

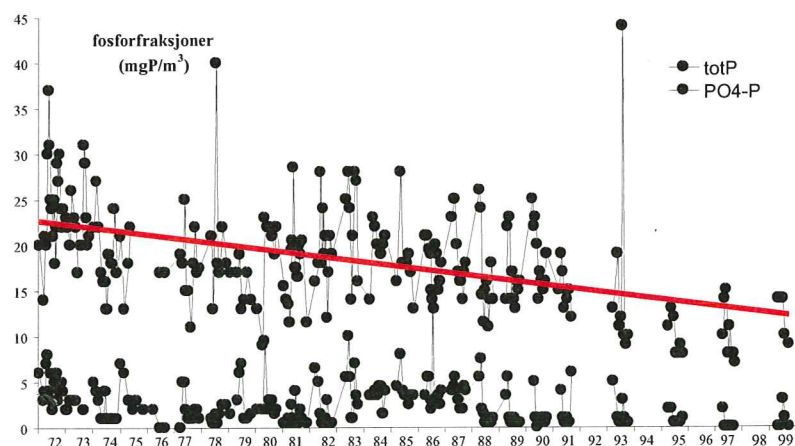
NIVA



RAPPORT LNR 4274-2000

## Overvåking av Gjersjøen 1972 - 99 og resultater fra sesongen 1999

På oppdrag fra Oppegård  
kommune, kommunalteknisk  
avdeling.



**Hovedkontor**

Postboks 173, Kjelsås  
0411 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00  
Telefax (47) 22 18 52 00  
Internet: www.niva.no

**Sørlandsavdelingen**

Televeien 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 37 29 50 55  
Telefax (47) 37 04 45 13

**Østlandsavdelingen**

Sandvikaveien 41  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 62 57 64 00  
Telefax (47) 62 57 66 53

**Vestlandsavdelingen**

Nordnesboder 5  
5008 Bergen  
Telefon (47) 55 30 22 50  
Telefax (47) 55 30 22 51

**Akvaplan-niva**

9296 Tromsø  
Telefon (47) 77 75 03 00  
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Overvåking av Gjersjøen 1972-99 og resultater fra sesongen 1999.	Løpenr. (for bestilling) 4274-2000	Dato
	Prosjektnr. Undernr. 97066	Sider Pris 56
Forfatter(e) Tone Jøran Oredalen Bjørn Faafeng Pål Brettum Jarl Eivind Løvik	Fagområde Vassdrag	Distribusjon FRI
	Geografisk område Akershus	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Oppegård kommune, Kommunalteknisk avdeling	Oppdragsreferanse
--	-------------------

<p><b>Sammendrag</b></p> <p>De siste 25 årene er vannkvaliteten i Gjersjøen blitt gradvis bedre. Hovedårsaken er at tilførslene av urensset husholdningskloakk ble vesentlig redusert da Nordre Follo Renseanlegg ble satt i drift i 1971.</p> <p>Vannkvaliteten i Gjersjøen, vurdert samlet ut fra SFTs Vannkvalitetskriterier (revidert system fra 1997), var "meget dårlig" (klasse V) på 1960 og 70-tallet. Fra midten på 1980-tallet og framover er vannkvaliteten gradvis bedret. Resultatene fra målingene i 1999 viser at vannkvaliteten er uendret for alle parametre bortsett fra fosfor, sammenlignet med undersøkelsen i 1997. For fosfor er tilstandsklassen endret fra "god" til "mindre god" i 1999.</p> <p>Det anbefales å fortsette den årlige overvåking av fosfor- og nitrogentilførselen fra de viktigste bekkene og av vannkvaliteten i Gjersjøen, samt å gjøre en mer inngående vurdering av belastningen fra de ulike aktiviteter i nedbørfeltet. Uten dette kontinuerlige programmet vil det være vanskelig å skille en langsom utvikling (positiv eller negativ) i innsjøen og i tilførslene, fra naturlige år-til-år variasjoner.</p>
---

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eutrofiering</li> <li>2. Algeoppblomstring</li> <li>3. Forurensningsovervåking</li> <li>4. Gjersjøen</li> </ol>	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eutrophication</li> <li>2. Algal blooms</li> <li>3. Pollution monitoring</li> <li>4. Lake Gjersjøen</li> </ol>
--	---

*Tone Jøran Oredalen*  
Prosjektleder

*Anne Lyche Solheim*  
Forskningsleder

*M. L. Ron Selseth*  
Forskningsssjef

*Norsk institutt for vannforskning*

## **Overvåking av Gjersjøen 1972-99 og resultater fra sesongen 1999.**

På oppdrag fra Oppegård kommune

Kommunalteknisk avdeling.

NIVA, 25.08.2000

Saksbehandler: Tone Jøran Oredalen

Medarbeidere: Bjørn Faafeng  
Pål Brettum  
Jarl Eivind Løvik

## Forord

Denne rapporten presenterer overvåkingsdata fra Gjersjøen og tilløpsbekkene til Gjersjøen, for perioden 1972 til og med 1999. Undersøkelsene er utført på oppdrag fra Oppegård kommune.

Det eksisterer observasjoner fra Gjersjøen helt tilbake til 1953. Regelmessig overvåking av vannkvaliteten gjennom lang tid gir grunnlag for å se en tydelig utvikling i innsjøen, fra en sterk næringsrik situasjon på 60- og 70 tallet til gradvis bedring utover 1980- og 90-tallet.

For en detaljert beskrivelse av vannkvaliteten i Gjersjøen fra år til år, samt beregnede tilførsler av næringsstoffer, vises til NIVAs tidligere årsrapporter. I litteraturlisten bak i denne rapporten finnes de fleste rapporter og fagartikler om Gjersjøen.

Feltarbeidet i Gjersjøen og tilløpsbekkene i 1999 er utført av følgende NIVA-personell: Marit Mjelde, Gjertrud Holtan, Else-Øyvor Sahlqvist, Reidun Wiersholm Karlsen og Tone Jøran Oredalen. Sistnevnte har også lagret og organisert resultatene på NIVAs dataanlegg. Forskningssjef Nils Roar Sælthun har bidratt i vurderingen av vannføringsmålingene i utløp- og tilløpsbekkene til Gjersjøen.

Forsker Pål Brettum har analysert og vurdert prøvene av planteplanktonet.

Forskningsassistent Jarl Eivind Løvik har analysert og vurdert prøvene av dyreplanktonet.

Denne rapporten er utarbeidet av NIVAs prosjektleder Tone Jøran Oredalen og informasjonssjef Bjørn Faafeng. Kvalitetssikrer for rapporten er forskningsleder Dag Berge.

Oslo, 24.08.2000

*Tone Jøran Oredalen*

---

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>5</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>6</b>
<b>2. Prøvetaking og metodikk</b>	<b>7</b>
2.1. Feltarbeid	7
2.1.1. Innsjøen	7
2.1.2. Tilløpsbekker	7
2.2. Kjemiske metoder	7
2.3. Biologiske metoder	8
2.3.1. Dyreplankton	8
2.3.2. Fytoplankton	8
2.3.3. Termotolerante koliforme bakterier	9
<b>3. Tilstanden i Gjersjøbekkene</b>	<b>10</b>
3.1. Næringssalter	10
3.2. Bakterier	12
<b>4. Tilførsler til Gjersjøen</b>	<b>14</b>
<b>5. Utvikling og tilstand i Gjersjøen</b>	<b>16</b>
5.1. Næringssalter	16
5.2. Oksygen i dypvannet	18
5.3. Plante- og dyreplankton	18
5.3.1. Planteplankton	18
5.3.2. Dyreplankton	21
5.4. Bakterier	22
<b>6. Konklusjon og klassifisering av miljøtilstand</b>	<b>24</b>
<b>7. Litteratur</b>	<b>25</b>
<b>Vedlegg A. Figurer</b>	<b>30</b>
<b>Vedlegg B. Tabeller</b>	<b>41</b>

---

## Sammendrag

De siste 25 årene er vannkvaliteten i Gjersjøen blitt gradvis bedre. Hovedårsaken er at tilførslene av urensset husholdningskloakk ble vesentlig redusert da Nordre Follo Renseanlegg ble satt i drift i 1971. Senere er avløpsnettets stand stadig bedre. Flere observasjoner underbygger den positive utviklingen i Gjersjøen, fra starten på måleprogrammet tidlig på 70-tallet og fram til i dag:

- Fosforkonsentrasjonen er redusert.
- Klorofyllkonsentrasjonen og planteplankton-biomasse er redusert.
- Planteplanktonsamfunnet er endret; fra dominans av blågrønnalger til dominans av grønnalger og kiselalger.
- Dyreplanktonsamfunnet er endret; mindre innslag av eutrofe indikatorarter.
- Økt oksygenmetning i dypvannet gjennom perioden.

Det er i perioder registrert svært høye bakterietall i samtlige av tilløpsbekkene til Gjersjøen. Som påpekt tidligere, vil en utbedring av ledningsnettets stand være det viktigste tiltaket for å redusere bakterieinnhold, og forbedre vannkvaliteten både i Gjersjøen og i vassdraget ovenfor.

De siste 8-10 årene er det registrert lavere tilførsler av fosfor enn i de ti foregående årene. I 1990 var tilførslene mindre enn "kritisk belastning" for første gang siden måleprogrammet startet i 1969. I 1997 lå tilførslene for første gang under grensen for "betenkelig belastning".

Gjersjøen har fortsatt stabilt høye nitrogenkonsentrasjoner i vannmassene, noe som gir en "meget dårlig" vannkvalitet for denne parameteren (tabell 5.1). Relativt høye nitrogenkonsentrasjoner gir imidlertid ingen praktiske problemer for bruken av vannet eller for de biologiske forholdene i innsjøen.

Vannkvaliteten i Gjersjøen, vurdert samlet ut fra SFTs Vannkvalitetskriterier (revidert system fra 1997), var "meget dårlig" (klasse V) på 1960 og 70-tallet. Fra midten på 1980-tallet og framover er vannkvaliteten gradvis bedret. Resultatene fra målingene i 1999 viser at vannkvaliteten er uendret for alle parametre bortsett fra fosfor, sammenlignet med undersøkelsen i 1997. For fosfor er tilstandsklassen endret fra "god" til "mindre god" i 1999.

	"Meget god" Kl. I	"God" Kl. II	"Mindre god" Kl. III	"Dårlig" Kl. IV	"Meget dårlig" Kl. V
<b>Klorofyll</b>					
<b>Fosfor</b>					
<b>Siktedyp</b>					
<b>Nitrogen</b>					
<b>Tarmbakterier</b>					

Det anbefales å fortsette den årlige overvåking av fosfor- og nitrogentilførselen fra de viktigste bekkene og av vannkvaliteten i Gjersjøen, samt å gjøre en mer inngående vurdering av belastningen fra de ulike aktiviteter i nedbørfeltet. Uten dette årlige programmet vil det være vanskelig å skille en langsom utvikling (positiv eller negativ) i innsjøen og i tilførslene, fra naturlige år-til-år variasjoner.

# 1. Innledning

Gjersjøen ligger hovedsakelig i Oppegård kommune, mens nedbørfeltet også ligger innenfor kommunene Ski og Ås, samt en liten del innenfor Oslo. Innsjøen er drikkevannskilde for Oppegård kommune.

Store tilførsler av fosfor fra urensset husholdningskloakk i 1950-årene førte til massiv oppblomstring av blågrønnalger, til dels av giftproduserende stammer i innsjøen. Nordre Follo Renseanlegg som ble satt i drift i 1971, fjernet mye fosfor og organisk stoff som ble tilført med kloakkvannet. Overføring av utløpet fra renseanlegget direkte til Bunnefjorden har også bidratt til kraftig redusert fosforkonsentrasjon i Gjersjøen og også reduserte algemengder.

NIVA har siden 60-tallet gjennomført overvåkingsprogram både i Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker for Oppegård kommune. De lange tidsseriene har gjort det mulig å følge utviklingen i vannforekomstene, foreslå tiltak og fange opp effektene av disse tiltakene.

Formålet med undersøkelsene i Gjersjøen og tilløpsbekkene er å:

- Overvåke vannkvaliteten som bakgrunn for tiltak for å bedre råvannskvaliteten til Oppegård vannverk.
- Overvåke den økologiske tilstanden i vannforekomsten.

Denne rapporten gir en oversikt over utviklingen i perioden 1972 til og med 1999.

## 2. Prøvetaking og metodikk

### 2.1. Feltarbeid

#### 2.1.1. Innsjøen

Prøvetaking i Gjersjøen er foretatt på den tidligere etablerte stasjonen midt i innsjøens hovedbasseng (58 meters dyp). Det er gjennomført i alt 7 prøvetakingstokt gjennom sesongen; 5 i løpet av sommersesongen og et ved slutten av hver stagnasjonsperiode, i mars og august.

Under de 5 toktene i sommerhalvåret er det samlet en blandprøve fra 0-10 meter med en 2 meter lang rørhenter (Ramberg-henter). Blandprøven er analysert på kjemiske parametre og kvantitativ sammensetning av planteplankton. Planktonprøvene ble konservert med fytifix (Lugols løsning) i felt. Ved toktene i mars og august ble det tatt en vertikal prøvetakingsserie med Rutner-henter fra 7 forskjellige dyp fra topp til bunn. For å kunne vurdere utviklingen i vannkvaliteten, er prøvetakingsdypene de samme som har vært prøvetatt tidligere år: 1, 8, 16, 25, 35, 50 og 58 meter. De vertikale prøveseriene er tatt for å kunne vurdere tilstanden i innsjøen ved slutten av stagnasjonsperiodene vinter og sommer. I tillegg til næringsalter, er prøvene fra vertikalseriene analysert på jern (Fe) og Mangan (Mn) som kan frigis fra sedimentet ved et eventuelt oksygenvinn i bunnvannet.

Ved alle tokt ble siktedypet og vannets visuelle farge registrert, og den vertikale temperatur- og oksygenfordelingen fra overflaten til bunn målt med en senkbar sonde.

Kvantitative dyreplanktonprøver ble samlet inn med Limnos-henter (3,4 l) 6 ganger i perioden mai-september fra følgende dyp: 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 30 og 45 m. Prøvene ble silt gjennom duk med maskevidde 45 µm og konservert med fytifix (Lugols løsning). I tillegg til de kvantitative prøvene ble det samlet inn vertikale håvtrekk fra 0-55 m (maskevidde 95 µm).

#### 2.1.2. Tilløpsbekker

Tilløpsbekkene er prøvetatt en gang pr. måned, fra februar til desember. Ved feltarbeid i bekkene inngår vedlikehold av limnigrafene, og utskiftning av limnigrafpapir på trommelen. Det tas en overflateprøve av bekkevannet til kjemisk analyse, og en prøve til bakteriologisk analyse. For prøvetaking av bakteriologiske analyser i vann følges NIVA-metode J1.

### 2.2. Kjemiske metoder

Alle kjemiske parametre analyseres etter akkrediterte metoder ved laboratoriet på NIVA. Analyseparametrene og referanse til analysemetoder er vist i tabell 2.1.



Tabell 2.1 Oversikt over analysemetoder for kjemiparametre i denne undersøkelsen

Analysevariabel	Labdatakode	Benevning	NIVA-metode nr.
Totalfosfor	Tot-P/L	µg/L	D2-1
Fosfat	PO4-P,m	µg/L	D1-1
Totalnitrogen	Tot-N/H	µg/L	D6-2
Nitrat	NO3-N	µg/L	D3
Ammonium	NH4-N	µg/L	D5-1
Totalt organisk karbon	TOC	mg/L	G4-2
Tubiditet	TURB.	FTU	A4
Konduktivitet (ledningsevne)	KOND.	mS/m	A2
Farge	FARG	mg Pt/L	A5
Surhet	pH		A1
Klorofyll-a	KLA/S	µg/L	H1-1
Suspenderert Tørrstoff	STS/L	mg/L	B2
Gløderest	SGR/L	mg/L	B2
Mangan	Mn	µg/L	E2-1
Jern	Fe	µg/L	E2-1
Termotolerante koliforme bakterier	TKOL	Ant/100 mL	NS4792 J4*

\* Analysemetoden er ikke akkreditert

## 2.3. Biologiske metoder

### 2.3.1. Dyreplankton

Prøvene fra 0-12 m dyp ble slått sammen til samleprøver før analyser. Krepssdyr ble stort sett bestemt til art, mens hjuldyr ble bestemt til slekt eller art. Biomasser (tørrvekt) ble beregnet ut fra lengdemålinger av et representativt antall individer og standard lengde/vekt-regresjoner. For hjuldyr og nauplier av hoppekreps ble det brukt faste spesifikke vekter.

### 2.3.2. Fytoplankton

Analysene av planteplankton er basert på kvantitative blandprøver tatt fra epilimnion (overflatelagene) i innsjøen, og konserverte med Lugol's løsning tilsatt iseddik. Prøvene ble analysert etter den såkalte "Sedimenteringsmetoden" utarbeidet av Utermöhl (1958), med etterfølgende volumberegninger beskrevet av Rott (1981). Volumberegningene er utført ved at et antall individer av hver art måles, og et spesifikt volum for hver art beregnes ved å sammenligne med kjente geometriske figurer og et samlet volum av hver art pr.volumenhet vann beregnes. En samlet metodebeskrivelse er gitt av Brettum (1984) og Olrik et al. (1998). Metoden omfatter analyser ved hjelp av et omvendt mikroskop og gir det kvantitative innholdet av hver enkelt art eller taxon planteplankton. Resultatene er vist i figur 2.1, der hver gruppe planteplankton ( f.eks. blågrønnalger, kiselalger, grønnalger) er framstilt som prosentvis andel av totalvolumet, i tillegg til det totale planteplanktoninnhold pr. volumenhet vann.

### **2.3.3. Termotolerante koliforme bakterier**

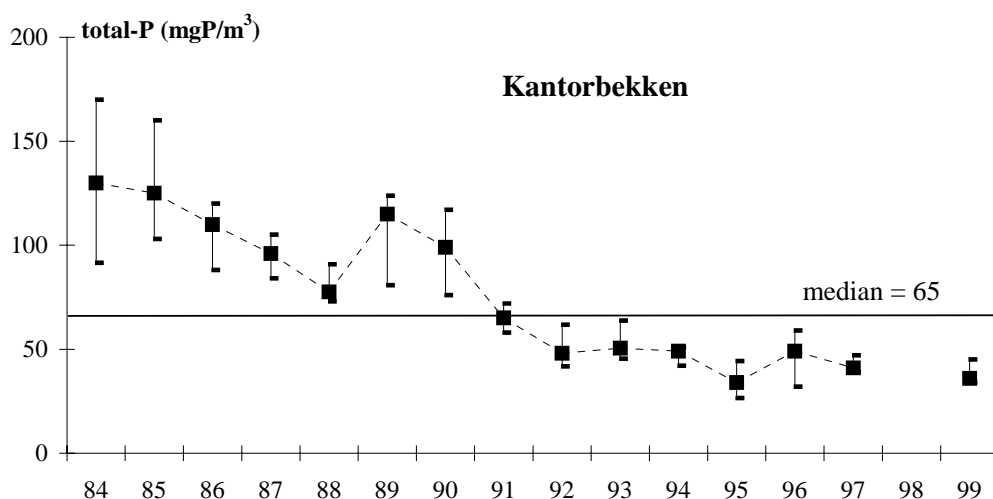
Metoden baseres på isolering av bakterier ved hjelp av membranfilterteknikk (NS 4792) med påfølgende dyrking på spesifikt/selektivt medium. Prøvevannet filtreres innen 24 timer etter prøvetaking gjennom membranfilter med porestørrelse 0,45 µm, slik at de ønskede bakterier blir holdt tilbake på filteret. Filteret legges så på en porøs filterpute gjennomtrukket av et spesifikt medium for termotolerante koliforme bakterier. I løpet av inkubasjonstiden som er 24 timer ved 44,5 °C, utvikles det så synlige kolonier fra enkeltceller eller aggregater av celler som ikke brytes opp ved manuell risting av prøvevannet. Positive kolonier blir blå og negative kolonier blir rosa.

