



## Rapport 324|88

Oppdragsgiver

Statens forurensningstilsyn

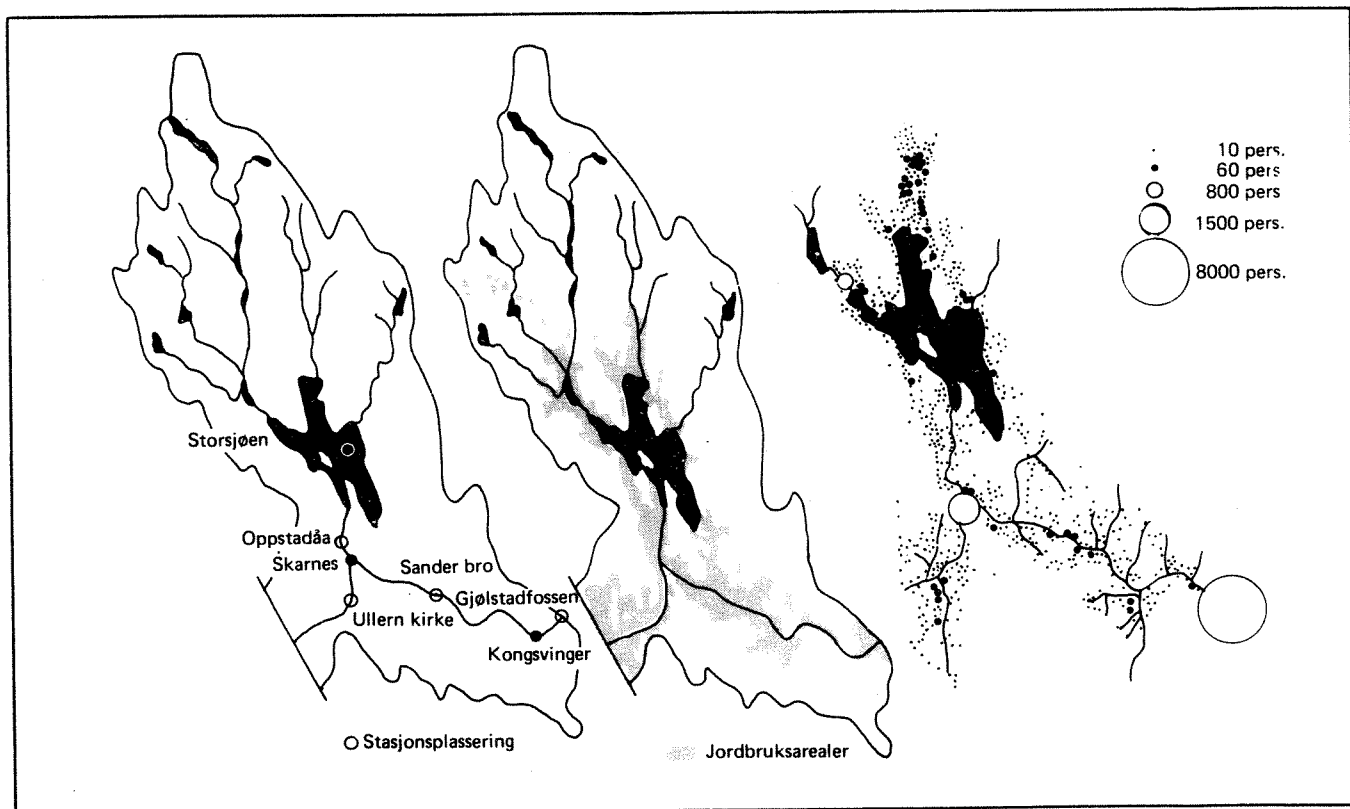
Deltakende institusjoner

NIVA  
VLH

# Glåma

## i Kongsvinger-regionen og Storsjøen i Odalen

### Årsrapport for 1987





## Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

**luft og nedbør**  
**grunnvann**  
**vassdrag og fjorder**  
**havområder**

Overvåkingen består i langsiktige undersøkelser av de fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

Hovedmålsettingen med overvåkingsprogrammet er å dekke myndighetenes behov for informasjon om forurensningsforholdene med sikte på best mulig forvaltning av naturressursene.

Hovedmålet spenner over en rekke delmål der overvåkingen bl.a. skal:

**gi informasjon om tilstand og utvikling av forurensningssituasjonen på kort og lang sikt.**

**registrere virkningen av iverksatte tiltak og danne grunnlag for vurdering av nye forurensningsbegrensende tiltak.**

**påvise eventuell uheldig utvikling i resipienten på et tidlig tidspunkt.**

**over tid gi bedre kunnskaper om de enkelte vannforekomsters naturlige forhold.**

Sammen med overvåkingen vil det føres kontroll med forurensende utslipp og andre aktiviteter.

For å sikre den praktiske koordineringen av overvåkingen av luft, nedbør, grunnvann, vassdrag, fjorder og havområder og for å få en helhetlig tolkning av måleresultatene er det opprettet et arbeidsutvalg.

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

**Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk (DVF)**  
**Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt (FHI)**  
**Norges Geologiske Undersøkelser (NGU)**  
**Norsk institutt for luftforskning (NILU)**  
**Norsk institutt for vannforskning (NIVA)**  
**Statens forurensningstilsyn (SFT)**

Overvåkingsprogrammet finansieres i hovedsak over statsbudsjettet. Statens forurensningstilsyn er ansvarlig for gjennomføring av programmet.

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter vil bli publisert i årlige rapporter.

Henvendelser vedrørende programmet kan i tillegg til de aktuelle institutter rettes til Statens forurensningstilsyn, Postboks 8100, Dep. Oslo 1,  
tlf. 02 - 22 98 10.

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Rapportnummer:
Undernummer:
Løpenummer: 2142
Begrenset distribusjon:

**Hovedkontor**  
Postadresse:  
Postboks 333  
0314 Oslo 3  
Brekkeveien 19  
Telefon (02)23 52 80

**Sørlandsavdelingen**  
Postadresse:  
Grooseveien 36  
4890 Grimstad  
Telefon (041)43 033

**Østlandsavdelingen**  
Postadresse:  
Rute 866, 2312 Ottestad  
Postgiro: 4 07 73 68  
Telefon (065)76 752

Rapportens tittel: Glåma i Kongsvinger-regionen og Storsjøen i Odalen. Årsrapport for 1987.	Dato: april 1988
	Prosjektnummer: 0-8000239
Forfatter (e): Sigurd Rognerud Pål Brettum	Faggruppe: limnologi
	Geografisk område: Hedmark/ Kongsvinger
	Antall sider (inkl. bilag):

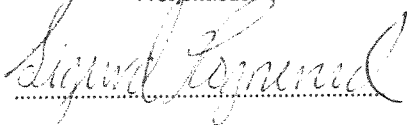
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (SFT) (Statens program for forurensningsovervåkning)	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
---	----------------------------------

<b>Ekstrakt:</b> Vannkvaliteten var generelt svært lik oppstrøms og nedstrøms Kongsvinger-regionen. En liten konsentrasjonsøkning ble likevel registrert for næringsstoffer som en følge av den menneskelige aktivitet i regionen. De store vannmassene i Glåma gjør at utslippene øker konsentrasjonene lite, men transportøkningen blir betydelig. Basert på årlige volumveids gjennomsnitt har det ikke skjedd endringer i Glåma's vannkvalitet siste 10 år bortsett fra en økning i totalnitrogenverdiene. Konsentrasjon av tungmetaller var lav og ikke signifikant forskjellig ovenfor og nedenfor Kongsvinger-regionen. Oppstadåa var surere, hardere og mer næringsrik enn Glåma ved samløpet. Storsjøen i Odalen har ikke endret trofigrad de siste 10 årene og oksygenforholdene i bunnavannet i slutten av stagnasjonsperioder var tilfredsstillende.
---

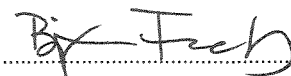
4 emneord, norske:
1. Forurensningsovervåkning
2. Glåma - Hedmark
3. Storsjøen i Odalen
4. Biologiske og kjemiske undersøkelser

4 emneord, engelske:
1. Pollution Monitoring
2. Glåma - Hedmark
3. Storsjøen i Odalen
4. Water chemistry and biology

Prosjektleder:



For administrasjonen:



ISBN - 82-577-1424-0



# Statlig program for forurensningsovervåking

0-8000239

Glåma i Kongsvinger-regionen og Storsjøen i Odalen.

Årsrapport for 1987.

Prosjektleder: Sigurd Rognerud

Medarbeidere: Pål Brettum  
Torulv Tjomsland  
Gøsta Kjellberg

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

## INNHOLDSFORTEGNELSEN

	Forord	1
1.	Innledning	2
1.1.	Generell informasjon	2
1.2	Målsetning og program	3
2.	Resultat	4
2.1	Glåma og Oppstadåa	4
	2.1.1 Vannføring i Glåma og Oppstadåa	4
	2.1.2 Vannkjemi i Glåma og Oppstadåa	6
2.2	Storsjøen	9
	2.2.1 Generelt	9
	2.2.2 Målsetning og program	10
	2.2.3 Oksygenforholdene på slutten av sammenstagnasjonen	10
	2.2.4 Næringssalter	12
	2.2.5 Planteplankton	13
	Referanseliste	17

## Forord

Denne rapporten er første årsrapport i en 2-årig overvåkningsundersøkelse av Glåma ved Kongsvinger og Storsjøen i Odalen. Undersøkelsen inngår som en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåkning" som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn (SFT).

