



RAPPORT LNR 5010-2005

**Ø**vervåking av Gjersjøen og  
Kolbotnvannet med  
tilløpsbekker 1972-2004

Med hovedvekt på resultater fra  
sesongen 2004

**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

**Midt-Norge**

Postboks 1264 Pirsenteret  
7462 Trondheim  
Telefon (47) 73 87 10 34/ 44  
Telefax (47) 73 87 10 10

Tittel Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet m/tilløpsbekker 1972-2004 med hovedvekt på resultater fra sesongen 2004.	Løpenr. (for bestilling) 5010-2005	Dato 31.08.2005
	Prosjektnr. Underr. 21033	Sider Pris 109
Forfatter(e) Sigrid Haande Tone Jøran Oredalen Pål Brettum Jarl Eivind Løvik Tom Mortensen	Fagområde Vassdrag	Distribusjon FRI
	Geografisk område Akershus	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Oppegård kommune. Vann, avløp og renovasjon, virksomhet VAR	Oppdragsreferanse
---	-------------------

**Sammendrag**

NIVA har siden 60-tallet overvåket vannkvaliteten både i Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker. Overvåkingen er utført på oppdrag for Oppegård kommune. De lange tidsseriene har gjort det mulig å følge utviklingen i vannforekomstene, foreslå tiltak og fange opp effektene av disse tiltakene. Foreliggende rapport viser utviklingen fra 1972 og fram til 2004, med hovedfokus på tilstanden i 2004.

De beregnede tilførselsene av fosfor til Gjersjøen i 2004 ligger i samme størrelsesområde som for 2003. Det er fortsatt Dalsbekken, Greverudbekken og Tussebekken som bidrar mest til fosfortilførselsene til Gjersjøen. Dalsbekken har hatt en betydelig økning i konsentrasjonen av total-fosfor, noe som gjør at det er en endring fra tilstandsklasse IV "Dårlig" til klasse V "Meget dårlig" for denne parameteren. Gjersjøen hadde en reduksjon i middelkonsentrasjon av klorofyll fra 2003 til 2004 og har fått endret tilstandsklassen fra III "Mindre god" til II "God" for denne parameteren.

Det er svært høye konsentrasjoner av bård fosfor, nitrogen og tarmbakterier i de tre viktigste tilførselsbekkene til Kolbotnvannet. Samtlige bekker ligger fortsatt i tilstandsklasse V "Meget Dårlig" for alle tre variable. De største tilførselsene i 2004 kom fra Augestadbekken. Konsentrasjonene av termotolerante kolfornede bakterier er fortsatt svært høye i tilløpsbekkene til Kolbotnvannet, selv om vi ser en liten forbedring både i Midtoddveibekken i forhold til 2003-sesongen. Både Augestadbekken og Skredderstubekken har markerte konsentrasjonstopper gjennom året. Dette er svært uheldig i forhold til at bekkene munnar ut i Kolbotnvannet ved et mye brukt rekreasjonsområde. Alle tre bekker plasseres i dårligste tilstandsklasse (V "Meget dårlig") mhp. bakterietall, og i egnethetsklasse 4 – "ikke egnet" – til bading og rekreasjon. I Kolbotnvannet er næringssaltkonsentrasjonen lite endret fra siste undersøkelse i 2003, men det har vært en viss forbedring i siktedyp samt en økning i nitrogeninnhold fra 2003 til 2004. Dette medfører en tilbakegang ved at Kolbotnvannet har endret tilstandsklasse fra III "Mindre god" til klasse IV "Dårlig" for variabelen total-nitrogen. Oksygenforholdene i Kolbotnvannet var dårlige i 2004, med tilnærmet oksygenvinn fra 8-10 meters dyp og ned til bunnen gjennom hele sommersesongen. Vi inviterer til dialog for å vurdere beste mulige løsninger for å bedre vannkvaliteten i Kolbotnvannet.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Eutrofiering	1. Eutrophication
2. Algeoppblomstring	2. Algal blooms
3. Forurensningsovervåking	3. Pollution monitoring
4. Gjersjøen	4. Lake Gjersjøen

  
Tone Jøran Oredalen  
Prosjektleder

  
Stig A. Borgvang  
Forskningsleder

  
Eivind Sørensen  
Ansvarlig



# **Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker 1972-2004**

Med hovedvekt på resultater fra sesongen 2004

På oppdrag fra Oppegård kommune

Vann, avløp og renovasjon, virksomhet VAR

NIVA,

Saksbehandler: Tone Jøran Oredalen

Medarbeidere: Sigrid Haande  
Pål Brettum  
Jarl Eivind Løvik  
Tom Chr. Mortensen  
Else Øyvor Sahlqvist



## Forord

Denne rapporten presenterer overvåkingsdata fra Gjersjøen med tilhørende bekker, samt data for Kolbotnvannet m/tilløpsbekker, for perioden 1972 til og med 2004. 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 trofiutvikling i innsjøen, fra en sterk næringsrik situasjon på 60- og 70 tallet til gradvis bedring utover 1980- og 90-tallet, og dette holder seg stabilt også ut i det nye århundrede.

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

Feltarbeidet i Gjersjøen og Kolbotnvannet med respektive tilløpsbekker i 2004, er utført av følgende NIVA-personell: Tom Christian Mortensen, Camilla Blikstad Halstvedt, Sigrid Haande og Ingar Becsán.

Forskningsassistent Else Øyvor Sahlqvist og stipendiat Sigrid Haande har lagret og organisert resultatene.

Forsker Pål Brettum har analysert og vurdert prøvene av planteplanktonet.

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

Forskningsassistent Tom Chr. Mortensen har gjennomført og vært ansvarlig for instrumentering, vedlikehold og dataleveranse for Gjersjøbekkene og Kolbotnbekkene.

Stipendiat Sigrid Haande vært hovedansvarlig for rapporten.

Kvalitetssikrer for denne rapporten er forsker Per G. Stålnacke.

Oslo, 31.08.2005

*Tone Jøran Oredalen*

*Prosjektleder*



# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>6</b>
<b>1. Innledning</b>	<b>8</b>
<b>2. Prøvetaking og metodikk</b>	<b>9</b>
2.1. Feltarbeid i 2004	9
2.1.1. Gjersjøen og Kolbotnvannet	9
2.1.2. Tilløpsbekker til Gjersjøen og Kolbotnvannet	9
2.2. Kjemiske metoder	10
2.3. Biologiske metoder	10
2.3.1. Planteplankton	10
2.3.2. Dyreplankton	10
2.3.3. Termotolerante koliforme bakterier	11
2.4. Hydrologiske metoder	11
2.4.1. Instrumentering	11
2.4.2. Prøvetakingsfrekvens/vedlikehold	12
2.4.3. Konvertering av data	12
<b>3. Tilstanden i Gjersjøbekkene</b>	<b>13</b>
3.1. Næringssalter	13
3.2. Bakterier	16
3.3. Pesticider i Dalsbekken og Greverudbekken	17
3.4. Klassifisering av miljøtilstand	18
<b>4. Tilførsler til Gjersjøen</b>	<b>19</b>
<b>5. Utvikling og tilstand i Gjersjøen</b>	<b>22</b>
5.1. Temperatur og oksygen	22
5.2. Siktedyp	24
5.3. Næringssalter	25
5.4. Planteplankton	28
5.4.1. Blågrønnalger og potensiell giftproduksjon	30
5.5. Dyreplankton	32
5.6. Tarmbakterier	33
5.7. Pesticider	34
5.8. Klassifisering av miljøtilstand	35
<b>6. Tilstanden i Kolbotnbekkene</b>	<b>36</b>
6.1. Næringssalter	36
6.2. Bakterier	39
6.3. Klassifisering av miljøtilstand	40
<b>7. Tilførsler til Kolbotnvannet</b>	<b>41</b>
<b>Utvikling og tilstand i Kolbotnvannet</b>	<b>42</b>
7.1. Temperatur og oksygen	42
7.2. Siktedyp	44



7.3. Næringssalter	45
7.4. Planteplankton	47
7.5. Dyreplankton	50
7.6. Klassifisering av miljøtilstand	51
<b>8. Konklusjoner og klassifisering av miljøtilstand</b>	<b>52</b>
8.1. Gjersjøen med tilløpsbekker	52
8.2. Kolbotnvannet med tilløpsbekker	54
<b>9. Litteratur</b>	<b>56</b>
<b>Vedlegg A. Figurer</b>	<b>63</b>
<b>Vedlegg B. Tabeller</b>	<b>67</b>

## Sammendrag

NIVA har siden 60-tallet overvåket vannkvaliteten både i Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker. Overvåkingen er utført på oppdrag for Oppegård kommune. De lange tidsseriene har gjort det mulig å følge utviklingen i vannforekomstene, foreslå tiltak og fange opp effektene av disse tiltakene. Foreliggende rapport viser utviklingen fra 1972 og fram til 2004, med hovedfokus på tilstanden i 2004. Hovedkonklusjonene er som følger:

### Gjersjøen med tilløpsbekker

- De beregnede tilførslene av fosfor til Gjersjøen i 2004 lå i samme størrelsesområde som for 2003. Det var fortsatt Dalsbekken, Greverudbekken og Tussebekken som bidro mest til fosfortilførslene til Gjersjøen.
- Dalsbekken hadde en betydelig økning i konsentrasjonen av total-fosfor, noe som gjør at det er en endring fra tilstandsklasse IV "Dårlig" til klasse V "Meget dårlig" for denne parameteren.
- Gjersjøen hadde en reduksjon i middelkonsentrasjon for klorofyll fra 2003 til 2004 og har fått endret tilstandsklassen fra III "Mindre god" til II "God".
- Kvantitative tellinger av planteplankton i 2004 viste at andelen av blågrønnalger av total algebiomasse var 4,5 %, noe som er en positiv utvikling.
- Det ble ikke påvist innhold av pesticider ved inntaksdypet til vannverket i Gjersjøen.
- Innholdet av tarmbakterier i inntaksvannet til vannverket i Gjersjøen klassifiseres til tilstandsklasse III: "mindre god". Konsentrasjonene ligger likevel godt innenfor veiledende grenseverdi for råvann til drikkevannsforsyning (2000 termotabile koliforme pr. 100 ml), som gis fysisk, kjemisk behandling og desinfisering slik som i Oppegård Vannverk. Nivået for bakterieinnholdet i tilløpsbekkene varierer mellom tilstandsklasse III "Mindre God" og klasse V "Meget dårlig".

Det har skjedd en klar forbedring i vannkvaliteten i Gjersjøen gjennom de siste 20 årene, pga. økt rensing av tilløpsvannet og tiltak i nedbørfeltet:

År	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004
<b>TotalP (µg/l)</b>	24	21	20	18	19,1	16,4	16,4	15	12	9,9	10,6	12,2	13,0	11	11,4	10,7
<b>Klorofyll (µg/l)</b>	15	12	15	15	14	8,8	11,8	7,4	6,8	3,9	4,6	3,9	4,8	3	7,7	3,5
<b>Sikt (m)</b>	2	2	2	2	2	2,1	2,7	2,6	3,4	3,6	3,9	3,9	3,3	3,7	3,6	3,7
<b>TotalN µg/l)</b>	1671	1400	1500	1438	1630	1350	1630	1563	1771	1800	1529	1560	1300	1280	1520	1476

#### Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):

	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

### Kolbotnvannet med tilløpsbekker

- Det var svært høye konsentrasjoner av både fosfor, nitrogen og tarmbakterier i de tre viktigste tilførselsbekkene til Kolbotnvannet. Samtlige bekker ligger fortsatt i tilstandsklasse V "Meget Dårlig" for alle tre variable. De største tilførselene i 2004 kom fra Augestadbekken.
- Konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier var fortsatt svært høye i tilløpsbekkene til Kolbotnvannet, selv om en kunne se en liten forbedring i Midtoddveibekken i forhold til 2003-sesongen. Både Augestadbekken og Skredderstubekken hadde markerte konsentrasjonstopper gjennom året. Dette er svært uheldig i forhold til at bekkene munner ut i Kolbotnvannet ved et mye brukt rekreasjonsområde. Alle tre bekker plasseres i dårligste tilstandsklasse (V "Meget dårlig") mhp. bakterietall, og i egnethetsklasse 4 – "ikke egnet" – til bading og rekreasjon.
- I Kolbotnvannet var det en viss forbedring i siktedyp, fra tilstandsklasse IV "Dårlig" til klasse III "Mindre god". Det var en økning i nitrogeninnhold fra 2003 til 2004, noe som medførte en endring i tilstandsklasse fra III "Mindre god" til klasse IV "Dårlig".
- Det ble registrert høyere algebiomasse i 2004 enn de to foregående årene, men dette skyldtes i stor grad en oppblomstring av kiselalgen *Fragilaria ulna* i mai.
- Både klorofyllkonsentrasjon og algebiomasse i 0-4 meters sjiktet av Kolbotnvannet lå i samme størrelsesområde i 2004 som i 2003. I 2002 syntes andelen av blågrønnalger å være redusert til en mer underordnet gruppe i planteplanktonsamfunnet som helhet, men resultatene for 2003 og 2004 viser at gruppen fremdeles utgjør en vesentlig del av den samlede planteplanktonbiomasse.
- Oksygenforholdene i Kolbotnvannet var dårlige i 2004, med tilnærmet oksygenvinn fra 8-10 meters dyp og ned til bunnen gjennom hele sommersesongen. Vi oppfordrer derfor til å finne tekniske løsninger for å gjenoppta nitrogendoseringen og lufting ved innsjøens dypeste punkt ved hjelp av boblegardin. Dette er nødvendig for å motvirke de negative effektene ved oksygenvinn, med påfølgende utlekking av fosfor til vannmassene.

De største reduksjonene i eksterne tilførsler av fosfor og nitrogen til Kolbotnvannet skjedde fra slutten av 70-tallet og fram til 1984-85. I Kolbotnvannet har det vært en viss positiv utvikling i vannkvalitet fra tidlig 80-tall og fram til i dag. Innsjøen ligger nå i tilstandsklasse IV for fosfor og klorofyll ("Dårlig") og i tilstandsklasse III ("Mindre god") for siktedyp og nitrogen. Både for fosfor og klorofyll ligger innsjøen imidlertid nær grensen for tilstandsklasse III "Mindre god". Ved en fortsatt forbedring i vannkvaliteten er det mulig at Kolbotnvannet innen få år når tilstandsklasse III for begge disse variablene. Som påpekt i tidligere rapporter, vil en utbedring av ledningsnettets være det viktigste tiltaket for å forbedre vannkvaliteten.

Kolbotnvannet har også hatt en bedring i vannkvalitet gjennom de siste 20 årene:

År	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004
<b>TotalP (µg/l)</b>	81	70	57	48	60	44	73	47	41	29	24,5	36,0	23,0	25	23	24
<b>Klorofyll (µg/l)</b>	22,9	27,8	23,3	28	26,7	33,1	42,5	9,9	23	18,6	22,3	26,5	18,4	11	10	10,6
<b>Sikt (m)</b>	1,55	1,1	1,35	2,25	2,25	2	1	2,1	1,7	1,7	1,9	1,9	2,4	2,6	1,9	2,5
<b>TotalN µg/l)</b>	1100	900	1100	1100	1250	1100	1000	1185	850	750	800	900	600	700	500	723

#### Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):

	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

# 1. Innledning

NIVA har siden 60-tallet overvåket vannkvaliteten 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.

Størstedelen av nedbørfeltet til Kolbotnvannet og Gjersjøen ligger i Oppegård kommune, mens mindre deler ligger innenfor kommunene Ski og Ås, samt en liten del innenfor Oslo. Gjersjøen er drikkevannskilde for Oppegård og Ås kommuner.

Store tilførsler av fosfor fra urensset husholdningskloakk i 1950-årene førte til massiv oppblomstring av blågrønnalger, til dels av giftproduserende stammer, i Gjersjøen. 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, samt reduserte algemengder.

Boligutbyggingen etter krigen og installering av vannklosetter forårsaket økende nærings saltbelastning på Kolbotnvannet. Etter hvert ble det bygget ledningsnett for oppsamling av avløpsvannet til renseanlegg, men dette var mangelfullt, slik at mye av avløpsvannet fortsatt fant veien til grøfter og bekker før det rant ut i innsjøen. Feilkoblinger, lekkasjer og overløp fra kommunale kloakknnett er vanlig årsak til forurensning fra tettbygd strøk.

Formålet med undersøkelsene i Kolbotnvannet og Gjersjøen med respektive tilløpsbekker er å:

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

Denne rapporten gir en oversikt over utviklingen i perioden 1972 - 2004.

## 2. Prøvetaking og metodikk

### 2.1. Feltarbeid i 2004

#### 2.1.1. Gjersjøen og Kolbotnvannet

Prøvetakingene ble foretatt på de tidligere etablerte stasjonene ved maksimalt innsjødyb, hhv. på 58 meters dyp i Gjersjøen og 18 meter i Kolbotnvannet. Det ble gjennomført i alt 7 prøvetakingstokt i hver av sjøene gjennom sesongen; 5 i løpet av sommersesongen og ett ved slutten av hver stagnasjonsperiode, i mars og august.

Under de 5 toktene i sommerhalvåret ble det samlet en blandprøve fra 0-10 meter i Gjersjøen og 0-4 meter i Kolbotnvannet, med en 2 meter lang rørhenter (Ramberg-henter). Blandprøven ble 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 Ruttner-henter fra utvalgte dyp fra topp til bunn. For å kunne vurdere utviklingen i vannkvaliteten, var prøvetakingsdypene de samme som tidligere år; 1, 8, 16, 25, 35, 50 og 58 meter i Gjersjøen, og 1, 5, 10, 15 og 17-18 meter i Kolbotnvannet. De vertikale prøveseriene ble tatt for å kunne vurdere tilstanden i innsjøen ved slutten av stagnasjonsperiodene vinter og sommer. I tillegg til næringsalter, ble prøvene fra vertikalseriene i Gjersjøen 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 fra Gjersjøen 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). I Kolbotnvannet ble det samlet inn prøver fra 1 og 3 meter som ble silt gjennom duk med maskevidde 45µm og fiksert med fytifix.

#### 2.1.2. Tilløpsbekker til Gjersjøen og Kolbotnvannet

Tilløpsbekkene ble prøvetatt en gang pr. måned, fra januar til desember. Ved feltarbeid i bekkene inngikk kontroll og vedlikehold av loggerstasjonene for vannføringsmålinger, samt overføring av data fra loggerne. Det ble tatt en overflateprøve av bekevannet til kjemisk analyse, og en prøve til bakteriologisk analyse. For prøvetaking av bakteriologiske analyser i vann ble *NIVA-metode J4* brukt (ikke akkreditert metode).

## 2.2. Kjemiske metoder

Alle kjemiske variable, bortsett fra plantevernmidler, ble analysert etter akkrediterte metoder ved laboratoriet på NIVA. Analyseparametrene og referanse til analysemetoder er vist i **Tabell 1**. Plantevernmidler ble analysert på Pesticidlaboratoriet ved Planteforsk på Ås etter metodene M03 (Gjersjøen og Gjersjøbekkene) og M15 (Gjersjøen). Vedlegg B, tabell V-10 gir en oversikt over hvilke stoffer som ble analysert (søkespekter).

**Tabell 1.** Oversikt over analysemetoder i denne undersøkelsen

Analysevariabel	Labdatakode	Benevning	NIVA-metode nr.
Totalfosfor	Tot-P/L	µg/L	D2-1
Fosfat	PO <sub>4</sub> -P,m	µg/L	D1-1
Totalnitrogen	Tot-N/H	µg/L	D6-2
Nitrat	NO <sub>3</sub> -N	µg/L	D3
Ammonium	NH <sub>4</sub> -N	µg/L	D5-1
Totalt organisk karbon	TOC	mg/L	G4-2
Turbiditet	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
Suspendert 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. Planteplankton

Analysene av planteplankton er basert på kvantitative blandprøver fra epilimnion (overflatelagene) i innsjøene (0-10 meter i Gjersjøen, 0-4 meter i Kolbotnvannet), konserverte med Lugols 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. Deretter beregnes et samlet volum av hver art pr. volumenhet vann. 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.

### 2.3.2. Dyreplankton

Seks enkeltprøver fra hhv. 0-10 m dyp i Gjersjøen og 2 enkeltprøver fra 0-4 meters dyp i Kolbotnvannet ble slått sammen til samleprøver før analyser. Krepssdyr ble i hovedsak 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 hoppekrepss ble det brukt faste spesifikke vekter.

### 2.3.3. Termotolerante koliforme bakterier

Bakterieprøver ble tatt fra alle tilløpsbekkene til Gjersjøen og Kolbotnvannet, samt fra utløpselva fra Gjersjøen - Gjersjøelva. Det ble også analysert på termotolerante koliforme bakterier i overflatevannet i Gjersjøen (0-10 meter) gjennom hele sommersesongen. Ved de vertikale prøvetakingsseriene i mars og august ble det tatt bakterieprøver fra dypene: 1, 8, 16, 50 og 55 meter.

Metoden er basert 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 bakteriene det søkes etter 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.

## 2.4. Hydrologiske metoder

### 2.4.1. Instrumentering

For måling av vannføring i tilførselsbekkene til Kolbotnvannet og Gjersjøen, samt Gjersjøelva, benyttes tre ulike måleprinsipper.

#### *Thalimedes Data logger*

Kantorbekken, Greverudbekken, Tussebekken, Dalsbekken og Gjersjøelva er alle utstyrt med Thalimedes data logger. Utstyret består av en flottør med lodd, pottmeter (potensiometer) og en loggerenhet.

#### Måleprinsipp:

Flottøren overfører vannhøyden via en stålwire til pottmeteret. Pottmeteret overfører bevegelsene i vannstanden elektronisk til dataloggeren. Dataloggeren registrerer vannhøyde i mm, dato og klokkeslett. Vannhøyden registreres i forkant av et måleprofil, og vannhøyden settes inn i en formel som gir l/s for det spesifikke måleprofilet.

#### *ISCO Flow logger 4120*

Midtoddbekken og Skredderstubekken er utstyrt med ISCO 4120. Utstyret består av trykksensor og en loggerenhet.

#### Måleprinsipp:

Trykksensoren overfører forandringer i vannhøyden elektronisk til en datalogger. Dataloggeren registrerer vannhøyde i mm, dato og klokkeslett.

#### *ISCO Area Velocity Flow logger 4150*

Augestadbekken og Fåleslora er begge utstyrt med ISCO Area Velocity Flow logger 4150.

Utstyret består av en kombinert trykk/ultral lydcelle og en datalogger.

#### Måleprinsipp:

Denne type utstyr benyttes for å måle vannføringen i delvis fylte eller fylte rør. Sensoren plasseres i bunnen av vannrøret. Ultralyd benyttes for å måle vannets hastighet. Vannets høyde registreres med trykksensoren. Data lagres og omregnes til vannføring direkte i loggeren.

## 2.4.2. Prøvetakingsfrekvens/vedlikehold

### Thalimedes Data logger

#### *Kalibrering:*

Vannhøyden i måleprofilen leses av på et vannstandsmål. Dersom vannstandsmålet ikke stemmer med verdien på displayet til dataloggeren, dreies pottmeteret til avlest verdi er oppnådd.

#### *Vedlikehold:*

Thalimedes datalogger er vedlikeholdsfri. Batteri byttes hvert kvartal

### ISCO Data logger

#### *Kalibrering:*

Vannhøyden leses manuelt av i måleprofil. Avlest vannstand legges inn i dataloggeren ved hjelp av bærbar PC og dataprogram "Flow Link 4.1"

#### *Vedlikehold:*

Silicagel (tørkestoff) byttes ca. hver andre måned. Dette holder instrumentet fritt for fuktighet. Batteri byttes hver sjette måned.

## 2.4.3. Konvertering av data

Vannhøyden fra Thalimedes instrumentene settes inn i likninger for de spesifikke måleprofilene som gir vannføring i l/s. ISCO instrumentet beregner vannføring direkte utfra gitte parametere. I formlene under gjelder følgende betegnelser: H: vannstand i meter og Q: vannføring i l/s

### *Kantorbekken, Greverudbekken og Tussebekken*

Profil: 120° V-notch.

$$Q = 2391 H^{2.5}$$

### *Dalsbekken*

Kalibreringen av Dalselv som startet høsten 2004 vil videreføres i samarbeid med NVE i 2005.

Formel for Dalselven:

$$Q = 3,45 H^{3.2} \quad \text{for } H < 0,50$$

$$Q = 1,3 H^{2.0} \quad \text{for } H > 0,50$$

### *Gjersjøelva*

Profil: 150° V-notch.

Ny formel fra NVE 2003 for Gjersjøelven (m<sup>3</sup>/s):

$$1: Q = 3,86170 * h^{2,37231} \quad (\text{vannstand} > 0.362 \text{ m})$$

$$2: Q = 8,42522 * (h + 0,0295)^{3,40141} \quad (\text{vannstand} < 0.362 \text{ m})$$

### *Fåleslora og Augestadbekken*

$$Q = A * V$$

Q = Vannføring A= Arealet V= Vannhastighet.

### *Midtodbekken*

Profil: 90° V-notch.

$$l/s = 1380 H^{2.5}$$

### *Skredderstubekken*

Rektangulært overløp 80 cm.

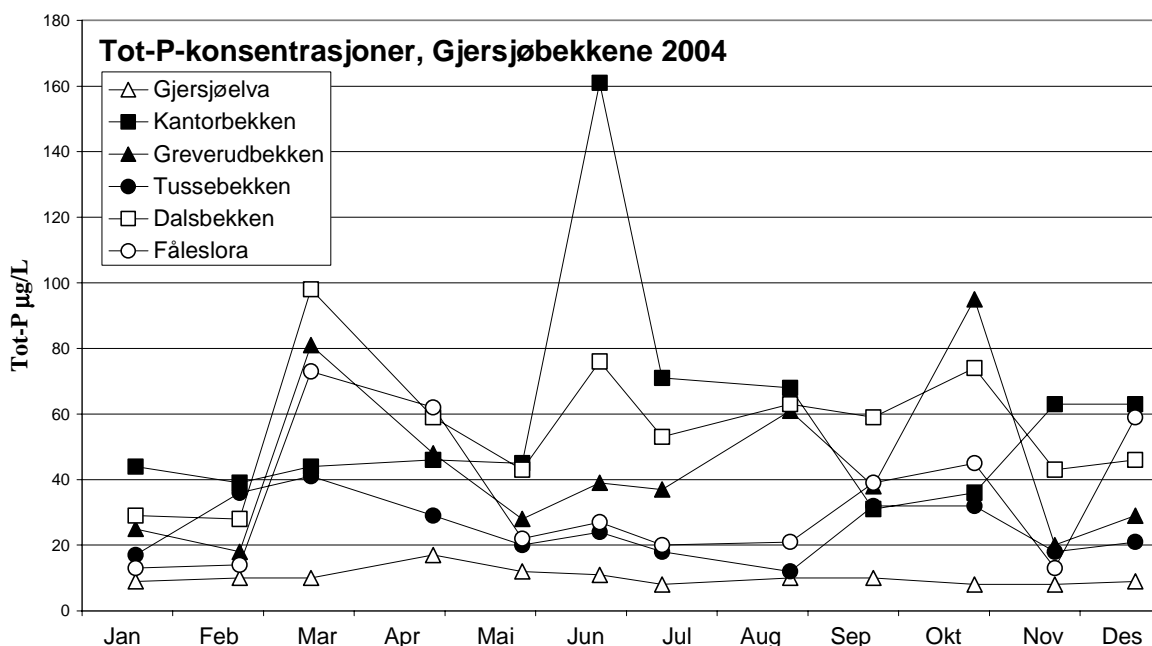
$$l/s = 1471 H^{1.5}$$



### 3. Tilstanden i Gjersjøbekkene

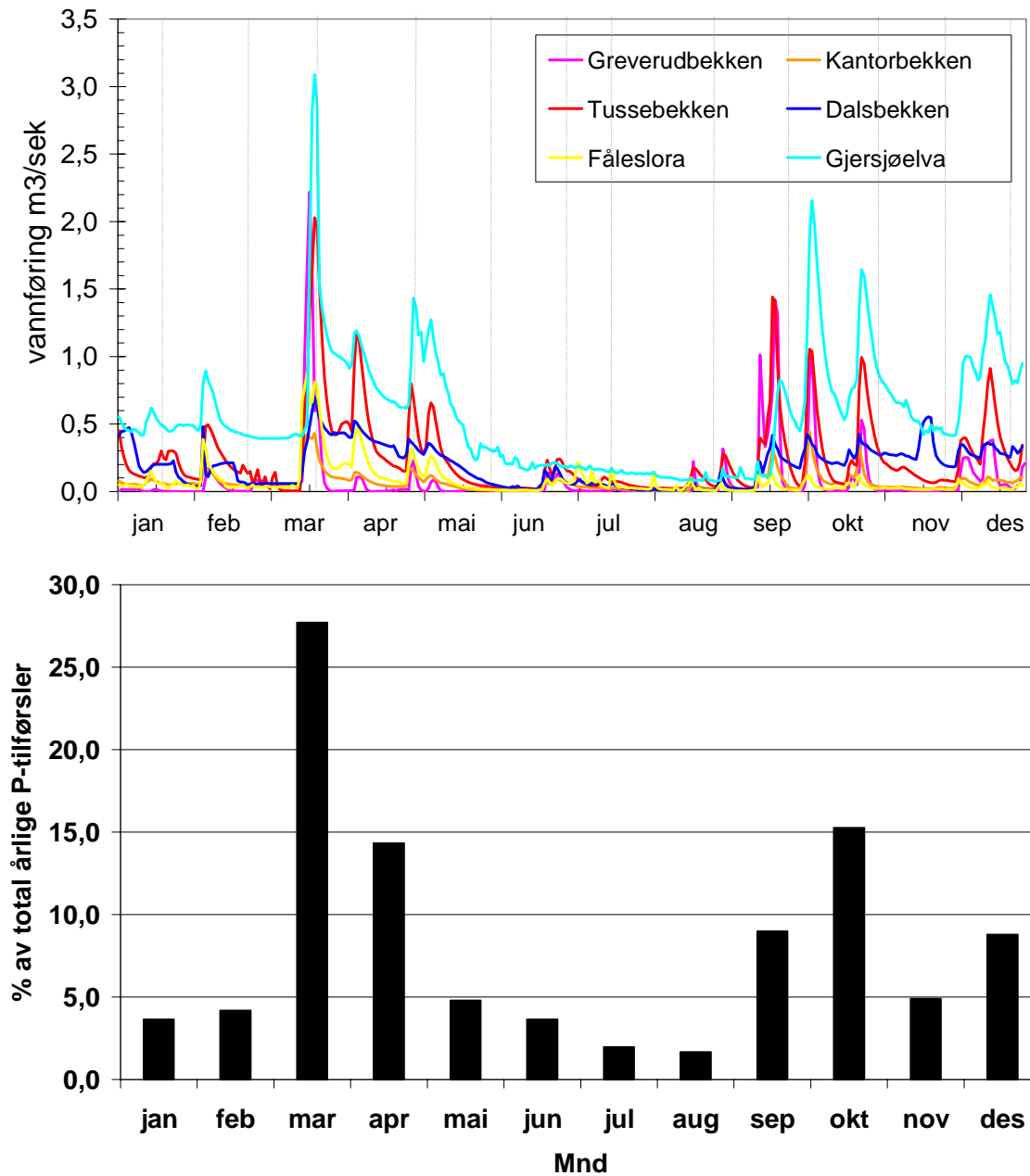
#### 3.1. Næringsalter

Fosforkonsentrasjoner for Gjersjøbekkene gjennom år 2004 er vist i **Figur 1**. De høyeste konsentrasjonene i 2004 ble registrert i Dalsbekken, Kantorbekken og Greverudbekken og forekom i hhv. mars, juni og oktober. Tabell V-2 i Vedlegg B viser at det også var gjennomgående høyest konsentrasjon av total fosfor gjennom året i disse tre bekkene.



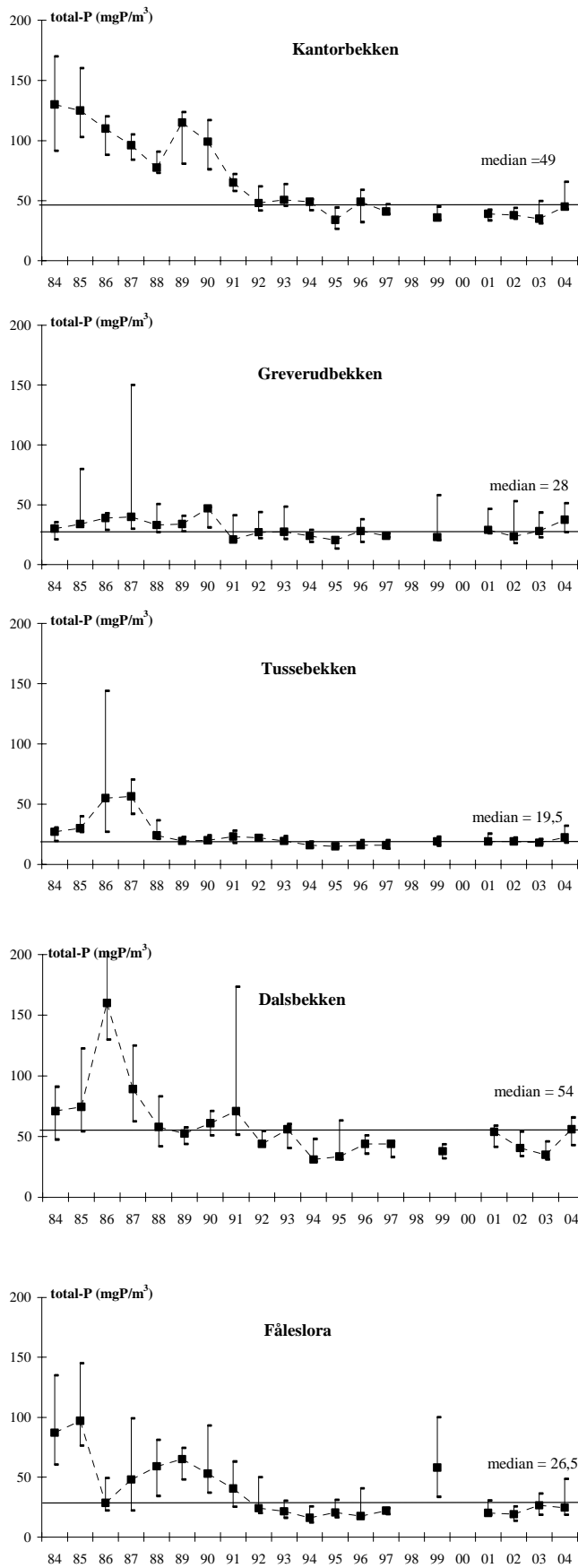
**Figur 1.** Målte fosforkonsentrasjoner i Gjersjøbekkene i 2004.

Ved å sammenligne figurer som viser vannføring og tilførsel av fosfor i bekkene, er det mulig å antyde om tilførselene skyldtes punktutslipp eller erosjons og overløp fra ledningenettet (**Figur 2**). Høye konsentrasjoner ved lav vannføring tyder på punktutslipp, mens høye konsentrasjoner ved høy vannføring tyder på at erosjon og overløp er de viktigste kildene. Måledataene fra dette året viser at en kombinasjon av disse faktorene er sannsynlig for alle Gjersjøbekkene. I mars og oktober, da det særlig i Dalsbekken, Greverudbekken og Fåleslora var en høy konsentrasjon av total fosfor, var det kraftig nedbør i dagene før prøvene ble tatt (figur V-3 i vedlegg A og tabell V-16 i vedlegg B). Derimot tyder det på at det i juni, som i år hadde lite nedbør og vannføringen i bekkene var lav, var et tilfelle av punktutslipp i Kantorbekken (**Figur 1** og **Figur 2**). Det var også en økning i bakterieinnholdet i Kantorbekken i juni (se **Figur 4**). Månedene med størst prosentvis tilførsel av fosfor fra tilløpsbekkene til Gjersjøen var mars, april, september og oktober.



**Figur 2.** Vannføring (øverst) og fordeling av fosfortilførsler (nederst) fra Gjersjøbekkene i 2004. Datoer for prøvetagning i bekkene er vist med stiplede, vertikale linjer i øverste figur.

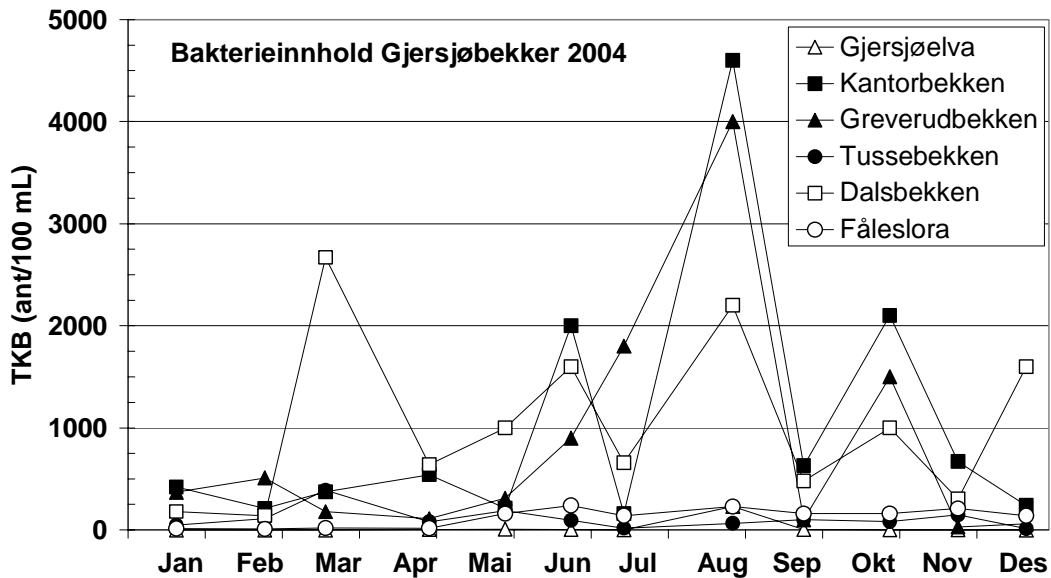
Tidsutviklingen i fosforkonsentrasjoner i de viktigste tilløpsbekkene for perioden 1984-2004 er vist i **Figur 3**. Fra 1992 var konsentrasjonene i samtlige bekker (med unntak av Fåleslora i 1999) under- eller like rundt - medianverdien for fosfor, for måleperioden 1984-2004. Medianverdiene for bekkene varierer mellom 19,5 µgP/L og 54 µgP/L. Dalsbekken og Kantorbekken har gjennomgående de høyeste konsentrasjonene, mens Tussebekken har de laveste.



**Figur 3.** Tidsutvikling i fosforkonsentrasjoner i Kantorbekken, Greverudbekken, Tussebekken, Dalsbekken og Fåleslora i perioden 1984-2003. (Den lille firkanten angir medianverdien per 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 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.

### 3.2. Bakterier

I samtlige tilløpsbekker til Gjersjøen ble det i 2004 målt relativt høye verdier av termotolerante koliforme bakterier (**Figur 4**) gjennom store deler av sommersesongen. I 2004 hadde spesielt Kantorbekken og Dalsbekken gjennomgående høye konsentrasjoner av termotolerante bakterier, og i august var det også en episode med høy konsentrasjon av termotolerante bakterier i både Greverudbekken og Kantorbekken.

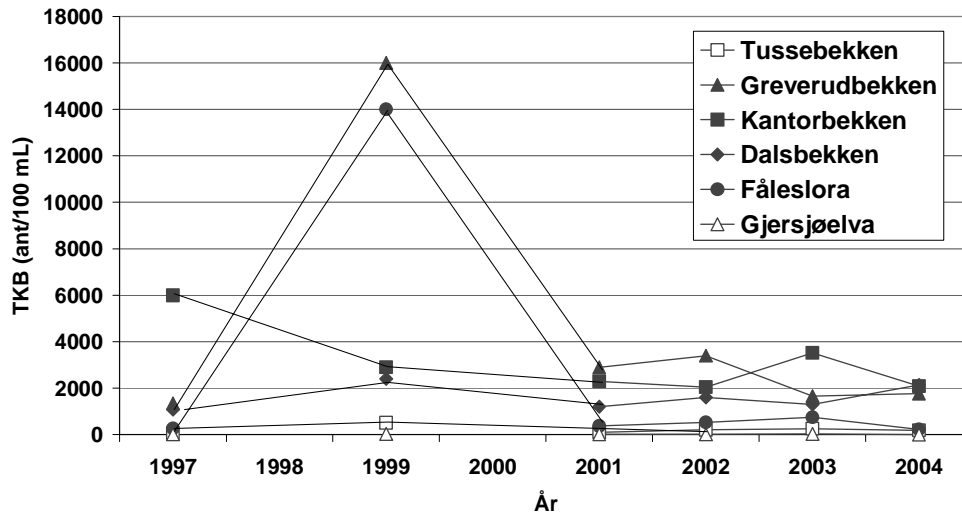


**Figur 4.** Registrerte konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier i Gjersjøbekkene gjennom sesongen 2004.

Ved å beregne 90-percentiler vil ekstremepisoder fjernes, og **Figur 5** viser at det målte innholdet av termotolerante bakterier i Gjersjøbekkene i 2004 lå på samme nivå som i 2002 og 2003.

90-percentilen innebærer at 90 % av de målte verdiene gjennom sesongen ligger under denne verdien. Vannkvaliteten der verdiene overstiger 1000 bakterier/100 mL blir karakterisert som "Meget dårlig" (tilstandsklasse V) i SFTs klassifiserings-system.

90-percentiler T.coli, Gjersjøbekkene 1997-2004



**Figur 5.** 90-percentiler for innhold av termotolerante koliforme bakterier i Gjersjøbekkene i perioden 1997-2004.

Til tross for en bedring i forhold til tidligere år (spesielt 1999), finnes det fortsatt trolig lokale utslippskilder i nedbørfeltet, lekkasjer på det eksisterende ledningsnett eller en kombinasjon av disse faktorene.

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.

### 3.3. Pesticider i Dalsbekken og Greverudbekken

Det ble tatt prøver av pesticider (plantevernmidler) i Dalsbekken og Greverudbekken i juni, juli og august måned i 2004. Ved prøvetakingen den 26. august ble det påvist 0,06 µg/L av metabolitten 2,6 diklorbenzamid (BAM) i Greverudbekken. 2,6 diklorbenzamid er et nedbrytningsprodukt av ugressmiddelet Diklobenil, som har vært forbudt brukt i Norge siden 1999/2000. Oppgitte nedbrytningstider for produktet varierer i litteraturen, men over 1 år ser ut til å være alment akseptert (for vannfase). Det er derfor trolig en mulighet for at stoffet kan ha vært lagret i jorda, og blitt spylt ut i bekken etter jevnt regnvær i midten av august i 2004. Påvist konsentrasjon av metabolitten (0,06 µg/L) er lav. Bestemmelsesgrensen for analysen er på 0,02 µg/L.