### 3. Tilstanden i Gjersjøbekkene

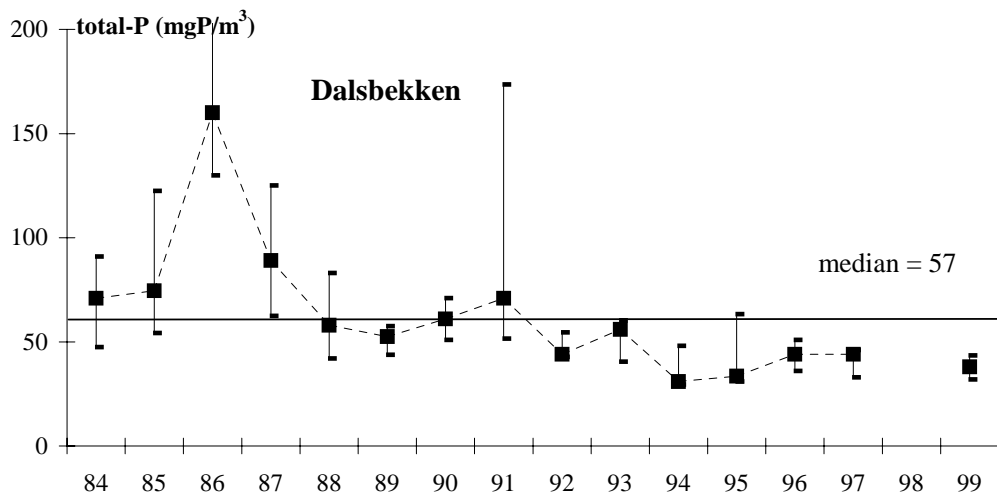
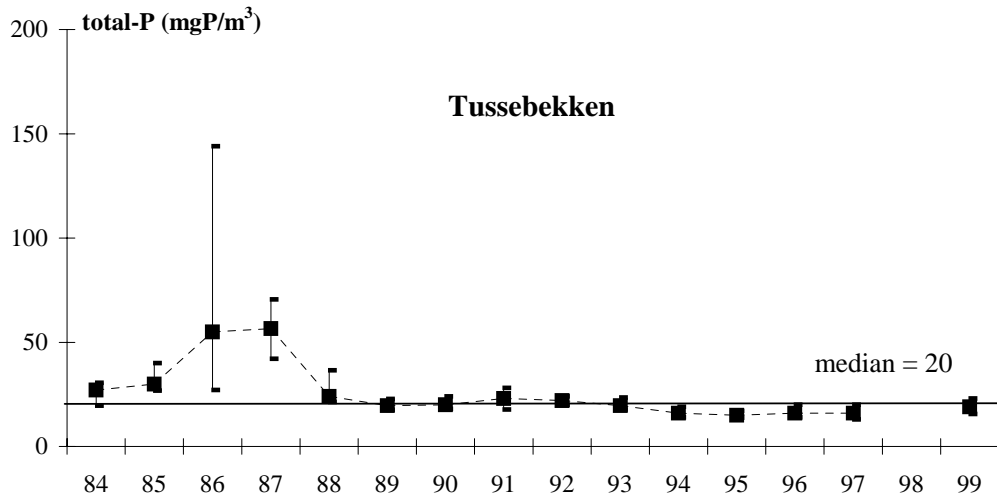
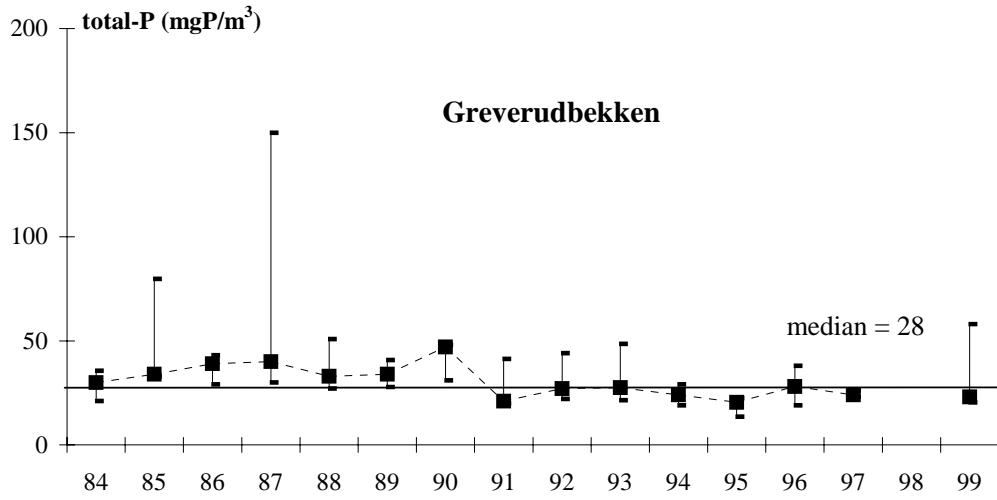
#### 3.1. Næringssalter

Karakteristiske fosforkonsentrasjoner i de viktigste tilløpsbekkene for perioden 1984-99 er vist i figur 3.1-3.3. Alle bekkene, bortsett fra Fåleslora, hadde i 1999 en sesongmedianverdi for fosforkonsentrasjon som ligger under medianverdien for perioden 1984-99. Dette viser at det har skjedd en betydelig bedring av vannkvaliteten i løpet av disse årene. Tussebekken og Greverudbekken har i samme periode vist jevnt lave fosforverdier.

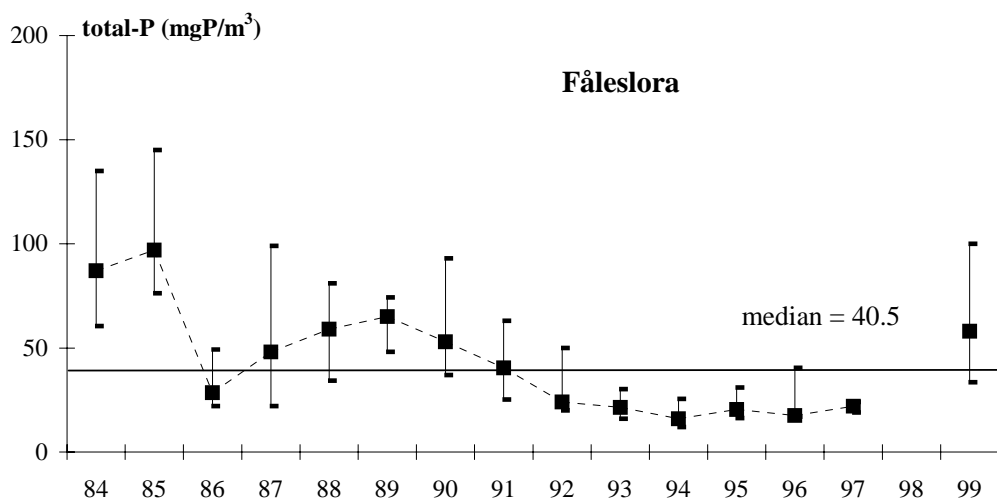
I Fåleslora (fig. 3.3) er det for første gang siden 1991 registrert en fosforkonsentrasjon (median) som ligger over medianverdien for perioden 1984-99. Dette skyldes i stor grad målinger fra 3 episoder i april, juli og september 1999. I disse periodene ble det registrert fosforverdier fra 128 til nærmere 800  $\mu\text{g totP/L}$ ! (se tabell i vedlegg). Selv uten disse episodene med svært høye konsentrasjoner, ville fosforverdiene ligget i overkant av medianverdien for langtidsperioden, noe som viser en forverring i vannkvalitet sammenlignet med de siste 7-8 årene.



Figur 3.1 Karakteristiske fosforverdier i Kantorbekken i perioden 1984-99. [Den lille firkanten angir den midterste (median) av alle sorterte verdier for ett år. Halvparten av alle målte verdier for hvert år ligger innenfor den vertikale linjen, slik at 25% av alle verdiene for ett år er mindre enn nederste punkt på den vertikale linjen (nedre kvartil), mens 25% av verdiene er større enn den øverste punkt på den vertikale linjen (øvre kvartil). Median av årsmedianverdiene er angitt med horisontal linje.



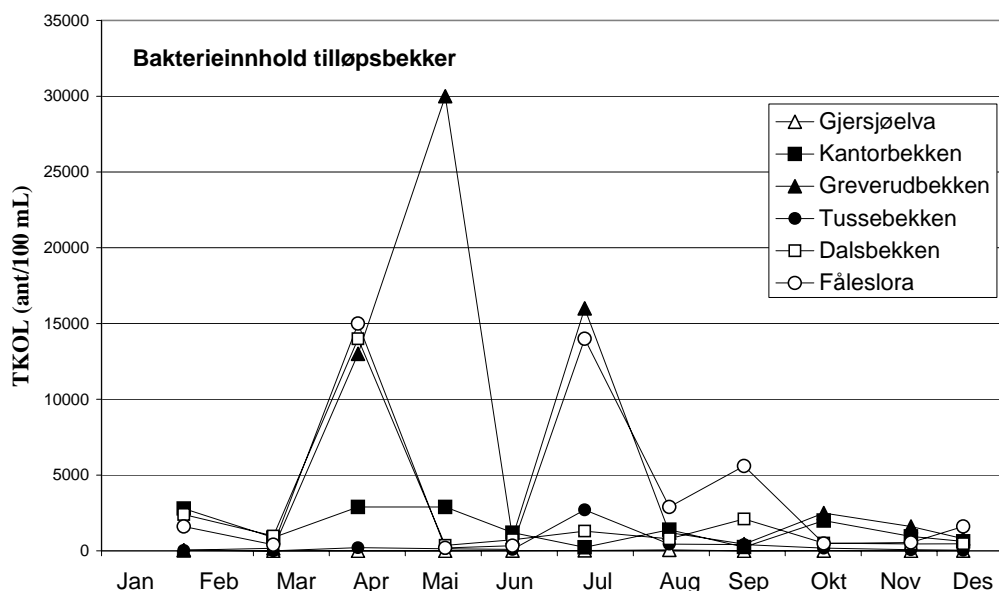
Figur 3.2 Karakteristiske fosforverdier i Greverudbekken, Tussebekken og Dalsbekken i perioden 1984-99. Tegnforklaring som figur 3.1.



Figur 3.3 Karakteristiske fosforverdier i Fåleslora i perioden 1984-99. Tegnforklaring som figur 3.1.

### 3.2. Bakterier

I samtlige tilløpsbekker til Gjersjøen ble det i 1999 i perioder målt høye verdier av termotolerante koliforme bakterier (fig. 3.4). Spesielt Greverudbekken, Dalsbekken og Fåleslora viste høye verdier, med topper varierende mellom 10000 og 30000 termotolerante koliforme bakterier pr. 100 mL prøve. Dette viser at det fortsatt trolig finnes lokale utslippskilder i nedbørfeltet, at det eksisterende ledningsnett i perioder lekker eller en kombinasjon av disse faktorene.

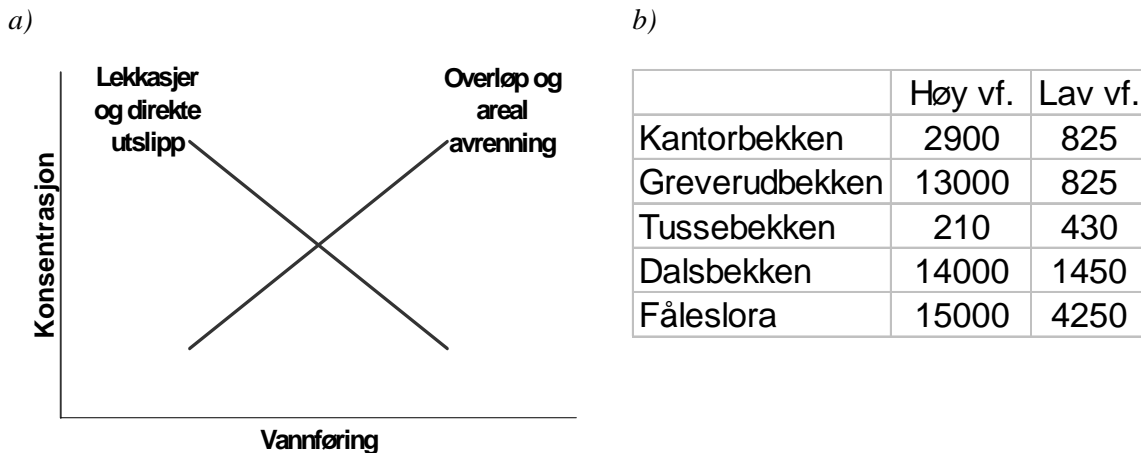


Figur 3.4 Registrerte konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier i Gjersjøbekkene gjennom sesongen 1999.

For å få en indikasjon på kildene til tilførselene, har vi sett på forskjeller i innhold av tarmbakterier ved høy og lav vannføring i tilførselsbekkene. Dersom tilførselene er størst ved høy vannføring, indikerer

dette at overløp og arealavrenning er de viktigste kildene. Dersom forurensningen er høyest ved lav vannføring tyder dette på lekkasje i avløpsnett og direkte utslipp (fig. 3.5). Denne metoden er bl.a benyttet i et overvåkingsprogram for kloakkforurensning i Bergen kommune (Hobæk 1997).

Tussebekken er den eneste av tilløpsbekkene som har tydelig høyere konsentrasjon av tarmbakterier ved lav enn ved høy vannføring. Dette indikerer at lekkasje eller direkte utslipp er den vesentlige kilden. Både Kantorbekken, Greverudbekken, Dalsbekken og Fåleslora viser høyest konsentrasjoner av tarmbakterier ved høy vannføring, men alle bekkene har generelt dårlig vannkvalitet mhp. bakterier også ved lav vannføring. Kildene her er mest sannsynlig en kombinasjon av lekkasjer, direkte utslipp og overløp/arealavrenning.

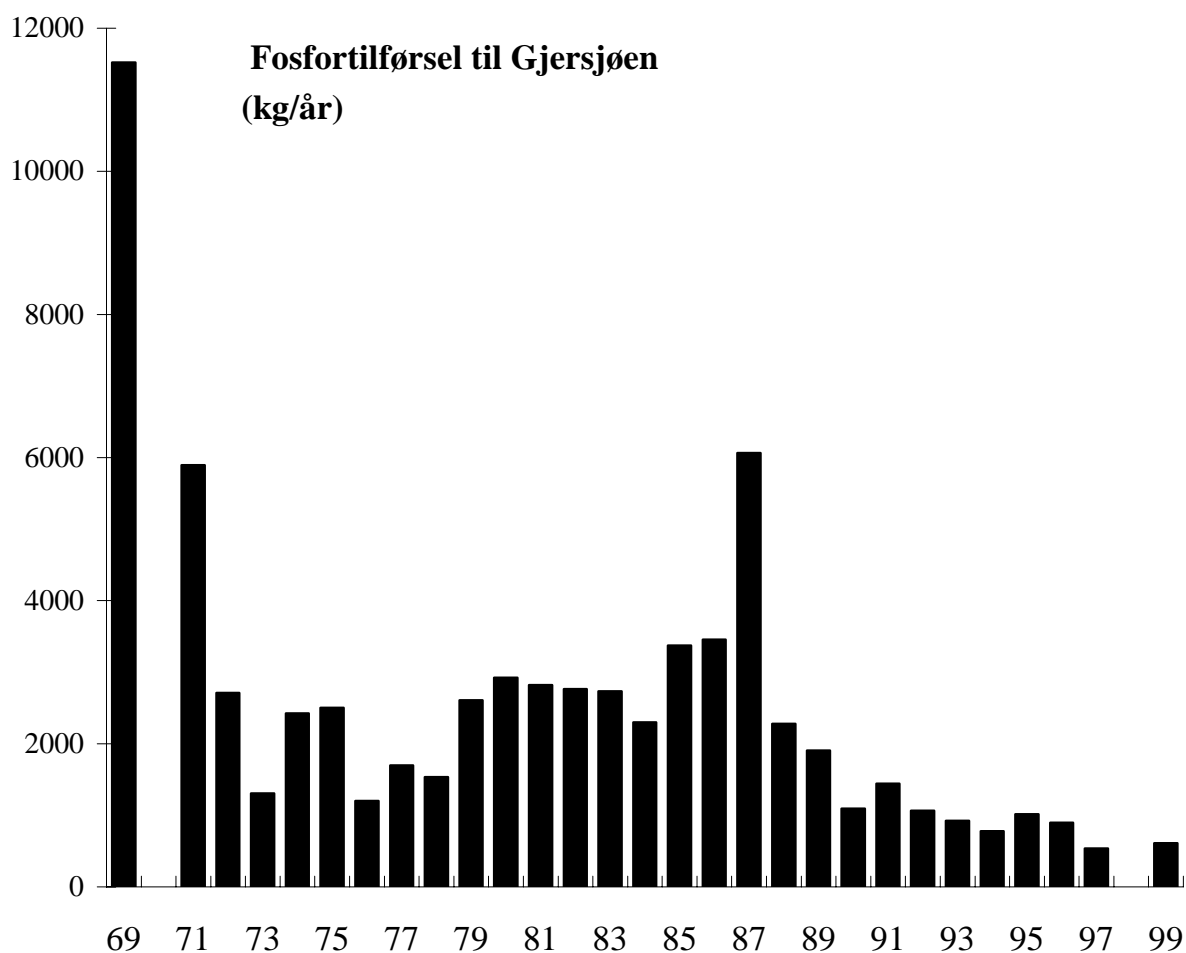


Figur 3.5 a) Skisse over sammenheng mellom utslippstyper, konsentrasjoner av tarmbakterier og vannføring (fra et foredrag av Anne Lyche Solheim, NIVA), b) Oversikt over konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier i tilløpsbekkene til Gjersjøen, ved høy og lav vannføring (1999).

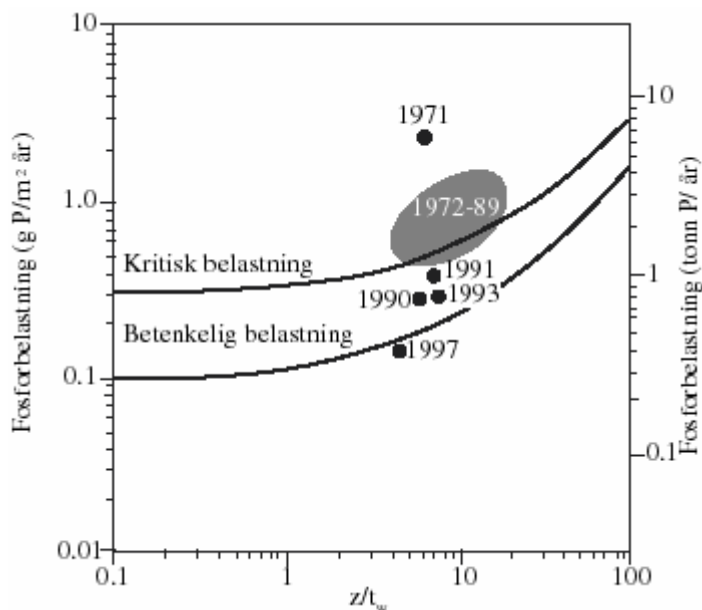
Det er tidligere påpekt at en utbedring av ledningsnett vil være det viktigste tiltaket for å bedre vannkvaliteten. Vi vil også foreslå en kartlegging i vassdraget for å lokalisere eventuelle punktutslipp.

## 4. Tilførsler til Gjersjøen

Årlige tilførsler av fosfor og nitrogen via tilløpsbekkene og nedbør er vist i figur 4.1 og 4.3. Variasjoner fra år til år henger sammen med vannmengdene som tilføres Gjersjøen og varierer med intensiteten av snøsmelting, utspyling av ledningsnett og utvasking fra landbruksområder. Klare tendenser skjules derfor noe av de store år-til-år variasjonene. Både for fosfor og nitrogen viser kurvene imidlertid klar reduksjon etter 1987. Siden 1991 har fosforbelastningen i Gjersjøen ligget under grensen for "kritisk belastning" (figur 4.2). I 1997 lå belastningen for første gang under grensen for "betenkelig belastning", mens den i 1999 lå i nedre grenseområde for betenkelig belastning.

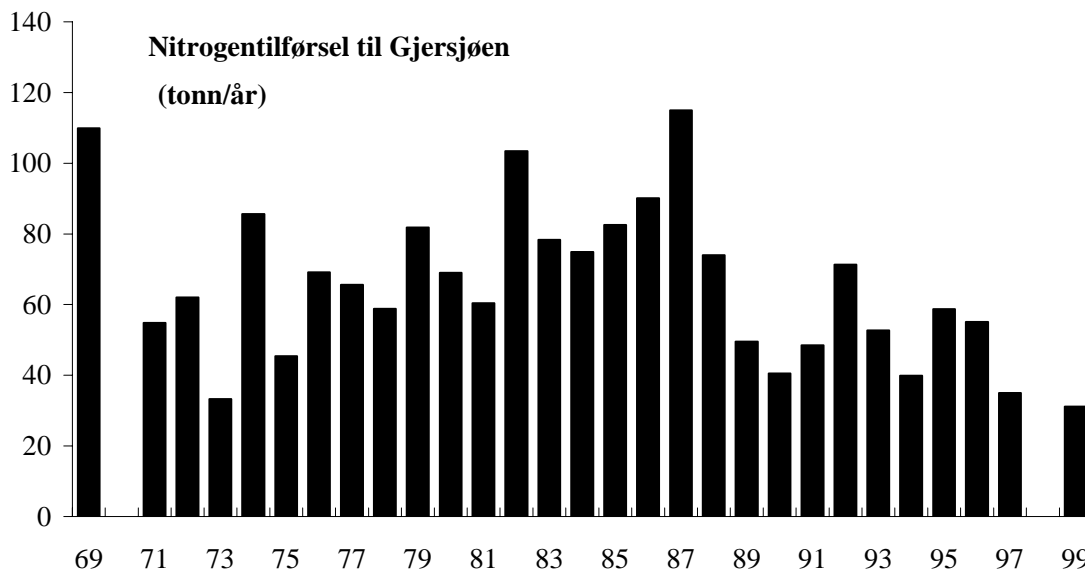


Figur 4.1 Årstransport av fosfor til Gjersjøen.



Figur 4.2 Gjersjøens fosfortoleranse. Dersom fosforbelastningen faller over den øvre linjen i diagrammet, antas den å overstige "kritisk belastning".

Nitrogenet i bekkene tilføres fra nitrogen i nedbøren, fra landbruksarealer og fra kommunalt avløpsvann. Det ser ut til at nitrogentilførslene har vært noe lavere på 1990-tallet enn i de ti foregående årene (fig. 4.3), men endringene er mindre enn for fosfor.



Figur 4.3 Årstransport av nitrogen til Gjersjøen.

