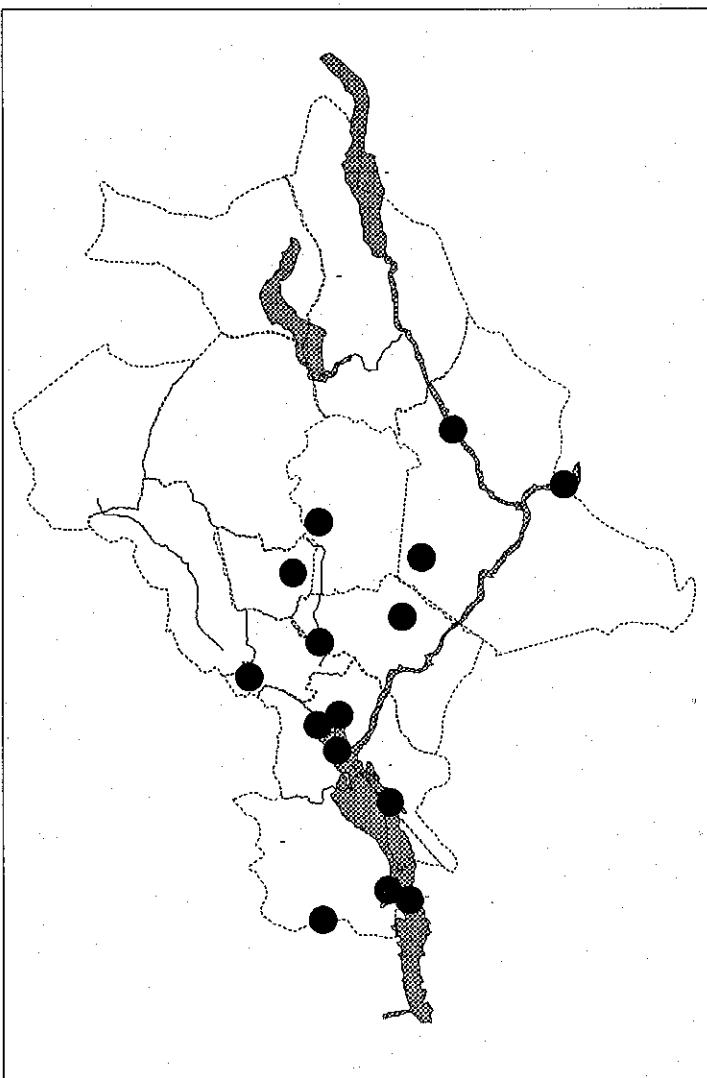


# MILJØKONTROLL

---



VASSDRAGSOVERVÅKING  
1993  
Romeriksvassdragene og  
Mjær i Enebakk

ANØ-rapport  
Nr. 46/94



Avløpssambandet  
Nordre Øyeren



## Avløpssambandet Nordre Øyeren

Postboks 38, 2007 Kjeller

Tlf. 63 84 12 20 Telefax 63 84 07 36

### Rapport nr. 46/94

Åpen

Begrenset

**Tittel:** VASSDRAGSOVERVÅKING 1993  
- Romeriksvassdraga og Mjær i Enebakk

**Ekstrakt:** Jordbruket og befolkningen er hovedkildene til vassdragsforurensinga på Romerike. I de nedre delene av Nitelva og Fjellhamarelva, større deler av Leira og Rømua er elvenes tilstand med hensyn på næringssaltinnholdet meget dårlig. Glommas tilstand er nokså dårlig, mens Vorma og Øyeren er mindre god. Mjærers tilstand er dårlig.

**Emneord:**

Vassdrag  
Overvåking  
Romerike  
Akershus

Saksbehandler og  
dato:

Terje Martinsen  
Kjeller, september 1994

## F O R O R D

Denne årsrapporten sammenstiller resultatene fra det regionale overvåkingsprogrammet på Romerike i 1993. I 1993 ble Glomma/Vorma, Rømua, Leira, Nitelva, Fjellhamarelva, Øyeren og Mjær overvåkt.

Programmet er finansiert av Statens forurensningstilsyn (SFT), Akershus fylkeskommune, Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ) og av berørte ikke-medlemskommuner (av ANØ). Miljøvernavdelingen i Oslo og Akershus er administrativt ansvarlig for dette regionale overvåkingsprogrammet.

De aller fleste elvestasjonene i hovedvassdraga blir overvåkt ved hjelp av ukebladprøver hele året. Feltarbeidet, de kjemiske analysene, planktonanalyser, og rapporteringa gjøres av ANØ. De bakteriologiske analysene er utført ved Næringsmid-deltilsynet for Nedre Romerike. Begroingsundersøkelsene er utført av Øivind Løvstad, Limnoconsult.

I tillegg til dette regionale programmet gjennomfører ANØ lokale undersøkelser for bl a kommunene. Slike undersøkelser rapporteres særskilt.

Avløpssambandet Nordre Øyeren

Terje Martinsen

## I N N H O L D

	Side
<b>1 KONKLUDERENDE SAMMENDRAG</b>	<b>1</b>
<b>2 INNLEDNING</b>	<b>4</b>
<b>3 NITELVA</b>	<b>8</b>
- Bakgrunnsinformasjon	8
- Måleprogram	9
- Hydrologi og vannkvalitet	9
- Forurensningstransport	12
- Klassifisering	13
- Diskusjon og kommentarer	14
<b>4 LEIRA</b>	<b>16</b>
- Bakgrunnsinformasjon	16
- Måleprogram	17
- Hydrologi og vannkvalitet	17
- Forurensningstransport	19
- Klassifisering	21
- Diskusjon og kommentarer	21
<b>5 RØMUA</b>	<b>23</b>
- Bakgrunnsinformasjon	23
- Måleprogram	23
- Hydrologi og vannkvalitet	23
- Forurensningstransport	26
- Klassifisering	27

- Diskusjon og kommentarer	28
<b>6 VORMA</b>	<b>30</b>
- Bakgrunnsinformasjon	30
- Måleprogram	30
- Hydrologi og vannkvalitet	30
- Forurensningstransport	33
- Klassifisering	34
- Diskusjon og kommentarer	35
<b>7 GLOMMA</b>	<b>37</b>
- Bakgrunnsinformasjon	37
- Måleprogram	37
- Hydrologi og vannkvalitet	38
- Forurensningstransport	42
- Klassifisering	44
- Diskusjon og kommentarer	44
<b>8 ØYEREN</b>	<b>46</b>
- Bakgrunnsinformasjon	46
- Måleprogram	46
- Hydrologi og vannkvalitet	47
- Forurensningstransport	49
- Algesammensetning	50
- Klassifisering	51
- Diskusjon og kommentarer	52
<b>9 FJELLHAMARELVA/SAGDALSELVA</b>	<b>54</b>
- Bakgrunnsinformasjon	54
- Måleprogram	55

- Vannkvalitet	55
- Forurensningstransport	58
- Klassifisering	59
- Diskusjon og kommentarer	60
<b>10 MJÆR</b>	<b>61</b>
- Bakgrunnsinformasjon	61
- Måleprogram	63
- Vannkvalitet	64
- Klassifisering	69
- Diskusjon og kommentarer	70

**VEDLEGG 1:** Analyseresultater.

**VEDLEGG 2:** Begroingsundersøkelser.

## 1 KONKLUDERENDE SAMMENDRAG

**I 1993 var det større vannmengder enn "normalt" i Vorma. I Romeriksvassdraga var vannføringene en del mindre enn normalen. Glomma transporterte mer forurensninger enn normalt. Rømua og Nitelva transporterte mindre enn vanlig, mens Leira på grunn av ekstraordinære forhold transporterte mer forurensninger enn det vannføringa i vassdraget skulle tilsi.**

Tilstanden til Nitelva ved Kjellerholen og Rud er dårlig når det gjelder innholdet av suspendert stoff og bakterieinnholdet. Vedrørende innholdet av organisk stoff er Nitelvas tilstand begge steder nokså dårlig. Nitelva er i en dårlig tilstand ved Kjellerholen og i en meget dårlig tilstand ved Rud vurdert ut fra næringsstoffinnholdet. Fosforinnholdet i elva øker fra Kjellerholen til Rud. Dette gir økt algevekst nedover i vassdraget. Utfrå de målte klorofyllverdiene er Nitelva ved Kjellerholen mesotrof (middels næringsrik) mens elva er eutrof (næringsrik) ved Rud. Den totale fosforkonsentrasjonen i Nitelva har gradvis blitt redusert i de senere åra og konsentrasjonen ser ut til å stabilisere seg ved 30 ug/l på årsbasis ved Kjellerholen. Arbeidet med å sanere de direkte utslippena fra boliger, og forskjellige miljøtiltak i landbrukssektoren har lagt grunnlaget for denne positive utviklinga. Men fra Kjellerholen til Rud øker næringssaltinnholdet betydelig. På grunn av det store nitrogenutslippet fra renseanlegget RA2 øker nitrogeninnholdet spesielt mye. Nedre deler av Nitelva, både ved Kjellerholen og Rud egner seg ikke til drikkevannskilde eller til friluftsbad og rekreasjon. Nitelva ved Kjellerholen er mindre egnat til jordvanningsformål og til sportsfiske, mens elva ved Rud også for disse bruksinteressene er ikke egnat.

Leira er i en meget dårlig tilstand ved Frogner når det gjelder innholdet av næringssalter og elvas partikkellinnhold. Vassdraget er i en nokså dårlig tilstand med hensyn på dets innhold av organisk stoff.

Elva er i en dårlig bakteriologisk tilstand.

Leira egner seg ikke som drikkevannskilde (råvann), til jordvanning, til friluftsbad og rekreasjon eller til sportsfiske.

Overvåkinga av **Rømua** i 1993 viste at tilstanden til vassdraget er meget dårlig vedrørende elvas næringsstoffsinnhold og partikkelinneholt. Elvas innhold av organisk materiale tilsier en dårlig tilstand. Rømua ved Kauserud er ikke egna som drikkevannskilde, til jordvanning, til friluftsbad og rekreasjon eller til sportsfiske. Fosforinnholdet i Rømua er blitt sterkt redusert i de siste åra, men innholdet er fortsatt svært høyt. Også transporten av fosfor og partikler er for nedadgående. Forurensningsbegrensende tiltak ser ut til å ha effekt for disse stoffene, men det er svært langt igjen til en virkelig akseptabel vannkvalitet.

**Vormas** tilstand er mindre god med hensyn på næringssaltinnholdet og innholdet av suspendert stoff. Elvas tilstand er god med hensyn på innholdet av organisk materiale. Vorma er godt egna til jordvanning og til sportsfiske. Elva egner seg til drikkevannskilde og til friluftsbad og rekreasjon.

**Glommas** tilstand ved Funnefoss og Bingsfoss var nokså dårlig med hensyn på næringssaltinnholdet og innholdet av organisk materiale. Elvas tilstand er dårlig vedrørende innholdet av suspendert stoff. Elvas vannkvalitet ved Funnefoss og ved Bingsfoss i 1993 tilsier at elvevannet egner seg til jordvanning. Vannet er mindre egna til drikkevann, til friluftsbad, rekreasjon og til sportsfiske. Glommas fosforinnhold tenderer til å bli lavere.

Tilstanden til hovedvannmassene i **Øyeren** er mindre god med hensyn på næringssaltinnholdet, innholdet av organisk materiale, partikulært materiale og innholdet av termotolerante koliforme bakterier. Øyerens tilstand er god i forbindelse med forsurende stoffer. I 1993 antyder algemengden at innsjøen er oligotrof (næringsfattig). Øyeren er godt egna til jordvanning og til sportsfiske. Innsjøen er egna som drikkevannskilde og til friluftsbad og rekreasjon.

**Fjellhamarelva/Sagdalselvas** tilstand er meget dårlig ved Skjetten bro i 1992/1993 for elvas innhold av næringssalter, dens partikkelinneholt og innholdet av termotolerante koliforme bakterier. Elvas tilstand er dårlig med hensyn på dens innhold av total fosfor. Sett over flere år avtar innholdet av fosfor og nitrogen. Elva egner seg ved Skjetten bro ikke til friluftsbad og rekreasjon, jordvanning eller til sportsfiske.

Tilløpsbekkene til Mjær er generelt i en dårlig tilstand. Næringsinnholdet i Mjær tilsier at innsjøens tilstand er dårlig. Innsjøens innhold av organisk materiale og suspendert stoff gir innsjøen en nokså dårlig tilstand. Mjærers bakteriologiske tilstand er mindre god og innsjøens pH-verdi er god. Utfra den målte algemengden er Mjær en mesotrof innsjø (middels næringsrik). I algesamfunnet har ofte problemalgene *Gonyostomum semen* og *Synura* sp. store volum. Disse algene finnes også i store konsentrasjoner i utløpet av Mjær/Hobølelva. I de dypeste partiene av Mjær er det tidvis oksygenfrie forhold om sommeren. Mjær egner seg ikke til råvannskilde for drikkevann eller til friluftsbad og rekreasjon. Mjær er mindre egna til jordvanningsformål og til sportsfiske.

Tabell 1. KLASIFISERING AV TILSTANDEN TIL VASSDRAGA ETTER SFT's  
KLASSIFIKASJONSSYSTEM

Lokalitet/ Parametergruppe	Næringsalter	Organiske stoffer	Partikler	Tarm- bakterier	Forsurende stoffer
<u>Nitelva</u>					
Kjellerholen	IV	III	IV	IV	-
Rud	V	III	IV	IV	-
<u>Leira</u>					
Frogner	V	III	V	IV	-
<u>Rømua</u>					
Kauserud	V	IV	V	-	-
<u>Glomma/Vorma</u>					
Funnefoss	III	III	IV	-	-
Svanfoss	II	I	II	-	-
Bingsfoss	III	III	IV	-	-
<u>Øyeren</u>					
	II	II	II	II	I
<u>Sagdalselva</u>					
	V	III	V	V	I
<u>Mjær</u>	IV	III	III	II	I

Klasse I tilsvarer best vannkvalitet (god tilstand), mens klasse V er dårligst vannkvalitet (meget dårlig tilstand).

## 2 INNLEDNING

Vassdragsovervåkinga var i 1993, som tidligere år, knytta til kontroll og oppfølging av vannkvaliteten i de største vassdraga på Romerike. Programmet omfatta Nitelva, Leira, Rømua, Vorma, Glomma, Øyeren, Fjellhamarelva og Mjær. Totalt 17 målepunkter inngikk i undersøkelsene for 1993.