### 3.4. Klassifisering av miljøtilstand

**Tabell 2** viser klassifisering av miljøtilstand i Gjersjøbakkene etter SFTs klassifiseringssystem for miljøtilstand i ferskvann for parameterene total-fosfor, total nitrogen og termotolerante koliforme bakterier.

- Tussebekken ligger i tilstandsklasse IV "Dårlig" for total-fosfor og total-nitrogen (som 2003) og tilstandsklasse III "Mindre god" for termotolerante koliforme bakterier; en forbedring fra 2003.
- Greverudbekken ligger tilstandsklasse V "Meget dårlig" for total-nitrogen og termotolerante koliforme bakterier og IV "Dårlig" for total fosfor; som 2003.
- Kantorbekken ligger tilstandsklasse V "Meget dårlig" for total-fosfor (forverring fra 2003) og termotolerante koliforme bakterier, og IV "Dårlig" for total-nitrogen, som 2003.
- Dalsbekken ligger i tilstandsklasse V "Meget dårlig" for alle tre parameterene, en forverring fra 2003.
- Fåleslora ligger i tilstandsklasse III "Meget dårlig" for total-fosfor og IV "Dårlig" for parameterene total fosfor og koliforme bakterier, som 2003.
- Gjersjøelva ligger i tilstandsklasse V "Mindre god" for total-fosfor, V "Meget dårlig" for total-nitrogen og II "God" for termotolerante koliforme bakterier; som 2003.






**Tabell 2.** Tilstandsklasser for Gjersjøbakkene i 2004

Parameter	Tussebekken	Greverudbekken	Kantorbekken	Dalsbekken	Fåleslora	Gjersjøelva
Tot-P	25,0	43,3	59,3	55,9	34,0	10,2
Tot-N	1188	1487	947	2588	3505	1465
T.coli	186	1770	2090	2140	228	8

For næringsstoffer (P og N) er aritmetrisk middel for sesongen oppgitt.

For termotolerante koliforme bakterier (T.coli) er 90-percentilen oppgitt, dvs. 90 % av alle målingene ligger under denne verdien.

**Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):**

	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

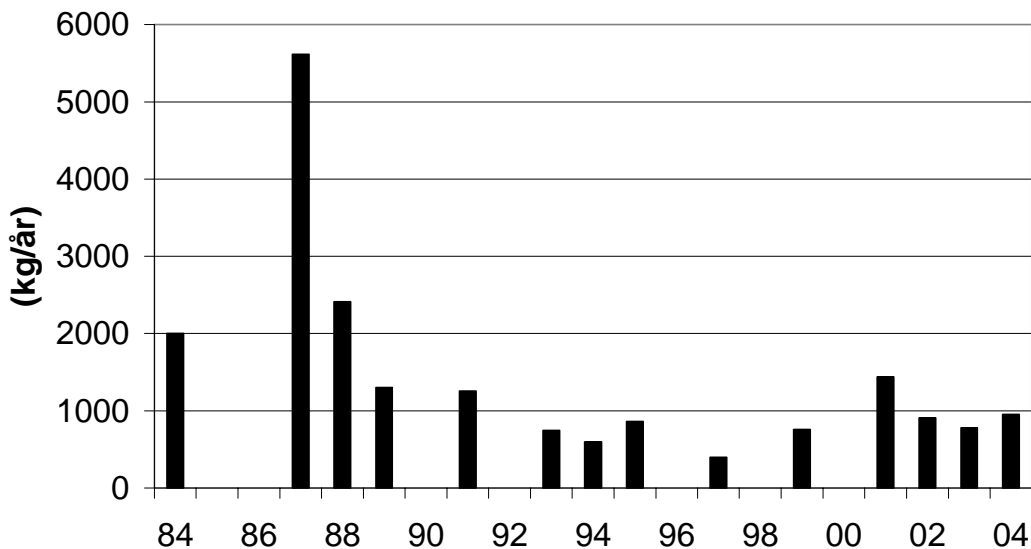
## 4. Tilførsler til Gjersjøen

Årlige totale tilførsler av fosfor og nitrogen via tilløpsbekkene og nedbør er vist i **Figur 6** og **Figur 9**. Fosfor- og nitrogentilførslene fra hver av tilløpsbekkene er vist i **Figur 7** og **Figur 10**. 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 tilførslene av fosfor og nitrogen har imidlertid hatt en klar reduksjon i perioden 1987 - 1997 (**Figur 6** og **Figur 9**).

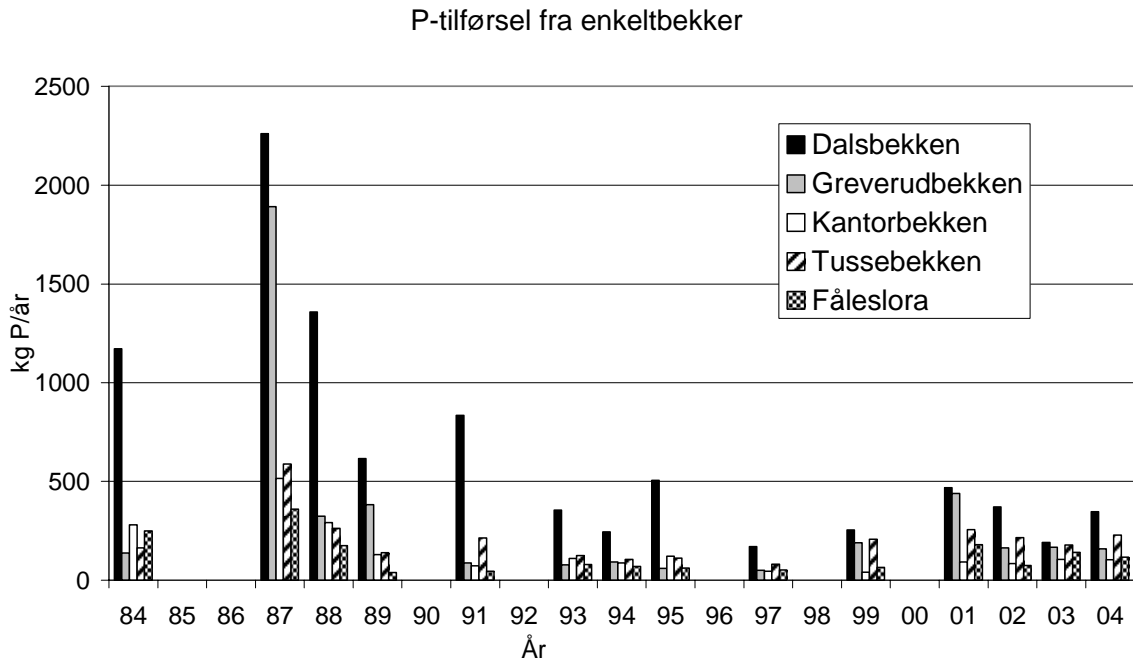
Fosfor tilføres bekkene fra fra landbruksarealer og fra kommunalt avløpsvann. Beregningene for 2004 viser at totaltilførslene av fosfor til Gjersjøen lå i samme størrelsesområde som for 2003. Generelt er det fortsatt Dalsbekken, Tussebekken og Greverudbekken som bidro mest til fosforbelastningen i Gjersjøen (**Figur 7**).

I 2004 lå fosforbelastningen fortsatt innenfor området "betenkelig belastning" (**Figur 8**), men var noe høyere enn i de to foregående årene. I 1997 var den registrerte belastningen for første - og eneste - gang under grensen for "betenkelig belastning" (Vollenveider, 1976).

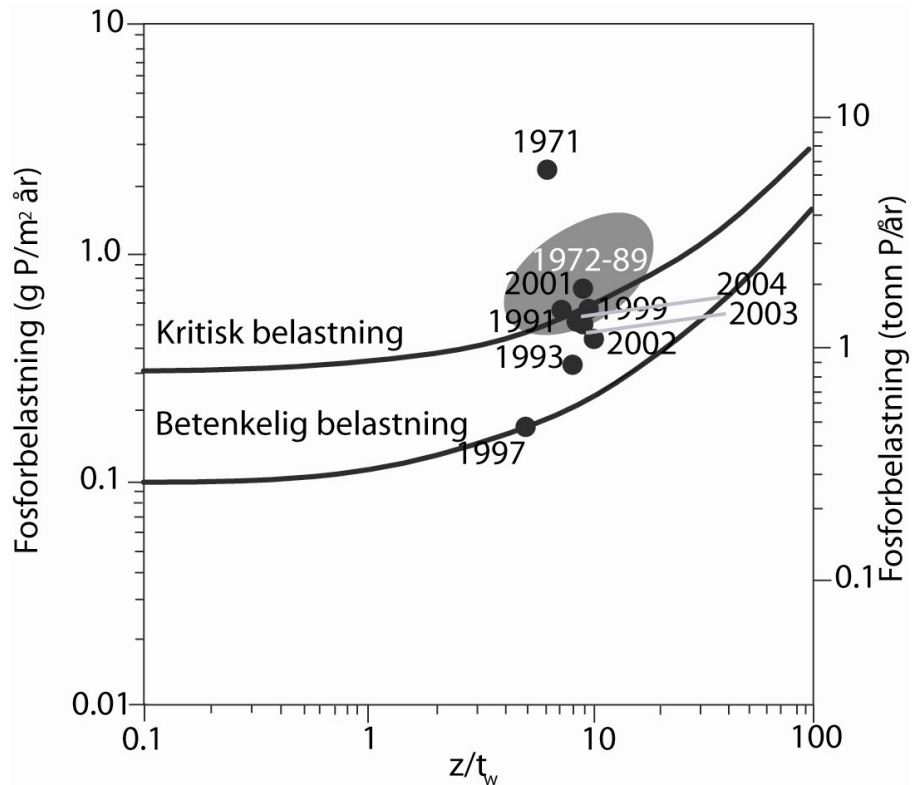
### Fosfortilførsel til Gjersjøen



**Figur 6.** Årstransport av fosfor til Gjersjøen i perioden 1984-2004.



Figur 7. Fosfortilførsler til Gjersjøen fra hver av tilløpsbekkene i perioden 1984-2004.

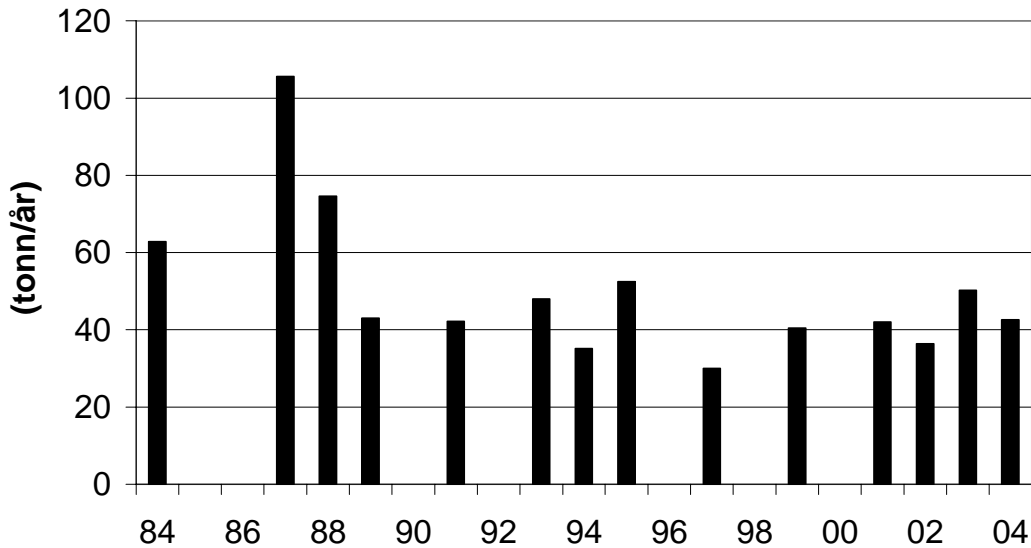


Figur 8. Gjersjøens fosfortoleranse. Dersom fosforbelastningen faller over den øvre linjen i diagrammet, antas den å overstige "kritisk belastning" ( $z$ =middeldyp,  $T_w$ =teoretisk oppholdstid).



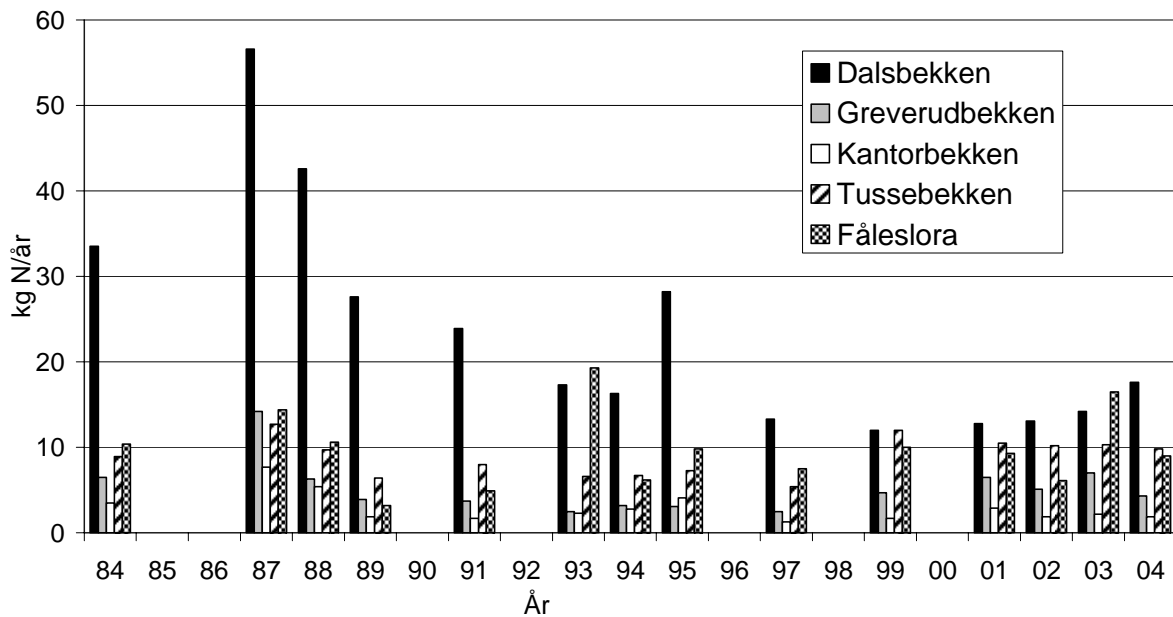
Nitrogenet i bekkene tilføres fra nitrogen i nedbøren, fra landbruks- og skogarealer, tette flater (fjell og veier) og fra kommunalt avløpsvann. Det ser ut til at nitrogentilførslene har vært noe lavere på 1990-tallet enn i de ti foregående årene (**Figur 9**). I 2004 var nitrogentilførslene lavere enn i 2003, et år hvor de høyeste nitrogentilførsel til Gjersjøen siden 1995 ble registrert. De største bidragene av totalnitrogen kom fra hhv. Fåleslora, Dalsbekken og Tussebekken (**Figur 10**).

### Nitrogentilførsel til Gjersjøen



**Figur 9.** Årstransport av nitrogen til Gjersjøen i perioden 1984-2004.

### N-tilførsel fra enkeltbekker

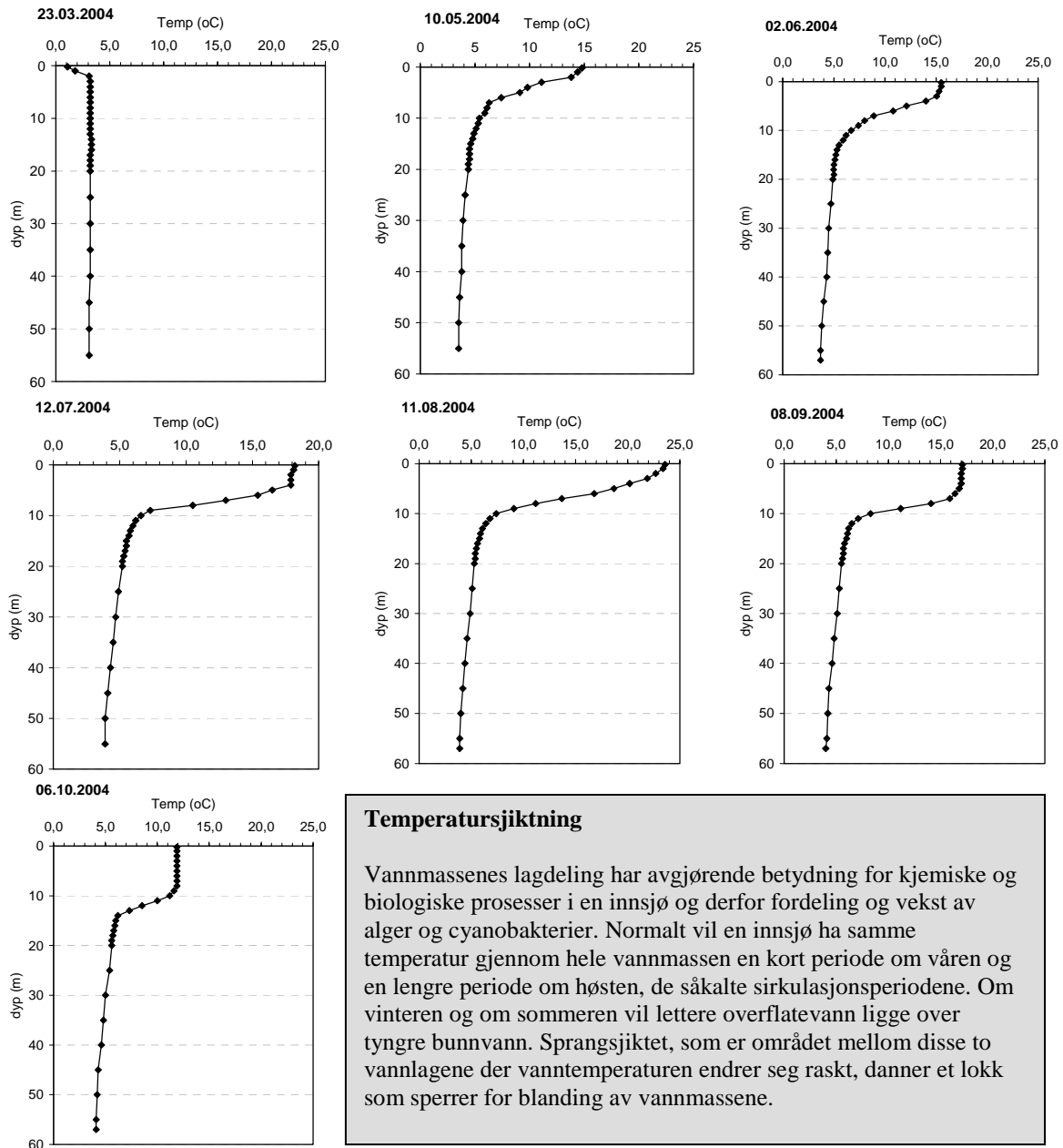


**Figur 10.** Nitrogentilførsler til Gjersjøen fra hver av tilløpsbekkene i perioden 1984-2004.

## 5. Utvikling og tilstand i Gjersjøen

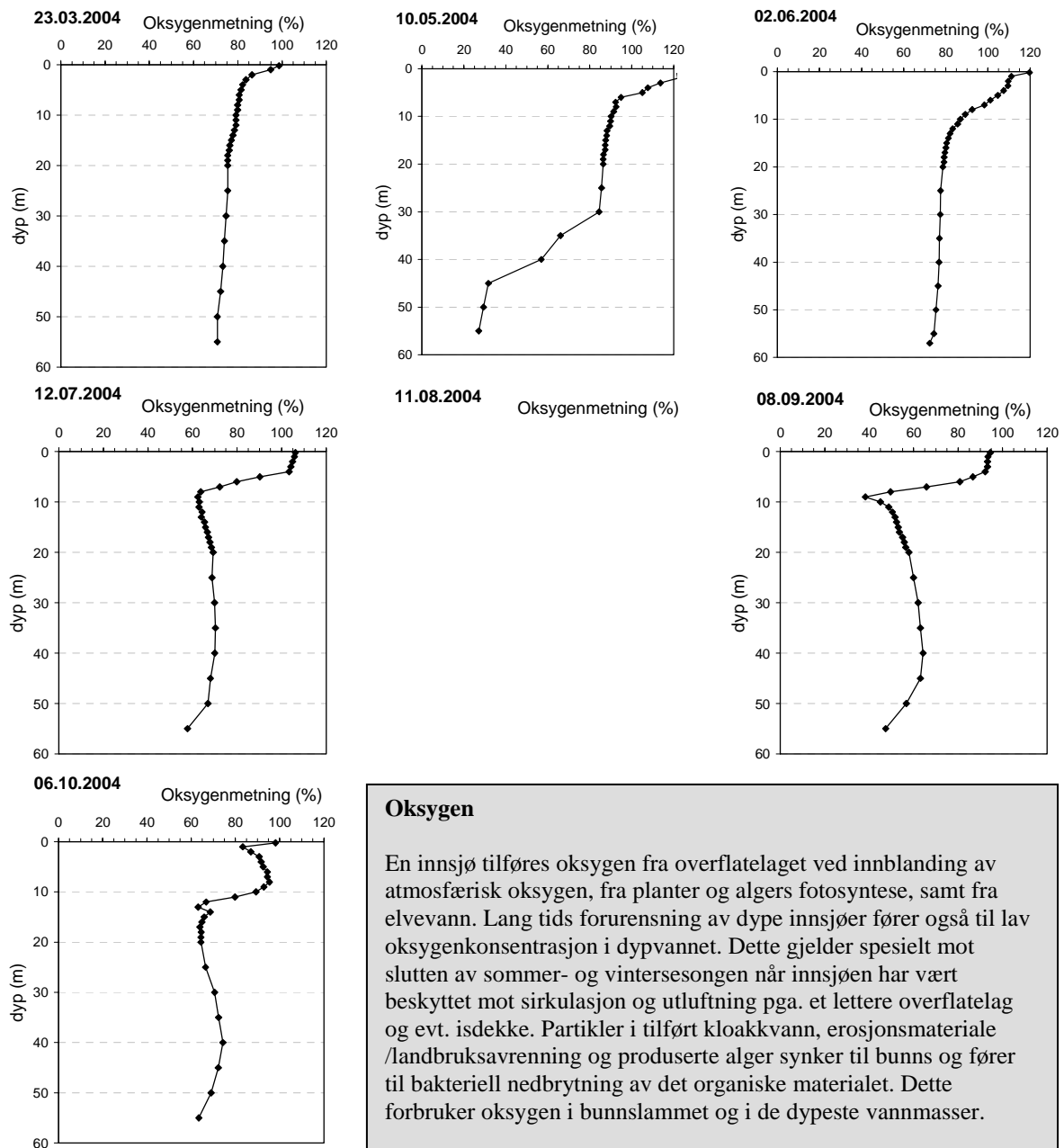
### 5.1. Temperatur og oksygen

**Figur 11** viser at Gjersjøen hadde etablert et sprangsjikt på 3-4 meters dyp tidlig i juni. Sprangsjiktet sank noe nedover i vannmassen i løpet av sommeren og høsten, og ved målingen i oktober lå sjiktet på 10 meters dyp. Sjiktingen medfører at det i hovedsak er de 5-10 øverste metrene av vannlaget som sirkulerer gjennom sommersesongen, og at det er i dette vannlaget den biologiske produksjonen foregår.



**Figur 11.** Temperaturprofiler for Gjersjøen gjennom sesongen 2004.

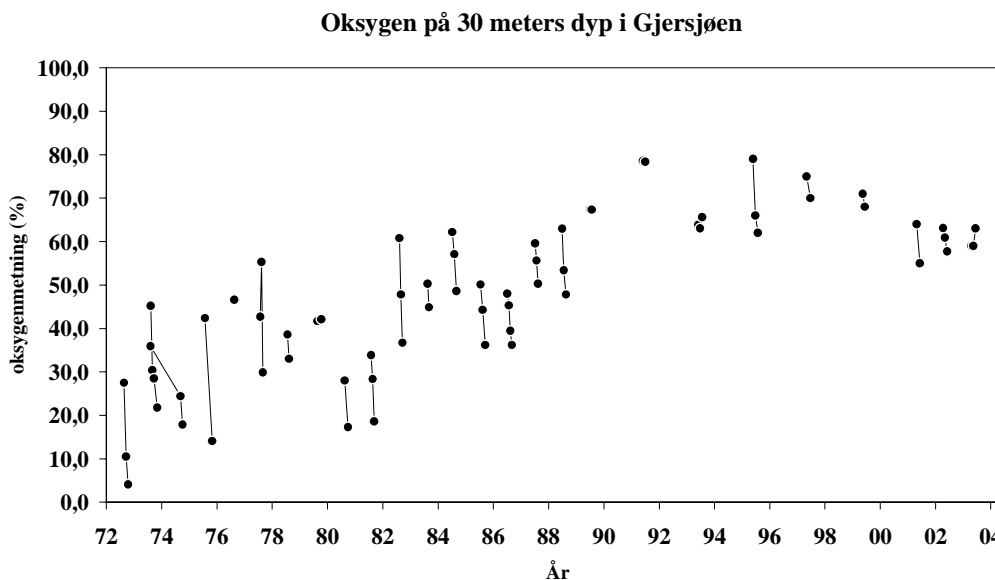
**Figur 12** viser fordelingen av oksygen i vannsøylen i Gjersjøen i løpet av sesongen i 2004. Det er gode oksygenforhold i Gjersjøen gjennom vekstsesongen.



**Figur 12.** Oksygenvertikalsnitt for Gjersjøen i 2004. Den 11. august hadde vi problemer med feltinstrumentet, og det er derfor ingen data fra denne dagen.

I **Figur 13** er oksygenmetningen på 30 meters dyp på ettersommeren presentert. "Oksygenmetning" angir hvor mye oksygen som er løst i vannet i forhold til den mengden som maksimalt finnes i rent vann ved en gitt temperatur. Det er 100 % oksygenmetning i vannet når oksygenkonsentrasjonen i vannet er i balanse 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

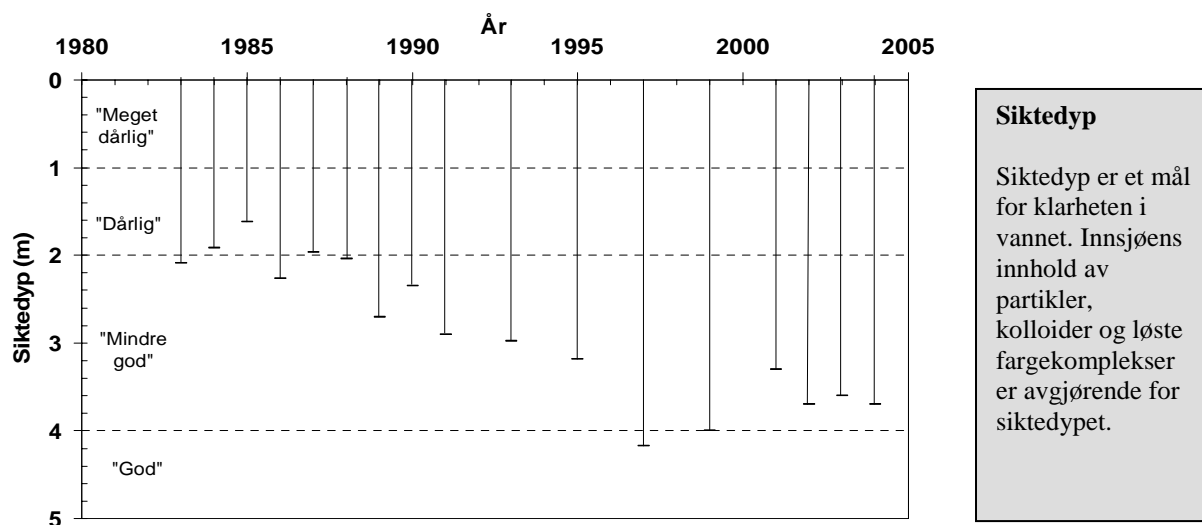
Vannverk. Figuren viser tydelig at oksygenmetningen har økt jevnt fra ca 20 % i 1972 til 70% i 1999 og 60% i 2003. Lave verdier på 1960- og 70-tallet førte til ugunstig høye konsentrasjoner av mangan og jern på dypt vann. Økte oksygenkonsentrasjoner er derfor også en klar indikasjon på at vannkvaliteten i Gjersjøen er blitt betydelig bedre i løpet 80- og 90-årene. Oksygenkonsentrasjonen på 30 meters dyp lå stabilt på rundt 60 % de siste 3 årene (2002-2004).



**Figur 13.** Oksygenmetning på 30 meters dyp av Gjersjøen i perioden 1972-2004. Verdier fra august, september og oktober.

## 5.2. Siktedyp

I Gjersjøen økte siktedypet fra mai til august i 2004, for så å reduseres noe i september og oktober. Gjennomsnittsverdien for 2004-sesongen var 3,7 meter, noe er om lag det samme som de to foregående årene (**Figur 14**).

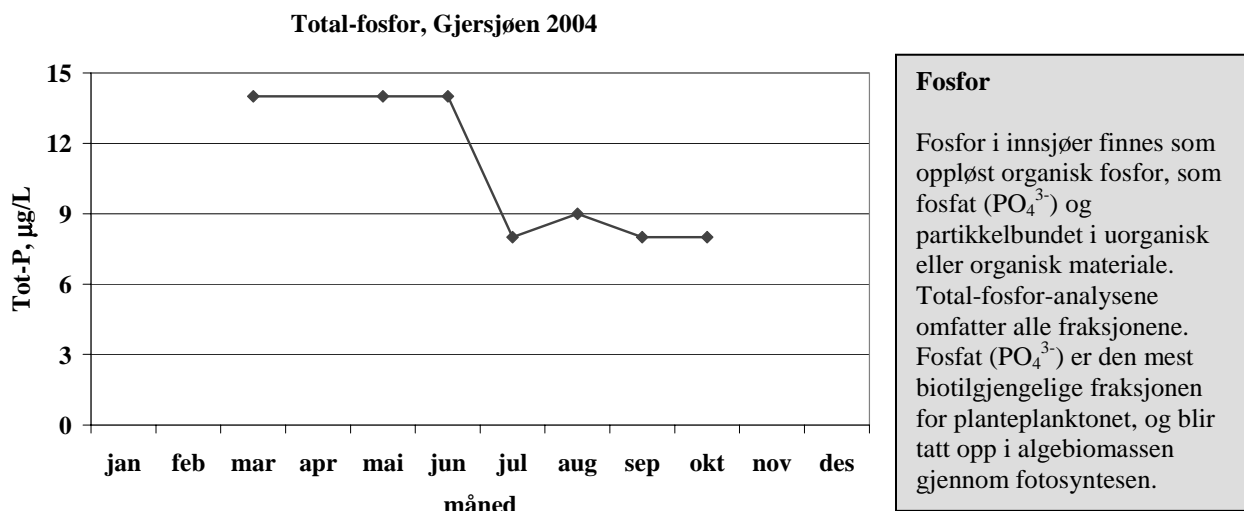


**Figur 14.** Siktedyp i Gjersjøen, sommersesongen 2004.

### 5.3. Næringsalter

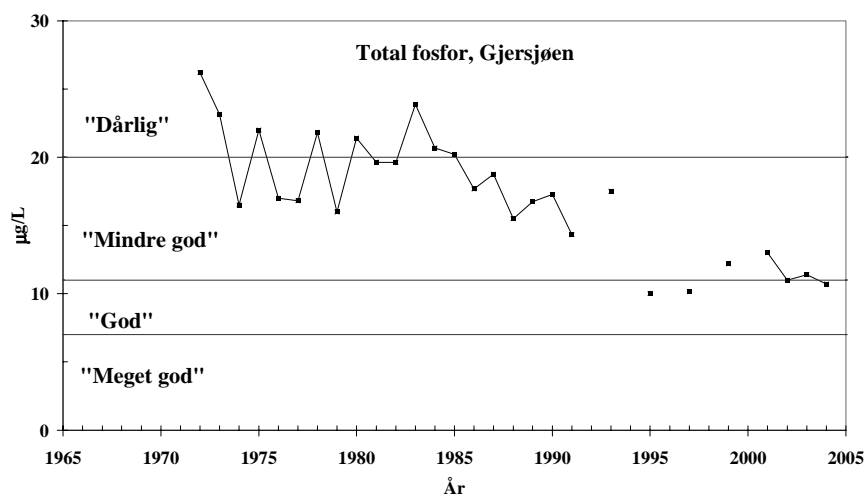
Vannmassenes innhold av næringsalter har avgjørende betydning for planteplanktonutviklingen i en innsjø, både kvantitativt og kvalitativt.

Middelkonsentrasjonen av fosfor gjennom sesongen 2004 var på 10,7  $\mu\text{g/L}$ , en minimal reduksjon fra 2003 da middelverdien var på 11,4  $\mu\text{g/L}$ . Stofftransportberegningene for tilløpsbekkene viste også at de totale tilførselene av fosfor til Gjersjøen var på samme nivå i 2004 som i 2003.



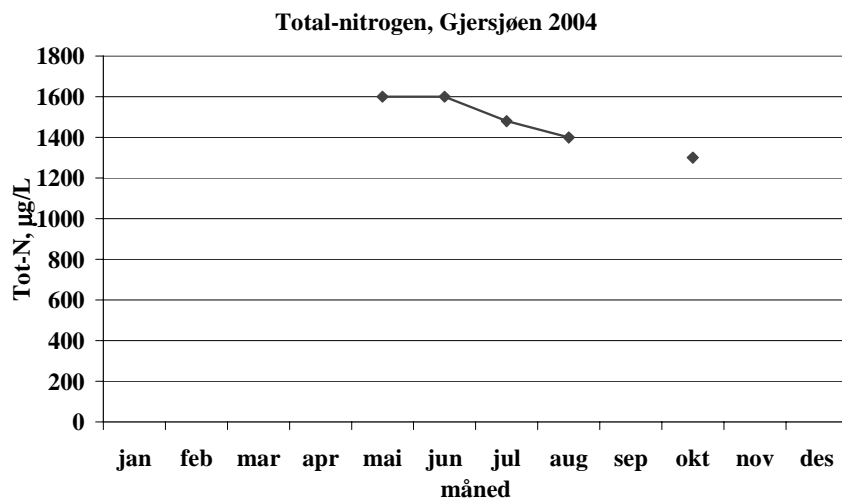
**Figur 15.** Målte konsentrasjoner av total-fosfor i Gjersjøen (0-10 meter) i 2004.

I løpet av de første 4-5 årene etter at Nordre Follo Renseanlegg ble satt i drift i 1971 stabiliserte fosforkonsentrasjonen i Gjersjøen seg i området 15-22  $\mu\text{gP/L}$  (**Figur 16**). Før renseanlegget startet opp ble det registrert fosforkonsentrasjoner i området 40-60  $\mu\text{gP/L}$  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 2004 har fosforkonsentrasjonen i vekstsesongen i Gjersjøen ligget mellom 10 og 15  $\mu\text{gP/L}$ .



**Figur 16.** Fosforkonsentrasjonen i Gjersjøen (0-10 meters dyp) for perioden 1971 - 2004. Figuren viser middelverdien av total fosfor for hvert år, samt grenseverdiene for SFTs vannkvalitetsklasser.

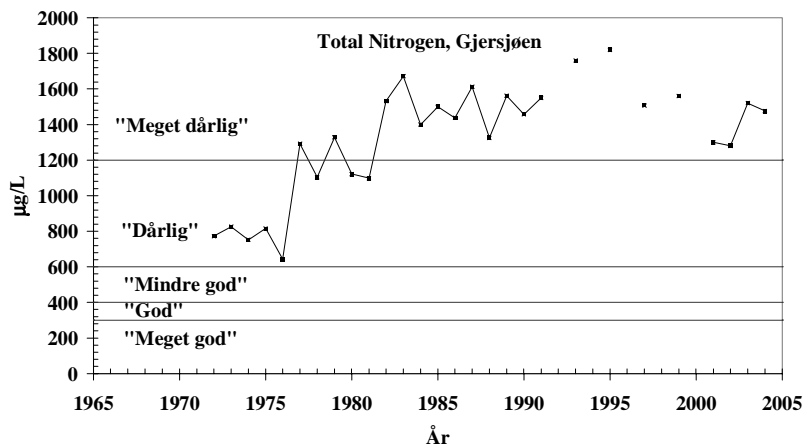
De målte konsentrasjonene av total-nitrogen varierte lite gjennom sesongen 2004 (**Figur 17**). Middelverdien for sesongen var på 1476  $\mu\text{g totN/L}$ , dvs. en reduksjon fra 2003 da middelverdien var på 1520  $\mu\text{g totN/L}$ .



Nitrogen i innsjøene består primært av nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) og organisk bundet nitrogen (organisk N), mens ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) normalt finnes i lave konsentrasjoner under oksygenererte forhold. Mikrobiell nedbrytning av organisk materiale vil imidlertid frigjøre ammonium eller ammoniakk ( $\text{NH}_4^+$  eller  $\text{NH}_3$ ). Nitrat og ammonium er de viktigste nitrogen-kildene for primærprodusentene, dvs. i hovedsak alger i innsjøsystemer. I tillegg til opptak i algebiomasse kan nitrat også reduseres ved bakteriell aktivitet (denitrifikasjon) under sterkt anaerobe forhold. Slike forhold oppstår gjerne i nedre del av vannmassen (hypolimnion) i næringsrike sjøer under stagnasjonsperiodene sommer og vinter.

**Figur 17.** Målte konsentrasjoner av total-nitrogen i Gjersjøen (0-10 meter) i 2004.

Økning i konsentrasjonen av nitrogen i Gjersjøen var sterk i 15 års-perioden 1970-1985 (**Figur 18**); med fordobling av verdiene fra rundt 750  $\mu\text{g N/L}$  til 1500  $\mu\text{gN/L}$ . I perioden 1985-2000 var det ikke lenger noen markert stigning, men derimot en antydning til nedgang fra årene 1993 og 1995 til 1997 og 1999. Denne nedgangen forsterket seg tilsynelatende utfra målingene i 2001 og 2002. I 2003 var en klar økning av total-nitrogen, både i innsjøkonsentrasjon og i tilførsler fra tilløpsbekkene. I 2004 var det igjen en liten reduksjon av total-nitrogen konsentrasjonen i både innsjøen og i tilførsler fra innløpsbekkene. Det var særlig en reduksjon i tilførslene fra Fåleslora som gjorde at tilførslene av total-nitrogen var lavere i 2004 enn i 2003.

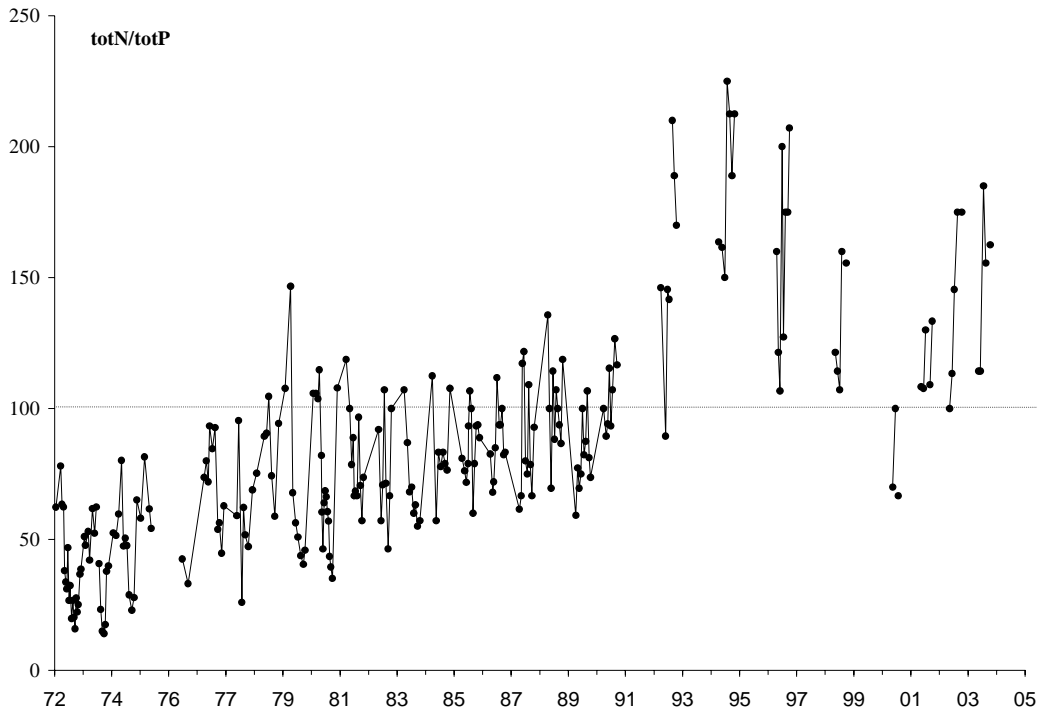


**Figur 18.** Nitrogenkonsentrasjonen i Gjersjøen (0-10 meters dyp) for perioden 1971 - 2004. Figuren viser middelverdien for hvert år, samt grenseverdiene for SFTs vannkvalitetsklasser.

Nitrogen, som er et plantenæringsstoff på linje med fosfor, vil som regel ikke stimulere til algevekst i ferskvann, men er hovedårsaken til algeoppblomstringer i havet (jfr. oppblomstringer langs Sørlandskysten). Da Gjersjøelva renner ut i Bunnefjorden kan den høye N-konsentrasjonen bidra til å forverre algesituasjonen i Indre Oslofjord. Tiltak for å begrense N-tilførslene kan derfor bli nødvendig å vurdere i forbindelse med implementeringen av EUs vanddirektiv i årene som kommer.

Ved økt tilførsel av nitrogen, og reduserte tilførsler av fosfor, øker N/P-forholdet. **Figur 19** viser at N/P-forholdet økte jevnt gjennom 1970-tallet for deretter å øke kraftig i begynnelsen av 1990-tallet. Økt belastning av nitrogen i Gjersjøen ser ut til å bidra til at blågrønnalgenmengden er redusert i forhold til andre alger. Forklaringen kan være at blågrønnalgene kan konkurrere godt når vektforholdet mellom nitrogen og fosfor i vannet (N/P) er lavt.