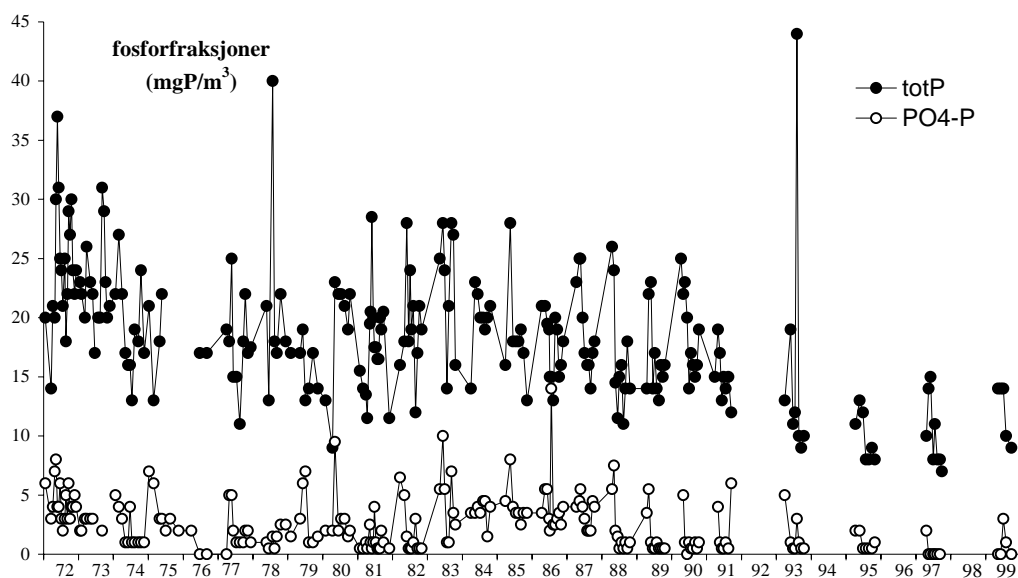
Stofftransportberegningene til Gjersjøen er noe usikre, da vannføringsstasjonene på flere av tilløpsbekkene var frosne i perioder vinteren -99. Spesielt var dette et problem i Fålesora. For Fåleslora er derfor stofftransporten for 2 1/2 måned beregnet utfra tidligere målinger, fra perioden 1993 til 1997. Vi vurderer likevel beregningene til å ligge innenfor en akseptabel usikkerhet.



## 5. Utvikling og tilstand i Gjersjøen

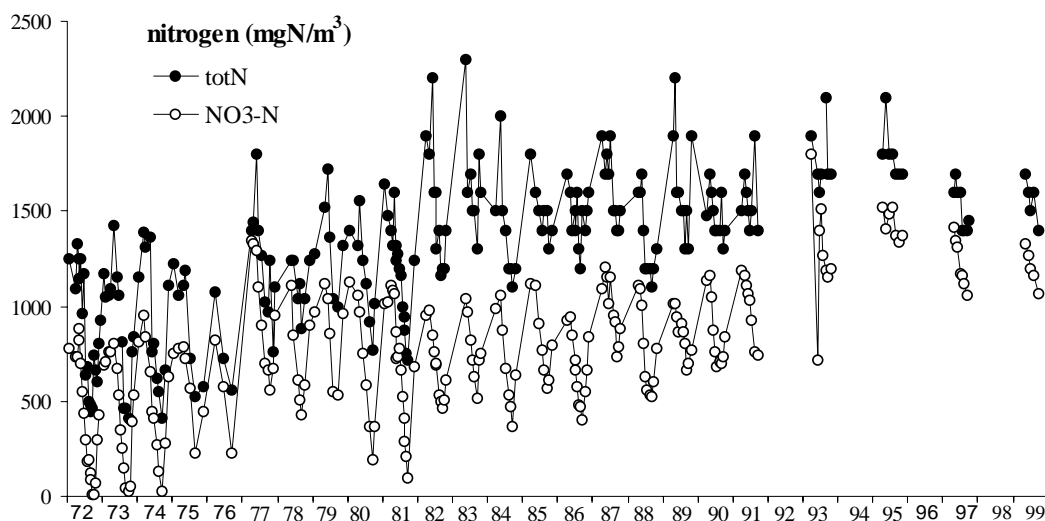
### 5.1. Næringsalter

I løpet av de første 4-5 årene etter at Nordre Follo Kloakkverk ble satt i drift i 1971 stabiliserte fosforkonsentrasjonen i Gjersjøen seg i området 15-20 mg P/m<sup>3</sup> (figur 5.1). Før renseanlegget startet opp ble det registrert fosforkonsentrasjoner i området 40-60 mgP/m<sup>3</sup> i Gjersjøen. Til tross for stadig nye tiltak for å tilkoble resterende boliger til det kommunale avløpsnett og redusere lekkasjer, ble det ikke registrert ytterligere avtak i fosforkonsentrasjonen i Gjersjøen før midt på 1980-tallet. I perioden 1995 til 1999 har fosforkonsentrasjonen i Gjersjøen ligget stabilt på mellom 10 og 15 mg P/m<sup>3</sup>.



Figur 5.1 Fosforkonsentrasjonen i Gjersjøen (0-10 meters dyp) for perioden 1972 - 1999. Figuren viser total fosfor (svarte symboler) og løst fosfor (hvite symboler).

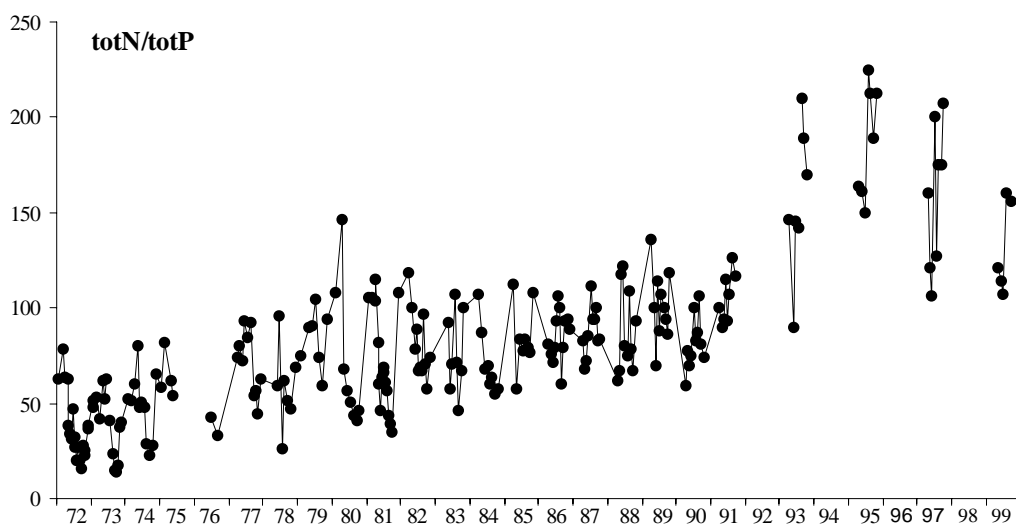
Økning i konsentrasjonen av næringsstoffet nitrogen, fra nedbør og avrenning fra landbruksområder, har vært sterk i 20 års-perioden 1970-1990 (figur 5.2); med fordobling av verdiene fra rundt 750 mgN/m<sup>3</sup> til 1500 mgN/m<sup>3</sup>. I de siste 10 årene har nitrogenkonsentrasjonene vært relativt stabile, med antydning til nedgang i årene 1997-99. Nitrogen, som er et plantenæringsstoff på linje med fosfor, synes ikke å stimulere algevekst i ferskvann, men er hovedårsaken til algeoppblomstringer i havet (jfr. oppblomstringer langs Sørlandskysten).



Figur 5.2 Nitrogen i Gjersjøen for perioden 1972- 1999 (0 til 10 meters dyp)

Paradoksal nok ser økt belastning av nitrogen i Gjersjøen ut til å bidra til at blågrønnalgene forsvinner. Forklaringen kan være at blågrønnalgene kan konkurrere godt når vektforholdet mellom nitrogen og fosfor i vannet (N/P) er lavt. Ved økt tilførsel av nitrogen, og reduserte tilførsler av fosfor, øker N/P-forholdet (figur 5.4). Figuren viser at N/P-forholdet økte jevnt gjennom 1970-tallet for deretter å øke kraftig i begynnelsen av 1990-tallet.

En landsomfattende innsjøundersøkelse viser at blågrønnalger sjelden dominerer ved N/P-forhold større enn 100 (Faafeng, 1998).

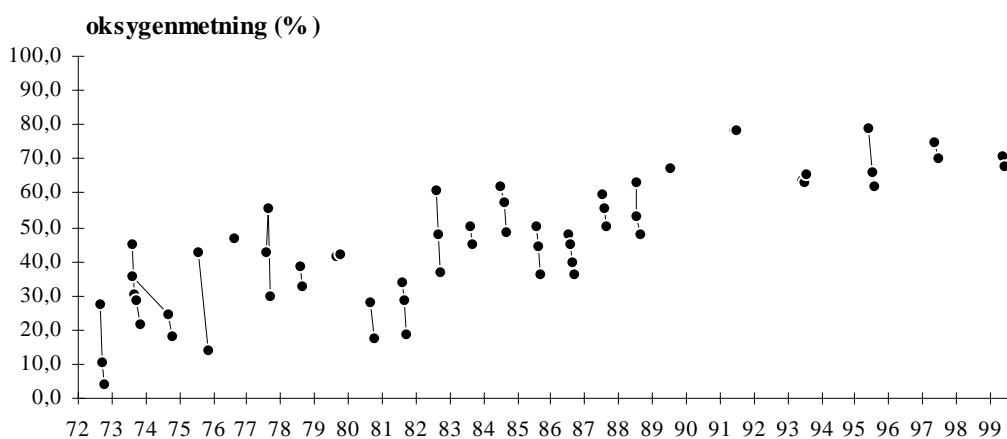


Figur 5.3 Forholdet mellom nitrogen og fosfor i vannmassene for perioden 1972-1999 (0 - 10 meters dyp)

## 5.2. Oksygen i dypvannet

Lang tids forurensning av dype innsjøer fører også til lav oksygenkonsentrasjon i dypvannet. Dette gjelder spesielt mot slutten av sommer- og vintersesongen når innsjøen har vært beskyttet mot sirkulasjon og utluftning pga. et lettere overflatelag og evt. isdekke. Tilført kloakkvann og produserte alger synker til bunns og fører til bakteriell nedbrytning av det organiske materialet. Dette forbruker oksygen i bunnslammet og i de dypeste vannmasser.

I figur 5.4 er oksygenmetningen på 30 meters dyp om ettersommeren presentert. "Oksygenmetning" angir hvor mye oksygen som er løst i vannet. Det er 100% oksygenmetning i vannet når oksygenkonsentrasjonen i vannet er i ballanse med oksygenet i atmosfæren ved den aktuelle temperaturen. Resultatene fra 30 meters dyp er valgt fordi dette også har praktisk betydning for kvaliteten av råvannet til Oppegård Vannverk. Figuren viser tydelig at oksygenmetningen har økt jevnt fra ca 20% i 1972 til 70% i 1999. Lave verdier på 1960- og 70-tallet førte til ugunstig høye konsentrasjoner av mangan og jern på dypt vann. Økte oksygenkonsentrasjoner er derfor også en klar indikasjon på at vannkvaliteten i Gjersjøen er blitt betydelig bedre i løpet av de siste 20 år.

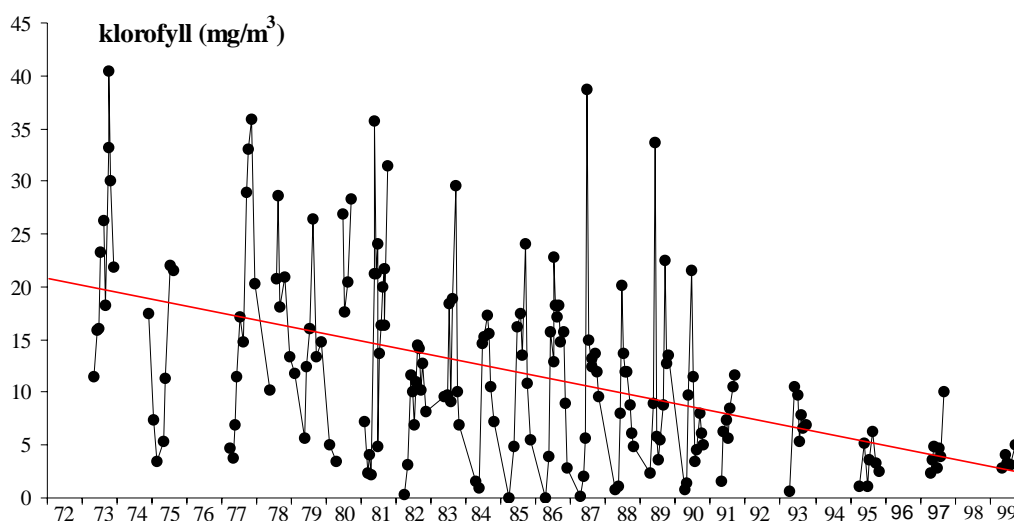


Figur 5.4 Oksygenmetning på 30 meters dyp av Gjersjøen i perioden 1972-1999. Verdier fra august, september og oktober.

## 5.3. Plante- og dyreplankton

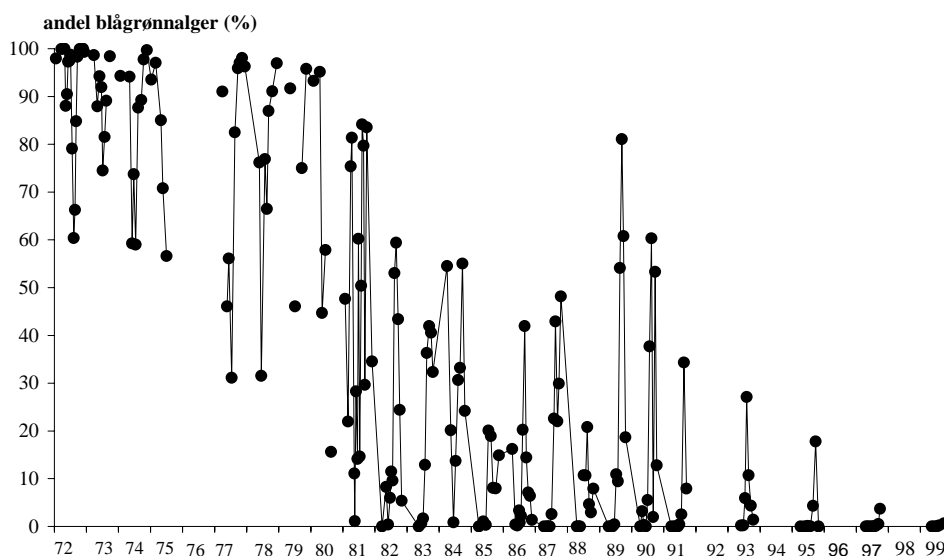
### 5.3.1. Planteplankton

Redusert fosforkonsentrasjon i Gjersjøen har ført til gradvis avtakende konsentrasjoner av planteplankton (alger). Figur 5.4 indikerer en markert nedgang i klorofyll, som er et mål på algebiomasse, fra ca. 20 mg/m<sup>3</sup> i 1972 til i underkant av 4 mg/m<sup>3</sup> i 1999.

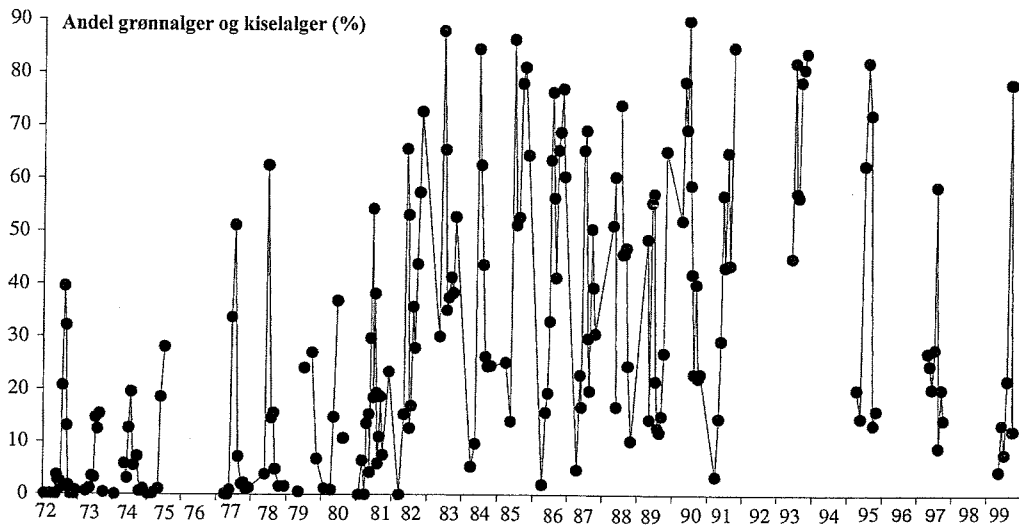


Figur 5.4 Klorofyllkonsentrasjon i Gjersjøen for perioden 1972-1999 (0-10 meters dyp)

Det har også skjedd en dramatisk, og positiv, endring i sammensetningen av algesamfunnet i Gjersjøen i løpet av denne perioden. Blågrønnalgene som dominerte fullstendig på 1960- og 70-tallet, ble redusert fra vel 90% av det totale algevolum til mindre enn 10% etter 1985 (figur 5.5), mens grønnalger og kiselalger tok over dominansen (figur 5.6). Dette er meget gunstig sett fra et vannkvalitetssynspunkt fordi den algen som dominerte tidligere, en rød form av *Oscillatoria agardhii*, kunne produsere giftstoffer. Denne algen blir heller ikke omsatt effektivt gjennom biologiske næringskjeder i innsjøen fordi den er lite spisbar for dyreplanktonet. Røde former av *Oscillatoria* kan i motsetning til de fleste andre alger overleve vinteren i ganske høy konsentrasjon. Dette er hovedårsaker til at *Oscillatoria* kunne opprettholde tette bestander lenge etter at forholdene ble mindre gunstige for dem.

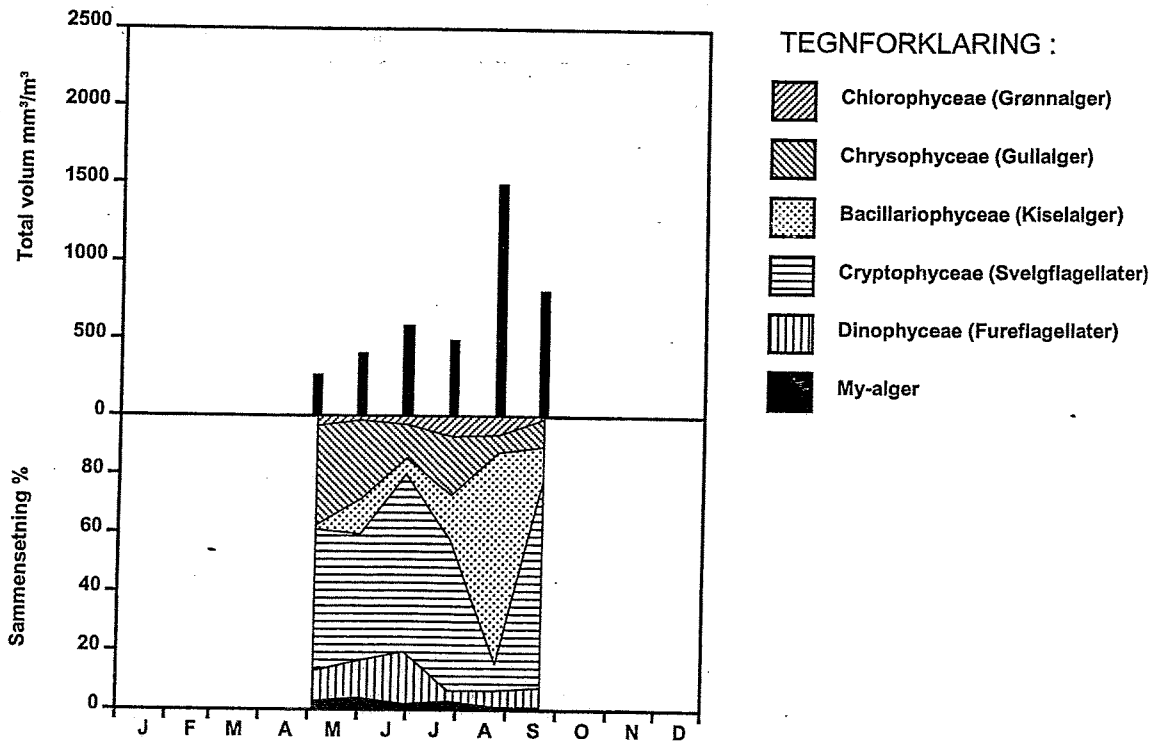


Figur 5.5 Andel blågrønnalger i Gjersjøen i perioden 1972-1999(0-10 meters dyp)



Figur 5.6 Andel kisel- og grønnalger i Gjersjøen i perioden 1972-1999 (0-10meters dyp)

I 1999 var algesammensetningen periodevis dominert av kiselalger og grønnalger (figur 5.7), med en kraftig biomasse-topp mot slutten av august. Middelerdien for andelen av disse gruppene har vist en synkende trend gjennom 1990-tallet. Gjennom hele sommersesongen i 1999 ble det også registrert en stor andel av svelgflagellater, noe som indikerer en fortsatt utvikling mot bedre vannkvalitet.



Figur 5.7 Planteplanktonets totale biomasse og sammensetning i 1999.

### 5.3.2. Dyreplankton

Gjersjøen hadde i 1999 et relativt artsrikt dyreplanktonsamfunn med dominans av krepsdyr mesteparten av sesongen. Hjuldyr var også godt representert i mai-juni, men utgjorde bare ca. 6 % av totalbiomassen for sesongen som helhet. Biomassen av hjuldyr kan imidlertid være noe underestimert pga. at prøvene ble silt gjennom duk med maskevidde 60 µm før analyse. Artene/slektene som dominerte hjuldyrplanktonet er vanlige i såvel næringsfattige som mer næringsrike innsjøer (generalister).

Krepsdyrplanktonet var dominert av den calanoide hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis*, de cyclopoide hoppekrepsene *Cyclops scutifer* og *Thermocyclops oithonoides* samt vannloppene *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia hyalina*, *Daphnia cristata* og *Bosmina* spp. (omfatter *Bosmina longispina*, *B. coregoni* og muligens hybridene *B. longispina* x *coregoni*, jfr. Nilssen & Larsson 1980, Hofmann 1991). I tillegg var den calanoide hoppekrepsen *Heterocope appendiculata* og vannloppene *Limnoscira frontosa* og *Bosmina longirostris* vanlige i deler av sesongen.