Feltarbeidet er utført av Sigurd Rognerud og Gøsta Kjellberg ved NIVA's Østlandsavd. Førstnevnte har også skrevet rapporten sammen med Pål Brettum (NIVA) som har tatt planteplanktonet fra Storsjøen i Odalen og skrevet dette kapitlet. Torulv Tjomsland (NIVA) har foretatt transportberegningene og bearbeidingen av vannføringsdata fra Glåma. Vannprøvene ble analysert ved Vannlaboratoriet for Hedmark (VLH). Tungmetallene ble analysert på NIVA's laboratorium i Oslo.

## FORMAL-KONKLUSJON - TILRÅDNINGER

### FORMAL

Hovedmålet med denne undersøkelsen er å klarlegge effektene av forurensninger fra Kongsvinger-regionen på vannkvaliteten i Glåma. Videre å følge utviklingen i Storsjøen og undersøke hvilken betydning Oppstadåa har på Glåma's vannkvalitet.

### KONKLUSJON

Konklusjonene er foreløpige da de kun er basert på 1987-observasjonene. Sluttrapporten vil omhandle resultatene fra 1987 og 1988 og således gi et bedre grunnlag for konklusjoner og tilrådninger.

Vannkvaliteten var generelt svært lik oppstøms og nedstrøms Kongsvinger-regionen. En liten konsentrasjonsøkning ble registrert for næringssaltene nedstrøms Kongsvinger-regionen, som en følge av den menneskelige aktiviteten i feltet. De store vannmassene i Glåma gjør at utslippene øker konsentrasjonen lite, men transportøkningen blir likevel betydelig.

Basert på årlige volumveide middelveidier har det skjedd en markert økning for totalnitrogen i Glåma's vannkvalitet i Kongsvinger-regionen siste 10 år. Ellers har det ikke skjedd endringer av betydning i vannkvaliteten.

Tungmetallkonsentrasjonene var lave og de er ikke signifikant forskjellig ovenfor og nedenfor Kongsvinger-regionen.

Oppstadåa var surere, humusrikere og mer næringsrik enn Glåma ved samløpet nær Skarnes. Vannstrømmen i Oppstadåa snur og går inn i Storsjøen ved høge vannføringer i Glåma. I 1987 skjedde dette i ca 2 uker i juni og i oktober. Glåmavann påvirker derfor Storsjøens vannkvalitet spesielt i starten av vekstsesongen. Glåma-vannet har da en høyere konsentrasjon av fosfor enn innsjøens vannmasser. Dersom en betrakter året under ett

bidrar Oppstadåa til en økning av næringssaltkonsentrasjonen i Glåma.

På bakgrunn av næringssaltkonsentrasjonene og algemengdene i Storsjøen i 1987, kontra tidligere undersøkelser, ser det ut til at tilstanden ikke har endret seg nevneverdig de siste 10 årene. Trofigraden kan karakteriseres som oligo-mesotrof. Oksygenkonsentrasjonene i bunnvannet på slutten av stagnasjonsperioden var tilfredsstillende (40-50% metning), og på nivå med resultatene fra tidligere undersøkelser.

#### TILRÅDNINGER

Det vil bli bedre grunnlag for å gi tilrådninger etter neste undersøkelsen neste år. Det kan likevel påpekes at kvantifiseringen av Glåma's påvirkning av Storsjøen bør være en viktig målsetning.



## 1. Innledning

### 1.1 Generell informasjon

Undersøkelsen omfatter Glåma's nedbørfelt mellom Gjølstadfossen, nordøst for Kongsvinger, og Ulleren kirke syd for Skarnes. En oversikt over plassering av stasjonene, feltets jordbruksarealer og bosetningsfordeling er gitt i fig.1.

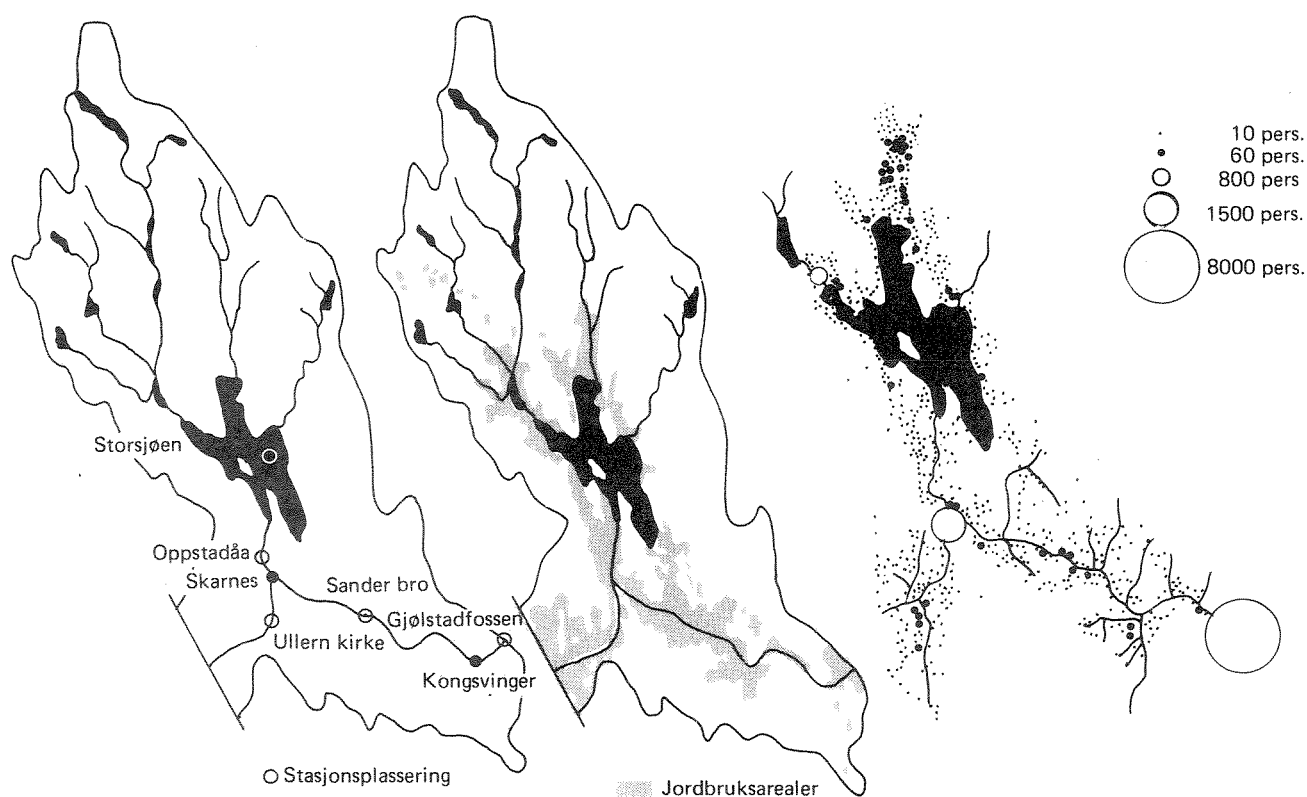


Fig.1. Oversikt over nedbørfeltet mellom Gjølstadfoss og Ulleren kirke

A) Stasjonsplassering, B) Jordbruksarealer, C) Befolkningskart

Det foreligger en rekke undersøkelser fra perioden 1967-1982 som behandler vannkvalitets-situasjonen i feltet. En fullstendig litteraturliste over disse arbeidene er gitt bak i rapporten.

De viktigste brukerinteressene er energiproduksjon, resipient for befolkning, industri og jordbruk. Storsjøen og Glåma benyttes også i stor utstrekning i rekreasjonsammenheng.

Kongsvinger og Skarnes er de største befolkningsentra med tilsammen ca. 10.000 innbyggere. Mellom Gjølstadfossen og Arnes bor ca. 30.000 innbyggere og ca. 15.000 p.e. er tilknyttet renseanlegg.

De største anleggene har mekanisk/kjemisk rensetrinn, mens de mindre anleggene har varierende rensemetoder som ofte innebærer en mangelfull rensning. De større anleggene i Kongsvinger, Skarnes, Mo og Sand fungerer akseptabelt, men kan periodevis ha problemer med lekkasjer i ledningsnett og giftige industriavløp.

Jordbruksarealene utgjør ca 10% av total arealet. De er hovedsakelig lokalisert på de marine avsetningene nær hovedvassdraget, og den viktigste driftsformen er kornproduksjon.

Industriaktiviteten er i hovedsak konsentrert til Kongsvinger distriktet der det finnes en variert industriaktivitet bl.a. meierier og kjemisk legeringsindustri.

## 1.2 Målsetning og program

Hovedmålet med denne undersøkelsen er å klarlegge effektene av forurensninger fra Kongsvinger-regionen på vannkvaliteten i Glåma. Videre å følge utviklingen i Storsjøen og undersøke hvilken betydning Oppstadåa har på Glåma's vannkvalitet. Transportberegningene ved Arnes vil gi informasjon om forurensningstilførselen til de mer belastede områdene i Akershus fylke.