Planktonalger inneholder i gjennomsnitt ca. 16 N atomer for hvert P atom og har et N/P forhold på vektbasis på ca 1:7. Ved N/P-forhold (på vektbasis) høyere enn 12 regnes primærproduksjonen å være begrenset av fosfor (Berge 1983). En landsomfattende innsjøundersøkelse viser at blågrønnalger sjelden dominerer ved N/P-forhold større enn 100 (Faafeng, 1998). I 2004 var N/P-forholdet i 0-10 meters sjiktet i Gjersjøen på 138 (gjennomsnitt).



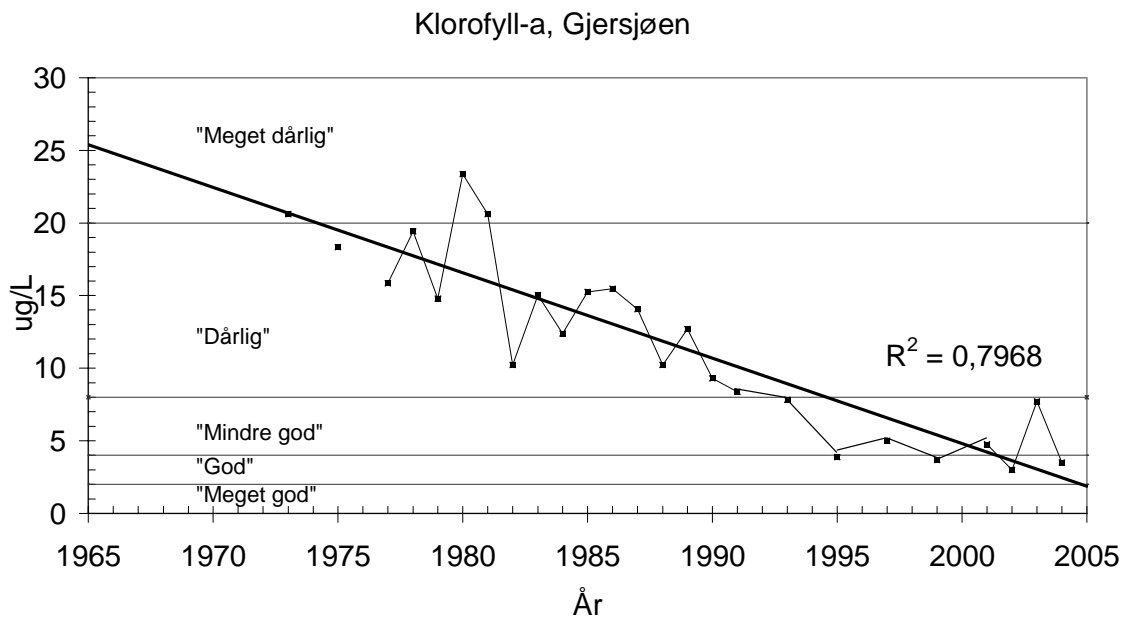
**Figur 19.** Forholdet mellom nitrogen og fosfor i vannmassene for perioden 1972-2004 (0-10 meters dyp)

## 5.4. Planteplankton

Blågrønnalger (kalles også cyanobakterier) er encellede eller kolonidannende prokaryote organismer. Det vil si at de er en type bakterie. Blågrønnalger er en naturlig del av livet i ferskvann sammen med alger (eukaryote organismer) og cyanobakteriene har derfor fra gammelt av fått navnet blågrønnalger. Blågrønnalgene er ekstra konkurransedyktige og fortrenger ofte andre typer alger. Under optimale betingelser kan blågrønnalgene utvikle masseforekomst. Dette kalles oppblomstring eller vannblomst.

Alle planter, alger og fotosyntetiserende bakterier (bl.a. blågrønnalger/cyanobakterier) inneholder pigmentet klorofyll for å høste solenergi til fotosyntesen. Klorofyllkonsentrasjonen brukes derfor som et mål for planteplanktonbiomasse, selv om klorofyllinnhold pr. celle varierer noe fra en organismegruppe til en annen, og med lysforholdene.

Redusert fosforkonsentrasjon i Gjersjøen har ført til gradvis avtakende konsentrasjoner av planteplankton (alger). **Figur 20** indikerer en markert nedgang i klorofyll (middelverdi for vekstsesongen), fra ca. 20 µg/L i 1972 til 7,7 µg/L i 2003. Til tross for nedgang over tid, viste likevel klorofyllkonsentrasjonen i 2003 en markert økning fra målingene i perioden 1995-2002 (**Figur 20**). Denne økningen skyldtes i stor grad en oppblomstring av *Synura* sp. i mai. Konsentrasjonen i 2004 var imidlertid tilbake til nivået for 1995-2002, med en middelverdi for sesongen på 3,8 µg/L.

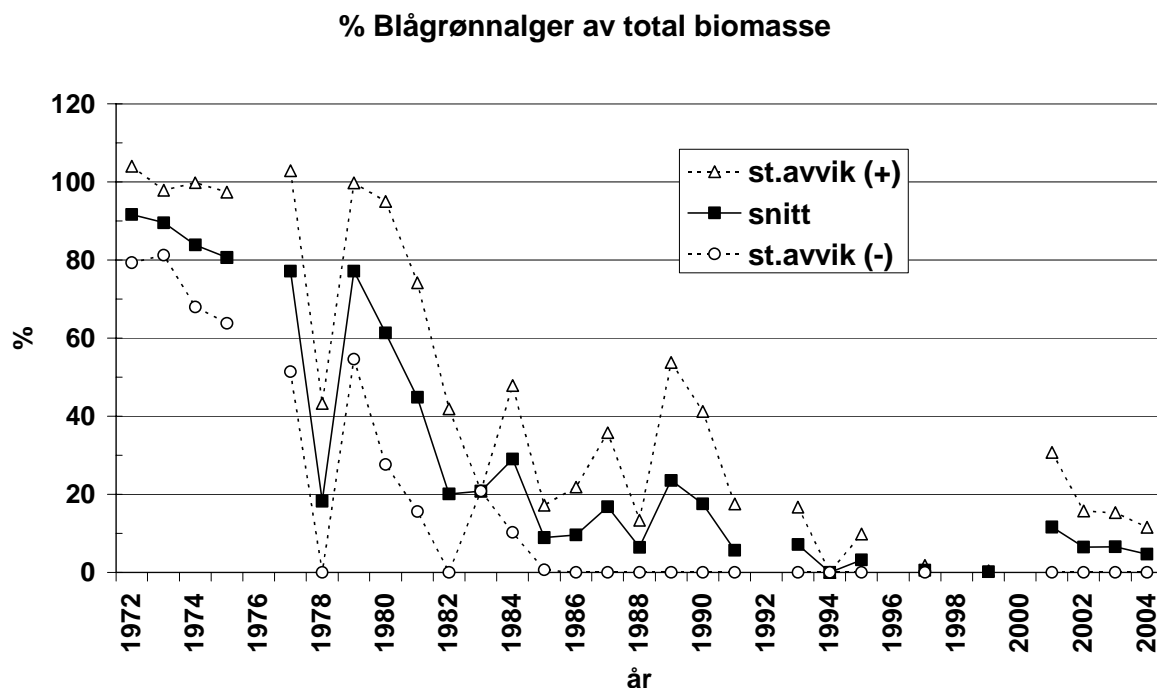


**Figur 20.** Klorofyllkonsentrasjon i Gjersjøen for perioden 1972-2004 (middelverdier 0-10meters dyp), samt grenseverdier for SFTs vannkvalitetsklasser

Det har totalt sett skjedd en positiv endring i sammensetningen av algesamfunnet i Gjersjøen i løpet av perioden 1972 til slutten av 90-tallet. Blågrønnalgene som dominerte fullstendig på 1960- og 70-tallet, ble redusert fra vel 90% av det totale algevolum til mindre enn 10% etter 1991 (**Figur 21**), og gruppene grønnalger og kiselalger tilsammen ble dominerende. I 2004 var det gruppen svelgflagellater (Cryptophyceae) som var den nest største gruppen etter kiselalgene, mens andelen grønnalger var mer beskjeden. Kiselalgene og grønnalgene tilsammen utgjorde ca.40 % av totalbiomassen i 2004, mens andelen av svelgflagellater eller cryptomonader utgjorde ca.25 %. Dette er meget gunstig sett fra et vannkvalitetssynspunkt fordi den algen som dominerte tidligere, en rød



form av blågrønnalgen *Planktothrix agardhii* (tidligere kalt *Oscillatoria agardhii*), kunne produsere giftstoffer. Denne algen blir heller ikke omsatt effektivt gjennom biologiske næringskjeder i innsjøen da den er lite spisbar for dyreplanktonet. Økningen av svelgflagellater eller cryptomonader er gunstig også fordi dette er gode beiteorganismer for dyreplanktonet, og derfor bra for en større diversitet i organismesamfunnet, og en mer normal næringskjede. Det har de senere årene vært en tendens til en økning i andel blågrønnbakterier igjen, selv om andelen lå godt under 20 % av total algebiomasse, også ved de høyeste forekomstene på høsten (**Figur 21**). Resultatene for 2004 med bare 4,5 % andel blågrønnalger er derfor en god utvikling.



**Figur 21.** Andel blågrønnalger i Gjersjøen i perioden 1972-2004 (0-10 meters dyp). Fylte punkt er middelveiden for sesongen. Spredningen i måleverdiene er angitt som standard avvik over og under middelveiden.

En oversikt over antall registrerte taksa, samt maksimum og gjennomsnittlig planteplanktonbiomasse for perioden 1995-2003 er gitt i **Tabell 3**. Sesongvariasjoner i planktonsammensetningen for samme periode er vist i **Figur 22**.

**Tabell 3.** Registrerte maksimum- og middelveider for totalvolum planteplankton i perioden 1995-2003, sammen med antall registrert arter (taksa) og antall analyserte prøver pr. år. Verdiene for totalvolum planteplankton i  $\text{mm}^3/\text{m}^3$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$  våtvekt).

	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004
Registrert maks. totalvolum	990	1944	1495	1240	363	1988	1045
Beregnet middelvolum	730*	965*	678	720	294*	800*	565*
Antall arter (taksa)	116	85	92	98	95	95	109
Antall analyserte prøver	7	8	6	6	7	7	7

\* Bare prøver tatt i vekstperioden mai-september er tatt med ved beregning av aritmetrisk middelveidi.

Som **Tabell 3** og **Figur 20** viser var det til dels store variasjoner i registrert maksimum totalvolum i perioden 1995-2004. Vi har derfor valgt å se på den beregnede aritmetriske middelverdi for totalvolum i vekstperioden mai til september, for å vurdere utviklingen i perioden.

Sett på bakgrunn av resultatene for de fire årene 1995, 1997, 1999 og 2001, viste resultatene for 2002 en markert endring, med en algebiomasse som var kraftig redusert. I 2002 var det små variasjoner gjennom vekstsesongen. Maksimum, som ikke var særlig større enn resten av sesongen, ble registrert i slutten av august med  $363 \text{ mm}^3/\text{m}^3$  og middelverdien var  $294 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . På bakgrunn av dette synes resultatene for 2003 å vise et tilbakeslag, med verdier nær det en registrerte i 1997.

Den store økningen i 2003 skyldtes i hovedsak en kortvarig oppblomstring av en chrysomonade; *Synura* sp. Sannsynligvis var dette en avgrenset episode, noe som av og til forekommer i de fleste innsjøer når en enkelt art får optimale vekstvilkår i en kort periode. Det behøver ikke å skyldes en generell forverring av vannkvaliteten, selv om det gjennomgående i 2003 var høyere verdier for totalt algevolum enn i 2002. Dette ble også underbygget av at den høyeste registrerte snittverdien for klorofyll siden 1993 ble registrert i 2003. I 2004 var verdiene for både registrert maksimum og gjennomsnittlig totalvolum planteplankton kraftig redusert i forhold til verdiene for 2003. I innsjøer som Gjersjøen vil det være svingninger fra år til år. Det vil være resultatene over en årrekke som kan gi svar på om det har skjedd en bedring av vannkvaliteten.

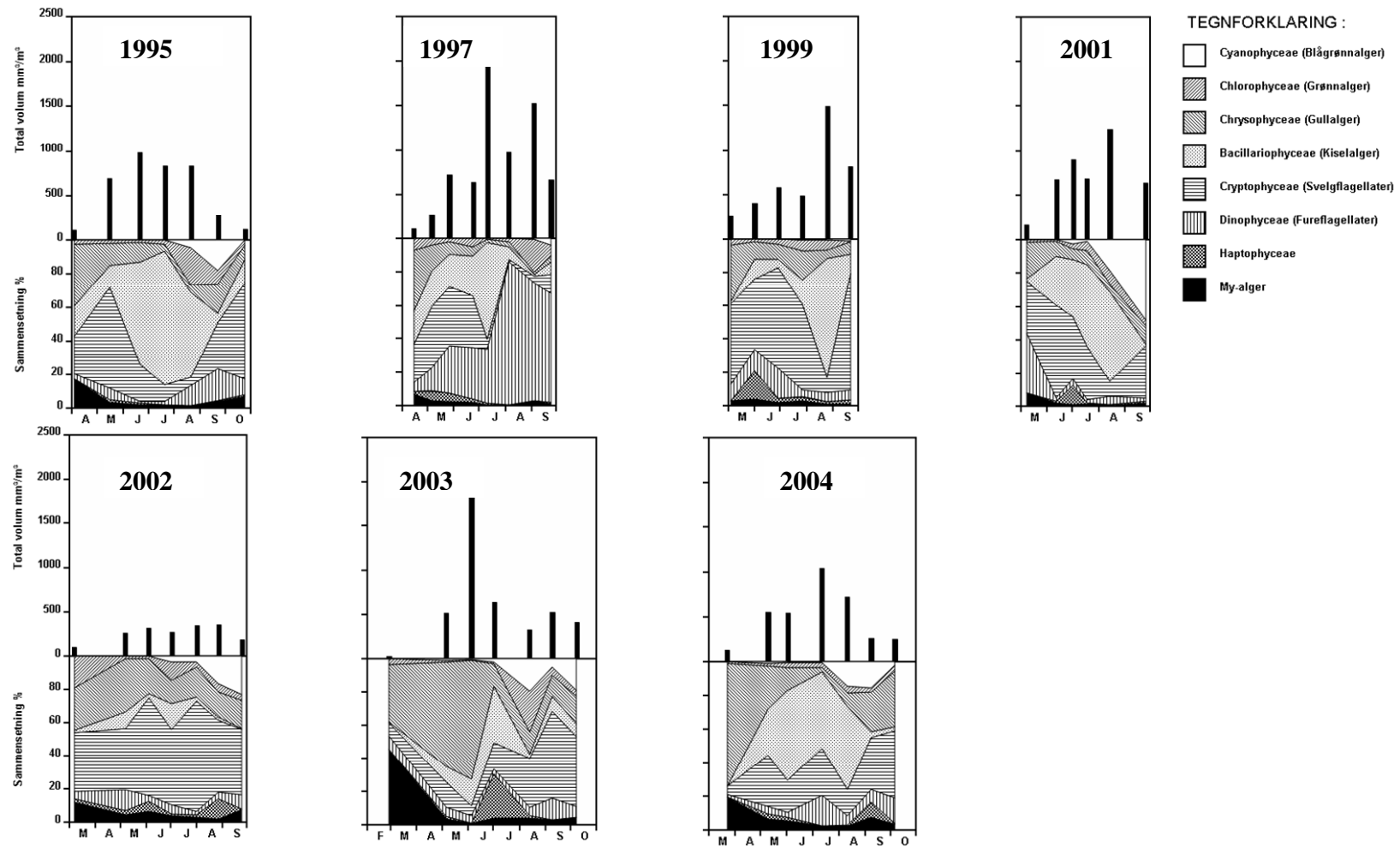
At innsjøen ikke er helt økologisk stabil sees også i sammensetningen fra år til år. I 2003 var det gullalger (Chrysophyceae) som var den dominerende gruppen, i 2004 kiselalger og svelgflagellater eller cryptomonader, mens det tidligere tildels har vært kiselalger og grønnalger enkelte år, etter at andelen blågrønnbakteriene ble kraftig redusert.

Et interessant trekk som går igjen i de fleste norske innsjøer, særlig de litt større og dypere, er at gruppen grønnalger (Chlorophyceae) som gruppe og prosentvis andel av det samlede planteplanktonvolum ofte kan være av underordnet betydning, selv om det er innen denne gruppen en registrerer de flest arter/taksa som prosentandel av det total arts/taksa-inventaret. For hele perioden (1995-2004) utgjorde grønnalgene mellom 32 og 38 % av det samlede antall registrerte arter/taksa i Gjersjøen.

Ser en utviklingen i Gjersjøen samlet for perioden 1995-2004 (**Figur 22**), viser analyseresultatene for planteplanktonsamfunnet at vannmassene har bedret seg betraktelig (Brettum 1989) fra undersøkelsenes begynnelse, selv om en registrerer tilbakeslag enkelte år.

#### **5.4.1. Blågrønnalger og potensiell giftproduksjon**

Blågrønnalgen med høyest registrerte forekomst i 2003 ble navngitt til *Anabaena circinalis*. I 2004 var den mest dominerende blågrønnalgen *Anabaena* cf. *mucosa*. Disse artene er vanskelig å skille fra hverandre på fiksert materiale. Det er mest sannsynlig at det har vært den samme arten som var mest fremtredende blant blågrønnalgene begge årene, og at det mest sannsynlig var *Anabaena* cf. *mucosa*.



Figur 22. Planteplanktonets totale biomasse og sammensetning i årene 1995-2004.

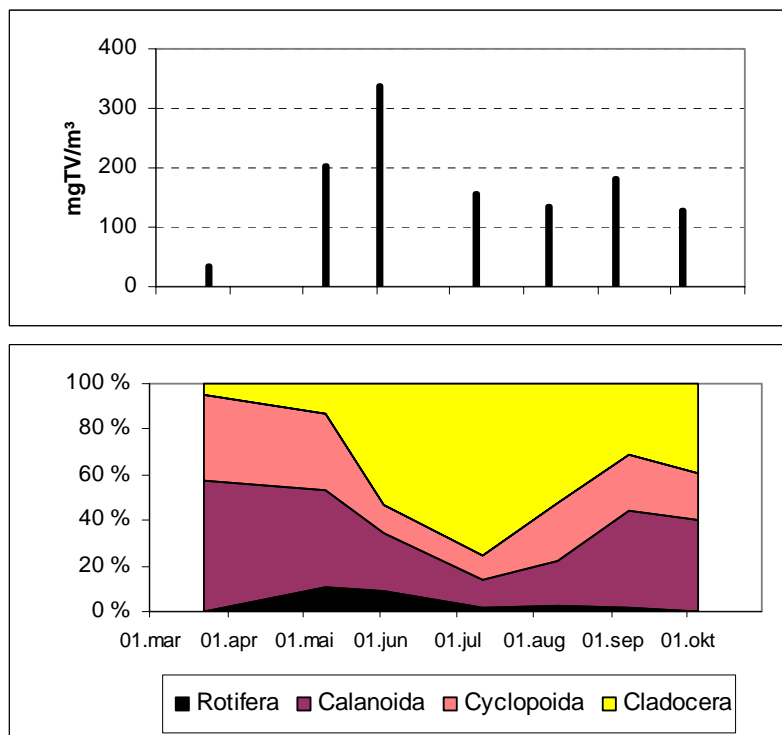
## 5.5. Dyreplankton

Resultatene av dyreplanktonanalysene er gitt i V-11 og V-12 i vedlegg B, og vist i **Figur 23**. Gjersjøen hadde et artsrikt dyreplanktonsamfunn i likhet med tidligere år. Det ble registrert totalt 27 taxa fordelt på 10 hjuldyr, 2 calanoide hoppekreps, 4 cyclopoide hoppekreps og 11 vannlopper. Dyreplanktonet bestod i hovedsak av arter som er vanlige i næringsfattige og middels næringsrike innsjøer eller som finnes over hele spekteret fra næringsfattige til næringsrike innsjøer; dvs. at mange av artene er såkalte generalister. En art som indikerer næringsrike forhold, vannloppen *Daphnia cucullata*, ble også observert i lite antall. Denne arten var tidligere relativt vanlig i Gjersjøen da algemengdene var betydelig høyere enn de har vært i de senere årene, og den er fortsatt en av de dominerende vannloppeartene i Kolbotnvannet. Den ble også observert i Gjersjøen i 2003, men ble ikke funnet i perioden 1997-2002. Forekomsten i 2003-04 kan være et utslag av mer næringsrike forhold med økt algemengde, men den kan også skyldes et mer tilfeldig innslag av dyr som har blitt transport med vann fra Kolbotnvannet via Kantorbekken. Det ser ellers ikke ut til å ha skjedd større endringer i artssammensetningen av dyreplanktonet i Gjersjøen i løpet av de siste 7-8 årene.

Totalbiomassen av dyreplankton varierte i området ca. 30-340 mg tørrvekt (TV) pr. m<sup>3</sup> med et middel på ca. 190 mgTV/m<sup>3</sup> for vekstsesongen mai-oktober. Dette er ca. 60 % høyere enn i de tre foregående årene og kan betegnes som høy biomasse av dyreplankton sammenlignet med andre norske innsjøer (Hessen et al. 1995). Det er likevel betydelig lavere enn i mer næringsrike innsjøer som f.eks. Kolbotnvannet (se kapittel 8.5). Økningen i biomassen skyldtes sannsynligvis økt tilgang på føde i form av beitebare alger, bakterier og/eller dødt organisk materiale. Gruppene vannlopper, calanoide hoppekreps, cyclopoide hoppekreps og hjuldyr representerte henholdsvis ca. 44, 30, 20 og 6 % av totalbiomassen som gjennomsnitt for vekstsesongen. Middelbiomassen økte for alle hovedgrupper sammenlignet med i 2003, men økningen var størst for gruppen vannlopper, først og fremst representert ved *Daphnia cristata*, *Bosmina coregoni kessleri*, *Daphnia hyalina* og *Limnospira frontosa*.

Andelen av såkalte effektive algebeitere var på samme nivå som i 2003. Det er særlig store arter og individer av slekten *Daphnia* som regnes til denne gruppen. En høy andel eller store bestander av effektive algebeitere regnes for å være gunstig med tanke på innsjøens "selvrensingsevne" (Pace 1984). Det vil si at en stor del av den produserte algebiomassen kan omsettes oppover i næringskjeden. I Gjersjøen var gruppen effektive algebeitere bare representert med *Daphnia hyalina*, som hadde en markert økning i middelbiomassen sammenlignet med i 2003. Likevel representerte arten bare beskjedne 7 % av den totale dyreplankton-biomassen.

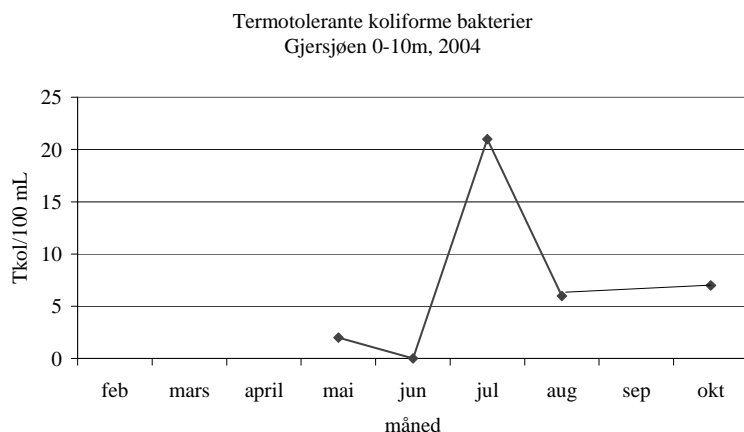
Forekomsten av effektive algebeitere reguleres i betydelig grad av fiskesamfunnet. Store bestander av planktonspisende fisk som f.eks. mort i de frie vannmasser innebærer hardt predasjonspress ("beitepress") på dyreplanktonet. Dette kan føre til at bestandene av storkvokste arter og former av f.eks. *Daphnia* reduseres betraktelig eller forsvinner helt fra planktonet. Dyreplanktonet blir da i hovedsak dominert av småvokste former, og andelen effektive algebeitere blir liten. I Gjersjøen var dyreplanktonet generelt dominert av relativt små og middels store arter (se tabell V-12 i vedlegget), og det ble registrert en nedgang i middellengden for de fleste vannloppeartene fra 2003. Dette indikerte at predasjonspresset fra planktonspisende fisk (antagelig først og fremst mort) var sterkt og muligens hadde økt noe fra foregående år. Predasjonspresset var imidlertid trolig betydelig mindre enn i Kolbotnvannet (se kapittel 8.5). En årsak til dette kan være forekomsten av gjørs i Gjersjøen i motsetning til i Kolbotnvannet. Introduksjonen av gjørs har sannsynligvis bidratt til at bestanden av planktonspisende fisk i de frie vannmasser har blitt betydelig mindre enn den var tidligere i Gjersjøen (Brabrand og Faafeng 1993). På bakgrunn av arts- og størrelses-sammensetningen av dyreplanktonet i Gjersjøen kan vi anta at "selvrensingsevnen" var lav i 2004 i likhet med tidligere år.



**Figur 23.** Dyreplankton i Gjørsjøen i 2004. Øverste panel viser totalbiomasser (mg tørrvekt pr.m<sup>3</sup>) i sjiktet 0-10 meter, mens nederste viser andel av hovedgruppene hjuldyr (Rotifera), calanoide hoppekreps, cyclopoide hoppekreps og vannlopper (Cladocera).

## 5.6. Tarmbakterier

Bakteriologiske analyser bekrefter at det i perioder kan være tilførsler av avløpsvann til Gjørsjøen. Bakterietallet i overflateprøvene lå relativt lavt gjennom det meste av sommersesongen, men viste en markerte topp i juli på 22 termotabile koliforme bakterier pr. 100 ml. overflatevann (**Figur 24**).

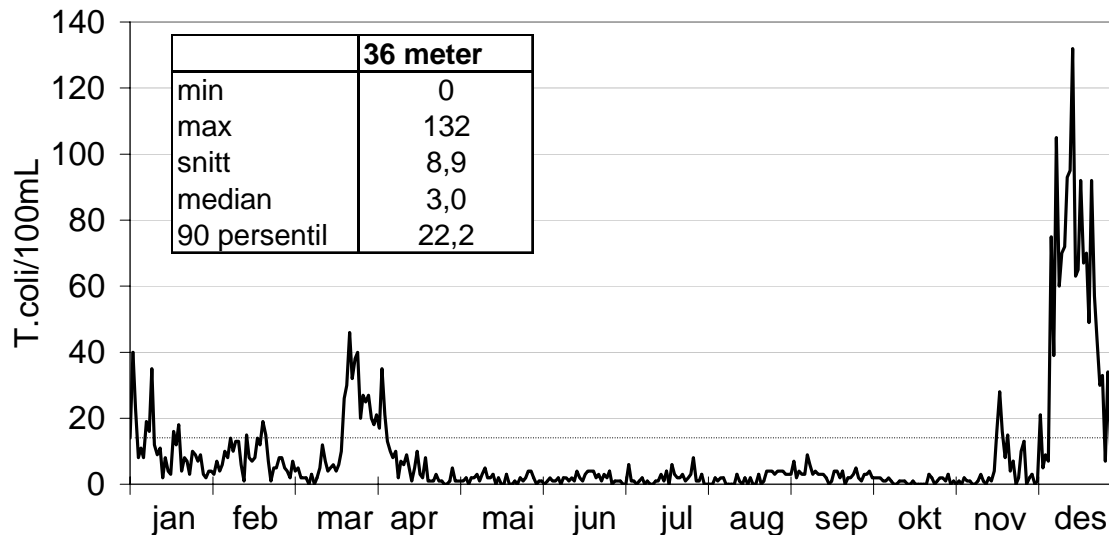


**Figur 24.** Registrerte konsentrasjoner av termotabile koliforme bakterier i Gjørsjøen 2004 (0-10 meters dyp)

Analysene av tarmbakterier som kommunen har tatt av innsjøvannet ved inntaket til Oppegård vannverk (36 meter), viser også varierende verdier gjennom året (**Figur 25**). Bakterietallet var høyest i periodene mars/april og november/desember. Maksimalverdien ble målt i desember, med 132 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 Gjørsjøen (36 meters dyp) i 2004 tilsvarte 39 termotolerante

koliforme bakterier pr.100 mL (**Figur 25**). 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 termotabile 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 25.** Registrerte konsentrasjoner av termotabile koliforme bakterier på 6 og 36 meters dyp i Gjersjøen 2004. Stiplet linje viser 90 persentilen for vanninntak på 36 meter (se forklaring i tekst). Prøvene er samlet inn og analysert av Oppegård kommune.

## 5.7. Pesticider

Det ble tatt prøver 3 ganger i perioden juli-august, til analyse på pesticider (plantevernmidler). Prøvene ble tatt på 36 meters dyp, ved vannintaket til vannverket. Det ble ikke påvist noen av plantevernmidlene i søkespekter M03 og M15 (vedlegg B, V-6) ved disse prøvetakingene.

## 5.8. Klassifisering av miljøtilstand






**Tabell 4** viser klassifisering av miljøtilstand i Gjersjøen etter SFTs klassifiseringssystem for miljøtilstand i ferskvann.

- Tilstandsklasse II "God" for total-fosfor (10,7 µg/L), noe som er omtrent det samme som i 2003 (11,4 µg/L, og tilstandsklasse III "Mindre god").
- Tilstandsklasse II "God" for klorofyll, og en klar forbedring fra 2003 (7,7 µg/L, og tilstandsklasse III "Mindre god").
- Tilstandsklasse III "Mindre god" for siktedyp, som i 2003.
- Tilstandsklasse III "Meget dårlig" for total-nitrogen, som i 2003

**Tabell 4.** Tilstandsklasser for Gjersjøen i 2004

År	2004
TotalP (µg/l)	10,7
Klorofyll (µg/l)	3,5
Sikt (m)	3,7
TotalN µg/l)	1476

**Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):**

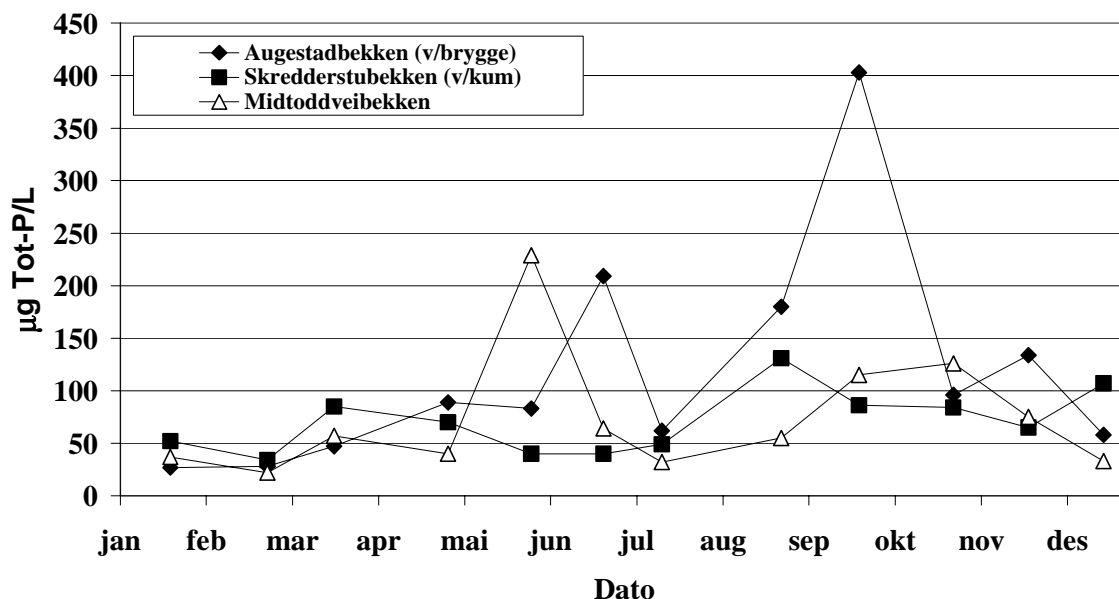
	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

## 6. Tilstanden i Kolbotnbekkenene

### 6.1. Næringsalter

Konsentrasjonene av både fosfor og nitrogen var høye i de tre Kolbotnbekkenene hvor det ble tatt månedlige målinger gjennom 2004. Konsentrasjonene av fosfor var generelt høyest i Augestadbekken (**Figur 26**), med markerte konsentrasjonstopper i periodene juni og september. I Midtoddveibekken var det en konsentrasjonstopp i mai.

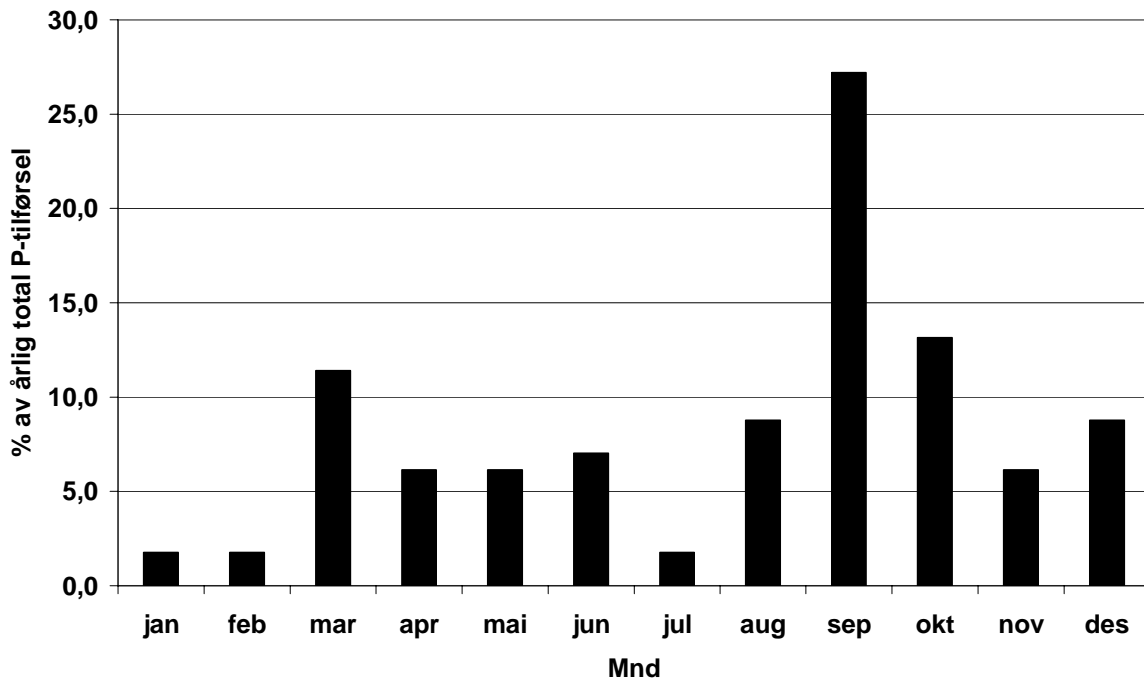
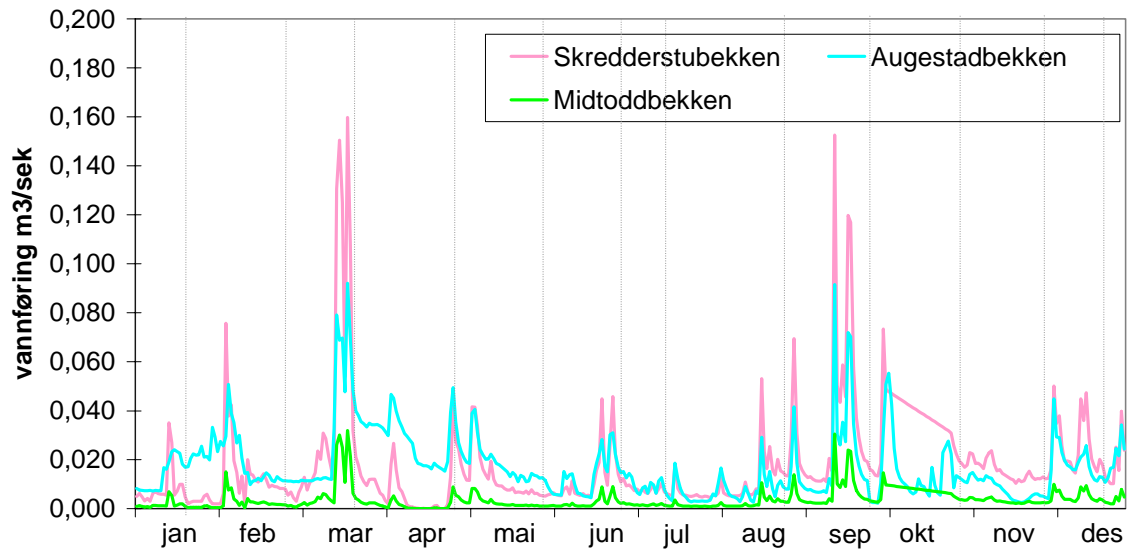
**Total-fosfor i Kolbotnbekker 2004**



**Figur 26.** Målte konsentrasjoner av total-fosfor ( $\mu\text{g/L}$ ) i Kolbotnbekkenene (Augestad- Skredderstu- og Midtoddveibekken) i 2004.

Ved å sammenligne figurer som viser vannføring og tilførsel av fosfor i bekkene, er det mulig å antyde om tilførselene skyldtes punktutslipp eller erosjons og overløp fra ledningenettet. Høye konsentrasjoner ved lav vannføring tyder på punktutslipp, mens høye konsentrasjoner ved høy vannføring tyder på at erosjon og overløp er de viktigste kildene. Måledataene fra dette året viser at en kombinasjon av disse faktorene er sannsynlig for Kolbotnbekkenene. I mai og juni, da det i Midtoddveibekken og Augestadbekken var en høy konsentrasjon av total fosfor, var det lite nedbør og vannføringen i bekkene var lav, og en kan anta at det var tilfeller av punktutslipp til bekkene (**Figur 26** og **Figur 27**). I september var det derimot kraftig nedbør i dagene før prøvene ble tatt (figur V-3 i vedlegg A og tabell V-16 i vedlegg B) og det var særlig høy total fosfor konsentrasjon i Augestadbekken (**Figur 26**).



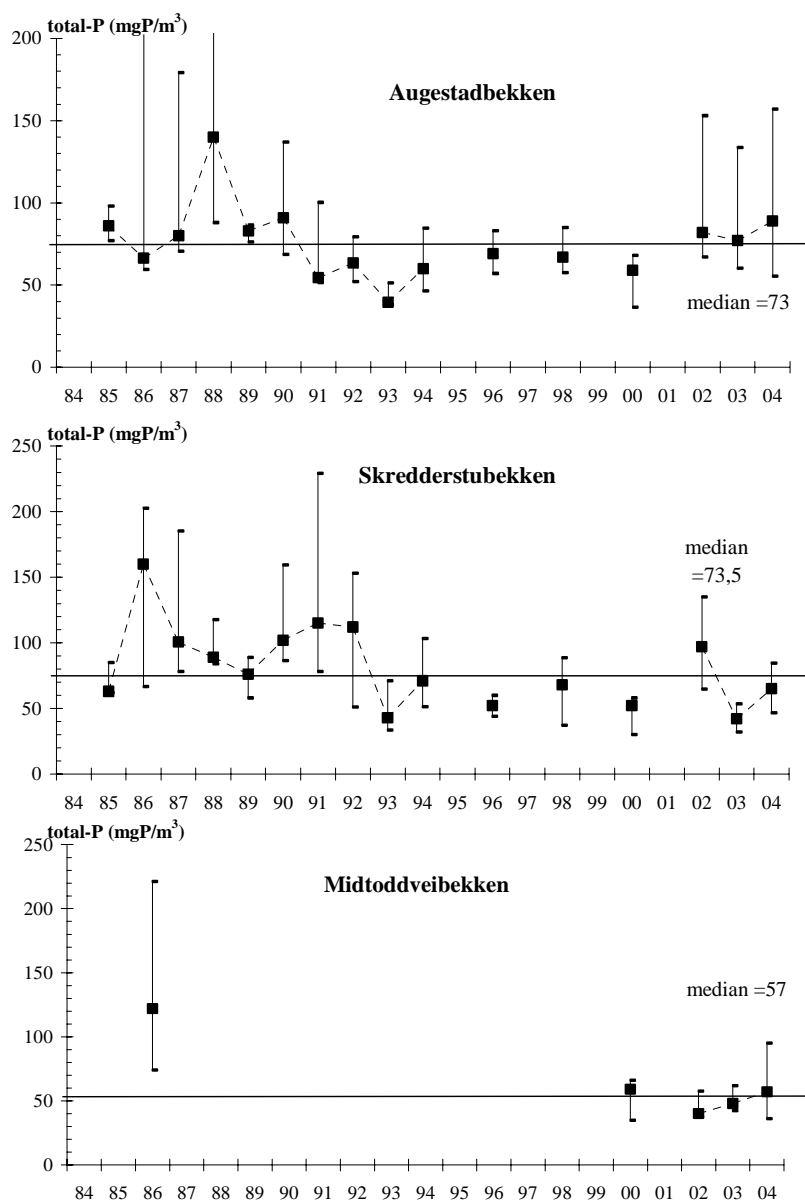


**Figur 27.** Vannføring (øverst) og fordeling av fosfortilførsler (nederst) fra Kolbotnbekken i 2004. Datoer for prøvetagning i bekkene er vist med stiplede, vertikale linjer i øverste figur.

Det skjedde en klar bedring i vannkvaliteten i Skredderstubekken fra målestert i 1984 og fram til begynnelsen av nittitallet. I perioden fra tidlig på 90-tallet og fram til 2001 har endringene vært små (**Figur 28**). I 2002 viste målingene en klar reduksjon i vannkvalitet mhp. fosfor for både Augestadbekken og Skredderstubekken. Skredderstubekken viste en klar forbedring, med reduksjon i fosfortilførsler, fra 2002 til 2003, mens det igjen stiger noe i 2004 (**Figur 28**). I Skredderstubekken var

det også en svak økning i total fosfor konsentrasjonen i 2004. I Midtoddveibekken foreligger kun fem år med målinger, i 1986, 2000, 2002 og 2003 (**Figur 28**). I 1986 var det svært høye verdier av tilført fosfor, og verdiene for de siste målingene fra 2000-2004 er rundt 50 mgP/m<sup>3</sup>. I denne bekken har det vært det registrert episoder som tilsier påvirkning av fersk kloakk (registrert under feltarbeid og av naboer i området).