Det har skjedd betydelige endringer i artssammensetningen siden slutten av 1970-tallet, da vannkvaliteten ennå var preget av massive oppblomstringer av trådformete blågrønnalger og krepsdyrplanktonet var utsatt for hardt predasjonspress ("beitepress") fra planktonspisende fisk (først og fremst mort). For ca. 20 år siden var krepsdyrplanktonet sterkt dominert av cyclopoide hoppekreps og småvokste vannlopper som *Daphnia longiremis* og *Bosmina longirostris*. Eutrofiindikatoren *Daphnia cucullata* var også relativt vanlig fram til ca. 1992. Utover på 1990-tallet ble calanoide hoppekreps mere dominerende. Det samme gjaldt *D. brachyurum* og *D. cristata*, mens arter som *D. longiremis*, *D. cucullata* og *B. longirostris* har blitt mindre vanlige eller praktisk talt borte fra planktonet. *Daphnia hyalina*, som er en relativt storvokst art, var tidligere sjelden, men har økt betydelig i antall i de senere årene. En annen relativt storvokst vannloppeart, *Limnoscira frontosa*, ble observert for første gang i 1985 og har siden vært nokså vanlig i Gjersjøen (Jensen 1999, Lyche et al. 1990). Økologien og utbredelsen til denne arten har nylig blitt undersøkt i forbindelse med en hovedoppgave i limnologi der bl.a. populasjonen i Gjersjøen har blitt studert (Jensen 1999). *L. frontosa* er en art som først og fremst forekommer i innsjøer med relativt lav produktivitet, og den synes å tåle nokså hardt predasjonspress (Hessen et al. 1995, Pejler 1965).

Vi vil anta at flere faktorer har hatt betydning for de endringene i sammensetningen som er beskrevet ovenfor. De viktigste er likevel sannsynligvis reduksjonen i predasjonspresset fra planktonspisende mort og endringene i algesamfunnet med mindre alger totalt, en lavere andel trådformede blågrønnalger og en større andel beitbare alger (jfr. Faafeng & Oredalen 1998). Bestanden av mort ute i de frie vannmasser ble sterkt redusert utover på 1980-tallet etter at det ble satt ut gjørs i 1981. Dette førte til en betydelig reduksjon i predasjonspresset på krepsdyrplanktonet. I 1999 var krepsdyrplanktonet dominert av mellomstore - små arter og individer (se tabeller i vedlegget), noe som indikerte at predasjonspresset fra fisk fortsatt var markert.

Totalbiomassen av dyreplankton varierte i 1999 i området ca. 50-200 mg tørrvekt pr. m<sup>3</sup> med et gjennomsnitt på 126 mg/m<sup>3</sup> der krepsdyrplanktonet representerte ca. 94% (119 mg/m<sup>3</sup>). Dette kan sies å være relativt høy biomasse (jfr. Hessen et al 1995). Andelen daphnier (*D. cristata* og *D. hyalina*) som er en viktig gruppe algebeitere, var imidlertid nokså lav (ca. 11%). Størst totalbiomasse ble observert i slutten av juli. I 1990 var gjennomsnittsbiomassen av krepsdyrplankton for perioden mai-september litt lavere (ca. 94 mg/m<sup>3</sup>), mens variasjonsbredden var omtrent den samme som i 1999.

Analyseresultatene av de kvantitative prøvene fra 0-12 m er gitt i tabell i vedlegget og vist i Fig. 5.8 sammen med resultatene fra en tilsvarende serie fra 1990. En generalisert framstilling av den historiske utviklingen i krepsdyrplanktonets artssammensetning siden 1978 er gitt i tabell i vedlegget. Kroppslengder av de vanligste vannloppeartene i 1999 er også gitt i tabell i vedlegget.

Dyreplanktonet i Gjersjøen er tidligere undersøkt bl.a. av Faafeng & Nilssen (1981), Brabrand et al. (1986), Faafeng et al. (1990), Lyche (1984), Lyche et al. (1990) og Jensen (1999).

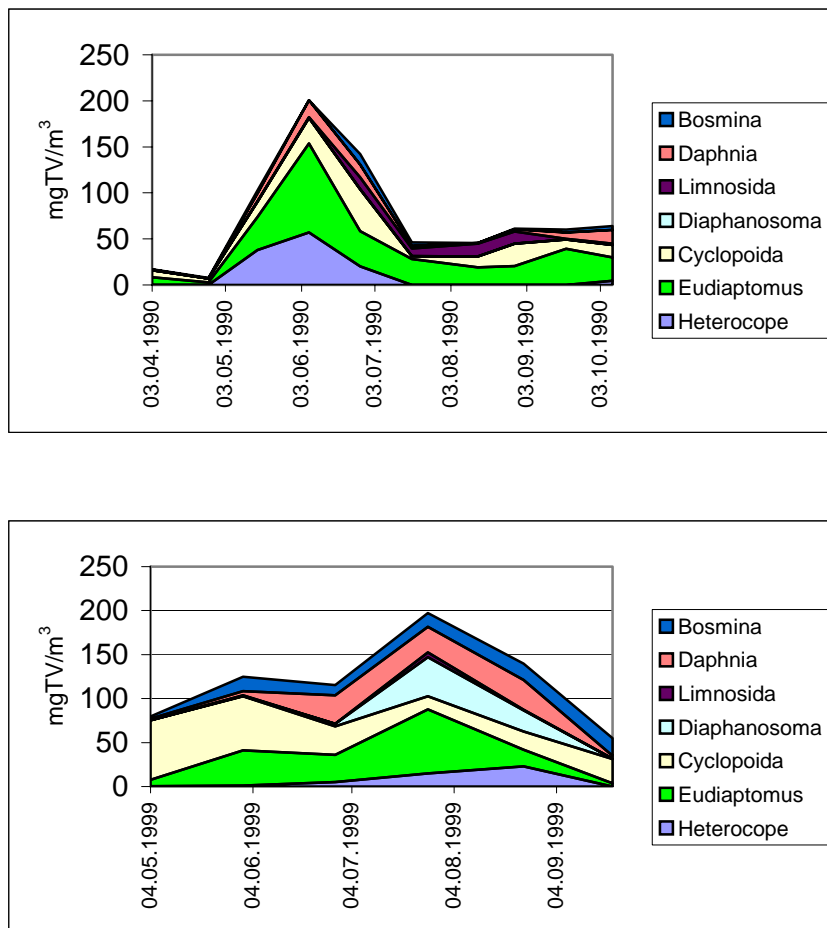


Fig. 5.8 Krepserdyrplankton i Gjersjøen i 1990 og 1999. Figuren viser biomassen (tørrvekt) av de viktigste slektene i sjiktet 0-12 m.

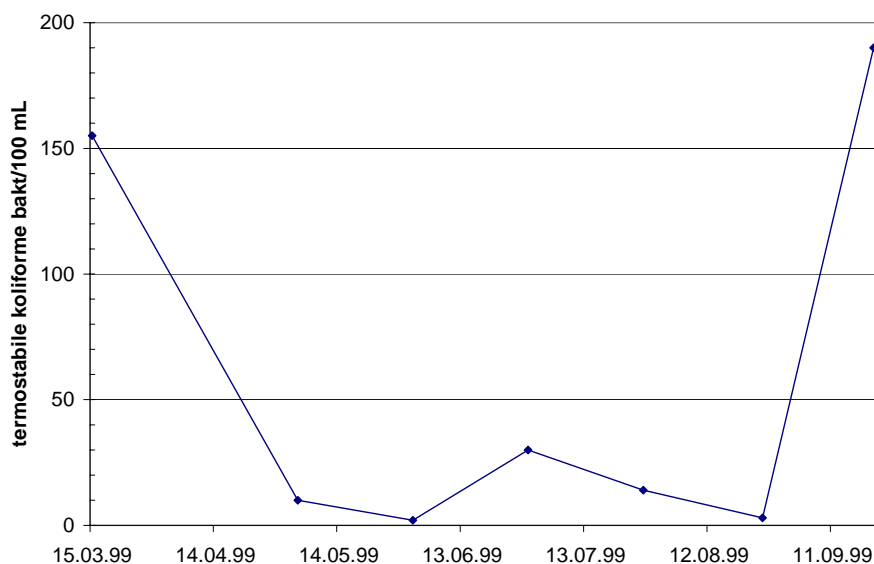
## 5.4. Bakterier

Bakteriologiske analyser bekrefter at det i perioder kan være tilførsler av avløpsvann til Gjersjøen. Bakterietallet i overflateprøvene ligger relativt lavt gjennom det meste av sommersesongen, men viser to markerte topper: en under isen i mars på 170 termotabile koliforme pr. 100 ml. overflatevann, og en i slutten av september med 190 bakterier/100 mL i september (fig. 5.8). Analysene av tarmbakterier som kommunen har tatt av innsjøvannet ved inntaket til Oppegård vannverk (36 meter), viser også varierende verdier gjennom året (fig.5.9). En kort episode i mars gav en maksimumsverdi for året på 315 termotolerante koliforme bakterier pr. 100 mL. I hele desember var bakterietallet generelt høyt, med en snitt- og medianverdi på hhv.117 og 112 tarmbakterier pr. 100 mL innsjøvann. Til beregning av tilstandsklasse etter SFTs kriterier, benyttes 90 persentilen for bakterieinnholdet gjennom året (SFT 1997). Dette er den verdien som 90 % av alle måleverdiene ligger under, og som for Gjersjøen i 1999 tilsvarte 66 termotolerante koliforme bakterier pr.100 mL (fig. 5.9). Etter SFT sitt

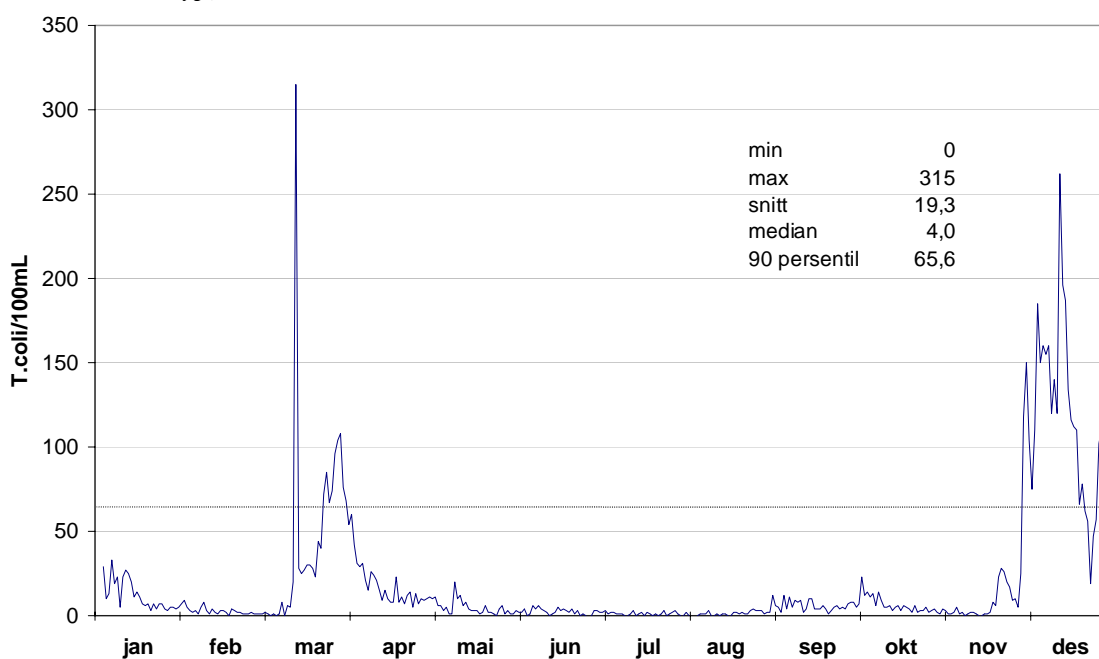
klassifiseringssystem, plasseres inntaksvannet i Gjersjøen i tilstandsklasse III: "mindre god".

Konsentrasjonene ligger likevel godt innenfor veiledende grenseverdi for råvann til drikkevannsforsyning (2000 termostabile koliforme pr 100 ml), som gis fysisk, kjemisk behandling og desinfisering slik som i Oppegård Vannverk (i hht. Forskrift om vannforsyning og drikkevann m.m., 1.1.95, Sosial- og helsedepartementet).

Som påpekt i tidligere rapporter, vil en utbedring av ledningsnettets være det viktigste tiltaket for å redusere bakterieinnhold, og forbedre vannkvaliteten både i Gjersjøen og i vassdraget ovenfor.



Figur 5.8 Registrerte konsentrasjoner av termostabile koliforme bakterier i Gjersjøen 1999 (0-10 meters dyp)



Figur 5.9 Registrerte konsentrasjoner av termostabile koliforme bakterier på 36 meters dyp i Gjersjøen 1999. Stiplet linje viser 90 persentilen (se forklaring i tekst). Prøvene er samlet inn og analysert av Oppegård kommune.



## 6. Konklusjon og klassifisering av miljøtilstand

De siste 25 årene er vannkvaliteten i Gjersjøen blitt gradvis bedre. Hovedårsaken er at tilførslene av urensset husholdningskloakk ble vesentlig redusert da Nordre Follo Kloakkverk ble satt i drift i 1971. Senere er avløpsnettet satt i stadig bedre stand. Flere faktorer sammen underbygger den positive utviklingen i Gjersjøen, fra starten på måleprogrammet tidlig på 70-tallet og fram til i dag:

- Fosforkonsentrasjonen er redusert.
- Klorofyllkonsentrasjonen og planteplankton-biomasse er redusert.
- Planteplanktonsamfunnet er endret; fra dominans av blågrønnalger til dominans av grønnalger og kiselalger.
- Dyreplanktonsamfunnet er endret; mindre innslag av eutrofe indikatorarter.
- Økt oksygenmetning i dypvannet gjennom perioden.

Gjersjøen har fortsatt stabilt høye nitrogenkonsentrasjoner i vannmassene, noe som gir en "meget dårlig" vannkvalitet for denne parameteren (tabell 5.1). Relativt høye nitrogenkonsentrasjoner gir imidlertid ingen praktiske problemer for bruken av vannet eller for de biologiske forholdene i innsjøen. Derimot kan nitrogenet som blir transportert ut til sjøen via Gjersjøelva bidra til økt belastning i Bunnfjorden. I marine resipienter kan nitrogen i perioder være begrensende for algeveksten.

Vi har i 1999 målt enkelte høye konsentrasjoner av termostabile koliforme bakterier i overflatevannet ved prøvetakingsstasjonen midt i Gjersjøen. Utifra SFTs klassifiseringssystem klassifiseres vannkvaliteten for hele sesongen som "mindre god", med hensyn på bakterier (tabell 5.1). Konsentrasjonene av bakterier ligger godt innenfor veiledende grenseverdi for råvann til drikkevannsforsyning

Vannkvaliteten med hensyn på fosfor endres fra "god" i 1997 til "mindre god" i 1999. Grenseverdien mellom de to klassene er 11 µg P/L. Gjersjøen ligger derfor på overgangen mellom de to klassene, med en middelvei på 12,2 µg P/L i 0-10 meter-sjiktet i 1999.

Tabell 5.1 Klassifisering av tilstand i Gjersjøen etter SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann (SFT 97:04). Parametre i kursiv er definerte nøkkelparametre (Parametre som erfaringsmessig har størst utsagnskraft, og som tillegges størst vekt ved klassifiseringen).

	"Meget god" Kl. I	"God" Kl. II	"Mindre god" Kl. III	"Dårlig" Kl. IV	"Meget dårlig" Kl. V
<i>Klorofyll</i>					
<i>Fosfor</i>					
<i>Siktedyp</i>					
<b>Nitrogen</b>					
<i>Tarmbakterier</i>					

Gitt de renseanordningene som finnes ved Oppegård vannverk, ligger alle målte parameter i 1999 innenfor Sosial- og helsedepartementet sine kvalitetskriterier for råvann til framstilling av drikkevann.

## 7. Litteratur

### Tidligere undersøkelser av Gjersjøen:

- Austrud, T., S. Mehl, J.Å. 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.
- Bjerkeng, B., R. Borgstrøm, Å. Brabrand og B.A. Faafeng 1991. Fish size distribution and total fish biomass estimated by hydroacoustical methods: a statistical approach. *Fish. Res.* 11: 41-73.
- Brabrand, A., B. Faafeng og J.P. Nilssen, 1981. Eutrofierings-prosjektet i Gjersjøen. *Vann* 1: 85-91.
- Brabrand, A., 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, A., B. Faafeng, S.T. Källqvist og J.P. Nilssen, 1983. Biological control of undesirable cyanobacteria in culturally eutrophic lakes. *Oecologia* 60: 1-5.
- Brabrand, A., 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 interfering algae: Stabilizing factors in temperate eutrophic lakes. *Arch. Hydrobiol.* 110(4): 533-552.
- Brabrand, Å., Faafeng, B. and Nilssen, J.P.M. 1990. Relative importance of phosphorus supply to phytoplankton production: fish excretion versus external loading. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 47(2): 364-372.
- Brabrand, Å., T.A. Bakke og B.A. Faafeng 1994. The ectoparasite *Ichtyophthirius multifiliis* and the abundance of roach (*Rutilus rutilus*): larval fish epidemics in relation to host behaviour. *Fish. Res.* 20: 49-61.

- 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 tilløpsbakkene 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. Vannkjemi, 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 rutine- undersøkelse 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 rutine- undersøkelse 1984. NIVA O-8000205.
- Faafeng, B. 1998. Biologisk klassifisering av trofinivå i ferskvann. Kan "andel blågrønnalger" brukes? Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer. NIVA rapport l.nr. 3876-98.
- 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.
- Faafeng, B.A., D.O.Hessen, Å.Brabrand og J.P.Nilssen 1990. Biomanipulation and food-web dynamics - the importance of seasonal stability. Hydrobiologia 200/201: 119-128.
- Faafeng, 1991. Overvåking av Gjersjøen 1990. NIVA-rapport l.nr. 2561. 57s.
- Faafeng, B. 1994. Gjersjøens utvikling 1972 - 93 og resultater fra sesongen 1993. NIVA-rapport l.nr. 2740, 58s.

- Faafeng, B., Oredalen, T.J. 1996. Gjersjøens utvikling 1972-95, og resultater fra sesongen 1995. NIVA O-70006(01). Lnr. 3571-96.
- Faafeng, B., Brettum, P., Fjeld, E. og Oredalen, T.J. 1997. Evaluering av Kolbotnvannet. Overvåking av vannkvalitet og tilførsler til Gjersjøen via tilløpsbekker i 1996, samt undersøkelse av miljøgifter i sedimenter. NIVA lnr. 3707-97.
- Faafeng, B. og Oredalen T.J. 1998. Gjersjøens utvikling 1972 - 97, og resultater fra sesongen 1997. NIVA lnr. 3881-98.
- Holtan, G. et al., 1996. Teoretisk beregning av forurensningstilførsler (nitrogen og fosfor) 1910-1990. Datarapport. Rapportutkast. NIVA O-95160.
- 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. Hellstrøm, 1977. Observasjoner i Gjersjøen i tidsrommet 1968-1976. NIVA O-6/70.
- Holtan, H. og Åstebøl, S.O., 1990. Håndbok i innsamling av data om forurensnings-tilførsler til vassdrag og fjorder. Revidert utgave. NIVA/JORDFORSK-rapport O-89043, O-892301. L.nr. 2510.
- Langeland, A., 1972. Kvantifisering av biologiske selvrensings- prosesser. Energistrøm hos zooplanktonpopulasjoner i Gjersjøen. Problemstilling og resultater av undersøkelser frem til februar 1972. NIVA B-3/82.
- Lilleaas, U-B., P. Brettum og B. Faafeng, 1980. Fytoplankton- undersøkelser i Gjersjøen 1958-1978, datarapport.
- Lillevold, L., 1975. Gjersjøen 1972-1973. En limnologisk undersøkelse med hovedvekt på fytoplanktonproduksjon og fosfor- og nitrogen- omsetning. 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.
- Lyche, A., B.A. Faafeng and Å. Brabrand 1990. Predictability and possible mechanisms of plankton response to reduction of planktivorous fish. *Hydrobiologia* 200/201: 251-261.
- 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.
- Norges Vassdrags- og Energiverk, Hydrologisk avd., 1987. Avrenningskart for Norge. Kartblad 1.
- 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.
- Tjomsland, T. og Bratli, J.L., 1996. Brukerveiledning og dokumentasjon for TEOTIL. Modell for teoretisk beregning av fosfor- og nitrogentilførsler i Norge. NIVA-rapport O-94060. L.nr. 3426-96.
- 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.

### **Litteratur, dyreplankton:**

- 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.* 19: 99-106.
- Faafeng, B.A. and Nilssen, J.P. 1981. A twenty-year study of eutrophication in a deep, soft-water lake. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 21: 412-424.
- Faafeng, B., Brettum, P. og Hessen, D. 1990. Landsomfattende undersøkelse av trofistilstanden i 355 innsjøer i Norge. NIVA-rapport. Løpenr. 2355. 57 s.
- Faafeng, B. og Oredalen, T.J. 1998. Gjersjøens utvikling 1972-97 og resultater fra sesongen 1997. NIVA-rapport. Løpenr. 3881-98. 65 s.
- Hessen, D., Faafeng, B. and Andersen, T. 1995. Replacement of herbivore zooplankton species along gradients of ecosystem productivity and fish predation pressure. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 52: 733-742.