Det er opprettet 4 kjemiske målestasjoner der det samles inn prøver hver 14 dag (månedlig på vinteren). I Glåma er det opprettet stasjoner ved Gjølstadfossen, Sander bro og Glåma nedstrøms Skarnes (Ulleren kirke). I tillegg en stasjon i Oppstadåa ved Skarnes (se fig.1). På disse stasjonene analyseres på følgende parametre: pH, alkalitet, turbiditet, farge, permanganat, tot.P,  $PO_4$ ,  $NH_4^+$ , tot.N,  $NO_3$ . På to stasjoner i Glåma, Gjølstadfossen og Sander bro, analyseres det

også på Cu, Cd, Zn og Pb.

I Storsjøen analyseres det på næringssalter i epilimnion månedlig i vekstsesongen og oksygen i bunnvannet regionalt (10 stasjoner) på slutten av sommerstagnasjonen. Av biologiske parametre telles planktonalger og klorofyllkonsentrasjonen måles.

## 2. Resultater

### 2.1 Glåma og Oppstadåa

---

Glåmavann strømmet inn i Storsjøen i juni og oktober i 1987. Denne tilførselen er av et såvidt stort omfang at det påvirker vannkvaliteten i innsjøen. Fosforkonsentrasjonen var gjennomgående høyere i Glåma enn i innsjøen. Vannkvaliteten var generelt svært like på de ulike stasjonene i Glåma. En liten konsentrasjonsøkning ble registrert for næringssaltene på strekningen Gjølstadfossen - Ulleren kirke. Den store vannføringen gjør at utslipp fortynnes og "kamoufleres" slik at små konsentrasjonsøkninger gir høye transportøkninger. Oppstadåa er surere, mer humusrik og næringsrik enn Glåmavannet ved Skarnes. Det har ikke skjedd endringer i Glåma's vannkvalitet i Kongsvinger-regionen (årlig middelværdi) siste 10 år bortsett fra totalnitrogenverdiene som har økt signifikant. Tungmetallkonsentrasjonene var lave og ikke signifikant forskjellig ovenfor og nedenfor Kongsvingerregionen.

---

#### 2.1.1 Vannføring i Glåma og Oppstadåa.

Vannføringsmålingene ble beregnet på grunnlag av kontinuerlige målinger i Glåma ved Funnefoss (VM 2177). For Oppstadåa ble data fra Kuggerudåa (VM 2181) som drenerer til Storsjøen benyttet som beregningsgrunnlag. Vannføringen i Glåma er vist i fig.2. Det karakteristiske med vannføringsmønsteret i 1987 i forhold til middelsituasjon i perioden 1976-87 er de markerte og "fyldige" toppene i juni og oktober. Vanligvis kommer

vårflommen i månedskiftet mai/juni. I 1987 var den imidlertid forskjøvet ca 3 uker seinere da mai var kjøligere enn normalt. Dette førte til at Glåmavannet strømmet inn i Storsjøen i store deler av juni og påvirket vannkvaliteten i innsjøen.

Flommen i oktober var spesielt stor og maksimalverdien var høyere enn vårflommen. Dette var et resultat av de kraftige lavtrykkene som kom i midten av måneden og ga opphavet til "100 års flom" i flere vassdrag i Østlandsregionen.

Det finnes ingen vannføringstasjon i Oppstadåa. Vannføringen i denne elva ble beregnet ut fra målinger i Kuggerudåa, som er en av tilførselselvene til Storsjøen. Estimatenes er svært usikre da vannstrømmen går inn i Storsjøen i deler av juni og oktober i 1987. Retningen på strømmen i Oppstadåa er bestemt av vannstanden i Glåma ved Skarnes og Storsjøen. Det må derfor nøye observasjoner til for at mønstret i vannbalansen for dette feltet skal kunne klarlegges. Da dette ikke eksisterer må nødvendigvis estimatene for næringssalttransporten fra Oppstadåa bli usikre.

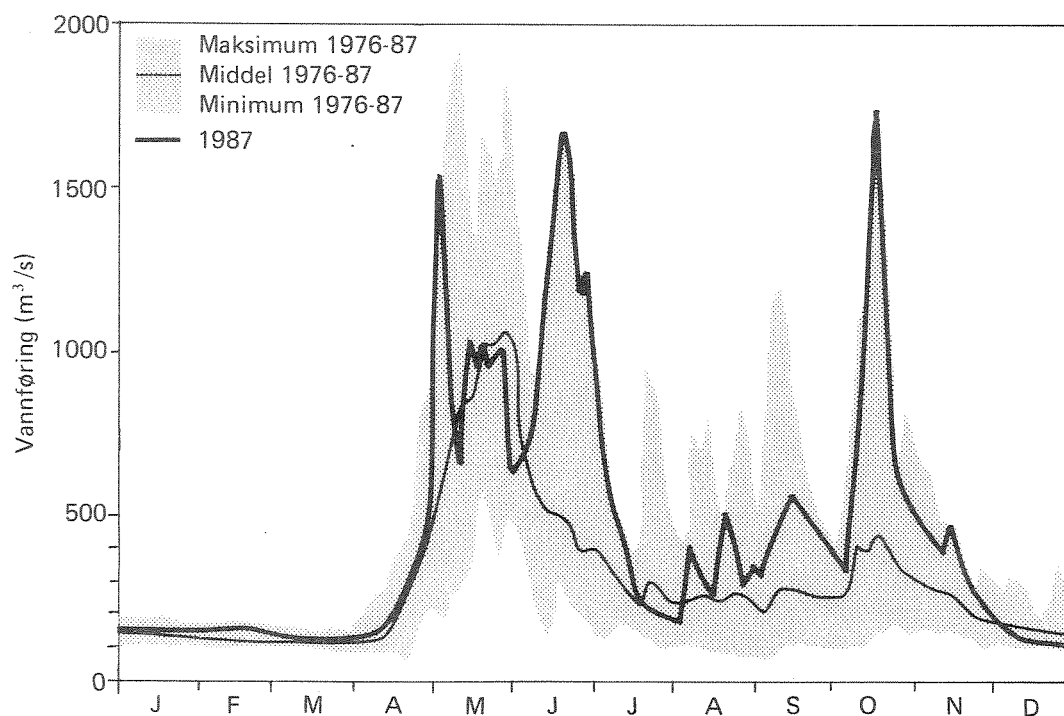


Fig.2. Vannføring i Glåma ved Funnfoss (VM 2177) i 1987 og for perioden 1976-87 gitt som middelværdi og variasjonsbredde.

## 2.1.2 Vannkjemi i Glåma og Oppstadåa.

Resultatene av de kjemiske målingene er gitt i tabell I i vedlegget. I fig.3 er det vist middelerdiene og variasjonsbredden for en del parametre i 1987 sammenlignet med tidligere observasjoner i perioden 1978-80. Observasjonen gir mulighet for å:

- sammenligne konsentrasjonene på 3 ulike stasjoner i elveavsnittet Gjølstadfossen - Skarnes
- sammenligne vannkvaliteten i Oppstadåa og Glåma
- klarlegge tidsutviklingen i vannkvaliteten i Glåma siste 10 års periode.

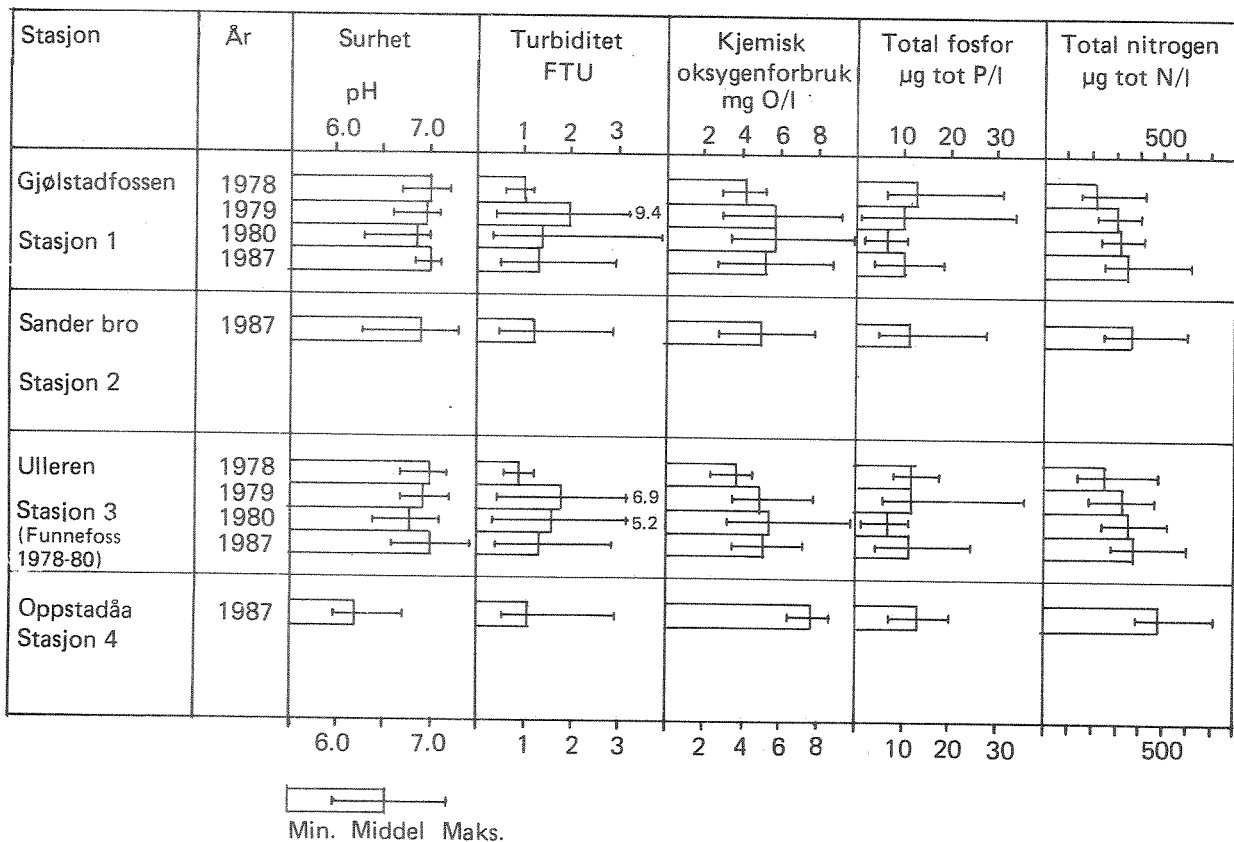


Fig.3. Middelerdiene og variasjonsbredden for noen kjemiske parametre på 3 stasjoner i Glåma og en i Oppstadåa i ulike år.