Undersøkelsene har som formål å være både tiltaksretta på kort sikt og å gi oversikt over tidsmessige utviklinger på utvalgte analyseparametere; primært næringsstoffer, organisk materiale, partikler og algemengde.

Romeriksvassdraga har vært undersøkt i flere år. Dette avdekket i tidlig fase at vassdraga var sterkt forurensa. Økt lokal innsats gjennom mange år har bedra på forholdene mange steder. Overvåkinga har derfor sin misjon i å påpeke behov for tiltak og å registrere effekten av disse. Selv om undersøkelsesprogrammene har blitt bedre med åra er det viktig å videreutvikle dette hjelpemidlet med bl a flere stasjoner og hyppigere prøveinnsamling. Dette har bl a sammenheng med økte krav til dokumentasjon og kvalitetssikring innen flere sektorer.

Utfra Nordsjø-deklarasjonen har vi gitt de enkelte vassdraga en kvalitetsmålsetning for 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssaltene fosfor og nitrogen til vassdraga sammenlignet med situasjonen for vassdraga i 1985. Da det ikke finnes vannføringsregistreringer for alle vassdraga er målsetninga satt i prosent av næringssaltinnholdet ikke av næringssalttilførslene.

Vi har for de enkelte vassdraga angitt deres egnethet til drikkevann, friluftsbad og rekreasjon, sportsfiske og jordvanning. Dette er basert på et egnethetssystem som Statens forurensningstilsyn (SFT) står bak. Systemet benytter inndelinga godt egsna, egsna, mindre egsna og ikke egsna.

For klassifiseringa av tilstanden til vassdraga benyttes de fem tilstandsklassene god, mindre god, nokså dårlig, dårlig og meget dårlig. Tilsvarende brukes fem klasser for å bestemme

vassdragas forurensningsgrad; Lite forurensa, moderat forurensa, markert forurensa, sterkt forurensa og meget sterkt forurensa. All klassifiseringa finnes nærmere beskrevd i SFTs "Klassifisering av miljøkvalitet".

#### SFT'S "KLASSIFISERING AV MILJØKVALITET. I FERSKVANN."

Klassifiseringssystemet til SFT bruker tilstanden til vann, vannets egnethet og forurensningsgraden til vann i klassifiseringa av forskjellige vannkilder.

Tilstanden til vann (målte verdier) er delt inn i fem tilstandsklasser. For egnetheten til vann (til drikkevann - råvann, jordvanning, friluftsbad og rekreasjon, sportsfiske osv) bruker klassifiseringssystemet fire klasser. Vannets forurensningsgrad uttrykker forholdet mellom den målte tilstanden til vannet og den forventete naturtilstanden. Systemet bruker fem forurensningsgrader.

Tabell 2. Inndelingen i tilstandsklasser, egnethetsklasser og forurensningsgrader.

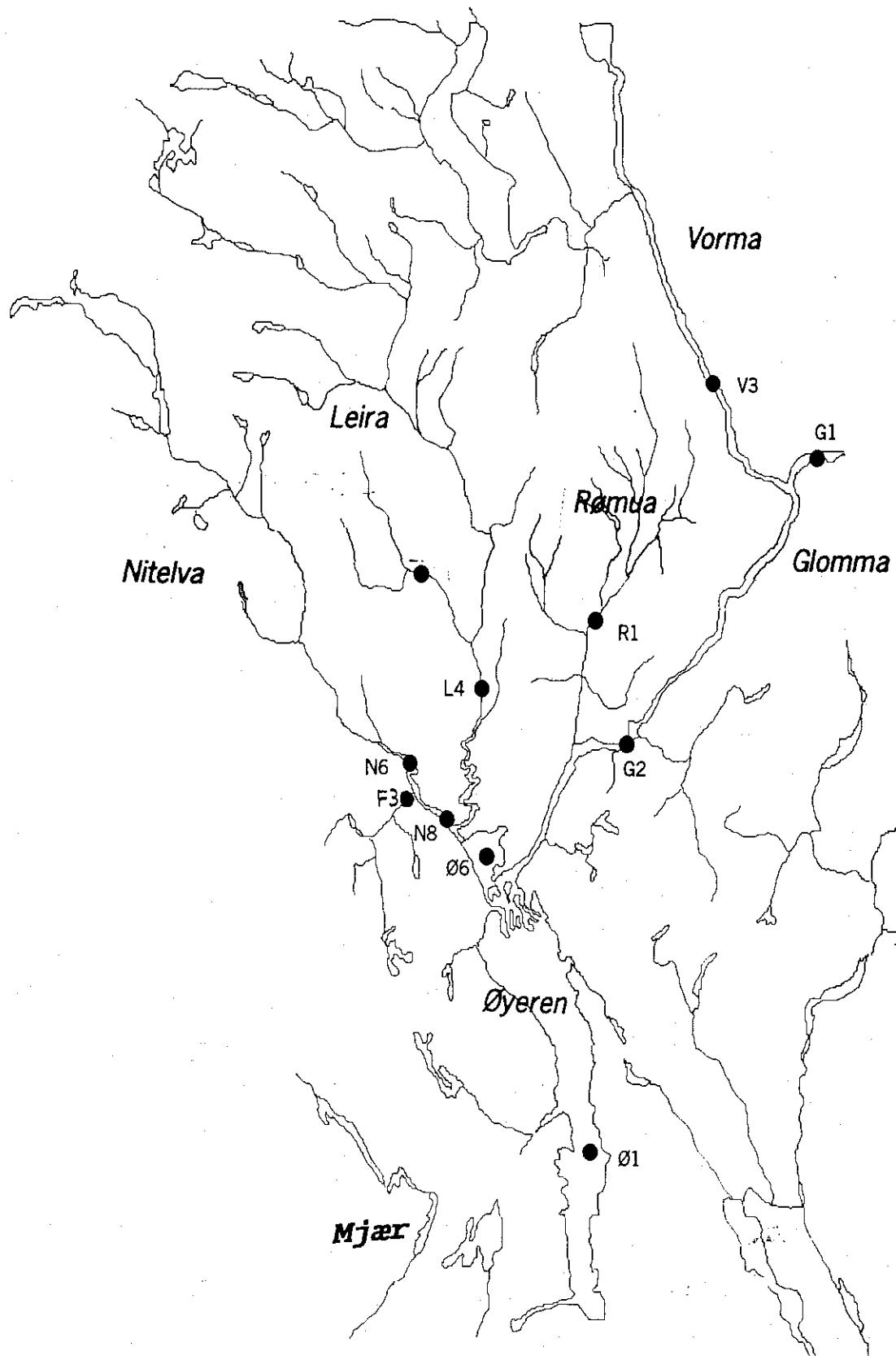
	Tilstand	Egnethet	Forurensningsgrad
Basis:	Målte verdier	Vannkvalitetens bruksmuligheter	Avviket mellom målte verdier og forventa naturtilstand, uttrykt som forholdet mellom disse.
Klasser/ Grader:	Fem klasser: I =God II =Mindre god III=Nokså dårlig IV =Dårlig V =Meget dårlig	Fire klasser: 1=Godt eagna 2=Egna 3=Mindre egna 4=Ikke egna	Fem grader: 1=Lite forurensa 2=Moderat forurensa 3=Markert forurensa 4=Sterkt forurensa 5=Meget sterkt forurensa

**FORVENTA/ ANSLÅTT NATURTILSTAND FOR HOVEDVASSDRAGA PÅ  
ROMERIKE**

Utfra den nedenforstående tabellen over naturtilstanden til vassdraga og de målte verdiene blir forurensningsgraden til de forskjellige vassdraga beregna.

Tabell 3. Naturtilstanden for hovedvassdraga på Romerike bygd på erfaringsmateriale.

Paraméter/ Vassdrág/stasjon	TP ug/l	TN ug/l	SS mg/l	TTKB /100ml	TOC mg/l
Nitelva/Rud og Kjellerh.	9	280	2,2	0,1	2,7
Leira/Frogner	35	300	31	0,1	2,8
Rømua/Lørenfal. og Kaus.	15	260	14	0,1	2,4
Vorma/Svanfoss	5	200	1,6	0,1	1,6
Glomma/Funnfoss	5	200	1,8	0,1	3,0
Glomma/Bingsfoss	5,5	215	2,1	0,1	2,3
Fjellhammerelva/Skjett.	9	280	2,2	0,1	2,7
Øyeren/Svellet	21	270	19	0,1	2,8
Øyeren/Solbergåsen	5	230	2,1	0,1	2,3
Øgderen	9	270	2,6	0,1	2,3



Figur 1. Oversikt over målesteder i det regionale overvåkingsprogrammet i 1993.

### 3 NITELVA

---

Tilstanden til Nitelva ved Kjellerholen og Rud er dårlig når det gjelder innholdet av suspendert stoff og bakterieinnholdet og nokså dårlig vedrørende innholdet av organiske stoffer. Nitelva er i en dårlig tilstand ved Kjellerholen og i en meget dårlig tilstand ved Rud vurdert utfra næringsstoffinnholdet. Fosforinnholdet i elva øker fra Kjellerholen til Rud. Dette gir økt algevekst nedover i vassdraget. Ut fra de målte klorofyllverdiene er Nitelva ved Kjellerholen mesotrof (middels næringsrik) mens elva er eutrot (næringsrik) ved Rud. Den totale fosforkonsentrasjonen i Nitelva har gradvis blitt redusert i de senere åra og konsentrasjonen ser ut til å stabilisere seg ved 30 ug/l på årsbasis ved Kjellerholen. Arbeidet med å sanere de direkte utsippene fra boliger og forskjellige miljøtiltak i landbrukssektoren har lagt grunnlaget for denne positive utviklinga. Men fra Kjellerholen til Rud øker næringssaltinnholdet betydelig. På grunn av det store nitrogenutslippet fra renseanlegget RA2 øker nitrogeninnholdet spesielt mye. Nedre deler av Nitelva, både ved Kjellerholen og Rud egner seg ikke til drikkevannskilde eller til friluftsbad og rekreasjon. Ved Kjellerholen er Nitelva mindre egna til jordvannsformål og til sportsfiske, mens elva ved Rud også for disse bruksinteressene er ikke egna.

---

#### Bakgrunnsinformasjon

Nedbørfeltet til Nitelva strekker seg fra området rundt Mylla i Nordmarka (Oppland fylke) og ned til Øyeren. Nedbørfeltet ned til Nitelvas samløp med Leira er omlag 485 km<sup>2</sup> stort. Det er flere innsjøer i nedbørfeltet. En av de viktigste innsjøene er Harestuvannet. Vassdraget er regulert for produksjon av vannkraft.

Omlag 77 000 personer bor i Nitelvas nedbørfelt ned til samløpet med Leira. 92 % av befolkningen er tilknytta i alt 6 renseanlegg. Nitelva mottar utslippet fra renseanlegget for Lørenskog, Rælingen og Skedsmo - RA2 - mellom Kjellerholen og Rud. Ingen av renseanleggene fjerner nitrogenet fra avløpsvannet.

Fire vannverk forsyner befolkningen i de øvre deler av vassdraget. Nedre Romerike vannverk forsyner befolkningen i de nedre delene av vassdraget. Oslo kommune leverer også noe vann til befolkningen i området.

33 km<sup>2</sup> av Nitelvas nedbørfelt er jordbruksarealer. Av dette er 27 km<sup>2</sup> åpen åker. 2 km<sup>2</sup> av

jordbruksarealene vannes kunstig.

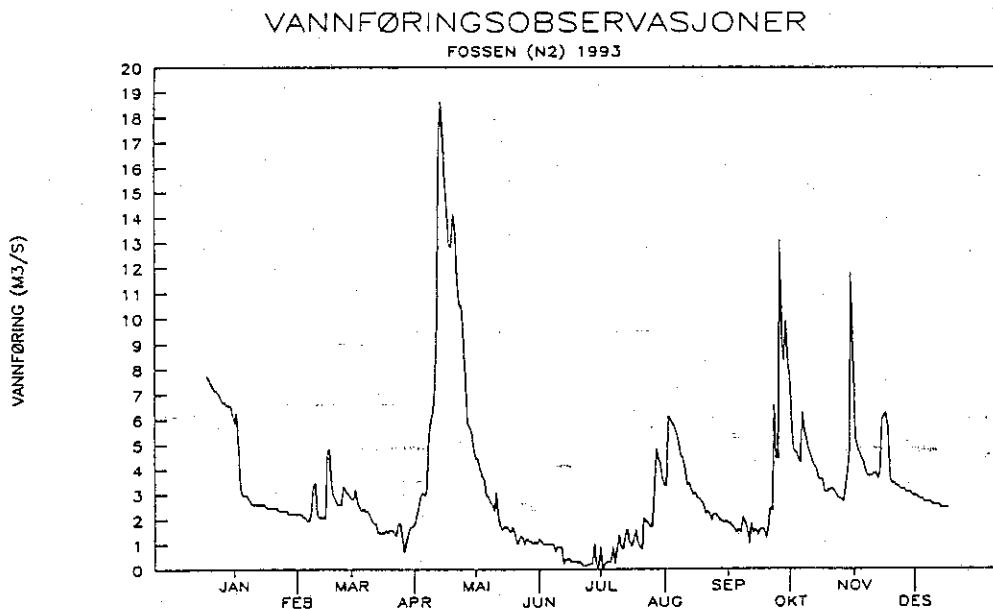
Det er spesielt store rekreasjons- og friluftslivinteresser tilknyttet de høyereliggende delene av nedbørfeltet. Mylla og Harestuvannet er populære rekreasjonssteder, men også andre innsjøer og elver benyttes regelmessig i friluftslivsammenheng. Nordre Øyeren Naturreservat grenser opp til nedre deler av Nitelva.

### Måleprogram

Programmet for 1993 omfatta 25 stikkprøver ved Rud (N8) fra mai til november og ukeblandprøver hele året (hvorav 18 var stikkprøver) ved Kjellerholen (N6). Prøvene er fra ca 1 m dyp.

### Hydrologi og vannkvalitet

Alle opplysninger om vannføringsforholdene i vassdraget er basert på kontinuerlige målinger fra ANØ's limnograf ved "Fossen", ovenfor Åneby tettsted. Vannføringer andre steder i vassdraget blir beregna i forhold til denne og nedbørfeltets størrelse ved den aktuelle stasjonen.



Figur 2. De største vannføringene ved Fossen i 1993 ble registrert ved månedsskiftet april/mai og i oktober og november måneder.