- Hofmann, W. 1991. The late-glacial/holocene *Bosmina* (*Eubosmina*) fauna of Lake Constance (Untersee) (F.R.G.): traces of introgressive hybridization. *Hydrobiologia* 225: 81-85.
- Nilssen, J.P. and Larsson, P. 1979. The systematical position of the most common fennoscandian *Bosmina* (*Eubosmina*). *Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.* 18: 62-68.
- Jensen, T.C. 1999. Økologi og utbredelse hos *Limnosida frontosa* (Cladocera) i Norge. Cand. scient. oppgave i limnologi. Biologisk institutt, Universitetet i Oslo. 117 s.
- Lyche, A. 1984. Plankton i innsjøer langs en trofigradient. En regional undersøkelse av samfunnsstrukturen i fyttoplankton og zooplankton i 20 innsjøer i Oslo-området. Cand. real. oppgave i limnologi. Universitetet i Oslo.
- Lyche, A., Faafeng, B.A. and Brabrand, Å. 1990. Predictability and possible mechanisms of plankton response to reduction of planktivorous fish. *Hydrobiologia* 200/201: 251-261.
- Pejler, B. Regional-ecological studies of swedish fresh-water zooplankton. *Zool. Bidr. Upps.* 36: 407-515.

**Litteratur planteplankton:**

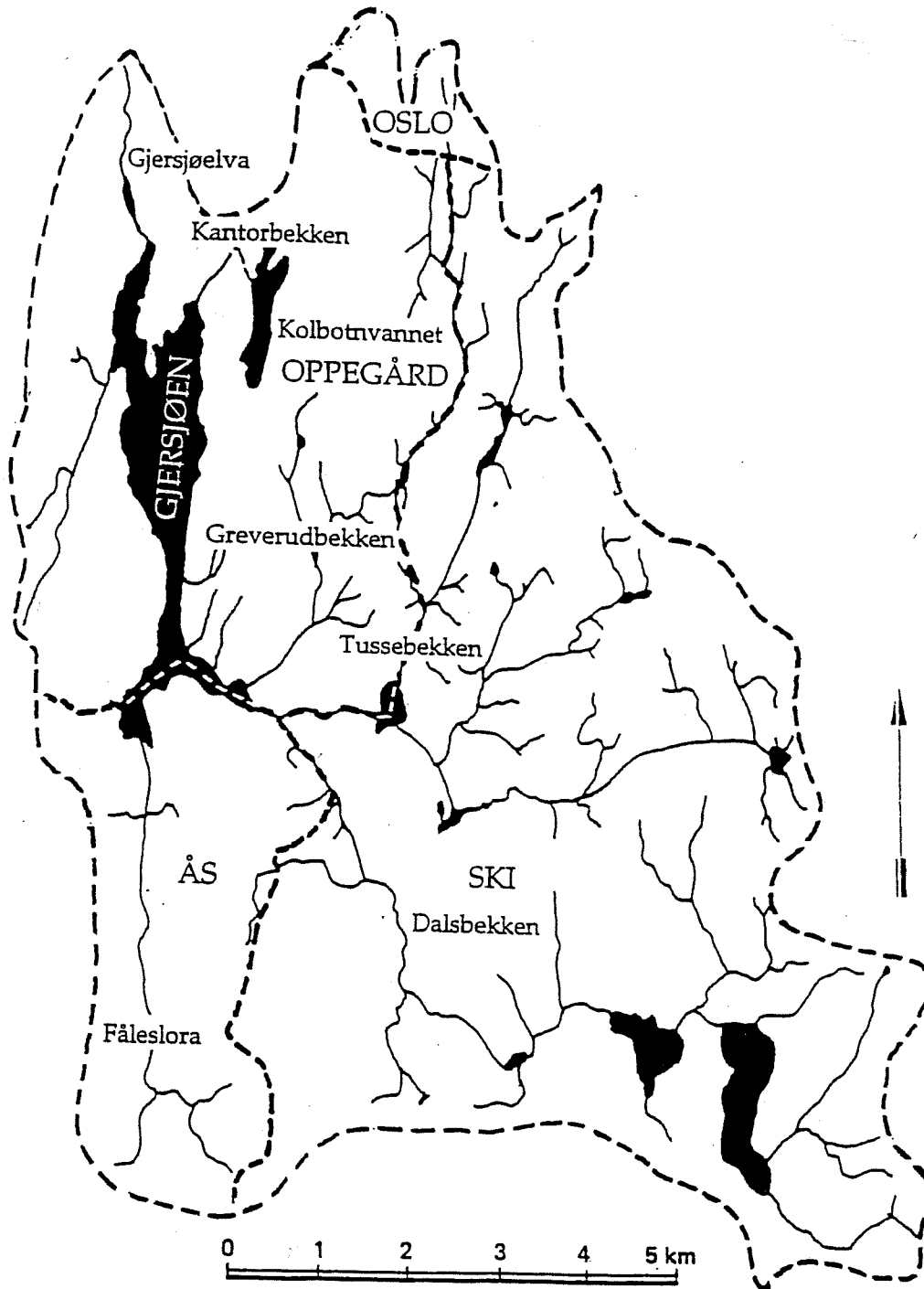
- Brettum, P. 1984. Planteplankton, telling. I: Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. K.Vennerød (red.). Norsk Limnologiforening. Universitetsforlaget, Oslo. 146-154.
- Olrik, K., Blomqvist, P., Brettum, P., Cronberg, G. og Eloranta, P. 1998. Methods for Quantitative Assessment of Phytoplankton in Freshwaters, part I. Naturvårdsverkets rapport nr.4860. 86 s.
- Rott, E. 1981. Some results from phytoplankton counting intercalibrations. *Schweiz. Z. Hydrol.* 43. 34-62.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplanktonmethodik. *Mitt. int. Verein. Limnol.* 9. 1-38.

**Litteratur bakterier:**

- Hobæk, A. 1997. Kloakkforurensning av vassdrag i Bergen kommune høsten 1997. NIVA-rapport. Løpenr. 3791-98. 30 s.

## Vedlegg A. Figurer

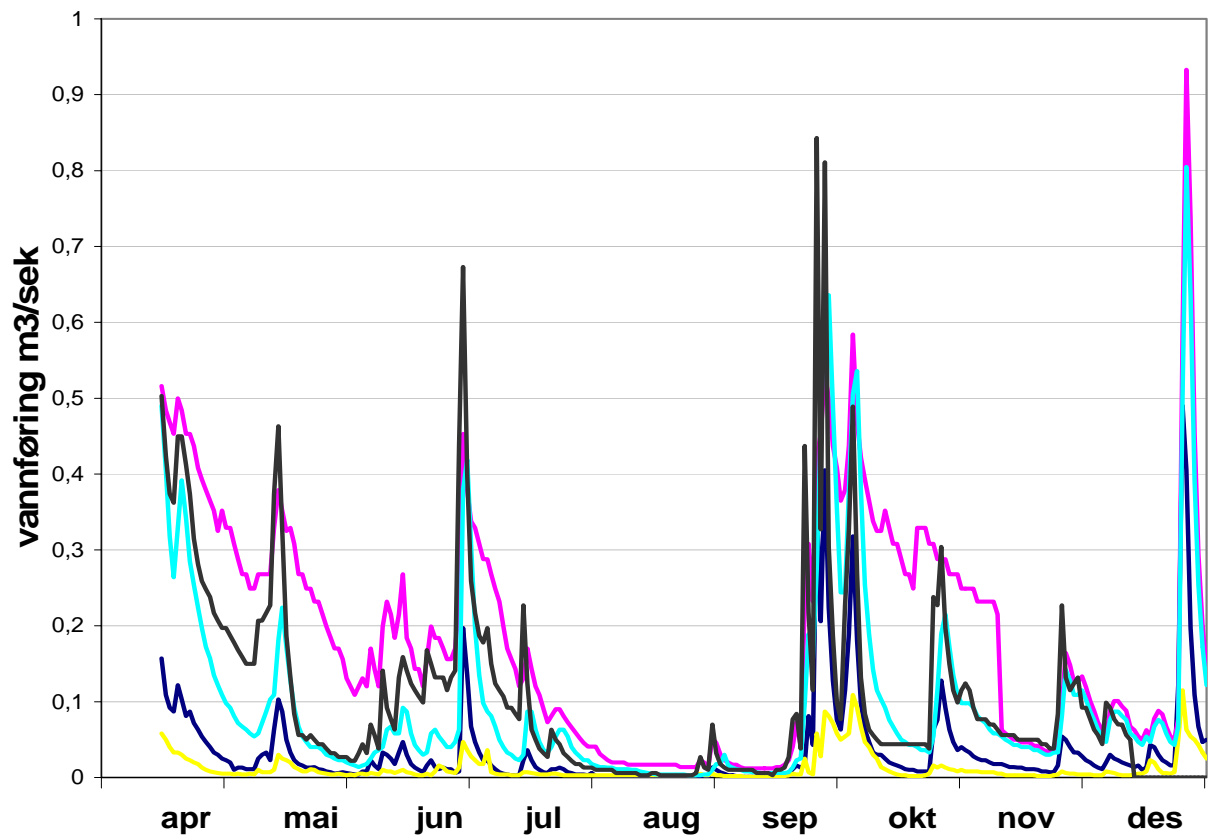
- **Figur V-1** Gjersjøens nedbørsfelt med de viktigste tilløpsbekkene.
- **Figur V-2** Vannføring i tilløpsbekkene og utløpselva fra Gjersjøen 1999
- **Figur V-3** Månedlig nedbør og måneds middeltemperatur på Ås i 1999
- **Figur V-4** Konsentrasjoner av total-fosfor og fosfat i Gjersjøbekkene 1989-99
- **Figur V-5** Konsentrasjoner av total-nitrogen og nitrat i Gjersjøbekkene 1989 - 99.
- **Figur V-6** Oksygen og temperaturisopleter for Gjersjøen 1999.
- **Figur V-7** Sesongmiddelverdier (1. mai - 30. september) av fosfor og nitrogen for perioden 1972 - 1999.
- **Figur V-8** Sesongmiddelverdier for klorofyll for perioden 1976 - 1999, samt sesongmiddelverdi av totalt algevolum og andel *Oscillatoria* for perioden 1977 - 1999.



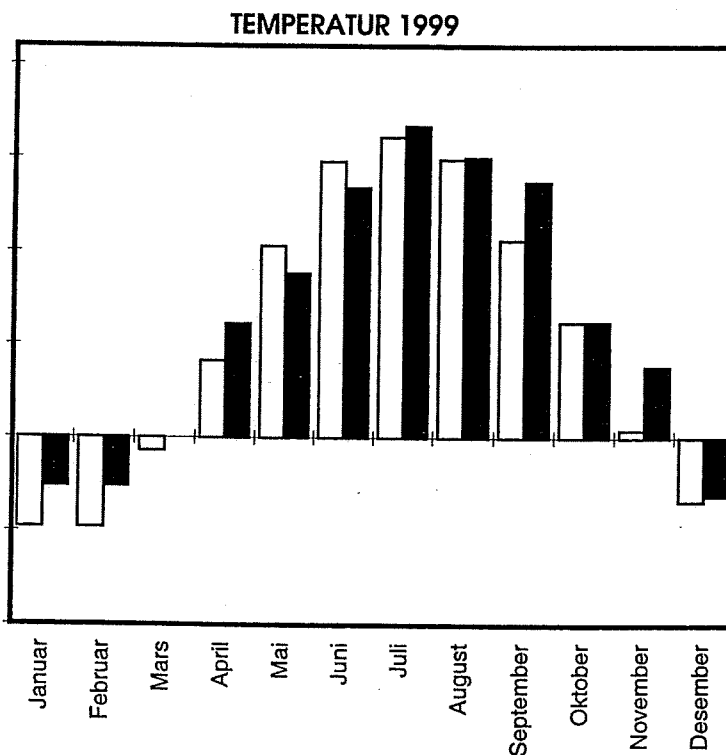
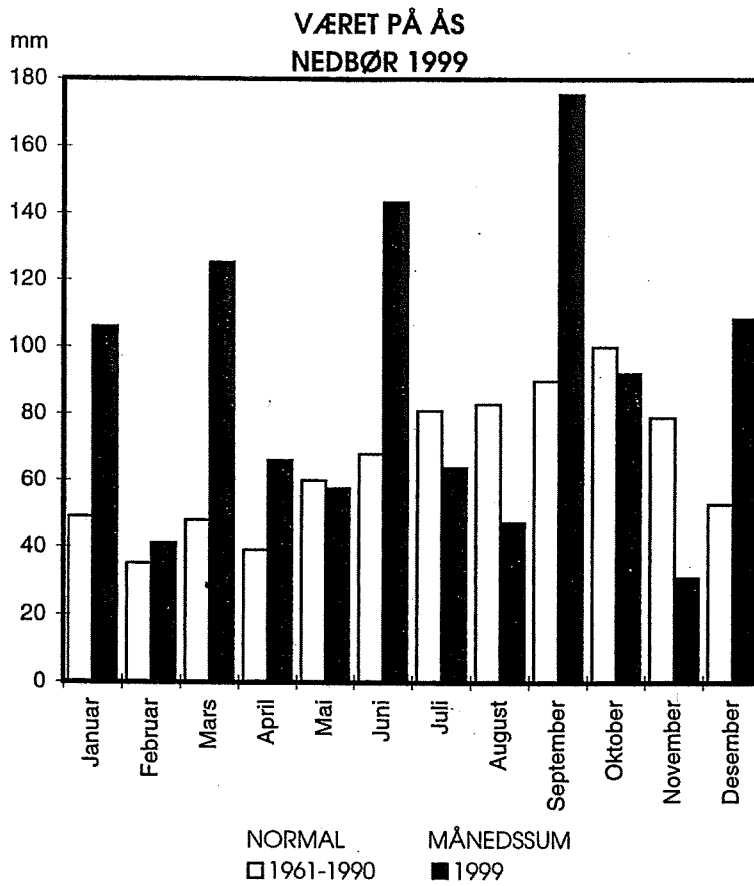
Figur V-1 Gjøsjøens nedbørsfelt med de viktigste tilløpsbekkene. Kommunegrensene er tegnet inn.



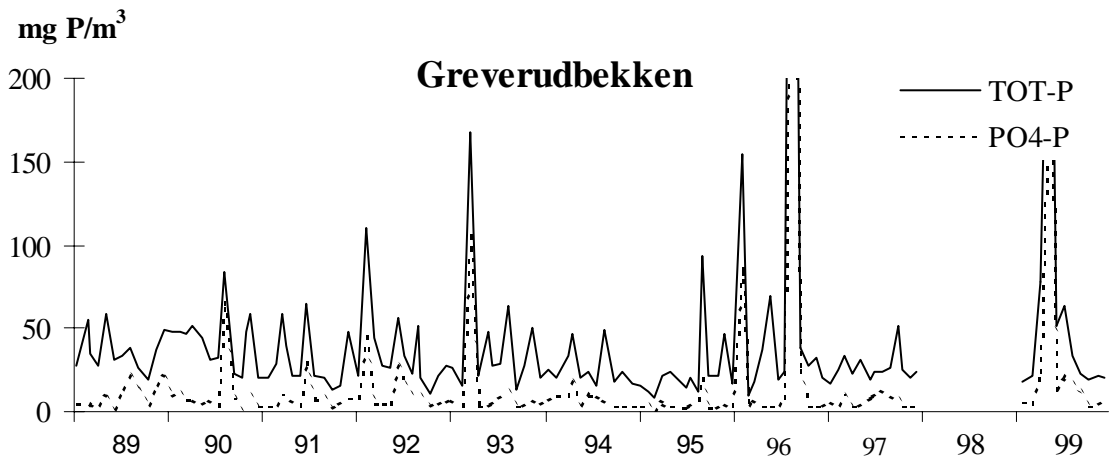
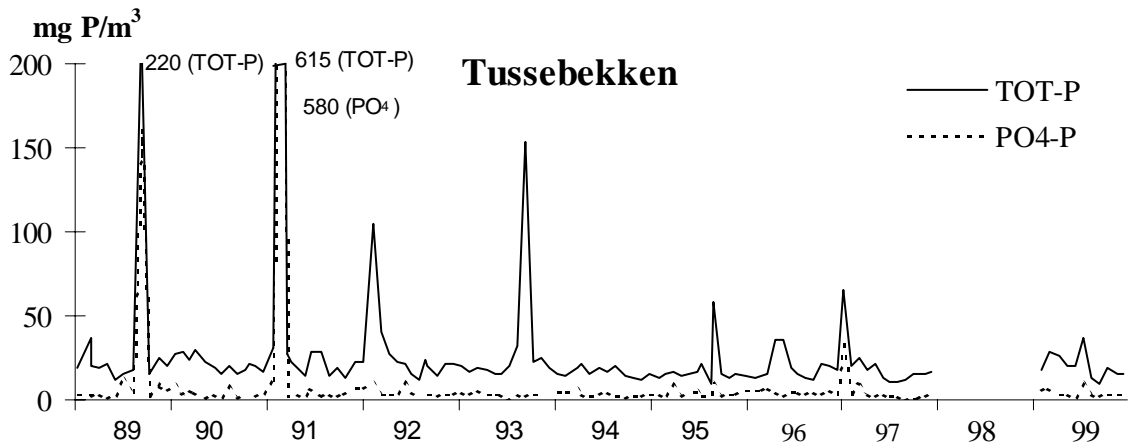
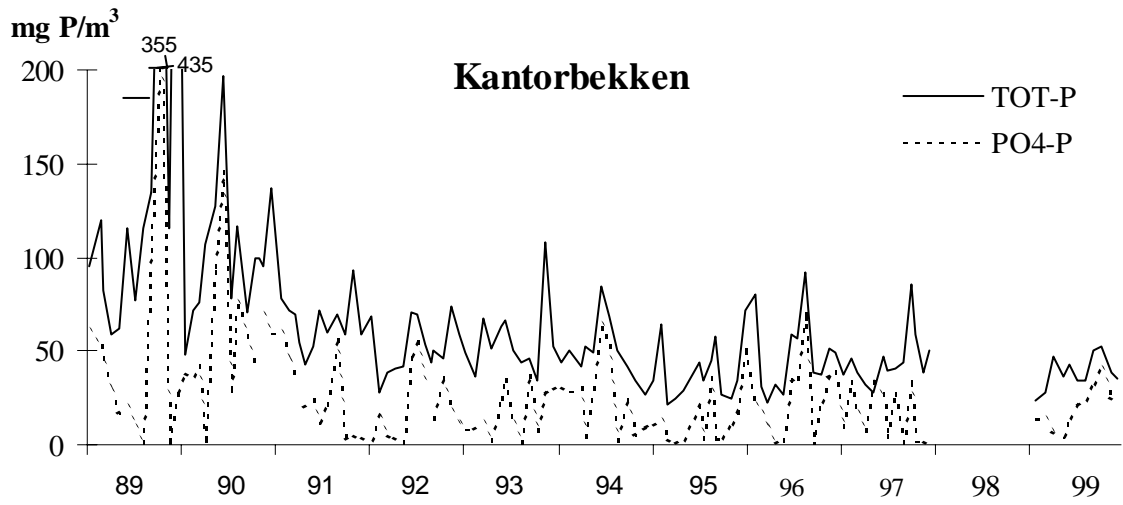
Kantorbekken, Greverudbekken, Tussebekken, Dalsbekken, Fåleslora



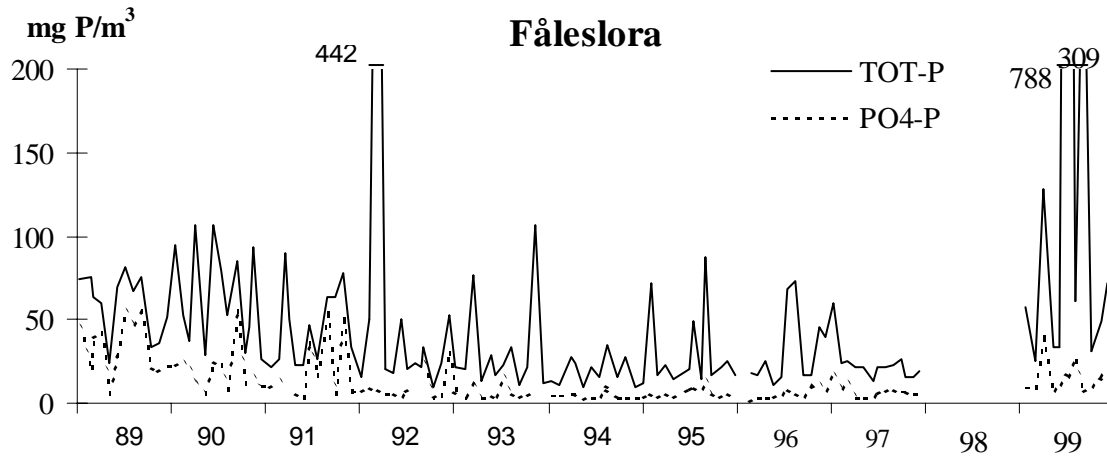
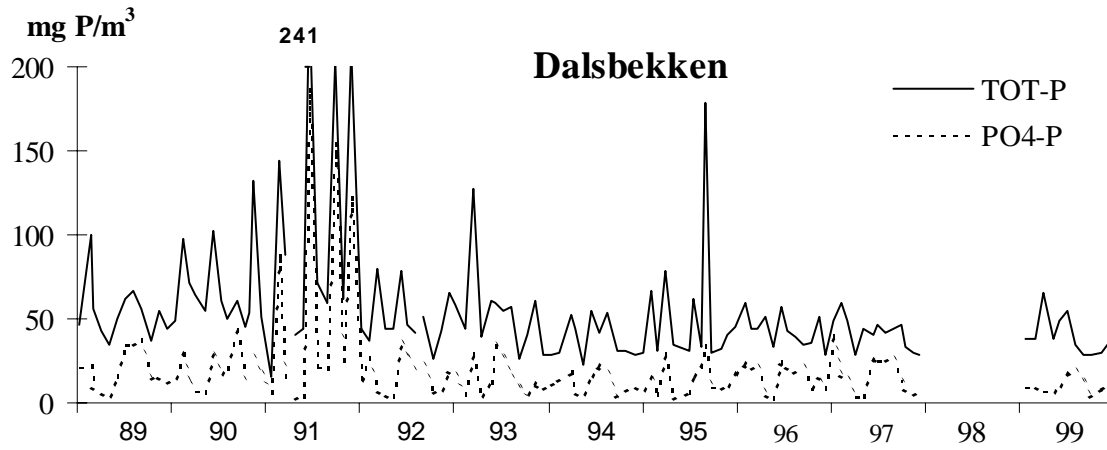
Figur V-2 Vannføring i tilløpsbekkene og utløpselva fra Gjersjøen 1999