Angående pkt. a)

Generelt sett var vannkvaliteten svært lik på stasjonene i Glåma. Dette var spesielt tilfelle for pH, alkalitet, turbiditet COD og PO<sub>4</sub> (tab.1). Nitrogenforbindelsene og total fosfor viser en konsentrasjonsøkning fra Gjølstadfossen til Ulleren kirke på 10-20% som har sammenheng med menneskelig aktivitet i Konsvinger-regionen. De store vannmassene i Glåma gjør at utslippene blir fortynnet som igjen fører til relativt små konsentrasjonsøkninger, men betydelige transportøkninger (tab.2).

Tab.(1) Årlig middelkonsentrasjonen (volumveid) for de ulike parametrene som ble målt på 3 stasjoner i Glåma og en i Oppstadåa i 1987.

Benevnelse	pH	turb	farg	Alk	COD	PO <sub>4</sub>	tot.P	NO <sub>3</sub>	tot.N	NH <sub>4</sub>
Stasjon		NTU	mgPt/	mmol/	mgO/	ug/	ug/	ug/	ug/	ug/
			1	1	1	1	1	1	1	1
Gjølstadf.	7.0	1.2	38	0.2	5.2	4.2	10.1	128	353	15
Sander bro	6.9	1.2	36	0.2	5.0	4.6	11.5	129	368	16
Ullern kir.	7.0	1.3	35	0.2	5.0	4.2	11.0	136	377	18
Oppstadåa	6.2	1.1	48	0.1	7.6	4.2	13.0	175	481	18

Tab.(2) Transporten av næringssalter på stasjonene i Glåma og Oppstadåa i 1987. Benevnning i tonn/år.

	PO <sub>4</sub> -P	tot.P	NO <sub>3</sub> -N	tot.N	NH <sub>4</sub> -N
Gjølstadf.	64	152	1198	4032	117
Sander bro	77	185	1274	4465	147
Ullern kir.	64	167	1446	4697	156
Oppstadåa	3	8	122	281	8

Eksempelvis øker transporten av totalfosfor med ca 15 tonn, nitrat med ca 250 tonn, tot.N med ca 660 tonn og  $\text{NH}_4\text{-N}$  med 39 tonn årlig fra stasjonen i Gjørstadvossen til Ullern kirke. Etter undersøkelsen i 1988 vil resultatene fra disse årene bli sett i sammenheng og transportøkningen på strekningen bli forsøkt delt på ulike kilder.

Resultatene av tungmetallundersøkelsen ovenfor og nedenfor Kongsvinger-regionen er gitt i tab.3.

Tab.3. Konsentrasjonen av tungmetaller gitt som årlige max-, middel- og minimumsverdier (ug/l) ved Gjørstadvossen (st.1) og Sander bro (st.2).

	Cu		Pb		Cd		Zn	
	st.1	st.2	st.1	st.2	st.1	st.2	st.1	st.2
Mid.	10.0	10.9	2.5	2.7	0.13	0.13	16.8	17.1
Max.	33.0	33.5	4.8	4.5	0.18	0.35	70	70
Min.	2.1	2.3	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<10	<10
WHO (1984)	300 ug/l		20 ug/l		1-5 ug/l		5 mg/l	

Konsentrasjonene av tungmetallene Cu, Pb, Cd og Zn i Glåma var meget lave og godt under grenseverdier for drikkevann ved begge stasjonene. Det var dessuten ingen statistisk forskjell på middelverdiene på de to stasjonene. På bakgrunn av dette kan det konkluderes at utslippene av tungmetaller fra Kongsvinger-regionen ikke er av et slikt omfang at det endrer konsentrasjonene i Glåma.

#### Angående pkt.b

På bakgrunn av volumetrisk veide middelverdier kan vannet i Oppstadåa karakteriseres som surere, humusrikere og mer næringsrikt enn vannet i Glåma (tab.1). Oppstadåa bidrar derfor til en økning i konsentrasjon av næringssaltene i Glåma etter målepunktet ved Sander bro.

### Angående pkt.c

Den tidsmessige utvikling fra undersøkelsene på slutten av 70-tallet og fram til i dag ved Gjølstadfossen og ved Ullern kirke (satt lik Funnefoss som ble brukt tidligere) er vist i fig.3. For parameterene pH, turbiditet, kjemisk oksygenforbruk og totalfosfor har det ikke skjedd signifikante endringer i volumetrisk veide middelverdier i denne tidsperioden. Totalnitrogenverdiene har derimot økt signifikant på begge stasjonene. Dette er også registrert i øvre del av Glåma i overføringsvannet til Rendalen (ved Høyegga). Denne utviklingen er satt i sammenheng med et økt nitrogenforbruk i landbruket og en noe nitratholdigere nedbør. Generelt sett må vannkvaliteten i Glåma sies å være tydelig påvirket av menneskelig aktivitet.

## 2.2 Storsjøen

---

Det er ingen grunn til å anta at oksygensvinn vil opptre i merkbart omfang i noen del av Storsjøen.

Næringssaltkonsentrasjonene er blandt de høyeste av de større innsjøene på Østlandet, men de har ikke endret seg merkbart de siste 10 årene. Innsjøen er humuspåvirket og grunn. Det antas at naturtilstanden er mer produktiv for Storsjøen enn mange andre store og dypere innsjøer i regionen. Algemengden og sammensetningen viser at innsjøen er oligo-mesotrof og at trofigraden ikke har endret seg de siste 10 årene.

---

### 2.2.1 Generelt

Storsjøen er ionefattig og merkbart humuspåvirket. Innsjøens evne til å motstå forsurening er relativt liten. Mange av tilløpselvene fører surt humøst vann som setter sitt preg på vannkvaliteten i innsjøen. På våren eller forsommeren, når vannføringen i Glåma er som høyest, strømmer Glåmavann inn i Storsjøen. Dette var tilfelle i to uker av juni 1987



I slike år vil derfor Glåma påvirke Storsjøen i betydelig grad i starten på vekstsesongen. Det er derfor rimelig å tenke seg at utviklingen av algemengden i Storsjøen i de ulike år kan være påvirket av mengden tilført Glåmavann.

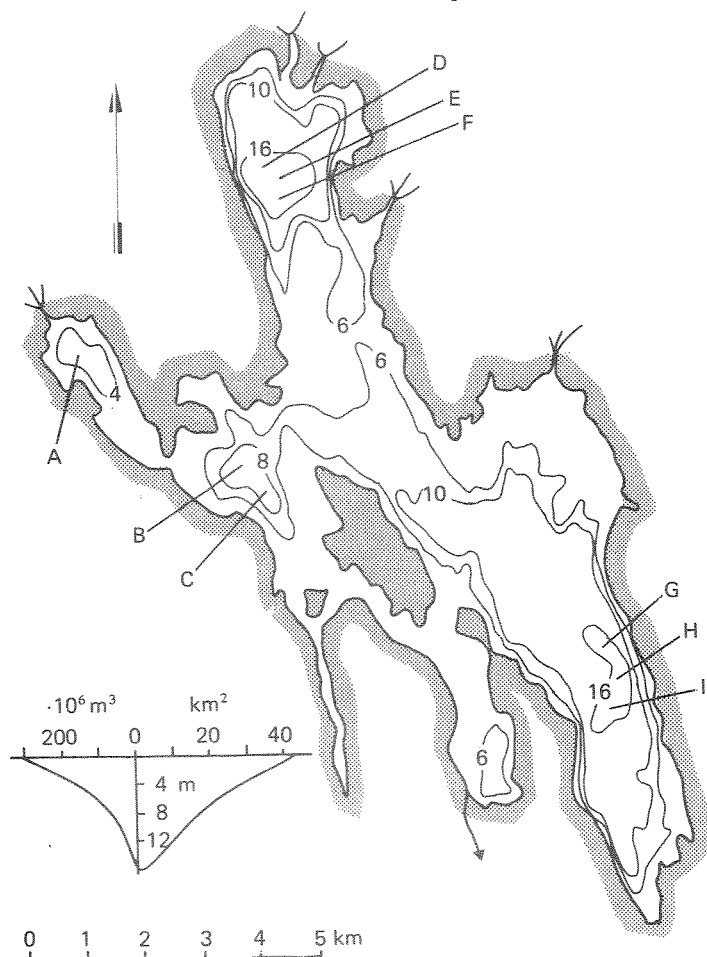
Storsjøen har tidligere vært undersøkt av Holtan (1967), Knutzen (1969), Holtan (1973), Rognerud, Berge & Johannessen (1979), Holtan (1980), Lingsten & Holtan (1981), Løvik & Kjellberg (1982), Kjellberg & Rognerud (1983). Resultatene fra disse undersøkelsene er trukket inn i vurderingen av den tidsmessige utviklingen i innsjøens trofigrad.