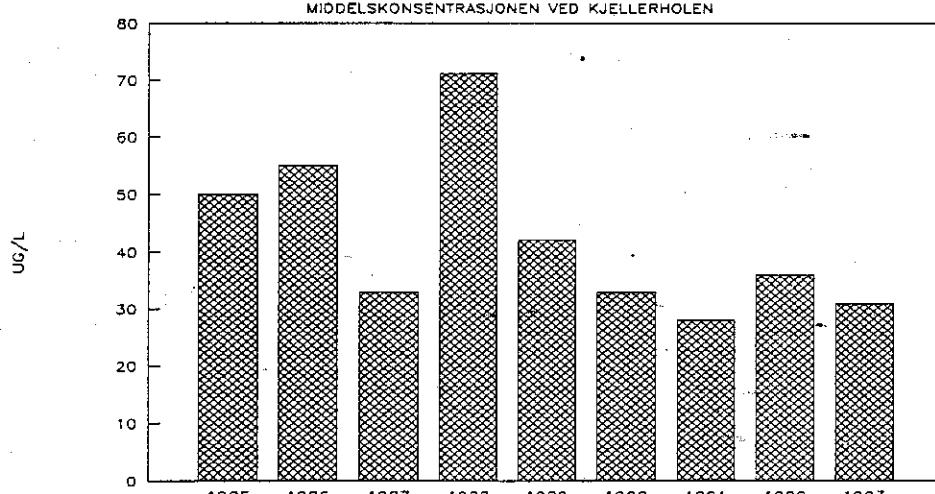
Tabell 4. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennom-snittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

Normal årsavrenning for de siste ni år ved Fossen	Avrenning i 1993 ved Fossen	Avrennings-koeff. i 1993		50% red. av fosfor fra 1985	50% red. av nitrogen fra 1985
139 mill m <sup>3</sup>	105 mill m <sup>3</sup>	16 l/s og km <sup>2</sup>		65.5ug/l (Rud)	965 ug/l (Rud)
STASJON	Kjellerholen		Rud		
PARAMETER	1989-1993	1993	1989-1993		1993
Total fosfor, ug/l	34	31	48.8		43.2
Total nitrogen, ug/l	1170	1180	2780		2490
*Nitrat-N, ug/l	638*	511*	465*		389*
Suspendert stoff, mg/l	10.3	9.7	15.3		8.8
Total org. karbon, mg/l	3.7	4.1	5		5.1
Algемengde, kl a, ug/l	3.0	3.1	10.6		9.2
Termot.kol.bakt./100ml	221	381	858		787

\*Sommerkonsentrasjoner.

#### FOSFORINNHOLDET – NITELVA, 1985 – 1993

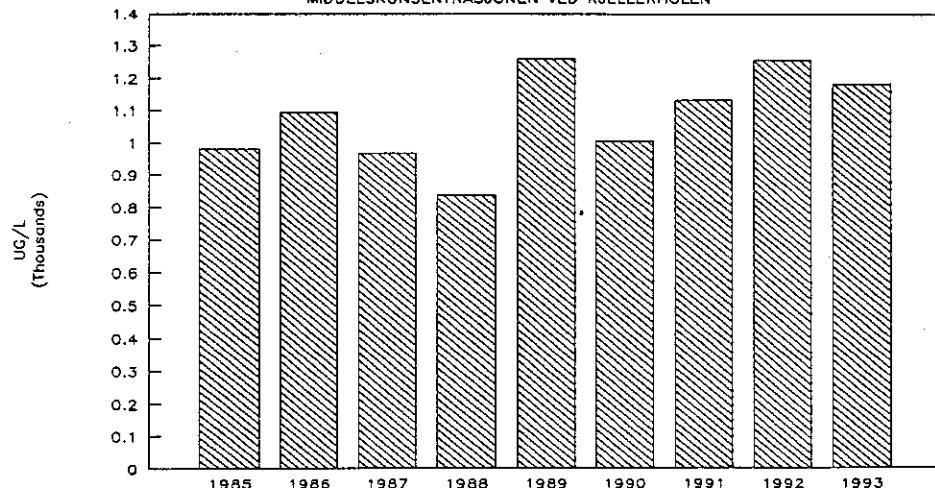
MIDDELSKONSENTRASJONEN VED KJELLERHOLEN



Figur 3. Den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen har vært relativt stabil de siste årene, omlag 30 ug/l ved Kjellerholen.

### NITROGENINNHOLDET — NITELVA, 1985—1993

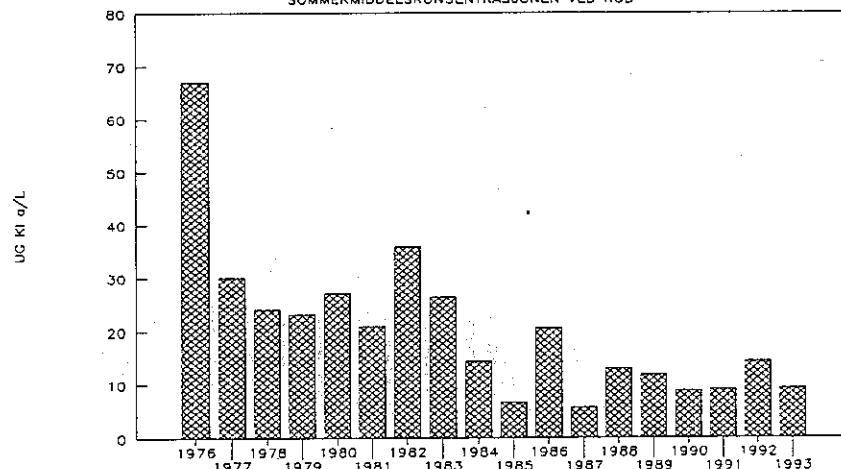
MIDDELSKONSENTRASJONEN VED KJELLERHOLEN



Figur 4. Nitrogeninnholdet i Nitelva øker noe, sett over flere år. Vedrørende nitrogeninnholdet er Nitelvas tilstand svært dårlig, her ved Kjellerholen.

### KLOROFYLLINNHOLDET — NITELVA, 1976—1993

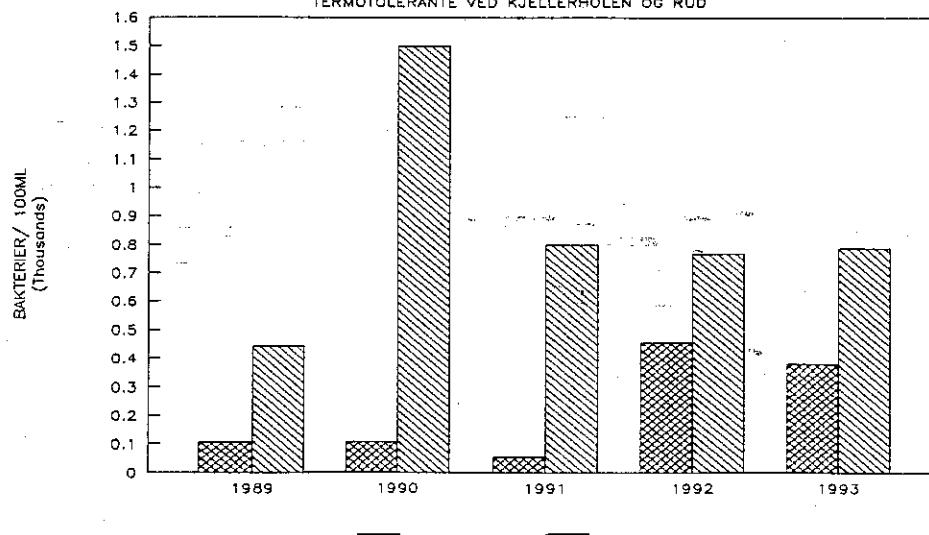
SOMMERMIDDELSKONSENTRASJONEN VED RUD



Figur 5. Algemensiden målt som klorofyllinnholdet er blitt sterkt redusert siden på syttitallet. Men Nitelvas tilstand ved Rud er fortsatt dårlig vurdert på bakgrunn av klorofyllverdiene.

### KOLIFORMEBAKTERIER — NITELVA, 1989—1993

TERMOTOLERANTE VED KJELLERHOLEN OG RUD

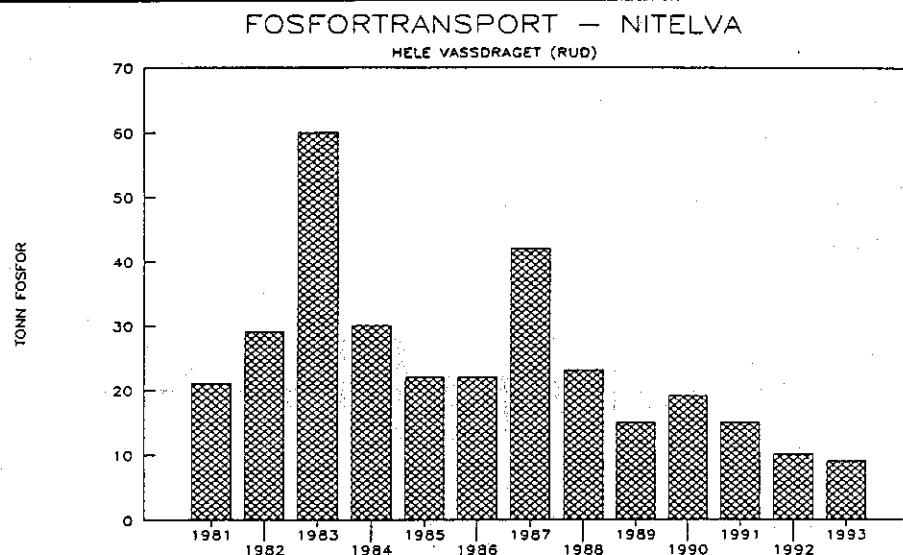


Figur 6. Bakterieinnholdet øker sterkt i Nitelva fra Kjellerholen til Rud.

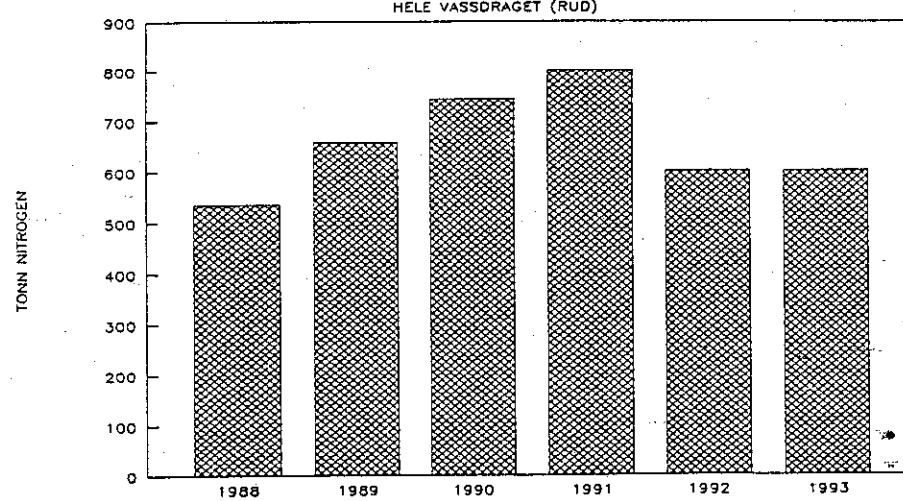
## Forurensningstransport

Tabell 5. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993.

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra ved Kjellerholen/Rud			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
6,9t / 13,6t	206t / 680t	2400t / 6170t	695t / 1250t
Forurensningstransporten i 1993 ved Kjellerholen/Rud			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
5,8t / 9t	192t / 600t	1900t / 3000t	714t / 1330t



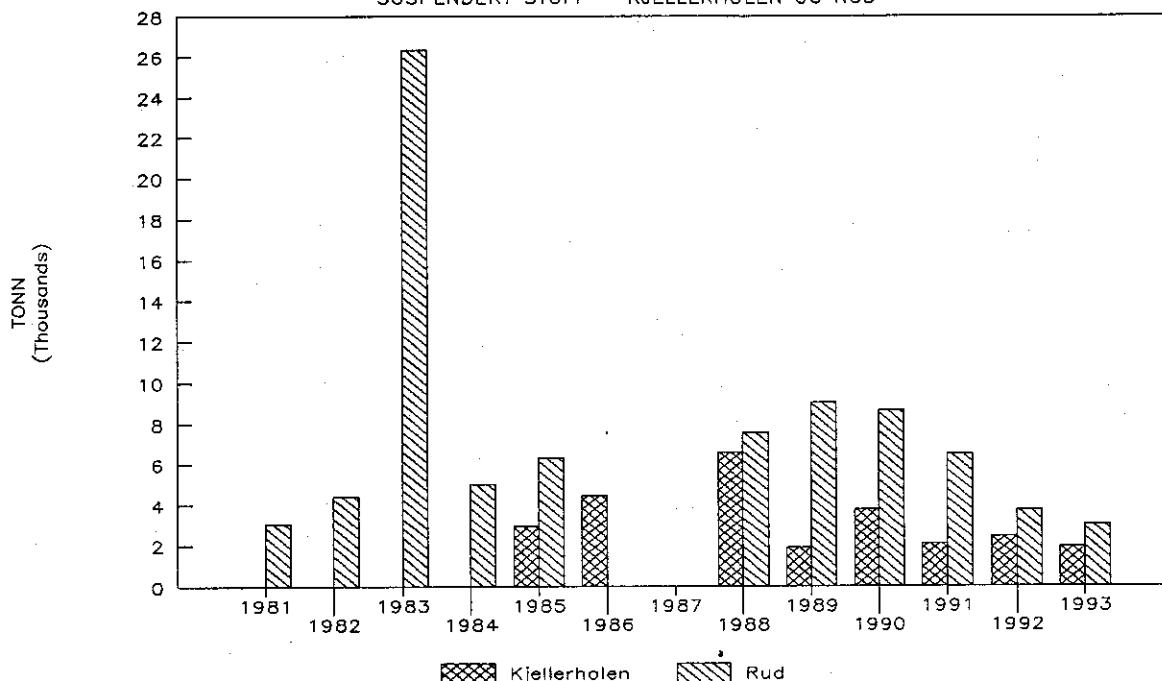
Figur 7. Fosfortransporten i Nitelva har blitt mindre.  
NITROGENTRANSPORT — NITELVA, 1988—1993



Figur 8. Nitrogentransporten i Nitelva økte i åra 1988 - 91, men ble redusert igjen i 1992 og i 1993.

