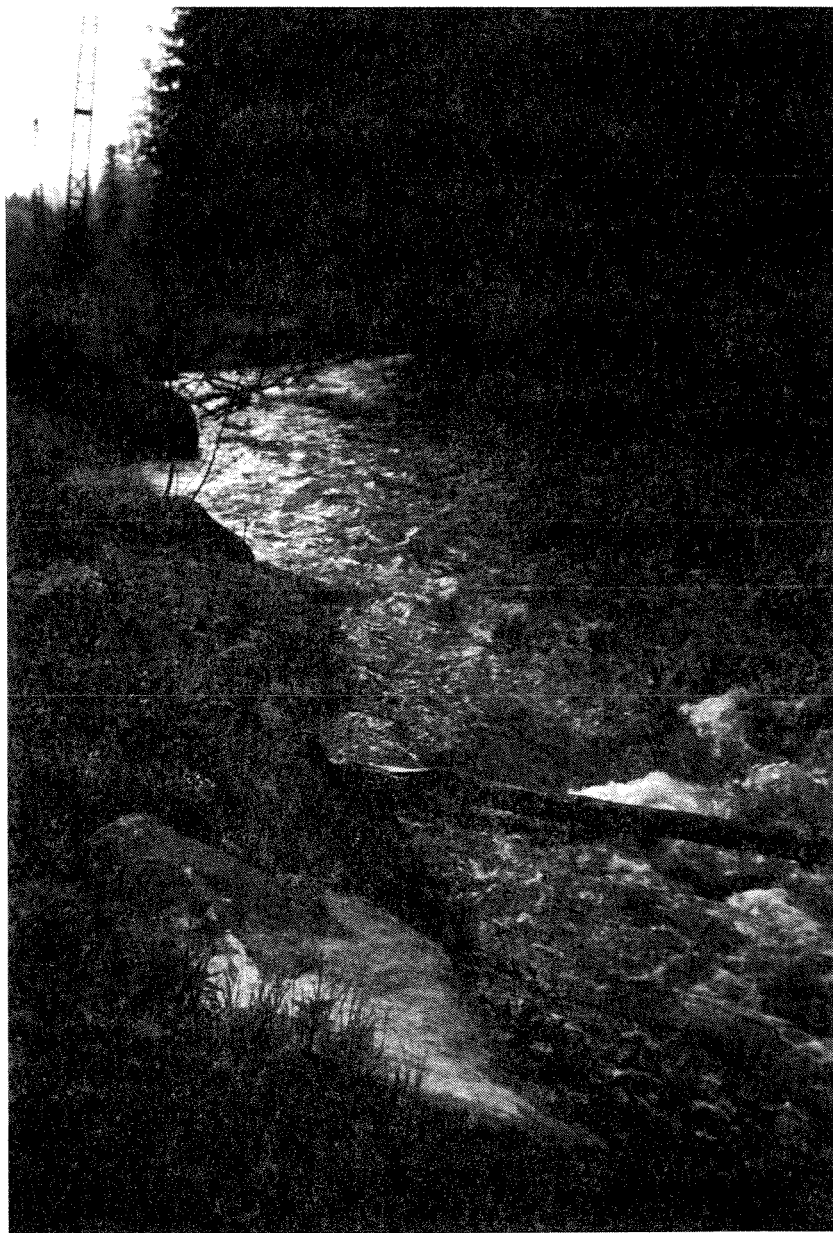
Figur 4.7. Årlige tilførsler av fosfor fra de fem viktigste tilløpsbekkene (kg/år) i perioden 1971 - 87.



Figur 4.8. Årlige tilførsler av nitrogen fra de fem viktigste tilløpsbekkene (tonn/år) i perioden 1971 - 87.

i figurene 4.7 og 4.8. Dalsbekken og Tussebekken tilførte omlag 80% av totale tilførsler av fosfor. Merk at verdiene for Fåleslora var vesentlig høyere i 1982-87 enn i de foregående år. Dette har sin forklaring i at Samtlige av bekkene hadde større fosfortransport enn vanlig i 1987. Greverudbekken skilte seg imidlertid ut med 1.9 tonn mot vanligvis maksimum 0.3 tonn. Nærmere 80 % av dette kom i oktober.

Tilførslene av fosfor fra Kantorbekken har avtatt fra og med 1983. Dette er et resultat av stadig bedre avløpsnett rundt Kolbotnvatnet (følgelig bedre vannkvalitet i innsjøen og renere utløp) og utbedringer i avløpsnettet fra bebyggelsen langs Kantorbekken. I 1987 var beregnede fosfortilførsler 516 kg, med andre ord en økning til samme nivå som i 1981-82. Omlag 45 % av alt fosforet som ble tilført Gjersjøen i 1987, kom i oktober.



5. Vannkvalitet i tilløpsbekkene

I figurene 5.1 - 5.10 er analyseresultatene for totalfosfor, ortofosfat, totalnitrogen og nitrat fra de fem tilløpsbekkene framstilt for tidsrommet 1984-87.

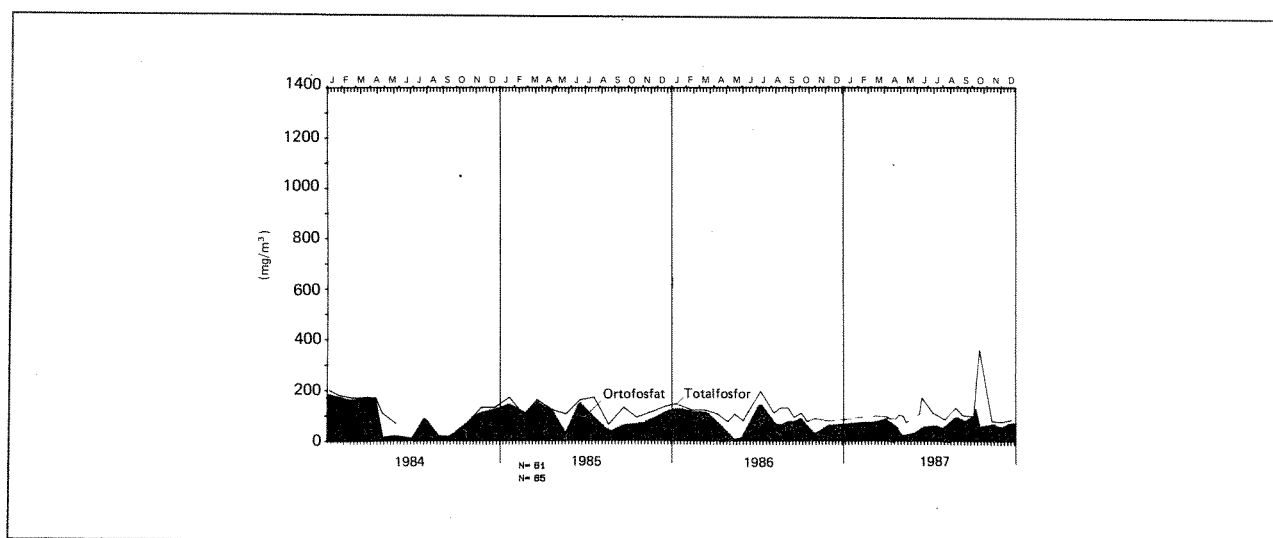
5.1 Fosfor

Samtlige tilløpsbekker hadde fosfor- og nitrogenkonsentrasjoner som viser at de er påvirket av forurensninger fra menneskelig aktivitet i større eller mindre grad. De laveste fosforkonsentrasjonene hadde Tussebekken (inntil 1986) og Greverudbekken (inntil 1987).

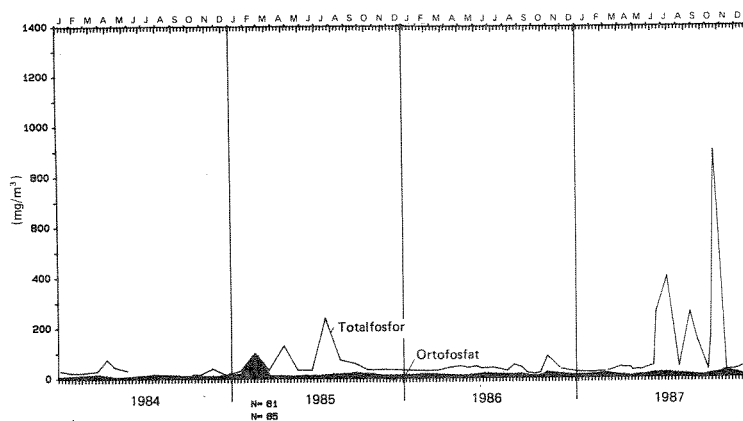
I Tussebekken og spesielt Dalsbekken registrerte vi en markert økning i fosforkonsentrasjonene til svært høye verdier i 1986. Dette gjaldt også for løste fosforforbindelser. Over 25 % av prøvene fra Dalsbekken

hadde høyere konsentrasjon av total-fosfor enn 500 mgP/m³ i 1986 (figur 5.3 og 5.4). Så stor andel av målingene over dette nivået må vi helt tilbake til 1971 for å finne. I årene 1973-85 hadde mindre enn 10 % av målingene høyere fosforinnhold enn 500 mgP/m³.

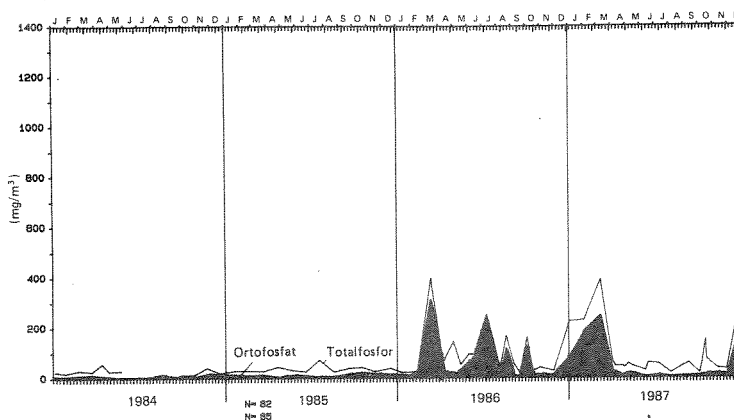
Vi har ikke full oversikt over årsaken(e) til dette. Det er imidlertid registrert feil i avløpssystemet slik at større mengder urensset kloakk er tilført vassdraget. En kan heller ikke utelukke en viss økning i avrenningen fra landbruksarealer, men dette har neppe vært årsak til de forhøyede verdiene i 1986 og 1987. I 1987 skjedde en markert bedring i Dalsbekken til fosforkonsentrasjoner stort sett på samme nivå som før 1986. Verdiene viser imidlertid at bekken fortsatt er klart påvirket av forurensninger.



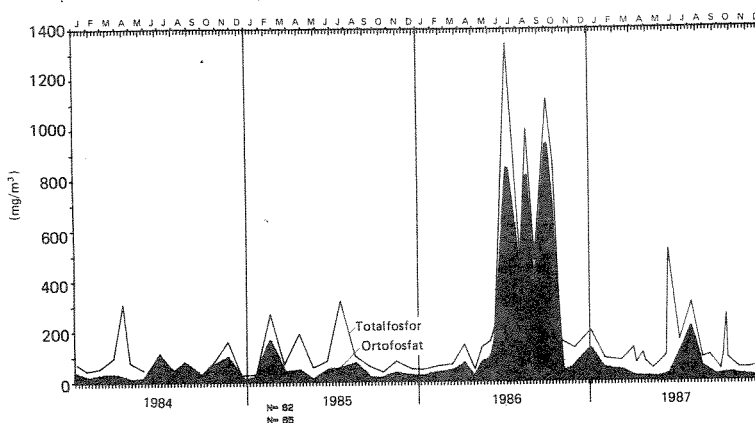
Figur 5.1. Totalfosfor og ortofosfat i Kantorbekken 1984 - 87



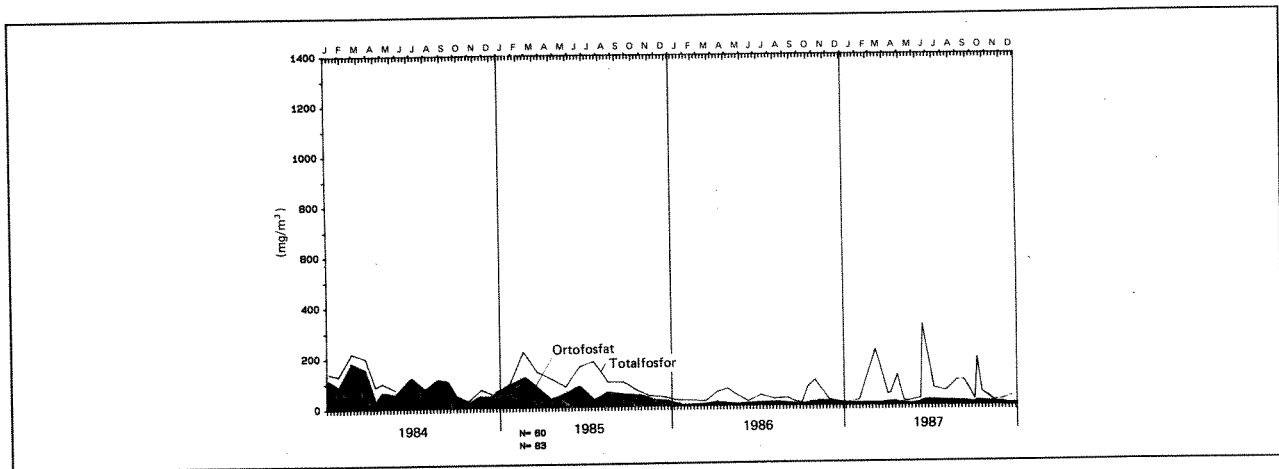
Figur 5.2. Totalfosfor og ortofosfat i Greverudbekken 1984 - 87



Figur 5.3. Totalfosfor og ortofosfat i Tussebekken 1984 - 87



Figur 5.4. Totalfosfor og ortofosfat i Dalsbekken 1984 - 87



Figur 5.5. Totalfosfor og ortofosfat i Fåleslora 1984 - 87

Det ble i 1987 montert en automatisk vannprøvetaker ved målestasjonen i Dalsbekken som gjør det mulig å studere variasjonene i vannkvalitet mer detaljert. Resultatene fra disse målingene vil bli presentert i en senere rapport.

I Tussebekken viste målingene i 1987 fortsatt høye fosforverdier i periodene januar - mars og desember, mens det resten av året var en klar bedring til nivået før 1986.

I Greverudbekken var det i 1987 flere tilfeller med svært høyt innhold av total-fosfor, mens verdiene for løst fosfor fortsatt var lave (figur 5.2). Mesteparten av fosforet var med andre ord knyttet til partikler. Også analyseresultatene for uorganisk partikulært materiale viste svært høye verdier i de samme periodene (se tabell i vedlegg). I forbindelse med prøvetaking er det forøvrig blitt observert at Greverudbekken har vært sterkt slamførende spesielt ved stor vannføring. Aktiviteter i nedbørfeltet som vegbygging og annet gravearbeid vil imidlertid klart kunne øke erosjonen og derved partikkeltransporten i vassdraget.

Kantorbekken synes fortsatt å bære preg av betydelig påvirkning av avløpsvann fra bebyggelsen. Beregnet transport av fosfor gikk som nevnt ned i perioden 1982-86 selv om dette ikke kommer så klart til syne i form av markert lavere fosforkonsentrasjon i bekken. Middelerdien for totalfosfor var henholdsvis 130, 126, 110 og 116 mgP/m³ i årene 1984-87.

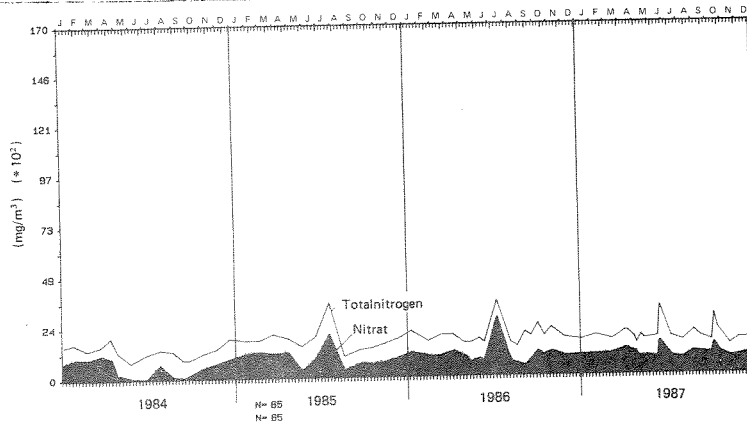
I Fåleslora skjedde det en tydelig nedgang i innholdet av løst fosfor fra 1984-85 til 1986-87, mens det for totalfosfor er registrert til dels høye verdier også i 1987 (100 mgP/m³ eller høyere ved fem anledninger).

5.2 Nitrogen

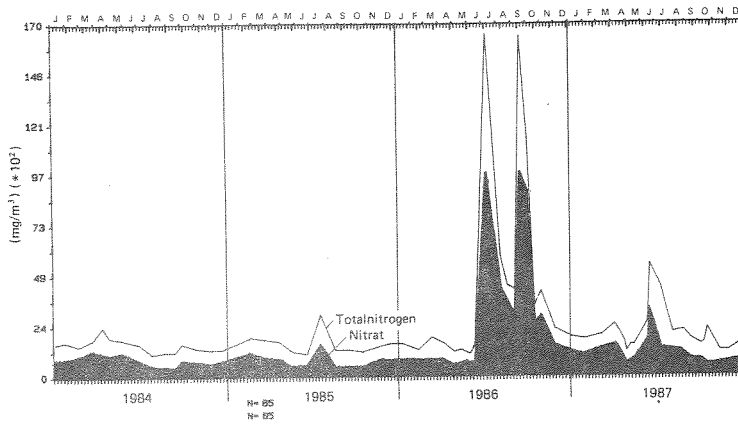
Tussebekken og Kantorbekken hadde de laveste konsentrasjonene av total-nitrogen og nitrat hele perioden 1984-87 sett under ett (stort sett mindre enn 2400 mgN/m³). I disse to bekkene var også variasjonene i nitrogen-innhold mer moderate enn i de øvrige bekkene.