#### 2.2.2 Målsetning og program

Målsetningen med undersøkelsen i 1987-88 er å klarlegge utviklingen i vannkvaliteten i Storsjøen. Det har kommet mange henvendelser fra lokalt hold om at forholdene er i ferd med å forverre seg. Dessuten er det hevdet at oksygenforholdene i innsjøen har blitt dårligere de seinere år. På bakgrunn av dette ble en regional undersøkelse av oksygenforholdene i innsjøen dypvannmasser gjennomført på slutten av sommerstagnasjonen. Innsjøens trofigrad vurderes ut fra algemengde, sammensetning og konsentrasjonen av næringssalter månedlig over produksjonssesongen mai-oktober.

#### 2.2.3 Oksygenforholdene på slutten av sommerstagnasjonen.

Resultatene av denne undersøkelsen er presentert i fig.4. Det ble tatt 9 prøver fordelt på 4 områder i innsjøen. De to østligste områdene omfatter innsjøens dypeste deler, mens de vestlige er grunnere og mer påvirket av innløpselva fra Råsen. Prøvene ble tatt 1 m over bunnen.

O<sub>2</sub> konsentrasjon i Storsjøen 20.8.87

Prøve	Dyp(m)	t	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%)
A	6	15.6	8.47	90
B	8	15.0	8.28	82
C	8	15.0	7.75	78
D	16	9.2	5.83	51
E	16	9.0	4.93	43
F	16	9.2	5.90	52
G	14	15.0	8.82	87
H	16	14.5	7.70	76
I	15	15.0	8.74	84

Fig.4 Oversikt over stasjonsplasseringene for oksygenundersøkelsen i Storsjøen den 20/8-87

Det var bare området i den nordøstligste delen av innsjøen som var termisk sjiktet i slutten av august. Metningsprosenten var 40-50% i hunnvannet. Dette er på samme nivå som de målingene som ble foretatt like før vårsirkulasjonen i 1982. Da høst-sirkulasjonen i denne delen av innsjøen inntreffer 3-4 uker etter at målingene ble tatt, er det ingen grunn til å anta at oksygensvinn skulle opptre i dette området.

De andre områdene sirkulerer tidligere enn slutten av august slik at stagnasjonens varighet blir kort, anslagsvis 8 uker. Disse områdene belastes ikke med mer organisk materiale enn området i den nordøstre del av innsjøen. Det er derfor ingen grunn til å anta at oksygensvinn vil opptre i merkbart omfang i noen del av innsjøen.

## 2.2.4 Næringssalter

Konsentrasjonen av næringssalter i vekstsesongen 1987 og en sammenligning med verdier fra tidligere undersøkelser er gitt i fig.5.

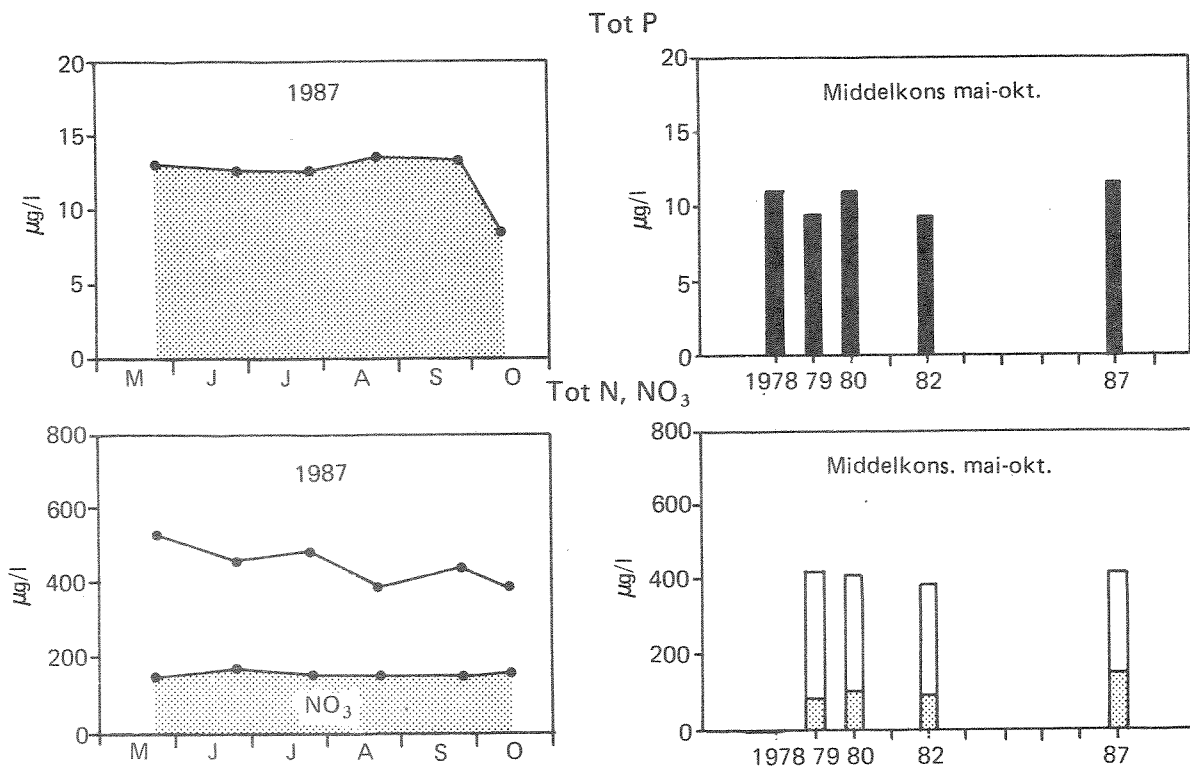


Fig.5 Konsentrasjonen av totP, tot.N og NO<sub>3</sub> over vekstsesongen i 1986, og tidsutviklingen i middelkonsentrasjonen i vekstsesongen (mai-oktober) siden 1978/79.

Konsentrasjonen av næringssaltene varierer relativt lite over sesongen i 1986. Konsentrasjonen av fosfor er blandt de høyeste av de større innsjøene på Østlandet (Rognerud & Kjellberg 1984). Storsjøen har et middeldyp på kun 7 m og store gruntarealer gjør at størstedelen av vannvolumet sirkulerer i mestdelen av den isfrie del av året.

Angående fosforkonsentrasjonen i Storsjøen kan følgende generelle kommentarer gis:

- a) innstrømming av Glåmavann skjer ofte i mai/juni. Dette vannet har fosforkonsentrasjoner på 15-25 ug/l m.a.o. ca det dobbelte av konsentrasjonen i innsjøen. Dersom vannstanden i Storsjøen stiger med 1,5 m, innebærer dette en volumøkning på ca 15-20%. Det er derfor rimelig å anta at Glåmavannet har betydning for den konsentrasjon som utvikles i de fri vannmasser i første del av vekstsesongen.
- b) tilførsler fra jordbruk og annen menneskelig aktivitet rundt innsjøen bidrar til å øke fosforkonsentrasjon.
- c) stor humuspåvirkning gjør at en del fosfor er bundet til humus og derfor lite tilgjengelig for algevekst.
- d) Storsjøen har også en mer produktiv naturtilstand enn f.eks. andre store innsjøer i regionen slik som Mjøsa, Osensjøen, Engeren og Storsjøen i Rendalen. Dette fordi Storsjøen er så grunn og har en mer effektiv resirkulering og mineralisering av nærings saltene.

På bakgrunn av observasjoner i 1978, 1979, 1982 og 1987 er middelverdiene over vekstsesongen i de øverste 0-10 m svært like for nitrogen og fosfor. Dette viser at det ikke har skjedd nevneverdige endringer i innsjøens trofigrad de siste 10 årene.

### 2.3.3 Planteplankton

Kvantitative planteplanktonprøver ble samlet inn i perioden mai-oktober 1987 fra en stasjon over det dypeste området i Storsjøen (tilsvarende st.1 i tidligere undersøkelser).

Resultatene er vist i fig.6 og tab.4 og 5.

Planteplanktonanalyser ble også utført i 1979, 1980 og 1982. Resultatene er gitt i tabellen nedenfor som viser registrerte maksimumsverdier og gjennomsnittsverdier for biomassen av alger.