## PARTIKKELTRANSPORT — NITELVA, 1981—1993

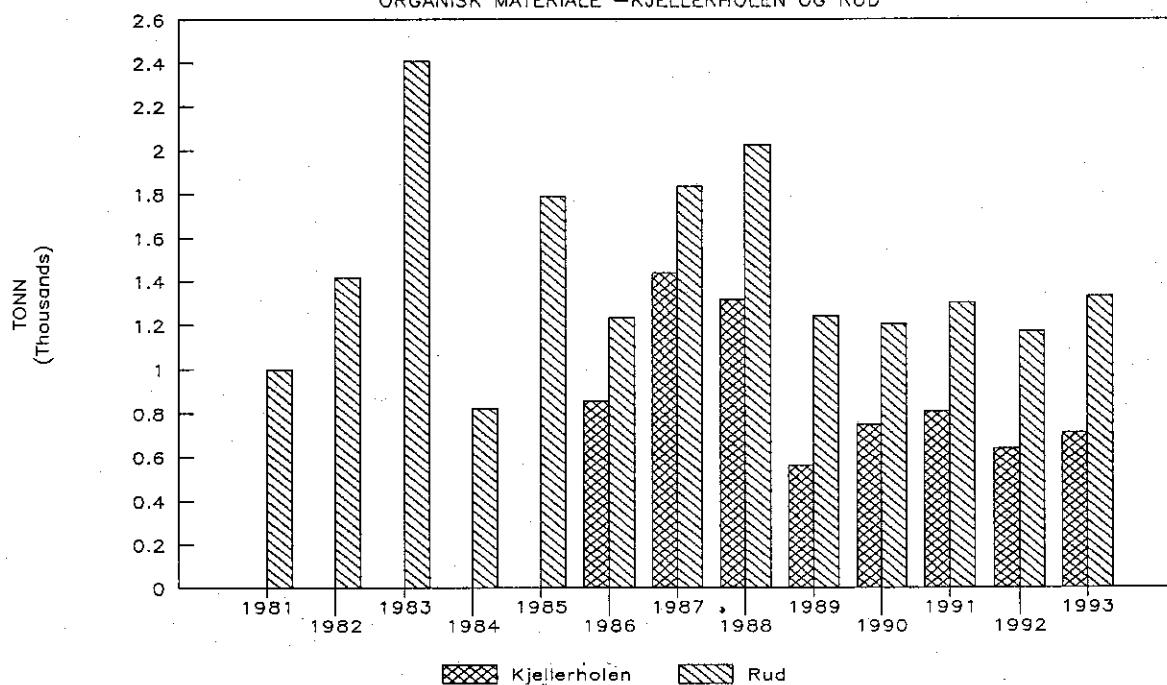
SUSPENDERT STOFF — KJELLERHOLEN OG RUD



Figur 9. Partikkeltransporten har avtatt de siste åra.

## TRANSPORT ORG. MAT.— NITELVA, 1981—1993

ORGANISK MATERIALE — KJELLERHOLEN OG RUD



Figur 10. Transporten av organisk materiale har vært stabil de siste fem åra.

### Klassifisering

Det ble også i 1993 gjennomført innsamling av fastsittende alger (begroing) ved Rud. I 1993 viste begroingsalgene sammensetning at Nitelvas tilstand ved Rud var dårlig.

Tabell 6. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Nitelva

TILSTAND	Kjellerholen	Rud
Næringsalter	Dårlig	Meget dårlig
Organisk stoff	Nokså dårlig	Nokså dårlig
Partikler	Dårlig	Dårlig
Tarmbakterier	Dårlig	Dårlig
EGNETHET		
Drikkevann-råvann	Ikke egna	Ikke egna
Jordvanning	Mindre egna	Ikke egna
Friluftsbad/rekreasjon	Ikke egna	Ikke egna
Sportsfiske	Mindre egna	Ikke egna
FORURENSNINGSGRAD		
Næringsalter	Sterkt forurensa	Meget sterkt forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa	Sterkt forurensa
Partikler	Sterkt forurensa	Sterkt forurensa
Tarmbakterier	Sterkt forurensa	Sterkt forurensa

### Diskusjon og kommentarer

I forhold til en målsetning om 50% reduksjon av de menneskeskapte forurensningene for nitrogen og fosfor i forhold til i 1985 ved Rud så har konsentrasjonene for nitrogen økt noe siden 1985, mens fosforinnholdet er blitt en del redusert. Reduksjonen for fosfor er så stor at målsetningen allerede er innfridd. Det må også nevnes at med målsetninga om 50% reduksjon av nitrogen ved Rud så vil Nitelvas tilstand her være fortsatt svært dårlig for nitrogen.

Den totale fosforkonsentrasjonen i Nitelva har gradvis blitt redusert i de senere åra. Konsentrasjonen ser ut til å stabilisere seg ved 30 ug/l på årsbasis ved Kjellerholen.

Arbeidet med å sanere bort utslippene fra boliger, og forskjellige miljøtiltak på landbrukssektoren har lagt grunnlaget for denne positive utviklinga. Men fra Kjellerholen til Rud øker fosforinnholdet betydelig. Hovedårsaken til dette er utslippet fra renseanlegget RA2.

På grunn av det økte innholdet av fosfor ved Rud i forhold til ved Kjellerholen vil det gi økt algevekst der. Ut fra de målte klorofyllverdiene er Nitelva ved Kjellerholen mesotrof (middels næringsrik), mens elva ved Rud er eutrof (næringsrik). Dette selv om algemengden er blitt sterkt redusert i de senere åra.

Nitelvas svært dårlige tilstand ved Rud vedrørende næringssaltinnholdet har sammenheng med at renseanleggene ikke har nitrogenrensing. Det er mye nitrogentilførsler også fra jordbruksområdene. Nitrogenkonsentrasjonen øker svært mye på strekningen fra Kjellerholen til Rud. Normalt blir konsentrasjonen mer enn fordobla på denne strekningen. Dette har sammenheng med det store utslippet fra RA2.

Det er det totale nitrogeninnholdet som øker ved Rud i forhold til ved Kjellerholen. Nitratinnholdet blir noe redusert ved Rud. Årsaken til dette er at det alt vesentligste av nitrogenet i utslippet fra RA2 ventelig er ammonium. Dette slår ut i økt totalt nitrogeninnhold. Samtidig blir en del av nitratet forbrukt ved veksten av alger og andre vannplanter.

For transporten av nitrogen og organisk stoff i Nitelva foreligger det ut fra transportverdiene ingen klar trend om hvilken vei transporten av disse stoffene vil bevege seg. For transporten av fosfor og suspendert stoff er det venta at denne vil variere fra år til år avhengig av nedbørsmønsteret og temperaturforholdene. Større nedbørsmengder som regn på bar mark vinterstid og før jordbruksvekstene klarer å holde på jordsmonnet, vil føre til store transporter av fosfor og suspendert stoff. Seine høstflommer vil også medføre store transporttall. Forurensningstransporten for fosfor har vært avtagende siden 1983.

Det høye innholdet av termotolerante koliforme bakterier indikerer at Nitelva både ved Kjellerholen og Rud kan inneholde mye sykdomsfremkallende bakterier og virus.

## LEIRA

---

**Leira er i en meget dårlig tilstand ved Frogner når det gjelder innholdet av næringssalter og elvas partikkellinnhold.** Vassdraget er i en nokså dårlig tilstand med hensyn på dets innhold av organisk stoff. Elva er i en dårlig bakteriologisk tilstand. Leira egner seg ikke som drikkevannskilde (råvann), til jordvanning, til friluftsbad og rekreasjon eller til sportsfiske. Transporten av fosfor i vassdraget var vesentlig større i 1993 i forhold til i de siste fem åra, anslagsvis 187 tonn for hele Leiravassdraget i 1993. Mer enn halvparten av fosfortilselsen kommer fra området mellom Krokfoss og Frogner. Partikeltransporten antas å ha vært omlag 159 000 tonn i 1993, 494 tonn nitrogen ble transportert og transporten av organisk stoff var omlag 2 380 tonn. Det er særlig stor usikkerhet knytta til tallene for fosfor- og partikeltransporten i 1993. Vassdraget viser ingen klare tendenser med hensyn til endring i vannkvaliteten, da årlige variasjoner er meget store.

---

### Bakgrunnsinformasjon

Leiravassdraget strekker seg fra områdene ved Framstadsæter-fjellet i Oppland med høyestliggende punkt 812 meter over havet og ned til nordre deler av Øyeren (102 m o.h.). Vassdraget er 98 km langt, og det har et samla nedbørfelt på omlag 659 km<sup>2</sup>. De øvre deler av nedbørfeltet er skog og fjellområder, mens det fra Maura og til Øyeren er et markert innslag med bebyggelse (17 km<sup>2</sup> tettsteder) og jordbruksarealer (133 km<sup>2</sup>). Ved Vålaugsmoen i Nannestad passerer Leira den marine grensa (205 moh).

Omlag 16% av nedbørfeltet utnyttes i forbindelse med drikkevannsforsyninga. 20 km<sup>2</sup> av nedbørfeltet er innsjøareal. De øvre deler av vassdraget benyttes i rekreasjonsøyemed, mens de nedre deler er så forurensa at disse ikke er attraktive i så henseende.

Meanderområdet mellom Leirsund og Svellet er naturmessig unikt for Akershus. Her er det freda to områder med edelløvskog og det er oppretta et fuglefredningsområde. Leira er varig verna mot kraftutbygging. Det større sidevassdraget Gjermåa munner ut i Leira ved Hekseberg. Også her er jordbruksinteressene betydelige. Øvre deler av vassdraget strekker seg inn på Romeriksåsen, et populært rekreasjonsområde.

## Måleprogram

Programmet for 1993 omfatta målinger ved Frogner (L4). Ved Frogner ble det tatt ukeblandprøver hele året (av 53 prøver var det 7 stikkprøver).

## Hydrologi og vannkvalitet

Tabell 7. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

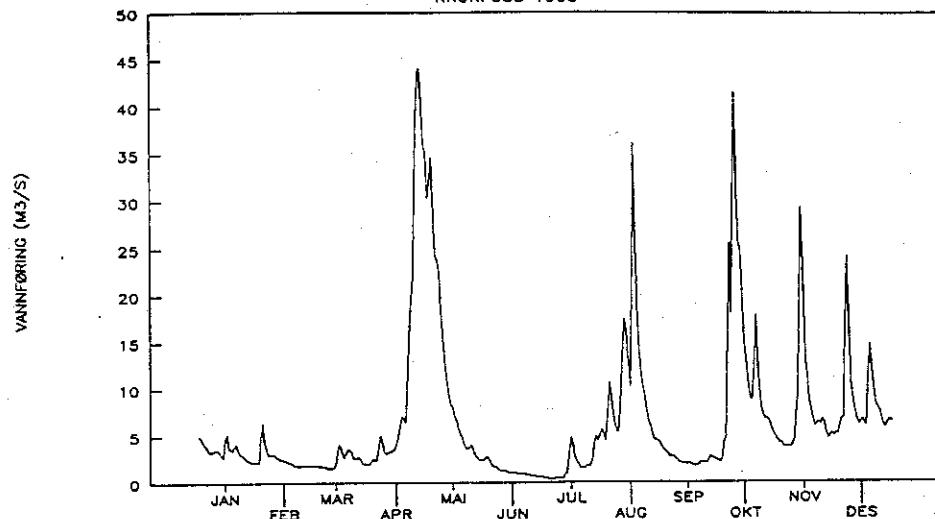
Normal årsavrenning for de siste 11 åra for Leiras nedbørfelt.	Avrenning i 1993 for hele Leira	Avrenningskoeff. i 1993	50% red. av fosfor fra 1985	50% red. av nitrogen fra 1985
414 mill m <sup>3</sup>	326 mill m <sup>3</sup>	16 l/s og km <sup>2</sup>	97 ug/l ved Frogner	734 ug/l, Frogner
<b>STASJON</b>				Frogner
<b>PARAMETER</b>				1989-1993 1993
Total fosfor, ug/l				154 293
Total nitrogen, ug/l				1390 1440
Løst fosfat, ug/l				5.8 6.0
Suspendert stoff, mg/l				127 234
Total org. karbon, mg/l				4.6 5.4
Algjemengde, kl a, ug/l				2.3 2.0
Termot.kol.bakt./100ml				426 551

Alle vannføringsdata er basert på kontinuerlige målinger fra limnigrafen ved Krokfoss.

Vannføringa ved Frogner beregnes i forhold til disse målingene og nedbørfeltstørrelsen ved Frogner. Nedbørfeltet til Krokfoss og Frogner er hhv. 418 og 602 km<sup>2</sup> og hele nedbørfeltet til Leira (ved Borgens bro) er 659 km<sup>2</sup>.

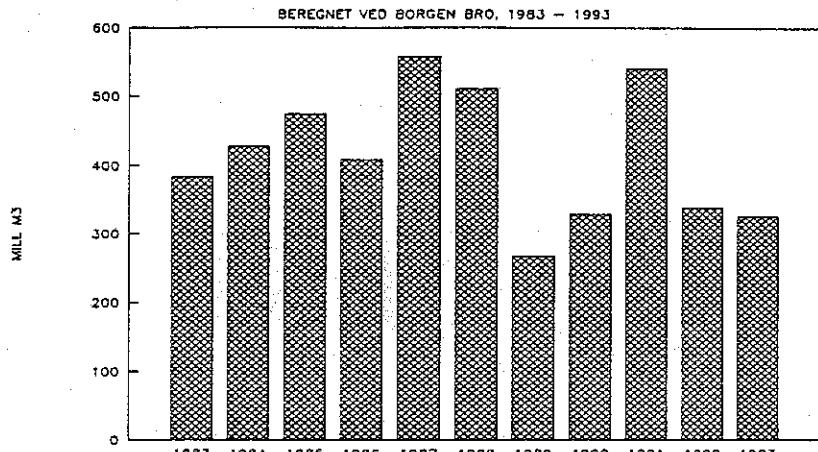
## VANNFØRINGSOBSERVASJONER

KROKFOSSEN 1993



Figur 11. Vannføringsmønsteret ved Krokfoss i 1993. Snøsmeltinga skapte vårflommen rundt månedsskiftet april/mai. Regnvær skapte store vannføringer i august og oktober måneder.