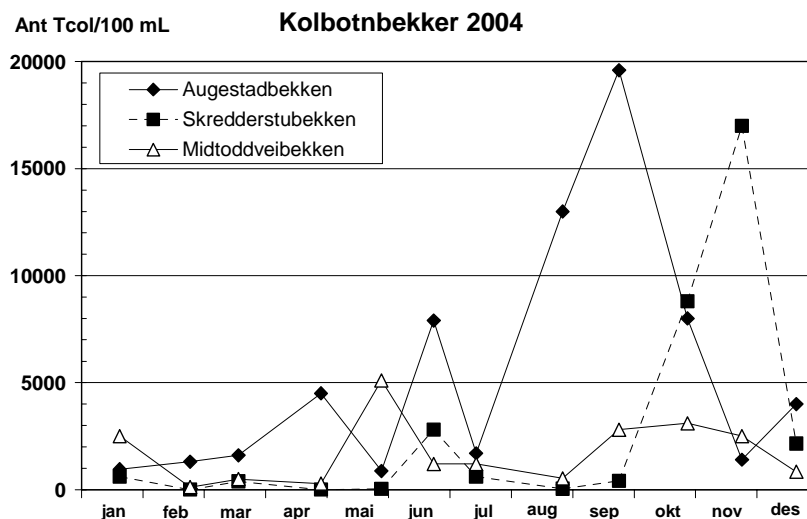
Fosforkonsentrasjonene i tilløpsbekkene var fortsatt høyere enn konsentrasjonen i Kolbotnvannet. Gjennomsnittsverdien i 2004 var 70 mg totP/m<sup>3</sup> for Skrederstubeekken, 118 mg/m<sup>3</sup> for Augestadbekken, og 74 mg/m<sup>3</sup> for Midtoddveibekken, en økning i alle bekker i forhold til 2003. I Kolbotnvannet var middelverdien 24,0 mg/m<sup>3</sup> i 0-4 meter-sjiktet.



**Figur 28.** Tidsutvikling av fosforverdier i Augestadbekken og Skrederstubeekken i perioden 1984-2004 og for Midtoddveibekken i 1984, 2000, 2002, 2003 og 2004. 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 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.

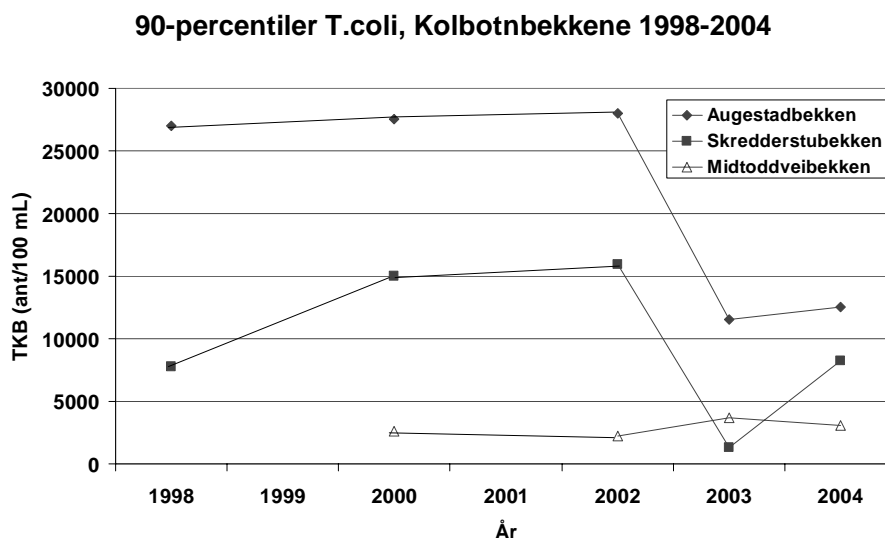
## 6.2. Bakterier

Variasjonen i bakteriekonsentrasjon for Kolbotnbekken gjennom sesongen 2004 er vist i **Figur 29**. Utviklingen i termotabile koliforme bakterier for perioden 1998-2004 er vist i **Figur 30**. Det var gjennomgående høye konsentrasjoner av termotabile koliforme bakterier i Kolbotnbekken, og i både Augestadbekken og Skredderstubekken var det episoder med svært høye verdier av bakterier i hhv september og november.



**Figur 29.** Registrerte konsentrasjoner av termotolerante koliforme bakterier i Kolbotnbekken gjennom sesongen 2004.

Målte konsentrasjoner av bakterier har vært, og er fortsatt, svært høyt i Kolbotnbekken – til tross for en klar forbedring for både Augestad- og Skredderstubekken fra 2002-sesongen. I 2004 var det en svak økning i konsentrasjonen av bakterier (**Figur 30**). Midtoddveibekken derimot har hatt en negativ utvikling fra 2002, med økte bakterie-konsentrasjoner. Alle tre bekkene hadde en konsentrasjon (90-percentil) av tarmbakterier som faller inn i SFTs egnethetsklasse 4 - "ikke egnet" til friluftsbad og rekreasjon.



**Figur 30.** 90-percentiler for innhold av termotolerante koliforme bakterier i Gjersjøbekken i perioden 1997-2004.

### 6.3. Klassifisering av miljøtilstand

**Tabell 5** viser klassifisering av miljøtilstand i Kolbotnbekken etter SFTs klassifiseringssystem for miljøtilstand i ferskvann.

- Augstadbekken ligger i tilstandsklasse V "Meget dårlig" for alle tre parameterene, som i 2003, men med noe lavere verdi av total-fosfor (129,9 µg/L i 2003).
- Skredderstubekken ligger i tilstandsklasse V "Meget dårlig" for alle tre parameterene, som i 2003, men med en markert økning i konsentrasjonen av alle parameterene (2003; Tot-P: 55,3, Tot-N: 1973 og T. coli: 1280).
- Midtoddveibekken ligger i tilstandsklasse V "Meget dårlig" for alle tre parameterene, som i 2003, men med en markert økning i konsentrasjonen av total-fosfor og total-nitrogen (2003; Tot-P: 55,3, Tot-N: 2291).


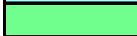



**Tabell 5.** Tilstandsklasser for Kolbotnbekken i 2004

Parameter	Augstadbekken	Skredderstubekken	Midtoddveibekken
Tot-P	118,0	70,3	73,8
Tot-N	2563	2241	2413
T.coli	12500	8200	3070

For næringssalter (P og N) er aritmetrisk middel for sesongen oppgitt.

For termotolerante koliforme bakterier (T.coli) er 90-percentilen oppgitt, dvs. 90 % av alle målingene ligger under denne verdien.

**Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):**

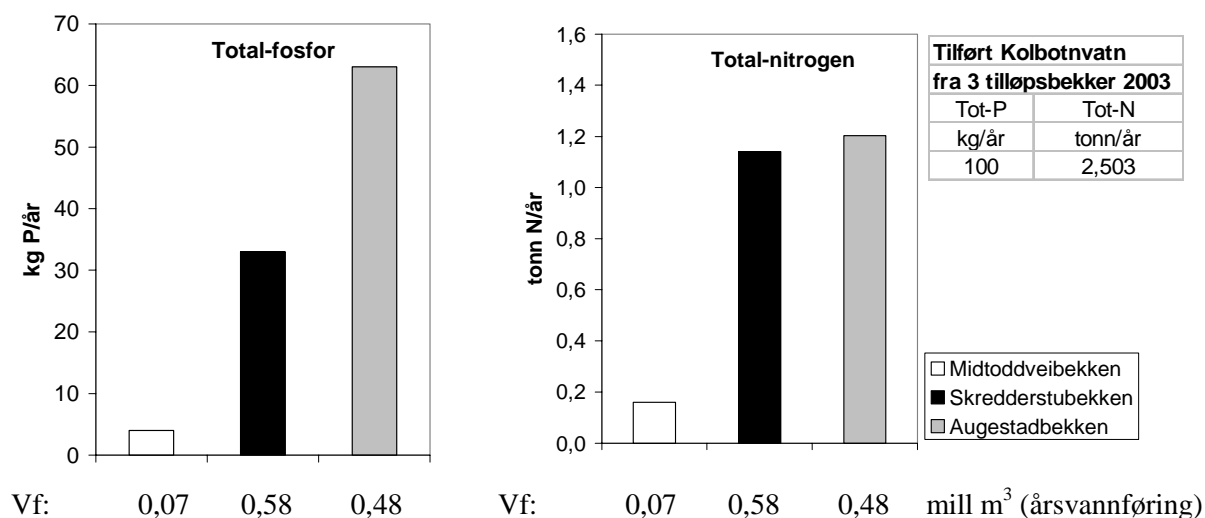
	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

## 7. Tilførsler til Kolbotnvannet

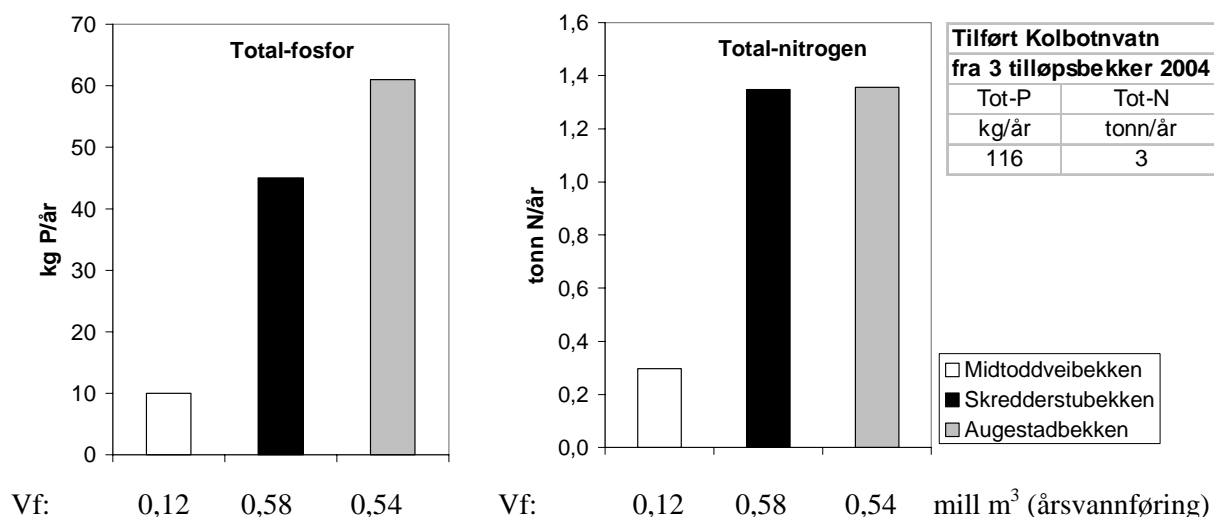
Siden 2001 er det innenfor dette programmet tatt kontinuerlige vannføringsmålinger i tilløpsbekkene til Kolbotnvannet. Dette har gjort det mulig å beregne en grov stofftransport til innsjøen.

I 2004 var de beregnede tilførslene 116 kg fosfor og 3 tonn nitrogen til Kolbotnvannet fra de tre tilløpsbekkene. (Figur 31). Tar en hensyn til årlig vannføring i de respektive bekkene er tilførslene i samme størrelsesorden i 2003 og 2004. I 2003 var tilførslene noe lavere enn i 2004, men så var også årlig vannføring lavere i 2003 enn i 2004. De største tilførslene i 2004 kommer fra Augestadbekken, som i 2003. I tillegg vil det komme bidrag fra de områdene rundt Kolbotnvannet som ikke drenerer ned til de tre tilløpsbekkene, og som ikke er kvantifisert innenfor denne undersøkelsen.

### 2003



### 2004

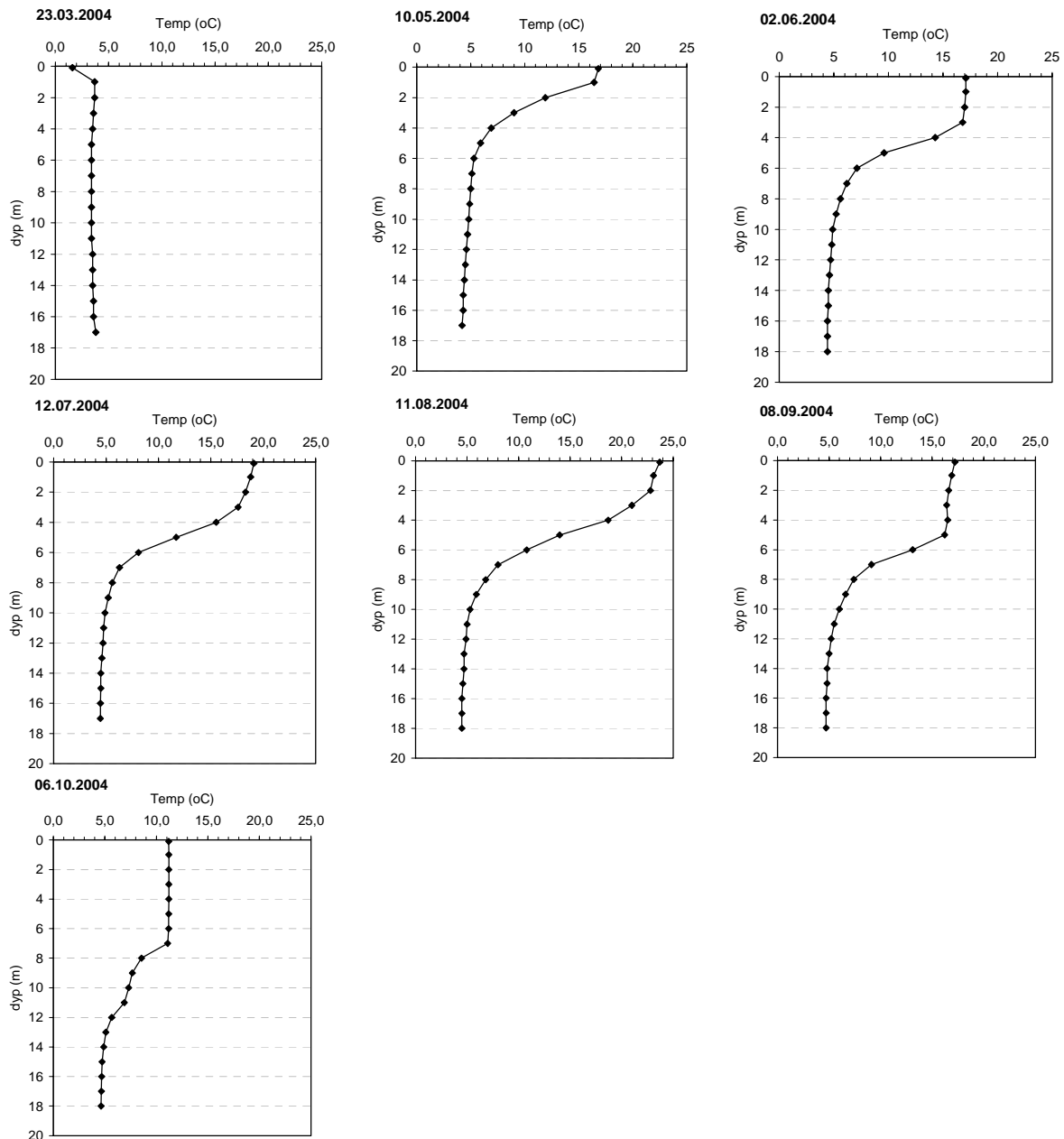


**Figur 31.** Tilførsler av fosfor og nitrogen til Kolbotnvannet fra Augestad-, Skredderstu- og Midtoddveibekken. Årsvannføring for de enkelte bekkene står under hver støyle i diagrammene.

# Utvikling og tilstand i Kolbotnvannet

## 7.1. Temperatur og oksygen

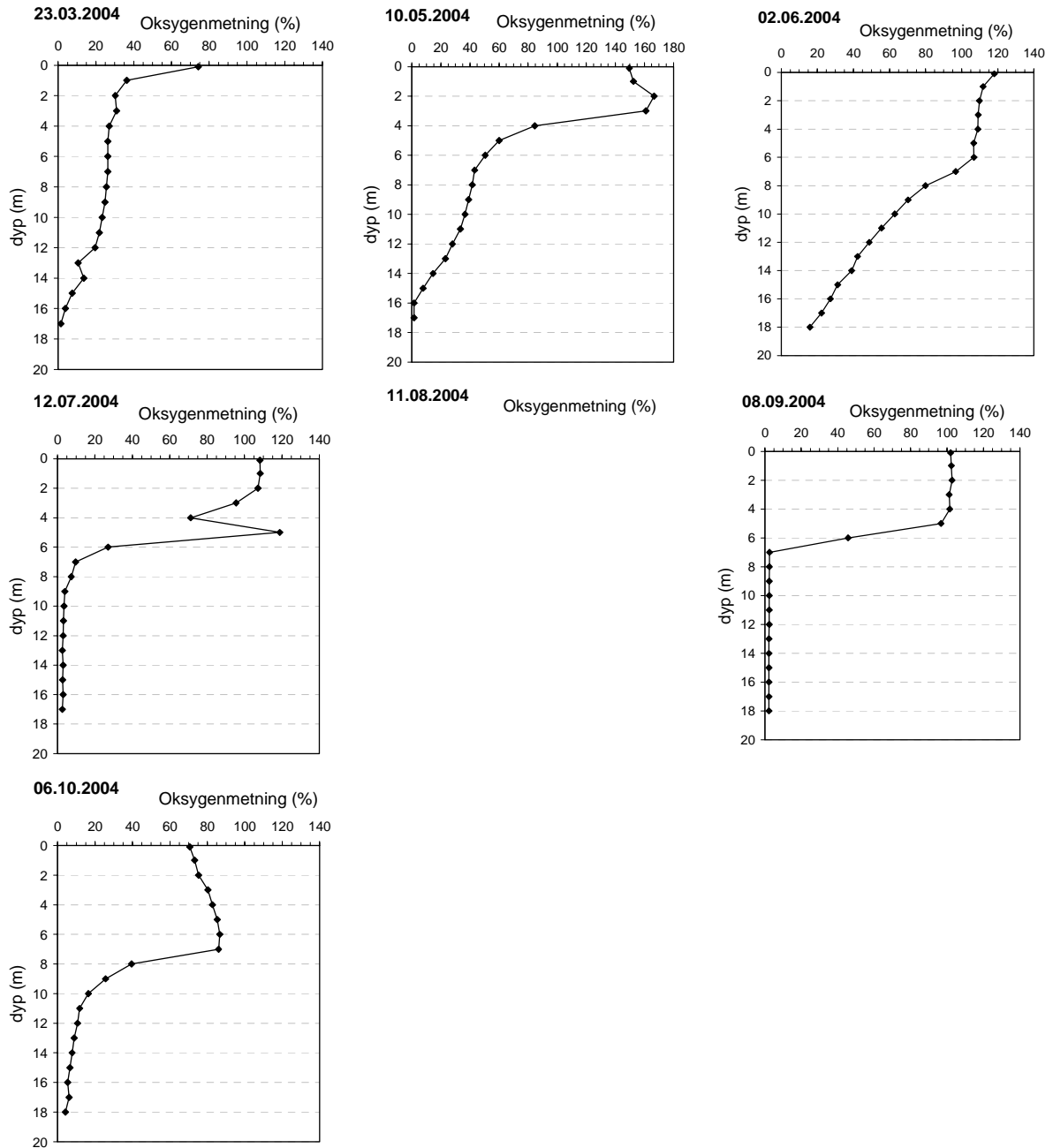
I Kolbotnvannet lå sprangsjiktet på mellom 2 og 8 meters dyp (**Figur 32**) gjennom hele sommersesongen. Dette fører til at det om sommeren og under isleggingen om vinteren ikke tilføres nytt oksygen til bunnvannet. Temperatursjiktningen har derfor stor betydning for oksygenfordelingen i vannmassene.



**Figur 32.** Temperaturprofiler i Kolbotnvannet 2004.

Det har vært et stort problem med oksygenvinn i bunnvannet i Kolbotnvannet pga. den kraftige forurensningen og beskjeden omblending fordi innsjøen ligger godt beskyttet mot vind.

I en innsjø som er lite forurenset vil oksygenmetningen være nær 100 % fra overflaten ned mot bunnen. Alt fra 10. mai var det i Kolbotnvannet under 3 % oksygenmetning fra 12 meters dyp og nedover, pga. nedbryting av tilført organisk stoff og av plante- og dyremateriale som er produsert i innsjøen. Dette kan tyde på at vårsirkulasjonen har vært ufullstendig eller svært kort - slik at en innblanding av oksygenrikt overflatevann, som vanligvis skjer på våren, var mangelfull i 2004. Situasjonen med helt eller delvis oksygenvinn fra 7-8 meters dyp holdt seg gjennom hele sommerssesongen (**Figur 33**).



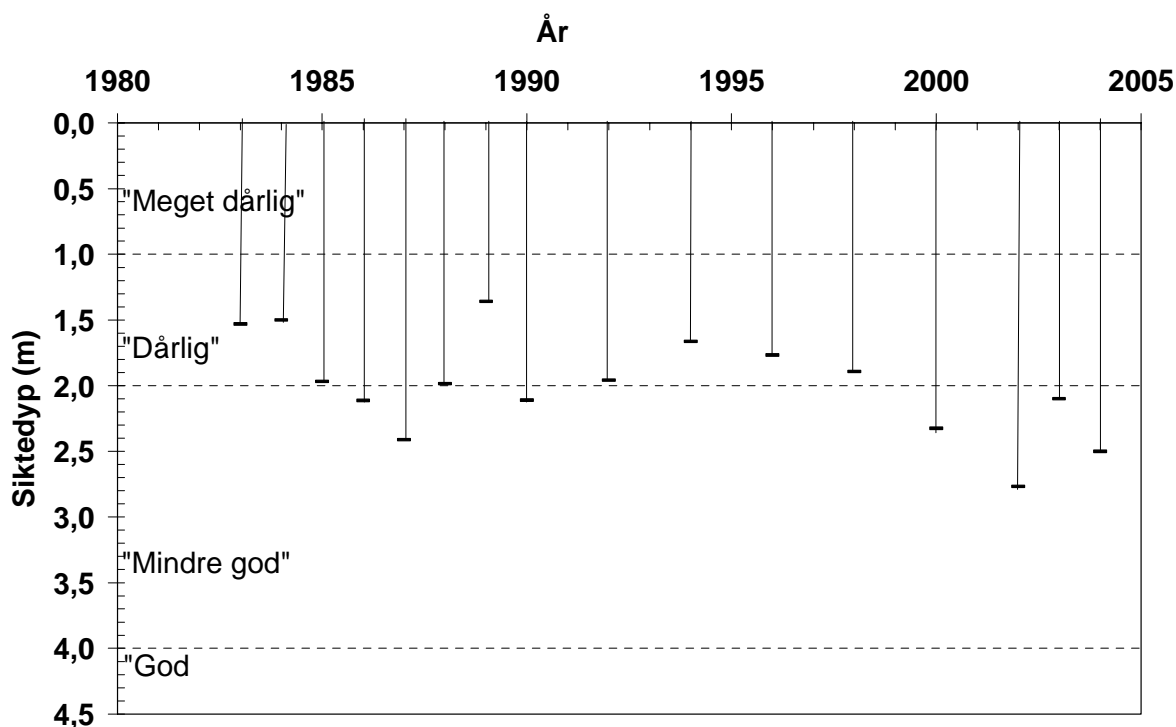
**Figur 33.** Oksygenvertikalsnitt for Kolbotnvannet i 2004. Den 11. august hadde vi problemer med feltinstrumentet, og det er derfor ingen data fra denne dagen.

Ved oksygenvinn frigjøres fosfat som er bundet i sedimentet til overliggende vannmasser ("intern gjødsling"). Ved sirkulasjonsperiodene, vår og høst, blir dette fosfatet tilgjengelig i hele vannmassen, og kan føre til ytterligere algevekst. Dette var også tydelig i Kolbotnvannet (**Figur 35**). To hovedtiltak har blitt benyttet for å bidra til bedre vannkvalitet i Kolbotnvannet: Bruk av "boblegardin", og tilsetning av kalksalpeter til bunnvannet. I tillegg til at boblegardinen gir innsjøen "kunstig åndedrett" ved å forlenge sirkulasjonsperiodene, bidrar tilførselen av kalksalpeter til å redusere den indre gjødslingen fra sedimentene gjennom oksydasjon av sedimentoverflaten.

I de siste årene har det ikke blitt tilsatt kalksalpeter til innsjøen fordi høy vannføring i tilsetningskummen gjorde dette arbeidet vanskelig. Boblegardinen var heller ikke i drift på grunn av tekniske problemer på utstyret. Dette bør det nå finnes en teknisk løsning på, slik at tiltakene får motvirke den negative utviklingen vi ser i oksygenforhold og utlekking av næringssalter til bunnvannet.

## 7.2. Siktedyp

I en innsjø som Kolbotnvannet vil mengden oftest være avgjørende for siktedypet, men utspyling av partikler fra nedbørfeltet under snøsmelting og regnvær har også stor betydning. Anleggsvirksomhet kan i perioder være en betydelig kilde til partikler. Siktedypet har gjennom hele 1990-tallet variert mellom 1 og 2 meter, som vurderes som klasse IV ("Dårlig") i SFTs vurderingssystem for vannkvalitet. Gjennomsnittlig siktedyp i Kolbotnvannet var på 2,5 meter i 2004, og plasserer dermed innsjøen i tilstandsklasse "mindre god" (SFT 1997) mhp. siktedyp. Vurdert over hele måleperioden, ser det ut til en liten gradvis bedring av siktedypet fra 1994 og fram til 2002 (**Figur 34**). 2003 representerte en tilbakegang i siktedyp, mens det forbedret seg noe i 2004.

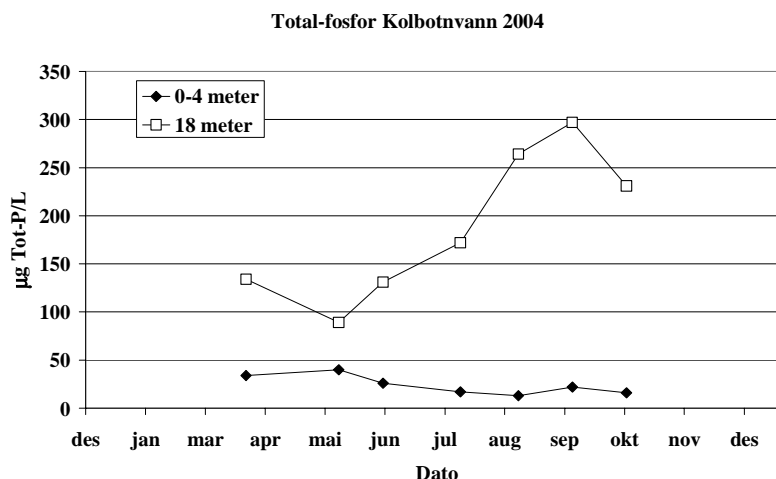


**Figur 34.** Gjennomsnittlig siktedyp (meter) i Kolbotnvannet for årene 1983-2004.



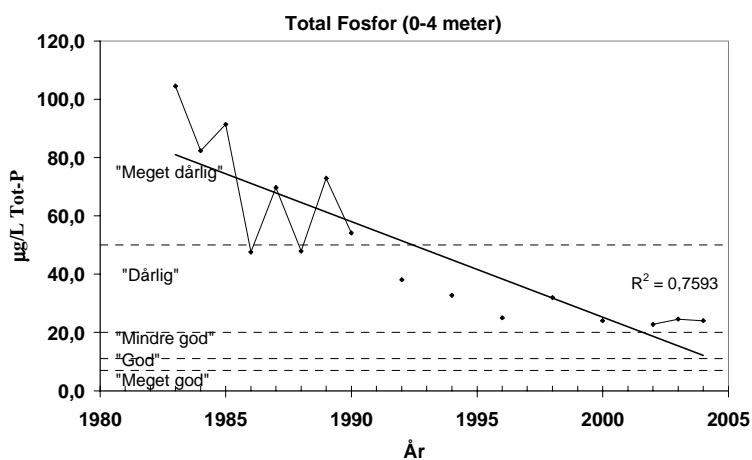
### 7.3. Næringsalter

Konsentrasjonen av total-fosfor i overflatevannet (0-4 meter) i Kolbotnvannet var relativt stabil gjennom sesongen i 2004 (**Figur 35**). I bunnvannet på 17-18 meter økte derimot konsentrasjonen utover i stagnasjonsperioden. Dette skyldes i stor grad oksygenvinn i de nedre vannmassene med påfølgende utlekking av fosfor fra sedimentet.



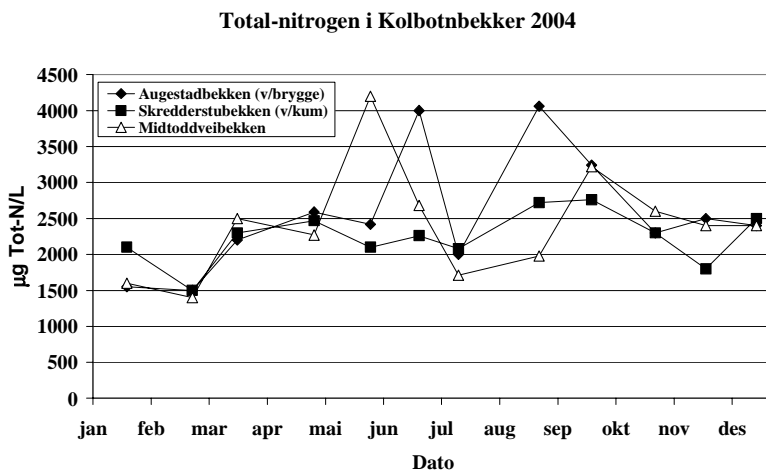
**Figur 35.** Målte konsentrasjoner av total-fosfor ( $\mu\text{g/L}$ ) i Kolbotnvannet i 2004.

Fosforkonsentrasjonene i epilimnion (0-4 m) i Kolbotnvannet har gradvis avtatt siden målingene startet i 1972. Spesielt fra 1990 og utover viser konsentrasjonene en kraftig avtakende trend (**Figur 36**). I 2004 var gjennomsnittsverdien for total-fosfor på  $24,0 \text{ mg/m}^3$ , omtrent likt som i 2003 da middelkonsentrasjonen var på  $24,6 \text{ mg/m}^3$  (**Figur 36**). Fosforkonsentrasjonen må reduseres til under  $20 \text{ mgP/m}^3$  for å gå over i en bedre vannkvalitetsklasse, dvs. klasse III. Konsentrasjonen i Kolbotnvannet er dels et resultat av fortsatt høy tilførsel av fosforholdig vann fra nedbørfeltet og dels "intern gjødsling". Utfyllende informasjon finnes i en egen vurdering av eksternt kontra intern gjødsling i Kolbotnvannet er gjort i rapporten "Vurdering av naturtilstand og forslag til realistiske miljømål for Kolbotnvannet og Gjersjøen (Oredalen og Lyche 2003).



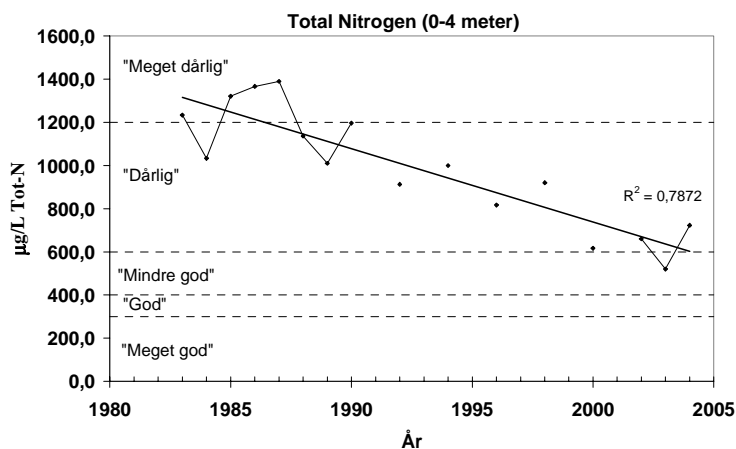
**Figur 36.** Tidsutvikling for målte konsentrasjoner av total-fosfor ( $\mu\text{g/L}$ ) i Kolbotnvannet (0-4 meter) for perioden 1984-2004.

**Figur 37** viser konsentrasjonen av total-nitrogen i Kolbotnvannet gjennom sesongen 2004, på 0-4 meters dyp og i bunnvannet på 17 meter. Både total-nitrogen og nitratverdiene var noe høyere i bunnvannet enn i overflatevannet. Nitratet i overflatevannet forbrukes i algeproduksjonen utover i sesongen, mens nitratet i bunnvannet kan reduseres gjennom bakteriell aktivitet under oksygenfrie forhold.



**Figur 37.** Målte konsentrasjoner av total-nitrogen ( $\mu\text{g Tot-N/L}$ ) i overflatelag (0-4 meter) og bunnvann (17 meter) i Kolbotnvannet i 2004.

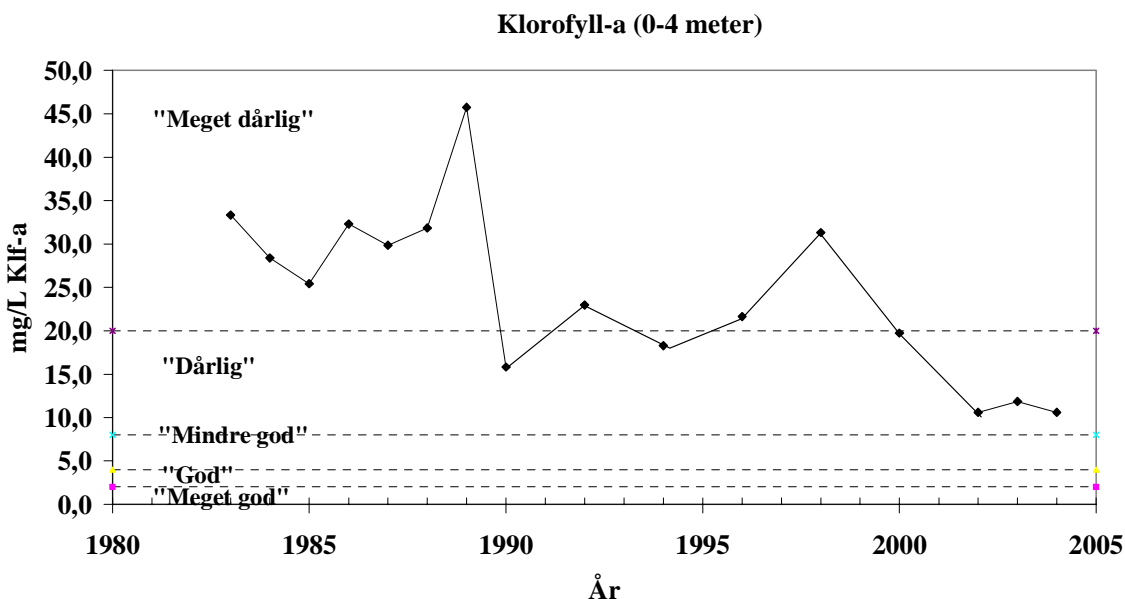
Utviklingen av nitrogenkonsentrasjonen i Kolbotnvannet viser en tydelig avtakende tendens siden midten av 1980-årene (**Figur 38**). Med unntak av enkelte år i denne perioden, plasseres Kolbotnvannet i SFTs klasse IV ("Dårlig") mht. nitrogenkonsentrasjon (SFT 1997). Med en gjennomsnittsverdi på  $723 \text{ mg Tot-N/m}^3$  i år 2004, ligger Kolbotnvannet i tilstandsklasse III ("Dårlig"). Dette var en forverring fra sesongen 2003, men fortsatt lavere enn målingene på 80- og 90-tallet. Hovedkilden til nitrogenet i Kolbotnvannet er tilførsel av urensset avløpsvann, men høyt nitrogeninnhold i nedbør og en viss avrenning fra forurensede gater ol.bidrar også. Det er verdt å merke seg at nitrogenkonsentrasjonen er betydelig lavere i Kolbotnvannet enn i Gjersjøen, fordi Gjersjøen tilføres mye nitrogen fra landbruksområder og dels fordi nitrogen fjernes effektivt pga. naturlige prosesser i sedimentene i Kolbotnvannet. En fortsatt reduksjon av nitrogentilførslene til Kolbotnvannet, vil plassere innsjøen stabilt i tilstandsklasse III ("Mindre god") for denne parameteren.



**Figur 38.** Tidsutvikling for målte konsentrasjoner av total-nitrogen ( $\mu\text{g/L}$ ) i Kolbotnvannet (0-4 meter) for perioden 1984-2004.

## 7.4. Planteplankton

Klorofyllkonsentrasjonen, som ofte blir brukt som et indirekte mål på planteplanktonbiomassen, viste marginalt høyere verdier i 2003 enn i 2002. Sett over de siste 10 årene, har middelverdiene variert like over og under grensen mellom tilstandsklasse IV ("dårlig") og V ("meget dårlig") (**Figur 39**). Målingene i 2002 og 2003 tydet på at mengdene i Kolbotnvannet var redusert og nærmet seg grenseområdet mellom tilstandsklasse IV ("Dårlig") og III ("Mindre god") mhp. klorofyllkonsentrasjon. Resultatene for 2004 støtter opp under denne tendensen. Klorofyllmengden som snitt var omtrent som i 2002 og litt mindre enn i 2003, og markert lavere enn resultatene for perioden frem til og med 2000. Middelverdien i 2004 for klorofyll var på 10,6 µg/L Klf-a.



**Figur 39.** Tidsutviklingen for midlere konsentrasjoner av klorofyll-a (µg/L) i Kolbotnvannet (0-4 meter) for perioden 1984-2004.

Det er i perioden 1994-2004 gjennomført kvantitative og kvalitative planteplanktonundersøkelser i Kolbotnvatn. Det meste av prøvetakingen er fra vekstsesongen mai til september/oktober. Analyseresultatene for hele perioden 1994-2004 er sammenstilt i **Figur 40** i samme skala, noe som gjør det enklere å se variasjonene i totalvolum planteplankton og prosentvis sammensetning av de viktigste gruppene gjennom vekstsesongen, og fra år til år. I tillegg er analyseresultatene for 2004 presentert i vedlegg V-15. Viktige data er gitt i **Figur 40** og **Tabell 6**.

**Tabell 6.** Registrerte maksimum- og middelverdier for totalvolum planteplankton i perioden 1994-2004, sammen med antall registrerte arter (taksa) og antall analyserte prøver pr. år. Verdiene for totalvolum planteplankton i mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> (mg/m<sup>3</sup> våtvekt).

	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004
Registrert maks. volum	12224	6834	17332	11281	4999	5130	12965
Beregnet middelvolum	3741	3942	9966*	7566*	2613*	2881*	3489*
Antall arter (taksa)	68	82	68	73	85	71	89
Antall analys. prøver tot.	5	6	7	8	7	7	7

\* Bare prøver tatt i vekstperioden mai-september/oktober er tatt med ved beregning av aritmetrisk middelverdi.

Som **Tabell 6** og **Figur 40** viser har det vært store variasjoner i registrert maksimum totalvolum i perioden 1994-2004. Det er derfor hensiktsmessig også å se på det beregnede aritmetriske middel for totalvolum for vekstperioden mai til september/oktober, når en vil vurdere utviklingen i perioden. I 1994 var det store registrerte forskjeller i totalvolumet med et maksimum på hele 12223 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, og med en middelvei på 3742 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. I 2004 var maksimumet og middelveien omtrent tilsvarende som i 1994, (12965 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og 3489 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>), men planteplanktonsamfunnet var mye mer sammensatt. Som i 1994 var det en kraftig oppblomstring i en kort periode som ga de høye verdiene. I 1994 besto maksimum ensidig av kiselalger, i 2004 var det arter fra flere grupper som utgjorde maksimum. På tross av det relativt høye algevolumet en registrerte i mai 2004, viser klorofyllverdiene og algevolumene for resten av vekstsesongen 2004 at algemengdene er relativt lave sett over sesongen. Perioden 2002-2004 lå på et lavere nivå enn i årene 1998-2000, og at det har skjedd en bedring av vannkvaliteten de senere år.

I en eutrof, næringsrik innsjø som Kolbotnvatn, er det store variasjoner i mengde og sammensetning av planteplankton. Sammensetningen skifter raskt og det er liten grad av likevekt og stabilitet i planteplanktonsamfunnet. Bare unntaksvis vil en derfor treffe med prøvetaking ved maksimum planteplanktonbiomasse med så få prøvetakinger gjennom sesongen. Nivået blir derfor mer sammenlignbart når en beregner middelveien gjennom sesongen.