I Greverudbekken var konsentrasjonen av nitrogenkomponenter relativt lav fram til juni 1986 hvorefter det intraff flere tilfeller med svært høye konsentrasjoner av totalnitrogen (>16000 mgN/m³). Til sammenlikning kan nevnes at kloakkvann fra husholdninger inneholder ca. 20000 mgN/m³. Mesteparten av nitrogenet var ikke bundet til partikler (ca. 60 % i form av nitrat/nitritt). Årsaken(e) til de høye nitrogenkonsentrasjonene er ikke kjent. Det ble fortsatt registrert noe høyere nitrogen-verdier enn vanlig i Greverudbekken i 1987, men klart lavere enn sommeren og høsten -86.

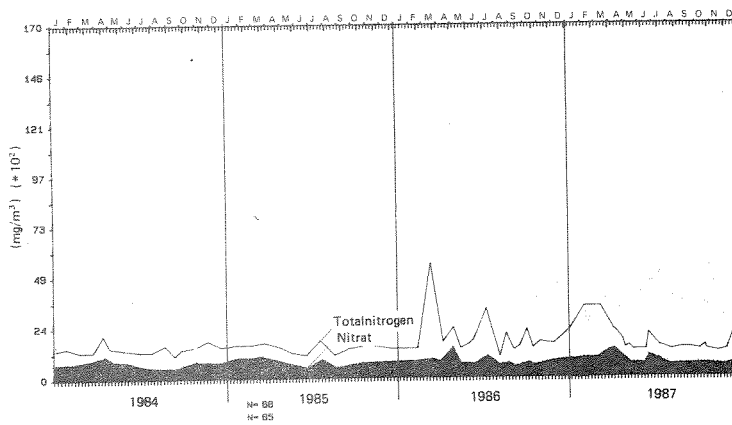
Dalsbekken har gjennomgående hatt noe høyere nitrogeninnhold enn de forannevnte bekkene, oftest



Figur 5.6. Totalnitrogen og nitrat i Kantorbekken 1984 - 87



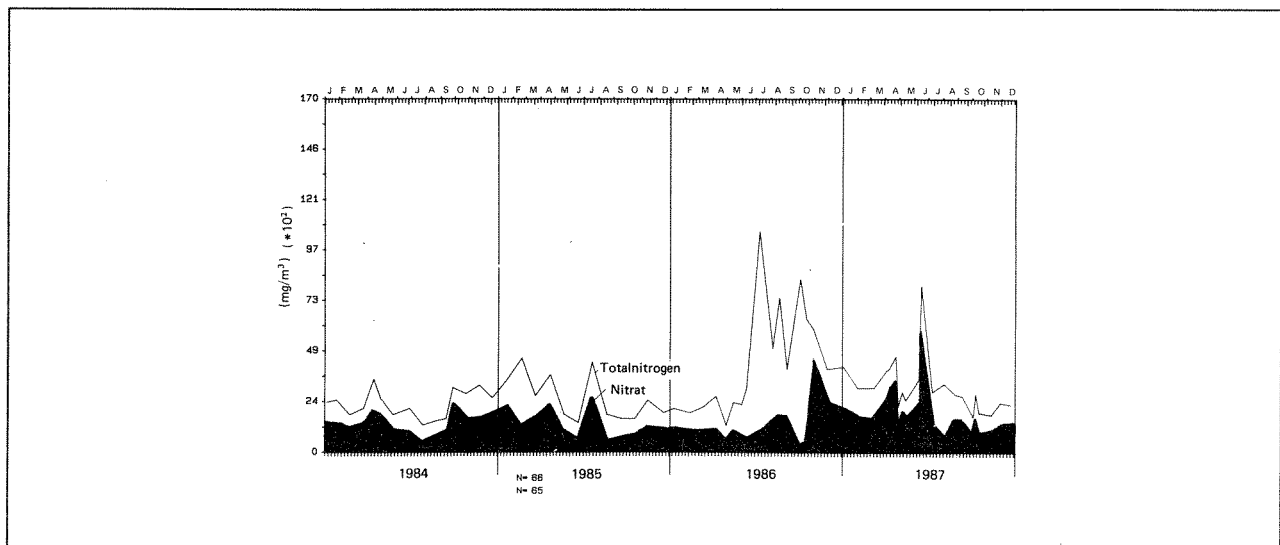
Figur 5.7. Totalnitrogen og nitrat i Greverudbekken 1984 - 87



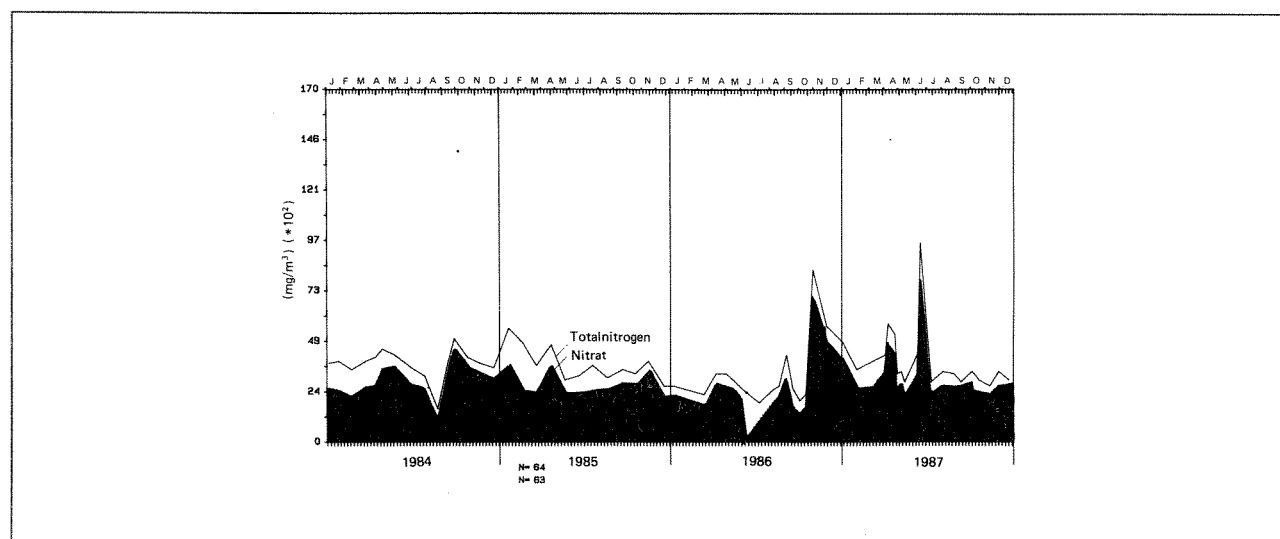
Figur 5.8. Totalnitrogen og nitrat i Tussebekken 1984 - 87

høyere verdier enn 2000 mgN/m^3 . Sommeren og høsten 1986 var nitrogen-konsentrasjonen spesielt høy (jfr. fosfor). Fra juli -86 og ut året viste samtlige målinger av totalnitrogen verdier på 4000 mgN/m^3 eller høyere. Det skjedde en viss nedgang i 1987, men de fleste målingene ga fortsatt verdier større enn 2000 mgN/m^3 .

Fåleslora hadde totalnitrogen-konsentrasjoner på over 3000 mgN/m^3 ved de fleste målingene i perioden 1984-87. Ved flere anledninger i 1986 og -87 ble det målt konsentrasjoner høyere enn 8000 mgN/m^3 . Mesteparten av nitrogenet i Fåleslora forekom i løst form som nitrat/nitritt. Avrenning fra landbruksarealer er trolig viktigste nitrogenkilde i dette delfeltet.



Figur 5.9. Totalnitrogen og nitrat i Dalsbekken 1984 - 87



Figur 5.10. Totalnitrogen og nitrat i Fåleslora 1984 - 87

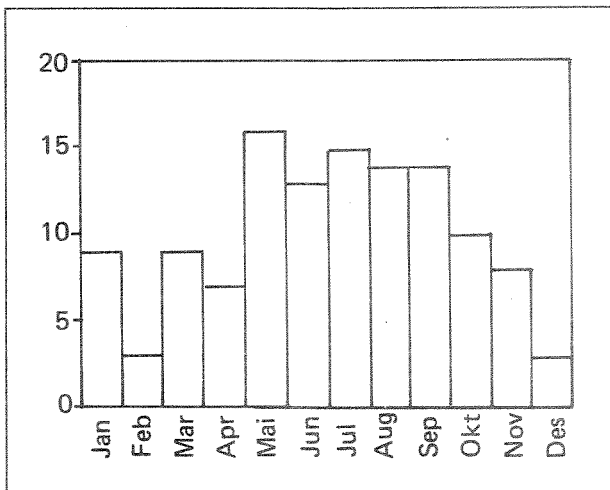
6. Vannkvalitet i Gjersjøen

6.1. Vurderingsgrunnlag for måledata

For å vurdere siste års data i forhold til utviklingen i foregående år er det konstruert "normale" månedsverdier for perioden 1972-82 for 0-10 meters dyp. For perioden før 1977, da stoffkonsentrasjonen ble målt på en rekke enkeltdyp, er det beregnet gjennomsnittsverdier for prøvene fra 1, 4, 6 og 8 meters dyp. Tilsammen er det 121 prøveserier i datamaterialet som danner normalperioden (se vedlegg), med flest verdier fra den isfrie sesongen (Fig. 6.1).

For hver parameter er det beregnet en gjennomsnittsverdi av alle prøvene i hver måned for hele perioden. Disse er angitt med heltrukket linje fra og med figur 6.7. 2/3 av de målte verdier i perioden ligger innenfor det skraverte området (1 standardavvik).

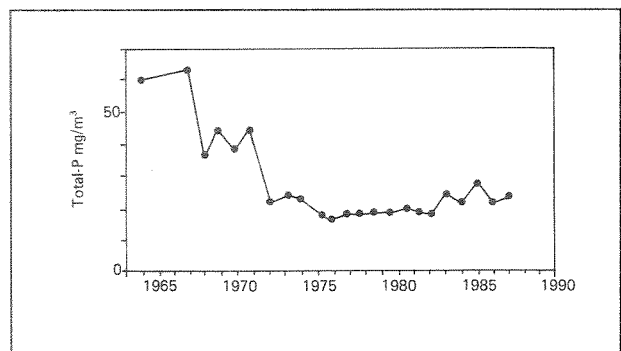
Målte verdier for 1987 er vist ved åpne sirkler i de samme figurene som "normalverdiene".



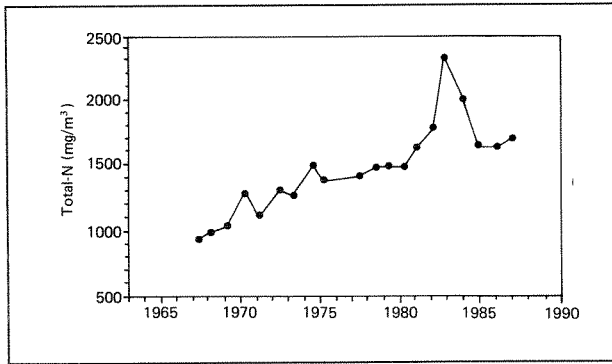
Figur 6.1. Fordeling av antallet prøver fra perioden 1972-82.

6.2 Fosfor og nitrogen

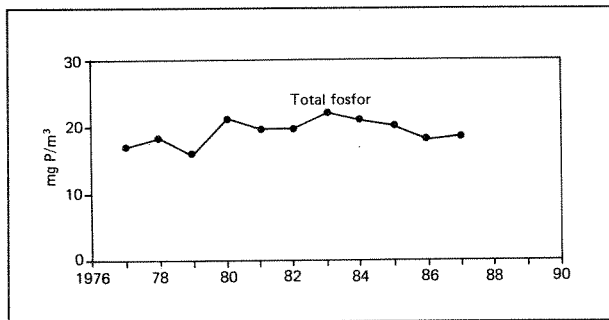
Som vist i figur 4.3 ble tilførslene av det viktigste plantenæringsstoffet, fosfor, kraftig redusert ved bygging av avskjærende spillvannsledninger og renseanlegg i årene like før og etter 1970. Dette har også gitt tilsvarende reduksjon i konsentrasjonen av fosfor i vårsirkulasjonen i Gjersjøen (figur 6.2). Konsentrasjonen stabiliserte seg imidlertid fra 1974 og senere har konsentrasjonen av fosfor om våren vært omlag 18 mgP/m³. Dette har vært nok til å opprettholde betydelige konsentrasjoner av planteplankton. Det har vært registrert noe høyere vårkonsentrasjon av total-fosfor siden 1983. Fosforkonsentrasjonen var 20 mgP/m³ våren 1984, 28 mgP/m³ i 1985, 21 mgP/m³ i 1986 og 25 mgP/m³ i 1987. Dette viser at innsjøen fortsatt kan være utsatt for noe større tilførsler i år med spesielt klima, men antyder også ukontrollerte lekkasjer og overløp i avløpsnettet. De spesielt store tilførslene av fosfor i 1987 kom for en stor del om høsten (ca. 45 % i oktober) noe som kan komme til å gi enda høyere konsentrasjon i Gjersjøen under vårsirkulasjonen 1988.



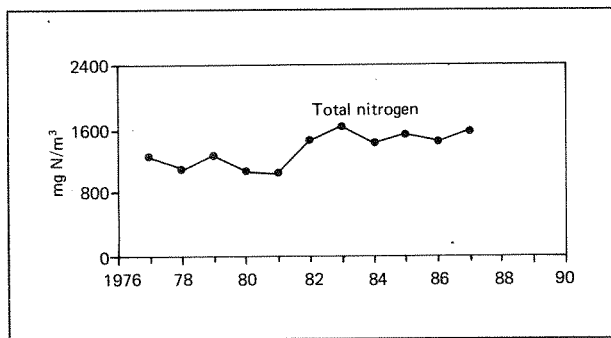
Figur 6.2. Konsentrasjon av fosfor i vårsirkulasjonen 1964-87.



Figur 6.3. Konsentrasjon av nitrogen i vårsirkulasjonen 1967-87.



Figur 6.4. Tidsveid middelverdi av totalfosfor i perioden 1977 - 87 (mai - oktober).

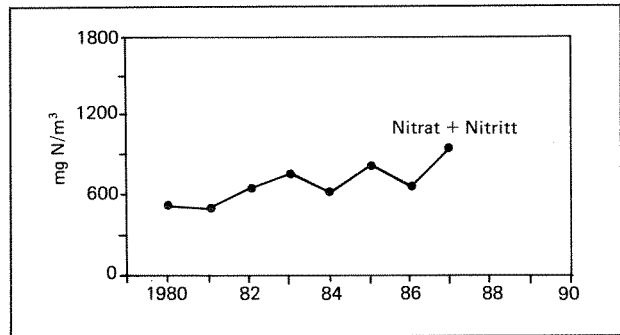


Figur 6.5. Tidsveid middelverdi av totalnitrogen i perioden 1977 - 87 (mai-oktober).

Vårkonsentrasjonen av nitrogen i Gjersjøen har vist nesten lineær økning siden midten av 1960-tallet (figur 6.3) i tråd med tendensen til økte tilførsler. Dette har neppe noen negativ betydning for planteplanktonet i innsjøen fordi det kan bidra til å hindre

oppblomstring av såkalte nitrogen-fikserende blågrønnalger som kan danne massive oppblomstringer i overflaten.

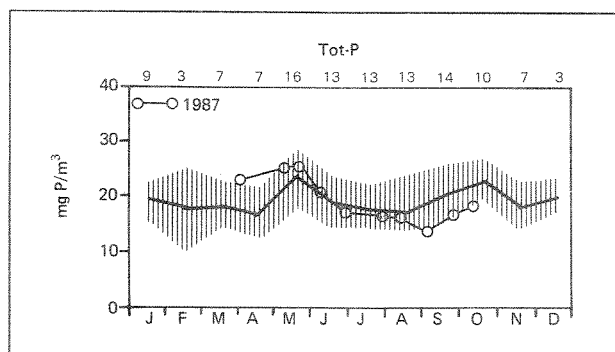
Figur 6.4 og 6.5 viser tidsveid middelverdier av totalfosfor og totalnitrogen (mai - oktober, 0 - 10 meters dyp) i tidsrommet 1977 - 87. For fosfor var det ingen klar tendens til avtak eller økning, mens nitrogen økte med ca. 350 mgN/m³ fra 1977 - 81 til 1982 - 87. Også for nitrat + nitritt har det skjedd en økning i konsentrasjonen i løpet av 1980-årene (figur 6.6).



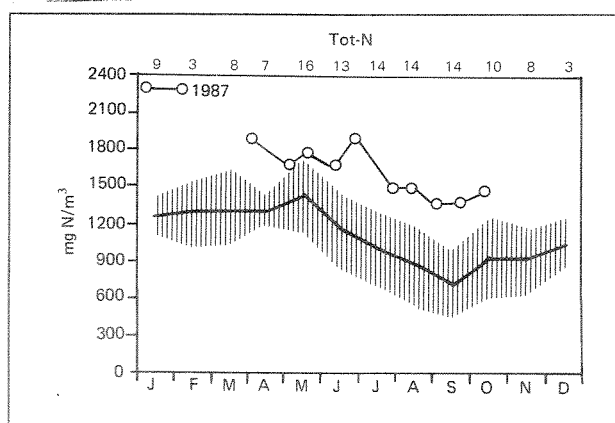
Figur 6.6. Tidsveid middelverdi av nitrat i perioden 1980 - 87 (mai - oktober).

Figur 6.7 viser "normalverdier" for total-fosfor og målte verdier for 1987. Normalt varierer total-fosfor innenfor relativt snevre grenser rundt middelverdier på omlag 20 mg P/m³. Normalkurven viser to mindre maksimalverdier i henholdsvis mai og september/oktober pga. økte tilførsler fra nedbørfeltet ved vår- og høstflommer. Verdiene fra 1987 avviker ikke vesentlig fra tidligere verdier.