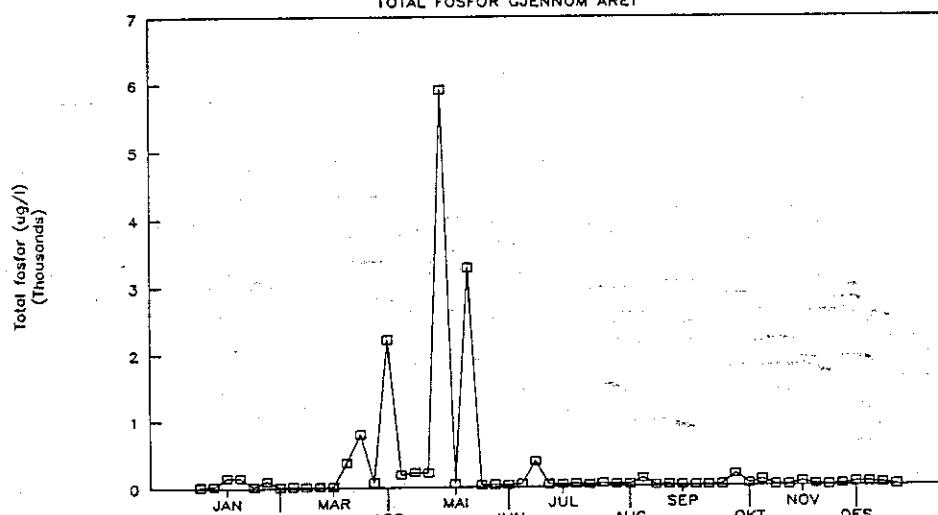
## ÅRSVANNFØRING FOR LEIRAVASSDRAGET



Figur 12. Årvannføringa har vært lav i 4 av de siste 5 åra.

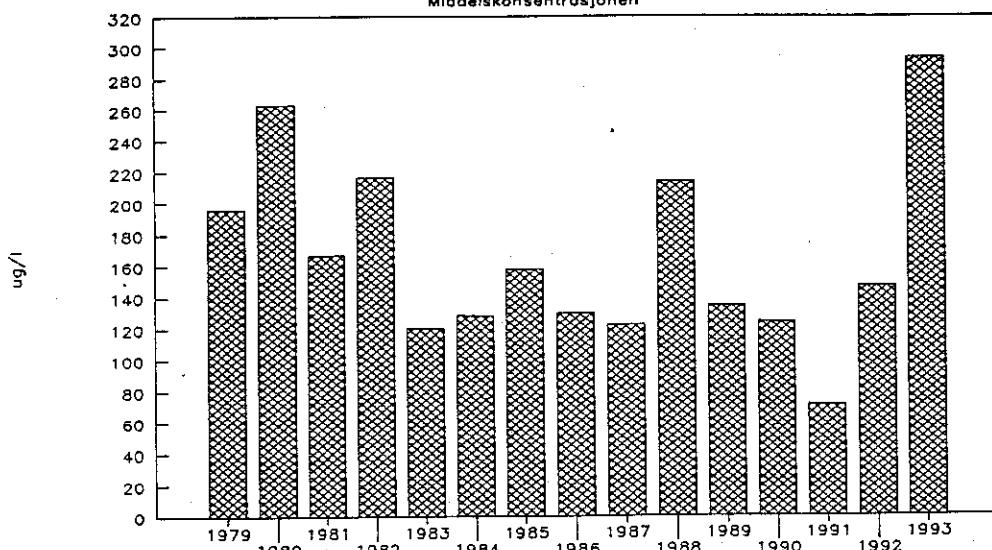
## LEIRA, FROGNER 1993

TOTAL FOSFOR GJENNOM ÅRET



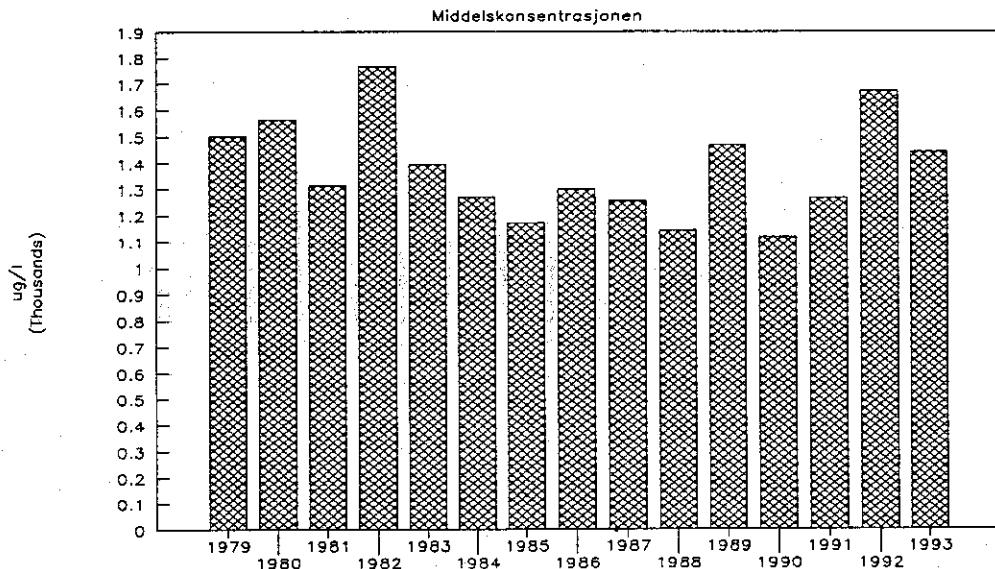
Figur 13. Generelt svært høyt fosforinnhold i Leira ved Frogner. Innholdet øker sterkt med vannføringa i april og mai måneder.

19  
TP i Leira (Frogner) 1979–1993  
Middelskonsentrasjonen



Figur 14. Fosforinnholdet i Leira tenderte til å avta fram til 1992. Men i 1993 var innholdet høyere enn i noen av de tidligere åra. Usikkerheten er betydelig større for gjennomsnittet for 1993 enn for tidligere år. Dette fordi ett (av 53) måleresultat står for mer enn 30% av gjennomsnittet i 1993.

TN i Leira (Frogner) 1979–1993  
Middelskonsentrasjonen



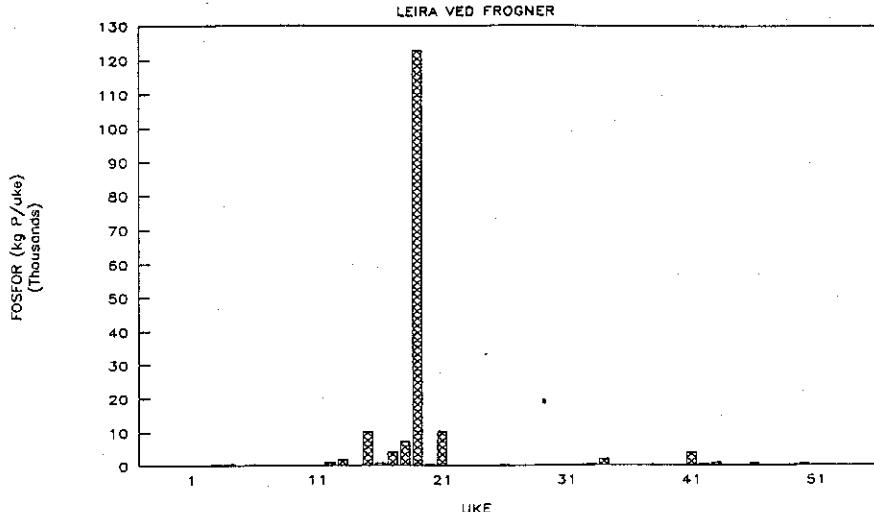
Figur 15. Også nitrogeninnholdet varierer mye fra år til år. Variasjonsmønsteret gir ingen klar tendens.

### Forurensningstransport

Tabell 8. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for hele Leiravassdraget.

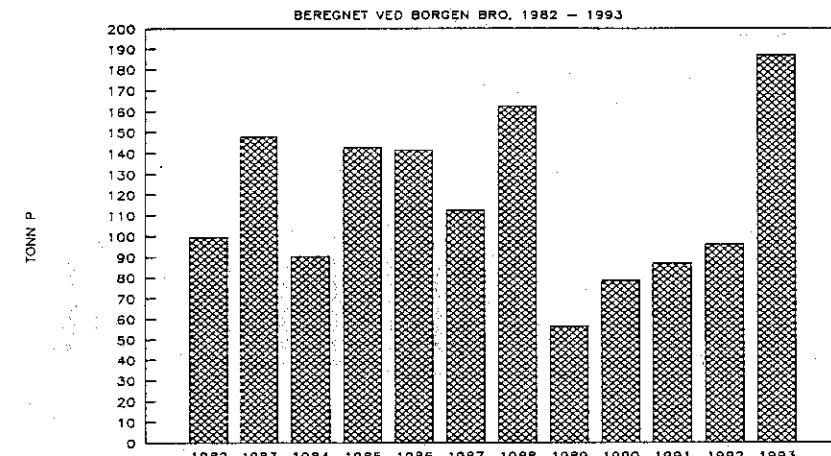
Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra for Leiravassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
101t	506t	81500t	1920t
Forurensningstransporten i 1993 for Leiravassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
187t	494t	159000t	2380t

## UKENTLIGE FOSFORTTRANSPORTER 1993



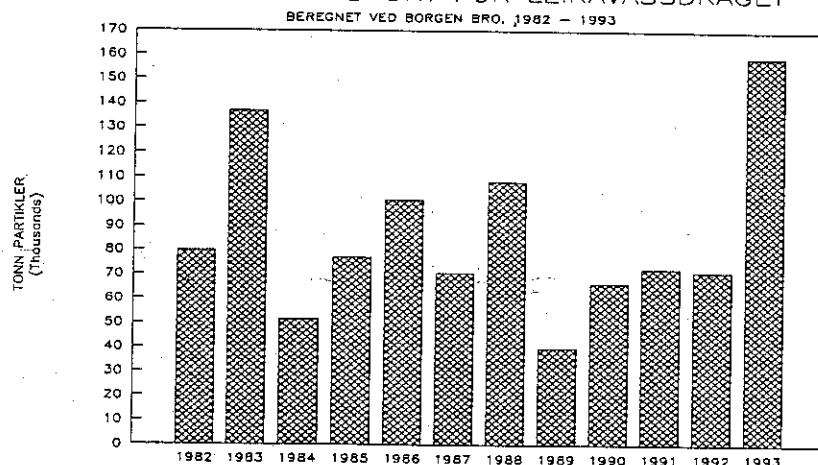
Figur 16. 70% av fosfortransporten i 1993 ble transportert i løpet av en uke under flommen om våren. Da ett måleresultat gir så store utslag vil usikkerheten ved den totale transporten være større enn normalt.

## FOSFORTTRANSPORT FOR LEIRAVASSDRAGET



Figur 17. Den beregna fosfortransporten i Leira er svært stor i 1993. Da mesteparten av transporten i 1993 skjedde i løpet av en uke er transportmengden befengt med større usikkerhet enn normalt.

## PARTIKKELTRANSPORT FOR LEIRAVAÅSSDRAGET



Figur 18. Også partikeltransporten økte mye i 1993. Også her er usikkerheten ved tallet større enn normalt.

## Klassifisering

Tabell 9. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Leira ved Frogner.

TILSTAND	Frogner
Næringsalter	Meget dårlig
Organisk stoff	Nokså dårlig
Partikler	Meget dårlig
Tarmbakterier	Dårlig
EGNETHET	
Drikkevann-råvann	Ikke egna
Jordvanning	Ikke egna
Friluftsbad/rekreasj.	Ikke egna
Sportsfiske	Ikke egna
FORURENSNINGSGRAD	
Næringsalter	Meget sterkt forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa
Partikler	Meget sterkt forurensa
Tarmbakterier	Sterkt forurensa

Det ble gjennomført innsamling og analyse av fastsittende alger (begroing) ved Borgens bro i 1993. Begroinga i Leira indikerer at Leiras tilstand er dårlig/meget dårlig i 1993.

## Diskusjon og kommentarer

I Leiras nedbørfelt kommer tilførslene av næringsstoffer og partikulært materiale i hovedsak fra leireområdene, både fra de udyrkede arealene og fra jordbruksarealene. Leira har en stor naturlig transport av partikulært materiale. Da fosfor i stor grad er bundet til det partikulære materialet vil Leira også ha stor naturlig transport av fosfor. Ved siden av

de naturlige tilførlene til Leira bidrar jordbruket med store forurensningstilførsler til Leira. Jordbruket forurenser ved gjødsling og ved erosjon fra jordbruksarealene. I tillegg kommer avløpsvann fra befolkningen langs vassdraget.

Den store økningen i 1993 av transporten av totale fosforforbindelser/ partikulært materiale selv om den totale årsvannføringa bare økte med omlag 5%, skyldes at det ble transportert vesentlig mer pr volumenhet vann under flommene i Leira i april/mai i 1993 i forhold til i tidligere år. Som tidligere nevnt er det større usikkerhet enn vanlig ved transporttallene for 1993. Da det ikke er observert tilsvarende fosforkonsentrasjoner i nabovassdraga til Leira er det nærliggende å anta at årsaken til de høye konsentrasjonene må ligge i selve elveløpet til Leira. Sannsynligvis har leirras i elveløpet eller menneskelig aktivitet (graving, f eks) der, forårsaka de høye konsentrasjonene.

Leira er svært langt fra å kunne innfri en målsetning om 50% reduksjon i de menneskeskapte forurensningene i vassdraget.

## 5 RØMUA

**Overvåkinga av Rømua i 1993 viste at tilstanden til vassdraget er meget dårlig vedrørende elvas næringsstoffsinnhold og partikkelinnhold. Elvas innhold av organisk materiale tilsier en dårlig tilstand. Rømua ved Kauserud er ikke egna som drikkevannskilde, til jordvanning, til friluftsbad og rekreasjon eller til sportsfiske. Fosforinnholdet i Rømua er blitt sterkt redusert i de siste åra, men innholdet er fortsatt svært høyt. Også transporten av fosfor og partikler er for nedadgående. Forurensningsbegrensende tiltak ser ut til å ha effekt for disse stoffene, men det er svært langt igjen til en virkelig akseptabel vannkvalitet.**

### Bakgrunnsinformasjon

Rømuavassdraget ligger øst for Leiravassdraget og munner ut i Glomma like syd for Bingsfoss kraftstasjon. Vassdraget har et samla nedbørfelt på omlag 211 km<sup>2</sup>. En stor del av nedbørfeltet (40%) er jordbruksareal. Det bor omlag 5 700 personer i nedbørfeltet.

Med unntak av jordbruksinteressene har vassdraget i dag begrensa bruksinteresse annet enn som resipient. Dette skyldes både dårlig vannkvalitet og at vassdraget har få tjern/ innsjøer i nedbørfeltet.

### Måleprogram

Programmet for 1993 omfatta målinger kun ved Kauserud (R1). Målingene ved Kauserud er vannføringsproporsjonale ukeblantprøver hele året. Det ble tatt 52 ukeblantprøver i 1993.