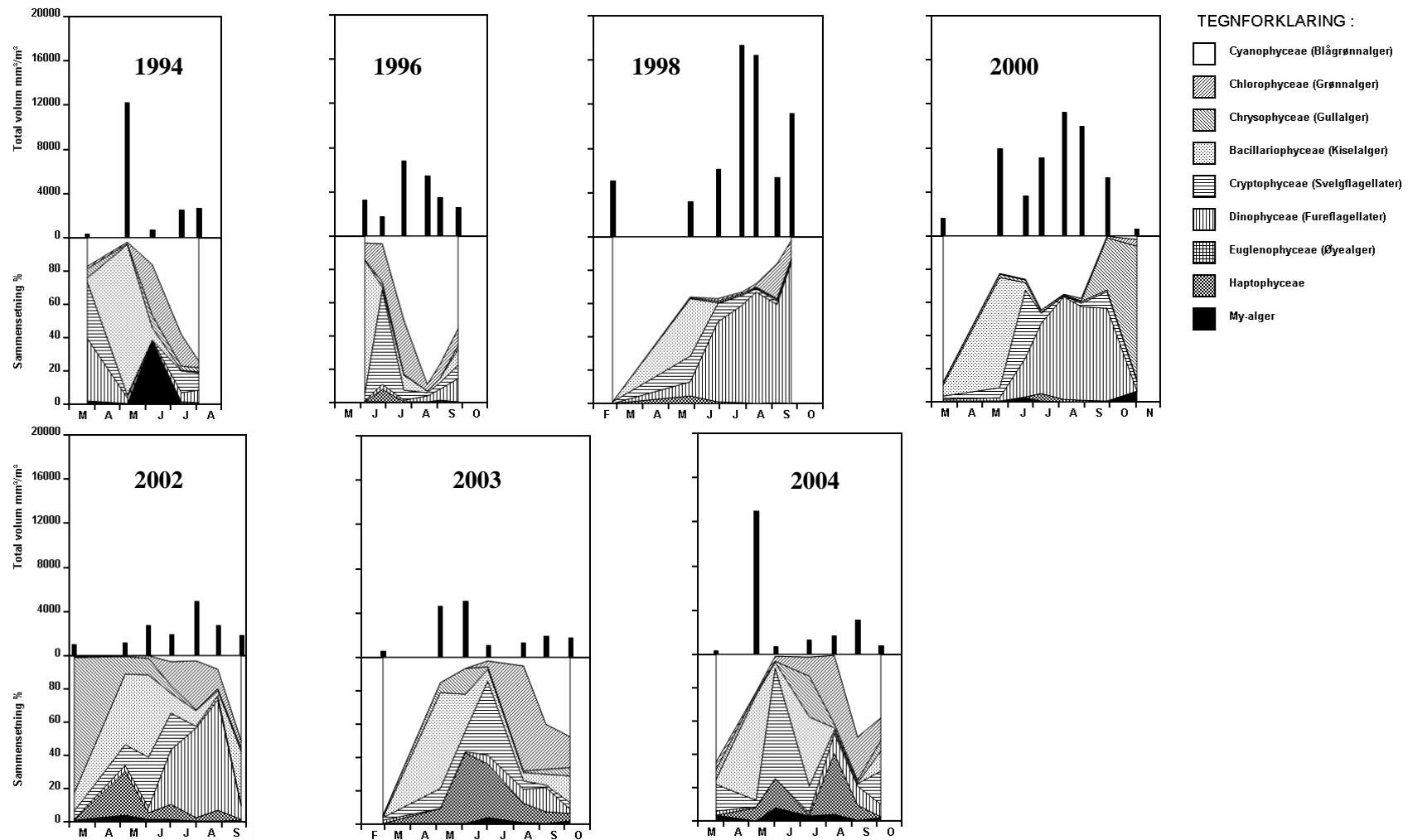
I 1996, 1998 og 2000 var det dominans av blågrønnalger i planteplanktonsamfunnet store deler av sesongen. Årene 1998 og 2000 viste en kraftig økning i planteplanktonbiomassen med et registrert maksimum i 1998 på hele 17332 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og noe mindre i 2000 med 11281 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Middelveien for totalvolum planteplankton de to årene var henholdsvis 9966 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og 7566 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Dette viser at det skjedde en sterk økning av algebiomassen i vannmassene fra 1994-96 til 1998-2000, særlig når en sammenligner med 1998. For 2000 viser resultatene en nedgang, selv om de registrerte og beregnede planteplanktonverdiene fremdeles var betydelig høyere enn i 1994 og 1996.

Som figuren viser var det dominans av blågrønnalger tidlig i vekstsesongen både i 1998 og i 2000, noe som viser at denne gruppen hadde dominert i planteplanktonsamfunnet gjennom vinterperioden under isen, og dermed påvirket utgangssamfunnet ved vekstsesongens start i april-mai. Tidlig i vekstsesongen var det større andeler av kiselalger også i 1998 og 2000. Utover sommeren avtok mengden av cyanobakterier begge årene, mens gruppen fureflagellater (Dinophyceae) ble mer dominerende, først og fremst ved arten *Ceratium hirundinella*. I 2000 skjedde det en økning og dominans av gruppen gullalger (Chrysophyceae) ved arten *Uroglena americana*, en art som i drikkevannssammenheng er kjent for å kunne gi smak og luktproblemer.

Med unntak av den kraftige, kortvarige oppblomstringen i mai 2004, viste resultatene også for 2004 et mer sammensatt planteplanktonsamfunn enn tidligere, med reduserte algemengder generelt, i tråd med resultatene for 2002 og 2003.

Ser man utviklingen i Kolbotnvatn samlet for perioden 1994-2004, viser planteplanktonsamfunnet store endringer, både kvantitativt og kvalitativt. Etter å ha nådd et maksimum i totalvolum planteplankton i 1998 med en registrert verdi på 17332 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> og et middel for vekstsesongen på 9966 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, ble algemengden redusert kraftig i 2002 og 2003. I store trekk var det en reduksjon til omkring en tredel av verdiene for 1998, noe som viser en kraftig bedring av vannkvaliteten, selv om mengdene fremdeles viser næringsrike, eutrofe vannmasser.

I 2002 syntes andelen av blågrønnalger (gruppen Cyanophyceae) å være redusert til en mer underordnet gruppe i planteplanktonsamfunnet som helhet, men resultatene for 2003 viste at gruppen fremdeles utgjorde en vesentlig del av den samlede planteplanktonbiomasse til tider. Dette understøttes av resultatene for 2004, selv om mengdene av denne gruppen er kraftig redusert sammenlignet med tidligere år.



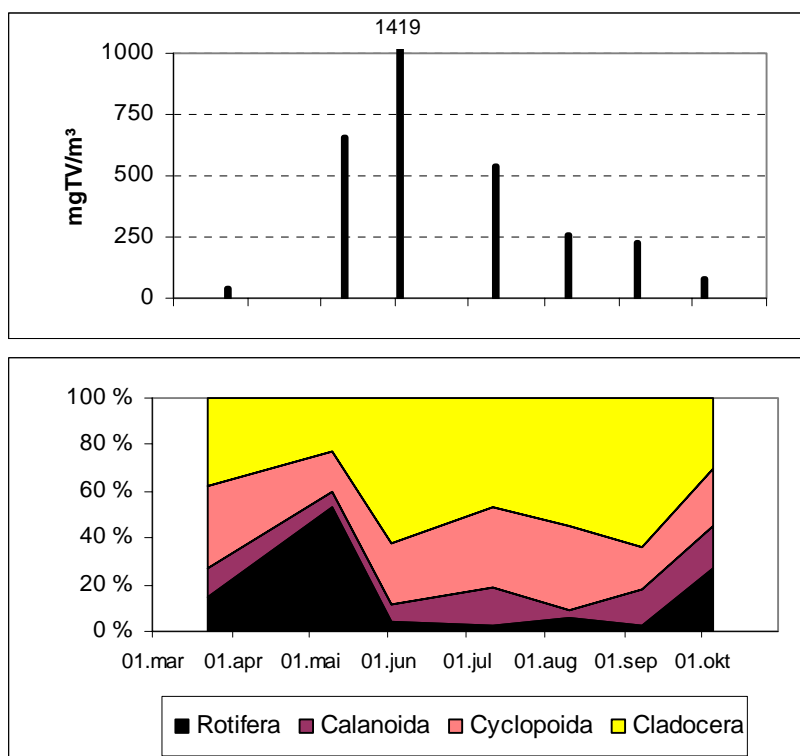
**Figur 40.** Variasjoner i totalvolum og sammensetning av planteplankton i perioden 1994-2004 i Kolbotnvannet.

## 7.5. Dyreplankton

Resultatene av dyreplanktonanalysene er gitt i tabell V-12 og V-13 i vedlegget, og vist i **Figur 41**. I Kolbotnvannet ble det registrert totalt 23 arter (taxa) fordelt på 9 hjuldyr, 1 calanoid hoppekreps, 4 cyclopoide hoppekreps og 9 vannlopper. Dyreplanktonet hadde en sammensetning som er karakteristisk for relativt næringsrike innsjøer. Betydelige innslag av eutrofi-indikatorer som vannloppene *Daphnia cucullata* og *Chydorus sphaericus* samt hjuldyrarten *Pompholyx sulcata* viste dette. Enkelte andre eutrofi-indikatorer som har vært vanlige tidligere år, ble imidlertid ikke funnet i 2004. Det gjaldt spesielt hjuldyrene *Brachionus calyciflorus* og *Brachionus angularis*.

Totalbiomassen varierte i området ca. 40-1400 mgTV/m<sup>3</sup> med maksimum i begynnelsen av juni og en midlere biomasse for vekstsesongen på ca. 530 mgTV/m<sup>3</sup>. Dette kan betegnes som meget høy biomasse og er et uttrykk for Kolbotnvannets produktive karakter. Middelbiomassen økte med ca. 35 % sammenlignet med i 2003.

De ulike hovedgruppene innen dyreplanktonet, vannlopper, cyclopoide hoppekreps, hjuldyr og calanoide hoppekreps, representerte henholdsvis ca. 50, 26, 15 og 9 % av den gjennomsnittlige totalbiomassen. Cyclopoide hoppekreps utgjorde en forholdsvis stor andel, noe som i hovedsak skyldtes den store bestanden av *Thermocyclops oithonoides*. Hjuldyrene var også godt representert med betydelige bestander av f.eks. *Polyarthra* spp., *Synchaeta* spp., *Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis* og *Asplanchna priodonta*, spesielt i mai. Et markert biomassemaksimum av hjuldyr på våren-forsommeren ser ut til å være karakteristisk for planktonsamfunnet i Kolbotnvannet i likhet med flere andre næringsrike innsjøer (Andersen 1982, Faafeng et al. 1985, 1990 og 1991, Oredalen et al. 2001, 2003 og 2004).



**Figur 41.** Dyreplankton i Kolbotnvannet i 2004. Øverste panel viser totalbiomasser (mg tørrvekt pr. m<sup>3</sup>) i sjiktet 0-4m, mens nederste viser andel av hovedgruppene hjuldyr (Rotifera), calanoide hoppekreps, cyclopoide hoppekreps og vannlopper (Cladocera).

Det ble ikke registrert vesentlige endringer i krepsdyrplanktonets artssammensetning fra tidligere år. Dominerende arter var vannloppene *Bosmina longirostris* og *Daphnia cucullata*, den cyclopoide hoppekrepsen *Thermocyclops oithonoides* samt den calanoide hoppekrepsen *Eudiaptomus gracilis*. Dette er småvokste arter som favoriseres ved sterkt predasjonstrykk fra planktonspisende fisk. Middellengden av voksne hunner av *Daphnia* spp. og *Bosmina* spp. var henholdsvis 0,83 mm og 0,39 mm, noe som indikerer et meget sterkt predasjonstrykk fra planktonspisende fisk i likhet med tidligere år. Sterk predasjon fra planktonspisende fisk (antagelig først og fremst mort) var sannsynligvis en viktig årsak til at effektive algebeitere som storvokste dafnier var praktisk talt fraværende. Innsjøens "selvrensingsevne" synes derfor fortsatt å være meget liten.

## 7.6. Klassifisering av miljøtilstand






**Tabell 7** viser klassifisering av miljøtilstand i Kolbotnvannet etter SFTs klassifiseringssystem for miljøtilstand i ferskvann.

- Tilstandsklasse IV "Dårlig" for total-fosfor, som i 2003.
- Tilstandsklasse IV "Dårlig" for klorofyll, som i 2003.
- Tilstandsklasse III "Mindre god" for siktedyp, en forbedring fra 2003 (1,9 m og tilstandsklasse IV "Dårlig").
- Tilstandsklasse IV "Dårlig" for total.nitrogen, en forverring fra 2003 (500 µg/L og tilstandsklasse III "Mindre god")

**Tabell 7.** Tilstandsklasser for Kolbotnvannet i 2004

År	2004
TotalP (µg/l)	24
Klorofyll (µg/l)	10,6
Sikt (m)	2,5
TotalN µg/l)	723

**Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):**

	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

## 8. Konklusjoner og klassifisering av miljøtilstand

### 8.1. Gjersjøen med tilløpsbekker

- De beregnede tilførslene av fosfor til Gjersjøen i 2004 ligger i samme størrelsesområde som for 2003. Det er fortsatt Dalsbekken, Greverudbekken og Tussebekken som bidrar mest til fosfortilførslene til Gjersjøen.
- Dalsbekken har hatt en betydelig økning i konsentrasjonen av total-fosfor i 2004, noe som gjør at det er en endring fra tilstandsklasse IV "Dårlig" til klasse V "Meget dårlig" for denne parameteren. (**Tabell 8**).
- Gjersjøen hadde en marginal reduksjon i middelkonsentrasjon for total fosfor og en reduksjon i klorofyll fra 2003 til 2004 og har for begge parameterene fått endret tilstandsklassen fra III "Mindre god" til II "God" (**Tabell 8**).
- Kvantitative tellinger av planteplankton i 2004 viste at andelen av blågrønnbakterier av total algebiomasse var 4,5 %, noe som er en positiv utvikling.
- Det ble ikke påvist innhold av pesticider ved inntaksdypet til vannverket i Gjersjøen.
- Innholdet av tarmbakterier i inntaksvannet til vannverket i Gjersjøen klassifiseres til 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. Nivået for bakterieinnholdet i tilløpsbekkene varierer mellom tilstandsklasse III "Mindre God" og klasse V "Meget dårlig"



**Tabell 8.** Tilstandsklasser for Gjersjøbekkene perioden 1989-2003 og Gjersjøen 1983-2004.

**Gjersjøbekkene**

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Tussebekken</b>																
Tot-P	36,9	21,5	71,2	28,4	31,6	16,4	18,7	19,0	19,9		20,2		21,4	21,2	21,2	25,0
Tot-N	1267	1208	1418	1385	1258	1000	1150	1285	1269		1264		973	1125	1183	1188
T.coli									68		510		100	209	262	186
<b>Greverudbekken</b>																
Tot-P	36,4	42,8	31,0	36,4	42,5	26,6	25,9	86,1	26,4		64,0		62,5	35,8	38,1	43,3
Tot-N	1508	1800	1383	1669	1317	1291	1183	1892	1331		1464		1409	1133	1209	1487
T.coli									1350		16000		2900	3400	1664	1770
<b>Kantorbekken</b>																
Tot-P	147,1	101,8	65,3	52,6	55,5	49,4	36,7	49,8	45,2		38,3		38,2	41,7	46,7	59,3
Tot-N	1933	2162	1575	1477	1258	1491	1250	1385	1248		1591		1145	925	925	947
T.coli									5996		2900		2300	2050	3520	2090
<b>Dalsbekken</b>																
Tot-P	54,2	68,7	107,2	50,0	54,8	38,1	53,9	43,5	41,5		39,8		60,9	50,2	38,8	55,9
Tot-N	2183	2708	3045	2792	2433	2245	2592	2241	2508		1845		1773	1767	2409	2588
T.coli									1084		2400		1200	1610	1300	2140
<b>Fåleslora</b>																
Tot-P	59,2	64,5	45,3	60,2	32,1	19,0	31,0	30,3	23,5		144,4		35,4	27,8	31,7	34,0
Tot-N	4567	4077	5700	17442	10208	7882	5025	4458	3596		3736		2382	2548	3975	3505
T.coli									269		14000		373	530	746	228
<b>Gjersjøelva</b>																
Tot-P	16,4	18,3	16,5	16,1	14,1	13,1	10,8	9,0	11,0		14,8		17,6	13,4	11,8	10,2
Tot-N	1460	1600	1564	1540	1613	1645	1725	1654	1492		1564		1291	1308	1467	1465
T.coli									13		36		24	16	39	8

For næringsstoffer (P og N) er aritmetrisk middel for sesongen oppgitt.  
 For termotolerante koliforme bakterier (T.coli) er 90-percentilen oppgitt, dvs. 90 % av alle målingene ligger under denne verdien.

**Gjersjøen**

År	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2002	2003	2004
<b>TotalP (µg/l)</b>	24	21	20	18	19,1	16,4	16,4	15	12	9,9	10,6	12,2	13,0	11	11,4	10,7
<b>Klorofyll (µg/l)</b>	15	12	15	15	14	8,8	11,8	7,4	6,8	3,9	4,6	3,9	4,8	3	7,7	3,5
<b>Sikt (m)</b>	2	2	2	2	2	2,1	2,7	2,6	3,4	3,6	3,9	3,9	3,3	3,7	3,6	3,7
<b>TotalN µg/l)</b>	1671	1400	1500	1438	1630	1350	1630	1563	1771	1800	1529	1560	1300	1280	1520	1476

**Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):**

	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

## 8.2. Kolbotnvannet med tilløpsbekker

- Det er svært høye konsentrasjoner av både fosfor, nitrogen og tarmbakterier i de tre viktigste tilførselsbekkene til Kolbotnvannet. Samtlige bekker ligger fortsatt i tilstandsklasse V "Meget dårlig" for alle tre variablene.
- Konsentrasjonene av termotolerante koliforme bakterier er fortsatt svært høye i tilløpsbekkene til Kolbotnvannet, selv om vi ser en liten forbedring både i Midtoddveibekken i forhold til 2003-sesongen. Både Augestadbekken og Skredderstubekken har markerte konsentrasjonstopper gjennom året, noe som er svært uheldig i forhold til at bekkene munner ut i Kolbotnvannet ved et mye brukt rekreasjonsområde. Alle tre bekker plasseres i dårligste tilstandsklasse (V "Meget dårlig") mhp. bakterietall, og i egnethetsklasse 4 – "ikke egnet" – til bading og rekreasjon.
- I Kolbotnvannet er næringssaltkonsentrasjonen lite endret fra siste undersøkelse i 2003, men det har vært en viss forbedring i siktedyp samt en økning i nitrogeninnhold fra 2003 til 2004. Dette medfører en tilbakegang ved at Kolbotnvannet har endret tilstandsklasse fra III "Mindre god" til klasse IV "Dårlig" for variabelen total-nitrogen
- Det ble registrert høyere algebiomasse i 2004 enn de to foregående årene, men dette skyldes i stor grad en oppblomstring av kiselalgen *Fragilaria ulna* i mai.
- Både klorofyllkonsentrasjon og algebiomasse i 0-4 meters sjiktet av Kolbotnvannet lå i samme størrelsesområde i 2004 som i 2003. I 2002 syntes andelen av blågrønnbakterier å være redusert til en mer underordnet gruppe i planteplanktonsamfunnet som helhet, men resultatene for 2003 og 2004 viser at gruppen fremdeles utgjør en vesentlig del av den samlede planteplanktonbiomasse til tider.
- Oksygenforholdene i Kolbotnvannet var dårlige i 2004, med tilnærmet oksygenvinn fra 8-10 meters dyp og ned til bunnen gjennom hele sommersesongen. Vi oppfordrer derfor til å finne tekniske løsninger for å gjenoppta nitrogendoseringen og lufting ved innsjøens dypeste punkt ved hjelp av boblegardin. Dette er nødvendig for å motvirke de negative effektene ved oksygenvinn, med påfølgende utlekking av fosfor til vannmassene.

**Tabell 9.** Tilstandsklasser for Kolbotnbekkenene perioden 1985-2003 og Kolbotnvannet 1983-2003

**Kolbotnbekkenene**

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Augustadbekken</b>																				
Tot-P	88,7	196,5	192,2	323,0	79,4	181,6	92,1	95,3	43,8	92,5		80,8		77,3		57,6		119,5	129,9	118,0
Tot-N	2483	3627	3128	3909	2340	3191	2225	2513	2288	2864		2800		2564		1883		2800	2563	2563
T.coli														27000		27540		28000	11520	12500
<b>Skredderstubekken</b>																				
Tot-P	76,4	147,0	273,9	115,2	88,0	143,1	170,8	121,3	52,3	111,3		54,1		258,0		53,7		115,5	55,3	70,3
Tot-N	3140	3950	3717	3880	2420	4158	3200	2750	3950	3050		2523		2691		1917		2583	1973	2241
T.coli														7800		15000		15900	1280	8200
<b>Midtoddveibekken</b>																				
Tot-P		147,9														61,3		46,8	56,2	73,8
Tot-N		3850														2167		2077	2291	2413
T.coli																2580		2230	3670	3070

For næringssalter (P og N) er aritmetrisk middel for sesongen oppgitt.

For termotolerante kolloforme bakterier (T.coli) er 90-percentilen oppgitt, dvs. 90 % av alle målingene ligger under denne verdien.

**Kolbotnvann**

År	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2003	2004
<b>TotalP (µg/l)</b>	81	70	57	48	60	44	73	47	41	29	24,5	36,0	23,0	25	23	24
<b>Klorofyll (µg/l)</b>	22,9	27,8	23,3	28	26,7	33,1	42,5	9,9	23	18,6	22,3	26,5	18,4	11	10	10,6
<b>Sikt (m)</b>	1,55	1,1	1,35	2,25	2,25	2	1	2,1	1,7	1,7	1,9	1,9	2,4	2,6	1,9	2,5
<b>TotalN µg/l)</b>	1100	900	1100	1100	1250	1100	1000	1185	850	750	800	900	600	700	500	723

**Fargeforklaring: Tilstandsklasser (SFT 1997):**

	I Meget god
	II God
	III Mindre god
	IV Dårlig
	V Meget dårlig

## 9. Litteratur

### Tidligere undersøkelser av Gjersjøen:

- Austrud, T., S. Mehl, J.Å. Riseth, 1978. Ureiningstilstanden og fiskeetnaden i Dalelv i Oppegård. Semesteroppgave 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.
- Chorus, I., Bartram, J. (red.) 1999. Toxic Cyanobacteria in Water. A Guide to their Public Health Consequences, Monitoring and Management. World Health Organization, E & FN Spon, London, 416 sider.
- 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. 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 " 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 Inr. 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 selvreinsings- 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 Fiskerikonsulentene 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.
- Oredalen, T. J. , Faafeng, B., Brettum, P. og Løvik, J. E. 2000. Overvåking av Gjersjøen 1972-99 og resultater fra sesongen 1999. NIVA-rapport. Løpnr. 4274-2000. 56 s.

- Oredalen, T.J., Faafeng, B., Brettum, P., Fjeld, E. og Løvik, J.E. 2001. Overvåking av Kolbotnvannet med tilløpsbekker 2000. NIVA-rapport. Løpenr. 4428-2001. 44 s.
- Oredalen, T.J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2002. Overvåking av Gjersjøen 1972-2001 og resultater fra sesongen 2001.
- Oredalen, T.J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2003. Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker 1972-2002 og resultater fra sesongen 2002.
- Oredalen, T.J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2004. Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker 1972-2003 og resultater fra sesongen 2003. NIVA-rapport. Løpenr. 4855-2004. 112 s.
- Oredalen, T.J., Lyche Solheim, A. 2003. Vurdering av naturtilstand og forslag til realistiske miljømål for Kolbotnvannet og Gjersjøen. NIVA-rapport Løpenr. 4719-2003, 45 sider.
- 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 agardii* in Lake Gjersjøen, Norway. Arch. Hydrobiol. 97: 18-38.

**Tidligere undersøkelser av Kolbotnvannet:**

- Holtan, H. 1971. Kolbotnvannet. En limnologisk undersøkelse 1967-1970. NIVA-rapport.
- Holtan, H. 1974. Undersøkelser av Kolbotnvannet i forbindelse med luftingsforsøk. NIVA-notat O-5/70. 21.8.74.
- Brettum, P., S. Rognerud, O. Skogheim og M. Laake 1975. Små eutrofe innsjøer i tettbygde strøk. NIVA.
- Holtan, H. og G. Holtan 1978. Kolbotnvannet. Sammenstilling av undersøkelsesresultater 1972-1977. NIVA O-5/70.
- Holtan, H., P. Brettum, G. Holtan og G. Kjellberg 1981. Kolbotnvannet med tilløp. Sammenstilling av undersøkelsesresultater 1978- 1979. NIVA O-78007 (l.nr. 1261).
- Erlandsen, A.H., P. Brettum, J.E. Løvik, S. Markager og T. Källqvist 1988. Kolbotnvannet. Sammenstilling av resultater fra perioden 1984-87. NIVA O-8307802 (l.nr. 2161).
- Fjeld, E. og Øxnevad, S. 1999. Miljøgifter i sedimenter og fisk fra Kolbotnvannet, 1998. NIVA-rapport. O-98146, l.nr. 4115. 24 s.
- Faafeng, B., A. Erlandsen og J.E. Løvik 1990. Kolbotnvannet med tilløp 1988 og 1989. NIVA-rapport l.nr. 2408. 56s.
- Faafeng, B., A.H. Erlandsen, J.E. Løvik og T.J. Oredalen 1991. Kolbotnvannet med tilløp 1990. NIVA-rapport l.nr. 2604. 42s.
- Faafeng, B. 1995. Overvåking av Kolbotnvannet 1994 samt av Gjersjøens tilløpsbekker. NIVA-rapport l.nr. 3397-96.46s.
- Faafeng, B., P. Brettum, E. Fjeld, T.J. Oredalen 1997. Evaluering av Kolbotnvannet. Overvåking av vannkvalitet og tilførsler til Gjersjøen via tilløpsbekker i 1996, samt undersøkelse av miljøgifter i sedimenter. NIVA-rapport l.nr. 3707-97. 67s.
- Faafeng, B., Oredalen, T.J., Brettum, P. 1999. Kolbotnvannet med tilløpsbekker 1998. NIVA-rapport l.nr. 4080-99, 33s.
- Oredalen T.J., Faafeng B., Brettum P., Fjeld E. & Løvik J.E. 2001. Overvåking av Kolbotnvannet med tilløpsbekker 2000 NIVA lnr. 2238-2001, 44 sider.
- Oredalen, T. J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2003. Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet m/tilløpselver 1972-2002 og resultater fra sesongen 2002. NIVA-rapport. Løpenr. 4682-2003. 108 s.
- Oredalen, T.J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2004. Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker 1972-2003 og resultater fra sesongen 2003. NIVA-rapport. Løpenr. 4855-2004. 112 s.
- Oredalen, T.J., Lyche Solheim, A. 2003. Vurdering av naturtilstand og forslag til realistiske miljømål for Kolbotnvannet og Gjersjøen. NIVA-rapport Løpenr. 4719-2003, 45 sider.



**Litteratur, dyreplankton:**

- Andersen, T. 1982. Plankton i Årungen 1979. Primærproduksjon, planktonbiomasse og populasjonsdynamikk i en hypertrof innsjø. Cand. Scient. Oppgave i Limnologi. Universitetet i Oslo.
- Brabrand, Å., and Faafeng, B. 1993. Habitat shift in roach (*Rutilus rutilus*) induced by pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) introduction: predation risk versus pelagic behavior. *Oecologia* 95: 38-46.
- Faafeng, B., Brabrand, Å., Brettum, P., Gulbrandsen, T., Løvik, J.E., Rørslett, B., Saltveit, S.J. og Tjormsland, T. 1985. Overvåking av Orrevassdraget. Hovedrapport 1979-83. NIVA-rapport. Løpenr. 1755-1985. 128 s.
- Faafeng, B., Erlandsen, A. og Løvik, J.E. 1990. Kolbotnvatnet med tilløp 1988 og 1989. NIVA-rapport. Løpenr. 2408-1990. 56 s.
- Faafeng, B., Erlandsen, A., Løvik, J.E. og Oredalen, T.J. 1991. Kolbotnvannet med tilløp 1990. NIVA-rapport. Løpenr. 2604-1991. 42 s.
- Hessen, D.O., Faafeng, B.A. 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.
- Oredalen, T. J. , Faafeng, B., Brettum, P. og Løvik, J. E. 2000. Overvåking av Gjersjøen 1972-99 og resultater fra sesongen 1999. NIVA-rapport. Løpnr. 4274-2000. 56 s.
- Oredalen, T.J., Faafeng, B., Brettum, P., Fjeld, E. og Løvik, J.E. 2001. Overvåking av Kolbotnvannet med tilløpsbekker 2000. NIVA-rapport. Løpenr. 4428-2001. 44 s.
- Oredalen, T.J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2002. Overvåking av Gjersjøen 1972-2001 og resultater fra sesongen 2001.
- Oredalen, T. J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2003. Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet m/tilløpselver 1972-2002 og resultater fra sesongen 2002. NIVA-rapport. Løpenr. 4682-2003. 108 s.
- Oredalen, T.J., Brettum, P., Løvik, J.E. og Mortensen, T. 2004. Overvåking av Gjersjøen og Kolbotnvannet med tilløpsbekker 1972-2003 og resultater fra sesongen 2003. NIVA-rapport. Løpenr. 4855-2004. 112 s.
- Oredalen, T.J., Lyche Solheim, A. 2003. Vurdering av naturtilstand og forslag til realistiske miljømål for Kolbotnvannet og Gjersjøen. NIVA-rapport Løpenr. 4719-2003, 45 sider.
- Pace, M.L. 1984. Zooplankton community structure, but not biomass, influences the phosphorus–chlorophyll *a* relationship. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1089-1096.
- Pejler, B. 1983. Zooplankton indicators of trophic and their food. *Hydrobiologia* 101, 111-114.
- Zaret, T. M. 1980. Predation and freshwater communities. Yale Univ. Press. 180 s.

**Litteratur planteplankton:**

- Brettum, P. 1984. Planteplankton, telling. I: Vassdragsundersøkelser. En metodebok i limnologi. K.Vennerød (red.). Norsk Limnologiforening. Universitetsforlaget, Oslo. 146-154.
- Brettum, P. 1989. Alger som indikator på vannkvalitet. Planteplankton. NIVA-rapport 0-86116, 111 sider.
- 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.
- Skulberg, O.M., Underdal, B., Utkilen H. 1994. Toxic waterblooms with cyanophytes in Norway - current knowledge. Algological studies 75, p. 279-289.
- Utermöhl, H. 1958. Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplanktonmethodik. Mitt. int. Verein. Limnol. 9. 1-38.

**Litteratur bakterier:**

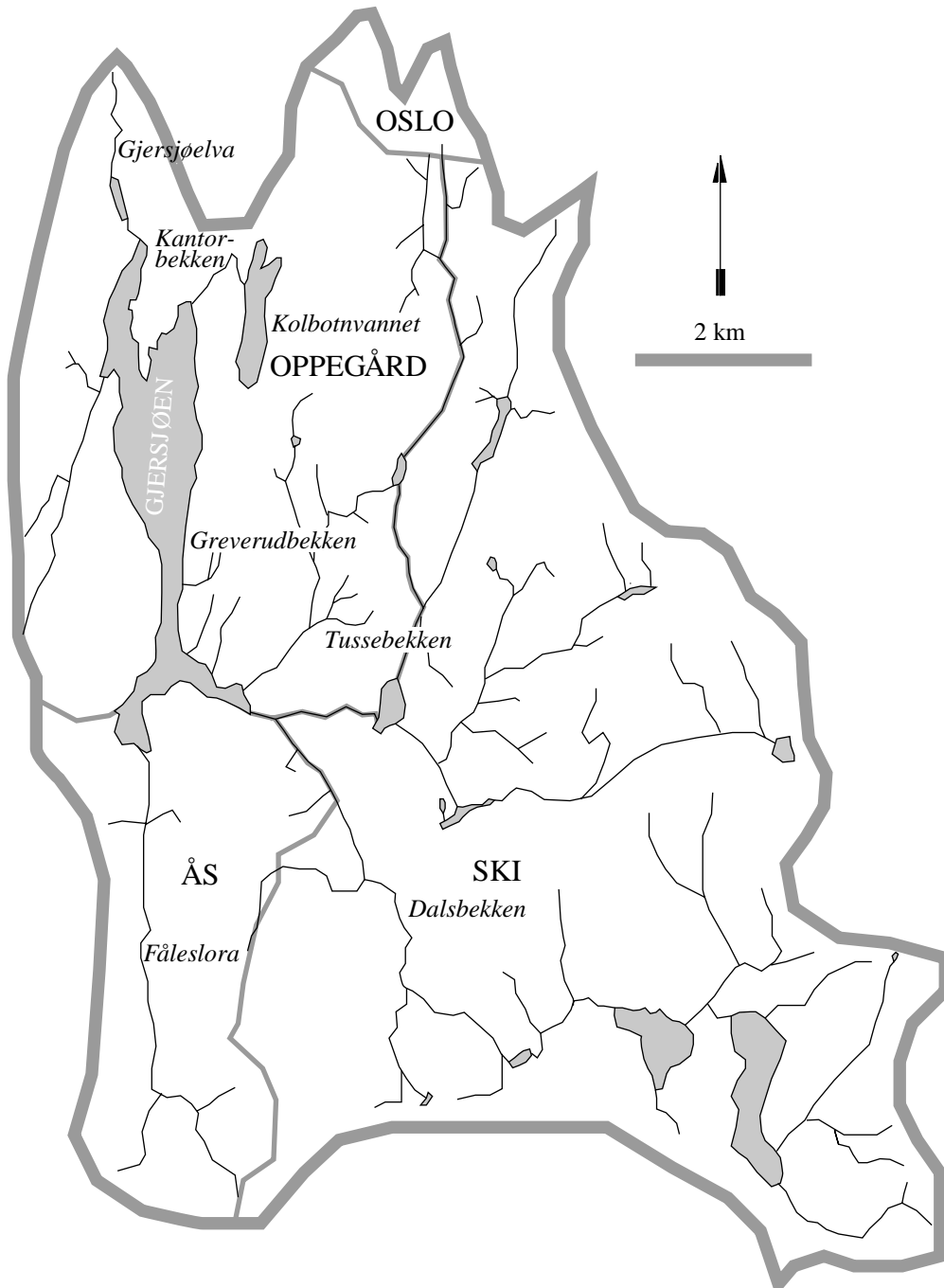
- Hobæk, A. 1997. Kloakkforurensning av vassdrag i Bergen kommune høsten 1997. NIVA-rapport. Løpenr. 3791-98. 30 s.

**Annet:**

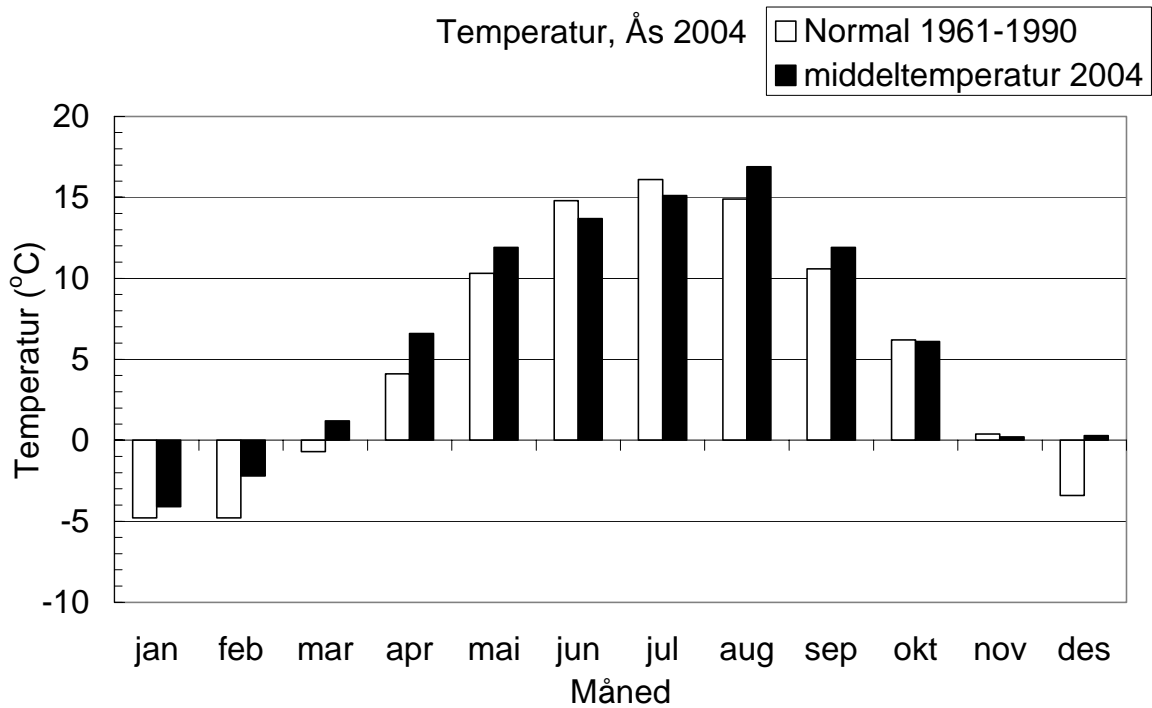
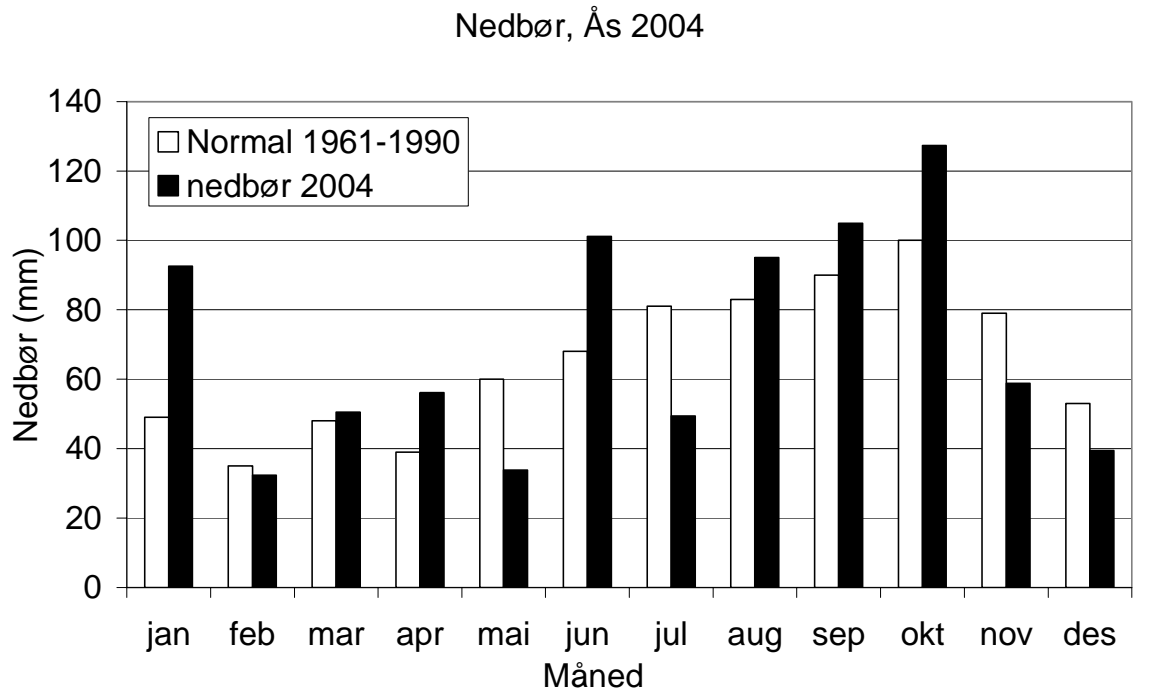
- Vollenveider, R.A. 1976. Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem. Ist. Ital. Idrobiol. 33: 53-84.

## Vedlegg A. Figurer

- **Figur V-1 Gjersjøens nedbørsfelt med de viktigste tilløpsbekkene.**
- **Figur V-2 Månedlig nedbør og måneds middeltemperatur på Ås i 2004**
- **Figur V-3 Daglig nedbør på Ås i 2004**

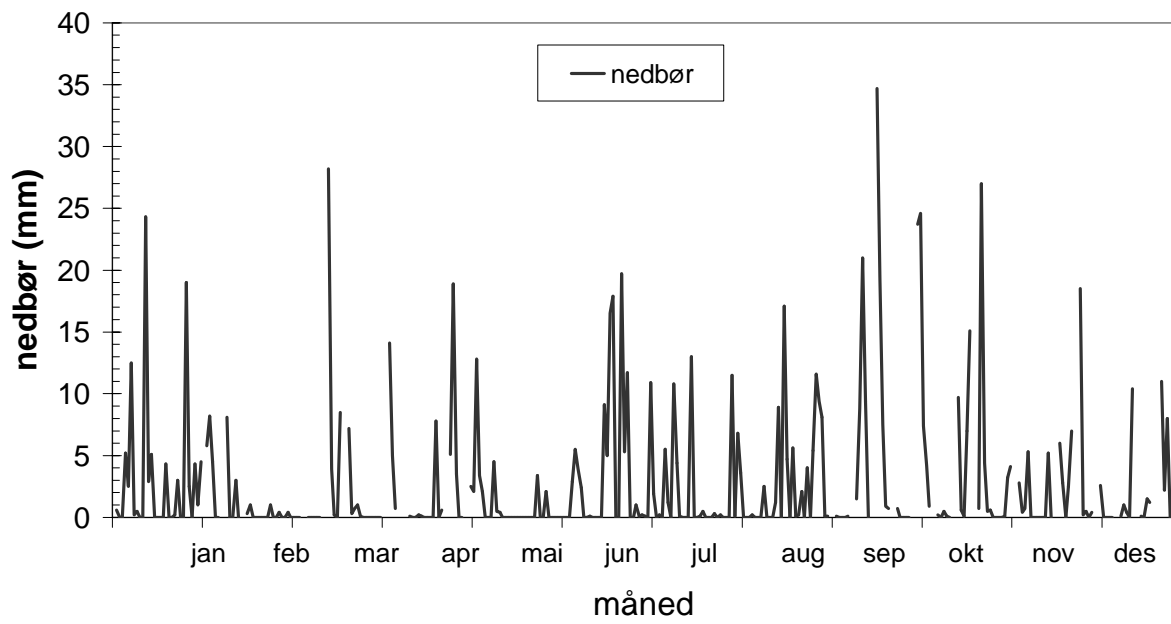


**Figur V-1 Gjøsjøens nedbørsfelt med de viktigste tilløpsbekkene. Kommunegrensene er tegnet inn.**



**Figur V-2 Månedlig nedbør og måneds middeltemperatur på Ås i 2004** (svarte stolper). Normalverdier angitt med hvite stolper. (Fra NLH, Institutt for tekniske fag, Ås 2004: Meteorologiske data for Ås 2004)

Nedbør 2004



Figur V-3 Daglig nedbør på Ås i 2004

## Vedlegg B. Tabeller

### Kjemiske variabler og stofftransport:

- Tabell V-1 Rådata Gjersjøen 2004
- Tabell V-2 Rådata Gjersjøbekkene 2004
- Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004
- Tabell V-4 Stofftransport for Gjersjøbekkene 2004
- Tabell V-5 Tilførsler til Gjersjøen 2004
- Tabell V-6 Rådata Kolbotnvannet 2004
- Tabell V-7 Rådata Kolbotnbekken 2004
- Tabell V-8 Vannføringstabeller for Kolbotnbekken 2004
- Tabell V-9 Stofftransport for Kolbotnbekken 2004
- Tabell V-10 Søkespekter for vannprøver (M03 og M15), fra Pesticidlaboratoriet, Planteforsk

### Dyreplankton:

- Tabell V-11 Sammensetning av dyreplankton, Gjersjøen 2004
- Tabell V-12 Middellengder av vannlopper, Kolbotnvannet og Gjersjøen 2004
- Tabell V-13 Sammensetning av dyreplankton, Kolbotnvannet 2004

### Planteplankton:

- Tabell V-14 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Gjersjøen 2004
- Tabell V-15 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Kolbotnvannet 2004

### Meteorologi:

- Tabell V-16 Daglig nedbør (mm) ved NLH, Ås

Tabell V-1 Rådata Gjersjøen 2004

## Gjersjøen 2004 (0-10 m)

dato	pH	Kond mS/m	Turb FNU	FARGE mg Pt/L	TotP/L µg/L	TotN/H µg/L	NO <sub>3</sub> -N µg/L	Klf. µg/L
23.03.2004					14			1,00
10.05.2004	7,50	18,7	2,2	35,2	14	1600	1200	4,00
02.06.2004	7,56	19,3	1,6	31	14	1600	1200	4,20
12.07.2004	7,77	19,5	1,0	27,9	8	1480	1020	3,30
11.08.2004	7,64	20,5	1,1	20,9	9	1400	1050	4,10
08.09.2004					8			2,90
06.10.2004	7,26	20,4	1,4	24,8	8	1300	1050	2,40
Middel		19,7	1,5	28,0	10,7	1476	1104,0	3,5
Median		19,5	1,4	27,9	9,0	1480	1050,0	3,3
Max	7,8	20,5	2,2	35,2	14,0	1600	1200,0	4,2
Min	7,3	18,7	1,0	20,9	8,0	1300	1020,0	1,0
St.avvik	0,2	0,8	0,5	5,5	3,1	129,9	88,5	1,2
ant. obs.	5	5	5	5	7	5	5	7

## 0-10 meter

dato	TColi bakt/100 mL	95% konf-int fra	til
23.03.2004			
10.05.2004	2	0,55	7,3
02.06.2004	0		
12.07.2004	21	14	32
11.08.2004	6	2,7	13*
08.09.2004			
06.10.2004	7	3,4	14

90-perc

dato	Siktedyp m	Farge visuell
10.05.2004	2,5	brunlig gul
02.06.2004	3,3	brunlig gul
12.07.2004	4,3	gullig brun
11.08.2004	4,4	gullig brun
08.09.2004	4,0	gullig brun
06.10.2004	4,0	brunlig gul
Middel	3,7	
Median	4,0	
Max	4,4	
Min	2,5	
St.avvik	0,7	
ant. obs.	6	6

Dato: 23.03.2004

dyp (m)	Turb FNU	TotP µg/L	PO <sub>4</sub> -P µg/L	Fe mg/L	Mn µg/L	O2 mg/L	Farge mg Pt/L	TOC mg C/L	TColi bakt/100 mL
1	4,8	17	7	0,204	28,0		35,6		40
8	1,9	11	5	0,108	12,2		32,1		2
16	1,1	10	5	0,0815	5,3		29,4		0
35	2,3	12	6	0,131	13,5		31,7	6,3	7
50	5,3	14	8	0,198	21,8	8,33	30,2	6,3	2
55	5,4	15	8	0,196	27,4	7,59	30,2	6,4	6

Dato: 08.09.2004

dyp (m)	Turb FNU	TotP µg/L	PO <sub>4</sub> -P µg/L	Fe mg/L	Mn µg/L	O2 mg/L	Farge mg Pt/L	TOC mg C/L	TColi bakt/100 mL
1	0,6	9	1	0,011	3,7		21,3		32
8	0,7	7	1	0,029	11,4		23,2		1
16	0,9	6	2	0,0458	14,4		29		2
35	0,6	5	2	0,0395	7,2		29,4	6,4	3
50	0,7	6	2	0,0432	10,8	6,97	29,4	6,3	1
58	0,9	8	4	0,0608	26,7	5,34	27,1	6,5	2



Tabell V-1 Rådata Gjersjøen 2004 forts.