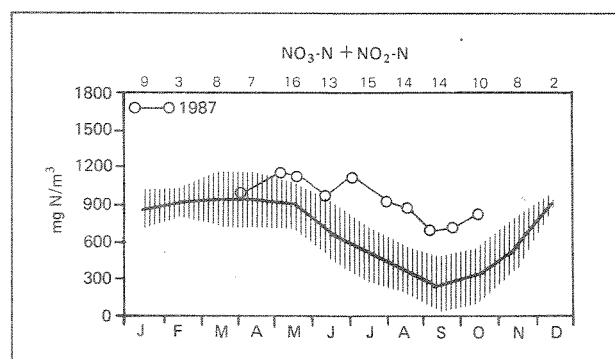
For total-nitrogen og nitrat/nitritt (Fig. 6.8 og 6.9) viser normalkurvene markerte årsvariasjoner. Etter relativt små variasjoner om vinteren avtar nitrogenkonsentrasjonen i perioden mai til september, for igjen å øke utover høsten. Dette mønsteret er bestemt av planteplanktonets vekst som krever opptak av nitrogen. Til forskjell fra fosfor vil imidlertid en vesentlig del av dette nitrogenet sedimentere ut av de øvre vannlag i løpet av vekstsesongen for å transporteres opp igjen under høst-sirkulasjonen. Konsentrasjonen av nitrat/nitritt går gjerne under 20 mg N/m³ i de 2-4 øverste metrene i august og september slik at nitrogen kan være begrensende for planteplanktonets



Figur 6.7. Totalfosfor i perioden 1972-82 (månedsmiddelverdier med heltrukket linje, 1 standardavvik skravert). Antall verdier fra hver måned i normalperioden er angitt over diagrammet. Verdier fra 1987 med åpne punkter.



Figur 6.8. Total-nitrogen i perioden 1972-82 (månedsmiddelverdier med heltrukket linje, 1 standardavvik skravert). Verdier fra 1987 med åpne punkter.



Figur 6.9. Nitrat/nitritt i perioden 1972-82 (månedsmiddelverdier med heltrukket linje, 1 standardavvik skravert). Verdier fra 1987 med åpne punkter.

vekst i denne perioden. Dette er også konstatert eksperimentelt av Løvstad (1984).

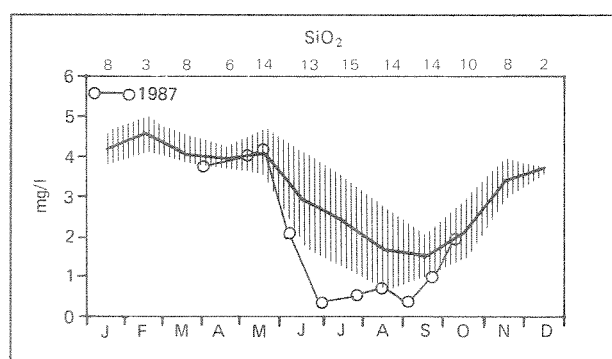
Årstidsvariasjonene for totalnitrogen og nitrat/nitritt fulgte i hovedsak det normale mønsteret i 1987. Konsentrasjonsnivået var imidlertid klart høyere enn normalt for begge parametrene mesteparten av sesongen. For totalnitrogen var dette også tilfelle de fire foregående årene, mens det for nitrat/nitritt ikke har vært så tydelig før i 1987. Dette gjør at nitratbegrensning er mindre sannsynlig nå enn i 1972 - 82.

Det har vært en tendens til at nitrogenkonsentrasjonen har steget langsomt, men sikkert i Gjersjøen siden 1971. Dette faller også sammen med økende tilførsler av dette elementet, trolig pga. økende avrenning fra jordbruks-arealer. Det kan konstateres en viss økning i nitrogenkonsentrasjon i en rekke vassdrag på Østlandet de siste 10 - 12 årene.

6.3 Silikat

Silikat er sammen med fosfor og nitrogen viktige næringsstoffer for kiselalgen (diatomeene) da disse har kisel skall. Under kiselalgenes vekst fjernes "reaktivt silikat" fra vannet og sedimenterer ned fra overflatevannet utover våren. Silikat følger derfor i store trekk samme variasjonsmønster som nitrat.

Silikatkonsentrasjonen i Gjersjøen er normalt 4-5 mg/l om vinteren og avtar til verdier mellom 1 og 2 mg/l på ettersommeren (Figur 6.10). Da dette gjelder for sjiktet 0-10 meter vil konsentrasjonen i overflaten



Figur 6.10. Silikat i perioden 1972-82. Verdier fra 1987 med åpne punkter.

kunne være vesentlig mindre, og trolig så lav at kiselalgenes vekst kan være begrenset i perioder. Løvstads eksperimenter i Gjersjøen viste imidlertid at kiselalgene også kan være følsomme for høy pH

Figur 6.10 viser at avtaket i silikatkonsentrasjon var spesielt kraftig i 1987 i likhet med året før. Det ble registrert verdier på mindre enn 1 mg/l fra slutten av juni til ut september. Dette har sammenheng med at kiselalgene er blitt mer dominerende i planktonet de senere år.

6.4 Kjemisk oksygenforbruk

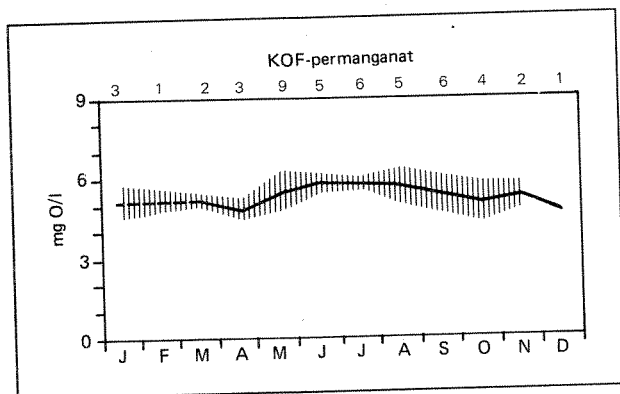
Kjemisk oksygenforbruk (KOF) gir et mål for mengden lett nedbrytbart organisk materiale i vannet. I perioden 1977-83 ble KOF målt som permanganatforbruk.

Normalt varierer denne parameteren lite (Fig. 6.11) i Gjersjøen og er ikke blitt målt i 1987.

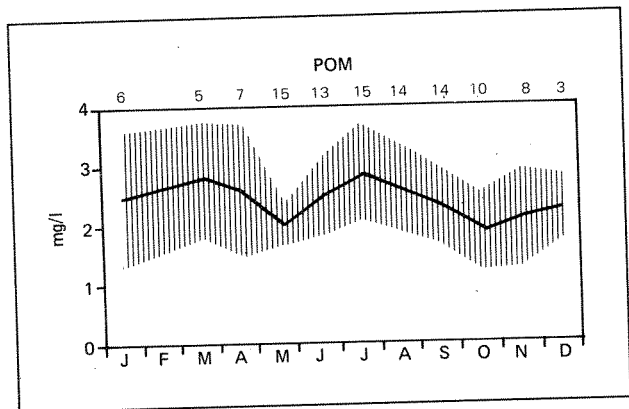
6.5 Partikulært organisk materiale

Det partikulære organiske materialet (POM) måles ved filtrering av vannprøven og tørking/gløding. Metoden er relativt unøyaktig og gir liten informasjon utover det en kan få fra øvrige parametre. Denne parameteren ble derfor tatt ut av analyseprogrammet i 1984.

Normalt ligger POM mellom 2 og 3 mg/l i Gjersjøen (Fig. 6.12), men dette varierer sterkt med tilførsler fra nedbørfeltet og oppblomstring av planteplankton.



Figur 6.11. Kjemisk oksygenforbruk (permanganatforbruk) 1972-82. Ikke målt i 1987.

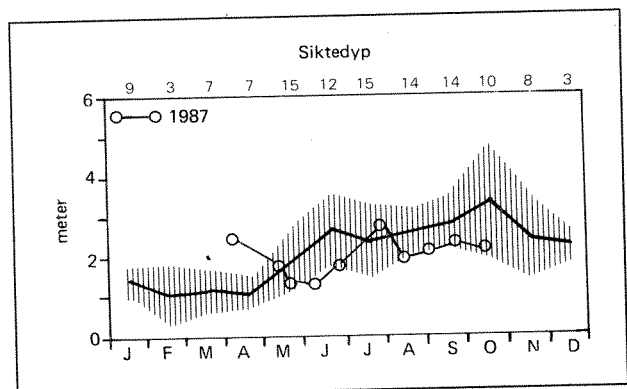


Figur 6.12. Partikulært organisk materiale 1972-82. Ikke målt i 1987.

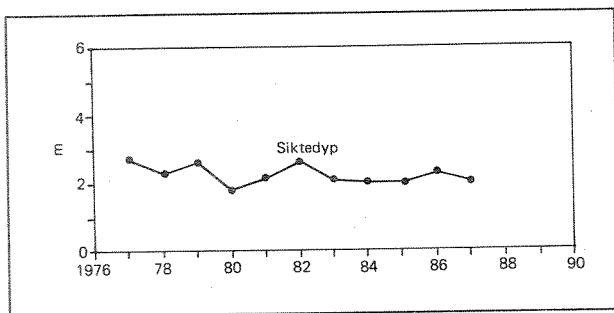
6.6 Siktedyp

Siktedypet gir et grovt bilde av konsentrasjonen av planteplankton i den øvre delen av vannmassene, men påvirkes også bl.a. av tilførsler av leirpartikler i flomperioder og brunfarget vann fra myr og skog.

I 1987 varierte siktedypet mellom 1.3 m og 2.5 m (Figur 6.13). Vannet var klarere enn vanlig under isen i april. Lite siktedyp i mai og juni skyldes dels tilførsler av grumset vann i forbindelse med vårflommen (mai) og dels den kraftige forsommertoppen i planteplanktonet med store mengder kiselalger i juni. Figur 6.14 viser at det ikke har vært noen tendens til økt siktedyp for produksjonssesongen (tidsveid middel mai - oktober) i årene 1977 - 87 til tross for mindre alger.



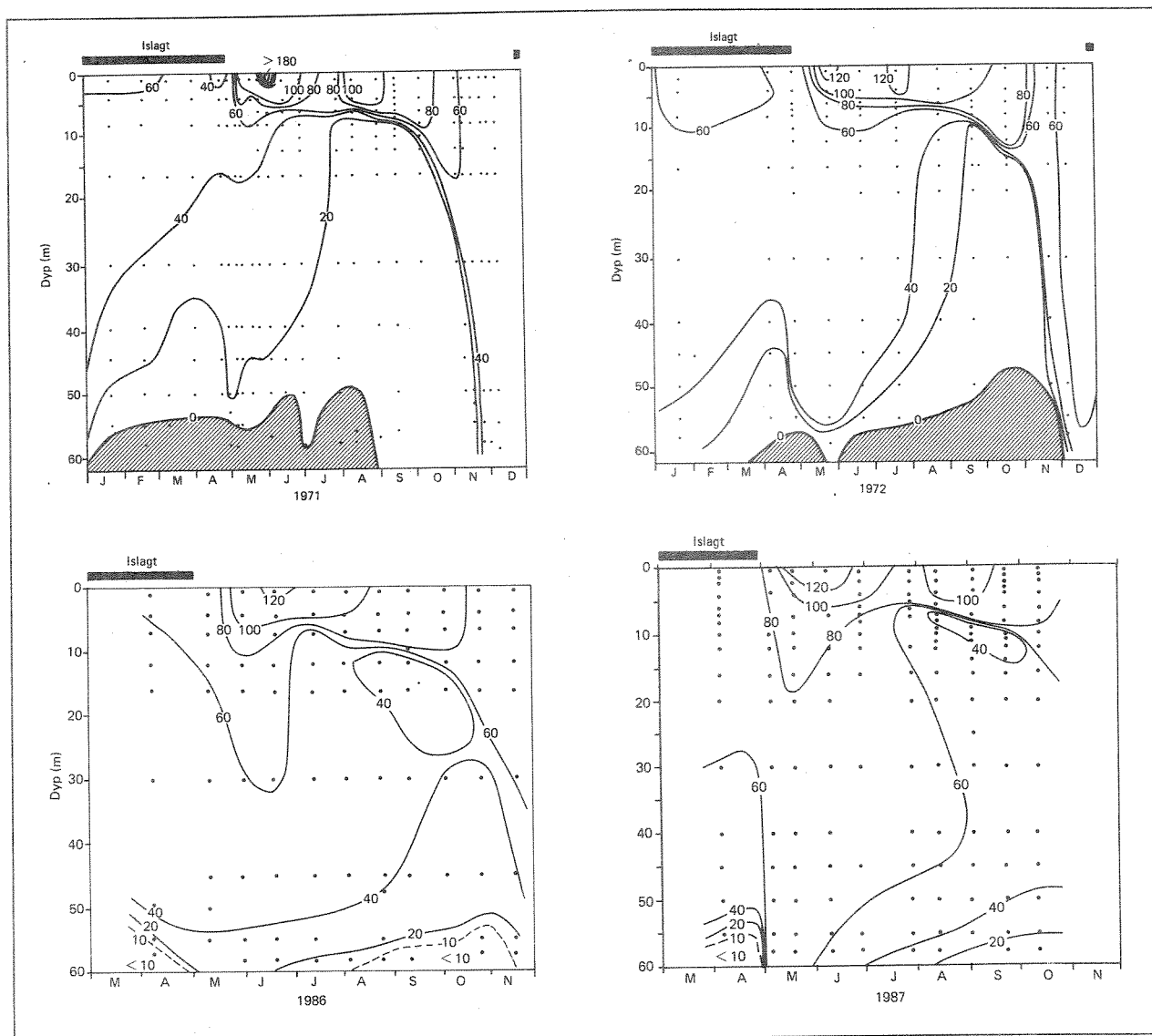
Figur 6.13. Siktedyp 1972-82. Verdier for 1987 med åpne punkter.



Figur 6.14. Tidsveid middelværdi av siktedyp i perioden 1977 - 87 (mai - oktober).

6.7 Oksygen

Utviklingen av oksygenkonsentrasjonen er vist i figur 6.15 for årene 1971/72 og 86/87. Konsentrasjonen i overflatevannet bestemmes i stor grad av algenes produksjon. Økende alge-produksjon gir høyere oksygenkonsentrasjon. I vannmassene under ca 6 meters dyp, og spesielt på sedimentoverflaten, forbrukes oksygenet ved nedbrytning av organisk materiale (plante- og dyrerester). Redusert algeproduksjon i overflatevannet vil derfor på sikt resultere i lavere oksygenforbruk i dypvannet.



Figur 6.15. Oksygenkonsentrasjon (prosent metning) i Gjørsjøen 1971/72 og 1986/87. Skravert felt var oksygenfritt med H_2S .

Oksygenkonsentrasjonen er oppgitt som metning i forhold til den aktuelle temperatur. 100% metning angir likevekt mellom vannets oksygeninnhold og atmosfæren.

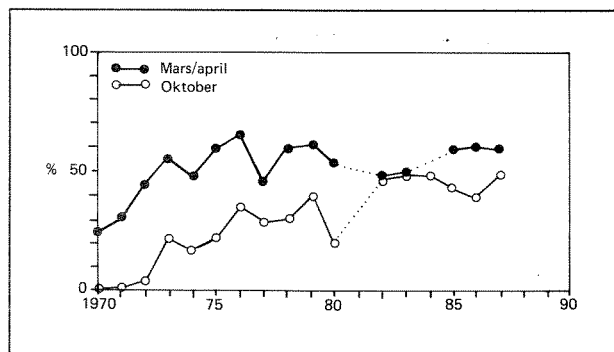
Figuren viser at det i hele denne perioden har vært et markert skille mellom det oksygenrike overflatevannet og bunnvannet. Skillet har gått ved ca. 6-8 meters dyp. Imidlertid har det foregått en tydelig forbedring av oksygenforholdene i dypvannet siden begynnelsen av 1970-årene. Mens oksygenmetningen tidligere var lavere enn 20% om høsten helt opp til 10 meters dyp er tilsvarende verdier i de senere år ca. 50%.

Situasjonen i 1987 var preget av større innblanding av oksygen til dypvannet i løpet av vårsirkulasjonen enn i 1986. Dette bidro til å bedre oksygenforholdene i dypvannet også videre utover sommeren og høsten

Utviklingen av oksygenkonsentrasjonen på 30 meters dyp (dvs. ved inntaket for Oppegård Vannverk) ved slutten av stagnasjons-periodene (mars/april og oktober) viser en klar økning (Figur 6.16). Det er heller ikke registrert helt oksygenfrie forhold ned mot bunnen som tidligere. Dette er tydelige tegn på at vannkvaliteten i Gjersjøen har gjennomgått en markert bedring i perioden.

6.8 Plantep plankton

I overvåkingsrapport 3/81 er det gitt en oversikt over artsutviklingen av plantep plankton i perioden 1969-



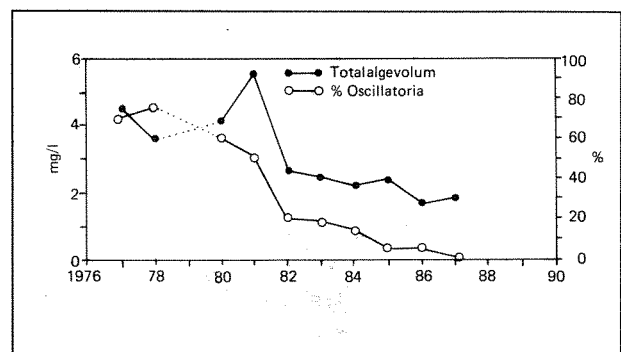
Figur 6.16. Utviklingen av oksygenkonsentrasjonen på 30 meters dyp i perioden 1970 - 87 (mars/april og oktober).

80. Tilsvarende oversikt for årene 1977-87 er vist i Figur 6.17. Blågrønnalgen *Oscillatoria agardhii*, som har dominert planteplanktonet til og med 1984, har hatt høy konsentrasjon vår og høst og har hatt et karakteristisk maksimum mellom 6 og 8 meters dyp om sommeren. Denne arten har også hatt konkurransemessig fordel av at den har klart å opprettholde relativt høy konsentrasjon gjennom vintersesongen

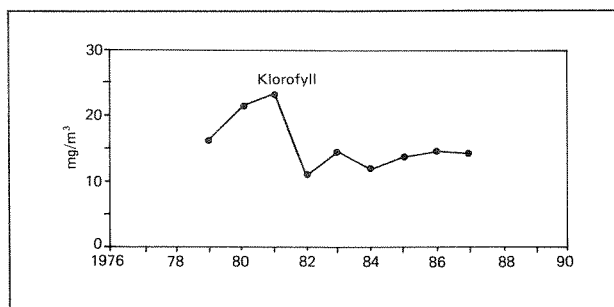
Tendensen til redusert oppblomstring av planteplankton, som er påpekt i tidligere rapporter, fortsatte i 1987. Dette gjelder både totalvolumet og andelen blågrønnalger (Figur 6.17-6.19). *Oscillatoria* utgjorde en beskjeden andel av totalbiomassen i 1987 (se tabell i vedlegg). Målte verdier for klorofyll og totalt algevolum i 1987 er vist i figurene 6.20 og 6.21 sammen med normalverdiene. Kurven for algevolum viste et maksimum i begynnelsen av juni på vel 5 mg våtvekt/l. Klorofyllkurven viste et tilsvarende mønster med 39 mg Kl-a/m³ som maksimumsverdi i 0-10 meters skiktet.