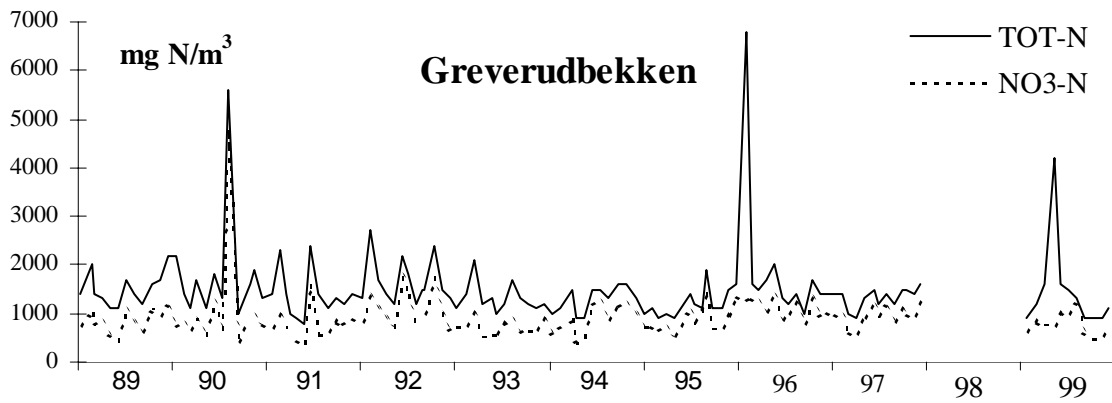
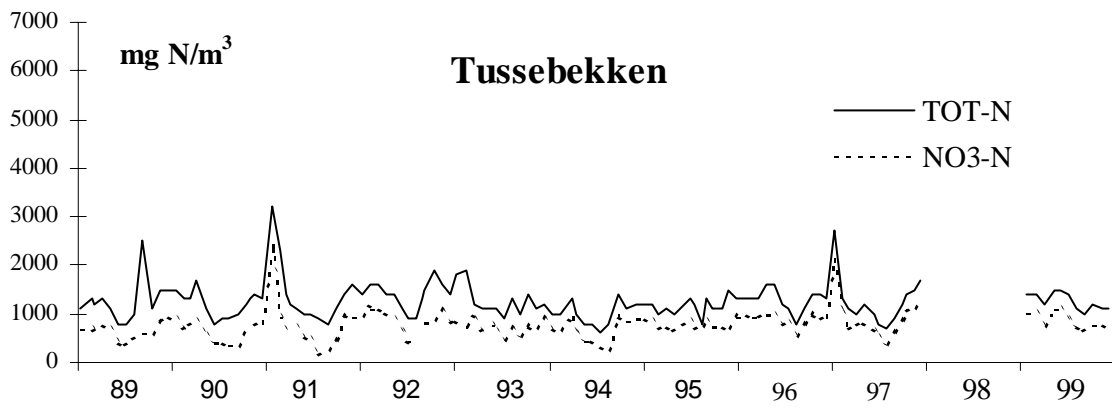
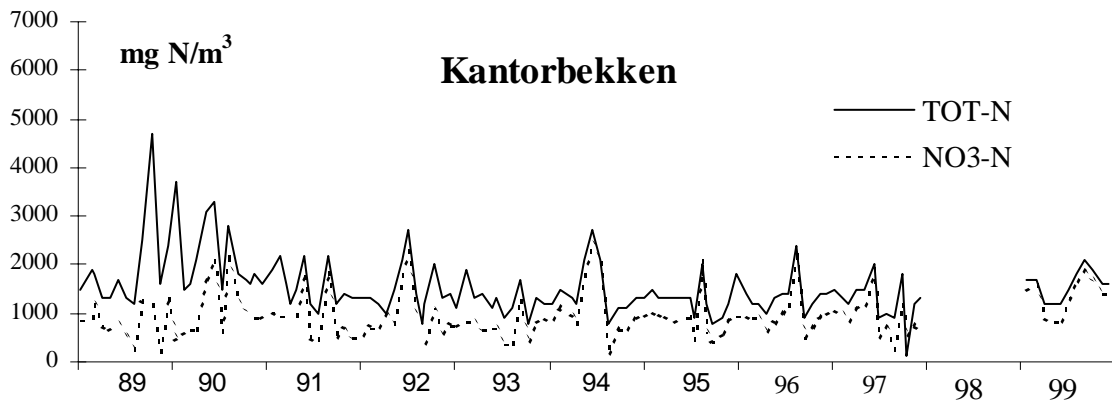
Figur V-3 Månedlig nedbør og måneds middeltemperatur på Ås i 1999 (svarte stolper). Normalverdier angitt med hvite stolper. (Fra NLH, Institutt for tekniske fag, Ås 2000: Meteorologiske data for Ås 1999)



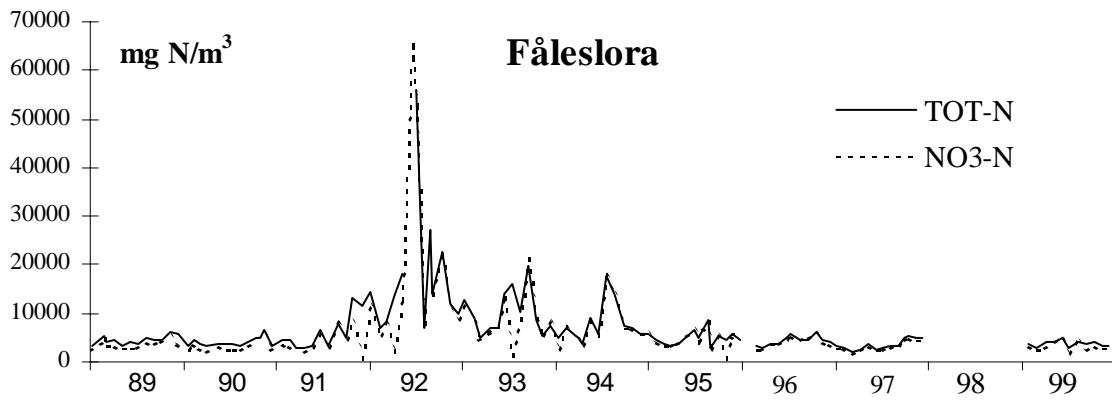
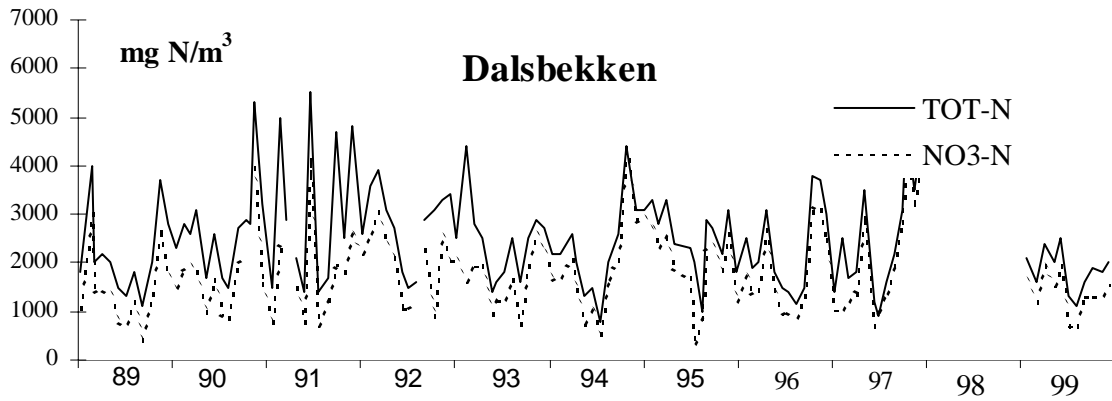
Figur V-4a Konsentrasjoner av total-fosfor og fosfat i Kantorbekken, Tussebekken og Greverudbekken i 1989 - 99.



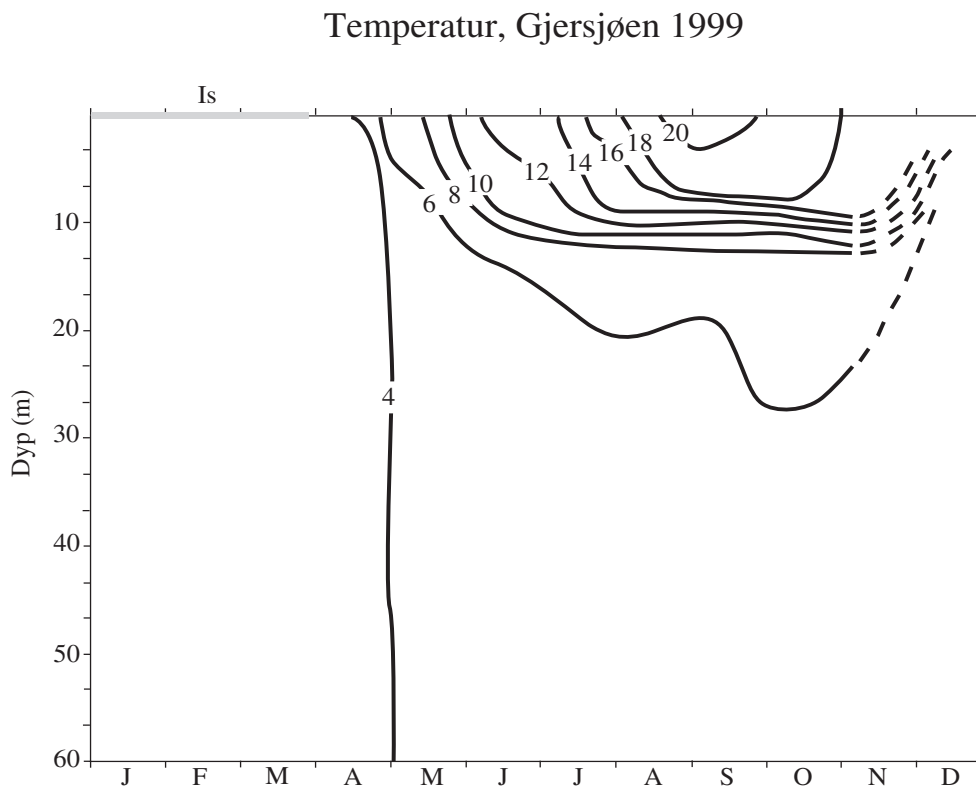
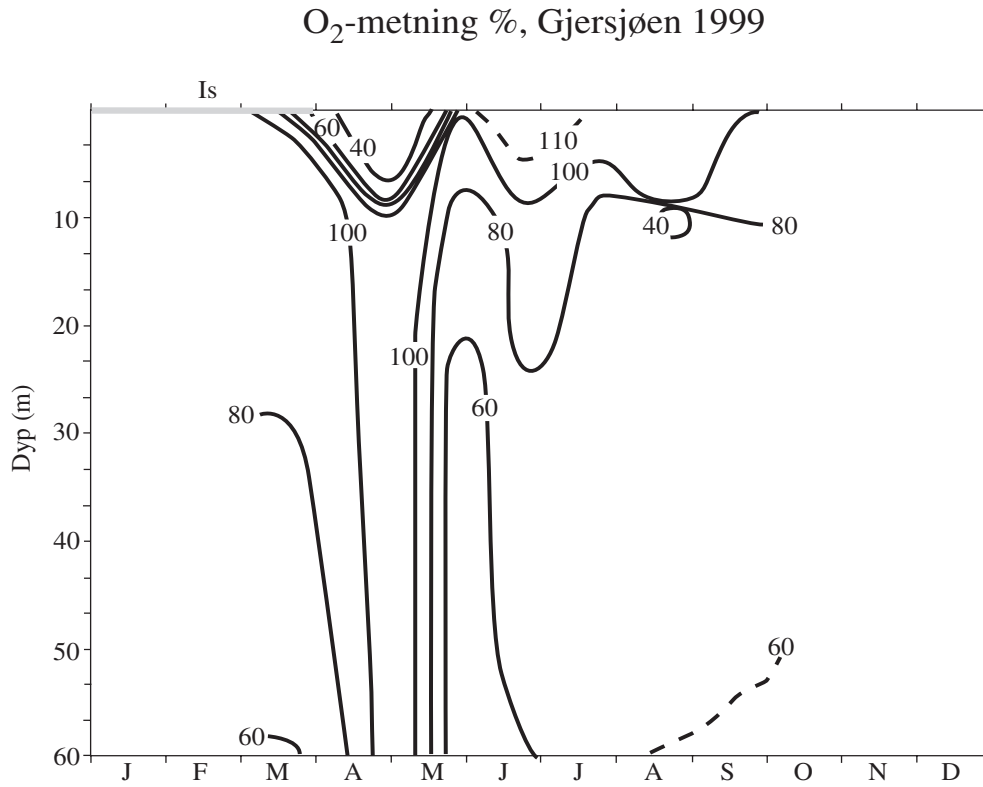
Figur V-4b Konsentrasjoner av total-fosfor og fosfat i Dalsbekken og i Fåleslora i 1989 - 99.



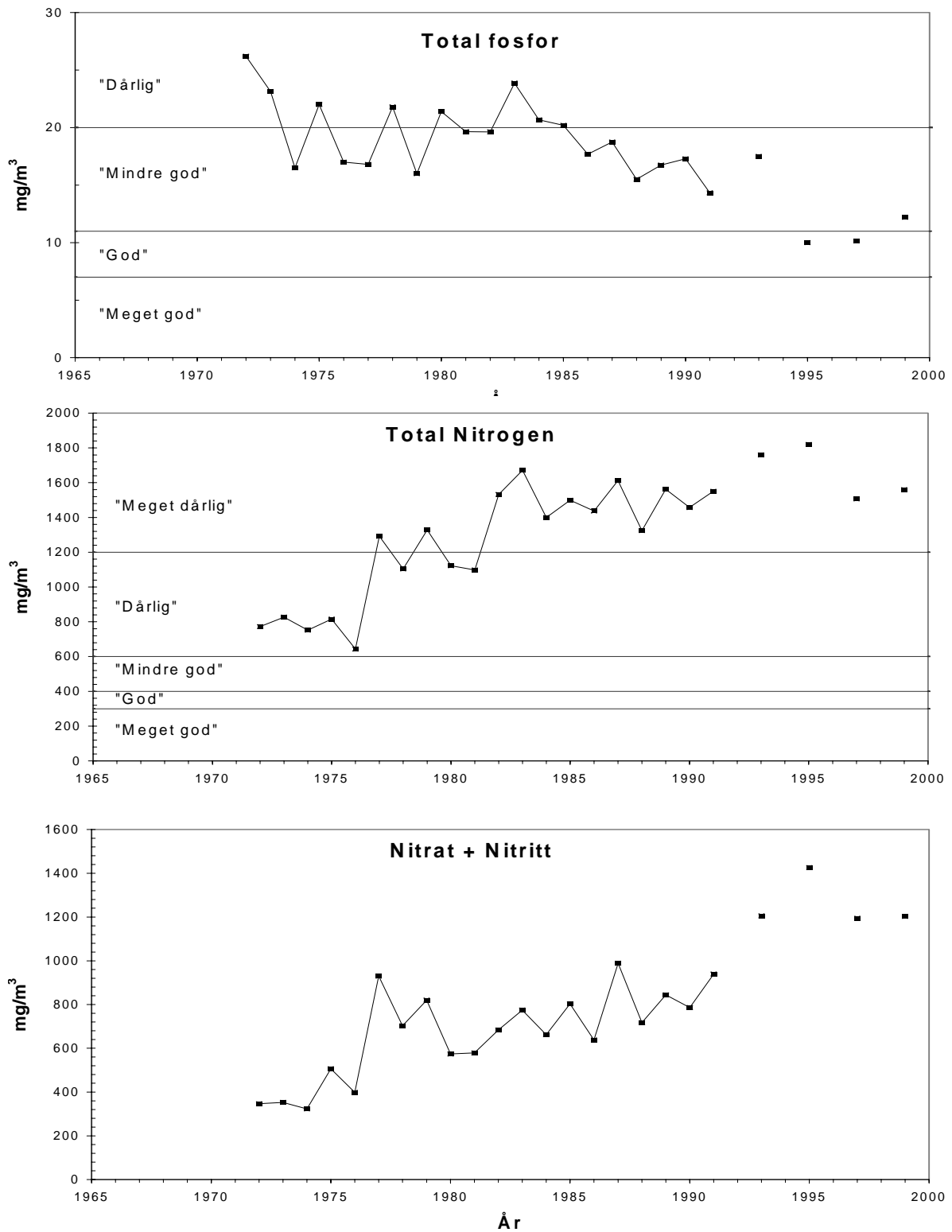
Figur V-5a Konsentrasjoner av total-nitrogen og nitrat i Kantorbekken, Tussebekken og Greverudbekken i 1989 - 99.



Figur V-5b Konsentrasjoner av total-nitrogen og nitrat i Dalsbekken og i Fåleslora i 1989 - 99.

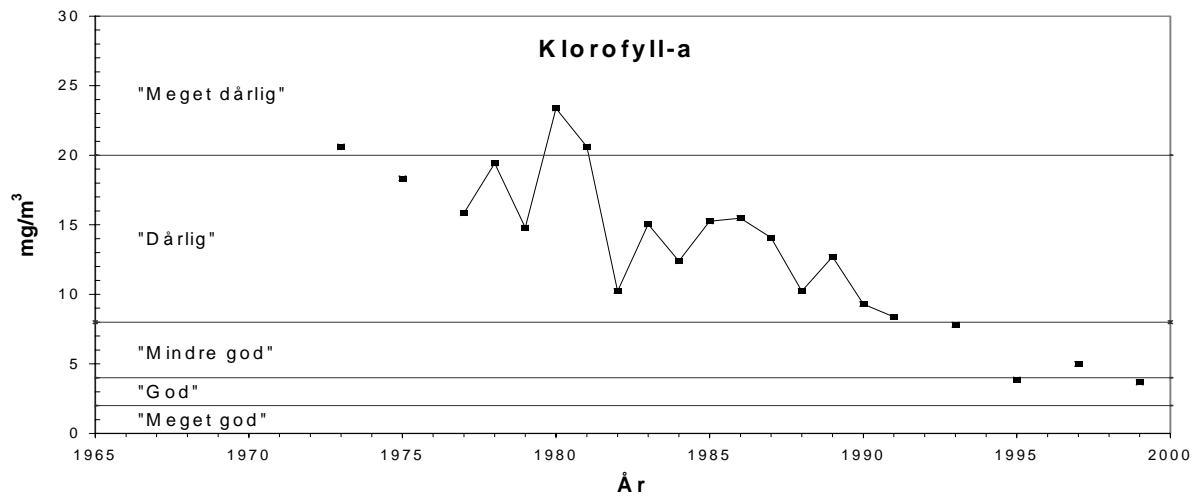


Figur V-6 Oksygen og temperaturisopleter for Gjersjøen 1999.



Figur V-7 Sesongmiddelverdier (1. mai - 30. september) av fosfor (øverst) og nitrogen (midten) for perioden 1972 - 1999. Horisontale linjer viser grenseverdiene for tilstandsklasser i SFTs klassifiseringssystem for miljøkvalitet i ferskvann. Nederst vises tidsveide årsmiddelverdier for nitrat 1972 - 99.





Figur V-8 Sesongmiddelverdier for klorofyll for perioden 1976 - 1999, samt sesongmiddelverdi av totalt algevolum og andel *Oscillatoria* for perioden 1977 - 1999.

## Vedlegg B. Tabeller

- **Tabell V-1 Tilførsler til Gjersjøen 1999**
- **Tabell V-2 Rådata Gjersjøen**
- **Tabell V-3 Generalisert framstilling av tidsutviklingen i artssammensetningen av krepsdyrplankton i Gjersjøen i perioden 1978-99 (sommersesonger).**
- **Tabell V-4 Rådata Gjersjøbekkene**
- **Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene**

**Tabell V-1 Tilførsler til Gjersjøen 1999**

	<b>Tot-P (kg/år)</b>	<b>Tot-N (tonn/år)</b>
Kantorbekken	18	0,6
Greverudbekken	66	1,6
Tussebekken	72	4,2
Dalsbekken	231	10,6
Fåleslora (8% av totalt P, 23% av totalt N)	66	10
Restfelt (ut frå arealtilf. Greverudbekken)	92	2
Dir.på innsjøen (25 kg P/km <sup>2</sup> *år og 700 kg N/km <sup>2</sup> *år)	68	1,9
Sum tilløp	613,0	31,1
Gjersjøelva	82	8
Uttapping vannverk	60	7,7
Belastning Gjersjøen:	<b>471</b>	<b>15,4</b>

Tabell V-2 Rådata Gjersjøen

## Gjersjøen 1999, 0-10 meter:

dato	Turb FTU	TotP µg/L	PO <sub>4</sub> -P µg/L	TotN µg/L	NO <sub>3</sub> -N µg/L	Kond mS/m	pH
04.05.99	1,60	14	<1	1700	1325	19,0	7,21
01.06.99	0,62	14	<1	1600	1265	18,7	7,39
29.06.99	0,57	14	3	1500	1195	18,5	7,23
27.07.99	0,67	10	1	1600	1160	18,5	7,62
21.09.99	0,49	9	<1	1400	1070	19,0	7,68
Middel	0,8	12,2	2,0	1560,0	1203,0	18,7	7,4
Median	0,6	14,0	2,0	1600,0	1195,0	18,7	7,4
Max	1,6	14,0	3,0	1700,0	1325,0	19,0	7,7
Min	0,5	9,0	1,0	1400,0	1070,0	18,5	7,2
St.avvik	0,5	2,5	1,4	114,0	97,9	0,3	0,2
ant. obs.	5	5	5	5	5	5	5

dato	TColi bakt/100 mL	Siktedyp m	Farge visuell
04.05.99	10	3,9	gul
01.06.99	2	3,5	br. gul
29.06.99	30	3,0	gul.brun
27.07.99	14	4,5	gul
21.09.99	190	4,6	gul
Middel	49,2	3,9	
Median	14,0	3,9	
Max	190,0	4,6	
Min	2,0	3,0	
St.avvik	79,4	0,7	
ant. obs.	5	5	5

Tabell V-2 Rådata Gjersjøen forts.