## TEGNFORKLARING

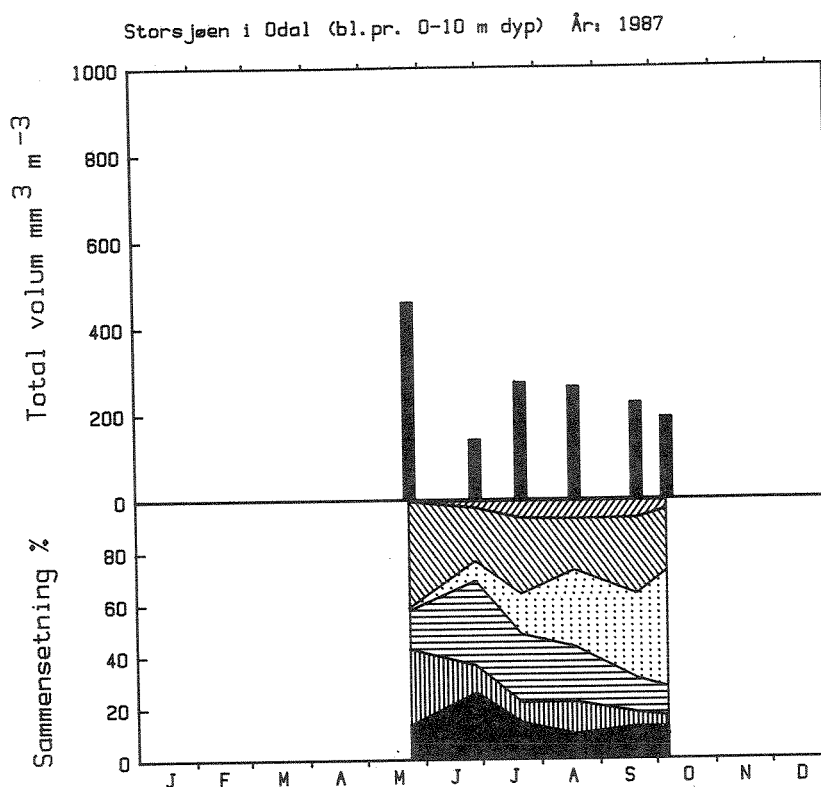
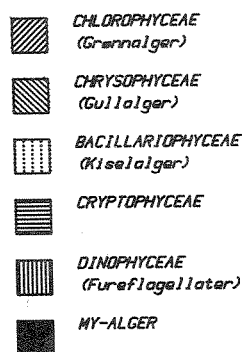


Fig. 6 Variasjoner i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Storsjøen i vekstsesongen 1987.

Tab.4. Planteplanktonbiomasser i Storsjøen. Blandverdier for sjiktet (0-10m). Verdiene gjelder for vekstsesongen mai - oktober.

	Benev.	1979	1980	1982	1987
Maks.vol.	mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	625	627	569	458
Midl.vol.	mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	332	390	349	256
Midl.klorf.	mg/m <sup>3</sup>	3.4	3.5	2.9	3.3

De noe lavere verdiene i algevolum i 1987 kan skyldes en ekstrem kald og regnrik sommer med dårlig utviklet sjiktning av vannmassene, og relativt turbulente forhold. Dårlige lysforhold

p.g.a. stor tilførsel av humusstoffer og partikler fra nedbørfeltet kan være medvirkende årsak. Algemengder målt som klorofyll viser imidlertid verdier på samme nivå alle årene. Vurdert ut fra algemengden har Storsjøens trofigrad ikke endret seg de siste 10 årene.

Ser en på utviklingen gjennom vekstsesongen viser fig.6 at gruppen Chrysophyceae (gullalger) var relativt fremtredende gjennom sesongen og utgjorde ca 20-40% av den totale planteplanktonbiomasse. Dette var tilfelle også i 1979-80 og i 1982.

Et annet trekk som går igjen alle fire årene er en kraftig prosentvis økning av kiselalger (Bacillariophyceae) utover sesongen, med maksimum i september- oktober. Særlig i 1979 var dette svært utpreget. I 1982 var det en kiselalgetopp også på forsommeren, da dominert av Tabellaria fenestrata.

Høstutviklingen av kiselalgene alle årene inneholdt også Tabellaria fenestrata for det meste, men det var også en del Cyclotella spp. og Melosira distans v. alpigena. I 1987 var det senhøstes en del Asterionella formosa i planktonet.

Av andre grupper med en relativt fremtredende plass i planteplanktonet alle årene, og kanskje i særlig grad i 1987, var Cryptophyceae, med ulike arter innen slekten Cryptomonas foruten Rhodomonas lacustris (+ v. nannoplanctica) og Katablepharis ovalis.

Av gruppen fureflagellater (Dinophyceae) var det et større innslag på forsommeren 1987, av arter innen slekten Gymnodinium og Peridinium inconspicuum, typiske arter for sure og relativt humøse vannmasser. Arten Gonyostomum semen (Raphidophyceae) er også typisk for humøse innsjøer. Ofte skaper denne arten problemer for badende.

Vurdert ut fra planteplanktonanalysene må vannmassene i Storsjøen i Odalen i 1987 sies å være oligo-mesotrofe. Algebiomassen, både som maksimum og gjennomsnitt og algesammensetningen sett under ett tyder på dette.

Tab. 5 Kvantitative planteplanktonprøver fra: Storsjøen i Gdal (bl.or. 0-10 m dyp)  
Volum ml/3

GRUPPER/ARTER	Dato=)	870525	870629	870723	870820	870922	871008
<b>Dianophyceae (Blågrønnalger)</b>							
Anabaena flos-aquae	-	-	.8	-	-	-	-
Gomphosphaeria naegeliana	-	-	2.4	3.2	4.0	4.0	4.0
Merisopodia tenuissima	-	-	.4	.4	1.9	.7	-
Sus .....	-	-	3.6	3.6	5.9	4.7	-
<b>Chlorophyceae (Grønnalger)</b>							
Chlaetomonas sp. (l=10)	-	-	1.1	-	-	-	-
Chlaetomonas sp. (l=8)	1.2	-	.3	1.6	.3	.3	.3
Crucigenia quadrata	-	-	.7	-	-	-	-
Dictyosphaerium pulchellum	-	-	-	-	-	.3	-
Dictyosphaerium pulchellum v. minutum	-	-	-	-	.3	-	-
Eiakatohrix gelatinosa	-	-	1.7	.3	.3	.2	-
Gloetitia pulchra	-	-	.7	.4	.1	-	-
Gyrodinium cordiformis	-	-	-	2.0	3.7	-	-
Koliella sp.	.1	-	-	-	-	-	-
Monoraphidium dybowskii	-	-	4.0	3.5	1.7	1.5	-
Monoraphidium griffithii	-	-	-	.2	-	-	-
Oocystis subaeraria v. variabilis	.2	-	1.1	.7	.6	.4	-
Paulschulzia pseudovolvox	-	1.1	-	.5	-	-	-
Scenedesmus sp.	-	-	2.6	2.4	2.9	1.4	-
Sphaerocystis schroeteri	-	-	1.2	-	-	-	-
Staurastrum gracile	-	-	-	2.0	4.0	-	-
Staurodesmus cuspidatus v. curvatus	-	-	-	.4	.6	-	.9
Staurodesmus indentatus	-	-	-	-	-	-	-
Ubest.cocc.gr.alge (Chlorella sp.?)	-	1.6	1.7	.9	-	.7	-
Ubest.ellipsoidisk gr.alge	-	1.5	3.7	4.2	1.0	1.2	-
Ubest.gr.flagellat	.6	-	-	-	-	-	-
Sus .....	2.2	4.1	18.9	19.1	15.6	7.0	-
<b>Chrysophyceae (Gullalger)</b>							
Bitrichia chodatii	-	-	1.9	.7	1.2	.2	-
Chromulina sp.	9.5	1.0	.8	1.6	-	.5	-
Chromulina sp. (Chr.pseudonebulosa?)	-	-	.2	-	-	.2	-
Chrysochromulina cf.parva	1.8	-	-	-	.4	-	-
Chrysococcus rufescens	6.5	-	-	-	-	-	-
Chrysolkyos (=Chrysoikos) skujai	.2	-	-	-	-	-	-
Draspedomonader	.4	-	2.6	.9	.6	.3	-
Cyster av chrysophyceer	.6	.4	-	.7	.7	-	-
Dinobryon bavaricum	1.4	-	.2	.8	-	-	-
Dinobryon borgei	.6	.8	.5	1.8	.2	.1	-
Dinobryon crenulatum	-	-	.8	.4	-	-	-
Dinobryon divergens	-	.3	3.0	-	.6	-	-
Dinobryon suecicum	.2	.5	.3	-	-	-	-
Kephyrion boreale	.2	-	-	-	-	-	-
Kephyrion sp. (Keph.entzii?)	19.6	-	-	.3	-	-	-
Lese celler Dinobryon spp.	-	-	-	.8	-	-	-
Mallomonas akrokomos (v.parvula)	.5	.5	1.4	-	.5	.5	-
Mallomonas caudata	-	-	6.5	3.0	-	-	-
Mallomonas cf.maiorensis	.9	-	-	-	-	-	-
Mallomonas crassisquama	15.9	-	3.1	1.0	11.2	9.3	-
Mallomonas sp.	-	-	7.0	-	-	-	-
Ochroonias sp. (d=3,5-4)	32.2	5.6	4.8	4.8	3.5	3.8	-
Phaeaster aphanaster	5.3	-	-	-	-	-	-
Pseudokephyron sp.	-	-	.2	-	.2	-	-
Sea chrysoomonader (7)	48.0	10.5	14.2	17.4	10.1	10.5	-
Spiniferomonas sp.	.9	.2	2.1	.2	.6	.3	-
Stelioxomonas dichotoma	-	-	-	-	5.8	-	-
Stichoglossa doederleinii	-	.7	.7	-	-	-	-
Store chrysoomonader (7)	42.5	7.1	20.2	12.1	15.2	11.1	-
Synura sp. (l=9-11,b=8-9)	-	-	-	-	7.5	3.1	-
Ubest.chrysoomonade (Ochroonias sp.?)	-	.6	-	2.8	-	.3	-
Ubest.chrysophyceae	.6	.4	-	-	.3	.2	-
Uroglena americana	-	-	7.8	-	4.5	2.8	-
Sus .....	187.7	28.7	78.3	49.4	63.1	43.2	-
<b>Bacillariophyceae (Kiselalger)</b>							
Asterionella formosa	1.6	.4	.9	1.9	9.6	44.0	-
Cyclotella coata	-	6.9	11.7	19.9	-	-	-
Cyclotella sp. (d=8-12,h=5-7)	-	-	-	15.3	15.3	3.3	-
Cyclotella sp. (l=3,5-5,b=5-8) C.glon?	-	-	2.2	-	.8	2.8	-
Eunotia rasuminensis	-	-	-	1.4	2.9	1.0	-
Melosira distans v.alpigena	-	2.0	10.9	18.5	12.1	4.0	-
Rhizosolenia longisetata	.3	.5	10.1	1.6	7.8	8.6	-
Synedra sp. (l=70-100)	-	.1	-	-	-	-	-
Tabellaria fenestrata	2.7	.6	5.8	16.5	21.9	18.0	-
Sus .....	4.6	10.5	41.6	75.1	70.4	81.7	-
<b>Cryptophyceae</b>							
Cryptomonas marssonii	18.7	2.8	4.0	5.6	-	9.3	-
Cryptomonas sp.2 (l=15-18)	4.2	2.8	-	2.8	-	-	-
Cryptomonas sp.3 (l=20-22) C.erosa?	7.5	-	18.7	22.4	7.5	-	-
Cryptomonas spp. (l=24-28)	17.2	3.6	31.1	12.5	1.2	-	-
Katabiepharis ovalis	10.4	1.6	6.7	3.7	2.1	1.4	-
Rhodomonas lacustris (v.nannoplantica)	10.5	31.2	2.3	3.6	13.5	7.2	-
Ubest.cryptomonade (Chroonias sp.?)	-	2.8	6.9	1.7	1.7	1.4	-
Ubest.cryptomonade (l=6-8) Chro.acuta?	-	1.0	.7	1.0	2.2	.7	-
Sus .....	68.4	45.8	70.5	33.4	28.2	20.1	-
<b>Raphidophyceae</b>							
Gonyostomum semen	-	-	-	5.0	1.4	2.8	-
Sus .....	-	-	-	5.0	1.4	2.8	-
<b>Dinophyceae (Rødtflagellater)</b>							
Gyrodinium cf.lacustre	30.4	2.2	.9	3.3	3.3	3.3	-
Gyrodinium sp.1 (l=14-15)	22.9	3.3	-	-	-	-	-
Gyrodinium ubberrius	15.1	7.2	4.4	16.2	2.9	-	-
Peridinium inconspicuum	12.6	.6	8.7	4.4	4.4	4.4	-
Peridinium palustre	8.6	-	6.6	6.6	-	-	-
Peridinium sp. (25/21)	8.6	-	-	-	-	-	-
Ubest. dinoflagellat (d=9-10)	36.4	1.4	-	-	-	-	-
Ubest.dinoflagellat	3.7	-	-	.9	.9	-	-
Sus .....	134.3	14.6	20.6	31.4	11.5	7.6	-
<b>My-alger</b>							
Sus .....	-	60.7	35.8	37.3	24.2	26.8	22.3
<b>Total .....</b>							
		457.9	139.5	270.8	261.1	222.9	189.4