58 m

dato	O2 mg/L	TotP µg/L
23.03.2004	7,59	15
10.05.2004	8,6	11
02.06.2004	8,05	12
12.07.2004	6,79	16
11.08.2004	4,72	13
08.09.2004	5,34	8
06.10.2004	3,56	12
Middel	6,4	12,4
Median	6,8	12,0
Max	8,6	16,0
Min	3,6	8,0
St.avvik	1,9	2,6
ant. obs.	7	7

\* 55 meter

Temperatur Gjersjøen 2004							
DYP\dato	23.03.2004	10.05.2004	02.06.2004	12.07.2004	11.08.2004	08.09.2004	06.10.2004
0,1	1,1	14,8	15,5	18,2	23,6	17,1	11,9
1	1,8	14,4	15,5	18,1	23,4	17,1	11,9
2	3,1	13,8	15,3	17,9	22,7	17,0	11,9
3	3,2	11,1	15,1	17,9	21,9	17,0	11,9
4	3,2	9,8	14,0	17,9	20,2	17,0	11,9
5	3,2	9,1	12,1	16,5	18,7	16,8	11,9
6	3,2	7,4	10,8	15,4	16,8	16,4	11,9
7	3,2	6,3	8,9	13,0	13,7	15,9	11,9
8	3,2	6,1	8,0	10,5	11,2	14,1	11,9
9	3,2	5,9	7,4	7,3	9,1	11,2	11,6
10	3,2	5,4	6,7	6,6	7,4	8,3	11,2
11	3,2	5,3	6,2	6,2	6,8	7,1	10,0
12	3,2	5,1	5,9	6,0	6,4	6,5	8,5
13	3,2	4,9	5,5	5,8	6,1	6,2	7,3
14	3,3	4,8	5,3	5,7	5,9	6,1	6,2
15	3,3	4,6	5,2	5,5	5,8	6,0	6,0
16	3,3	4,5	5,1	5,5	5,6	5,8	5,9
17	3,2	4,5	5,0	5,4	5,5	5,7	5,8
18	3,2	4,5	5,0	5,3	5,4	5,7	5,7
19	3,2	4,4	5,0	5,2	5,4	5,6	5,6
20	3,2	4,4	4,9	5,2	5,3	5,5	5,6
25	3,2	4,1	4,7	4,9	5,1	5,3	5,4
30	3,2	3,9	4,5	4,7	4,9	5,1	5,0
35	3,2	3,8	4,4	4,5	4,6	4,8	4,8
40	3,2	3,8	4,3	4,3	4,4	4,6	4,6
45	3,1	3,6	4,0	4,1	4,2	4,3	4,3
50	3,1	3,5	3,8	3,9	4,0	4,2	4,2
55	3,1	3,5	3,7	3,9	3,9	4,1	4,1
58			3,7		3,9	4,0	4,1

Tabell V-1 Rådata Gjersjøen 2004 forts

Oksygen metning (%)							
DYP\dato	23.03.2004	10.05.2004	02.06.2004	12.07.2004	11.08.2004	08.09.2004	06.10.2004
0,2	99		119,70	106	74	94	98
1	95	122	111,20	106	81	93	83
2	86	122	109,60	105	84	93	87
3	84	114	109,50	104	85	93	91
4	82	108	107,50	103	74	92	92
5	81	105	104,70	90	68	87	93
6	81	95	101,20	80	46	81	94
7	81	92	98,30	72	31	66	94
8	80	93	92,50	64	21	50	95
9	80	91	89,20	62	17	38	93
10	79	90	86,90	63	17	45	89
11	79	90	85,60				80
12	79	89	83,30	64	16	50	67
13	78	88	82,00				63
14	78	88	81,20	65	17	52	69
15	77	88	80,40				66
16	76	87	80,10	67	18	54	65
17	76	87	79,60				
18	75	87	79,20	68	18	56	65
19	75	86	79,10				
20	75	86	78,60	69	18	58	64
25	75	86	77,50	69	19	60	66
30	75	84	77,40	70	19	62	71
35	74	66	77,00			63	72
40	73	57	76,80	70	19	64	74
45	72	32	76,30				72
50	71	29	75,30	67	18	57	69
55	71	27	74,30	58	17	47	63
57			72,40				

**Tabell V-2 Rådata Gjersjøbekkene 2004**

**Gjersjøelva**

dato	KOND mS/m	TURB FNU	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 nt./100m	STS mg/L	SGR mg/L
19.01.2004	18,8	1,20	9	4	1500	< 5	1350	6,5	0	0,5	< 0,6
23.02.2004	19,2	1,50	10	4	1500	10	1350	6,6	0	0,7	< 0,4
18.03.2004	18,7	1,12	10	4	1400	< 5	1400	6,1	0	0,7	0,4
28.04.2004	18,8	3,23	17	3	1460	< 5	1200	6,6	4	2,5	1,1
28.05.2004	19,0	1,60	12	2	1580	12	1150	6,7	8	1,4	0,7
23.06.2004	19,4	1,50	11	1	1540	10	1000	6,4	6	1,4	< 0,2
14.07.2004	19,5	0,80	8	1	1380	< 5	975	6,2	2	0,9	< 0,4
26.08.2004	20,0	1,10	10	1	1200	15	865	6,1	230	1,4	0,2
23.09.2004	19,7	0,93	10	3	1820	22	915	6,1	5	1,5	0,7
27.10.2004	19,8	1,48	8	2	1300	10	1100	6,5	1	1,2	0,4
23.11.2004	19,1	0,79	8	4	1400	< 5	1150	6,8	1	0,7	< 0,4
20.12.2004	20,2	1,55	9	4	1500	< 5	1150	6,3	0	0,8	0,4
Middel	19,4	1,4	10,2	< 3	1465	< 9,1	1134	6,4	21,4	1,1	< 0,5
Median	19,3	1,3	10,0	< 3	1480	< 7,5	1150	6,5	1,5	1,1	< 0,4
max	20,2	3,2	17,0	4	1820	22,0	1400	6,8	230	2,5	1,1
min	18,7	0,8	8,0	< 1	1200	< 5,0	865	6,1	0	0,5	< 0,2
ant.obs.	12,0	12,0	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Kantorbekken**

dato	KOND mS/m	TURB FNU	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
19.01.2004	26,5	4,11	44	21	1000	26	705	5,4	420
23.02.2004	26,9	3,50	39	22	900	24	600	5,1	210
18.03.2004	26,3	4,02	44	24	1000	11	780	5,5	373
28.04.2004	26,1	6,42	46	7	810	67	385	5,8	541
28.05.2004	30,4	2,80	45	33	960	< 5	465	4,9	214
23.06.2004	27,8	5,80	161	106	1440	390	350	5,7	2000
14.07.2004	28,1	3,50	71	52	840	21	390	5,1	160
26.08.2004	27,5	4,20	68	45	920	38	415	5,3	4600
23.09.2004	26,7	5,53	31	6	590	< 5	97	5,6	630
27.10.2004	26,6	3,24	36	14	800	145	260	6,2	2100
23.11.2004	28,6	3,63	63	44	1000	< 5	585	5,8	670
20.12.2004	29,9	4,03	63	46	1100	290	750	5,5	240
Middel	27,6	4,2	59,3	35,0	947	< 85,6	482	5,5	1013
Median	27,2	4,0	45,5	28,5	940	< 25,0	440	5,5	481
max	30,4	6,4	161,0	106,0	1440	390,0	780	6,2	4600
min	26,1	2,8	31,0	6,0	590	< 5,0	97	4,9	160
ant.obs.	12,0	12,0	12	12	12	12	12	12	12

Tabell V-2 Rådata Gjersjøbekkene 2004 forts.

## Greverudbekken

dato	KOND mS/m	TURB FNU	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
19.01.2004	32,4	21,40	25	15	1450	24	1250	9,0	370
23.02.2004	34,7	6,20	18	11	1200	25	950	7,4	510
18.03.2004	23,7	28,30	81	57	1700	25	1250	8,7	180
28.04.2004	24,4	27,90	48	22	1450	37	1100	10,5	110
28.05.2004	34,3	3,00	28	16	1200	15	760	6,3	310
23.06.2004	33,9	5,10	39	20	1360	14	765	7,8	900
14.07.2004	34,8	3,22	37	27	2160	13	900	6,8	1800
26.08.2004	37,1	3,60	61	47	1490	53	955	6,6	4000
23.09.2004	27,0	13,10	38	16	1730	17	995	12,5	100
27.10.2004	20,0	64,00	95	31	1500	23	770	15,5	1500
23.11.2004	30,3	8,07	20	10	1100	< 5	745	9,4	30
20.12.2004	29,8	16,60	29	14	1500	30	990	10,4	60
Middel	30,2	16,7	43,3	23,8	1487	< 23,4	953	9,2	823
Median	31,4	10,6	37,5	18,0	1470	< 23,5	953	8,9	340
max	37,1	64,0	95,0	57,0	2160	53,0	1250	15,5	4000
min	20,0	3,0	18,0	10,0	1100	< 5,0	745	6,3	30
ant.obs.	12,0	12,0	12	12	12	12	12	12	12

## Tussebekken

dato	KOND mS/m	TURB FNU	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
19.01.2004	18,6	7,11	17	8	1300	27	1100	9,9	48
23.02.2004	22,2	5,10	36	21	1300	150	935	8,6	110
18.03.2004	20,0	21,20	41	23	1400	< 10	1200	8,9	390
28.04.2004	15,4	16,30	29	9	1100	19	855	9,1	80
28.05.2004	19,2	3,60	20	8	1240	26	795	8,5	190
23.06.2004	20,3	5,50	24	5	1040	6	520	7,8	94
14.07.2004	19,8	3,51	18	4	1220	10	785	8,8	17
26.08.2004	22,7	3,40	12	4	830	< 5	520	7,2	65
23.09.2004	16,7	10,10	32	10	1230	37	620	11,6	100
27.10.2004	13,9	13,30	32	10	1200	28	710	12,5	82
23.11.2004	16,8	3,88	18	7	1100	< 5	800	11	147
20.12.2004	17,2	12,20	21	9	1300	13	815	10,2	14
Middel	18,6	8,8	25,0	10	1188	< 28,0	805	9,5	111,4
Median	18,9	6,3	22,5	9	1225	< 16,0	798	9,0	88
max	22,7	21,2	41,0	23	1400	150,0	1200	12,5	390
min	13,9	3,4	12,0	4	830	< 5,0	520	7,2	14
ant.obs.	12,0	12,0	12	12	12	12	12	12	12

**Tabell V-2 Rådata Gjersjøbekkene 2003 forts.**

**Dalsbekken**

dato	KOND mS/m	TURB FNU	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
19.01.2004	16,9	6,19	29	14	2100	33	1760	7,9	180
23.02.2004	18,0	5,50	28	15	1900	58	1600	7	140
18.03.2004	14,8	23,90	98	60	3800	< 10	3550	8,1	2670
28.04.2004	18,0	20,10	59	23	3400	42	3300	8,9	640
28.05.2004	19,6	6,10	43	19	1580	34	1050	7	1000
23.06.2004	23,6	7,30	76	46	2840	350	2060	7	1600
14.07.2004	19,9	5,66	53	34	1120	10	660	6,9	660
26.08.2004	24,4	5,00	63	48	1760	23	1400	5	2200
23.09.2004	20,7	9,21	59	25	3960	38	3100	10,9	480
27.10.2004	18,6	28,20	74	33	3900	77	3100	11,6	1000
23.11.2004	18,3	9,16	43	25	1800	72	1400	9,4	304
20.12.2004	17,8	17,20	46	26	2900	48	2300	9,1	1600
Middel	19,2	12,0	55,9	30,7	2588,3	66,3	2107	8,2	1039,5
Median	18,5	8,2	56	25,5	2470	40	1910	8,0	830
max	24,4	28,2	98	60	3960	350	3550	11,6	2670
min	14,8	5,0	28	14	1120	10	660	5	140
ant.obs.	12,0	12,0	12	12	12	12	12	12	12

**Fåleslora**

dato	KOND mS/m	TURB FNU	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
19.01.2004	42,7	4,02	13	9	4150	13	4110	5,4	14
23.02.2004	52,5	5,30	14	10	3300	33	3250	4,5	11
18.03.2004	30,7	41,00	73	51	3500	< 10	3500	7	19
28.04.2004	37,9	38,20	62	45	3970	< 5	3950	8,9	17
28.05.2004	52,0	5,30	22	13	3640	< 5	3000	5,2	160
23.06.2004	55,3	17,00	27	16	3840	9	3250	6	240
14.07.2004	50,5	4,48	20	14	2880	6	2450	5,4	140
26.08.2004	50,3	7,40	21	14	2640	19	2250	5,7	230
23.09.2004	34,0	16,80	39	27	4540	13	3700	9	160
27.10.2004	27,4	26,80	45	27	3900	< 5	3200	9,9	160
23.11.2004	38,1	4,75	13	10	2900	46	2650	5,6	210
20.12.2004	46,6	58,30	59	37	2800	< 5	2400	5,2	140
Middel	43,2	19,1	34,0	22,8	3505	14,1	3143	6,5	125,1
Median	44,7	12,1	24,5	15	3570	9,5	3225	5,65	150
max	55,3	58,3	73	51	4540	46	4110	9,9	240
min	27,4	4,0	13	9	2640	5	2250	4,5	11
ant.obs.	12,0	12,0	12	12	12	12	12	12	12

**Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004**

Fåleslora 2004		vf: m <sup>3</sup> /sek											
Dato	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	
1	0,050	0,026	0,039	0,205	0,161	0,012	0,060	0,018	0,027	0,010	0,026	0,016	
2	0,044	0,018	0,034	0,207	0,126	0,011	0,068	0,017	0,016	0,011	0,023	0,015	
3	0,044	0,074	0,032	0,199	0,112	0,011	0,083	0,024	0,011	0,055	0,023	0,015	
4	0,058	0,387	0,032	0,179	0,130	0,012	0,210	0,147	0,009	0,087	0,028	0,026	
5	0,044	0,310	0,033	0,382	0,231	0,012	0,203	0,038	0,008	0,117	0,036	0,095	
6	0,040	0,202	0,033	0,467	0,262	0,010	0,134	0,021	0,007	0,124	0,026	0,062	
7	0,045	0,180	0,030	0,448	0,251	0,009	0,105	0,018	0,006	0,073	0,023	0,068	
8	0,030	0,145	0,035	0,380	0,209	0,009	0,062	0,016	0,005	0,048	0,023	0,046	
9	0,044	0,119	0,033	0,310	0,165	0,009	0,076	0,016	0,005	0,035	0,024	0,034	
10	0,027	0,106	0,035	0,250	0,129	0,009	0,163	0,016	0,004	0,028	0,026	0,029	
11	0,056	0,085	0,047	0,202	0,104	0,010	0,070	0,014	0,004	0,023	0,030	0,030	
12	0,069	0,083	0,034	0,165	0,093	0,010	0,071	0,013	0,006	0,021	0,027	0,025	
13	0,127	0,041	0,031	0,138	0,083	0,010	0,088	0,044	0,009	0,020	0,022	0,022	
14	0,154	0,028	0,094	0,119	0,072	0,010	0,043	0,010	0,011	0,018	0,019	0,031	
15	0,104	0,026	0,678	0,109	0,062	0,009	0,034	0,010	0,121	0,017	0,019	0,065	
16	0,066	0,034	0,769	0,104	0,054	0,009	0,030	0,019	0,060	0,032	0,017	0,046	
17	0,059	0,032	0,882	0,098	0,046	0,008	0,028	0,042	0,033	0,028	0,016	0,082	
18	0,064	0,034	0,648	0,092	0,040	0,007	0,176	0,044	0,056	0,025	0,016	0,047	
19	0,057	0,046	0,664	0,086	0,036	0,010	0,083	0,104	0,062	0,021	0,014	0,032	
20	0,033	0,052	0,811	0,080	0,031	0,017	0,040	0,045	0,117	0,020	0,014	0,027	
21	0,023	0,030	0,786	0,076	0,028	0,063	0,031	0,020	0,129	0,060	0,013	0,021	
22	0,049	0,024	0,614	0,074	0,025	0,093	0,033	0,027	0,073	0,067	0,016	0,027	
23	0,048	0,035	0,453	0,070	0,023	0,069	0,030	0,018	0,043	0,044	0,014	0,031	
24	0,081	0,049	0,338	0,065	0,021	0,048	0,026	0,012	0,031	0,034	0,014	0,025	
25	0,064	0,029	0,262	0,060	0,019	0,061	0,027	0,012	0,023	0,077	0,017	0,020	
26	0,054	0,035	0,211	0,062	0,018	0,095	0,029	0,012	0,019	0,123	0,019	0,017	
27	0,040	0,033	0,178	0,214	0,017	0,097	0,023	0,008	0,018	0,069	0,018	0,017	
28	0,047	0,032	0,168	0,321	0,016	0,088	0,023	0,009	0,015	0,048	0,017	0,036	
29	0,049	0,039	0,169	0,277	0,015	0,072	0,022	0,006	0,013	0,039	0,017	0,028	
30	0,038		0,182	0,213	0,014	0,062	0,021	0,027	0,011	0,033	0,016	0,068	
31	0,046		0,200		0,013		0,019	0,056		0,029		0,044	
Max:	0,154	0,387	0,882	0,467	0,262	0,097	0,210	0,147	0,129	0,124	0,036	0,095	
Min:	0,023	0,018	0,030	0,060	0,013	0,007	0,019	0,006	0,004	0,010	0,013	0,015	
Sum:	1,757	2,334	8,558	5,649	2,606	0,954	2,112	0,881	0,951	1,439	0,611	1,145	
Middel:	0,057	0,080	0,276	0,188	0,084	0,032	0,068	0,028	0,032	0,046	0,020	0,037	
Median:	0,049	0,039	0,169	0,172	0,054	0,011	0,043	0,018	0,015	0,034	0,019	0,030	
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	151773	201696	739376	488100	225191	82410	182462	76104	82138	124301	52819	98924	
Volum (mill. m <sup>3</sup> /n sek/døgn)	0,152	0,202	0,739	0,488	0,225	0,082	0,182	0,076	0,082	0,124	0,053	0,099	
Årsum:		28,996					0,882						
Årsmiddel:		0,079					0,004						
Årsvolum:		2505294											

Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.

Dalsbekken 2004												
Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septembe	Oktober	November	Desember
1	0,415	0,040	0,059	0,434	0,302	0,048	0,058	0,011	0,098	0,178	0,294	0,185
2	0,447	0,040	0,059	0,420	0,287	0,043	0,055	0,011	0,052	0,172	0,283	0,184
3	0,449	0,044	0,059	0,400	0,275	0,039	0,054	0,011	0,035	0,258	0,273	0,182
4	0,461	0,481	0,059	0,403	0,310	0,035	0,074	0,017	0,028	0,313	0,271	0,185
5	0,476	0,123	0,059	0,523	0,358	0,032	0,092	0,013	0,026	0,424	0,286	0,300
6	0,438	0,111	0,059	0,512	0,347	0,030	0,075	0,011	0,025	0,396	0,285	0,347
7	0,365	0,160	0,059	0,480	0,327	0,028	0,064	0,011	0,023	0,351	0,275	0,346
8	0,284	0,191	0,059	0,452	0,303	0,037	0,054	0,011	0,021	0,329	0,273	0,324
9	0,189	0,193	0,059	0,430	0,284	0,031	0,051	0,011	0,019	0,281	0,270	0,295
10	0,159	0,201	0,059	0,412	0,268	0,042	0,065	0,011	0,019	0,254	0,266	0,275
11	0,140	0,207	0,059	0,395	0,262	0,028	0,053	0,011	0,018	0,241	0,275	0,268
12	0,147	0,210	0,059	0,383	0,253	0,021	0,057	0,011	0,021	0,230	0,283	0,262
13	0,165	0,213	0,059	0,372	0,240	0,018	0,072	0,014	0,025	0,220	0,276	0,251
14	0,183	0,213	0,059	0,366	0,228	0,017	0,056	0,011	0,042	0,213	0,265	0,245
15	0,197	0,213	0,143	0,363	0,219	0,016	0,047	0,011	0,207	0,206	0,260	0,341
16	0,202	0,213	0,296	0,356	0,206	0,016	0,042	0,011	0,218	0,211	0,251	0,351
17	0,202	0,163	0,374	0,348	0,195	0,015	0,037	0,032	0,143	0,216	0,241	0,362
18	0,202	0,079	0,483	0,343	0,183	0,022	0,056	0,043	0,206	0,209	0,237	0,350
19	0,201	0,069	0,605	0,337	0,169	0,042	0,054	0,078	0,281	0,200	0,317	0,352
20	0,202	0,069	0,698	0,332	0,152	0,056	0,040	0,079	0,320	0,192	0,454	0,321
21	0,202	0,063	0,620	0,341	0,139	0,159	0,032	0,036	0,418	0,231	0,515	0,305
22	0,206	0,051	0,549	0,302	0,126	0,128	0,029	0,024	0,355	0,310	0,541	0,284
23	0,228	0,057	0,504	0,261	0,115	0,080	0,027	0,020	0,317	0,275	0,553	0,280
24	0,143	0,061	0,472	0,253	0,106	0,092	0,025	0,016	0,264	0,246	0,548	0,276
25	0,108	0,058	0,449	0,248	0,098	0,178	0,022	0,014	0,245	0,280	0,366	0,263
26	0,089	0,058	0,428	0,272	0,092	0,172	0,019	0,015	0,231	0,424	0,269	0,251
27	0,073	0,059	0,420	0,388	0,084	0,136	0,017	0,011	0,219	0,367	0,236	0,335
28	0,061	0,059	0,438	0,367	0,071	0,098	0,014	0,015	0,206	0,348	0,216	0,312
29	0,052	0,059	0,426	0,350	0,063	0,075	0,012	0,013	0,196	0,346	0,201	0,283
30	0,046		0,434	0,326	0,059	0,066	0,012	0,051	0,185	0,321	0,192	0,305
31	0,042		0,435		0,053		0,011	0,140		0,305		0,333
Max:	0,476	0,481	0,698	0,523	0,358	0,178	0,092	0,140	0,418	0,424	0,553	0,362
Min:	0,042	0,040	0,059	0,248	0,053	0,015	0,011	0,011	0,018	0,172	0,192	0,182
Sum:	6,774	3,757	8,598	11,169	6,174	1,798	1,374	0,773	4,462	8,545	9,271	8,950
Middel:	0,219	0,130	0,277	0,372	0,199	0,060	0,044	0,025	0,149	0,276	0,309	0,289
Median:	0,201	0,079	0,296	0,367	0,206	0,040	0,051	0,013	0,164	0,258	0,274	0,295
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	585279	324625	742842	965005	533424	155362	118742	66765	385485	738313	801004	773320
Volum (mill. m <sup>3</sup> /n sek/døgn)	0,585	0,325	0,743	0,965	0,533	0,155	0,119	0,067	0,385	0,738	0,801	0,773
Årssum:		71,645					0,698					
Årsmiddel:		0,196					0,011					
Årsvolum:		6190167										

Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.

Tussebekken												
2004												
	vf: m <sup>3</sup> /sek											
Dato	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1	0,451	0,094	0,044	0,512	0,403	0,031	0,151	0,028	0,279	0,057	0,432	0,081
2	0,329	0,090	0,020	0,519	0,315	0,029	0,137	0,026	0,264	0,037	0,355	0,077
3	0,250	0,090	0,104	0,497	0,280	0,026	0,117	0,024	0,222	0,058	0,293	0,074
4	0,195	0,248	0,142	0,446	0,325	0,031	0,097	0,024	0,180	0,206	0,243	0,073
5	0,161	0,485	0,041	0,954	0,577	0,030	0,080	0,025	0,142	0,829	0,217	0,162
6	0,140	0,495	0,017	1,167	0,656	0,025	0,070	0,026	0,110	1,054	0,207	0,376
7	0,129	0,461	0,010	1,120	0,626	0,023	0,062	0,026	0,084	1,039	0,190	0,396
8	0,122	0,418	0,007	0,950	0,522	0,023	0,056	0,026	0,065	0,809	0,174	0,398
9	0,115	0,368	0,006	0,775	0,411	0,023	0,049	0,025	0,052	0,606	0,164	0,363
10	0,110	0,318	0,006	0,625	0,321	0,024	0,045	0,023	0,041	0,446	0,156	0,319
11	0,105	0,291	0,005	0,504	0,260	0,025	0,043	0,022	0,034	0,327	0,162	0,282
12	0,105	0,262	0,005	0,412	0,232	0,026	0,040	0,021	0,030	0,241	0,178	0,255
13	0,117	0,232	0,005	0,345	0,207	0,026	0,056	0,025	0,028	0,180	0,183	0,228
14	0,185	0,206	0,007	0,298	0,180	0,025	0,091	0,025	0,033	0,132	0,172	0,202
15	0,206	0,184	0,178	0,273	0,156	0,023	0,106	0,024	0,186	0,097	0,157	0,424
16	0,206	0,167	0,598	0,259	0,135	0,021	0,096	0,023	0,398	0,075	0,142	0,584
17	0,231	0,154	0,789	0,245	0,116	0,019	0,083	0,039	0,369	0,068	0,128	0,803
18	0,302	0,145	1,333	0,229	0,101	0,018	0,073	0,057	0,352	0,065	0,116	0,912
19	0,250	0,136	1,661	0,215	0,089	0,025	0,073	0,113	0,550	0,059	0,105	0,770
20	0,235	0,195	2,028	0,199	0,079	0,043	0,075	0,176	0,675	0,052	0,095	0,626
21	0,299	0,164	1,964	0,189	0,070	0,158	0,073	0,168	1,442	0,060	0,085	0,503
22	0,302	0,134	1,536	0,185	0,063	0,232	0,067	0,145	1,408	0,192	0,076	0,405
23	0,302	0,149	1,133	0,175	0,057	0,172	0,060	0,124	0,947	0,230	0,070	0,340
24	0,281	0,061	0,846	0,163	0,052	0,121	0,054	0,105	0,633	0,203	0,066	0,290
25	0,215	0,101	0,655	0,151	0,048	0,152	0,048	0,089	0,487	0,192	0,064	0,245
26	0,160	0,163	0,528	0,155	0,045	0,237	0,044	0,064	0,368	0,765	0,067	0,208
27	0,130	0,070	0,445	0,534	0,043	0,243	0,041	0,048	0,274	0,994	0,079	0,176
28	0,115	0,033	0,421	0,802	0,041	0,220	0,038	0,042	0,193	0,946	0,085	0,155
29	0,108	0,109	0,422	0,693	0,038	0,179	0,035	0,037	0,131	0,782	0,086	0,160
30	0,102		0,455	0,534	0,036	0,154	0,032	0,042	0,087	0,644	0,084	0,218
31	0,098		0,500		0,033		0,030	0,145		0,524		0,345
Max:	0,451	0,495	2,028	1,167	0,656	0,243	0,151	0,176	1,442	1,054	0,432	0,912
Min:	0,098	0,033	0,005	0,151	0,033	0,018	0,030	0,021	0,028	0,037	0,064	0,073
Sum:	6,054	6,022	15,913	14,123	6,516	2,385	2,121	1,789	10,062	11,972	4,629	10,447
Middel:	0,195	0,208	0,513	0,471	0,210	0,079	0,068	0,058	0,335	0,386	0,154	0,337
Median:	0,185	0,164	0,421	0,429	0,135	0,028	0,062	0,028	0,207	0,206	0,149	0,290
Volum (m <sup>3</sup> /t)	523042	520268	1374919	1220249	562977	206024	183271	154541	869372	1034403	399937	902599
Volum (mill. sek/døgn)	0,523	0,520	1,375	1,220	0,563	0,206	0,183	0,155	0,869	1,034	0,400	0,903
Årsum:		92,032		Max.vf:		2,028						
Årsmiddel:		0,251		Min.vf:		0,005						
Årsvolum:		7951603										



Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.

Kantorbekken 2004		vf: m <sup>3</sup> /sek											
Dato	januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	
1	0,078	0,056	0,040	0,094	0,102	0,010	0,060	0,004	0,085	0,022	0,045	0,025	
2	0,066	0,052	0,040	0,090	0,086	0,008	0,054	0,005	0,065	0,025	0,039	0,024	
3	0,057	0,063	0,040	0,082	0,071	0,007	0,046	0,004	0,051	0,050	0,035	0,023	
4	0,054	0,145	0,040	0,088	0,090	0,006	0,039	0,008	0,038	0,092	0,036	0,033	
5	0,053	0,176	0,040	0,139	0,111	0,006	0,036	0,010	0,028	0,306	0,038	0,062	
6	0,050	0,152	0,040	0,143	0,122	0,006	0,034	0,008	0,022	0,442	0,035	0,089	
7	0,055	0,141	0,040	0,134	0,108	0,007	0,034	0,006	0,019	0,328	0,033	0,098	
8	0,053	0,126	0,040	0,118	0,091	0,010	0,033	0,006	0,016	0,218	0,033	0,095	
9	0,049	0,104	0,040	0,103	0,075	0,007	0,029	0,005	0,015	0,161	0,032	0,079	
10	0,044	0,085	0,042	0,091	0,064	0,011	0,028	0,005	0,013	0,123	0,032	0,067	
11	0,045	0,070	0,045	0,079	0,061	0,008	0,028	0,005	0,012	0,092	0,035	0,060	
12	0,067	0,063	0,046	0,069	0,058	0,007	0,027	0,004	0,011	0,074	0,035	0,053	
13	0,079	0,060	0,046	0,062	0,052	0,007	0,027	0,009	0,014	0,066	0,034	0,047	
14	0,094	0,057	0,072	0,055	0,045	0,007	0,027	0,008	0,011	0,058	0,032	0,047	
15	0,084	0,053	0,252	0,051	0,041	0,007	0,027	0,007	0,204	0,053	0,031	0,068	
16	0,075	0,052	0,384	0,047	0,036	0,006	0,024	0,005	0,180	0,061	0,027	0,076	
17	0,068	0,049	0,426	0,044	0,031	0,005	0,020	0,004	0,126	0,063	0,027	0,111	
18	0,062	0,049	0,397	0,042	0,026	0,007	0,024	0,004	0,124	0,061	0,026	0,099	
19	0,060	0,048	0,393	0,040	0,023	0,016	0,027	0,048	0,099	0,058	0,025	0,081	
20	0,056	0,046	0,433	0,038	0,022	0,029	0,026	0,053	0,211	0,055	0,023	0,085	
21	0,052	0,044	0,322	0,039	0,018	0,062	0,023	0,043	0,312	0,089	0,022	0,087	
22	0,051	0,044	0,233	0,038	0,015	0,064	0,020	0,035	0,263	0,125	0,021	0,082	
23	0,054	0,043	0,185	0,038	0,014	0,056	0,017	0,033	0,185	0,117	0,021	0,080	
24	0,059	0,042	0,157	0,038	0,013	0,062	0,016	0,027	0,133	0,104	0,020	0,075	
25	0,062	0,041	0,134	0,037	0,012	0,085	0,016	0,024	0,096	0,162	0,019	0,069	
26	0,062	0,040	0,119	0,048	0,012	0,090	0,014	0,025	0,075	0,346	0,025	0,068	
27	0,061	0,040	0,108	0,159	0,012	0,087	0,012	0,022	0,041	0,234	0,030	0,062	
28	0,062	0,040	0,105	0,172	0,011	0,077	0,011	0,020	0,030	0,131	0,030	0,077	
29	0,062	0,040	0,102	0,152	0,011	0,072	0,010	0,015	0,026	0,092	0,028	0,083	
30	0,061		0,100	0,123	0,011	0,067	0,006	0,026	0,023	0,065	0,027	0,100	
31	0,061		0,098		0,010		0,004	0,077		0,052		0,106	
Max:	0,094	0,176	0,433	0,172	0,122	0,090	0,060	0,077	0,312	0,442	0,045	0,111	
Min:	0,044	0,040	0,040	0,037	0,010	0,005	0,004	0,004	0,011	0,022	0,019	0,023	
Sum:	1,895	2,021	4,552	2,452	1,453	0,900	0,801	0,555	2,529	3,924	0,893	2,211	
Middel:	0,061	0,070	0,147	0,082	0,047	0,030	0,026	0,018	0,084	0,127	0,030	0,071	
Median:	0,061	0,052	0,100	0,074	0,036	0,009	0,027	0,008	0,046	0,092	0,030	0,076	
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	163717	174584	393327	211854	125517	77775	69174	47953	218485	339041	77186	191052	
Volum (mill. m <sup>3</sup> /n sek/døgn)	0,164	0,175	0,393	0,212	0,126	0,078	0,069	0,048	0,218	0,339	0,077	0,191	
Årssum:		24,186		Max.vf:		0,442							
Årsmiddel:		0,066		Min.vf:		0,004							
Årsvolum:		2089665											

**Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.**

**Greverudbekken  
2004**

Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1	0,015	0,000	0,055	0,007	0,011	0,005	0,010	0,001	0,206	0,000	0,012	0,011
2	0,015	0,000	0,054	0,007	0,003	0,004	0,006	0,001	0,097	0,000	0,006	0,011
3	0,015	0,003	0,054	0,006	0,001	0,004	0,004	0,001	0,058	0,047	0,003	0,011
4	0,015	0,103	0,049	0,015	0,027	0,003	0,016	0,003	0,038	0,268	0,004	0,012
5	0,015	0,170	0,044	0,105	0,070	0,003	0,007	0,003	0,026	0,858	0,016	0,152
6	0,015	0,166	0,040	0,108	0,086	0,003	0,004	0,002	0,019	1,004	0,013	0,249
7	0,015	0,144	0,037	0,106	0,073	0,002	0,002	0,002	0,014	0,584	0,007	0,253
8	0,015	0,112	0,041	0,059	0,031	0,006	0,001	0,001	0,010	0,193	0,005	0,250
9	0,008	0,076	0,045	0,017	0,007	0,005	0,001	0,001	0,008	0,073	0,004	0,202
10	0,000	0,057	0,048	0,004	0,001	0,008	0,002	0,001	0,006	0,031	0,003	0,145
11	0,000	0,043	0,054	0,000	0,000	0,007	0,001	0,001	0,006	0,014	0,009	0,118
12	0,000	0,031	0,057	0,000	0,000	0,006	0,002	0,001	0,007	0,006	0,012	0,098
13	0,003	0,014	0,057	0,001	0,000	0,005	0,004	0,008	0,021	0,003	0,012	0,075
14	0,014	0,009	0,079	0,002	0,000	0,004	0,008	0,001	0,034	0,002	0,007	0,094
15	0,014	0,005	0,981	0,002	0,000	0,003	0,008	0,001	1,012	0,001	0,004	0,349
16	0,010	0,003	1,685	0,002	0,001	0,003	0,005	0,001	0,619	0,006	0,002	0,357
17	0,005	0,002	2,219	0,004	0,002	0,003	0,004	0,004	0,333	0,007	0,000	0,376
18	0,002	0,002	1,572	0,006	0,004	0,004	0,018	0,003	0,424	0,005	0,000	0,382
19	0,002	0,002	0,596	0,008	0,012	0,012	0,023	0,221	0,543	0,003	0,000	0,213
20	0,001	0,001	0,676	0,010	0,020	0,019	0,013	0,076	0,752	0,001	0,000	0,087
21	0,000	0,001	0,505	0,007	0,021	0,136	0,008	0,031	1,422	0,037	0,001	0,043
22	0,000	0,000	0,193	0,013	0,021	0,141	0,006	0,027	1,320	0,107	0,002	0,048
23	0,000	0,044	0,066	0,016	0,021	0,057	0,005	0,020	0,446	0,090	0,002	0,055
24	0,000	0,084	0,024	0,016	0,021	0,076	0,004	0,012	0,078	0,051	0,002	0,046
25	0,000	0,084	0,009	0,018	0,021	0,132	0,003	0,011	0,028	0,142	0,003	0,029
26	0,000	0,081	0,003	0,010	0,022	0,114	0,004	0,016	0,010	0,530	0,007	0,023
27	0,000	0,080	0,001	0,177	0,022	0,092	0,003	0,012	0,004	0,462	0,011	0,022
28	0,000	0,069	0,004	0,229	0,013	0,059	0,002	0,012	0,001	0,223	0,011	0,043
29	0,000	0,060	0,004	0,119	0,008	0,031	0,001	0,011	0,000	0,095	0,011	0,064
30	0,000		0,005	0,039	0,007	0,018	0,001	0,089	0,000	0,046	0,011	0,183
31	0,000		0,007		0,006		0,001	0,316		0,024		0,209
Max:	0,015	0,170	2,219	0,229	0,086	0,141	0,023	0,316	1,422	1,004	0,016	0,382
Min:	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,011
Sum:	0,185	1,445	9,262	1,112	0,533	0,965	0,177	0,888	7,542	4,911	0,182	4,213
Middel:	0,006	0,050	0,299	0,037	0,017	0,032	0,006	0,029	0,251	0,158	0,006	0,136
Median:	0,002	0,043	0,054	0,010	0,011	0,006	0,004	0,003	0,031	0,046	0,005	0,094
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	15961	124878	800227	96108	46057	83367	15279	76729	651659	424314	15695	363994
Volum (mill. m <sup>3</sup> /n sek/døgn)	0,016	0,125	0,800	0,096	0,046	0,083	0,015	0,077	0,652	0,424	0,016	0,364
Årssum:		31,415		Max.vf:		2,219						
Årsmiddel:		0,086		Min.vf:		0,000						
Årsvolum:		2714269										

Tabell V-3 Vannføringstabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.