Dato: 15.03.99

Siktedyp: Visuell farge:

dyp (m)	Turb FTU	TotP µg/L	PO <sub>4</sub> -P µg/L	Fe µg/L	Mn µg/L	O <sub>2</sub> mg/L	Farge mg Pt/L
1	5,3	30	3	315	83,6	12,46	44,0
8	4,5	24	3	285	57,6	12,27	42,6
16	3,3	14	3	190	29,2	10,92	35,9
25	0,6	9	3	71	3,6	9,35	24,0
35	0,6	9	3	73	5,1	9,23	24,0
50	2,7	12	2	160	15,3	10,30	30,9
58	3,1	13	2	180	19,0	10,78	34,2

dyp (m)	TColi bakt/100 mL
1	170
8	140
16	41
25	1
35	3
50	29
58	60

Dato: 25.08.99

Siktedyp: 4 m Visuell farge: gul

dyp (m)	Turb FTU	TotP µg/L	PO <sub>4</sub> -P µg/L	Fe µg/L	Mn µg/L	Farge mg Pt/L	TColi bakt/100 mL
1	0,56	17	<1	27	5,2	23	2
8	0,57	9	<1	45	9,9	25,1	3
16	0,46	6	<1	50	5,2	24,7	2
25	0,54	6	<1	48	4,8	24,3	1
35	0,58	6	1	59	5,7	25,3	0
50	0,73	9	4	67	9,5	24,5	1
58	1,6	14	7	72	98	23,4	3

Tabell V-2 Rådata Gjersjøen forts.

Klorofyll 1999  
( $\mu\text{g/L}$ )

DYP\dato	04.05.99	01.06.99	29.06.99	27.07.99	25.08.99	21.09.99
0-2m	3,76	4,04	4,57	3,41	5,59	5,78
2-4m	3,26	4,11	3,60	3,84	6,08	4,89
4-6m	2,65	4,07	2,95	3,44	5,81	4,99
6-8m	2,35	4,15	2,83	2,71	4,63	4,54
8-10m	2,07	3,82	2,52	2,23	3,52	5,21
Middel	2,82	4,04	3,29	3,13	5,13	5,08

## Temperatur 1999

DYP\dato	15.03.99	04.05.99	01.06.99	29.06.99	27.07.99	25.08.99	21.09.99
0,2		6,8	12,5	16,5		18,2	15,8
0,5	0,0				20,0		
1	1,0	6,5	12,4	16,2	20,0	18,2	15,8
1,5							
2	1,5	6,1	12,0	16,0	19,3	18,1	15,8
2,5							
3		6,0	11,2	15,9	19,0	18,0	15,8
4	1,5	5,7	11,1	15,8	19,0	18,0	15,8
5		5,4	11,0	15,5	18,5	17,8	15,8
6	2,0	5,0	10,8	15,0	17,5	17,8	15,8
7		4,8	10,5	14,1	15,0	15,5	15,7
8	2,0	4,5	9,3	12,6	12,0	12,8	15,7
9		4,4	8,0	10,1	10,5	11,0	13,6
10	2,4	4,3	7,1	8,0	9,0	8,8	10,0
12		4,2	6,0	6,3	7,0	7,0	7,2
14		4,0	5,4	6,0			6,2
15	2,5					6,1	
16			5,0	5,7	5,5	6,0	6,0
18		4,0	5,0	5,5		5,8	5,8
20	2,8		4,8	5,3	5,2	5,5	5,6
25	3,0	4,0	4,8	5,0	5,2	5,5	5,3
26							
30	3,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,1	5,1
35			4,1	4,6			5,0
40	3,0	4,0	4,0	4,3	4,2	4,6	4,6
45			4,0	4,0			4,3
50	3,0	3,9	4,0	4,0		4,1	4,1
55	3,2	3,9	4,0	3,9		4,0	4,0
57	3,4					4,0	4,0

Tabell V-2 Rådata Gjersjøen forts.

Oksygen metning  
(%)

DYP\dato	15.03.99	04.05.99	01.06.99	29.06.99	27.07.99	25.08.99	21.09.99
0,2		49	98	113		109	98
0,5	100				105		
1	93	48	96	111	104	108	97
1,5							
2	91	40	93	111	100	108	95
2,5							
3		46	89	109	98	107	93
4	83	38	85	107	96	106	94
5		48	82	104	92	105	93
6	81	48	79	101	75	104	93
7		103	77	97	64	55	92
8	81	110	73	92	59	48	92
9		111	69	85	61	52	57
10	82	112	65	82	65	61	50
12		113	63	79	64	65	56
14		113	62	80			59
15	81					68	
16			60	80	66	68	62
18		111	60	80		67	63
20	80		58	80		68	64
25	80	110	56	79	68	71	66
26							
30	79	110	53	79	68	71	68
35			50	78			69
40	77	108	48	78	65	72	68
45			47	76			68
50	76	108	51	76		70	64
55	62	107	47	73		63	54
57	35					49	40

## Dyreplankton

**Tabell v-3 .** Generalisert framstilling av tidsutviklingen i artssammensetningen av krepsdyrplankton i Gjersjøen i perioden 1978-99 (sommersesonger). Kilder: Faafeng og Nilssen (1981), Brabrand et al. (1986), Faafeng et al. (1990), Jensen (1999), Lyche (1984), Lyche et al. (1990), denne undersøkelsen og J.E. Løvik (upubliserte data). +++ = rikelig, ++ = vanlig, + = sjelden/få ind.

	1978	1979	1982-83	1988	1989	1990	1991	1992	1997	1999
<b>Hoppekreps (Copepoda):</b>										
<b>Calanoida:</b>										
<i>Heterocope appendiculata</i>		+	+		+	++	++		++ <sup>3)</sup>	++
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	++	++	++	++	+++	+++	+++	++	+++	+++
<b>Cyclopoida:</b>										
<i>Cyclops scutifer</i>	++	+++	++		++	++	++		++	+++
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	+++	+++	+++		+++	++	+++	+++	++	+++
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	++	+			+	++				+
<i>Cyclopoida ubest. cop.</i>				+++	++	++	++	++	+++	
<b>Vannlopper (Cladocera):</b>										
<i>Leptodora kindtii</i>		+	+						+	+
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+				++	++	+++	+++
<i>Limnoscira frontosa</i>				++	++	++	++		++	++
<i>Daphnia galeata</i>										+
<i>Daphnia hyalina</i>		+							++	++ <sup>1)</sup>
<i>Daphnia cristata</i>	+	++		+++	+++	+++	+++	++	+++	+++
<i>Daphnia longiremis</i>	+++	+	+			+				
<i>Daphnia cucullata</i>	+	+	++		+	+		++		
<i>Bosmina longirostris</i>	+++	+++	+	+	+	++	+	+++		+
<i>Bosmina longispina</i>	++	+			+	+	++			+
<i>Bosmina coregoni</i>	+	+			++		+			
<i>Bosmina spp.</i>						++			++	+++ <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Omfatter *Daphnia hyalina* og muligens hybriden *D. hyalina* x *galeata*.

<sup>2)</sup> Omfatter *Bosmina longispina*, *B. coregoni* og muligens hybriden *B. longispina* x *coregoni*

<sup>3)</sup> For 1997 er *Heterocope saliens* notert (Jensen 1999), men denne kan være forvekslet med *H. appendiculata* (D. Hessen og T.C. Jensen pers. medd.).

Tabell . Kroppslengder (mm) av de vanligste vannloppe-artene (voksne hunner) i Gjersjøen i 1999.

	Aritmetisk middel	Standard avvik	Median	Variasjons- bredde	Antall målinger
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	1,09	0,12	1,09	0,86-1,32	26
<i>Limnoscira frontosa</i>	1,61	0,19	1,60	1,30-1,86	16
<i>Daphnia hyalina</i>	1,75	0,19	1,75	1,08-2,08	32
<i>Daphnia cristata</i>	1,16	0,08	1,15	1,00-1,40	26
<i>Bosmina spp.</i> <sup>1)</sup>	0,61	0,07	0,60	0,42-0,74	33

<sup>1)</sup> Omfatter *Bosmina longispina*, *B. coregoni* og muligens hybriden *B. longispina* x *coregoni*



Tabell V-4 Rådata Gjersjøbekkene

## Gjersjøelva

dato	KOND mS/m	TURB FTU	Tot P µg/L	PO <sub>4</sub> P, m µg/L	Tot N µg/L	NH <sub>4</sub> N µg/L	NO <sub>3</sub> N µg/L	TOC mgC/ L	TKOL ant./100mL	STS mg/L	SGR mg/L
03.02.99	16,8	7,3	29	7	1800	55	1330	7,7	36	4,5	3,7
11.03.99	18,0	4,1	18	2	1800	11	1445	7,0	2	2,0	1,1
14.04.99	16,0	4,5	21	2	1400	11	1085	5,9	0	4,0	2,3
19.05.99	18,6	1,7	16	<1	1600	9	1240	5,6	2	4,2	2,8
15.06.99	18,4	0,6	12	<1	1600	16	1180	5,7	16	1,4	0,4
14.07.99	18,5	0,4	12	<1	1500	29	1130	5,9	27	1,9	0,8
17.08.99	18,9	0,3	11	<1	1400	17	1070	6,0	62	4,2	2,0
16.09.99	19,1	0,6	12	<1	1400	15	1095	5,8	3	2,8	1,8
18.10.99	18,3	1,5	10	1	1500	15	1155	6,6	14	2,0	1,2
22.11.99	18,4	1,1	11	2	1600	7	1250	6,2	4	0,8	<0,4
13.12.99	18,7	1,2	11	2	1600	8	1270	6,0	10	1,5	0,9
11.01.00											
Middel	18,2	2,1	14,8	<1,9	1564	17,5	1205	6,2	16	2,7	1,7
Median	18,4	1,2	12,0	<1	1600	15,0	1180	6,0	10	2,0	1,5
max	19,1	7,3	29,0	7,0	1800	55,0	1445	7,7	62	4,5	3,7
min	16,0	0,3	10,0	<1	1400	7,0	1070	5,6	0	0,8	0,4
ant.obs.	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11

## Kantorbekken

dato	KOND mS/m	TURB FTU	Tot P µg/L	PO <sub>4</sub> P, m µg/L	Tot N µg/L	NH <sub>4</sub> N µg/L	NO <sub>3</sub> N µg/L	TOC mgC/ L	TKOL ant./100mL
03.02.99	28,6	2,1	23	14	1700	13	1490	3,7	2800
11.03.99	29,5	3,3	28	14	1700	19	1545	3,9	870
14.04.99	21,0	3,0	47	8	1200	17	890	5,2	2900
19.05.99	27,4	1,8	36	4	1200	16	815	4,9	2900
15.06.99	26,7	2,7	43	14	1200	29	810	5,0	1200
14.07.99	27,3	0,9	34	21	1500	19	1295	3,7	240
17.08.99	26,7	0,4	34	24	1800	11	1650	3,1	1400
16.09.99	35,8	0,8	50	32	2100	17	1845	4,0	250
18.10.99	34,1	1,4	52	41	1900	19	1690	5,1	2000
22.11.99	38,2	1,4	39	26	1600	7	1410	4,3	950
13.12.99	34,2	2,5	35	23	1600	9	1380	4,9	630
11.01.00									
Middel	30,0	1,8	38,3	20,1	1591	16,0	1347	4,3	1467
Median	28,6	1,8	36,0	21,0	1600	17,0	1410	4,3	1200
max	38,2	3,3	52,0	41,0	2100	29,0	1845	5,2	2900
min	21,0	0,4	23,0	4,0	1200	7,0	810	3,1	240
ant.obs.	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Tabell V-4 Rådata Gjersjøbekkene forts.

## Greverudbekken

dato	KOND mS/m	TURB FTU	Tot P µg/L	PO <sub>4</sub> P, m µg/L	Tot N µg/L	NH <sub>4</sub> N µg/L	NO <sub>3</sub> N µg/L	TOC mgC/ L	TKOL ant./100mL
03.02.99	26,2	6,2	18	6	900	41	605	8,1	34
11.03.99	35,0	6,7	22	5	1200	114	825	6,9	170
14.04.99	18,8	19,0	78	24	1600	261	795	8,4	13000
19.05.99	27,9	5,0	353	236	4200	2520	755	10,2	30000
15.06.99	27,3	7,1	52	13	1600	50	1045	10,4	890
14.07.99	31,8	4,3	64	20	1500	42	985	9,4	16000
17.08.99	37,8	0,6	34	17	1300	8	1145	4,5	1200
16.09.99	39,3	0,9	23	12	900	<5	610	5,9	450
18.10.99	27,4	6,8	19	3	900	15	505	11,2	2500
22.11.99	29,2	6,9	21	5	900	25	515	9,2	1600
13.12.99	27,7	8,0	20	6	1100	66	645	8,9	810
11.01.00									
Middel	29,9	6,5	64,0	31,5	1464	314,2	766	8,5	6059
Median	27,9	6,7	23,0	12,0	1200	46,0	755	8,9	1200
max	39,3	19,0	353,0	236,0	4200	2520,	1145	11,2	30000
min	18,8	0,6	18,0	3,0	900	8,0	505	4,5	34
ant.obs.	11	11	11	11	11	10	11	11	11

## Tussebekken

dato	KOND mS/m	TURB FTU	Tot P µg/L	PO <sub>4</sub> P, m µg/L	Tot N µg/L	NH <sub>4</sub> N µg/L	NO <sub>3</sub> N µg/L	TOC mgC/ L	TKOL ant./100mL
03.02.99	12,3	5,3	18	6	1400	81	1040	9	25
11.03.99	20,4	5,1	28	7	1400	70	1040	7,6	>510
14.04.99	11,2	9,0	26	3	1200	112	745	7,8	210
19.05.99	13,3	4,1	20	3	1500	9	1095	8,1	140
15.06.99	15,5	3,9	20	1	1500	19	1105	9	88
14.07.99	14,4	4,7	37	9	1400	36	895	11,7	2700
17.08.99	18,7	1,0	13	4	1100	12	750	8,6	440
16.09.99	19,9	0,9	10	2	1000	8	655	7,9	420
18.10.99	12,1	5,4	19	4	1200	19	770	11,7	180
22.11.99	14,3	3,7	15	3	1100	10	780	10	82
13.12.99	14,9	6,3	16	3	1100	50	745	9	35
11.01.00									
Middel	15,2	4,5	20,2	4	1264	38,7	875	9,1	432
Median	14,4	4,7	19,0	3	1200	19,0	780	9,0	160
max	20,4	9,0	37,0	9	1500	112,0	1105	11,7	2700
min	11,2	0,9	10,0	1	1000	8,0	655	7,6	25
ant.obs.	11	11	11	11	11	11	11	11	10

Tabell V-4 Rådata Gjersjøbekkene forts.

## Dalsbekken

	KOND	TURB	Tot P	PO <sub>4</sub> P, m	Tot N	NH <sub>4</sub> N	NO <sub>3</sub> N	TOC	TKOL
dato	mS/m	FTU	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mgC/ L	ant./100mL
03.02.99	14,6	6,4	38	10	2100	40	1640	8,5	2400
11.03.99	17,4	6,5	38	10	1600	56	1210	7,2	980
14.04.99	12,9	22	65	7	2400	66	1925	7,9	14000
19.05.99	16,9	3,8	38	6	2000	18	1525	7,8	370
15.06.99	19,2	5,1	49	9	2500	38	1950	8,5	730
14.07.99	17,1	3,5	55	17	1300	39	715	9,2	1300
17.08.99	22,5	0,93	34	19	1100	20	705	6,8	800
16.09.99	25,1	1,3	28	13	1600	13	1300	4,9	2100
18.10.99	17,4	2,9	29	4	1900	19	1305	9,8	510
22.11.99	18	3,2	30	8	1800	40	1300	8,4	460
13.12.99	17,8	7	34	10	2000	43	1515	8,1	470
11.01.00									
Middel	18,082	5,694	39,82	10,2727	1845	35,64	1372	7,918	2192,7273
Median	17,4	3,8	38	10	1900	39	1305	8,1	800
max	25,1	22	65	19	2500	66	1950	9,8	14000
min	12,9	0,93	28	4	1100	13	705	4,9	370
ant.obs.	11	11	11	11	11	11	11	11	11

## Fåleslora

	KOND	TURB	Tot P	PO <sub>4</sub> P, m	Tot N	NH <sub>4</sub> N	NO <sub>3</sub> N	TOC	TKOL
dato	mS/m	FTU	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mgC/ L	ant./100mL
03.02.99	30	2,9	58	9	3800	68	3435	5,4	1600
11.03.99	51,5	3,7	25	9	2700	130	2435	4,4	400
14.04.99	24	27	128	40	4100	407	2950	8	15000
19.05.99	32,6	3	33	7	4300	38	3975	5,5	200
15.06.99	33,6	4,6	34	11	5100	69	4710	6,6	340
14.07.99	20,5	180	788	16	2800	307	1640	21,5	14000
17.08.99	48,9	2,1	61	25	4300	84	3960	5	2900
16.09.99	39,7	100	309	7	3600	443	2610	6,6	5600
18.10.99	32,1	2,3	31	10	4000	270	3365	6,4	480
22.11.99	33,4	3,6	49	15	3300	98	2895	5,2	550
13.12.99	31,1	5,8	72	13	3100	125	2700	5,2	1600
11.01.00									
Middel	34,309	30,45	144,4	14,7273	3736	185,4	3152	7,255	3879,0909
Median	32,6	3,7	58	11	3800	125	2950	5,5	1600
max	51,5	180	788	40	5100	443	4710	21,5	15000
min	20,5	2,1	25	7	2700	38	1640	4,4	200
ant.obs.	11	11	11	11	11	11	11	11	11

Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene

Gjersjøelva											
1999											
Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek										
	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb er	Oktober	Novemb er	Desember
1		0,049	1,008	0,156	0,045	0,724	0,041	0,049	0,385	0,183	0,124
2		0,063	0,982	0,140	0,041	0,642	0,041	0,045	0,385	0,174	0,117
3		0,068	0,957	0,132	0,034	0,233	0,041	0,045	0,446	0,165	0,110
4	0,079	0,073	0,883	0,117	0,034	0,063	0,041	0,045	0,623	0,156	0,103
5	0,091	0,079	0,790	0,103	0,034	0,085	0,041	0,045	0,724	0,148	0,103
6	0,097	0,080	0,746	0,097	0,037	0,097	0,041	0,045	0,662	0,140	0,103
7	0,097	0,080	0,746	0,091	0,041	0,097	0,037	0,041	0,566	0,124	0,097
8	0,097	0,080	0,768	0,085	0,045	0,097	0,037	0,041	0,478	0,117	0,091
9	0,097	0,080	0,724	0,073	0,049	0,091	0,037	0,041	0,415	0,110	0,091
10	0,097	0,080	0,703	0,079	0,058	0,085	0,037	0,041	0,343	0,103	0,085
11	0,091	0,080	0,662	0,085	0,068	0,073	0,037	0,041	0,316	0,097	0,085
12	0,091	0,103	0,642	0,097	0,079	0,068	0,037	0,041	0,267	0,097	0,079
13	0,091	0,097	0,642	0,103	0,091	0,073	0,037	0,041	0,233	0,091	0,079
14	0,091	0,091	0,623	0,148	0,110	0,091	0,037	0,041	0,202	0,091	0,073
15	0,085	0,091	0,623	0,202	0,124	0,110	0,037	0,041	0,174	0,085	0,068
16	0,068	0,085	0,603	0,212	0,124	0,117	0,037	0,058	0,148	0,079	0,068
17	0,058	0,085	0,584	0,202	0,117	0,110	0,037	0,058	0,124	0,079	0,068
18	0,054	0,085	0,548	0,183	0,110	0,103	0,037	0,058	0,110	0,079	0,068
19	0,054	0,132	0,530	0,165	0,097	0,091	0,007	0,058	0,103	0,079	0,073
20	0,049	0,174	0,530	0,148	0,097	0,085	0,001	0,058	0,097	0,079	0,073
21	0,049	0,192	0,165	0,124	0,103	0,079	0,001	0,058	0,091	0,079	0,073
22	0,049	0,233	0,054	0,117	0,103	0,079	0,001	0,058	0,085	0,079	0,073
23	0,049	0,267	0,097	0,103	0,103	0,079	0,000	0,058	0,079	0,079	0,073
24	0,049	0,267	0,140	0,097	0,097	0,079	0,000	0,073	0,085	0,079	0,097
25	0,049	0,255	0,165	0,085	0,097	0,068	0,000	0,124	0,110	0,079	0,446
26	0,049	0,255	0,174	0,079	0,097	0,063	0,011	0,132	0,174	0,091	1,088
27	0,049	0,343	0,183	0,068	0,091	0,054	0,049	0,400	0,202	0,103	1,061
28	0,049	0,430	0,174	0,063	0,110	0,049	0,049	0,603	0,212	0,110	0,907
29		0,495	0,174	0,058	0,400	0,045	0,049	0,883	0,212	0,124	0,703
30		0,982	0,165	0,054	0,623	0,045	0,049	0,548	0,202	0,124	0,385
31		1,061		0,049		0,045	0,049		0,183		0,202
Max:	0,097	1,061	1,008	0,212	0,623	0,724	0,049	0,883	0,724	0,183	1,088
Min:	0,049	0,049	0,054	0,049	0,034	0,045	0,000	0,041	0,079	0,079	0,068
Sum:	1,779	6,535	15,785	3,515	3,259	3,820	0,956	3,870	8,436	3,223	6,866
Middel:	0,071	0,211	0,526	0,113	0,109	0,123	0,031	0,129	0,272	0,107	0,221
Median:	0,068	0,091	0,613	0,103	0,097	0,085	0,037	0,054	0,202	0,097	0,091
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	153706	564624	1363824	303696	281578	330048	82598	334368	728870	278467	593222
sek/døgn		86400									
Årssum (u/jan):		58,044		Max.vf (u/jan):		1,088					
Årsmiddel (u/jan):		0,174		Min.vf (u/jan):		0,000					
Årsvolum (u/jan):		5015002									

Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene forts.