## Referanseliste

- Holtan, H. 1967 Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. NIVA-rapport del.4. Andre vassdrag og innsjøer.
- Skulberg, O. 1967 Vannforsyning og avløpsforhold i Østlandsfylkene. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster. Del.2. Glåma. NIVA-rapport.
- Knutzen, I. 1969 Resipientundersøkelser for Nord-Odal kommune, NIVA-rapport O-83/67.
- Holtan, H. 1973 Glåma i Hedmark. Undersøkelser i tidsrommet 1966-1972. NIVA-rapport O-138/70
- Rognerud, S., Berge, D. og Johannessen, M. 1979. Telemarksvassdraget NIVA-rapport O-70112
- Alsaker-Nøstdahl, B. 1981. Undersøkelser i Glomma i Hedmark. Delrapport om forurensningstilførsel. NIVA-rapport O-78045.
- Lingsten, L & Holtan, H. 1981. Glåma i Hedmark. Hovedrapport. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80
- Holtan, H et.al 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport om innsjøene. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80. NIVA-rapport O-78045
- Løvik, J.E. & Kjellberg, G. 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport om dyreplankton. Undersøkelser i tidsrommet 1978-80. NIVA-rapport O-78045
- Lingsten, L 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport. Datarapport 1978-80. Vannkjemi og planteplankton. NIVA-rapport O-78045
- Rørslett, B. et.al. 1982. Glåma i Hedmark. Delrapport. Biologiske undersøkelser i Glåma med bielver 1978-80. NIVA-rapport O-78045
- Kjellberg, G. & Rognerud, S. 1983. Basisundersøkelse i Storsjøen, Odal, 1982. NIVA-rapport O-8000212.



## GJØLSTADFOSSEN

DATO	VANNF. M3/S	PH	TURB FTU	FARG mgPt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mgO/l	PO4-P µg/l	TOT-P µg/l	NO3-N µg/l	TOT-N µg/l	NH4-N µg/l
870127	156.9	6.9		32.0	.3	5.0			176.0	503.0	36.0
870223	144.7	7.0		36.0	.3	7.1			222.0	633.0	56.2
870323	123.4	6.9	.5	28.0	.3	3.5	4.0	7.0	175.0	400.0	35.3
870408	133.0	7.2	.7	27.0	.3	3.7	2.5	9.0	250.0	476.0	49.0
870427	304.6	6.9	2.8	52.0	.2	8.0	10.5	19.0	215.0	459.0	8.3
870511	758.4	6.7	1.6	50.0	.2	7.1	5.0	10.5	65.0	309.0	3.0
870525	910.5	6.9	1.5	40.0	.2	5.8	6.0	14.5	34.0	262.0	5.0
870616	1311.8	6.9	3.0	50.0	.2	7.7	10.5	17.0	48.0	270.0	6.8
870629	1123.8	7.0	1.6	48.0	.2	6.1	3.0	16.0	67.0	285.0	4.5
870714	527.0	7.1	.8	27.0	.3	3.7	4.5	6.0	56.0	243.0	1.5
870723	233.7	7.2	.7	21.0	.3	2.8	1.5	7.0	76.0	283.0	1.5
870804	234.0	7.2	.9	24.0	.3	3.5	3.5	9.0	85.0	272.0	2.3
870820	611.8	7.2	.7	32.0	.2	5.0	3.0	4.0	66.0	281.0	8.7
870907	252.4	7.0	1.0	38.0	.2	5.4	2.0	14.0	109.0	324.0	12.9
870922	456.5	6.9	1.3	60.0	.2	8.7	2.0	11.0	73.0	271.0	3.0
871008	416.2	7.0	1.0	39.0	.2	4.2	4.5	6.0	125.0	312.0	6.9
871026	614.4	6.8	.8	41.0	.2	4.9	2.5	12.5	124.0	314.0	9.9
871109	298.1	7.1	.5	37.0	.2	3.3	3.5	7.0	173.0	331.0	15.2
871125	252.6	6.9	.8	42.0	.2	4.0	2.5	7.0	201.0	433.0	22.1
871207	162.8	6.7	1.1	41.0	.3	4.5	4.5	6.0	217.0	411.0	18.3
MINSTE	123.4	6.7	0.5	21.0	.2	2.8	1.5	4.0	34.0	243.0	1.5
MIDDEL	451.3	7.0	1.2	38.3	.2	5.2	4.2	10.1	127.9	353.6	15.3
STØRSTE	1311.8	7.2	3.0	60.0	.3	8.7	10.5	19.0	250.0	633.0	56.2
STAND.AV	335.3	.2	.7	10.0	.0	1.7	2.5	4.3	67.5	100.2	15.9
FEIL 68%	75.0	.0	.2	2.2	.0	.4	0.6	1.0	15.1	22.4	3.5
FEIL 95%	150.0	.1	.3	4.5	.0	.8	1.2	2.0	30.2	44.8	7.1
ÅRSTRANSPORT (TONN)						75265	64	152	1198	4032	117