Gjersjøelva												
2004												
Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1	0,556	0,469	0,394	0,972	1,159	0,300	0,189	0,137	0,174	0,479	1,029	0,423
2	0,509	0,453	0,394	0,951	1,182	0,329	0,187	0,129	0,114	0,449	0,926	0,415
3	0,472	0,496	0,394	0,912	0,963	0,258	0,177	0,134	0,112	0,520	0,863	0,412
4	0,458	0,794	0,394	0,940	1,071	0,270	0,183	0,144	0,109	0,662	0,826	0,417
5	0,454	0,895	0,394	1,176	1,194	0,211	0,187	0,119	0,107	1,210	0,800	0,508
6	0,441	0,820	0,394	1,191	1,273	0,202	0,181	0,113	0,106	1,887	0,779	0,663
7	0,464	0,783	0,395	1,153	1,142	0,209	0,167	0,105	0,102	2,154	0,741	0,947
8	0,453	0,731	0,396	1,083	1,033	0,202	0,163	0,106	0,179	1,962	0,720	1,004
9	0,437	0,655	0,396	1,015	0,953	0,253	0,191	0,104	0,133	1,694	0,684	1,000
10	0,415	0,583	0,403	0,959	0,863	0,237	0,173	0,102	0,093	1,437	0,659	0,998
11	0,421	0,524	0,417	0,896	0,872	0,175	0,160	0,103	0,098	1,215	0,656	0,924
12	0,513	0,498	0,424	0,847	0,778	0,174	0,167	0,097	0,092	1,052	0,653	0,886
13	0,561	0,485	0,424	0,808	0,726	0,163	0,167	0,096	0,092	0,911	0,630	0,824
14	0,619	0,470	0,410	0,769	0,646	0,159	0,165	0,087	0,091	0,814	0,677	0,851
15	0,582	0,456	0,413	0,741	0,623	0,169	0,158	0,084	0,221	0,740	0,617	1,028
16	0,545	0,449	0,455	0,721	0,564	0,216	0,148	0,086	0,132	0,725	0,550	1,118
17	0,517	0,439	0,499	0,700	0,525	0,171	0,146	0,089	0,114	0,674	0,532	1,326
18	0,492	0,438	1,772	0,688	0,507	0,189	0,173	0,086	0,115	0,613	0,518	1,459
19	0,485	0,433	2,836	0,675	0,494	0,194	0,147	0,093	0,109	0,575	0,520	1,366
20	0,467	0,423	3,088	0,664	0,402	0,196	0,138	0,083	0,124	0,533	0,479	1,277
21	0,449	0,416	2,869	0,667	0,339	0,193	0,141	0,081	0,227	0,569	0,421	1,169
22	0,447	0,416	1,540	0,652	0,317	0,198	0,158	0,086	0,489	0,690	0,451	1,183
23	0,457	0,409	1,360	0,628	0,257	0,193	0,139	0,083	0,731	0,760	0,437	1,059
24	0,481	0,403	1,247	0,624	0,230	0,216	0,133	0,082	0,827	0,770	0,496	0,963
25	0,494	0,400	1,154	0,621	0,246	0,216	0,131	0,144	0,806	0,832	0,446	0,934
26	0,494	0,397	1,085	0,621	0,355	0,211	0,139	0,083	0,740	1,354	0,479	0,863
27	0,488	0,394	1,037	0,645	0,327	0,191	0,134	0,082	0,678	1,644	0,462	0,798
28	0,494	0,394	1,024	0,951	0,331	0,185	0,131	0,080	0,609	1,593	0,472	0,822
29	0,494	0,394	1,008	1,433	0,320	0,192	0,135	0,076	0,551	1,448	0,430	0,807
30	0,490		0,999	1,362	0,307	0,172	0,133	0,080	0,520	1,294	0,425	0,885
31	0,489		0,990		0,298		0,130	0,084		1,154		0,948
Max:	0,619	0,895	3,088	1,433	1,273	0,329	0,191	0,144	0,827	2,154	1,029	1,459
Min:	0,415	0,394	0,394	0,621	0,230	0,159	0,130	0,076	0,091	0,449	0,421	0,412
Sum:	15,138	14,918	29,001	26,067	20,299	6,242	4,871	3,058	8,593	32,413	18,379	28,279
Middel:	0,488	0,514	0,936	0,869	0,655	0,208	0,157	0,099	0,286	1,046	0,613	0,912
Median:	0,488	0,453	0,455	0,827	0,564	0,197	0,158	0,089	0,128	0,832	0,583	0,934
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	1307898	1288934	2505706	2252175	1753821	539345	420881	264250	742442	2800484	1587976	2443309
Volum (mill. m <sup>3</sup> /i sek/døgn)	1,308	1,289	2,506	2,252	1,754	0,539	0,421	0,264	0,742	2,800	1,588	2,443
Årssum:		207,260					3,088					
Årsmiddel:		0,565					0,076					
Årsvolum:		17907221										

Tabell V-4 Stofftransporttabeller for Gjersjøbekkene 2004

Fåleslora  
2004

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,002	0,001	0,630	0,002	0,624	0,820	0,152
2	0,003	0,002	0,666	0,007	0,656	0,908	0,202
3	0,054	0,038	2,588	0,007	2,588	5,176	0,739
4	0,030	0,022	1,938	0,002	1,928	4,344	0,488
5	0,005	0,003	0,820	0,001	0,676	1,171	0,225
6	0,002	0,001	0,316	0,001	0,268	0,494	0,082
7	0,004	0,003	0,525	0,001	0,447	0,985	0,182
8	0,002	0,001	0,201	0,001	0,171	0,434	0,076
9	0,003	0,002	0,373	0,001	0,304	0,739	0,082
10	0,006	0,003	0,485	0,001	0,398	1,231	0,124
11	0,001	0,001	0,153	0,002	0,140	0,296	0,053
12	0,006	0,004	0,277	0,000	0,237	0,514	0,099
SUM	0,117	0,081	8,971	0,027	8,436	17,111	2,505

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C)/SQ$ 

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,013	0,009	4,15	0,013	4,11	5,4	0,058
2	0,014	0,01	3,3	0,033	3,25	4,5	0,077
3	0,073	0,051	3,5	0,01	3,5	7	0,281
4	0,062	0,045	3,97	0,005	3,95	8,9	0,186
5	0,022	0,013	3,64	0,005	3	5,2	0,086
6	0,027	0,016	3,84	0,009	3,25	6	0,031
7	0,02	0,014	2,88	0,006	2,45	5,4	0,069
8	0,021	0,014	2,64	0,019	2,25	5,7	0,029
9	0,039	0,027	4,54	0,013	3,7	9	0,031
10	0,045	0,027	3,9	0,005	3,2	9,9	0,047
11	0,013	0,01	2,9	0,046	2,65	5,6	0,02
12	0,059	0,037	2,8	0,005	2,4	5,2	0,038
ÅR	0,047	0,032	3,581	0,011	3,367	6,83	0,079

**Tabell V-4 Stofftransporttabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.**

**Dalsbekken  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,017	0,008	1,229	0,019	1,030	4,624	0,585
2	0,009	0,005	0,617	0,019	0,519	2,272	0,325
3	0,073	0,045	2,823	0,007	2,637	6,017	0,743
4	0,057	0,022	3,281	0,041	3,185	8,589	0,965
5	0,023	0,010	0,843	0,018	0,560	3,734	0,533
6	0,012	0,007	0,441	0,054	0,320	1,088	0,155
7	0,006	0,004	0,133	0,001	0,078	0,819	0,119
8	0,004	0,003	0,118	0,002	0,093	0,334	0,067
9	0,023	0,010	1,527	0,015	1,195	4,202	0,385
10	0,055	0,024	2,879	0,057	2,289	8,564	0,738
11	0,034	0,020	1,442	0,058	1,121	7,529	0,801
12	0,036	0,020	2,243	0,037	1,779	7,037	0,773
SUM	0,348	0,178	17,575	0,328	14,807	54,809	6,190

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,029	0,014	2,1	0,033	1,76	7,9	0,223
2	0,028	0,015	1,9	0,058	1,6	7	0,124
3	0,098	0,06	3,8	0,01	3,55	8,1	0,283
4	0,059	0,023	3,4	0,042	3,3	8,9	0,367
5	0,043	0,019	1,58	0,034	1,05	7	0,203
6	0,076	0,046	2,84	0,35	2,06	7	0,059
7	0,053	0,034	1,12	0,01	0,66	6,9	0,045
8	0,063	0,048	1,76	0,023	1,4	5	0,025
9	0,059	0,025	3,96	0,038	3,1	10,9	0,147
10	0,074	0,033	3,9	0,077	3,1	11,6	0,281
11	0,043	0,025	1,8	0,072	1,4	9,4	0,305
12	0,046	0,026	2,9	0,048	2,3	9,1	0,294
ÅR	0,056	0,029	2,839	0,053	2,392	8,854	0,196

**Tabell V-4 Stofftransporttabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.**

**Tussebekken  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,009	0,004	0,680	0,014	0,575	5,178	0,523
2	0,019	0,011	0,676	0,078	0,486	4,474	0,520
3	0,056	0,032	1,925	0,014	1,650	12,237	1,375
4	0,035	0,011	1,342	0,023	1,043	11,104	1,220
5	0,011	0,005	0,698	0,015	0,448	4,785	0,563
6	0,005	0,001	0,214	0,001	0,107	1,607	0,206
7	0,003	0,001	0,224	0,002	0,144	1,613	0,183
8	0,002	0,001	0,128	0,001	0,080	1,113	0,155
9	0,028	0,009	1,069	0,032	0,539	10,085	0,869
10	0,033	0,010	1,241	0,029	0,734	12,930	1,034
11	0,007	0,003	0,440	0,002	0,320	4,399	0,400
12	0,019	0,008	1,173	0,012	0,736	9,207	0,903
SUM	0,228	0,095	9,812	0,222	6,863	78,732	7,952

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,017	0,008	1,3	0,027	1,1	9,9	0,199
2	0,036	0,021	1,3	0,15	0,935	8,6	0,198
3	0,041	0,023	1,4	0,01	1,2	8,9	0,523
4	0,029	0,009	1,1	0,019	0,855	9,1	0,465
5	0,02	0,008	1,24	0,026	0,795	8,5	0,214
6	0,024	0,005	1,04	0,006	0,52	7,8	0,078
7	0,018	0,004	1,22	0,01	0,785	8,8	0,07
8	0,012	0,004	0,83	0,005	0,52	7,2	0,059
9	0,032	0,01	1,23	0,037	0,62	11,6	0,331
10	0,032	0,01	1,2	0,028	0,71	12,5	0,394
11	0,018	0,007	1,1	0,005	0,8	11	0,152
12	0,021	0,009	1,3	0,013	0,815	10,2	0,344
ÅR	0,029	0,012	1,234	0,028	0,863	9,901	0,252

Tabell V-4 Stofftransporttabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.

Kantorbekken  
2004

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,007	0,003	0,164	0,004	0,115	0,884	0,164
2	0,007	0,004	0,157	0,004	0,105	0,890	0,175
3	0,017	0,009	0,393	0,004	0,307	2,163	0,393
4	0,010	0,001	0,172	0,014	0,082	1,229	0,212
5	0,006	0,004	0,120	0,001	0,058	0,615	0,126
6	0,013	0,008	0,112	0,030	0,027	0,443	0,078
7	0,005	0,004	0,058	0,001	0,027	0,353	0,069
8	0,003	0,002	0,044	0,002	0,020	0,254	0,048
9	0,007	0,001	0,129	0,001	0,021	1,224	0,218
10	0,012	0,005	0,271	0,049	0,088	2,102	0,339
11	0,005	0,003	0,077	0,000	0,045	0,448	0,077
12	0,012	0,009	0,210	0,055	0,143	1,051	0,191
SUM	0,103	0,055	1,908	0,167	1,039	11,656	2,090

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$ 

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,044	0,021	1	0,026	0,705	5,4	0,062
2	0,039	0,022	0,9	0,024	0,6	5,1	0,066
3	0,044	0,024	1	0,011	0,78	5,5	0,15
4	0,046	0,007	0,81	0,067	0,385	5,8	0,081
5	0,045	0,033	0,96	0,005	0,465	4,9	0,048
6	0,161	0,106	1,44	0,39	0,35	5,7	0,03
7	0,071	0,052	0,84	0,021	0,39	5,1	0,026
8	0,068	0,045	0,92	0,038	0,415	5,3	0,018
9	0,031	0,006	0,59	0,005	0,097	5,6	0,083
10	0,036	0,014	0,8	0,145	0,26	6,2	0,129
11	0,063	0,044	1	0,005	0,585	5,8	0,029
12	0,063	0,046	1,1	0,29	0,75	5,5	0,073
ÅR	0,049	0,026	0,913	0,08	0,497	5,578	0,066

Tabell V-4 Stofftransporttabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.

**Greverudbekken  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,000	0,000	0,023	0,000	0,020	0,144	0,016
2	0,002	0,001	0,150	0,003	0,119	0,924	0,125
3	0,065	0,046	1,360	0,020	1,000	6,962	0,800
4	0,005	0,002	0,139	0,004	0,106	1,009	0,096
5	0,001	0,001	0,055	0,001	0,035	0,290	0,046
6	0,003	0,002	0,113	0,001	0,064	0,650	0,083
7	0,001	0,000	0,033	0,000	0,014	0,104	0,015
8	0,005	0,004	0,114	0,004	0,073	0,506	0,077
9	0,025	0,010	1,127	0,011	0,648	8,146	0,652
10	0,040	0,013	0,636	0,010	0,327	6,577	0,424
11	0,000	0,000	0,017	0,000	0,012	0,148	0,016
12	0,011	0,005	0,546	0,011	0,360	3,786	0,364
SUM	0,158	0,085	4,316	0,065	2,778	29,245	2,714

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,025	0,015	1,45	0,024	1,25	9	0,006
2	0,018	0,011	1,2	0,025	0,95	7,4	0,048
3	0,081	0,057	1,7	0,025	1,25	8,7	0,305
4	0,048	0,022	1,45	0,037	1,1	10,5	0,037
5	0,028	0,016	1,2	0,015	0,76	6,3	0,018
6	0,039	0,02	1,36	0,014	0,765	7,8	0,032
7	0,037	0,027	2,16	0,013	0,9	6,8	0,006
8	0,061	0,047	1,49	0,053	0,955	6,6	0,029
9	0,038	0,016	1,73	0,017	0,995	12,5	0,248
10	0,095	0,031	1,5	0,023	0,77	15,5	0,162
11	0,02	0,01	1,1	0,005	0,745	9,4	0,006
12	0,029	0,014	1,5	0,03	0,99	10,4	0,139
ÅR	0,058	0,031	1,59	0,024	1,023	10,775	0,086



**Tabell V-4 Stofftransporttabeller for Gjersjøbekkene 2004 forts.**

**Gjersjøelva  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	STS tonn	SGR tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,012	0,005	1,962	0,007	1,766	8,501	0,654	0,785	1,308
2	0,013	0,005	1,933	0,013	1,740	8,507	0,902	0,516	1,289
3	0,025	0,010	3,508	0,013	3,508	15,285	1,754	1,002	2,506
4	0,038	0,007	3,288	0,011	2,703	14,864	5,630	2,477	2,252
5	0,021	0,004	2,771	0,021	2,017	11,751	2,455	1,228	1,754
6	0,006	0,001	0,831	0,005	0,539	3,452	0,755	0,108	0,539
7	0,003	0,000	0,581	0,002	0,410	2,609	0,379	0,168	0,421
8	0,003	0,000	0,317	0,004	0,229	1,612	0,370	0,053	0,264
9	0,007	0,002	1,351	0,016	0,679	4,529	1,114	0,520	0,742
10	0,022	0,006	3,641	0,028	3,081	18,203	3,361	1,120	2,800
11	0,013	0,006	2,223	0,008	1,826	10,798	1,112	0,635	1,588
12	0,022	0,010	3,665	0,012	2,810	15,393	1,955	0,977	2,443
SUM	0,186	0,056	26,071	0,140	21,307	115,504	20,440	9,589	17,907

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER

$$: C = S(Q \cdot C) / SQ$$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	STS mg/l	SGR mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,009	0,004	1,5	0,005	1,35	6,5	0,5	0,6	0,498
2	0,01	0,004	1,5	0,01	1,35	6,6	0,7	0,4	0,491
3	0,01	0,004	1,4	0,005	1,4	6,1	0,7	0,4	0,954
4	0,017	0,003	1,46	0,005	1,2	6,6	2,5	1,1	0,857
5	0,012	0,002	1,58	0,012	1,15	6,7	1,4	0,7	0,668
6	0,011	0,001	1,54	0,01	1	6,4	1,4	0,2	0,205
7	0,008	0,001	1,38	0,005	0,975	6,2	0,9	0,4	0,16
8	0,01	0,001	1,2	0,015	0,865	6,1	1,4	0,2	0,101
9	0,01	0,003	1,82	0,022	0,915	6,1	1,5	0,7	0,283
10	0,008	0,002	1,3	0,01	1,1	6,5	1,2	0,4	1,066
11	0,008	0,004	1,4	0,005	1,15	6,8	0,7	0,4	0,605
12	0,009	0,004	1,5	0,005	1,15	6,3	0,8	0,4	0,93
ÅR	0,01	0,003	1,456	0,008	1,19	6,45	1,141	0,535	0,568

Tabell V-5 Tilførsler til Gjersjøen 2004

## Tilførsler til Gjersjøen 2004

	Tot-P (kg/år)	Tot-N (tonn/år)
<b>Kantorbekken</b>	103	1,9
<b>Greverudbekken</b>	158	4,3
<b>Tussebekken</b>	228	9,81
<b>Dalsbekken</b>	348	17,6
<b>Fåleslora</b>	117	9
Restfelt (ut fra arealtilf. Greverudbekken)	221	6
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	1242,9	50,5
Gjersjøelva	186	26,1
Uttapping vannverk	54	7,4
<b>Belastning Gjersjøen:</b>	<b>1003</b>	<b>17,0</b>

## Tabell V-6 Rådata Kolbotnvannet 2004

## Vannkjemiske analyser, Kolbotnvannet 2004

0-4 meter	Dato	TURB FNU	FARGE mg Pt/L	TOTP µg/L	TOTN µg/L	NO3N µg/L	KLFA µg/L	TOC mg C/L	Kond mS/m	pH
	23.03.2004			34	750		5,8			
	10.05.2004	7,18	19,0	40	1700	54	36,0	5,8	25,6	8,56
	02.06.2004	1,50	13,9	26	550	6	3,2	5,9	26,3	7,97
	12.07.2004	1,53	14,3	17	960	<1	4,6	5,9	26,3	8,09
	11.08.2004	1,90	11,6	13	400	<1	5,6	5,8	27,6	7,95
	08.09.2004			22	300		9,8			
	06.10.2004	3,05	14,7	16	400	4	9,2	5,3	26,9	7,51
max		7,2	19,0	40,0	1700,0	54,0	36,0	5,9	27,6	8,6
min		1,5	11,6	13,0	300,0	< 4,0	3,2	5,3	25,6	7,5
middel		3,0	14,7	24,0	722,9	< 21,3	10,6	5,7	26,5	8,0
median		1,9	14,3	22,0	550,0	< 6,0	5,8	5,8	26,3	8,0
st.avvik		2,4	2,7	10,0	488,0	28,3	11,4	0,3	0,8	0,4
ant.obs.		5	5	7	7	3	7	5	5	5

1 meter	Dato	TURB FTU	FARGE mg Pt/L	TOTP µg/L	PO4PF µg/L	TOTN µg/L	NO3N µg/L
	23.03.2004	1,57	14,3	27	9	700	360
	08.09.2004	2,26	12,8	17	<1	300	<1

5 meter	Dato	TURB FTU	FARGE mg Pt/L	TOTP µg/L	PO4PF µg/L	TOTN µg/L	NO3N µg/L	O2 mg/L
	23.03.2004	2,56	14,3	40	22	800	485	2,8
	08.09.2004	6,45	11,2	27	<1	300	<1	9,5

10 meter	Dato	TURB FTU	FARGE mg Pt/L	TOTP µg/L	PO4PF µg/L	TOTN µg/L	NO3N µg/L	O2 mg/L
	23.03.2004	3,92	15,9	41	21	800	495	2,76
	08.09.2004	6,08	15,9	16	<1	400	<1	

H2S: 1,58 mg/l

15 meter	Dato	TURB FTU	FARGE mg Pt/L	TOTP µg/L	PO4PF µg/L	TOTN µg/L	NO3N µg/L	H2S mg/L	O2 mg/L
	23.03.2004	3,48	16,3	52	37	900	690		1,35
	08.09.2004	6,25	32,9	108	84	1000	<1	1,7	

18 meter	Dato	TURB FTU	FARGE mg Pt/L	TOTP µg/L	PO4PF µg/L	TOTN µg/L	NH4-N µg/L	NO3N µg/L	H2S mg/L	O2 mg/L
	23.03.2004	5,61	16,3	134	99	1000		430		0,43
	10.05.2004			89				345		0,51
	02.06.2004			131				555		0,19
	12.07.2004			172				760	0,38	
	11.08.2004			264				1305	< 1	1,82
	08.09.2004	5,73	56,1	297	259	1900		< 1	3,72	
	06.10.2004			231				1150	< 1	2,08
max		5,7	56,1	297,0	259,0	1900,0	1305,0	430,0	3,7	0,5
min		5,6	16,3	89,0	99,0	1000,0	345,0	< 1,0	< 0,4	0,2
middel		5,7	36,2	188,3	179,0	1450,0	823,0	< 136,3	< 2,0	0,4
median		5,7	36,2	172,0	179,0	1450,0	760,0	< 1,0	< 2,0	0,4
st.avvik		0,1	28,1	77,2	113,1	636,4	401,1	188,0		0,2
ant.obs.		2	2	7	2	2	5	7	4	3

**Tabell V-6 Rådata Kolbotnvannet 2004, forts.****Siktedyp og visuell farge, Kolbotnvannet 2004**

<b>Dato</b>	<b>Siktedyp (m)</b>	<b>visuell farge</b>
23.03.2004		
10.05.2004	1,4	grønn
02.06.2004	3,3	gullig grønn
12.07.2004	3,3	gullig grønn
11.08.2004	2,6	gullig grønn
08.09.2004	2,5	grønlig gul
06.10.2004	1,8	grønlig brun
max	3,3	
min	1,4	
middel	2,5	
median	2,6	
st.avvik	0,8	
ant.obs.	6	

Tabell V-6 Rådata Kolbotnvannet 2004, forts.

## TEMPERATUR OG OKSYGENINNHOLD I KOLBOTNVANN 2004

Dato	23.03.2004			10.05.2004			02.06.2004		
	Dyp (m)	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)	O <sub>2</sub> % metning	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)	O <sub>2</sub> % metning	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)
0,1	1,6	10,4	74	16,8	14,5	150	17,1	11,4	118
1	3,7	4,8	36	16,4	14,9	152	17,1	10,8	112
2	3,7	4,0	30	11,9	18,0	167	17	10,6	110
3	3,6	4,1	31	9,0	18,6	161	16,8	10,6	109
4	3,5	3,6	27	6,9	10,3	85	14,3	11,2	109
5	3,4	3,5	26	5,9	7,5	60	9,6	12,1	107
6	3,4	3,5	26	5,3	6,4	51	7,1	12,9	107
7	3,4	3,5	26	5,1	5,5	43	6,2	12,0	97
8	3,4	3,4	26	5,0	5,3	42	5,6	10,1	80
9	3,4	3,3	25	4,9	5,0	39	5,2	8,9	70
10	3,4	3,1	23	4,8	4,7	37	4,9	8,0	63
11	3,4	2,9	22	4,7	4,3	33	4,8	7,1	56
12	3,5	2,6	20	4,6	3,6	28	4,7	6,3	49
13	3,5	1,4	11	4,5	3,0	23	4,6	5,5	42
14	3,5	1,8	14	4,4	1,9	15	4,5	5,0	39
15	3,6	1,0	8	4,3	1,0	8	4,5	4,1	31
16	3,6	0,5	4	4,3	0,2	2	4,4	3,5	27
17	3,8	0,2	2	4,2	0,2	2	4,4	2,9	22
18							4,4	2,1	16

Svak H<sub>2</sub>S-lukt ved bunnen

Dato	12.07.2004			11.08.2004			08.09.2004		
	Dyp (m)	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)	O <sub>2</sub> % metning	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)	O <sub>2</sub> % metning	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)
0,1	19,1	10,0	108	23,7	7,9	93	17,2	9,8	102
1	18,8	10,1	109	23,1	8,2	96	16,9	9,9	102
2	18,3	10,1	107	22,8	8,3	97	16,6	10,0	103
3	17,6	9,1	96	21,0	8,0	90	16,4	9,9	101
4	15,5	7,1	71	18,7	7,3	78	16,5	9,8	102
5	11,7	12,9	119	14,0	7,3	71	16,2	9,5	97
6	8,1	3,2	27	10,8	6,0	54	13,1	4,8	46
7	6,3	1,2	10	8,0	1,8	15	9,1	0,3	3
8	5,6	0,9	7	6,8	0,7	6	7,4	0,3	3
9	5,2	0,5	4	5,9	0,5	4	6,6	0,3	2
10	4,9	0,5	4	5,3	0,4	3	6,0	0,3	2
11	4,8	0,4	3	5,0	0,5	4	5,5	0,3	2
12	4,7	0,4	3	4,9	0,4	3	5,2	0,3	2
13	4,6	0,3	3	4,7	0,4	3	5,0	0,3	2
14	4,5	0,4	3	4,7	0,4	3	4,8	0,3	2
15	4,5	0,3	3	4,6	0,4	3	4,8	0,3	2
16	4,5	0,3	3	4,5	0,5	4	4,7	0,3	2
17	4,5	0,3	3	4,5	0,5	4	4,7	0,3	2
18				4,5	0,5	4	4,7	0,3	2

Dato	06.10.2004		
	Dyp (m)	Temp (°C)	O <sub>2</sub> Felt (mg/l)
0,1	11,2	7,8	71
1	11,2	8,0	73
2	11,2	8,3	75
3	11,2	8,8	80
4	11,2	9,1	83
5	11,2	9,4	85
6	11,2	9,5	87
7	11,1	9,5	86
8	8,6	4,6	40
9	7,7	3,1	26
10	7,3	2,0	17
11	6,9	1,4	12
12	5,7	1,3	11
13	5,1	1,1	9
14	4,9	1,0	8
15	4,7	0,9	7
16	4,7	0,7	5
17	4,7	0,8	6
18	4,6	0,5	4

Tabell V-7 Rådata Kolbotnbekker 2004

## Augestadbekken (v/brygge)

DATO	pH	KOND mS/m	TURB FNU	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/100 mL
19.01.2004	7,77	29	1,81	27	16	1550	27	1350	3,4	960
23.02.2004	7,69	32,8	4,60	28	13	1500	92	1250	3,5	1300
18.03.2004	7,48	33,8	12,80	47	15	2200	< 20	2100	7,2	1600
28.04.2004	7,78	33,4	13,50	89	45	2590	280	1800	8,4	4500
28.05.2004	7,81	34,5	2,30	83	56	2420	310	1400	4,1	870
23.06.2004	7,76	36,6	5,20	209	146	4000	860	2600	5,6	7900
14.07.2004	7,84	35,5	5,20	62	35	2000	36	1500	4,0	1700
26.08.2004	7,65	34,7	8,30	180	121	4060	960	2500	5,9	13000
23.09.2004		28,2	161,00	403	296	3240	165	2300	12,4	19600
27.10.2004		23,2	18,00	96	67	2300	120	1550	10,7	8000
23.11.2004	7,59	37,7	1,14	134	118	2500	330	1800	5,9	1400
20.12.2004	7,51	44,7	5,56	58	33	2400	94	1900	6,4	4000
max	7,84	44,7	161,0	403	296	4060	960,0	2600,0	12,4	19600
min	7,48	23,2	1,1	27	13	1500	< 20,0	1250,0	3,4	870
middel	7,7	33,7	20,0	118	80	2563	< 274,5	1837,5	6,5	5403
median	7,7	34,2	5,4	86	51	2410	< 142,5	1800,0	5,9	2850
st.avvik	0,1	5,3	44,7	106	82	825	316,5	455,3	2,8	5849
90-percentil										12500
ant.obs.	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12

## Skredderstubekken (v/kum)

DATO	pH	KOND mS/m	TURB FNU	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/100 mL
19.01.2004	7,91	33,7	1,85	52	25	2100	130,0	1510	4,1	610
23.02.2004	7,71	34,2	2,50	34	14	1500	26,0	1300	3,6	0
18.03.2004	7,62	26,7	5,17	85	40	2300	< 20,0	2050	7,4	390
28.04.2004	7,93	32,4	8,38	70	42	2470	115,0	2300	7,9	0
28.05.2004	7,89	50,9	4,30	40	10	2100	150,0	1350	3,8	32
23.06.2004	7,93	31,1	3,00	40	24	2260	13	1750	4,3	2800
14.07.2004	7,95	32,8	1,70	49	29	2080	59,0	1550	3,8	600
26.08.2004	7,95	31,8	2,60	131	66	2720	790,0	1500	4,6	43
23.09.2004		28,0	6,38	86	67	2760	220,0	1900	7,7	410
27.10.2004		24,3	3,52	84	61	2300	90,0	1650	8,5	8800
23.11.2004	7,51	28,6	0,79	65	57	1800	120,0	1400	4,0	17000
20.12.2004	7,67	31,9	5,73	107	50	2500	280,0	2100	6,6	2150
max	7,95	50,9	8,4	131	67	2760	790,0	2300,0	8,5	17000
min	7,51	24,31	0,8	34	10	1500	< 13,0	1300,0	3,6	0
middel	7,8	32,2	3,8	70	40	2241	< 167,8	1696,7	5,5	2736
median	7,9	31,9	3,3	68	41	2280	< 117,5	1600,0	4,5	505
st.avvik	0,2	6,6	2,2	30	20	361	211,7	324,5	1,9	5136
90-percentil										8200
ant.obs.	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabell V-7 Rådata Kolbotnbekker 2004, forts.

## Midtoddveibekken

DATO	pH	KOND mS/m	TURB FNU	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/100 mL
19.01.2004	7,85	29,1	5,62	37	14	1600	< 5	1350	3,7	2500
23.02.2004	7,78	31,5	5,80	22	8	1400	18	1300	3,3	120
18.03.2004	7,64	31,7	13,30	57	25	2500	< 20	2300	7,4	494
28.04.2004	7,81	33,8	13,80	40	20	2270	< 5	2150	7,2	280
28.05.2004	7,93	42,7	1,20	229	185	4200	2000	1450	4,9	5100
23.06.2004	7,83	38,7	10,30	64	45	2680	6	2050	4,5	1200
14.07.2004	7,89	40,2	10,00	32	23	1710	< 5	1350	3,4	1200
26.08.2004	7,87	36,8	20,00	55	32	1980	< 5	1700	4,3	530
23.09.2004		34,9	5,94	115	89	3220	235	2450	8,8	2800
27.10.2004		28,5	15,20	126	55	2600	< 5	1900	11,9	3100
23.11.2004	7,68	37,9	3,14	75	58	2400	410	1450	5,2	2500
20.12.2004	7,70	39,4	10,40	33	17	2400	< 5	2000	6,1	840
max	7,93	42,7	20,0	229	185	4200	2000,0	2450,0	11,9	5100
min	7,64	28,5	1,2	22	8	1400	< 5,0	1300,0	3,3	120
middel	7,8	35,4	9,6	74	48	2413	< 226,6	1787,5	5,9	1722
median	7,8	35,9	10,2	56	29	2400	< 5,5	1800,0	5,1	1200
st.avvik	0,1	4,6	5,5	59	49	760	572,7	406,3	2,6	1495
90-percentil										3070
ant.obs.	10	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabell V-8 Vannføringstabeller Kolbotnbekken 2004

Augestadbekken												
2004												
Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septembe	Oktober	November	Desember
1	0,008	0,027	0,011	0,033	0,021	0,009	0,014	0,006	0,019	0,002	0,012	0,005
2	0,008	0,026	0,012	0,031	0,019	0,007	0,013	0,005	0,011	0,010	0,011	0,005
3	0,007	0,030	0,011	0,030	0,018	0,006	0,009	0,010	0,010	0,031	0,011	0,004
4	0,007	0,051	0,011	0,047	0,039	0,006	0,007	0,017	0,008	0,051	0,014	0,015
5	0,007	0,039	0,011	0,045	0,041	0,006	0,006	0,012	0,008	0,055	0,015	0,045
6	0,008	0,035	0,011	0,040	0,031	0,006	0,008	0,008	0,008	0,043	0,013	0,029
7	0,007	0,027	0,012	0,036	0,024	0,015	0,009	0,006	0,007	0,025	0,012	0,029
8	0,007	0,030	0,012	0,033	0,022	0,012	0,006	0,005	0,007	0,016	0,012	0,023
9	0,007	0,021	0,012	0,031	0,020	0,014	0,011	0,005	0,007	0,013	0,011	0,020
10	0,007	0,014	0,013	0,030	0,020	0,014	0,010	0,004	0,007	0,011	0,014	0,018
11	0,017	0,015	0,013	0,028	0,022	0,010	0,006	0,003	0,007	0,010	0,013	0,017
12	0,016	0,010	0,012	0,027	0,020	0,006	0,011	0,005	0,007	0,009	0,013	0,016
13	0,019	0,011	0,012	0,021	0,018	0,006	0,013	0,009	0,012	0,007	0,010	0,016
14	0,023	0,012	0,033	0,019	0,018	0,005	0,008	0,006	0,009	0,006	0,010	0,019
15	0,024	0,012	0,079	0,018	0,017	0,005	0,005	0,003	0,092	0,007	0,009	0,021
16	0,023	0,011	0,069	0,018	0,016	0,005	0,004	0,003	0,030	0,012	0,008	0,022
17	0,023	0,013	0,070	0,018	0,015	0,004	0,003	0,007	0,026	0,009	0,007	0,026
18	0,018	0,015	0,048	0,017	0,013	0,014	0,019	0,006	0,035	0,009	0,006	0,017
19	0,017	0,014	0,092	0,016	0,015	0,019	0,012	0,029	0,027	0,007	0,004	0,014
20	0,017	0,012	0,069	0,019	0,014	0,022	0,008	0,014	0,072	0,005	0,003	0,012
21	0,021	0,011	0,048	0,017	0,011	0,028	0,006	0,009	0,070	0,017	0,003	0,011
22	0,022	0,013	0,040	0,017	0,014	0,017	0,005	0,015	0,035	0,010	0,003	0,013
23	0,022	0,012	0,038	0,016	0,013	0,015	0,003	0,008	0,022	0,007	0,003	0,013
24	0,022	0,011	0,036	0,015	0,011	0,030	0,003	0,005	0,017	0,006	0,003	0,011
25	0,025	0,011	0,035	0,019	0,011	0,031	0,003	0,010	0,014	0,023	0,003	0,013
26	0,021	0,011	0,033	0,039	0,014	0,022	0,003	0,011	0,012	0,025	0,004	0,017
27	0,021	0,011	0,035	0,049	0,014	0,017	0,003	0,009	0,012	0,028	0,005	0,017
28	0,020	0,011	0,034	0,035	0,013	0,015	0,003	0,008	0,003	0,022	0,006	0,025
29	0,033	0,011	0,034	0,027	0,013	0,015	0,003	0,008	0,003	0,008	0,006	0,022
30	0,029		0,034	0,023	0,013	0,013	0,003	0,017	0,003	0,013	0,005	0,034
31	0,023		0,034		0,012		0,003	0,042		0,013		0,024
Max:	0,033	0,051	0,092	0,049	0,041	0,031	0,019	0,042	0,092	0,055	0,015	0,045
Min:	0,007	0,010	0,011	0,015	0,011	0,004	0,003	0,003	0,003	0,002	0,003	0,004
Sum:	0,533	0,527	1,015	0,814	0,563	0,395	0,222	0,306	0,599	0,510	0,249	0,571
Middel:	0,017	0,018	0,033	0,027	0,018	0,013	0,007	0,010	0,020	0,016	0,008	0,018
Median:	0,019	0,013	0,034	0,027	0,016	0,013	0,006	0,008	0,011	0,011	0,009	0,017
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	46073	45571	87682	70372	48639	34170	19186	26422	51722	44051	21544	49319
Volum (mill m <sup>3</sup> /m sek/døgn)	0,046	0,046	0,088	0,070	0,049	0,034	0,019	0,026	0,052	0,044	0,022	0,049
Årsum:		6,305				0,092						
Årsmiddel:		0,017				0,002						
Årsvolum:		544750										



**Tabell V-8 Vannføringstabeller Kolbotnbekken 2004 forts.**

**Skredderstubekken  
2004**

Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Septembe	Oktober	November	Desember
1	0,005	0,002	0,007	0,005	0,014	0,006	0,010	0,006	0,031	0,013	0,018	0,013
2	0,006	0,006	0,009	0,003	0,012	0,006	0,009	0,005	0,018	0,018	0,017	0,012
3	0,005	0,076	0,013	0,002	0,012	0,007	0,007	0,006	0,016	0,073	0,018	0,012
4	0,003	0,038	0,008	0,018	0,042	0,006	0,008	0,012	0,014	0,049	0,023	0,016
5	0,004	0,042	0,011	0,027	0,041	0,005	0,007	0,006	0,013	0,048	0,022	0,050
6	0,003	0,020	0,012	0,016	0,034	0,005	0,008	0,006	0,013	0,047	0,018	0,035
7	0,006	0,015	0,015	0,009	0,021	0,008	0,007	0,005	0,012	0,046	0,019	0,038
8	0,007	0,006	0,024	0,007	0,016	0,009	0,006	0,005	0,011	0,046	0,018	0,026
9	0,006	0,013	0,020	0,004	0,014	0,006	0,008	0,005	0,011	0,045	0,016	0,020
10	0,006	0,002	0,031	0,002	0,012	0,011	0,010	0,005	0,011	0,044	0,021	0,020
11	0,006	0,020	0,029	0,001	0,019	0,006	0,006	0,005	0,012	0,043	0,023	0,019
12	0,005	0,014	0,021	0,001	0,012	0,006	0,008	0,006	0,011	0,043	0,024	0,016
13	0,035	0,014	0,016	0,000	0,010	0,005	0,010	0,011	0,021	0,042	0,018	0,015
14	0,027	0,012	0,012	0,000	0,009	0,006	0,007	0,006	0,015	0,041	0,015	0,022
15	0,006	0,011	0,131	0,000	0,009	0,005	0,006	0,006	0,153	0,041	0,016	0,045
16	0,007	0,013	0,151	0,000	0,008	0,005	0,006	0,006	0,050	0,040	0,014	0,036
17	0,010	0,014	0,125	0,000	0,008	0,005	0,005	0,008	0,043	0,039	0,014	0,047
18	0,010	0,012	0,054	0,000	0,008	0,010	0,018	0,007	0,059	0,038	0,013	0,029
19	0,005	0,009	0,160	0,000	0,009	0,016	0,008	0,053	0,046	0,038	0,012	0,020
20	0,002	0,010	0,107	0,001	0,007	0,019	0,006	0,024	0,120	0,037	0,012	0,017
21	0,003	0,009	0,032	0,001	0,007	0,045	0,006	0,016	0,117	0,036	0,010	0,015
22	0,003	0,009	0,021	0,000	0,007	0,015	0,005	0,025	0,058	0,036	0,012	0,020
23	0,003	0,008	0,018	0,000	0,006	0,010	0,005	0,016	0,037	0,035	0,011	0,018
24	0,003	0,008	0,013	0,000	0,007	0,026	0,005	0,014	0,029	0,034	0,012	0,013
25	0,003	0,008	0,011	0,002	0,006	0,046	0,005	0,020	0,023	0,033	0,014	0,012
26	0,005	0,006	0,009	0,013	0,008	0,022	0,006	0,015	0,020	0,033	0,015	0,010
27	0,006	0,007	0,012	0,045	0,006	0,014	0,005	0,015	0,019	0,032	0,013	0,010
28	0,004	0,004	0,012	0,028	0,006	0,011	0,005	0,013	0,016	0,031	0,012	0,025
29	0,002	0,003	0,012	0,024	0,006	0,012	0,005	0,013	0,015	0,026	0,012	0,016
30	0,002		0,009	0,018	0,005	0,009	0,005	0,028	0,014	0,022	0,012	0,040
31	0,002		0,006		0,005		0,005	0,069		0,020		0,024
Max:	0,035	0,076	0,160	0,045	0,042	0,046	0,018	0,069	0,153	0,073	0,024	0,050
Min:	0,002	0,002	0,006	0,000	0,005	0,005	0,005	0,005	0,011	0,013	0,010	0,010
Sum:	0,201	0,411	1,109	0,227	0,385	0,363	0,218	0,442	1,029	1,169	0,475	0,709
Middel:	0,006	0,014	0,036	0,008	0,012	0,012	0,007	0,014	0,034	0,038	0,016	0,023
Median:	0,005	0,010	0,015	0,002	0,009	0,008	0,006	0,008	0,019	0,038	0,015	0,020
Volum (m <sup>3</sup> /mnd)	17327	35470	95778	19650	33240	31342	18798	38199	88911	100981	41011	61269
Volum (mill m <sup>3</sup> /m sek/døgn)	0,017	0,035	0,096	0,020	0,033	0,031	0,019	0,038	0,089	0,101	0,041	0,061
Årssum:		6,736										
Årsmiddel:		0,018										
Årsvolum:		581976										
				Max.vf:		0,160						
				Min.vf:		0,000						

**Tabell V-8 Vannføringstabeller Kolbotnbekken 2004 forts.**

Midtodbekken												
2004												
Dato	vf: m <sup>3</sup> /sek											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1	0,001	0,000	0,001	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	0,006	0,003	0,004	0,003
2	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,004	0,004	0,003	0,002
3	0,001	0,015	0,003	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,015	0,004	0,002
4	0,001	0,008	0,002	0,004	0,008	0,001	0,002	0,002	0,003	0,010	0,005	0,003
5	0,001	0,008	0,002	0,005	0,008	0,001	0,001	0,001	0,003	0,010	0,004	0,010
6	0,001	0,004	0,002	0,003	0,007	0,001	0,002	0,001	0,003	0,009	0,004	0,007
7	0,001	0,003	0,003	0,002	0,004	0,002	0,001	0,001	0,002	0,009	0,004	0,008
8	0,001	0,001	0,005	0,001	0,003	0,002	0,001	0,001	0,002	0,009	0,004	0,005
9	0,001	0,003	0,004	0,001	0,003	0,001	0,002	0,001	0,002	0,009	0,003	0,004
10	0,001	0,000	0,006	0,000	0,002	0,002	0,002	0,001	0,002	0,009	0,004	0,004
11	0,001	0,004	0,006	0,000	0,004	0,001	0,001	0,001	0,002	0,009	0,005	0,004
12	0,001	0,003	0,004	0,000	0,002	0,001	0,002	0,001	0,002	0,009	0,005	0,003
13	0,007	0,003	0,003	0,000	0,002	0,001	0,002	0,002	0,004	0,008	0,004	0,003
14	0,005	0,002	0,002	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,003	0,008	0,003	0,004
15	0,001	0,002	0,026	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,031	0,008	0,003	0,009
16	0,001	0,003	0,030	0,000	0,002	0,001	0,001	0,001	0,010	0,008	0,003	0,007
17	0,002	0,003	0,025	0,000	0,002	0,001	0,001	0,002	0,009	0,008	0,003	0,009
18	0,002	0,002	0,011	0,000	0,002	0,002	0,004	0,001	0,012	0,008	0,003	0,006
19	0,001	0,002	0,032	0,000	0,002	0,003	0,002	0,011	0,009	0,008	0,002	0,004
20	0,000	0,002	0,021	0,000	0,001	0,004	0,001	0,005	0,024	0,007	0,002	0,003
21	0,001	0,002	0,006	0,000	0,001	0,009	0,001	0,003	0,023	0,007	0,002	0,003
22	0,001	0,002	0,004	0,000	0,001	0,003	0,001	0,005	0,012	0,007	0,002	0,004
23	0,001	0,002	0,004	0,000	0,001	0,002	0,001	0,003	0,007	0,007	0,002	0,004
24	0,001	0,002	0,003	0,000	0,001	0,005	0,001	0,003	0,006	0,007	0,002	0,003
25	0,001	0,002	0,002	0,000	0,001	0,009	0,001	0,004	0,005	0,007	0,003	0,002
26	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004	0,001	0,003	0,004	0,007	0,003	0,002
27	0,001	0,001	0,002	0,009	0,001	0,003	0,001	0,003	0,004	0,006	0,003	0,002
28	0,001	0,001	0,002	0,006	0,001	0,002	0,001	0,003	0,003	0,006	0,002	0,005
29	0,000	0,001	0,002	0,005	0,001	0,002	0,001	0,003	0,003	0,005	0,002	0,003
30	0,000		0,002	0,004	0,001	0,002	0,001	0,006	0,003	0,004	0,002	0,008
31	0,000		0,001		0,001		0,001	0,014		0,004		0,005
Max:	0,007	0,015	0,032	0,009	0,008	0,009	0,004	0,014	0,031	0,015	0,005	0,010
Min:	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002
Sum:	0,040	0,082	0,222	0,045	0,077	0,073	0,044	0,088	0,206	0,234	0,095	0,142
Middel:	0,001	0,003	0,007	0,002	0,002	0,002	0,001	0,003	0,007	0,008	0,003	0,005
Median:	0,001	0,002	0,003	0,000	0,002	0,002	0,001	0,002	0,004	0,008	0,003	0,004
Volum (m <sup>3</sup> /t)	3465	7094	19156	3930	6648	6268	3760	7640	17782	20196	8202	12254
Volum (mill sek/døgn)	0,003	0,007	0,019	0,004	0,007	0,006	0,004	0,008	0,018	0,020	0,008	0,012
Årssum:		1,347										
Årsmiddel:		0,004										
Årsvolum:		116395										
				Max.vf:			0,032					
				Min.vf:			0,000					