### Hydrologi og vannkvalitet

Vannføringsdata innsamles kontinuerlig fra målestasjonen ved Kauserud. Nedbørfeltet her er omlag 87 km<sup>2</sup> stort. Vannføringene nederst i vassdraget beregnes i forhold til måledataene fra Kauserud. Høyeste vannføring ved Kauserud i 1993 var 12,8 m<sup>3</sup>/s 10. oktober. Rømua hadde kortvarige "vårflokker" i mars, april og mai måneder. Flommen i mai var forårsaka av regnvær, i mars og april måneder var snøsmelting årsaken til

flommene. Etter disse flommene sank vannføringa utover sommeren til omlag 0,1 m<sup>3</sup>/s til i midten av juli måned. Deretter varierte vannføringa ettersom regnværene kom og gikk. I september måned hadde også Rømua liten vannføring.

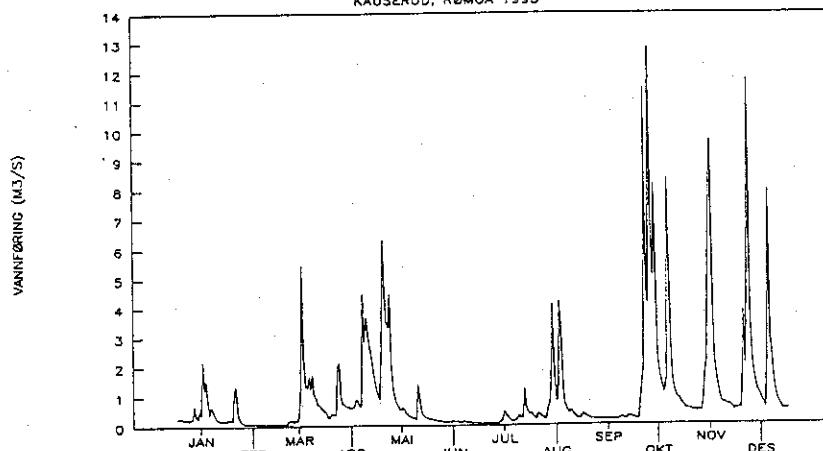
Tabell 10. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennom-snittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Ut fra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

Normal årsavrenning for de siste 13 åra for Rømuas nedbørfelt.	Avrenning i 1993 for hele Rømua	Avrenningskoeff. i 1993	50% red. av fosfor fra 1985	50% red. av nitrogen fra 1985
94,6 mill m <sup>3</sup>	78,2 mill m <sup>3</sup>	12 l/s og km <sup>2</sup>	154 ug/l ved Kauserud	1280 ug/l, Kauserud

STASJON	Kauserud	
PARAMETER	1989-1993	1993
Total fosfor, ug/l	117	106
Total nitrogen, ug/l	2040	2100
Løst fosfat, ug/l	14.9	17
Suspendert stoff, mg/l	75.8	50.2
Total org. karbon, mg/l	8.0	8.6
Algемengde, kl a, ug/l	1.9	1.6

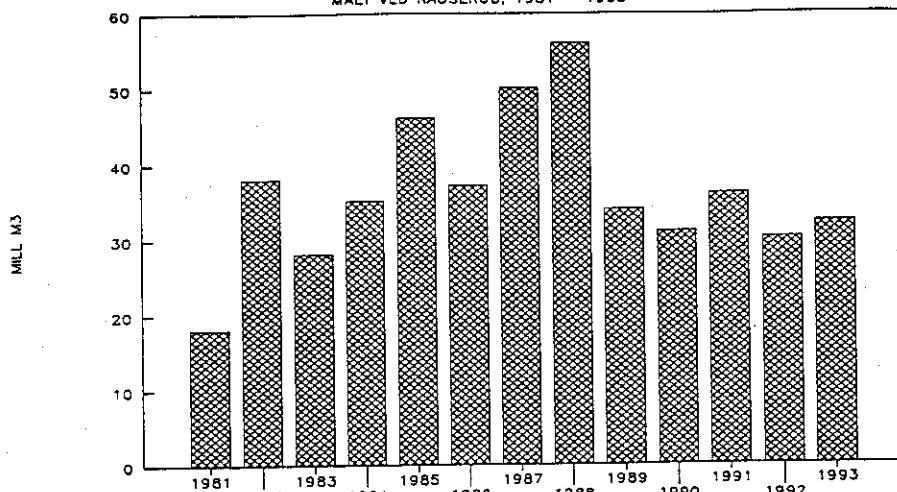
#### VANNFØRINGSOBSERVASJONER

KAUSERUD, RØMUA 1993



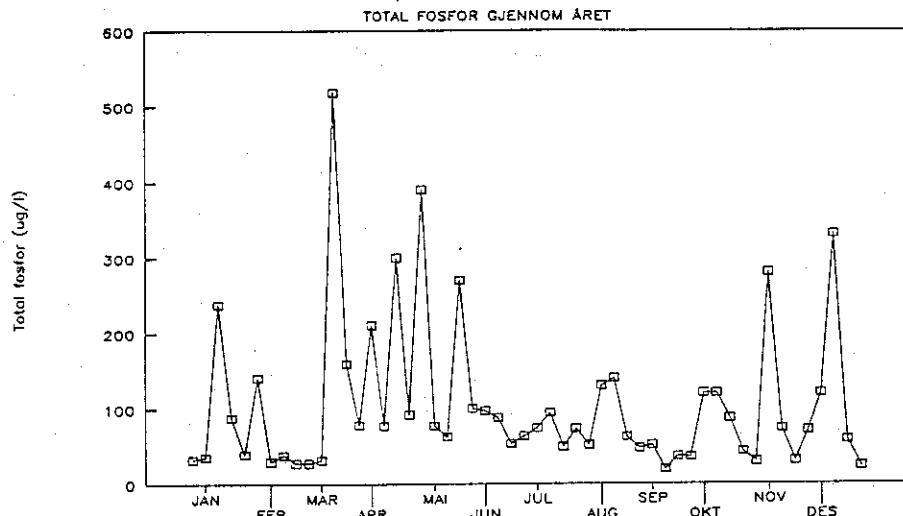
Figur 19. Vannføringsmønster ved Kauserud i 1993. Det var "vårflommer" i mars - mai og høstflommer i oktober - desember måneder.

**ÅRSVANNFØRING FOR RØMUA**  
MÅLT VED KAUSERUD, 1981 – 1993



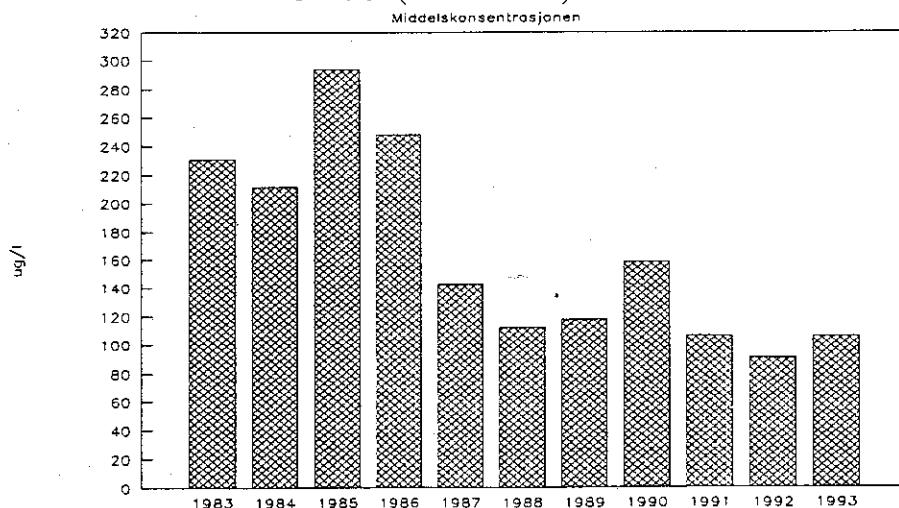
Figur 20. Den gjennomsnittlige årvannføringa for Rømua er 36,2 mill m<sup>3</sup> de siste 13 årene. Årvannføringa har variert lite de siste 5 åra.

RØMUA, KAUSERUD 1993



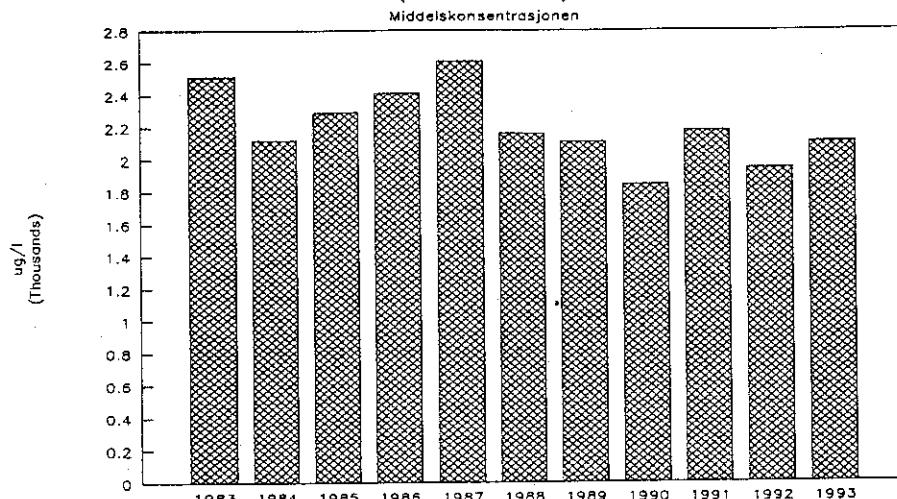
Figur 21. Ukeblantprøver fra Kauserud viser et fosforinnhold mellom 19 og 518 ug/l. De høyeste verdiene opptrer i forbindelse med stor vannføring.

TP i Rømua (Kauserud) 1983–1993



Figur 22. Middelskonsentrasjonen av total fosfor har blitt redusert med 50% de siste sju åra, men elva er fortsatt i en meget dårlig tilstand.

## TN i Rømua (Kauserud) 1983–1993



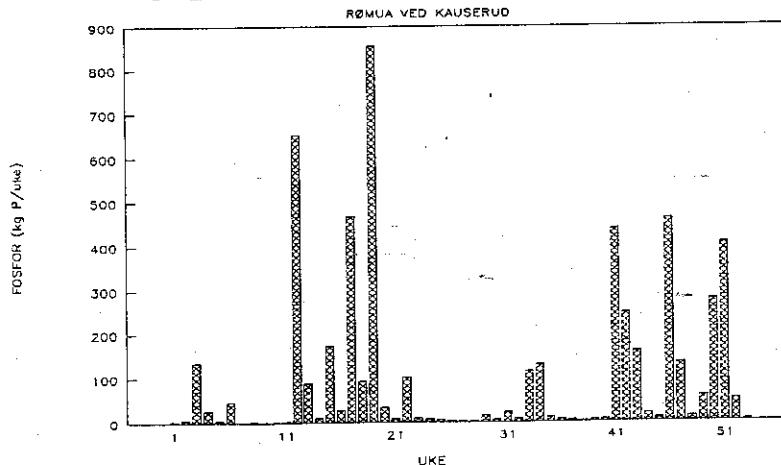
Figur 23. Figuren kan tyde på at innholdet av nitrogenforbindelser i Rømua har stabilisert seg på et nivå rundt 2000 ug/l. Dette gir elva en meget dårlig tilstand.

### Forurensningstransport

Tabell 11. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for hele Rømuavassdraget.

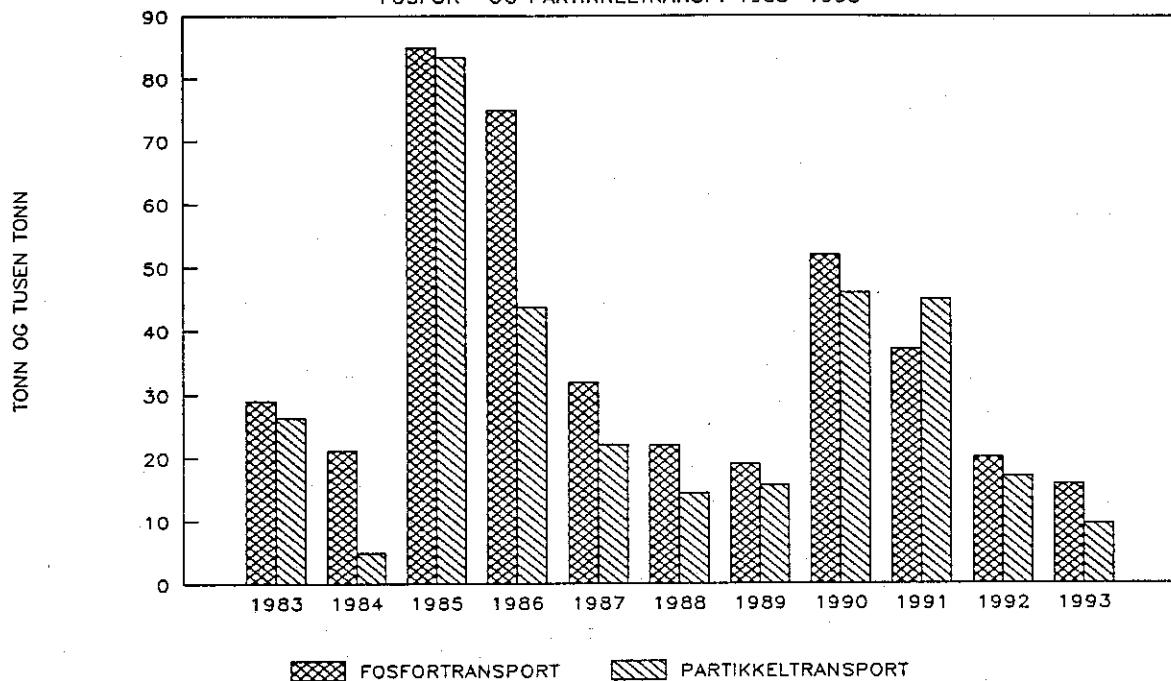
Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra for hele Rømuavassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
28.8t	244t	26600t	1140t
Forurensningstransporten i 1993 for Rømuavassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
16t	230t	9500t	1180t

## UKENTLIGE FOSFORTRANSPORTER 1993



Figur 24. De mindre "vårflommene" ga større ukestransporter av fosfor enn de større høstflommene.