## SANDER BRO

DATO	VANNF. M3/S	PH	TURB FTU	FARG mgPt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mgO/l	PO4-P µg/l	TOT-P µg/l	NO3-N µg/l	TOT-N µg/l	NH4-N µg/l
870127	157.6	7.0	.5	33.0	.3	4.1	4.0	6.5	177.0	378.0	27.5
870223	145.2	7.1	.5	30.0	.3	3.8	2.5	9.0	184.0	411.0	24.2
870323	123.8	6.9	.7	28.0	.3	4.2	5.0	5.5	184.0	591.0	42.8
870408	134.3	7.0	1.0	30.0	.3	3.7	3.5	10.0	250.0	465.0	39.0
870427	326.9	6.9	2.6	52.0	.2	7.8	9.0	24.0	223.0	514.0	13.5
870511	769.7	6.4	1.4	49.0	.2	7.1	4.5	12.5	67.0	282.0	4.5
870525	918.0	6.9	2.9	42.0	.2	6.6	9.5	27.5	77.0	421.0	10.0
870616	1327.6	6.9	2.7	50.0	.2	7.8	11.5	21.0	49.0	302.0	6.2
870629	1132.8	7.0	1.8	46.0	.2	6.7	6.0	13.0	67.0	308.0	5.6
870714	528.3	7.2	.8	28.0	.3	3.3	5.0	7.0	52.0	272.0	4.6
870723	234.2	7.3	.9	21.0	.3	2.9	2.0	8.0	70.0	295.0	3.8
870804	235.3	7.2	.9	24.0	.3	3.4	2.0	10.0	88.0	358.0	6.1
870820	611.2	7.1	.8	31.0	.2	4.5	2.0	6.0	65.0	293.0	14.4
870907	261.9	7.1	1.0	32.0	.2	4.9	1.5	11.0	88.0	291.0	16.8
870922	464.0	6.9	1.2	56.0	.2	7.6	3.0	12.0	71.0	301.0	4.5
871008	430.3	7.0	1.3	38.0	.2	4.2	4.5	7.0	131.0	339.0	14.5
871026	625.0	6.3	1.1	13.0	.1	5.1	5.0	15.5	122.0	294.0	12.9
871109	303.5	7.0	.7	38.0	.2	3.4	3.0	7.5	177.0	363.0	19.8
871125	259.7	6.9	1.0	43.0	.2	4.3	4.0	9.0	202.0	458.0	29.0
871207	165.0	6.8	.7	34.0	.3	3.6	4.5	7.0	228.0	427.0	23.7
MINSTE	123.8	6.3	.5	13.0	.1	2.9	1.5	5.5	49.0	272.0	3.8
MIDDEL	457.9	6.9	1.2	35.9	.2	5.0	4.6	11.5	128.6	368.2	16.2
STØRSTE	1327.6	7.3	2.9	56.0	.3	7.8	11.5	27.5	250.0	591.0	42.8
STAND.AV	338.2	.2	.7	10.9	.1	1.6	2.6	6.0	65.7	86.4	11.4
FEIL 68%	75.6	.0	.2	2.4	.0	.4	.6	1.3	14.7	19.3	2.5
FEIL 95%	151.2	.1	.3	4.9	.0	.7	1.2	2.7	29.4	38.6	5.1
ÅRSTRANSPORT (TONN)						76199	77	185	1274	4465	147

ULLEREN KIRKE

DATO	VANNF. M3/S	PH	TURB FTU	FARG mgPt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mgO/l	P04-P µg/l	TOT-P µg/l	NO3-N µg/l	TOT-N µg/l	NH4-N µg/l
870127	159.8	6.9	.6	32.0	.3	4.9	5.0	7.0	180.0	502.0	30.5
870223	146.9	7.1	.4	27.0	.3	4.0	3.0	8.5	174.0	420.0	24.0
870323	124.9	6.8	.5	27.0	.3	4.2	4.0	8.0	182.0	446.0	42.8
870408	138.6	7.0	2.9	21.0	.3	3.6	4.0	24.5	280.0	608.0	63.0
870427	400.6	6.8	2.3	48.0	.2	7.2	5.5	15.0	245.0	527.0	11.3
870511	806.8	6.6	1.5	50.0	.2	7.2	4.5	11.0	89.0	312.0	4.5
870527	954.5	6.9	1.5	42.0	.2	6.2	3.5	12.0	49.0	287.0	5.0
870616	1379.5	6.8	2.9	49.0	.2	7.3	8.5	18.0	54.0	308.0	7.1
870629	1162.4	7.0	2.1	48.0	.2	4.0	4.5	16.0	83.0	313.0	6.0
870714	532.6	7.2	.8	28.0	.2	4.0	5.5	7.0	65.0	292.0	4.6
870723	235.9	7.9	.9	23.0	.3	3.6	3.0	7.0	75.0	334.0	6.1
870804	239.6	7.3	.9	23.0	.3	3.8	2.0	12.0	98.0	316.0	6.1
870820	622.3	7.1	.8	30.0	.2	4.4	2.5	4.5	77.0	287.0	12.8
870907	293.3	7.1	1.0	35.0	.2	5.2	3.0	10.5	85.0	301.0	16.0
870922	488.9	7.0	1.8	45.0	.2	7.3	2.5	11.0	82.0	282.0	4.5
871008	477.0	7.0	1.0	36.0	.2	4.1	6.5	9.0	131.0	340.0	12.2
871026	660.0	6.8	.9	8.0	.2	5.3	3.0	12.5	126.0	341.0	11.4
871109	321.4	6.9	.7	41.0	.2	4.9	3.0	8.5	185.0	378.0	19.8
871125	283.0	6.7	.9	48.0	.2	4.9	3.5	8.5	213.0	455.0	35.9
871207	172.4	6.6	1.1	37.0	.2	4.6	6.5	9.0	240.0	494.0	32.1
MINSTE	124.9	6.6	.4	8.0	.2	3.6	2.0	4.5	49.0	282.0	4.5
MIDDEL	480.0	7.0	1.3	34.9	.2	5.0	4.2	11.0	135.6	377.2	17.8
STØRSTE	1379.5	7.9	2.9	50.0	.3	7.3	8.5	24.5	280.0	608.0	63.0
STAND.AV	349.0	.3	.7	11.3	.0	1.3	1.6	4.5	69.2	94.2	15.4
FEIL 68%	78.0	.1	.2	2.5	.0	.3	.4	1.0	15.5	21.1	3.5
FEIL 95%	156.1	.1	.3	5.0	.0	.6	.7	2.0	31.0	42.1	6.9
ÅRSTRANSPORT (TONN)						76237	64	167	1446	4697	156

OPPSTADÅA

DATO	VANNF. M3/S	PH	TURB FTU	FARG mgPt/l	ALK4.5 mmol/l	COD-MN mgO/l	PO4-P µg/l	TOT-P µg/l	NO3-N µg/l	TOT-N µg/l	NH4-N µg/l
870127	1.8	6.1	.7	51.0	.1	8.1	4.0	7.5	160.0	493.0	41.5
870223	1.3	6.2	.6	52.0	.1	8.6	3.5	13.0	164.0	548.0	38.0
870323	.9	6.1	.6	47.0	.1	7.8	4.0	11.0	179.0	468.0	25.9
870408	3.5	6.1	.7	49.0	.1	8.0	5.0	15.5	234.0	530.0	34.0
870427	58.8	6.1	2.9	48.0	.1	8.2	7.0	18.5	433.0	713.0	15.8
870511	29.6	6.0	1.3	49.0	.1	8.1	5.0	13.0	202.0	455.0	6.0
870525	19.8	6.3	1.0	49.0	.1	8.0	1.5	20.5	138.0	417.0	3.0
870629	23.7	6.1	1.2	50.0	.1	7.9	2.5	14.5	205.0	514.0	8.6
870714	3.5	6.4	1.3	52.0	.1	8.4	2.5	11.5	148.0	513.0	6.1
870723	1.3	6.3	1.3	49.0	.1	7.7	4.5	12.0	135.0	502.0	11.5
870804	3.5	6.7	1.0	42.0	.1	7.1	3.0	15.5	118.0	438.0	6.1
870820	6.5	6.5	1.0	39.0	.1	7.1	3.0	9.0	115.0	428.0	15.2
870907	25.0	6.5	1.2	40.0	.1	7.0	3.0	14.0	150.0	416.0	11.4
870922	19.8	6.4	.8	46.0	.1	7.6	3.0	13.5	147.0	450.0	8.4
871008	37.2	6.2	1.2	46.0	.1	6.3	9.0	10.0	193.0	455.0	10.7
871026	28.0	6.3	1.1	13.0	.1	6.9	3.0	15.5	137.0	421.0	21.4
871109	14.3	6.1	.8	51.0	.1	6.4	3.0	9.5	146.0	403.0	24.4
871125	18.6	6.2	1.3	64.0	.1	7.2	4.5	9.0	155.0	457.0	22.1
871207	5.9	6.1	.8	65.0	.0	7.7	9.0	10.0	167.0	532.0	23.7
MINSTE	.9	6.0	.6	13.0	.0	6.3	1.5	7.5	115.0	403.0	3.0
MIDDEL	15.9	6.2	1.1	47.5	.1	7.6	4.2	12.8	175.1	481.7	17.6
STØRSTE	58.8	6.7	2.9	65.0	.1	8.6	9.0	20.5	433.0	713.0	41.5
STAND.AV	15.1	.2	.5	10.3	.0	.6	2.0	3.3	67.7	69.5	11.1
FEIL 68%	3.5	.0	.1	2.4	.0	.1	.5	.8	15.5	15.9	2.6
FEIL 95%	6.9	.1	.2	4.7	.0	.3	.9	1.5	31.1	31.9	5.1
ÅRSTRANSPORT (TONN)						4184.8	2.7	7.9	122.2	281.4	7.7