**Tabell V-9 Stofftransport Kolbotnbekken 2004**
**Augestadbekken  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,001	0,001	0,071	0,001	0,062	0,157	0,046
2	0,001	0,001	0,068	0,004	0,057	0,159	0,046
3	0,004	0,001	0,193	0,002	0,184	0,631	0,088
4	0,006	0,003	0,182	0,020	0,127	0,591	0,070
5	0,004	0,003	0,118	0,015	0,068	0,199	0,049
6	0,007	0,005	0,137	0,029	0,089	0,191	0,034
7	0,001	0,001	0,038	0,001	0,029	0,077	0,019
8	0,005	0,003	0,107	0,025	0,066	0,156	0,026
9	0,021	0,015	0,168	0,009	0,119	0,641	0,052
10	0,004	0,003	0,101	0,005	0,068	0,471	0,044
11	0,003	0,003	0,054	0,007	0,039	0,127	0,022
12	0,003	0,002	0,118	0,005	0,094	0,316	0,049
SUM	0,061	0,040	1,356	0,123	1,001	3,717	0,545

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,027	0,016	1,550	0,027	1,350	3,400	0,018
2	0,028	0,013	1,500	0,092	1,250	3,500	0,017
3	0,047	0,015	2,200	0,020	2,100	7,200	0,033
4	0,089	0,045	2,590	0,280	1,800	8,400	0,027
5	0,083	0,056	2,420	0,310	1,400	4,100	0,019
6	0,209	0,146	4,000	0,860	2,600	5,600	0,013
7	0,062	0,035	2,000	0,036	1,500	4,000	0,007
8	0,180	0,121	4,060	0,960	2,500	5,900	0,010
9	0,403	0,296	3,240	0,165	2,300	12,400	0,020
10	0,096	0,067	2,300	0,120	1,550	10,700	0,017
11	0,134	0,118	2,500	0,330	1,800	5,900	0,008
12	0,058	0,033	2,400	0,094	1,900	6,400	0,019
ÅR	0,112	0,073	2,489	0,226	1,838	6,824	0,017

**Tabell V-9 Stofftransport Kolbotnbekkenene 2004, forts.**

**Skredderstubekken  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,001	0,000	0,036	0,002	0,026	0,071	0,017
2	0,001	0,000	0,053	0,001	0,046	0,128	0,035
3	0,008	0,004	0,220	0,002	0,196	0,709	0,096
4	0,001	0,001	0,049	0,002	0,045	0,155	0,020
5	0,001	0,000	0,070	0,005	0,045	0,126	0,033
6	0,001	0,001	0,071	0,000	0,055	0,135	0,031
7	0,001	0,001	0,039	0,001	0,029	0,071	0,019
8	0,005	0,003	0,104	0,030	0,057	0,176	0,038
9	0,008	0,006	0,245	0,020	0,169	0,685	0,089
10	0,008	0,006	0,232	0,009	0,167	0,858	0,101
11	0,003	0,002	0,074	0,005	0,057	0,164	0,041
12	0,007	0,003	0,153	0,017	0,129	0,404	0,061
SUM	0,045	0,027	1,347	0,095	1,022	3,682	0,582

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,052	0,025	2,100	0,130	1,510	4,100	0,007
2	0,034	0,014	1,500	0,026	1,300	3,600	0,014
3	0,085	0,040	2,300	0,020	2,050	7,400	0,036
4	0,070	0,042	2,470	0,115	2,300	7,900	0,007
5	0,040	0,010	2,100	0,150	1,350	3,800	0,013
6	0,040	0,024	2,260	0,013	1,750	4,300	0,012
7	0,049	0,029	2,080	0,059	1,550	3,800	0,007
8	0,131	0,066	2,720	0,790	1,500	4,600	0,015
9	0,086	0,067	2,760	0,220	1,900	7,700	0,034
10	0,084	0,061	2,300	0,090	1,650	8,500	0,038
11	0,065	0,057	1,800	0,120	1,400	4,000	0,016
12	0,107	0,050	2,500	0,280	2,100	6,600	0,023
ÅR	0,078	0,047	2,314	0,163	1,755	6,327	0,018

**Tabell V-9 Stofftransport Kolbotnbekkenene 2004, forts.**

**Midtoddveibekken  
2004**

MÅNED	TotP tonn	PO4P tonn	TotN tonn	NH4N tonn	NO3N tonn	TOC tonn	Q-MÅNED mil,m3
1	0,000	0,000	0,006	0,000	0,005	0,013	0,003
2	0,000	0,000	0,010	0,000	0,009	0,023	0,007
3	0,001	0,000	0,048	0,000	0,044	0,142	0,019
4	0,000	0,000	0,009	0,000	0,008	0,028	0,004
5	0,002	0,001	0,028	0,013	0,010	0,033	0,007
6	0,000	0,000	0,017	0,000	0,013	0,028	0,006
7	0,000	0,000	0,006	0,000	0,005	0,013	0,004
8	0,000	0,000	0,015	0,000	0,013	0,033	0,008
9	0,002	0,002	0,057	0,004	0,044	0,156	0,018
10	0,003	0,001	0,053	0,000	0,038	0,240	0,020
11	0,001	0,000	0,020	0,003	0,012	0,043	0,008
12	0,000	0,000	0,029	0,000	0,025	0,075	0,012
SUM	0,010	0,006	0,297	0,022	0,225	0,827	0,116

VANNFØRINGSVEIDE MIDDELVERDIER :  $C = S(Q \cdot C) / SQ$

MÅNED	TotP mg/l	PO4P mg/l	TotN mg/l	NH4N mg/l	NO3N mg/l	TOC mg/l	Q-MÅNED m3/S
1	0,037	0,014	1,600	0,005	1,350	3,700	0,001
2	0,022	0,008	1,400	0,018	1,300	3,300	0,003
3	0,057	0,025	2,500	0,020	2,300	7,400	0,007
4	0,040	0,020	2,270	0,005	2,150	7,200	0,001
5	0,229	0,185	4,200	2,000	1,450	4,900	0,003
6	0,064	0,045	2,680	0,006	2,050	4,500	0,002
7	0,032	0,023	1,710	0,005	1,350	3,400	0,001
8	0,055	0,032	1,980	0,005	1,700	4,300	0,003
9	0,115	0,089	3,220	0,235	2,450	8,800	0,007
10	0,126	0,055	2,600	0,005	1,900	11,900	0,008
11	0,075	0,058	2,400	0,410	1,450	5,200	0,003
12	0,033	0,017	2,400	0,005	2,000	6,100	0,005
ÅR	0,083	0,051	2,555	0,186	1,936	7,104	0,004

Tabell V-10 Søkespekter for vannprøver (M03 og M15)



## SØKESPEKTER FOR VANNPRØVER (M03 OG M15)

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense (D)</u>	<u>Metode</u>
Aklonifen	Ugrasmiddel	0,02 µg/l	GC-MULTI M03
Aldrin *	Insektmiddel	0,02 -	-
Alfacypermethrin	Insektmiddel	0,05 -	-
Atrazin	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Atrazin-desetyl *	Metabolitt	0,02 -	-
Atrazin-desisopropyl	Metabolitt	0,02 -	-
Azinfosmetyl	Insektmiddel	0,05 -	-
Azoxystrobin *	Soppmiddel	0,05 -	-
Cyprodinil	Soppmiddel	0,02 -	-
Cyprokonazol	Soppmiddel	0,02 -	-
DDD- p,p'	Metabolitt	0,02 -	-
DDD- o,p' *	Metabolitt	0,02 -	-
DDE- p,p'	Metabolitt	0,02 -	-
DDE- o,p' *	Metabolitt	0,02 -	-
DDT- o,p'	Insektmiddel	0,02 -	-
DDT- p,p'	Insektmiddel	0,02 -	-
Diazinon	Insektmiddel	0,02 -	-
2,6-diklorbenzamid (BAM)	Metabolitt	0,05 -	-
Dieldrin *	Insektmiddel	0,02 -	-
Dimetont	Insektmiddel	0,02 -	-
Endosulfan sulfat	Metabolitt	0,02 -	-
Endosulfan-alfa	Insektmiddel	0,02 -	-
Endosulfan-beta	Insektmiddel	0,02 -	-
Esfenvalerat	Insektmiddel	0,05 -	-
Fenitroton	Insektmiddel	0,02 -	-
Fenpropimorf	Soppmiddel	0,02 -	-
Fenvalerat	Insektmiddel	0,05 -	-
Fluazinam	Soppmiddel	0,02 -	-
Heptaklor *	Insektmiddel	0,02 -	-
Heptaklor epoksid *	Metabolitt	0,02 -	-
Imazalil	Soppmiddel	0,1 -	-
Iprodion	Soppmiddel	0,02 -	-
Klorfenvinfos	Insektmiddel	0,02 -	-
Klorprofam	Ugrasmiddel	0,05 -	-
Lambdaacyhalotrin	Insektmiddel	0,05 -	-
Lindan	Insektmiddel	0,02 -	-
Linuron	Ugrasmiddel	0,05 -	-
Metalaksyl	Soppmiddel	0,05 -	-
Metamitron *	Ugrasmiddel	0,05 -	-
Metribuzin	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Penkonazol	Soppmiddel	0,02 -	-
Permethrin	Insektmiddel	0,05 -	-
Pirimikarb	Insektmiddel	0,02 -	-
Prokloraz	Soppmiddel	0,05 -	-
Propaklor	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Propikonazol	Soppmiddel	0,05 -	-
Pyrimetanil	Soppmiddel	0,02 -	-
Simazin	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Tebukonazol	Soppmiddel	0,05 -	-
Terbutylazin	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Tiabendazol	Soppmiddel	0,05 -	-
Vinklozolin	Soppmiddel	0,02 -	-

Fortsettelse neste side

Tabell V-10 Søkpekter for vannprøver (M03 og M15) forts.

<u>Pesticid</u>	<u>Gruppe</u>	<u>Bestemmelses- grense</u> $\Phi$	<u>Metode</u>
Bentazon	Ugrasmiddel	0,02 -	GC/MS-MULTI M15
2,4-D	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Dikamba	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Diklorprop	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Flamprop	Ugrasmiddel	0,1 -	-
Fluroksypyr	Ugrasmiddel	0,1 -	-
Klopyralid	Ugrasmiddel	0,1 -	-
Kresoksim	Metabolitt	0,05 -	-
MCPA	Ugrasmiddel	0,02 -	-
Mekoprop	Ugrasmiddel	0,02 -	-

\* Pesticidene aldrin, atrazin-desetyl, azoksystrobin, DDD – o,p', DDE – o,p', dieldrin, heptaklor, heptaklor epoksid og metamitron er ikke akkreditert pr. 29.04.2003.

$\Phi$  Bestemmelsesgrensene kan være høyere i sterkt forurenset vann. Endringer i forhold til de rettlede bestemmelsesgrensene blir oppgitt på analysebeviset

Opplysninger om målesikkerhet kan fås ved henvendelse til laboratoriet.

For multimetoder oppgis bare de pesticider som påvises ved analysen. De andre pesticidene som metoden omfatter, er da ikke påvist over bestemmelsesgrensene. Dersom analyseresultatet er oppgitt som "Ikke påvist" for en metode, betyr det at ingen av stoffene som metoden omfatter er funnet i konsentrasjoner over rettlede bestemmelsesgrense.

Tabell V-11 Dyreplankton i Gjersjøen 2004 gitt som mg tørrvekt pr. m<sup>3</sup> i sjiktet 0-10 m

	23.mar	10.mai	02.jun	12.jul	11.aug	08.sep	06.okt	Middel mai-okt.
<u>Hjuldyr (Rotifera):</u>								
Kellicottia longispina	0,005	0,207	2,523	0,149	0,171	0,185	0,083	0,553
Conochilus spp.	0	0,541	8,108	1,622	0	0	0	1,712
Polyarthra spp.	0,005	2,883	12,613	0,901	2	0,856	0,158	3,225
Keratella cochlearis	0,083	2,027	7,658	0,068	0,023	0,068	0,056	1,650
Keratella hiemalis	0,029	0,351	0	0	0	0	0	0,059
Keratella quadrata	0	0,351	0,586	0	0	0	0	0,156
Asplanchna priodonta	0	13,514	0	0	0,676	1,689	0	2,647
Filinia terminalis	0	0,270	0	0	0	0	0	0,045
Synchaeta spp.	0,014	1,892	0	0	0	0	0	0,315
Rotif. ubest. (Ascomorpha?)	0	0	0	0	0	0,541	0	0,090
Sum Rotifera	0,136	22,036	31,488	2,740	2,807	3,339	0,297	10,451
<u>Hoppekreps (Copepoda):</u>								
<u>Calanoida:</u>								
Hetercope appendiculata	0,02	2,70	9,01	4,15	10,05	2,18		5,62
Eudiaptomus gracilis	19,43	83,35	75,99	15,37	17,17	74,50	50,69	52,85
Sum Calanoida	19,45	86,05	85,00	19,52	27,22	76,68	50,69	58,46
<u>Cyclopoida:</u>								
Cyclops scutifer	12,75	56,91	32,70	8,21	3,14	1,50	0,95	17,24
Thermocyclops oithonoides	0,14	10,03	7,11	8,25	19,99	33,01	23,08	16,91
Mesocyclops leuckarti	0	0,46	0	0,60	10,72	9,18	2,98	3,99
Cyclopoida ubest.	0,18	0	0	0	0	0	0	0,00
Sum Cyclopoida	13,07	67,40	39,81	17,06	33,85	43,69	27,01	38,14
<u>Vannlopper (Cladocera):</u>								
Leptodora kindtii	0	6,76	33,78	0	0	0	0	6,76
Diaphanosoma brachyurum	0	0,18	0	0,86	23,99	1,03	0,36	4,40
Limnosedalia frontosa	0	0	0	26,33	13,65	1,03	0	6,84
Daphnia hyalina	0,17	4,00	31,01	27,47	9,37	8,72	3,28	13,98
Daphnia cucullata	0,65	0	0,81	0	0	0,18	0,22	0,20
Daphnia cristata	0,13	3,27	79,26	59,80	16,74	15,54	9,30	30,65
Daphnia longiremis	0,39	0,17	1,62	0	0	0	0	0,30
Bosmina coregoni kessleri	0	12,11	33,69	3,02	6,69	29,05	35,81	20,06
Bosmina longispina	0,23	0,43	0	0,55	0	1,17	1,13	0,55
Bosmina longirostris	0	0,05	0,23	0	0	0	0	0,05
Ceriodaphnia sp.	0	0	0	0,05	0	0	0	0,01
Sum Cladocera	1,57	26,97	180,40	118,08	70,44	56,72	50,10	83,79
Sum krepdyrplankton	34,09	180,42	305,21	154,66	131,51	177,09	127,80	180,38
Sum dyreplankton	34,23	202,46	336,70	157,40	134,32	180,43	128,10	190,84



**Tabell V-12 Middellengder av vannlopper (voksne hunner) i Kolbotnvannet og Gjersjøen 2004 i mm.**

	Kolbotnvannet			Gjersjøen		
	Middel	Min	Maks	Middel	Min	Maks
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0,84	0,68	1,04			
<i>Limnosida frontosa</i>				1,55	1,20	1,86
<i>Daphnia hyalina</i>				1,33	0,94	1,86
<i>Daphnia cucullata</i>	0,80	0,66	1,00			
<i>Daphnia spp.</i>	0,95	0,86	1,06			
<i>Daphnia cristata</i>	0,80	0,76	0,84	1,07	0,90	1,26
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	0,53	0,48	0,58			
<i>Bosmina coregoni kessleri</i>	0,53	0,44	0,68	0,60	0,48	0,74
<i>Bosmina longirostris</i>	0,38	0,32	0,48			
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,30	0,26	0,36			

Tabell V-13 Dyreplankton i Kolbotnvannet 2004 gitt som mg tørrvekt pr. m<sup>3</sup> i sjiktet 0-4 m.

	23.mar	10.mai	02.jun	12.jul	11.aug	08.sep	06.okt	Middel mai-okt.
<u>Hjuldyr (Rotifera):</u>								
Kellicottia longispina	0,04	2,43	0,47	0	0	0	0,30	0,53
Polyarthra spp.	0,27	147,30	0	5,41	0,27	0,81	1,49	25,88
Keratella cochlearis	1,99	44,59	8,45	6,76	9,46	2,16	2,77	12,37
Keratella hiemalis	0,88	8,78	0	0	0	0	0	1,46
Keratella quadrata	0,26	50,95	1,76	0,88	0,70	1,05	8,78	10,69
Asplanchna priodonta	0	30,41	50,68	0	4,05	1,01	6,08	15,37
Filinia terminalis	1,89	5,41	1,35	0	0	0	0	1,13
Synchaeta spp.	0,20	60,81	0	0	0	0	0,81	10,27
Pompholyx sulcata	0	0	0	0	0	0,68	0,47	0,19
Sum Rotifera	5,53	350,68	62,71	13,05	14,48	5,71	20,70	77,89
<u>Hoppekreps (Copepoda):</u>								
<u>Calanoida:</u>								
Eudiaptomus gracilis	4,63	46,22	102,36	86,82	10,00	35,20	14,36	49,16
Sum Calanoida	4,63	46,22	102,36	86,82	10,00	35,20	14,36	49,16
<u>Cyclopoida:</u>								
Cyclops strenuus	3,89	2,82	0	0	0	0	0	0,47
Cyclops scutifer	0	1,16	0	0,84	0	0	0	0,33
Thermocyclops oithonoides	9,19	108,51	317,97	182,70	92,60	42,42	16,19	126,73
Mesocyclops leuckarti	0	0,45	51,22	4,16	1,07	0,30	2,80	11,91
Sum Cyclopoida	13,08	112,94	369,19	187,70	93,67	42,72	18,99	139,45
<u>Vannlopper (Cladocera):</u>								
Diaphanosoma brachyurum	0	0,27	0	67,57	59,46	38,38	0,81	27,75
Daphnia cristata	0,89	17,84	95,14	17,84	0	2,08	0,30	22,20
Daphnia cucullata	0	0	14,59	85,14	43,78	63,00	15,32	36,97
Daphnia spp. <sup>1)</sup>	0,54	36,49	27,03	36,49	1,82	10,34	4,26	19,41
Ceriodaphnia quadrangula	0	0	0	21,62	6,49	30,27	0,65	9,84
Bosmina longispina	0	0	0	0	0	0,46	0	0,08
Bosmina coregoni kessleri	11,95	13,78	45,95	3,22	0,46	0,46	0	10,65
Bosmina longirostris	0,74	81,76	701,62	8,92	0,45	0,59	2,23	132,60
Chydorus sphaericus	0	0	0	10,41	30,27	0,28	0	6,83
Sum Cladocera	14,12	150,14	884,33	251,21	142,73	145,86	23,57	266,31
Sum krepdyrplankton	31,83	309,30	1355,88	525,73	246,40	223,78	56,92	454,91
Sum dyreplankton	37,36	659,98	1418,59	538,78	260,88	229,49	77,62	532,80

<sup>1)</sup> Antagelig i hovedsak hybriden D. galeata x D. cucullata

Tabell V-14 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Gjersjøen 2004

		Verdier gitt i mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> våtvekt)						
År	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	
Måned	3	5	6	7	8	9	10	
Dag	23	10	2	12	11	8	6	
Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>								
Anabaena cf. mucosa	.	.	.	3,3	66,4	24,6	.	
Anabaena lemmermannii	.	.	.	.	10,3	5,2	.	
Anabaena planctonica	.	.	.	.	2,0	7,4	.	
Aphanothece sp.	.	.	.	.	1,2	.	.	
Chroococcus limneticus	.	.	.	.	.	2,6	0,8	
Chroococcus minutus	.	.	.	.	2,1	.	.	
Microcystis aeruginosa	.	.	.	.	2,7	.	.	
Planktothrix agardhii	.	.	.	.	1,2	.	.	
Planktothrix cf. agardhii	.	.	.	.	.	.	3,3	
Planktothrix cf. prolifica	.	4,8	3,1	.	.	.	.	
Snowella lacustris	.	.	.	1,3	16,2	0,6	.	
Sum - Blågrønnalger	0,0	4,8	3,1	4,6	102,1	40,4	4,1	
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>								
Ankistrodesmus falcatus	.	0,8	.	.	.	.	.	
Ankyra lanceolata	.	.	.	0,2	2,2	.	0,3	
Botryococcus braunii	.	.	.	.	1,8	1,0	1,0	
Carteria sp. (I=6-7)	0,9	3,2	.	.	.	.	.	
cf. Coenocystis sp.	.	.	.	.	.	1,8	.	
Chlamydomonas sp. (I=8)	.	1,3	.	0,5	0,3	0,3	0,3	
Closterium acutum v. variabile	.	.	.	0,4	.	.	0,5	
Coelastrum asteroideum	.	.	.	.	4,8	.	.	
Coelastrum microporum	.	.	.	2,6	.	.	.	
Cosmarium sp.	.	.	.	.	1,0	.	.	
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	.	1,2	.	.	
Fusola viridis	.	.	2,7	.	.	.	.	
Gyromitus cordiformis	.	.	.	1,2	.	.	.	
Monoraphidium dybowskii	.	0,5	.	5,0	0,5	1,1	0,7	
Monoraphidium griffithii	.	.	.	.	.	.	0,2	
Oocystis parva	.	.	0,5	1,6	.	.	.	
Oocystis rhomboidea	.	.	.	.	0,1	.	.	
Oocystis submarina v. variabilis	.	.	.	.	.	0,3	.	
Pediastrum duplex	.	.	.	1,0	1,0	.	.	
Pediastrum primum	.	.	.	1,6	.	.	.	
Pediastrum tetras	.	.	.	.	1,3	.	.	
Platymonas sp.	.	.	.	.	.	0,7	.	
Scenedesmus arcuatus	.	.	.	.	1,7	.	.	
Scenedesmus armatus	.	3,2	2,4	3,6	.	.	.	
Scenedesmus ecornis	.	.	3,2	3,2	.	1,3	.	
Scenedesmus sp. (Sc. bicellularis ?)	.	.	6,3	1,3	.	.	.	
Selenastrum capricornutum	.	0,2	0,4	.	.	.	.	
Sphaerocystis schroeteri	.	.	.	0,6	0,3	.	.	
Staurastrum luetkermuelleri	.	.	.	2,1	2,1	.	.	
Staurastrum paradoxum	.	.	.	2,1	5,6	.	.	
Staurastrum planctonicum	.	.	.	1,4	4,8	.	6,0	
Tetraedron minimum	.	.	.	.	3,3	.	.	
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	.	0,1	.	.	.	.	.	

**Tabell V-14 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Gjersjøen 2004 forts.**

		Verdier gitt i mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> våtvekt)						
År	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	
Måned	3	5	6	7	8	9	10	
Dag	23	10	2	12	11	8	6	
Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	
Ubest. kuleformet gr.alge (d=5)	.	.	.	0,9	.	.	0,2	
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	.	.	.	.	.	0,6	.	
Sum - Grønnalger	0,9	9,4	15,4	29,2	31,9	7,0	9,2	
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>								
Aulomonas purdyi	.	.	.	.	.	.	0,1	
Bicosoeca planctonica	0,2	.	.	.	.	0,3	.	
Craspedomonader	0,2	0,6	0,2	0,5	1,6	0,1	0,2	
Dinobryon crenulatum	.	.	1,6	.	.	.	.	
Dinobryon divergens	.	.	.	.	.	.	0,1	
Dinobryon sociale	.	3,7	2,4	.	0,2	.	.	
Kephyrion sp.	.	.	0,7	.	.	.	.	
Løse celler Dinobryon spp.	.	1,9	.	.	.	.	.	
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.	12,2	.	.	.	.	0,9	
Mallomonas caudata	.	.	0,6	1,0	5,4	16,9	33,8	
Mallomonas cf.crassisquama	.	.	2,3	.	.	.	.	
Mallomonas spp.	.	15,8	2,0	4,0	25,8	.	0,8	
Mallomonas tonsurata	.	1,5	.	.	.	2,7	.	
Ochromonas sp.	.	.	.	0,6	.	3,0	2,6	
Ochromonas sp. (d=3.5-4)	3,4	3,6	1,8	1,9	2,5	2,2	1,9	
Små chrysomonader (<7)	11,0	51,7	37,7	16,9	13,6	21,5	31,3	
Stelaxomonas dichotoma	.	4,8	.	.	.	.	.	
Store chrysomonader (>7)	6,9	18,9	18,1	4,3	6,9	14,6	4,3	
Synura sp. (l=9-11 b=8-9)	74,9	25,0	0,9	.	.	.	9,3	
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)	0,7	.	.	.	.	0,3	0,7	
Ubest.chrysophycee	0,6	.	.	0,1	.	.	0,1	
Uroglena americana	.	.	4,7	.	.	.	.	
Sum - Gullalger	97,9	139,6	72,9	29,3	56,0	61,7	86,1	
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>								
Asterionella formosa	0,1	73,1	80,7	8,9	26,8	2,4	.	
Aulacoseira alpigena	.	0,4	7,2	.	.	.	1,2	
Cyclotella comta v.oligactis	.	1,2	111,4	383,2	232,6	1,5	1,9	
Cyclotella glomerata	.	.	.	.	.	0,8	0,4	
Cyclotella radiosa	.	0,4	31,8	68,7	6,7	.	1,9	
Diatoma tenuis	.	5,8	.	1,1	2,6	.	.	
Fragilaria crotonensis	.	.	2,9	9,9	90,0	2,8	.	
Fragilaria sp. (l=30-40)	.	13,9	11,1	.	.	.	.	
Fragilaria sp. (l=40-70)	.	4,2	6,0	0,5	.	.	0,2	
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")	.	6,0	16,5	1,3	.	.	.	
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")	.	36,5	20,7	.	.	0,5	.	
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")	.	.	3,2	.	.	.	.	
Nitzschia sp. (l=40-50)	.	0,9	.	.	.	0,9	.	
Stephanodiscus hantzschii	.	.	.	.	.	.	0,3	
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus	.	5,1	2,8	.	.	.	.	
Tabellaria flocculosa	.	3,4	1,2	.	.	.	.	
Sum - Kiselalger	0,1	150,8	295,4	473,7	358,8	8,9	5,9	

**Tabell V-14 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Gjersjøen 2004 forts.**

		Verdier gitt i mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> våtvekt)						
År	2004	2004	2004	2004	2004	2004	2004	
Måned	3	5	6	7	8	9	10	
Dag	23	10	2	12	11	8	6	
Dyp	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	0-10m	
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>								
Chroomonas sp.	.	.	.	.	3,2	.	.	
Cryptaulax vulgaris	1,0	1,3	.	.	.	0,3	.	
Cryptomonas cf.erosa	0,5	9,8	26,2	15,2	26,2	15,8	29,3	
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	.	5,4	2,4	4,8	.	3,4	14,3	
Cryptomonas marssonii	.	0,3	.	0,3	.	0,6	.	
Cryptomonas parapyrenoidifera	.	.	.	.	2,7	.	.	
Cryptomonas sp. (l=15-18)	.	19,9	.	.	.	.	.	
Cryptomonas spp. (l=24-30)	.	1,6	8,6	2,3	5,4	7,7	14,5	
Katablepharis ovalis	0,5	29,6	9,1	6,7	2,9	1,2	3,6	
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	4,0	99,9	36,6	225,5	46,7	49,6	22,3	
Rhodomonas lens	.	.	18,6	35,2	8,5	0,9	13,0	
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	0,3	2,2	3,6	2,2	15,5	2,3	6,3	
Sum - Svelgflagellater	6,3	170,0	105,0	292,1	111,0	81,7	103,2	
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>								
Amphidinium sp.	.	0,5	.	.	.	.	.	
Ceratium hirundinella	.	.	6,5	175,5	13,0	13,0	26,0	
Cyster av dinophyceer	.	6,6	.	.	.	.	.	
Gymnodinium cf.lacustre	.	6,4	1,1	0,4	2,1	0,9	.	
Gymnodinium helveticum	2,4	4,8	7,2	9,6	14,4	2,4	13,0	
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	.	.	.	.	1,8	.	
Peridiniopsis edax	.	.	.	.	.	1,9	.	
Peridinium penardiforme	.	.	1,3	.	.	.	.	
Peridinium sp. (l=15-17)	.	6,3	.	1,0	8,7	.	.	
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	.	.	.	0,4	
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	.	.	0,5	.	
Sum - Fureflagellater	2,4	24,5	16,1	186,5	38,3	20,4	39,4	
<b>Haptophyceae</b>								
Chrysochromulina parva	.	16,5	10,6	1,4	4,1	23,1	0,7	
Sum - Haptophyceae	0,0	16,5	10,6	1,4	4,1	23,1	0,7	
<b>My-alger</b>								
My-alger	26,2	36,4	31,4	28,7	19,9	20,2	9,6	
Sum - My-alge	26,2	36,4	31,4	28,7	19,9	20,2	9,6	
Sum totalt :	133,8	552,0	549,9	1045,4	722,2	263,5	258,2	

Tabell V-15 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Kolbotnvannet 2004

	Verdier gitt i mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> våtvekt)						
	År	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	3	5	6	7	8	9
	Dag	23	10	2	12	11	8
	Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
<b>Cyanophyceae (Blågrønnalger)</b>							
Anabaena planctonica	.	.	.	.	.	2,3	6,9
Aphanizomenon cf. klebahnii	.	.	.	.	.	5,6	13,6
Planktothrix cf. prolifica	271,1	2925,6	6,2	22,1	3,2	1551,2	312,1
Snowella lacustris	.	.	.	.	.	.	0,2
Sum - Blågrønnalger	271,1	2925,6	6,2	22,1	3,2	1559,1	332,9
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>							
cf. Coenocystis sp.	.	.	.	.	607,7	711,4	84,9
Chlamydomonas sp. (l=12)	0,6	.	.	.	.	.	.
Chlamydomonas sp. (l=8)	4,8	.	.	.	.	.	.
Closterium acutum v. variabile	12,7	9,5	.	1,8	25,4	2,0	7,3
Closterium limneticum	.	.	0,5	0,4	0,5	.	1,5
Coelastrum asteroideum	.	.	0,3	.	.	.	.
Coelastrum microporum	.	.	.	.	.	9,8	.
Coelastrum reticulatum	.	.	.	.	.	5,0	0,3
Cosmarium botrytis	.	.	13,0	.	.	.	.
Elakatothrix gelatinosa (genevensis)	.	.	.	0,1	0,8	6,7	0,2
Eutetramorus fottii	.	.	.	.	0,2	.	.
Gyromitus cordiformis	.	.	.	.	.	.	0,3
Monoraphidium dybowskii	.	.	1,3	12,2	.	3,3	.
Monoraphidium minutum	.	.	.	.	10,4	.	1,2
Mougeotia sp.	.	.	.	.	.	.	2,9
Oocystis parva	.	.	.	5,3	2,9	.	4,8
Paulschulzia pseudovolvox	.	.	.	0,5	0,5	.	.
Pediastrum boryanum	.	.	3,2	.	.	.	.
Pediastrum duplex	.	.	.	1,0	.	.	.
Planctosphaeria gelatinosa	.	.	.	0,3	0,4	.	.
Platymonas sp.	.	.	.	.	.	1,2	.
Scenedesmus armatus	.	.	.	4,8	2,4	16,7	1,1
Scenedesmus ecornis	.	.	.	5,3	5,3	.	1,3
Scenedesmus sp. (Sc. bicellularis ?)	.	.	.	39,8	17,6	10,6	.
Staurastrum chaetoceras	.	.	.	1,2	.	.	.
Staurastrum gracile	.	.	.	1,6	.	.	.
Staurastrum paradoxum	.	.	3,6	12,6	.	.	.
Staurastrum planctonicum	.	.	.	9,6	.	.	.
Staurastrum smithii	.	.	.	1,0	.	.	.
Tetrachlorella alternans	.	.	.	52,5	.	.	.
Tetraedron minimum	.	2,9	0,7	5,3	34,5	65,7	11,3
Ubest. kuleformet gr. alge (d=5)	.	.	.	0,7	.	.	.
Ubest. gr. flagellat	0,5	.	.	.	.	.	.
Sum - Grønnalger	18,6	12,5	22,6	155,9	708,4	832,5	117,1

**Tabell V-15 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Kolbotnvannet 2004 forts.**

	Verdier gitt i mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> våtvekt)						
	År	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	3	5	6	7	8	9
	Dag	23	10	2	12	11	8
Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>							
Aulomonas purdyi		0,1	.	.	.	.	.
Bitrichia chodatii		.	.	.	1,6	0,8	.
Craspedomonader		0,6	.	.	.	0,5	0,5
Dinobryon sociale		.	120,6	.	.	.	.
Løse celler Dinobryon spp.		.	14,7	.	.	.	.
Mallomonas akrokomos (v.parvula)		2,5	.	.	.	.	.
Mallomonas punctifera (M.reginae)		.	30,2	.	.	.	.
Mallomonas spp.		.	.	.	.	.	0,3
Ochromonas sp.		.	.	.	.	.	3,2
Ochromonas sp. (d=3.5-4)		4,6	0,3	0,3	0,9	0,9	0,7
Små chrysomonader (<7)		14,8	9,6	5,5	40,0	25,8	15,5
Store chrysomonader (>7)		3,4	10,3	.	10,3	17,2	36,2
Ubest.chrysomonade (Ochromonas sp.?)		.	.	.	.	0,7	.
Uroglena americana		.	.	.	289,1	.	.
Sum - Gullalger		26,0	185,8	5,8	341,8	45,9	52,9
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>							
Asterionella formosa		3,1	890,4	4,3	34,1	5,4	3,7
Cyclotella comta v.oligactis		.	.	.	504,9	3,5	4,5
Cyclotella glomerata		0,4	.	.	.	.	.
Cyclotella radiosa		.	.	.	17,3	.	.
Diatoma tenue		.	407,0	.	15,4	.	0,5
Fragilaria crotonensis		.	48,4	20,9	3,6	.	1,1
Fragilaria sp. (l=30-40)		.	.	.	.	2,2	.
Fragilaria sp. (l=40-70)		.	.	.	.	6,4	.
Fragilaria ulna (morfortyp"acus")		0,5	291,5	.	1,3	0,8	.
Fragilaria ulna (morfortyp"angustissima")		1,4	6410,9	.	1,4	1,0	7,2
Fragilaria ulna (morfortyp"ulna")		.	.	.	.	.	14,4
Nitzschia sp. (l=40-50)		.	14,8	.	.	.	.
Stephanodiscus hantzschii		.	.	.	.	.	0,6
Stephanodiscus hantzschii v.pusillus		6,6	113,7	.	.	.	1,5
Sum - Kiselalger		12,0	8176,7	25,2	577,9	19,2	13,1

Tabell V-15 Kvantitativ sammensetning av planteplankton i Kolbotnvannet 2004 forts.

	Verdier gitt i mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> (=mg/m <sup>3</sup> våtvekt)						
	År	2004	2004	2004	2004	2004	2004
	Måned	3	5	6	7	8	9
	Dag	23	10	2	12	11	8
Dyp	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m	0-4 m
<b>Cryptophyceae (Svelgflagellater)</b>							
Chroomonas sp.	.	.	.	.	.	.	26,2
Cryptomonas curvata	.	3,0	.	.	.	.	.
Cryptomonas erosa	26,9	323,8	63,6	4,0	6,4	7,7	29,0
Cryptomonas erosa v.reflexa (Cr.refl.?)	5,3	85,9	20,5	0,7	2,2	7,5	30,0
Cryptomonas marssonii	0,6	.	.	.	.	.	.
Cryptomonas sp. (l=15-18)	0,2	4,8	.	.	.	.	.
Cryptomonas spp. (l=24-30)	.	79,5	34,2	0,5	2,3	12,0	38,0
Katablepharis ovalis	2,9	5,7	2,9	4,8	19,6	.	1,6
Rhodomonas lacustris (+v.nannoplantica)	27,8	13,3	382,9	216,0	3,2	4,0	32,9
Rhodomonas lens	3,2	.	.	.	.	.	0,9
Ubest.cryptomonade (Chroomonas sp.?)	1,9	14,3	4,0	4,2	2,4	5,8	14,6
Sum - Svelgflagellater	68,7	530,2	508,1	230,2	35,9	37,0	173,3
<b>Dinophyceae (Fureflagellater)</b>							
Ceratium hirundinella	.	18,0	.	.	162,5	325,0	26,0
Gymnodinium cf.lacustre	3,2	.	.	4,2	11,1	.	.
Gymnodinium helveticum	2,2	31,2	.	.	.	.	23,4
Gymnodinium sp. (l=14-16)	.	.	.	.	1,2	38,2	2,8
Peridinium (Peridinopsis) elpatiewskyi	.	.	.	0,7	.	.	.
Peridinium cinctum	.	.	.	.	16,0	7,0	7,0
Peridinium penardiforme	.	.	.	.	0,9	.	.
Peridinium raciborskii (P.palustre)	.	.	.	16,0	16,0	.	8,0
Peridinium sp. (l=15-17)	4,4	26,2	.	.	5,3	0,7	.
Peridinium umbonatum (P.inconspicuum)	.	.	.	.	.	3,7	.
Ubest.dinoflagellat	.	.	.	.	.	.	0,5
Sum - Fureflagellater	9,8	75,4	0,0	21,0	213,0	374,5	67,7
<b>Haptophyceae</b>							
Chrysochromulina parva	.	1023,2	134,1	3,1	623,3	279,8	0,6
Sum - Haptophyceae	0,0	1023,2	134,1	3,1	623,3	279,8	0,6
<b>My-alger</b>							
My-alger	15,5	35,9	64,3	44,8	73,5	24,9	21,0
Sum - My-alge	15,5	35,9	64,3	44,8	73,5	24,9	21,0
Sum totalt :	421,7	12965,4	766,3	1396,8	1722,4	3173,7	877,3



**Tabell V-16 Daglig nedbør (mm) ved feltstasjon for agroklimatiske studier, Sørås. Institutt for matematiske realfag og teknologi Norges Landbrukshøgskole. ISBN 82-7636-016-5**

**Nedbør NLH, Ås  
2004**

Dato	mm											
	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
1			0,4	0,0		0,0	0,2	11,5	8,1	0,0	0,0	0,5
2	0,6	5,8	0,0	0,0		0,0	0,1	0,1	0,1		0,0	0,0
3		8,2	0,0		2,5	0,0	0,0	6,8	0,1		0,1	0,4
4		4,5	0,0		2,1	0,0	10,9	3,6		23,7	3,2	
5	5,2	0,0	0,0	14,1	12,8	0,0	1,9	0,0		24,6	4,1	
6	2,5	0,0		5,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,1	7,4		2,6
7	12,5			0,7	2,1	2,9	0,2	0,0	0,0	4,2		0,0
8	0,2		0,0		0,0	5,5	0,0	0,2	0,0	0,9	2,8	0,0
9	0,5	8,1	0,0		0,0	3,9	5,5	0,0	0,0		0,4	0,0
10		0,0	0,0		0,0	2,4	1,2	0,0	0,1		0,7	0,0
11		0,0	0,0		4,5	0,0	0,0	0,0		0,2	5,3	
12	24,3	3,0	0,0	0,1	0,5	0,0	10,8	2,5		0,0	0,0	
13	2,9	0,0		0,0	0,4	0,1	4,4	0,0	1,5	0,5	0,0	0,1
14	5,1			0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	8,8	0,1	0,0	1,0
15	0,0		28,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,4
16	0,0	0,3	3,9	0,1	0,0	0,0	0,0	1,2	9,4		0,0	0,0
17		1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0		0,0	10,4
18		0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	13,0	0,0		9,7	5,2	
19	4,3	0,0	8,5	0,0	0,0	5,0	0,0	17,1		0,6	0,0	
20	0,0	0,0		0,0	0,0	16,5	0,0	4,7	34,7	0,1		0,1
21	0,0	0,0		7,8	0,0	17,9	0,1	0,0	19,3	7,0		0,0
22	0,2	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,5	5,6	7,5	15,1	6,0	1,5
23	3,0	0,0	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9		2,8	1,2
24		1,0	0,7		0,0	19,7	0,0	0,2	0,7		0,0	
25		0,0	1,0		0,0	5,3	0,0	2,1		0,7	2,5	
26	19,0	0,0	0,1	5,1	3,4	11,7	0,3	0,0		27,0	7,0	
27	2,5	0,4	0,0	18,9	0,0	0,0	0,0	4,0	0,7	4,4		11
28	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5		2,2
29	4,3	0,0	0,0	0,0	2,1	1,0	0,0	5,4	0,0	0,6	18,5	8
30	1,0		0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	11,6	0,0	0,0	0,2	0
31	4,5		0,0		0,0		0,0	9,4		0,0		0
Max:	24,3	8,2	28,2	18,9	12,8	19,7	13,0	17,1	34,7	27,0	18,5	11,0
Min:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sum:	92,6	32,3	50,5	56,1	33,8	101,1	49,4	95,0	113,0	127,3	58,8	39,4
Middel:	4,2	1,3	2,0	2,6	1,2	3,4	1,6	3,1	5,1	5,5	2,5	1,8
Median:	2,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,6	0,3	0,3