Vertikalfordelingen av klorofyll viste en kraftig topp i juni med verdier på nesten 60 mg kl-a/m³ i de øverste metrene (Figur 6.22). Utvikling av så mye alger viser at næringskonsentrasjonen i Gjersjøen fortsatt kan underholde en høy algeproduksjon under gunstige værforhold.

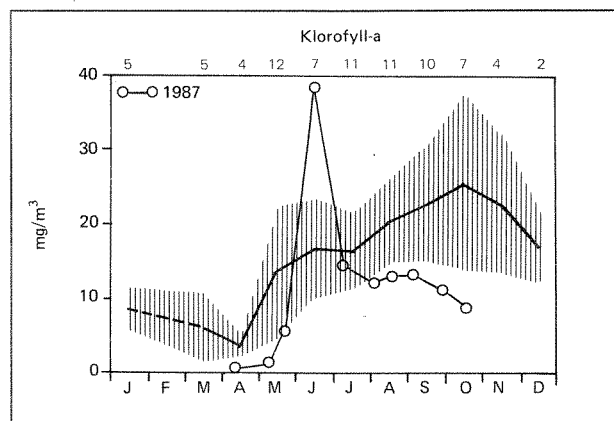
Det var først og fremst kiselalger som dominerte planktonet under forsommeroppblomstringen (Figur 6.21). Arter innen slekten *Synedra* (*S. cf. rumpens* og *S. acus* (v. *radians*)), *Diatoma elongata* samt



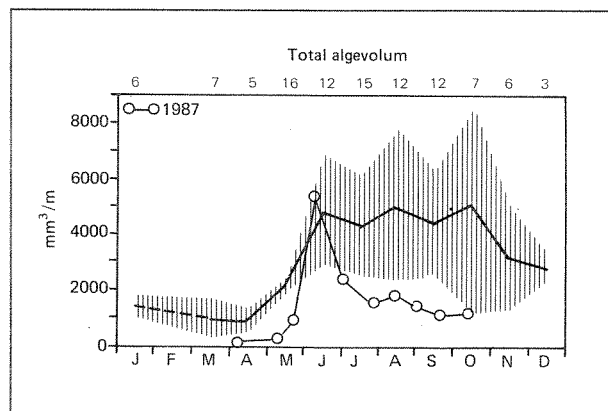
Figur 6.17. Tidsveid middelverdi av total algevolum og prosent *Oscillatoria* i perioden 1977 - 87 (mai - oktober).



Figur 6.18. Tidsveid middelverdi av klorofyll i perioden 1979 - 87 (mai - oktober).



Figur 6.19. Klorofyll-a i perioden 1972-82. Verdier for 1987 med åpne punkter.



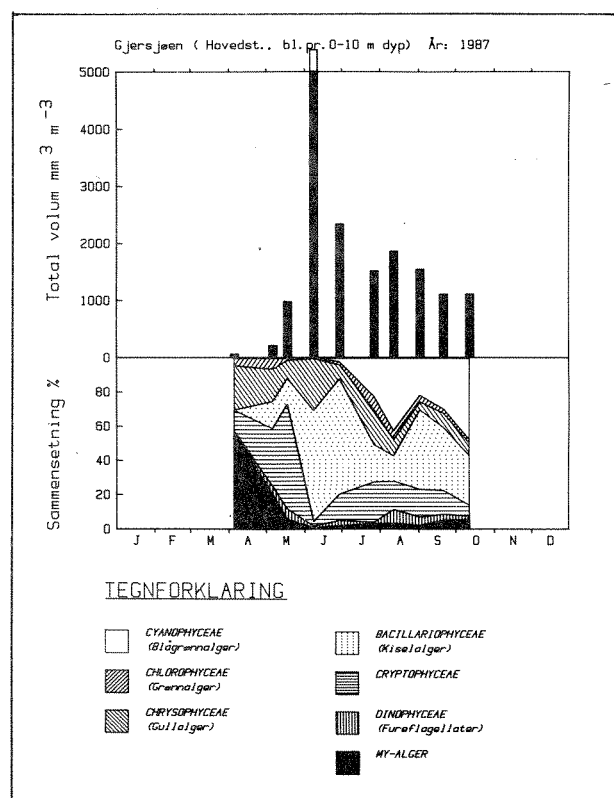
Figur 6.20. Total algevolum i 1987 var tydelig lavere enn i perioden 1972 - 82.

gullalgen *Chrysochromulina parva* var særlig fram-tredende. Blågrønnalgene *Acroonema* sp. og *Aphanisomenon flos-aquae* utgjorde en betydelig del planktonet fra august og utover høsten.

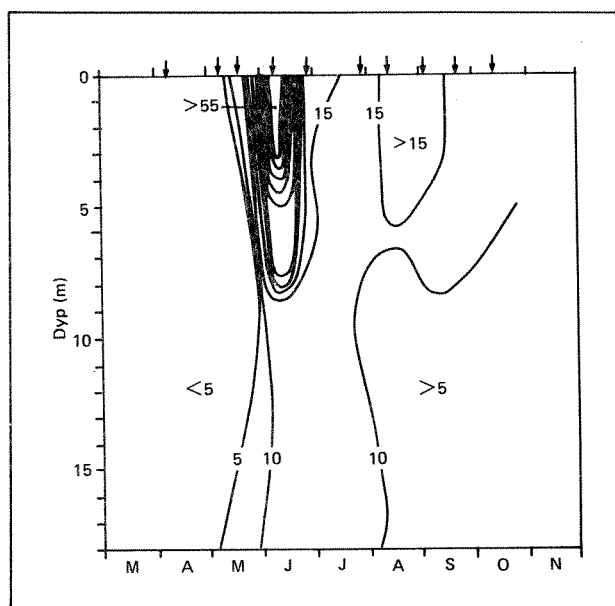
Det er påfallende at den karakteristiske høstoppblomstringen av *Oscillatoria* fra tidligere år ikke er observert siden 1981. Våroppblomstring av kiselalger (total algevolum opp til 3.5 mg/l) i de seks siste årene viser imidlertid at Gjersjøens vannmasser fortsatt har et stort vekstpotensial.

Det at særlig kiselalger som har overtatt blågrønnalgens rolle, må sies å være positivt. Det er to forhold som er viktige i denne sammenheng. Disse algegruppene egner seg bedre som føde for dyreplanktonet i innsjøen, slik at de lettere kan holdes på et lavere konsentrasjonsnivå. Dessuten vil kiselalgene sedimentere ut av øvre vannmasser etter at deres vekstsesong er over, med den følge at de fjerner næringsstoffer fra de produktive vannmassene. Andre alger får derved dårligere mulighet til å danne masseoppblomstring.

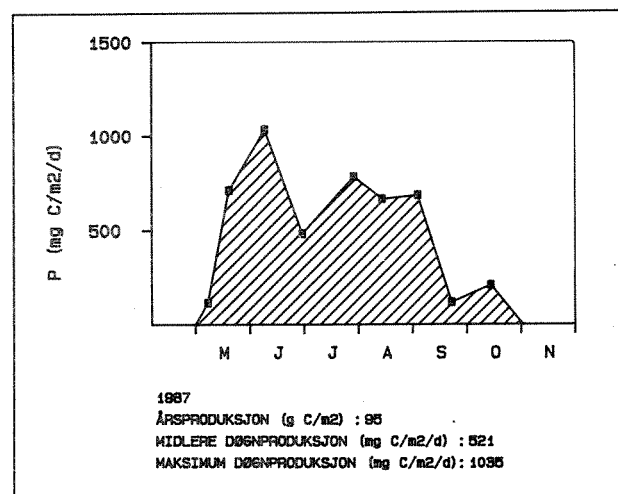
Denne tendensen til reduksjon i totalvolumet av planteplankton og især svekking av *Oscillatoria* er



Figur 6.21. Fytoplankton total biomasse og fordeling av algegrupper 1987.



Figur 6.22. Konsentrasjonen av klorofyll (mg Chla/m^3) mellom 0 og 18 meters dyp i Gjersjøen 1987.



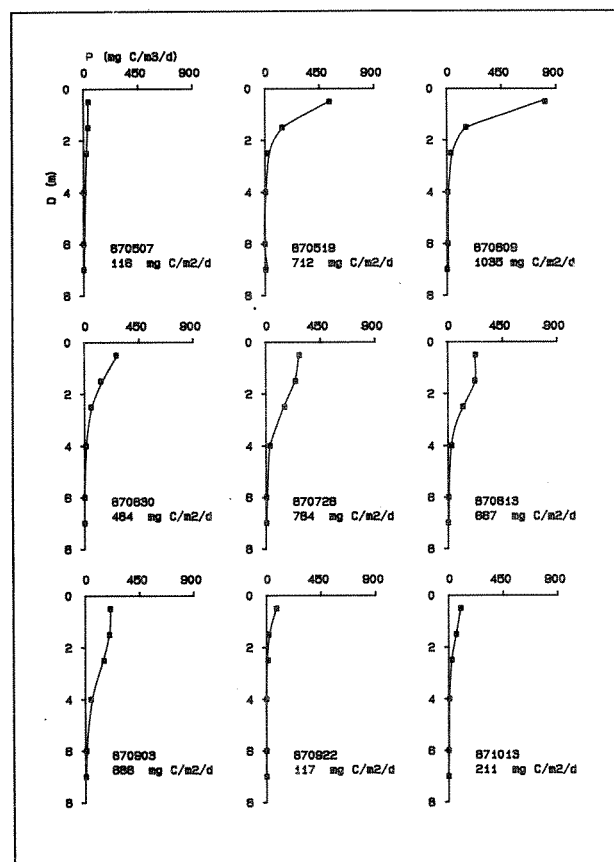
Figur 6.23. Planteplanktonets døgnproduksjon 1987. Høyeste registrerte verdi var $1.0 \text{ gC/m}^2/\text{dag}$ den 9. juni.

påfallende i Gjersjøen, og det er rimelig å sette dette i sammenheng med en forsinket effekt av tiltakene i nedbørfeltet, særlig oppstartingen av Nordre Follo Kloakkverk i 1971. Reduserte tilførsler av fosfat om sommeren pga. økt bruk av fosfatfrie vaskemidler kan også ha gitt et visst bidrag. Uten vesentlig

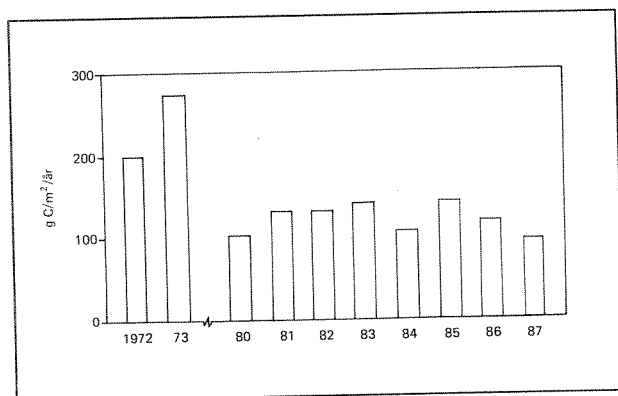
hyppigere prøvetaking og flere stasjoner (jfr. kapittel 4) vil det ikke være mulig å spore mindre variasjoner fra år til år.

Det faktum at fiskebestanden i Gjersjøen har vært betydelig lavere etter 1981, kan også ha bidratt til lavere algevekst enn tidligere. Dette understøtter hypotesen om at store bestander mort kan påvirke planktonet i eutrofe innsjøer (se avsnitt 6.10).

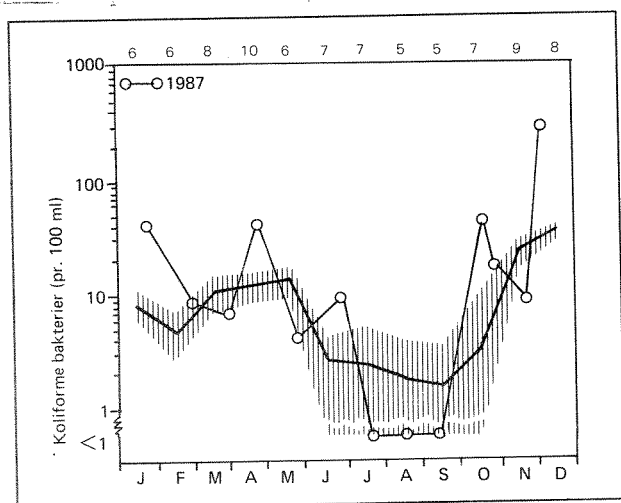
Årsproduksjonen av planteplankton er også betydelig redusert i perioden 1972 til 1987, men har fortsatt vært høyere enn $100 \text{ gC/m}^2/\text{år}$ etter 1980 (Figur 6.23 - 6.25). I 1987 ble den målt til $95 \text{ gC/m}^2/\text{år}$. Maksimal døgnproduksjon er beregnet til $1.0 \text{ gC/m}^2/\text{d}$ den 9. juni, og midlere døgnproduksjon $0.5 \text{ gC/m}^2/\text{d}$.



Figur 6.24. Vertikalfordeling av planteplanktonets primærproduksjon i 1987.



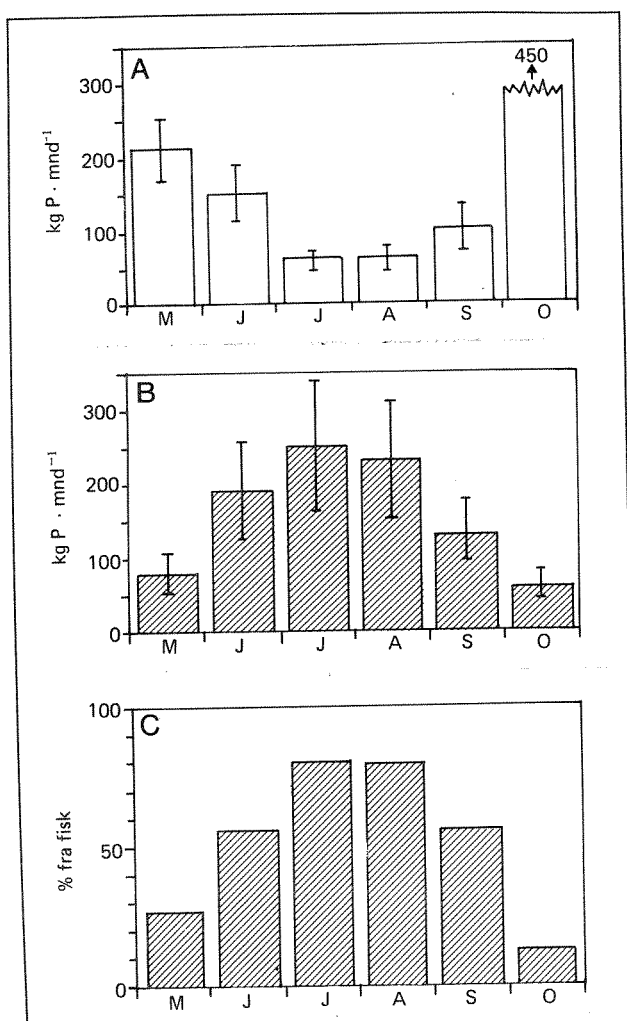
Figur 6.25. Årlig primærproduksjon for perioden 1. mai-1. november 1972-87.



Figur 6.26. Tarmbakterier (termostabile koliforme bakterier pr. 100 ml) i råvannet til Oppegård Vannverk (36 meters dyp).

6.9 Bakteriologisk vannkvalitet

Statens Institutt for Folkehelse (SIF) analyserer månedlig innholdet av bakterier i råvannet til Oppegård Vannverk (36 meters dyp). Resultatene for 1987 er gjengitt i figur 6.26 og i tabell i vedlegg. Hovedmønsteret i konsentrasjonen av tarmbakterier viser tydelig at forurenset overflatevann transporteres effektivt ned til råvannsinntaket i mai og i oktober/november. Dette er forårsaket av mangel på temperatursjiktningen i vannet. Vår og høst er temperaturen lik gjennom hele vannmassen slik at vinden kan føre til effektiv "sirkulasjon". Dette er mest utpreget om høsten. Om sommeren derimot danner skillet



Figur 6.27. Målt tilførsel av fosfor fra Gjørsjøens tilløpsbekker 1980 og beregnet bidrag fra mort (fra Brabrand og medarb., under utarb.) Det er antatt omtrent samme mengde i innsjøen hele året ved denne beregningen.

- A: Fra nedbørfeltet
- B: Fra mort
- C: Prosentandel fra mort

mellom varmt overflatevann og kaldt bunnvann en barriere mot vertikal vannutveksling.

Konsentrasjonen av termostabile koliforme bakterier fulgte i 1987 i hovedsak et normalt mønster, men med høyere verdier enn vanlig i januar, april, juni, oktober og desember. Dette viser at det fortsatt tilføres betydelige mengder kloakkforurenset vann til Gjørsjøen.

6.10 Fisk

Fiskens betydning for å opprettholde oppblomstringer av blågrønnalger er studert i Gjersjøen som del av et forskningsprosjekt finansiert av NTNf (Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd). Hensikten med prosjektet har bl.a. vært å studere betydningen av at fisk spiser algenes naturlige fiender (særlig planktonkreps av slekten *Daphnia*), og fiskens betydning for transport av fosfor, nitrogen og jern ut i vannmassene.