## Greverudbekken

1999

Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek										
	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1		0,036	0,215	0,023	0,005	0,067	0,002	0,007	0,063	0,036	0,023
2		0,030	0,244	0,020	0,004	0,047	0,001	0,005	0,115	0,033	0,020
3		0,018	0,197	0,010	0,004	0,033	0,001	0,003	0,189	0,028	0,016
4	0,014	0,011	0,149	0,013	0,008	0,023	0,001	0,003	0,318	0,025	0,013
5	0,010	0,010	0,122	0,013	0,008	0,023	0,001	0,002	0,181	0,023	0,011
6	0,008	0,008	0,157	0,011	0,023	0,016	0,001	0,001	0,098	0,023	0,020
7	0,006	0,007	0,215	0,011	0,016	0,011	0,001	0,001	0,063	0,020	0,030
8	0,005	0,014	0,157	0,011	0,011	0,007	0,001	0,001	0,047	0,018	0,025
9	0,005	0,025	0,128	0,025	0,033	0,005	0,001	0,001	0,033	0,018	0,023
10	0,006	0,020	0,122	0,030	0,030	0,004	0,001	0,001	0,030	0,018	0,020
11	0,006	0,018	0,103	0,033	0,025	0,003	0,001	0,001	0,030	0,016	0,018
12	0,006	0,014	0,092	0,023	0,018	0,003	0,000	0,001	0,025	0,014	0,016
13	0,005	0,011	0,128	0,063	0,033	0,003	0,000	0,001	0,020	0,014	0,014
14	0,005	0,008	0,206	0,103	0,047	0,023	0,000	0,001	0,018	0,013	0,016
15	0,004	0,007	0,157	0,087	0,030	0,036	0,000	0,001	0,016	0,013	0,010
16	0,003	0,007	0,109	0,050	0,018	0,023	0,000	0,001	0,014	0,011	0,013
17	0,003	0,010	0,092	0,033	0,013	0,014	0,000	0,003	0,011	0,011	0,043
18	0,003	0,018	0,087	0,023	0,010	0,010	0,000	0,005	0,010	0,011	0,040
19	0,004	0,076	0,122	0,018	0,007	0,007	0,000	0,011	0,010	0,010	0,030
20	0,005	0,067	0,103	0,016	0,016	0,006	0,000	0,016	0,008	0,008	0,023
21	0,004	0,054	0,081	0,013	0,023	0,011	0,000	0,013	0,008	0,008	0,020
22	0,003	0,087	0,087	0,013	0,014	0,011	0,000	0,018	0,008	0,007	0,016
23	0,003	0,067	0,072	0,014	0,011	0,013	0,000	0,081	0,008	0,007	0,016
24	0,003	0,043	0,063	0,011	0,013	0,011	0,000	0,043	0,063	0,016	0,122
25	0,003	0,033	0,054	0,010	0,011	0,007	0,000	0,366	0,076	0,054	0,490
26	0,003	0,087	0,047	0,008	0,011	0,006	0,001	0,206	0,128	0,050	0,405
27	0,004	0,157	0,040	0,007	0,006	0,004	0,001	0,405	0,092	0,040	0,197
28	0,003	0,165	0,033	0,005	0,008	0,004	0,001	0,224	0,063	0,033	0,109
29		0,172	0,030	0,006	0,197	0,004	0,001	0,128	0,047	0,033	0,067
30		0,285	0,025	0,007	0,135	0,003	0,013	0,076	0,036	0,028	0,047
31		0,244		0,006		0,006	0,010		0,040		0,050
Max:	0,014	0,285	0,244	0,103	0,197	0,067	0,013	0,405	0,318	0,054	0,490
Min:	0,003	0,007	0,025	0,005	0,004	0,003	0,000	0,001	0,008	0,007	0,010
Sum:	0,124	1,809	3,437	0,716	0,788	0,444	0,039	1,626	1,868	0,639	1,963
Middel:	0,005	0,058	0,115	0,023	0,026	0,014	0,001	0,054	0,060	0,021	0,063
Median:	0,004	0,025	0,106	0,013	0,014	0,010	0,001	0,004	0,036	0,018	0,023
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	10714	156298	296957	61862	68083	38362	3370	140486	161395	55210	169603
sek/døgn		86400									
Årssum (u/jan):		13,453		Max.vf (u/jan):	0,490						
Årsmiddel (u/jan):		0,040		Min.vf (u/jan):	0,000						
Årsvolum (u/jan):		1162339									

Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene forts.

Kantorbekken  
1999

Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek										
	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1		0,014	0,085	0,005	0,004	0,028	0,003	0,003	0,050	0,008	0,004
2		0,007	0,097	0,005	0,003	0,023	0,003	0,002	0,054	0,008	0,004
3		0,007	0,078	0,004	0,005	0,018	0,003	0,002	0,058	0,008	0,003
4	0,007	0,006	0,059	0,005	0,005	0,018	0,003	0,002	0,109	0,008	0,003
5	0,005	0,006	0,048	0,004	0,004	0,036	0,003	0,002	0,092	0,007	0,003
6	0,005	0,006	0,062	0,004	0,006	0,007	0,003	0,002	0,067	0,007	0,008
7	0,005	0,006	0,085	0,005	0,005	0,005	0,003	0,001	0,047	0,007	0,007
8	0,005	0,013	0,062	0,004	0,004	0,004	0,003	0,001	0,040	0,007	0,006
9	0,004	0,007	0,051	0,010	0,010	0,004	0,003	0,001	0,030	0,005	0,004
10	0,004	0,004	0,048	0,007	0,008	0,004	0,003	0,001	0,025	0,005	0,003
11	0,004	0,007	0,041	0,007	0,008	0,003	0,003	0,001	0,014	0,003	0,003
12	0,004	0,006	0,036	0,007	0,006	0,003	0,003	0,001	0,011	0,003	0,003
13	0,004	0,004	0,051	0,010	0,008	0,003	0,003	0,001	0,008	0,003	0,004
14	0,005	0,003	0,082	0,030	0,010	0,007	0,003	0,001	0,006	0,003	0,005
15	0,004	0,003	0,058	0,025	0,007	0,007	0,003	0,001	0,004	0,003	0,005
16	0,003	0,003	0,050	0,023	0,006	0,006	0,003	0,001	0,003	0,003	0,008
17	0,004	0,004	0,040	0,020	0,004	0,005	0,003	0,002	0,003	0,003	0,023
18	0,004	0,007	0,033	0,014	0,003	0,004	0,003	0,003	0,002	0,003	0,020
19	0,004	0,030	0,033	0,011	0,003	0,004	0,003	0,005	0,002	0,002	0,011
20	0,004	0,027	0,030	0,008	0,005	0,004	0,003	0,004	0,002	0,002	0,006
21	0,004	0,021	0,025	0,008	0,003	0,005	0,003	0,004	0,002	0,002	0,006
22	0,004	0,034	0,023	0,011	0,008	0,005	0,003	0,025	0,003	0,002	0,005
23	0,004	0,027	0,020	0,010	0,016	0,004	0,003	0,007	0,005	0,003	0,007
24	0,004	0,017	0,018	0,007	0,013	0,003	0,003	0,004	0,016	0,004	0,050
25	0,004	0,013	0,013	0,006	0,008	0,003	0,003	0,058	0,013	0,008	0,115
26	0,005	0,034	0,010	0,005	0,007	0,003	0,003	0,028	0,016	0,006	0,063
27	0,005	0,062	0,008	0,004	0,006	0,003	0,005	0,087	0,013	0,005	0,054
28	0,014	0,065	0,007	0,004	0,013	0,003	0,003	0,081	0,011	0,005	0,050
29		0,068	0,006	0,005	0,047	0,003	0,003	0,072	0,010	0,004	0,043
30		0,113	0,005	0,004	0,036	0,003	0,005	0,058	0,008	0,004	0,033
31		0,097		0,003		0,003	0,003		0,010		0,025
Max:	0,014	0,113	0,097	0,030	0,047	0,036	0,005	0,087	0,109	0,008	0,115
Min:	0,003	0,003	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,001	0,002	0,002	0,003
Sum:	0,119	0,722	1,265	0,275	0,271	0,231	0,097	0,461	0,734	0,141	0,584
Middel:	0,005	0,023	0,042	0,009	0,009	0,007	0,003	0,015	0,024	0,005	0,019
Median:	0,004	0,007	0,040	0,007	0,006	0,004	0,003	0,002	0,011	0,004	0,006
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	10282	62378	109273	23760	23414	19958	8381	39830	63418	12182	50458
sek/døgn		86400									
Årssum (u/jan):		4,900		Max.vf (u/jan):		0,115					
Årsmiddel (u/jan):		0,015		Min.vf (u/jan):		0,001					
Årsvolum (u/jan):		423334									

Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene forts.

## Tussebekken

1999

Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek										
	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1		0,081	0,536	0,098	0,018	0,307	0,016	0,018	0,244	0,098	0,103
2		0,081	0,568	0,092	0,016	0,197	0,014	0,030	0,244	0,098	0,087
3		0,063	0,536	0,081	0,014	0,135	0,014	0,016	0,379	0,092	0,076
4	0,054	0,054	0,475	0,072	0,016	0,098	0,013	0,013	0,505	0,081	0,063
5	0,058	0,047	0,379	0,067	0,018	0,087	0,013	0,011	0,536	0,076	0,054
6	0,058	0,043	0,405	0,063	0,025	0,081	0,011	0,010	0,379	0,072	0,047
7	0,058	0,040	0,552	0,058	0,033	0,067	0,011	0,008	0,254	0,063	0,076
8	0,058	0,054	0,520	0,054	0,036	0,050	0,011	0,008	0,189	0,058	0,087
9	0,058	0,076	0,432	0,058	0,040	0,040	0,011	0,007	0,142	0,058	0,087
10	0,058	0,072	0,405	0,072	0,063	0,033	0,010	0,007	0,115	0,054	0,081
11	0,058	0,087	0,379	0,087	0,067	0,030	0,010	0,006	0,103	0,050	0,076
12	0,058	0,142	0,307	0,103	0,058	0,025	0,008	0,006	0,092	0,047	0,058
13	0,058	0,063	0,285	0,109	0,058	0,023	0,007	0,006	0,076	0,043	0,054
14	0,058	0,050	0,461	0,181	0,092	0,030	0,006	0,006	0,067	0,043	0,047
15	0,058	0,043	0,490	0,224	0,087	0,087	0,005	0,006	0,058	0,040	0,043
16	0,058	0,043	0,405	0,172	0,058	0,087	0,004	0,006	0,050	0,040	0,054
17	0,058	0,043	0,318	0,128	0,043	0,063	0,004	0,006	0,047	0,040	0,047
18	0,058	0,054	0,264	0,092	0,036	0,047	0,004	0,007	0,043	0,036	0,067
19	0,047	0,135	0,330	0,067	0,030	0,036	0,004	0,013	0,043	0,036	0,076
20	0,033	0,197	0,392	0,054	0,033	0,033	0,004	0,023	0,040	0,033	0,072
21	0,020	0,165	0,342	0,047	0,058	0,040	0,004	0,025	0,036	0,030	0,058
22	0,018	0,197	0,285	0,040	0,063	0,054	0,004	0,098	0,036	0,030	0,047
23	0,023	0,215	0,254	0,040	0,054	0,063	0,004	0,189	0,033	0,033	0,043
24	0,033	0,172	0,224	0,040	0,047	0,063	0,003	0,157	0,054	0,033	0,067
25	0,023	0,135	0,197	0,036	0,040	0,054	0,003	0,274	0,115	0,081	0,505
26	0,016	0,165	0,172	0,030	0,040	0,040	0,003	0,461	0,189	0,142	0,805
27	0,016	0,330	0,157	0,028	0,047	0,033	0,003	0,636	0,215	0,128	0,636
28	0,030	0,366	0,135	0,025	0,063	0,028	0,004	0,636	0,172	0,109	0,392
29		0,392	0,122	0,023	0,379	0,023	0,004	0,490	0,135	0,109	0,254
30		0,552	0,109	0,023	0,419	0,023	0,010	0,354	0,109	0,115	0,172
31		0,636		0,020		0,018	0,018		0,098		0,122
Max:	0,058	0,636	0,568	0,224	0,419	0,307	0,018	0,636	0,536	0,142	0,805
Min:	0,016	0,040	0,109	0,020	0,014	0,018	0,003	0,006	0,033	0,030	0,043
Sum:	1,125	4,793	10,436	2,284	2,051	1,995	0,240	3,533	4,798	1,968	4,456
Middel:	0,045	0,155	0,348	0,074	0,068	0,064	0,008	0,118	0,155	0,066	0,144
Median:	0,058	0,081	0,361	0,063	0,045	0,047	0,006	0,013	0,109	0,056	0,076
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	97200	414115	901670	197338	177206	172368	20736	305251	414547	170035	384998
sek/døgn		86400									
Årssum (u/jan):		37,679		Max.vf (u/jan):		0,805					
Årsmiddel (u/jan):		0,113		Min.vf (u/jan):		0,003					
Årsvolum (u/jan):		3255466									

Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene forts.

Dalsbekken											
1999											
Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek										
	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1		0,143	0,484	0,329	0,120	0,338	0,041	0,031	0,365	0,249	0,119
2		0,094	0,484	0,329	0,109	0,329	0,031	0,023	0,379	0,249	0,101
3		0,073	0,453	0,308	0,120	0,308	0,027	0,020	0,437	0,249	0,088
4	0,010	0,063	0,422	0,288	0,131	0,288	0,023	0,017	0,584	0,232	0,073
5	0,010	0,054	0,408	0,268	0,120	0,288	0,020	0,017	0,468	0,232	0,063
6	0,010	0,050	0,437	0,268	0,170	0,268	0,020	0,014	0,422	0,232	0,054
7	0,010	0,046	0,468	0,249	0,143	0,249	0,020	0,012	0,393	0,232	0,088
8	0,010	0,063	0,602	0,249	0,120	0,232	0,020	0,012	0,365	0,232	0,101
9	0,010	0,088	0,501	0,268	0,199	0,199	0,017	0,012	0,338	0,215	0,101
10	0,010	0,083	0,469	0,268	0,232	0,170	0,017	0,012	0,325	0,063	0,094
11	0,010	0,101	0,439	0,268	0,215	0,156	0,017	0,012	0,325	0,058	0,088
12	0,010	0,090	0,356	0,268	0,184	0,143	0,017	0,012	0,352	0,054	0,067
13	0,010	0,090	0,330	0,329	0,215	0,120	0,017	0,012	0,329	0,050	0,063
14	0,010	0,090	0,534	0,379	0,268	0,131	0,017	0,012	0,308	0,050	0,054
15	0,012	0,073	0,516	0,352	0,184	0,170	0,017	0,014	0,308	0,046	0,050
16	0,010	0,073	0,484	0,325	0,170	0,143	0,017	0,014	0,288	0,046	0,063
17	0,010	0,099	0,468	0,329	0,143	0,120	0,017	0,017	0,268	0,046	0,054
18	0,010	0,099	0,453	0,308	0,143	0,109	0,017	0,023	0,268	0,042	0,078
19	0,010	0,308	0,500	0,268	0,120	0,090	0,017	0,041	0,249	0,042	0,088
20	0,036	0,268	0,484	0,268	0,156	0,073	0,017	0,073	0,329	0,038	0,083
21	0,109	0,199	0,453	0,249	0,199	0,081	0,017	0,041	0,329	0,035	0,067
22	0,031	0,329	0,453	0,249	0,184	0,090	0,014	0,232	0,329	0,035	0,054
23	0,041	0,268	0,437	0,232	0,184	0,090	0,014	0,308	0,308	0,038	0,050
24	0,036	0,215	0,408	0,232	0,170	0,081	0,014	0,232	0,308	0,038	0,078
25	0,041	0,184	0,393	0,215	0,156	0,073	0,014	0,422	0,288	0,094	0,585
26	0,023	0,288	0,379	0,199	0,156	0,066	0,014	0,453	0,288	0,165	0,933
27	0,031	0,365	0,365	0,184	0,170	0,059	0,023	0,532	0,288	0,148	0,737
28	0,109	0,365	0,352	0,170	0,232	0,052	0,020	0,500	0,268	0,126	0,454
29		0,408	0,325	0,170	0,453	0,046	0,014	0,437	0,268	0,126	0,294
30		0,516	0,352	0,156	0,379	0,041	0,052	0,408	0,268	0,133	0,199
31		0,484		0,131		0,041	0,046		0,249		0,141
Max:	0,109	0,516	0,602	0,379	0,453	0,338	0,052	0,532	0,584	0,249	0,933
Min:	0,010	0,046	0,325	0,131	0,109	0,041	0,014	0,012	0,249	0,035	0,050
Sum:	0,619	5,669	13,209	8,105	5,545	4,644	0,648	3,965	10,291	3,596	5,163
Middel:	0,025	0,183	0,440	0,261	0,185	0,150	0,021	0,132	0,332	0,120	0,167
Median:	0,010	0,099	0,453	0,268	0,170	0,120	0,017	0,022	0,325	0,078	0,088
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	53482	489790	1141290	700272	479088	401242	55987	342576	889142	310673	446065
sek/døgn		86400									
Årssum (u/jan):		61,454		Max.vf (u/jan):		0,933					
Årsmiddel (u/jan):		0,183		Min.vf (u/jan):		0,010					
Årsvolum (u/jan):		5309607									



Tabell V-5 Vannføringsplott for Gjersjøbekkene forts.

Fåleslora 1999		vf: m <sup>3</sup> /sek										
Dato	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	
1				0,197	0,022	0,259	0,010	0,018	0,077	0,124	0,092	
2				0,187	0,022	0,217	0,010	0,013	0,227	0,115	0,077	
3				0,178	0,032	0,187	0,010	0,010	0,327	0,092	0,063	
4				0,168	0,044	0,178	0,010	0,010	0,489	0,077	0,056	
5				0,159	0,032	0,197	0,010	0,010	0,270	0,077	0,044	
6				0,150	0,070	0,150	0,006	0,010	0,132	0,077	0,099	
7				0,150	0,056	0,124	0,006	0,010	0,084	0,070	0,092	
8				0,150	0,038	0,115	0,006	0,010	0,063	0,070	0,077	
9				0,207	0,141	0,107	0,006	0,010	0,056	0,063	0,070	
10				0,207	0,092	0,092	0,006	0,006	0,050	0,056	0,070	
11				0,217	0,077	0,092	0,006	0,006	0,044	0,056	0,056	
12				0,227	0,063	0,084	0,003	0,006	0,044	0,056	0,050	
13				0,374	0,132	0,077	0,003	0,006	0,044	0,056		
14				0,463	0,159	0,227	0,003	0,003	0,044	0,050		
15			0,503	0,327	0,141	0,124	0,006	0,010	0,044	0,050		
16			0,424	0,187	0,124	0,063	0,006	0,010	0,044	0,050		
17			0,374	0,132	0,115	0,050	0,003	0,013	0,044	0,050		
18			0,362	0,084	0,107	0,038	0,003	0,027	0,044	0,050		
19			0,450	0,056	0,099	0,032	0,003	0,077	0,044	0,050		
20			0,450	0,056	0,168	0,027	0,003	0,084	0,044	0,044		
21			0,412	0,050	0,150	0,063	0,003	0,038	0,044	0,044		
22			0,374	0,056	0,132	0,050	0,003	0,437	0,044	0,038		
23			0,315	0,050	0,132	0,044	0,003	0,217	0,038	0,038		
24			0,281	0,044	0,132	0,032	0,003	0,115	0,238	0,084		
25			0,259	0,044	0,115	0,027	0,003	0,843	0,227	0,227		
26			0,248	0,038	0,132	0,022	0,006	0,327	0,304	0,132		
27			0,238	0,032	0,141	0,018	0,027	0,811	0,197	0,115		
28			0,217	0,032	0,437	0,018	0,013	0,304	0,150	0,124		
29			0,207	0,027	0,673	0,013	0,010	0,187	0,115	0,132		
30			0,197	0,027	0,399	0,013	0,070	0,099	0,099	0,092		
31				0,027		0,013	0,032		0,115			
Max:	0,000	0,000	0,503	0,463	0,673	0,259	0,070	0,843	0,489	0,227	0,099	
Min:	0,000	0,000	0,197	0,027	0,022	0,013	0,003	0,003	0,038	0,038	0,044	
Sum:	0,000	0,000	5,311	4,303	4,177	2,753	0,292	3,727	3,786	2,359	0,846	
Middel:			0,332	0,139	0,139	0,089	0,009	0,124	0,122	0,079	0,071	
Median:			0,339	0,150	0,120	0,063	0,006	0,013	0,063	0,067	0,070	
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	0	0	458870	371779	360893	237859	25229	322013	327110	203818	73094	
sek/døgn		86400										
Årssum (apr-des):		27,554		Max.vf (u/jan):		0,843						
Årsmiddel (apr-des):		0,123		Min.vf (u/jan):		0,000						
Årsvolum (apr-des):		2380666										