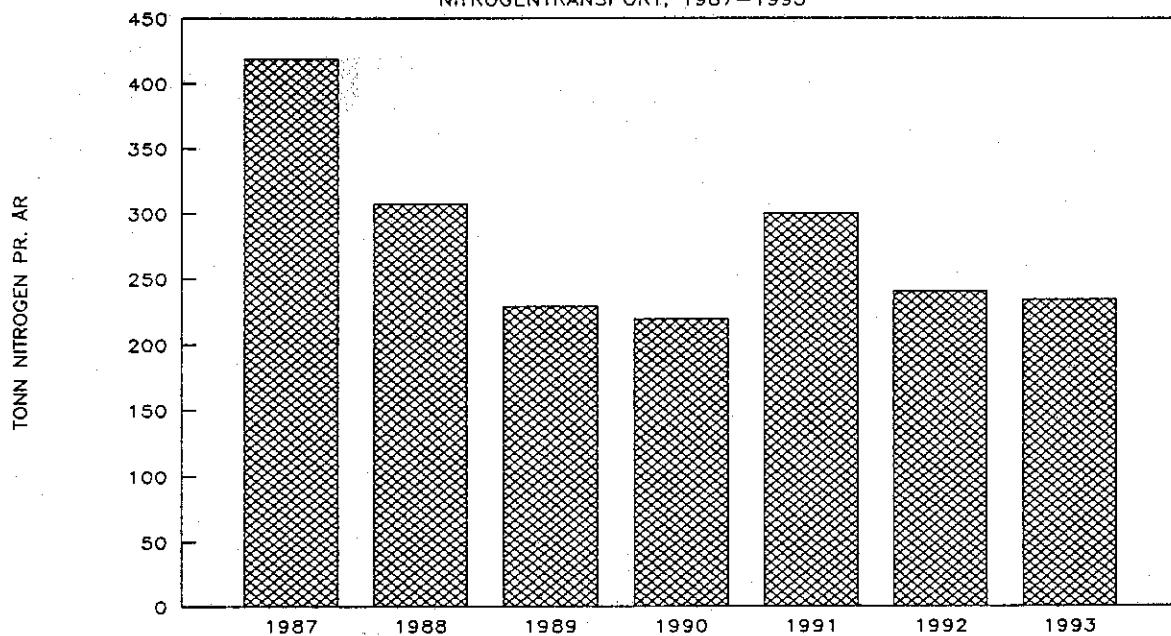
**RØMUA VED SAMLØPET MED GLOMMA**  
FOSFOR- OG PARTIKKELTRANSP. 1983-1993



Figur 25. Partikkelt (tusen tonn)- og fosfortransporten (tonn) i Rømua fra 1983 til 1993. Transporten de siste to åra er igjen på et lavt nivå.

**RØMUA VED SAMLØPET MED GLOMMA**

NITROGENTRANSPORT, 1987-1993



Figur 26. Nitrogentransporten i Rømua fra 1987 til 1993. Figuren tyder på at transporten er stabil på mellom 200 og 300 t.

### Klassifisering

Det ble gjennomført innsamling og analyse av fastsittende alger (begroing) ved Kauserud i 1993. I 1993 antyder begroingsalgene at Rømuas tilstand er meget dårlig ved Kauserud. I 1993 dominerte kiselalgene *Cymbella ventricosa* og små og store *Naviculaer*.

Tabell 12. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Rømua ved Kauserud.

TILSTAND	Kauserud
Næringsalter	Meget dårlig
Organisk stoff	Dårlig
Partikler	Meget dårlig
EGNETHET	
Drikkevann-råvann	Ikke egna
Jordvanning	Ikke egna
Friluftsbad/rekreasjon	Ikke egna
Sportsfiske	Ikke egna
FORURENSNINGSGRAD	
Næringsalter	Meget sterkt forurensa
Organisk stoff	Sterkt forurensa
Partikler	Sterkt forurensa

### Diskusjon og kommentarer

Overvåkinga av Rømua er primært knyttta til næringsstoffer og partikulært materiale. Det totale innholdet av nitrogenforbindelser er svært høyt, og konsentrasjonsforandringene fra år til år faller ikke inn i noe mønster.

Rømua har stor stofftransport. I forhold til vannføringa transporterer Rømua spesielt mye fosfor og partikler. Viktig for den store stofftransporten i Rømua er at det alt vesentligste av nedbørfeltet ligger under den marine grensa. Her vil leirmaterialet inneholde mer enn 0.1 % fosfor. Derfor vil et nedbørsmønster med mye nedbør (regn) mens åkerjorda ligger uten et godt plantedekke eller ligger bart om vinteren medføre høye partikkel- og fosforkonsentrasjoner og store stofftransporter. Ventelig vil det bli store variasjoner fra år til år for stoffinnholdet og ennå større forskjeller for de transporterte mengdene.

Målsetninga for 50% reduksjon av fosforinnholdet i 1985 er nå oppfylt for Rømua. Men tilstanden til Rømua er fortsatt svært dårlig også på grunn av fosforinnholdet. En ny målsetning for fosforinnholdet bør settes for vassdraget. Det bør settes i gang et planmessig arbeid for å få redusert nitrogeninnholdet og nitrogentransporten i Rømua.

## 6 VORMA

---

**Vormas tilstand er mindre god med hensyn på næringssaltinnholdet og innholdet av suspendert stoff. For organisk materiale er tilstanden god. Vorma er godt egna til jordvanning og til sportsfiske. Elva egner seg til drikkevannskilde og for friluftsbad og rekreasjon.**

---

### Bakgrunnsinformasjon

Vorma strekker seg fra utløpet av Mjøsa og til samløpet med Glomma ved Årnes. Det lokale nedbørfeltet på denne strekningen er ca 410 km<sup>2</sup>. Dersom hele Gudbrandsdalslågen tas med, er Vormas nedbørfelt ved Svanfoss omlag 17250 km<sup>2</sup> stort. Det bor omlag 21 200 personer på strekningen Mjøsa - Vormsund (inkl. Hurdalvassdraget). Av disse er ca 47% tilknytta kommunale renseanlegg. Jordbruksarealene utgjør omlag 60 km<sup>2</sup> av det lokale nedbørfeltet. Rekreasjons- og friluftinteressene er betydelige her. Det samme gjelder fiskeinteressene. Interessen for båtferdsel har tatt seg opp i de siste åra.

### Måleprogram

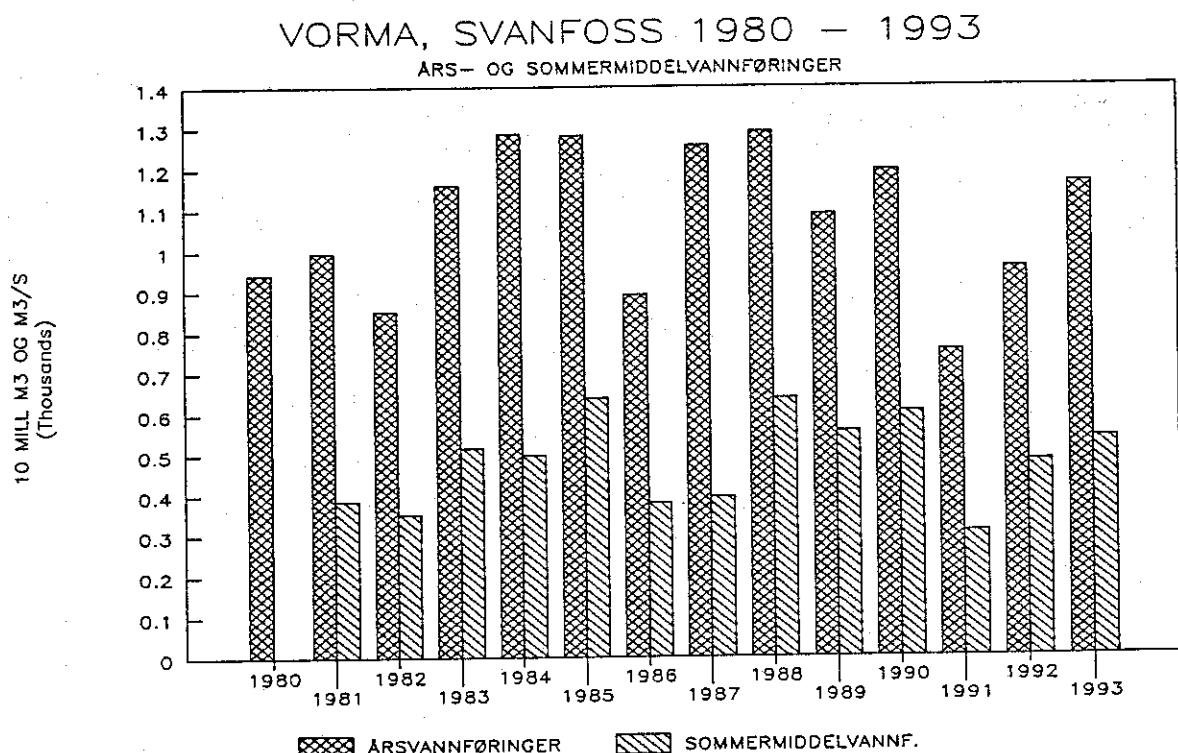
I 1993 ble det tatt 52 ukeblandprøver. Prøvene tas fra overflatelaget nedstrøms dammen ved Svanfoss.

### Hydrologi og vannkvalitet

Den årlige vannmengden som passerer Svanfoss ligger vanligvis i størrelsesordenen 9 000 - 12 000 mill m<sup>3</sup>. Høyeste vannføring i 1993 var omlag 913 m<sup>3</sup>/s, i mai måned. Sommermiddelvannføringa var 538 m<sup>3</sup>/s og årsmiddelvannføringa var 369 m<sup>3</sup>/s.

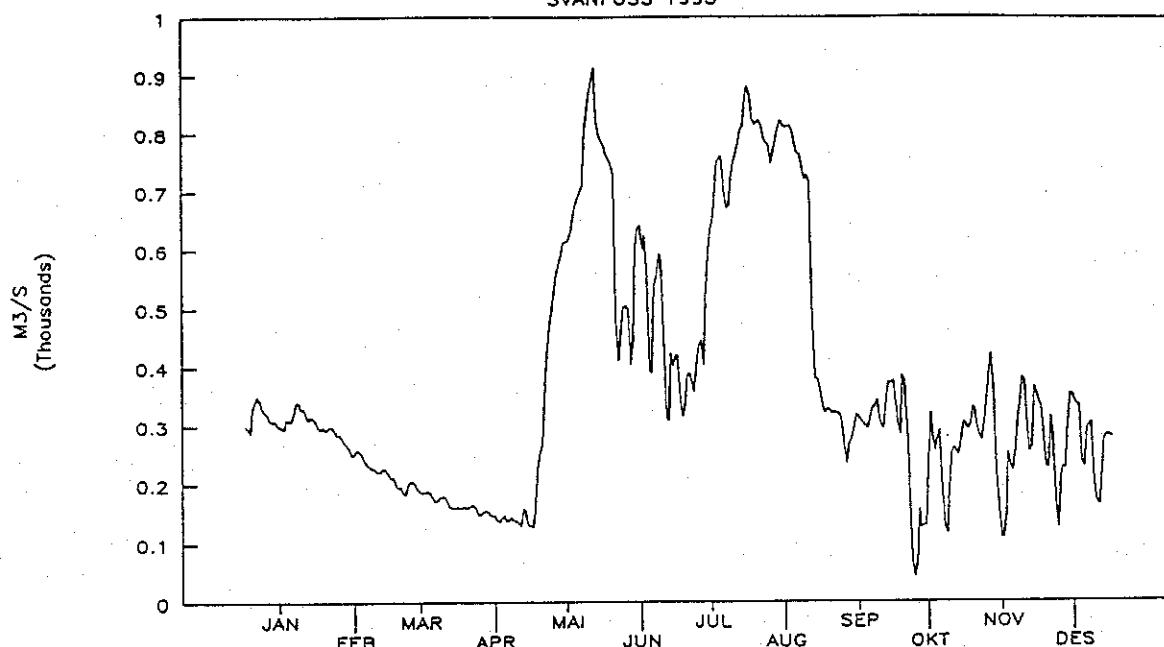
Tabell 13. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Ufra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførlene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

Normal årsavrenning for de siste 14 åra for Vormas nedbørfelt.	Avrenning i 1993 for Vorma	Avrennings-koeff. i 1993	50% red. av fosfor fra 1985, Svanfoss	50% red. av nitrogen fra 1985, Svanfoss
10 787 mill m <sup>3</sup>	11 629 mill m <sup>3</sup>	21 1/s og km <sup>2</sup>	18.5 ug/l	360 ug/l,
<b>STASJON</b>				
Svanfoss				
PARAMETER	1989-1993	1993		
Total fosfor, ug/l	8.0	5.1		
Total nitrogen, ug/l	550	563		
Nitrat - N, ug/l	380	378		
Suspendert stoff, mg/l	3.1	1.7		
Total org. karbon, mg/l	1.7	2.3		
Algemengde, kl a, ug/l	2.1	1.8		



## VANNFØRINGSOBSERVASJONER

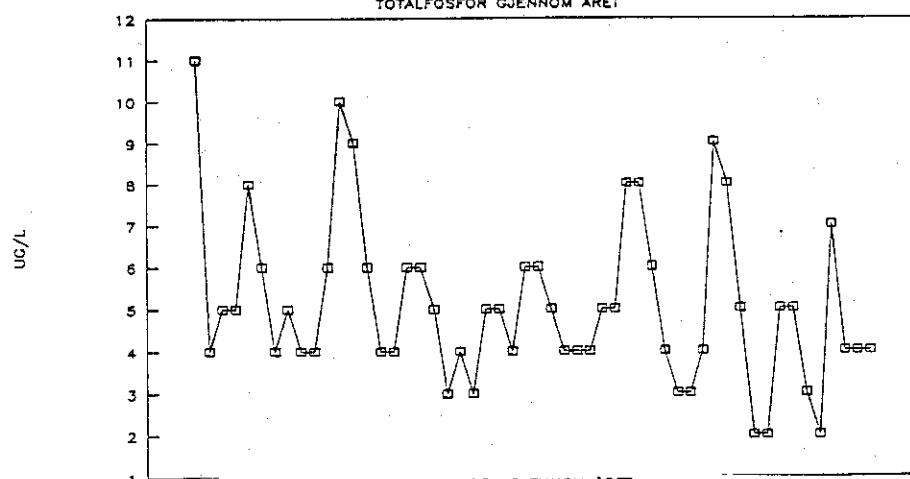
SVANFOSS 1993



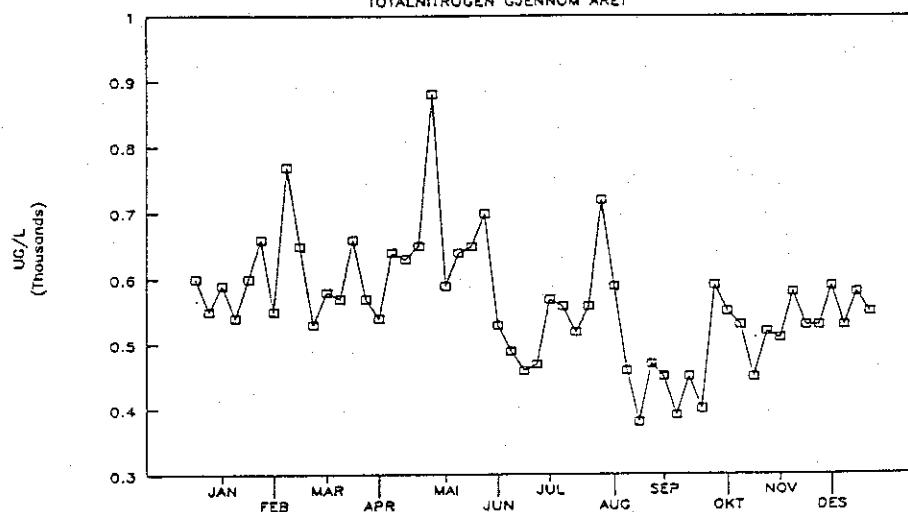
Figur 27 og 28. Årvannføringa varierer mellom 7 520 og 12 900 mill m<sup>3</sup> i årene fra 1980 til 1993. Middelvannføringa om sommeren varierer mellom 307 og 638 m<sup>3</sup>/s. Figur 28 viser vannføringa ved Svanfoss gjennom hele 1993.