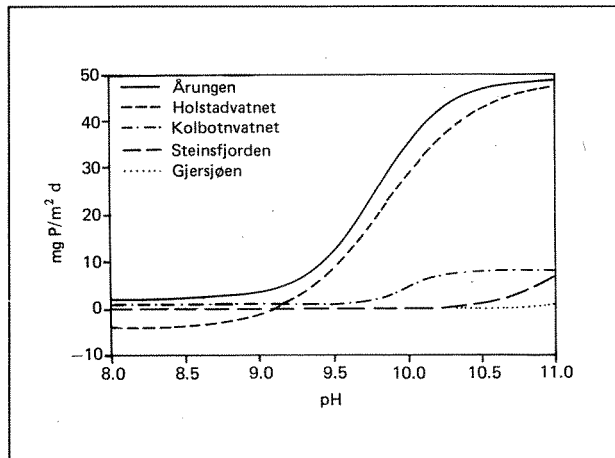
Et av resultatene fra denne undersøkelsen har vært at den store bestanden av mort i Gjersjøen bidrar betydelig til gjødsling av vannmassene ved at de spiser store mengder bunnslam (sediment) på grunt vann som utskilles igjen i fordøyd form i de øvre vannmasser. Beregninger som er foretatt (jfr. figur 6.28) tyder på at bidraget av fosfor fra mort i 1980 var av samme størrelsesorden som det samlede bidraget fra tilløpsbakkene i perioden mai til oktober (Brabrand og medarb., under utarb.). Dette skulle i seg selv vise behovet for å redusere bestanden av mort i innsjøen.

Etter 1982 har mortebestanden vært vesentlig lavere enn tidligere pga. større mengder abbor og gjørs. Dette kan ha bidratt til å redusere den "indre gjødsling" fra mort som vist i fig. 6.27.

Som en oppfølging av forskningsprosjektet er det blitt satt ut gjørs i Gjersjøen. Gjørsen har hatt vellykket formering, og det ser ut til at gjørsen nå bidrar til å holde mortebestanden nede.

6.11 Sediment

Betydningen av tilførsler fra sedimentet mellom 0-10 meters dyp pga. fisk er diskutert over. Et annet forhold som har vært diskutert i det siste er om dette grunnvannssedimentet kan bidra til indre gjødsling av vannmassene ved at fosfat kan frigis kjemisk ved



Figur 6.28. Fosfat kan frigjøres i store mengder fra grunnvannsedimenter i enkelte innsjøer på Østlandet, men har neppe betydning i Gjersjøen (etter Sanni 1984 og denne undersøkelse).

høy pH. Høy pH opptrer på sensommeren og høsten ved høy algeproduksjon. I Årungen har Sanni (1984) konstatert høy fosforlekkasje og det ble derfor utført tilsvarende eksperimenter i andre innsjøer på Østlandet. Forskningsprosjektet i Gjersjøen (NTNFs eutrofiprosjekt) engasjerte Sanni til å utføre slike eksperimenter i Gjersjøen. Resultatene er vist i figur 6.28. Sedimentet fra Årungen og Holstadvatnet avgir betydelig fosfat ved høy pH, mens dette i Kolbotnvatnet, Steinsfjorden og Gjersjøen er av liten betydning.

Det gjenstår å tallfeste lekkasjen av fosfat fra dypvannssedimentet i Gjersjøen ved lav oksygenkonsentrasjon. Fram til 1975 ble det observert høye fosfatkonsentrasjoner i dypvannet mot slutten av stagnasjonsperiodene (vår og høst), mens dette ikke ser ut til å være tilfellet de senere år. Oksygenforbruket i sedimentene ser også ut til å være noe mindre enn tidligere. Dette må også tolkes som et skritt i riktig retning for utviklingen av Gjersjøen.

Litteratur

Løvstad, Ø. 1983. Determination of growth limiting nutrients for red species of *Oscillatoria* and two "oligotrophic diatoms. *Hydrobiologia* 107: 221 - 230.

Sanni, S. 1984. Sedimentary phosphorus release at high pH in hypertrophic lake Årungen, Norway. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 22.

7. Vedlegg

1. Litteratur om Gjersjøen
2. Simulert vannføring i tilløpsbekkene 1969
3. Stoffkonsentrasjon i tilløpsbekkene 1969
4. Stofftransport i tilløpsbekkene 1969
5. Vannføring i tilløpsbekkene 1987
6. Stoffkonsentrasjon i tilløpsbekkene 1987
7. Stofftransport i tilløpsbekkene 1987
8. Vannkjemi Gjersjøen 1987
9. Planteplankton 1987

1. Litteratur av Gjersjøen

Tidligere undersøkelser av Gjersjøen

- Austrud, T., S. Mehl, J.A. Riseth, 1978.** Ureiningstilstanden og fiskeetnaden i Dalelv i Oppegård. Semesteroppgåve i fiskestell, FI 4 Ås-NLH November.
- Baalsrud, K., 1959.** Undersøkelse og vurdering av Gjersjøen som drikkevannskilde. NIVA O-69
- Brabrand, Å., B. Faafeng og J.P. Nilssen, 1981.** Eutrofieringsprosjektet i Gjersjøen. Vann 1: 85-91.
- Brabrand, Å., B. Faafeng og J.P. Nilssen, 1981.** Registrering av fisk ved hjelp av hydroakustisk utstyr. Utvalg for eutrofiforskning i NTNf. Intern rapport 2/81.
- Brabrand, Å., B. Faafeng, S.T. Källqvist og J.P. Nilssen, 1983.** Biological control of undesirable cyanobacteria in culturally eutrophic lakes. *Oecologia* 60: 1-5.
- Brabrand, Å., B.A. Faafeng, T. Källqvist og J.P. Nilssen, 1984.** Can iron defecation from fish influence phytoplankton production and biomass in eutrophic lakes? *Limnol. Oceanogr.* 29(6): 1330-1334.
- Brabrand, Å., Faafeng, B. and Nilssen, J.P.M. 1986.** Juvenile roach and invertebrate predators: delaying the recovery phase of eutrophic lakes by suppression of efficient filter-feeders. *J. Fish Biol.* 29: 99-106.
- Brabrand, Å., Faafeng, B. and Nilssen, J.P.M. 1987.** Pelagic predators and interfering algae: Stabilizing factors in temperate eutrophic lakes.
- Egerhei, T.R., K. Kildemo, W. Skausel, J.O. Styrvold, A. Syvertsen, 1977.** Tussetjern med avløps- og tilløpsbekker. Anbefalinger for bruk av vassdraget. Semesteroppgave ved Inst. for Naturforvaltning, NLH.
- Faafeng, B., 1978.** Hydrologiske og vannkjemiske måledata fra utløpsbekken og tilløpsbekkene til Gjersjøen 1969-1977. NIVA A2-06.
- Faafeng, B., 1980.** Gjersjøens forurensningsbelastning 1971-1978. NIVA O-70006, A2-06
- Faafeng, B., 1981.** Datarapport Gjersjøen 1953-1978. Vannkjemisk, bakteriologi og vannstand. NIVA F-80401.
- Faafeng, B., 1981.** Rutineundersøkelse i Gjersjøen 1968-1980. Statlig program for forurensningsovervåking i samarbeid med Oppegård kommune. Rapport nr. 3/81.
- Faafeng, B.A. and J.P. Nilssen, 1981.** A twenty-year study of eutrophication in a soft-water lake. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 21:380-392.

- Faafeng, B., 1982.** Rutineovervåking av Gjersjøen med tilløpsbekker 1981. Statlig program for forurensningsovervåking i samarbeid med Oppegård kommune. Rapport nr. 36/82.
- Faafeng, B., 1983.** Rutineovervåking av Gjersjøen med tilløpsbekker 1982. Statlig program for forurensningsovervåking i samarbeid med Oppegård kommune, rapport nr. 87/83. NIVA O-8000205.
- Faafeng B., 1984.** Overvåking av Gjersjøen-Akershus. Utvidet rutineundersøkelse 1983. Statlig program for forurensningsovervåking i samarbeid med Oppegård kommune. Rapport nr. 143/84. (NIVA O-8000205).
- Faafeng, B., 1985.** Overvåking av Gjersjøen - Akershus. Utvidet rutineundersøkelse 1984. NIVA O-8000205.
- Faafeng, B. og T. Tjomsland, 1985.** Økt uttak av drikkevann fra Gjersjøen. Konsekvenser for vannkvaliteten. NIVA O-85144.
- Faafeng, B. og J.E. Løvik 1986.** Overvåking av Gjersjøen - Akershus. Rutineundersøkelse 1985. NIVA O-70006.
- Faafeng, B. og J.E. Løvik 1987.** Overvåking av Gjersjøen - Akershus. Rutineundersøkelse 1986. NIVA O-70006.
- Holtan, H., 1969.** Limnologisk undersøkelse av Gjersjøen 1968-1969. Foreløpig rapport. NIVA O-243.
- Holtan, H., 1972.** Gjersjøen - an eutrophic lake in Norway. Verh. Int. Verein. Limnol. 18: 349-354.
- Holtan, H., E.-A. Lindstrøm, W. Hauke, R. Romstad og O. Skulberg, 1972.** Limnologisk undersøkelse av Gjersjøen 1970-1971. Fremdriftsrapport nr. 1. NIVA B-2/69.
- Holtan, H. og L. Lillevold, 1974.** Limnologisk undersøkelse av Gjersjøen 1969-1973. Fremdriftsrapport nr.2. NIVA A2-06.
- Holtan, H. og T. Hellestrøm, 1977.** Observasjoner i Gjersjøen i tidsrommet 1968-1976. NIVA O-6/70.
- Langeland, A., 1972.** Kvantifisering av biologiske selvreinsingsprosesser. Energistrøm hos zooplanktonpopulasjoner i Gjersjøen. Problemstilling og resultater av undersøkelser frem til februar 1972. NIVA B-3/72
- Lilleaas, U-B., P. Brettum og B. Faafeng, 1980.** Fytoplanktonundersøkelser i Gjersjøen 1958-1978, datarapport. NIVA F-80401.
- Lillevold, L., 1975.** Gjersjøen 1972-1973. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på fytoplanktonproduksjon og fosfor- og nitrogenomsetning. Hovedfagsoppgave i limnologi, Univ. i Oslo. (Upublisert.).
- Lunder, K. og J. Enerud, 1979.** Fiskeribiologiske undersøkelser i Gjersjøen, Oppegård kommune, Akershus Fylke 1978. Rapport fra Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk
- Læg Reid, M., J. Alstad, D. Klaveness og H.M. Seip, 1983.** Seasonal variations of cadmium toxicity towards the alga *Selenastrum capricornutum* Printz in two lakes with different humus content. Environm. Sci. Technol. 17(6): 357-361.

- Løvstad, Ø., 1983.** Determination of growth-limiting nutrients for red species of *Oscillatoria* and two "oligotrophic" diatoms. *Hydrobiol.* 107(3): 221-230.
- Ormerod, K., 1978.** Relationship between heterotrophic bacteria and phytoplankton in an eutrophic lake with water blooms dominated by *Oscillatoria agardii*. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 20:788-793.
- Samdal, J.E., 1966.** Fellingsforsøk med vann fra Gjersjøen. NIVA O-119/64.
- Skogheim, O.K., 1976.** Recent hypolimnetic sediment in lake Gjersjøen, an eutrophicated lake in SE Norway. *Nordic Hydrol.* 7: 115-134.
- Skulberg, O.M., 1978.** Some observations on red-coloured species of *Oscillatoria* (*Cyanophyceae*) in nutrient-enriched lakes of southern Norway. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 20: 766-787.
- Stene Johansen, K., 1955.** En limnologisk undersøkelse av Gjersjøen. Hovedfagsoppgave i fysisk geografi, Univ. i Oslo. (Upublisert.).
- Tjomsland, T. og B. Faafeng, 1986.** Simulering av økologiske forhold i Gjersjøen ved bruk av modellen FINNECO. Rapport nr. 1. NIVA O-85112.
- Tjomsland, T. og B. Faafeng, 1986.** Simulering av økologiske forhold i Gjersjøen ved bruk av modellen FINNECO. Rapport nr. 2. NIVA O-85112.
- Walsby, A.E., H.C. Utkilen og I.J. Johnsen, 1983.** Bouyancy changes of red coloured *Oscillatoria agardhii* in Lake Gjersjøen, Norway. *Arch. Hydrobiol.* 97: 18-38.

Beregning av stofftransport til Gjersjøen for 1969

Det foreligger en rekke målinger av stoffkonsentrasjon i tilløpsbekkene fra 1969, men siden vannføring ikke ble målt har vi ikke vært i stand til å beregne stofftransport, dvs. tilførte mengder til Gjersjøen. Data fra dette året er av spesiell interesse da de representerer tida før Nordre Follo Kloakkverk ble satt i drift. Vi har derfor lagt ned endel arbeid i å simulere vannføringen i bekkene ved hjelp av en EDB-modell (HBV-3) utviklet av Sveriges Meteorologiska Institut (SMHI). Den versjonen vi har brukt er del av en programpakke som er laget av Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen (NVE). Modellen er kjørt på NIVAs EDB-anlegg.

Modellen kan beregne døgnmidler for vannføring når døgnverdier av nedbør, maksimumtemperatur og minimumtemperatur samt månedsmidler for fordampning er kjent.

Modellen simulerer i prinsippet avløpsforholdene i en jordsøyle som representerer nedbørfeltets midlere egenskaper. Det ble tatt hensyn til størrelsen av ovenforliggende innsjøer, snømagasinering og snøsmelting, og hvordan dette er avhengig av høyden over havet.

Meteorologisk Institutt's data for temperatur og nedbør for Ås og Nesodden (Blekslitjern) ble brukt ved simuleringene.

Modellen ble kalibrert mot observerte vannføringer i hver av elvene fra 1984. Det vil si at koeffisienter som beskriver de ulike avløpsprosessene ble variert inntil overensstemmelsen mellom simulerte og observerte verdier ble best mulig.

Samsvaret mellom simulerte og observerte vannføringer var stort sett tilfredsstillende, og gode nok til å anslå stofftransporten for året 1969 selv om detaljer i flomforløp o.l. ikke stemte i detalj.

Simulert vannføring i tilløpsbekkene er vist i etterfølgende tabeller.

Stofftransporten er deretter beregnet som normalt for hver måned og summert til en årsverdi (tabell for hver bekk og måned vedlagt).

For måneder uten målinger er midlere konsentrasjoner fra resten av året benyttet.

VANNFØRING (m / s)

TUSSEBEKKEN

VM.NR.:	0	KODE:	0	ÅR:	1969	DATAKILDE:	SIMULERT	REG.DATO:	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
VM.NR.:	0	KODE:	0	ÅR:	1969	DATAKILDE:	SIMULERT	REG.DATO:	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
DATE	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	
1	0.310	0.180	0.080	4.640	8.980	2.260	0.180	0.130	0.080	0.340	0.280	0.570	
2	0.310	0.170	0.080	4.310	7.120	3.790	0.170	0.120	0.070	0.340	0.260	0.610	
3	0.300	0.170	0.070	5.190	4.700	3.260	0.150	0.110	0.070	0.330	0.360	0.640	
4	0.290	0.160	0.070	3.000	3.000	2.090	0.140	0.090	0.060	0.320	0.330	0.620	
5	0.290	0.150	0.070	15.470	1.870	0.910	0.120	0.080	0.050	0.300	0.320	0.600	
6	0.280	0.150	0.060	17.840	1.270	0.860	0.110	0.070	0.050	0.290	0.300	0.570	
7	0.270	0.140	0.060	21.750	1.210	0.820	0.110	0.060	0.040	0.300	0.310	0.550	
8	0.250	0.140	0.060	28.690	1.340	0.770	0.220	0.050	0.030	0.300	0.310	0.540	
9	0.250	0.150	0.060	28.770	3.030	0.730	0.610	0.040	0.030	0.290	0.890	0.520	
10	0.240	0.140	0.060	22.510	3.970	0.690	0.760	0.030	0.020	0.280	1.700	0.500	
11	0.230	0.140	0.060	17.290	2.700	0.650	0.290	0.020	0.020	0.270	2.540	1.440	
12	0.230	0.130	0.050	11.830	1.650	0.610	0.270	0.010	0.020	0.250	4.460	3.100	
13	0.220	0.130	0.050	7.170	1.210	0.570	0.250	0.000	0.040	0.240	5.190	3.250	
14	0.230	0.120	0.050	5.480	1.790	0.540	0.230	0.000	0.080	0.230	3.710	2.070	
15	0.220	0.120	0.050	3.560	1.990	0.500	0.210	0.000	0.110	0.220	2.190	1.090	
16	0.230	0.130	0.050	2.220	1.210	0.470	0.200	0.000	0.110	0.220	2.220	0.690	
17	0.240	0.120	0.040	1.070	1.760	0.440	0.180	0.000	0.100	0.240	2.510	0.660	
18	0.240	0.120	0.040	1.030	2.270	0.430	0.170	0.000	0.090	0.230	1.900	0.640	
19	0.250	0.110	0.040	1.390	1.830	0.450	0.150	0.000	0.090	0.220	1.300	0.610	
20	0.250	0.110	0.040	1.510	1.210	0.420	0.150	0.000	0.080	0.210	0.800	0.590	
21	0.250	0.110	0.040	2.320	1.180	0.400	0.140	0.000	0.100	0.200	0.850	0.570	
22	0.250	0.100	0.040	4.800	1.140	0.380	0.130	0.050	0.440	0.200	0.810	0.550	
23	0.250	0.100	0.030	5.350	1.090	0.350	0.110	0.070	0.480	0.190	0.780	0.530	
24	0.240	0.100	0.030	3.610	1.040	0.320	0.100	0.100	0.220	0.240	0.750	0.510	
25	0.230	0.090	0.350	2.240	0.990	0.300	0.200	0.090	0.200	0.450	0.720	0.490	
26	0.220	0.090	1.050	2.970	0.940	0.270	0.160	0.080	0.190	0.330	0.690	0.470	
27	0.210	0.090	1.500	4.320	0.890	0.250	0.150	0.080	0.190	0.310	0.670	0.460	
28	0.210	0.080	1.780	3.730	0.850	0.230	0.130	0.120	0.170	0.300	0.640	0.440	
29	0.200		1.930	3.550	0.810	0.210	0.170	0.120	0.510	0.310	0.620	0.420	
30	0.200		2.440	6.730	0.830	0.190	0.160	0.100	0.520	0.300	0.590	0.400	
31	0.190		3.980		0.810	0.150	0.150	0.090		0.290		0.390	
MAX :	0.310	0.180	3.980	28.770	8.980	3.790	0.760	0.130	0.520	0.450	5.190	3.250	
MIN :	0.190	0.080	0.030	1.030	0.810	0.190	0.100	0.000	0.020	0.190	0.260	0.390	
SUM :	7.590	3.540	14.310	249.430	64.680	24.160	6.270	1.710	4.260	8.540	39.000	25.090	
MIDDEL:	0.245	0.126	0.462	8.314	2.086	0.805	0.202	0.055	0.142	0.275	1.300	0.809	
MEDIAN:	0.240	0.120	0.060	4.640	1.210	0.470	0.160	0.050	0.080	0.280	0.750	0.570	
VOLUM :	655776.	305856.	1236384.	21550752.	5588352.	2087424.	541728.	147744.	368064.	737856.	3369600.	2167776.	

ÅRSSUM :	448.580	MAKSIMAL VANNFØRING :	28.770
ÅRSMIDDEL :	1.229	MINIMAL VANNFØRING:	0.000
ÅRSVOLUM :	38757312.		

3. Stoffkonsentrasjon i tilløpsbekkene 1969

			KANTORBEKKEN.								
ÅR	MN	DAG	VANNF.	KOND.	PH	TOT-P	ORTO-P	TOT-N	NO3-N	TØRRST	GLØDER
69.	1.	27.		188.0	7.60	340.	280.	2880.	1700.		
69.	2.	10.		175.0	7.45	350.	260.	1900.	1050.		
69.	2.	17.		224.0	7.40	1200.	1030.	3840.	1110.		
69.	2.	25.		226.0	7.32	750.	590.	3990.	1400.		
69.	3.	3.		282.0	7.10	2200.	2000.	3570.	1120.		
69.	3.	11.		378.0	7.35	1300.	1080.	4820.	1100.		
69.	3.	18.		372.0	8.02	1300.	1300.	3910.	1100.		
69.	3.	24.		27.8	7.40	1050.	810.	3860.	1260.		
69.	3.	31.		180.0	7.37	170.	170.	1250.	800.		
69.	4.	9.		171.0	7.20	710.	400.	2680.	1200.		
69.	4.	14.		151.4	7.40	180.	120.	1400.	920.		
69.	4.	21.		152.2	7.24	430.	310.	3380.	1100.		
69.	4.	28.		126.0	7.43	4700.	90.	1300.	780.		
69.	5.	5.		163.2	7.40	320.	205.	1660.	850.		
69.	5.	12.		154.0	7.52		80.	1440.	420.		
69.	5.	19.		161.8	7.57	360.	160.	1460.	550.		
69.	5.	28.		184.0	7.55	600.	360.	2480.	400.		
69.	6.	9.		162.0	7.50	400.	290.	1330.	260.		

			GREVEJUBBEKKEN.								
ÅR	MN	DAG	VANNF.	KOND.	PH	TOT-P	ORTO-P	TOT-N	NO3-N	TØRRST	GLØDER
69.	1.	27		160.0	7.66	470.	325.	3130.	1060		
69.	2.	10		156.0	7.50	340.	225.	3600.	1150		
69.	2.	17		396.0	7.49	545.	345.	11930.	1130		
69.	2.	25		212.0	7.53	490.	400.	6550.	1450		
69.	3.	3		234.0	6.73	585.	390.	7500.	1500		
69.	3.	11		316.0	7.44	1350.	700.	12500.	1400		
69.	3.	18		292.0	7.51	850.	500.	5900.	1600		
69.	3.	24		248.0	7.49	1100.	550.	6110.	1950		
69.	3.	31		200.0	7.40	290.	240.	4900.	2600		
69.	4.	9		110.0	7.12	280.	145.	2850.	1450		
69.	4.	14		80.0	7.03	90.	50.	1380.	900		
69.	4.	21		83.0	7.25	95.	70.	1640.	980		
69.	4.	28		63.2	6.90	270.	30.	920.	520		
69.	5.	5		82.0	6.85	275.	180.	1850.	530		
69.	5.	12		87.0	7.18	128.	85.	1260.	670		
69.	5.	19		108.8	7.32	180.	100.	2200.	740		
69.	5.	28		146.0	7.53	310.	310.	1770.	1010		
69.	6.	9		176.0	6.66	460.	240.	4460.	740		

			TUSSEBEKKEN.								
ÅR	MN	DAG	VANNF.	KOND.	PH	TOT-P	ORTO-P	TOT-N	NO3-N	TØRRST	GLØDER
69.	4.	14.		64.0	6.82	80.	52.	1030.	730.		
69.	4.	21.		76.2	7.26	100.	70.	1000.	700.		
69.	4.	28.		54.2	6.66	58.	29.	850.	520.		
69.	5.	6.		53.8	6.67	120.	49.	790.	460.		
69.	5.	13.		55.0	6.82	64.	45.	740.	480.		
69.	5.	19.		62.0	6.99	106.	50.	720.	420.		
69.	5.	28.		73.6	7.04	131.	95.	1090.	330.		
69.	6.	9.		71.4	7.01	360.	260.	830.	310.		

SÆTREBEKKEN		KOND.	PH	TOT-P	ORTO-P	TOT-N	N03-N	TØRRST	GLØDER
ÅR	MN DAG								
69.	1.27	220.0	7.45	1200.	1050.	6780.	2400.		
69.	2.10	144.0	7.25	650.	520.	3250.	1300.		
69.	2.17	175.8	7.18	550.	540.	4080.	1350.		
69.	2.24	173.4	7.19	1100.	800.	4430.	1400.		
69.	3. 3	192.4	7.01	900.	840.	3220.	1550.		
69.	3.11	196.6	7.30	1700.	990.	4600.	1350.		
69.	3.18	212.0	7.37	700.	520.	5660.	1500.		
69.	3.24	220.0	7.26	1800.	1250.	5760.	1600.		
69.	3.31	174.4	7.23	280.	225.	4130.	2200.		
69.	4. 9	118.0	7.10	540.	240.	4060.	2000.		
69.	4.14	119.4	7.04	120.	93.	3350.	2750.		
69.	4.21	111.0	7.22	140.	110.	3440.	2400.		
69.	4.28	98.4	7.05	55.	51.	2270.	1750.		
69.	5. 5	134.0	7.07	130.	58.				
69.	5.12	123.8	7.18	218.	150.	2320.	1700.		
69.	5.19	123.4	7.34	111.	85.	2270.	1500.		
69.	5.28	140.0	7.30	400.	93.	4240.	2000.		
69.	6. 9	150.0	7.33	280.	97.	3400.	2300.		

FAALESLØRA.		KOND.	PH	TOT-P	ORTO-P	TOT-N	N03-N	TØRRST	GLØDER
ÅR	MN DAG								
69.	1.27.	240.0	7.86	470.	400.	3580.	1600.		
69.	2.10.	204.0	7.31	400.	310.	3150.	1500.		
69.	2.17.	234.0	7.24	540.	385.	3550.	1550.		
69.	2.25.	244.0	7.25	380.	350.	3780.	1700.		
69.	3. 3.	250.0	7.09	465.	420.	2700.	2000.		
69.	3.11.	262.0	7.34	650.	490.	3500.	1850.		
69.	3.18.	278.0	7.56	700.	530.	2500.	1800.		
69.	3.24.	348.0	7.30	600.	450.	4720.	1700.		
69.	3.31.	252.0	7.20	635.	160.	4950.	2800.		
69.	4. 9.	130.0	7.20	180.	105.	3500.	2400.		
69.	4.14.	124.6	7.03	60.	52.	2980.	2500.		
69.	4.21.	132.4	7.13	110.	90.	3060.	2400.		
69.	4.28.	95.6	7.03	0.	41.	1780.	1450.		
69.	5. 5.	123.6	7.11	150.	90.				
69.	5.12.	149.2	7.20	224.	140.	2400.	1700.		
69.	5.19.	153.0	7.41	141.	110.	2220.	1700.		
69.	5.28.	232.0	7.66	380.	290.	3380.	2250.		
69.	6. 9.	204.0	7.67	226.	140.	3440.	2700.		

GJERSJØELVA.		KOND.	PH	TOT-P	ORTO-P	TOT-N	N03-N	TØRRST	GLØDET
ÅR	MN DAG								
69.	1.27.	126.0	7.04	700.	420.	3030.	760.		
69.	2.10.	123.0	6.80	620.	345.	3000.	730.		
69.	2.17.	132.8	6.82	520.	510.	3180.	730.		
69.	2.25.	134.8	6.80	450.	350.	3400.	700.		
69.	3. 3.	142.2	6.59	0.	440.	3230.	700.		
69.	3.11.	136.8	6.76	650.	395.	3240.	710.		
69.	3.18.	139.6	6.94	500.	300.	2990.	690.		
69.	3.24.	146.0	7.01	625.	375.	3250.	730.		
69.	3.31.	170.4	6.78	490.	310.	2880.	1030.		
69.	4. 9.	124.4	6.30	210.	110.	1680.	880.		
69.	4.14.	104.0	6.70	60.	46.	1720.	800.		
69.	4.21.	91.0	6.84	86.	42.	1230.	870.		
69.	4.28.	99.2	7.05	71.	60.	1410.	960.		
69.	5. 5.	102.6	6.73	150.	76.	5420.	920.		
69.	5.12.	104.8	6.94	141.	70.	1460.	940.		
69.	5.19.	102.0	6.88	80.	58.	1440.	990.		
69.	5.28.	107.0	7.50	169.	76.	1605.	545.		
69.	6. 9.	104.0	7.25	182.	99.	1680.	610.		

4. Stofftransport i tilløpsbakkene 1969

Beregnet fosfortransport (kg) til Gjersjøen 1969

Mnd.	Kantorbekken	Greverudbekken	Tussebekken	Dalsbekken	Fåleslora	Restfelt	Total
Jan.	26.5	17.4	85.7*	354.0	28.2	29.1	540.9
Febr.	43.4	6.6	50.6*	166.1	17.6	11.1	295.4
Mars	51.3	10.5	143.7*	191.2	20.0	17.6	434.3
Apr.	519.6	325.2	1657.4	1366.4	176.4	544.6	4589.6
Mai	138.3	80.4	579.6	355.5	97.7	134.7	1386.2
Juni	51.6	89.7	751.3	184.8	33.0	150.2	1260.6
Juli	41.4*	25.3*	74.1*	213.9*	31.1*	42.4	428.2
Aug.	29.7*	16.7*	35.9*	186.4*	27.5*	28.0	324.2
Sept.	31.2*	21.2*	57.0*	198.7*	29.5*	35.2	372.8
Okt.	35.9*	24.2*	93.8*	204.9*	30.4*	40.5	429.7
Nov.	103.5*	68.9*	354.1*	354.5*	51.0*	115.4	1047.4
Des.	44.1*	30.6*	41.9*	206.0*	29.7*	51.2	403.5
SUM	1116.5	716.7	3925.1	3982.4	572.1	1200.0	11512.8

(* = simulerte verdier)

Beregnet nitrogentransport (kg) til Gjersjøen 1969

Mnd.	Kantorbekken	Greverudbekken	Tussebekken	Dalsbekken	Fåleslora	Restfelt	Total
Jan.	224.6	115.8	100.0*	2000.1	214.8	193.9	2849.2
Febr.	182.5	105.5	100.0*	853.6	139.2	176.7	1557.5
Mars	153.8	163.4	100.0*	862.3	120.9	273.7	1674.1
Apr.	2577.5	3468.1	20812.5	21817.9	3941.6	5808.3	58425.9
Mai	604.0	707.1	4486.4	5377.8	1326.1	1184.2	13685.6
Juni	171.6	869.7	1732.2	2244.0	502.2	1456.5	6976.2
Juli	165.6*	328.2*	100.0*	1524.4*	301.9*	549.7	2969.8
Aug.	106.9*	240.2*	100.0*	1031.2*	218.3*	402.3	2098.9
Sept.	114.3*	286.9*	100.0*	1252.1*	265.2*	480.5	2499.0
Okt.	137.4*	318.6*	100.0*	1364.0*	286.2*	533.6	2739.8
Nov.	477.1*	785.4*	2680.0*	4053.6*	776.6*	1315.4	10088.1
Des.	179.2*	385.4*	1486.0*	1382.2*	268.8*	645.5	4347.1
SUM	5094.5	7774.3	31897.1	43763.2	8361.8	13020.3	109911.2

(* = simulerte verdier)

6. Stoffkonsentrasjon i tilløpsbekkene 1987

ANALYSERESULTATER KANTORBEBEKEN

DATO	VANNF ₃ m /s	KOND mS/m, 25grC	TOT-P mikrogr/l	PO4-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TEMP °C
870103	0.035	24.4	84.	65.	1700.	935.	2.61	1.56	-
870202	0.023	24.5	92.	71.	1900.	960.	2.3	1.3	-
870309	0.035	23.4	98.	71.	1700.	985.	6.9	6.1	-
870404	0.13	24.	95.	88.	2100.	1220.	4.3	2.3	-
870410	0.187	23.5	87.	68.	2100.	1195.	5.3	3.7	-
870424	0.305	21.7	88.	57.	1800.	1060.	4.4	2.9	3.
870429	0.23	21.5	102.	33.5	1500.	885.	31.5	27.6	4.
870508	0.056	23.3	98.	20.	1900.	770.	9.7	5.4	6.
870515	0.073	23.2	72.	20.5	1700.	875.	7.2	3.7	5.
870612	0.12	21.5	105.	37.5	1800.	785.	16.4	12.3	9.
870617	0.32	22.3	170.	55.5	3300.	1550.	73.33	61.	8.
870710	0.103	22.8	110.	58.5	1800.	835.	9.7	8.3	12.
870804	0.073	23.9	83.	50.	1600.	750.	5.6	4.	-
870827	0.11	25.2	130.	91.	2100.	1070.	27.	23.4	-
870911	0.32	23.7	100.	70.5	1800.	1005.	7.8	5.5	-
871004	0.056	24.1	96.	91.	1600.	940.	1.6	1.	-
871009	0.54	23.5	220.	125.	2900.	1465.	14.4	10.7	8.5
871016	0.78	16.1	360.	51.	2200.	1060.	143.5	123.5	-
871111	0.093	21.3	78.	61.	1400.	785.	3.33	2.17	-
871130	0.103	21.7	75.	53.	1700.	825.	2.42	1.67	1.5
871221	0.04	22.4	84.	65.	1700.	975.	1.4	0.7	0.5

ANALYSERESULTATER GREVERUBBEKEN

DATO	VANNF ₃ m /s	KOND mS/m, 25grC	TOT-P mikrogr/l	PO4-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TEMP °C
870103	0.016	20.4	23.	7.	1900.	1180.	3.21	2.53	-
870202	0.007	23.2	21.	8.	1800.	1055.	2.9	2.1	-
870309	0.004	31.5	26.	12.	2000.	1365.	2.	1.6	-
870404	0.36	20.3	43.	5.	2500.	1500.	19.6	16.8	-
870410	0.455	18.48	40.	4.5	2300.	1450.	26.3	23.4	-
870424	0.87	10.33	40.	3.5	1700.	810.	21.8	19.2	1.5
870429	0.39	10.19	29.	5.5	1200.	600.	16.5	13.	3.5
870508	0.09	15.3	32.	6.	1500.	745.	12.	10.4	3.5
870515	0.09	16.2	30.	4.	1500.	770.	11.6	10.1	5.
870612	0.2	18.1	48.	18.5	2600.	1600.	28.9	25.5	8.
870617	0.61	15.8	260.	11.	5400.	3250.	409.	375.	7.5
870710	0.09	20.8	400.	15.5	4300.	1310.	792.	772.	9.
870804	0.036	24.3	43.	10.5	2100.	1245.	20.5	19.2	-
870827	0.23	20.5	260.	12.	2200.	1130.	347.	318.	-
870911	0.630	16.	150.	9.	1800.	845.	153.5	142.5	-
871004	0.041	19.6	31.	6.	1500.	760.	13.4	12.	-
871009	0.8	13.7	160.	11.5	1600.	710.	160.	148.	7.
871016	4.3	8.5	900.	12.5	2300.	535.	964.	892.	-
871111	0.053	16.5	28.	26.	1200.	585.	10.17	8.83	-
871130	0.108	16.13	31.	11.5	1200.	635.	7.5	6.2	-
871221	0.016	21.6	47.	9.5	1500.	720.	27.	24.6	-2.

ANALYSERESULTATER TUSSEBEKKEN

DATO	VANNF ₃ m/s	KOND mS/m, 25grC	TOT-P mikrogr/l	PO4-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TEMP °C
870103	0.059	13.	225.	77.	2300.	840.	5.73	3.36	-
870202	0.016	16.1	230.	180.	3400.	930.	5.7	2.4	-
870309	0.012	17.7	390.	245.	3400.	890.	5.	1.9	-
870404	0.21	17.8	63.	23.	2300.	1320.	11.	8.2	-
870410	0.395	13.85	46.	20.	2200.	1200.	13.8	12.3	-
870424	0.98	8.37	48.	8.5	1800.	945.	22.3	19.7	-
870429	0.61	7.68	41.	9.	1400.	760.	12.7	10.7	4.
870507	0.21	8.9	57.	19.5	1500.	680.	7.8	6.1	7.
870515	0.165	9.29	47.	15.5	1300.	660.	6.2	4.9	7.
870612	0.22	11.	29.	1.5	1300.	620.	10.8	8.5	11.
870617	0.65	11.8	59.	5.	2100.	995.	48.67	43.33	9.
870710	0.07	1.33	56.	12.5	1500.	775.	12.	9.	13.5
870804	0.064	13.7	20.	0.5	1300.	530.	6.3	4.4	-
870827	0.26	14.1	45.	2.	1400.	590.	16.6	12.6	-
870911	0.7	11.7	59.	3.5	1400.	605.	23.91	20.63	-
871004	0.079	10.6	19.	12.	1300.	615.	2.3	1.7	-
871009	1.8	9.95	61.	6.	1400.	620.	46.7	41.	6.
871016	3.	9.11	150.	8.5	1500.	625.	144.5	130.5	-
871019	0.88	-	73.	-	1300.	-	-	-	-
871111	0.145	9.85	37.	19.5	1200.	600.	9.17	7.5	-
871130	1.1	9.26	34.	7.5	1300.	555.	14.9	13.1	-2.
871221	0.028	13.6	240.	150.	2600.	730.	8.	4.	-

ANALYSERESULTATER DALSBEBKEN

DATO	VANNF ₃ m/s	KOND mS/m, 25grC	TOT-P mikrogr/l	PO4-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TEMP °C
870103	0.17	18.8	200.	130.	4100.	2150.	8.85	5.54	-
870202	0.082	18.9	88.	45.	3100.	1750.	3.3	2.	-
870309	0.105	21.4	80.	44.5	3100.	1650.	2.8	2.	-
870404	0.585	18.9	130.	18.	3900.	2500.	43.6	37.6	-
870410	0.64	17.85	70.	15.5	4000.	3050.	30.8	27.6	-
870424	0.029	12.97	110.	17.	4600.	3450.	57.9	51.9	2.
870429	0.205	11.12	76.	5.5	2200.	1400.	34.7	31.	5.5
870508	0.72	15.1	60.	6.	2900.	2050.	16.6	14.	7.
870315	0.72	1.49	48.	9.	2500.	1700.	13.9	11.9	6.5
870612	0.51	16.6	101.	18.	3500.	2300.	34.5	29.5	10.
870617	0.87	16.5	520.	21.	8000.	5850.	463.	430.	8.
870710	0.36	1.77	160.	99.5	2900.	1500.	8.5	4.4	11.
870804	0.135	21.3	310.	210.	3300.	715.	7.1	3.8	-
870827	0.47	18.7	90.	50.	2800.	1650.	17.	14.2	-
870911	0.425	16.3	100.	29.	2700.	1600.	26.67	23.03	-
871004	0.385	16.2	43.	13.5	1700.	810.	4.3	2.9	-
871009	2.45	14.2	104.	25.5	2800.	1700.	60.7	54.	7.
871016	3.95	9.51	260.	19.5	1900.	945.	185.	169.	-
871019	0.45	-	87.	-	1900.	-	-	-	-
871111	0.69	13.7	49.	20.5	1800.	1105.	10.	7.83	-
871130	0.94	13.77	49.	13.	2400.	1375.	11.3	9.6	-
871221	0.235	15.8	56.	19.	2300.	1440.	15.07	13.6	-

ANALYSERESULTATER FÅLESLORA

DATO	VANNF 3 m /s	KOND mS/m, 25grC	TOT-P mikrogr/l	PO4-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TEMP 0 C
870103	0.023	24.9	9.	7.5	4800.	4000.	3.75	3.1	-
870202	0.012	27.8	22.	8.5	3500.	2600.	5.7	4.9	-
870309	0.004	30.9	220.	4.	3900.	2650.	194.	179.	-
870404	0.18	35.4	44.	12.	4200.	3350.	17.4	15.4	-
870410	0.225	26.2	48.	9.5	5700.	4800.	38.5	35.5	-
870424	0.34	14.69	120.	9.	5200.	4050.	78.7	72.	2.5
870429	0.2	14.37	78.	6.	3300.	2550.	78.	72.	6.
870508	0.012	20.7	18.	6.5	3400.	2750.	5.3	4.8	5.
870515	0.008	20.1	15.	4.	2900.	2250.	3.	2.1	5.
870612	0.034	21.5	27.	7.	4300.	3350.	10.7	9.2	7.
870617	0.8	20.	320.	20.	9600.	7850.	353.	329.	8.
870710	0.08	23.5	68.	19.5	2900.	2300.	29.2	27.	9.
870804	0.041	31.5	56.	16.5	3400.	2700.	27.6	24.5	-
870827	0.145	23.9	99.	15.	3300.	2600.	59.4	53.7	-
870911	0.115	19.4	100.	12.	2900.	2700.	79.17	72.08	-
871004	0.041	25.3	22.	5.5	3400.	2850.	5.9	5.	-
871009	0.385	16.7	190.	17.	3300.	2450.	203.	192.	7.
871019	0.3	-	53.	-	3000.	-	-	-	-
871111	0.055	21.4	19.	14.5	2700.	2250.	5.17	4.33	-
871130	0.097	22.	23.	8.	3400.	2650.	8.	7.08	-2.
871221	0.028	26.	37.	8.5	3000.	2700.	6.4	5.7	-

ANALYSERESULTATER GJERSJØLVA

DATO	VANNF 3 m /s	KOND mS/m, 25grC	TOT-P mikrogr/l	PO4-P mikrogr/l	TOT-N mikrogr/l	NO3-N mikrogr/l	S-TS mg/l	S-GR mg/l	TEMP 0 C
870404	2.07	16.3	19.	11.5	1900.	1115.	2.5	1.3	-
870410	2.07	16.28	20.	11.5	1900.	1160.	0.8	<0.5	-
870424	3.1	15.06	19.	6.5	1700.	1020.	2.4	1.6	3.5
870429	2.65	13.31	23.	2.5	1500.	1050.	4.1	3.4	4.
870508	0.001	15.4	24.	6.5	1800.	1015.	3.3	2.1	-
870515	0.001	15.6	22.	1.5	1500.	495.	3.4	1.6	6.5
870612	0.167	15.3	26.	1.	1500.	840.	7.5	3.5	12.
870617	0.84	15.2	17.	1.	2200.	1145.	4.47	2.6	8.5
870710	0.125	20.4	32.	1.	1000.	255.	3.5	2.	13.
870827	0.49	16.	13.	<0.5	1400.	835.	4.9	2.5	-
870911	2.35	15.3	16.	0.5	1300.	750.	3.3	1.3	-
871004	0.58	15.4	15.	3.	1500.	795.	1.7	0.4	-
871009	3.4	15.6	180.	115.	1500.	835.	3.2	1.9	9.
871016	5.4	14.8	33.	<0.5	1500.	880.	15.4	12.2	-
871019	-	-	16.	-	1500.	-	-	-	-
871111	-	15.2	17.	11.	1500.	890.	2.67	1.5	-

7. Stofftransport i tilløpsbekkene 1987

Stofftransport Kantorbekken 1987 (kg)

Måned	Tot-P	PO ₄ -P	Tot-N	NO ₃ -N	Total tørrst.	Uorganisk tørrst.
1	6.6	5.1	134.0	73.7	205.7	122.9
2	5.8	4.5	120.7	61.0	146.1	82.6
3	11.6	8.4	200.9	116.4	815.6	721.0
4	54.1	33.8	1069.1	623.0	6948.4	5636.7
5	21.7	5.3	465.3	216.0	2157.5	1155.7
6	78.8	26.2	1496.0	694.2	29913.4	24694.2
7	27.6	14.7	451.6	209.5	2433.7	2082.5
8	24.6	16.5	420.0	208.3	4080.4	3461.1
9	36.2	25.5	652.3	364.2	2826.7	1993.2
10	198.5	55.1	1652.7	818.9	58722.5	50079.7
11	39.0	29.0	794.7	411.2	1455.0	973.1
12	11.7	9.1	237.0	135.9	195.2	97.6
Sum	516.	233.	7694.	3932.	109900.	91100.

Stofftransport Greverudbekken 1987

Måned	Tot-P	PO ₄ -P	Tot-N	NO ₃ -N	Total tørrst.	Uorganisk tørrst.
1	0.7	0.2	59.1	36.7	99.8	78.7
2	0.3	0.1	23.2	13.6	37.4	27.1
3	4.7	2.1	357.8	244.2	357.8	286.2
4	62.7	7.1	3061.5	1681.5	34930.8	30248.7
5	17.3	2.8	837.1	422.8	6585.6	5720.5
6	117.6	7.3	2667.4	1610.3	178531.4	163550.6
7	47.5	1.8	510.4	155.5	94010.4	91636.4
8	49.2	2.5	466.2	244.2	64559.5	59176.0
9	64.1	3.8	769.5	361.2	65621.3	60918.8
10	1494.9	23.6	4198.3	1083.9	1597522.7	1478184.6
11	25.2	13.7	1008.7	519.9	7043.3	5939.5
12	6.6	1.3	211.2	101.4	3801.6	3463.7
Sum	1891.	66.	14171.	6475.	2053102.	1899231.

Stofftransport Tussebekken 1987 (kg)

Måned	Tot-P	PO ₄ -P	Tot-N	NO ₃ -N	Total tørrst.	Uorganisk tørrst.
1	26.0	8.9	266.1	97.2	663.0	388.8
2	7.7	6.0	114.2	31.2	191.5	80.6
3	37.8	23.7	329.1	86.2	484.0	183.9
4	72.8	18.7	2792.0	1505.7	26276.0	22795.8
5	36.8	12.4	986.7	469.0	4958.7	3893.7
6	34.4	2.8	1270.7	602.8	26177.1	23116.2
7	10.0	2.2	267.6	138.3	2140.8	1605.6
8	13.0	0.6	447.6	187.5	4723.6	3560.9
9	45.7	2.7	1084.2	468.5	18515.9	15975.9
10	217.9	17.3	2879.1	1245.6	195639.1	174357.0
11	49.1	12.7	1842.7	801.3	20357.0	17804.1
12	36.5	22.8	395.2	111.0	1216.0	608.0
Sum	588.	131.	12675.	5744.	301343.	264370.

Stofftransport Dalsbekken 1987 (kg)

Måned	Tot-P	PO ₄ -P	TOT-N	NO ₃ -N	Total tørrst.	Uorganisk tørrst.
1	62.9	40.9	1288.6	675.7	2781.6	1741.2
2	19.2	9.8	674.9	381.0	718.4	435.4
3	58.4	32.5	2261.8	1203.8	2042.9	1459.2
4	88.2	13.9	3428.8	2402.4	34131.4	30029.8
5	91.7	12.7	4584.9	3183.9	25896.0	21990.4
6	626.4	34.1	10870.4	7784.6	522581.7	483724.2
7	78.7	48.9	1426.5	737.8	4181.1	2164.4
8	91.5	56.4	1916.1	948.6	9733.9	7817.8
9	143.0	41.5	3861.8	2288.5	38146.1	32939.8
10	434.3	49.9	5154.4	2819.1	291943.9	265187.3
11	170.8	56.4	7478.6	4393.4	37461.6	30843.9
12	72.2	24.5	2965.8	1856.9	19432.8	17537.2
Sum	1937.	422.	45913.	28676.	989051.	895871.

Stofftransport Fåleslora 1987 (kg)

Måned	Tot-P	PO ₄ -P	Tot-N	NO ₃ -N	Total tørrst.	Uorganisk tørrstoff
1	0.4	0.3	195.8	163.2	153.0	126.5
2	0.5	0.2	72.5	53.8	118.0	101.4
3	18.7	0.3	331.1	225.0	16470.6	15197.1
4	55.5	6.3	3298.1	2636.1	39986.9	36654.4
5	4.9	1.6	941.1	750.0	1288.2	1094.1
6	125.6	7.9	3826.8	3126.4	138262.7	128849.5
7	8.0	2.3	340.8	270.2	3431.0	3172.5
8	15.9	2.7	589.7	465.4	9299.3	8389.3
9	27.9	3.3	807.9	752.2	22056.8	20081.5
10	86.8	10.9	2230.0	1689.6	127819.5	119350.9
11	9.6	4.6	1400.3	1114.8	3104.3	2707.8
12	4.9	1.1	400.2	360.2	853.8	760.4
Sum	359.	42.	14434.	11607.	362844.	336485.

Stofftransport Gjersjøelva 1987 (kg)

Måned	Tot-P	PO ₄ -P	Tot-N	NO ₃ -N	Total tørrst.	Uorganisk tørrstoff
1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2
2	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2
3	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2
4	125.4	46.5	10698.4	6661.1	15716.0	11064.2
5	62.5	10.9	4484.7	2052.1	9105.3	5028.3
6	22.5	1.2	2537.2	1332.5	6054.0	3347.2
7	3.6	0.1	112.6	28.7	394.1	225.2
8	4.7	0.2	506.7	302.2	1773.3	904.8
9	39.4	1.2	3202.3	1847.5	8128.9	3202.3
10	443.0	213.7	8784.9	5044.9	53977.6	40356.7
11	15.5	10.0	1366.5	810.8	2432.4	1366.5
12	0.1	0.0	4.4	2.6	6.5	5.7
Sum	717.	284.	31698.	18083.	97589.	65501.

8. Vannkjemi Gjersjøen 1987

GJERSJØEN 1987

DATO	SIKTEDYP	FAR-VISU
870406	2.5	BRUNLIG GUL
870507	1.8	GRÅGUL
870519	1.3	GRÅGUL
870609	1.3	BRUNLIG GUL
870630	1.8	BRUNLIG GUL (M/GLORIE)
870728	2.9	GUL (M/GLORIE)
870813	2.	GUL (GRØNNLIG GUL)
870903	2.2	GRØNNLIG GUL
870922	2.4	GRØNNLIG GUL
871013	2.2	GUL

DATO	DYP	KLF-A µg/l	DATO	DYP	KLF-A µg/l
870406	0-2.	0.31	870728	0-2.	14.69
	2-4.	0.22		2-4.	12.76
	4-6.	0.21		4-6.	14.6
	6-8.	0.14		6-8.	10.39
	8-10.	0.29		8-10.	9.63
	15-17.	0.1		15-17.	10.34
870507	0-2.	2.31	870813	0-2.	17.04
	2-4.	2.		2-4.	16.52
	4-6.	2.26		4-6.	15.28
	6-8.	1.86		6-8.	9.34
	8-10.	1.73		8-10.	7.56
	15-17.	1.7		15-17.	5.5
870519	0-2.	12.16	870903	0-2.	16.2
	2-4.	5.29		2-4.	15.17
	4-6.	3.51		4-6.	13.98
	6-8.	3.26		6-8.	13.17
	8-10.	4.18		8-10.	9.84
	15-17.	5.58		15-17.	7.74
870609	0-2.	59.78	870922	0-2.	12.03
	2-4.	55.58		2-4.	12.87
	4-6.	32.87		4-6.	13.15
	6-8.	32.95		6-8.	12.07
	8-10.	12.46		8-10.	9.56
	15-17.	10.96		15-17.	8.88
870630	0-2.	16.38	871013	0-2.	10.07
	2-4.	14.5		2-4.	10.14
	4-6.	15.35		4-6.	10.17
	6-8.	14.78		6-8.	9.84
	8-10.	13.65		8-10.	8.1
	15-17.	12.86		15-17.	6.53

DATE	DYP	PH	TEMP	O2- FELT.	O2- WINK.	O2- MEIN
	m		gr. C	mg/1	mg/1	%
870406	0.5		0.6	10.1		
	1.		1.5	9.1		
	2.		1.7	9.1		
	4.		2.9	9.3		
	6.		3.4	9.2		
	7.		3.5	9.1		
	8.		3.5	9.1		
	10.		3.6	9.1		
	12.		3.6	9.		
	16.		3.6	8.7		
	20.		3.6	8.6		
	30.		3.6	8.	8.61	65.399
	40.		3.5	7.6		
	45.		3.4	7.6		
	50.		3.5	6.6		
	55.		3.7	2.2	0.98	7.4635
	57.		3.9	0.1		
870507	0.5	7.1	5.2	10.3		
	1.5	7.16				
	2.5	7.19				
	4.	7.13	5.	10.2		
	6.	7.17				
	7.	7.15	4.9	10.2		
	12.		4.7	10.		
	16.		4.5	9.9		
	20.		4.3	9.7		
	30.		4.1	9.5	8.9	68.498
	40.		3.8	9.1		
	45.		3.7	9.		
	50.		3.7	8.8		
	55.		3.6	8.4		
	58.		3.6	8.3		
870519	0.5	7.8	8.2	14.9		
	1.5	7.71				
	2.		7.2	12.4		
	2.5	7.48				
	4.	7.36	7.1	12.		
	6.	7.27				
	7.	7.27	6.2	11.2		
	10.		5.8	11.		
	12.		5.6	10.7		
	16.		4.9	10.3		
	20.		4.8	10.2		
	30.		4.5	10.		
	40.		4.3	9.8		
	45.		4.2	9.8		
	50.		4.1	9.6		
	55.		4.1	9.5	8.35	64.265
	58.		4.	9.3		

DATE	DYP m	PH	TEMP gr. C	O2- FELT. mg/l	O2- WINK. mg/l	O2- METN %	
870609	0.5	8.8	13.9	13.5			
	1.5	9.09					
	2.5	9.11					
	4.	8.96	12.9	12.6			
	6.	7.31					
	7.	7.18	7.8	10.1			
	10.		6.4	10.1			
	12.		6.	9.9			
	16.		5.6	9.8			
	20.		5.4	9.6			
	30.		5.	9.5			
	40.		4.6	9.2			
	45.		4.4	9.1			
	50.		4.3	8.7			
	55.		4.1	8.2	7.69	59.185	
	58.		4.1	7.5			
	870630	0.5	7.9	15.1	11.2	10.75	107.51
1.5		8.1					
2.			15.	11.2			
2.5		8.16					
4.		8.19	14.5	11.			
6.		7.85	11.4	9.4			
7.		7.65	11.	9.05			
8.			9.3	8.4			
10.			7.	8.4			
12.			6.	8.5			
15.			5.3	8.6			
30.			5.3		8.56	67.963	
45.			4.6		8.07	62.926	
55.			4.4		7.45	57.79	
58.			4.3		6.72	51.991	
870728		0.5	8.53	18.4	8.7		
		1.5	8.76				
	2.		18.4	8.7			
	2.5	8.77					
	4.	8.68	18.3	8.6			
	5.		18.3	8.5			
	6.	7.14	15.3	5.3			
	7.	7.02	12.	4.5			
	12.		6.7	7.			
	16.		5.9	7.6			
	20.		5.6	7.7			
	30.		5.3	8.			
	40.		4.8	7.9			
	45.		4.6	8.			
	50.		4.5	7.1			
	55.		4.3	6.3	5.45	42.165	
	58.		4.3	4.2			
870813	0.5	8.69	16.4	10.4			
	1.5	8.71					
	2.		16.3	10.3			
	2.5	8.73					
	4.	8.69	16.1	10.			
	6.	8.42	15.9	9.3			
	7.	8.28	13.8	3.8			
	8.		10.9	3.3			
	9.		8.7	4.9			
	10.		7.4	5.8			
	11.		6.9	6.3			
	12.		6.6	6.4			
	16.		6.	6.9			
	20.		5.8	7.4			
	30.		5.4	7.6			
	40.		4.9	7.8			
	45.		4.6	7.7			
50.		4.5	7.1				
55.		4.4	5.5	5.39	41.81		
58.		4.3	3.				

DATE	DYP	PH	TEMP	O2- FELT.	O2- WINK.	O2- METN
	m		gr. C	mg/l	mg/l	%
870903	0.5	7.99	15.5	10.7		
	1.		15.4	10.6		
	1.5	8.03				
	2.		15.3	10.4		
	2.5	8.01				
	4.	8.01	15.2	10.1		
	6.	7.98	15.1	9.8		
	7.	7.96	15.1	9.8		
	8.		14.6	8.7		
	9.		11.	3.4		
	10.		9.8	3.6		
	11.		8.2	4.5		
	12.		7.5	5.		
	14.		6.7	5.9		
	16.		6.3	6.1		
	20.		5.9	6.6		
	25.		5.6	7.1		
	30.		5.4	7.3		
	35.		5.1	7.5		
	40.		4.9	7.5		
45.		4.7	7.4			
50.		4.5	6.7			
55.		4.4	5.	5.41	41.965	
58.		4.4	2.6			
870922	0.1		12.3	10.		
	0.5	7.46				
	1.		12.3	9.7		
	1.5	7.51				
	2.		12.3	9.5		
	2.5	7.53				
	3.		12.5	9.4		
	4.	7.53	12.5	9.3		
	6.	7.53	12.5	9.2		
	7.	7.55				
	8.		12.5	9.		
	9.		12.2	8.2		
	10.		10.3	3.65		
	11.		8.5	3.85		
	12.		7.3	4.35		
	14.		6.6	4.85		
	16.		6.2	5.2		
	20.		6.	5.8		
	30.		5.5	6.8		
	40.		5.	6.65		
45.		4.8	6.45			
50.		4.6	5.2			
55.		4.5	3.1	2.93	22.787	
58.		4.5	1.45			
871013	0.1		9.8	10.2		
	0.5	7.44				
	1.		9.9	10.		
	1.5	7.37				
	2.		9.9	10.		
	2.5	7.36				
	4.	7.38	9.9	9.9		
	6.	7.4	9.9	9.8		
	7.	7.4				
	8.		9.8	9.5		
	10.		8.9	8.6		
	12.		8.6	7.6		
	14.		8.2	7.1		
	16.		7.8	6.4		
	20.		6.4	5.4		
	30.		5.8	6.1		
	40.		5.	6.55		
	45.		5.	6.2		
	50.		4.9	5.1		
	55.		4.7	2.95	3.89	30.411
58.		4.7	1.75			

Gjersjøen 1987

DATA	DYP	ALK 4.95 mekv/l	DATA	DYP	ALK 4.95 mekv/l
870507	0.5	0.51	870813	0.5	0.585
	1.5	0.508		1.5	0.583
	2.5	0.508		2.5	0.581
	4.	0.508		4.	0.583
	6.	0.507		6.	0.581
	7.	0.506		7.	0.582
870519	0.5	0.527	870903	0.5	0.592
	1.5	0.524		1.5	0.593
	2.5	0.518		2.5	0.594
	4.	0.518		4.	0.592
	6.	0.513		6.	0.595
	7.	0.513		7.	0.594
870609	0.5	0.547	870922	0.5	0.601
	1.5	0.544		1.5	0.602
	2.5	0.543		2.5	0.601
	4.	0.544		4.	0.602
	6.	0.527		6.	0.602
	7.	0.522		7.	0.602
870630	0.5	0.555	871013	0.5	0.602
	1.5	0.554		1.5	0.592
	2.5	0.553		2.5	0.598
	4.	0.552		4.	0.596
	6.	0.55		6.	0.597
	7.	0.55		7.	0.594
870728	0.5	0.582			
	1.5	0.575			
	2.5	0.572			
	4.	0.571			
	6.	0.548			
	7.	0.532			

Gjersjøen 1987

DATO	DYP m	KOND mS/m	TOT-	TOT-	LMR-	TOT-	TOT-	NO3-	SIO2 mg/1	FE µg/1	MN µg/1	PAR-	PAR-	LØS-	LØS-
			P µg/1	P-F µg/1	P µg/1	N µg/1	N-F µg/1	N µg/1				P µg/1	N µg/1	O-P µg/1	O-N µg/1
870406	0-10	15.54	23.	18.	14.	1900.	1900.	1095.	3.8	104.	30.5	5.	0.	4.	805.
	55.	16.	27.	16.	14.	1600.	1600.	795.	5.	200.	60.	11.	0.	2.	805.
	57.	17.1	44.	21.	14.5	1800.	1700.	400.	5.5	380.	2470.	23.	100.	6.5	1300.
870507	0-10	14.6	25.	12.	7.5	1700.	1700.	1205.	4.	520.	50.	13.	0.	4.5	495.
	55.	15.7	25.	15.	11.	1700.	1700.	1170.	4.1	370.	210.	10.	0.	4.	530.
	58.	15.8	25.	15.	11.5	1700.	1700.	1165.	4.	250.	250.	10.	0.	3.5	535.
870519	0-10	15.	25.	7.	1.5	1800.	1700.	1150.	4.1	230.	41.	18.	100.	5.5	550.
	55.	15.5	23.	14.	10.5	1800.	1800.	1205.	4.1	160.	90.	9.	0.	3.5	595.
	58.	15.7	21.	17.	11.	1800.	1800.	1210.	4.1	172.	130.	4.	0.	6.	590.
870609	0-10	14.3	20.	5.	<0.5	1700.	1600.	1010.	2.1	60.	9.5	15.	100.	Ca.4.5	590.
	55.	15.2	21.	15.	10.5	1900.	1700.	1200.	4.1	100.	32.	6.	200.	4.5	500.
	58.	15.8	21.	15.	10.5	1700.	1600.	1165.	4.1	100.	80.	6.	100.	4.5	435.
870630	0-10	14.74	17.	13.	10.	1900.	1600.	1150.	0.4	77.	10.	4.	300.	3.	450.
	55.	15.41	19.	12.	10.	1800.	1700.	1305.	4.1	85.	80.	7.	100.	2.	395.
	58.	15.49	19.	13.	10.5	1800.	1600.	1270.	4.2	80.	170.	6.	200.	2.5	330.
870728	0-10	15.3	16.	3.	<0.5	1500.	1500.	955.	0.5	41.	7.9	13.	0.	Ca.2.5	545.
	55.	15.8	17.	12.	8.5	1800.	1700.	1200.	4.2	54.	100.	5.	100.	3.5	500.
	58.	15.7	17.	10.	6.5	1800.	1800.	1175.	4.4	65.	450.	7.	0.	3.5	625.
870813	0-10	15.2	16.	3.	1.	1500.	1400.	915.	0.7	52.	11.	13.	100.	2.	485.
	55.	16.	15.	14.	8.5	1600.	1600.	1230.	4.3	52.	120.	1.	0.	5.5	370.
	58.	16.	15.	7.	5.	1600.	1600.	1205.	4.5	48.	380.	8.	0.	2.	395.
870903	0-10	15.1	14.	3.	<0.5	1400.	1200.	735.	0.4	51.		11.	200.	Ca.2.5	465.
	55.	15.5	12.	7.	5.5	1800.	1600.	1080.	4.3	50.	160.	5.	200.	1.5	520.
	58.	15.8	11.	9.	6.	1700.	1600.	1080.	4.5	44.	580.	2.	100.	3.	520.
870922	0-10	14.9	17.	5.	0.5	1400.	1400.	790.	1.	85.	11.3	12.	0.	4.5	610.
	55.	15.6	12.	8.	4.5	1800.	1600.	1150.	4.5	40.	360.	4.	200.	3.5	450.
	58.	16.1	14.	8.	5.	1700.	1700.	1110.	4.7	44.	1490.	6.	0.	3.	590.
871013	0-10	15.	18.	4.	<0.5	1500.	1400.	880.	2.	126.	18.5	14.	100.	Ca.3.5	520.
	55.	15.7	11.	7.	3.5	1600.	1600.	1155.	4.4	52.	120.	4.	0.	3.5	445.
	58.	15.5	11.	8.	3.5	1600.	1600.	1170.	4.3	50.	210.	3.	0.	4.5	430.

DATO	DYP	T.KOLI 44 °C		DATO	DYP	T.KOLI 44 °C	
		ant/100 ml				ant/100 ml	
870120	36	41		871020	1	445	
870225	36	8			6	110	
870331	6	1			36	48	
	36	7		871022	1	215	
870421	1	920			36	17	
	6	64		871123	1	12	
	36	41			6	8	
870526	36	4			36	8	
870623	1	0		87121	36	305	
	6	19					
	36	9					
870721	36	0					
870819	36	0					
870915	36	0					

9. Planteplankton 1987

Tabell Kvantitative planteplanktonprøver fra: Giersjøen (Hovedst., bl.nr.0-10 m dvo)
 Volum 33/33

GRUPPER/ARTER	Dato=>	870406	870507	870519	870609	870630	870728	870813	870903	870922	871013
Cyanophyceae (Blågrønnalger)											
Acroonea sp.	-	-	-	-	-	51.4	294.7	647.6	193.6	195.3	155.9
Anabaena flos-aquae	-	-	-	-	-	1.3	-	-	-	-	-
Anabaena solitaria f. planctonica	-	-	-	-	-	-	-	-	4.2	8.4	-
Anabaena tenebriculis	-	-	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-
Aphanizomenon flos-aquae	-	-	-	-	-	5.0	36.4	113.4	118.2	110.7	372.6
Aphanothece sp.	-	-	-	-	-	-	.6	-	-	-	-
Gomphosphaeria lacustris	-	-	-	-	-	-	3.9	8.6	16.8	11.6	2.3
Oscillatoria agardhii	-	-	-	-	-	.9	6.4	28.2	6.2	4.5	2.0
Sum	-	-	-	-	-	60.8	342.0	797.7	338.9	330.4	532.8
Chlorophyceae (Grønnalger)											
Ankistrodesmus spiralis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4
Carteria sp.1 (l=6-7)	.2	-	.5	-	-	-	-	-	-	.4	-
Chlamydomonas sp. (l=10)	-	7.6	7.6	13.1	-	-	-	-	-	-	-
Chlamydomonas sp. (l=8)	.6	3.1	-	-	-	.6	11.5	2.8	1.6	2.5	-
Chlamydomonas sp.3 (l=12)	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	-	3.7
Closterium limneticum	-	-	-	-	-	-	-	.4	-	1.8	2.2
Cosmarium ovumaeum	-	-	-	-	-	-	10.1	.7	.4	-	-
Crucigenia tetrapedia	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-
Dictyosphaerium pulchellum	-	-	-	3.2	-	3.2	9.7	6.5	4.0	8.1	-
Dictyosphaerium subsolitarium	1.1	-	-	-	-	1.6	-	-	-	-	-
Elakatothrix gelatinosa (biplex)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.6	1.3
Elakatothrix viridis	-	-	-	-	-	-	-	.5	-	-	-
Gyromitus cordiformis	-	-	-	-	-	-	1.4	3.3	2.8	4.9	-
Koliella loniseta	-	-	.6	-	-	-	-	-	-	-	-
Laerheimia genevensis	-	-	.6	-	-	.9	3.5	-	-	-	.2
Micractinium pusillum	-	-	4.0	-	-	-	38.6	29.2	24.3	8.1	.8
Monoraphidium contortum	-	-	-	-	-	-	.4	.2	1.6	-	-
Monoraphidium dybowskii	-	-	-	-	-	-	.3	-	-	-	-
Monoraphidium griffithii	-	-	-	-	-	-	-	1.6	-	-	-
Monoraphidium komarkovae (=setiforme)	-	-	1.1	.6	1.2	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium minutum	-	-	-	-	1.0	-	2.8	.3	-	-	-
Paramastix conifera	-	-	-	6.2	6.2	-	-	-	-	-	-
Paulschulzia pseudovolvox	-	-	-	-	-	-	-	1.3	-	.5	-
Scenedesmus acuminatus	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-	-
Scenedesmus denticulatus v. linearis	-	-	-	-	2.5	2.5	-	-	-	-	-
Scenedesmus quadricauda	-	-	-	6.2	-	3.1	13.1	-	-	-	-
Scenedesmus spp.	-	-	.6	-	29.0	-	-	-	-	-	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	-	-	-	2.5	2.9	3.7	-	-	-
Staurastrum chaetoceras	-	-	-	-	-	15.4	1.0	-	1.0	-	-
Staurastrum paradoxum (v. parvum)	-	-	-	-	.6	15.4	.9	1.5	-	-	3.0
Tetraedron minimum	-	-	-	-	-	11.2	17.4	7.8	3.1	-	-
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	-	-	-	-	-	-	.2	-	.3	.1	-
Tetrastrum staurooeriforme	-	-	-	1.6	-	-	5.0	.4	-	-	-
Trebauria triapoendiculata	-	-	-	-	-	.5	-	.5	-	-	-
Ubest.cocc.or.algae. (Chlorella sp.?)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.6
Ubest.or.flagellat	-	2.8	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	1.9	13.6	16.3	31.0	42.1	-121.2	95.1	60.7	28.2	21.5	-
Chrysophyceae (Gullalger)											
Aulomonas ourdvi	-	.3	-	.3	-	-	.2	-	-	-	-
Bicosoeca sp.	-	-	-	.8	-	-	-	-	-	-	-
Bitrichia chodatii	-	-	-	-	-	-	-	.3	-	-	-
Chromulina sp.	-	1.2	9.0	-	-	1.2	10.5	-	-	-	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa?)	-	-	-	-	-	-	.8	-	-	.9	-
Chrysidiastrium catenatum	-	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Chrysochromulina parva	-	.3	2.5	1490.7	5.5	176.4	15.5	3.5	8.7	13.9	-
Craspedomonader	1.3	.6	1.0	3.2	5.0	4.0	.6	.8	1.6	-	-
Cyster av chrysophyceer	-	.6	5.6	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v. parvula)	-	.5	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Mallomonas cf. maiorensis	-	-	-	22.4	29.9	-	-	-	-	3.7	-
Mallomonas crassissouana	-	-	-	19.9	4.6	-	-	-	-	-	-
Mallomonas spp.	-	1.2	4.7	-	-	-	-	2.3	-	-	-
Ochromonas sp. (d=3,5-4)	2.0	3.0	11.9	-	9.4	6.7	3.7	-	-	-	-
Små chrysomonader (<7)	4.3	11.7	15.8	56.7	69.7	47.8	68.0	25.1	32.0	27.9	-
Steleomonas dichotoma	-	-	.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Store chrysomonader (>7)	2.5	17.2	40.5	40.5	64.8	70.9	76.9	38.5	44.5	40.5	-
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	.2	-	-	-	-	-	-	1.2	-	.6	-
Ubest.chrysophyceer	-	.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	10.2	37.3	101.2	1634.5	188.8	308.1	176.5	70.5	92.2	82.3	-

Fortsetter.....

Tabell Kvantitative planteplanktonrøyer fra: Giersjøen (Hovedst.. bl.or.0-10 m dno)
 Volum mm³/m³

GRUPPER/ARTER	Dato=)	870406	870507	870519	870609	870630	870728	870813	870903	870922	871013
Bacillariophyceae (Kiselalger)											
Asterionella formosa	-	4.2	-	-	46.7	31.2	10.3	-	37.8	23.4	186.9
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)	-	-	-	-	-	7.5	-	3.3	1.1	6.5	5.6
Cyclotella sp. (l=3,5-5,h=5-8)	-	-	2.2	-	-	3.5	2.2	3.7	-	-	-
Diatoma elongata	-	-	5.8	239.9	841.1	26.6	24.9	96.6	18.7	25.7	-
Melosira distans v. alpicena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
Melosira italica	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Nitzschia cf. gracilis	-	1.6	10.1	147.7	44.9	23.4	18.7	23.4	14.9	16.8	-
Stephanodiscus hantzschii v. pusillus	-	24.9	98.4	24.9	-	-	1.2	-	-	-	-
Synedra acus (v. radians)	-	1.2	14.0	829.8	269.1	97.2	89.7	314.0	134.6	29.9	-
Synedra acus v. angustissima	-	-	1.2	264.8	4.0	5.6	3.9	12.3	6.7	20.7	-
Synedra cf. rupestris	-	-	6.2	1930.7	368.2	164.5	127.1	231.8	201.9	31.8	-
Tabellaria flocculosa	-	-	8.7	-	1.0	-	-	-	-	-	-
Sum	-	31.9	146.7	3485.0	1570.4	329.7	272.6	716.9	407.3	317.4	-
Cryptophyceae											
Cryptaulax vulgaris	2.3	1.9	.6	-	3.4	-	-	-	.6	.6	-
Cryptomonas cf. paraparenoidifera	-	-	-	-	29.9	52.3	14.9	-	-	-	3.7
Cryptomonas erosa	-	-	-	-	89.7	41.1	-	22.4	-	-	-
Cryptomonas erosa v. reflexa (Cr.refl.?)	-	-	14.9	-	37.4	24.3	-	4.0	12.1	3.4	-
Cryptomonas marssonii	.8	-	63.5	20.6	-	17.1	-	19.9	-	13.7	-
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)	-	-	2.8	-	10.0	8.4	16.8	23.8	16.8	8.4	-
Cryptomonas sp.3 (l=20-22)	-	-	22.4	-	-	-	-	3.7	18.7	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	-	6.2	12.5	-	49.8	130.8	37.4	43.6	24.9	-	-
Cyathomonas truncata	-	-	-	-	2.5	1.3	-	4.2	-	-	-
Katablepharis ovalis	-	3.4	40.4	111.8	66.2	32.5	92.7	53.3	24.1	12.1	-
Rhodomonas lacustris (v.nannoplantica)	1.8	53.3	437.3	1.2	66.4	37.6	135.6	52.7	52.8	23.4	-
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	-	1.9	1.7	-	-	9.8	10.9	19.9	2.0	5.0	-
Sum	4.9	66.7	596.1	133.6	355.3	355.2	308.3	248.4	152.1	69.8	-
Dinophyceae (Fureflagellater)											
Gyrodinium cf. lacustre	-	1.0	10.5	-	26.2	-	12.0	10.3	3.3	1.1	-
Gyrodinium helveticum f. achroum	-	-	-	-	-	-	2.2	2.2	-	6.6	19.8
Gyrodinium sp.1 (l=14-15)	-	3.3	16.3	32.7	13.1	-	55.6	22.9	-	-	-
Peridinium inconspicuum	-	-	-	-	-	-	5.1	1.6	.8	-	-
Peridinium sp. (25*18)	-	-	9.3	-	-	-	-	6.0	-	-	-
Peridinium sp.1 (l=15-17)	-	5.1	25.7	20.6	30.8	5.1	77.1	30.8	25.7	-	-
Peridinium umbonatum	-	-	-	-	2.5	-	-	2.8	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	-	9.4	61.9	53.3	72.6	12.5	148.5	73.6	38.6	20.9	-
Sum	-	9.4	61.9	53.3	72.6	12.5	148.5	73.6	38.6	20.9	-
Mv-alger											
Sum	-	22.7	40.1	51.0	40.2	41.4	44.9	59.2	30.5	55.2	61.3
Total											
Sum	-	39.7	199.0	973.1	5377.6	2331.4	1513.5	1857.8	1539.3	1104.0	1106.0