## VORMA, SVANFOSS 1993

TOTALFOSFOR GJENNOM ÅRET



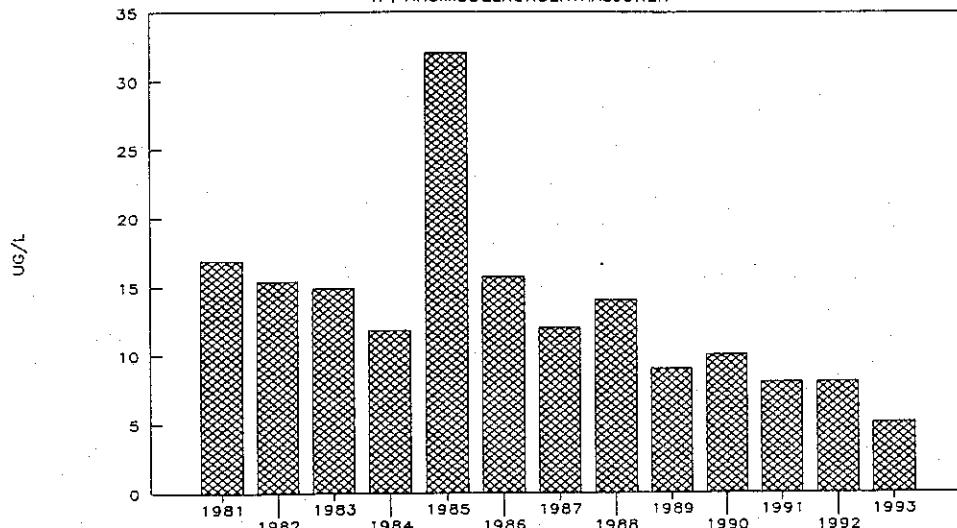
TOTALNITROGEN GJENNOM ÅRET



Figur 29 og 30. Variasjonen i fosfor- og nitrogeninnholdet ved Svanfoss i 1993.

## VORMA, SVANFOSS 1981 – 1993

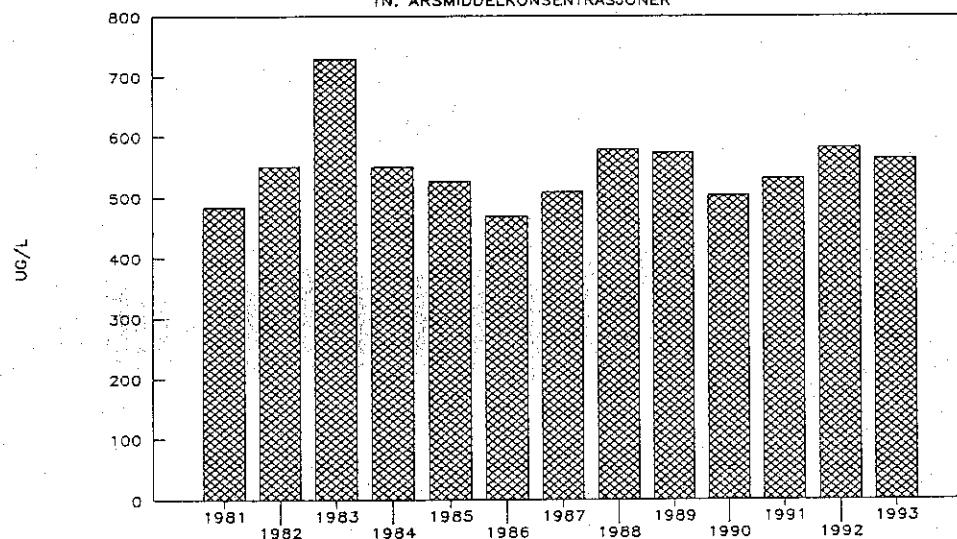
TP, ÅRSMIDDELKONSENTRASJONER



Figur 31. Fosforinnholdet i Vorma er blitt sterkt redusert i de siste 13 årene.

## VORMA, SVANFOSS 1981 – 1993

TN, ÅRSMIDDELKONSENTRASJONER



Figur 32. Variasjonen i nitrogeninnholdet har vært relativt liten i de siste årene.

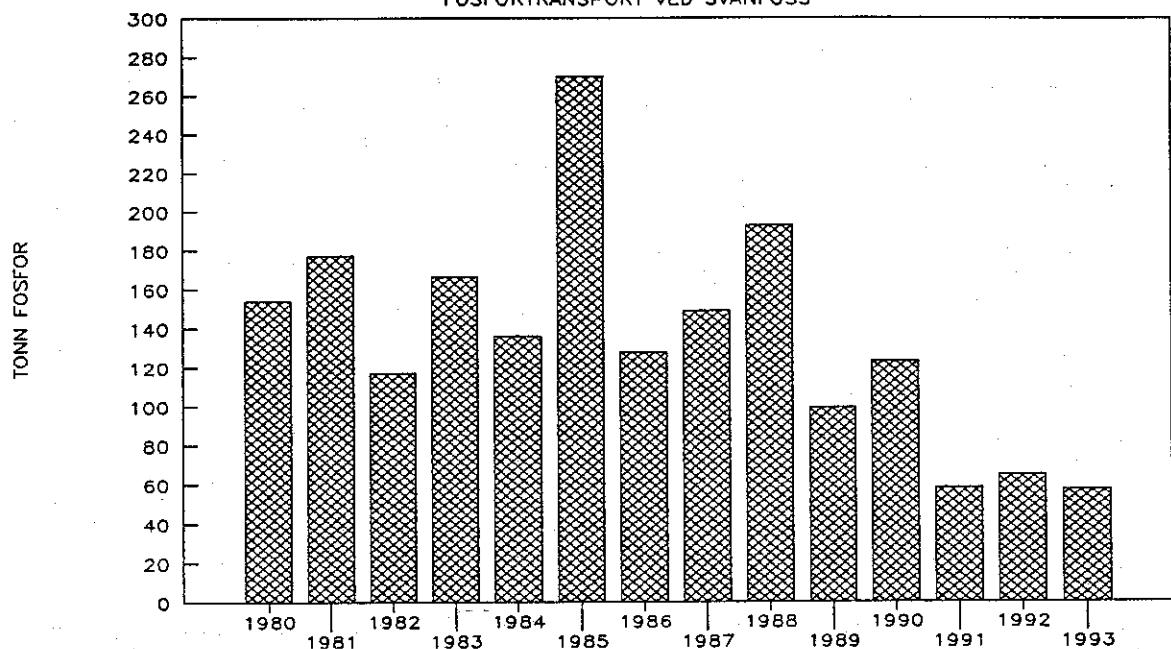
**Forurensningstransport**

Tabell 14. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for Vorma ved Svanfoss

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra for Vorma			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
80.4t	5640t	32800t	21900t
Forurensningstransporten i 1993 i Vorma			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
57t	6600t	20000t	27200t

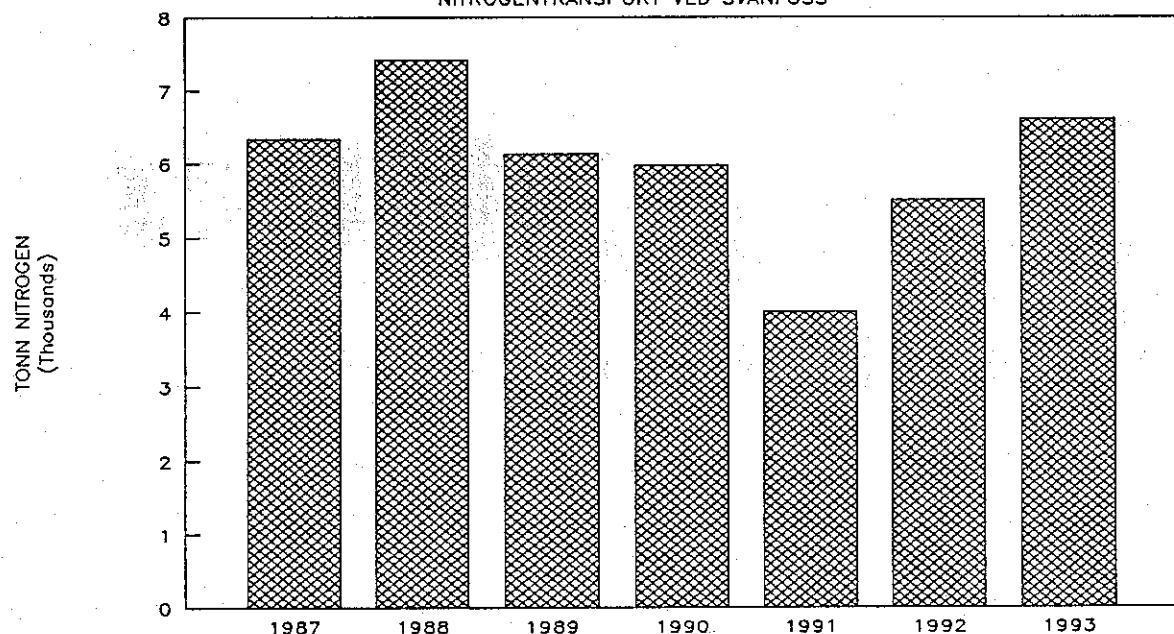
## VORMA 1980 – 1993

FOSFORTTRANSPORT VED SVANFOSS



## VORMA 1987 – 1993

NITROGENTRANSPORT VED SVANFOSS



Figur 33 og 34. Nitrogentransport og fosfortransport ved Svanfoss i åra 1980-1993.

**Klassifisering**

Det ble gjennomført innsamling og analyse av fastsittende alger (begroing) ved Svanfoss.

Ut fra begroingsalgenes sammensetning antyder undersøkelsen at Vorma ved Svanfoss i 1993 er moderat forurensa. Dette samsvarer godt med de kjemiske målingene.

Tabell 15. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Vorma ved Svanfoss.

TILSTAND	Svanfoss
Næringsalter	Mindre god
Organisk stoff	God
Partikler	Mindre god
EGNETHET	
Drikkevann-råvann	Egna
Jordvanning	Godt egna
Friluftsbad/rekreasj.	Egna
Sportsfiske	Godt egna
FORURENSNINGSGRAD	
Næringsalter	Moderat forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa
Partikler	Lite forurensa

### Diskusjon og kommentarer

I løpet av perioden 1980-1993 er fosfortransporten pr. vannmengde gradvis blitt redusert. Det er positivt at fosfortransporten i Vorma har vært lav tre år på rad og at dette har skjedd med "normale" årvannsføringer. Dette kan tyde på at Vorma i framtida vil bidra til å forbedre vannkvaliteten i Glommavassdraget.

Figur 28 og figur 29 gir dårlig samsvar mellom variasjonene til vannføringa til og fosforinnholdet i Vorma. I Vormas lokale nedbørfelt kan stor lokal avrenning gi stor stofftransport i Vorma uten at dette må gi vesentlig utslag i vannføringa til Vorma på grunn

av Vormas store vannføring. Det at vassdraget renner gjennom Mjøsa vil også sterkt dempe svingningene i vannføringa. Derfor vil det generelt være dårlig samsvar mellom fosfortransporten og vannføringa.

I forbindelse med 50%-reduksjonen av næringssaltinnholdet i forhold til i 1985 så er dette mer enn overoppfylt for Vormas innhold av fosfor. Derimot er det ingen nedgang å spore for Vormas nitrogeninnhold. Her ligger det et stort arbeid og venter.

## 7 GLOMMA

---

**Glommas tilstand ved Funnefoss og Bingsfoss var nokså dårlig med hensyn på næringssaltinnhold og innhold av organisk materiale. Elvas tilstand er dårlig vedrørende innholdet av suspendert stoff. Elvas vannkvalitet ved Funnefoss og ved Bingsfoss i 1993 tilsier at ellevannet egner seg til jordvanning. Vannet er mindre egna til drikkevann, til friluftsbad, rekreasjon og til sportsfiske. Glommas fosforinnhold tenderer til å bli lavere.**

---

### Bakgrunnsinformasjon

Glomma i Akershus får vannet sitt både fra Hedmark og fra Oppland. Glommas nedbørfelt ved fylkesgrensa mellom Akershus og Hedmark er 20433 km<sup>2</sup> stort. Nedbørfeltet mellom Funnefoss, Svanfoss og Bingsfoss er 726 km<sup>2</sup> stort. Innenfor dette lokale nedbørfeltet er det bosatt ca 21.000 personer, hvorav ca 43% er tilknytta kommunale renseanlegg. Totalt jordbruksareal utgjør omlag 140 km<sup>2</sup> (19%).

Nedre Romerike Vannverk (NRV) tar ut vann fra Glomma nedstrøms Bingsfoss. Vassdraget benyttes dessuten til vannkraftproduksjon, der de største kraftverkene er Bingsfoss, Rånåsfoss og Funnefoss. Vassdraget er viktig for rekreasjons- og friluftslivinteressene. Også reiselivsnæringa har interesser i vassdraget. De gamle tømmerlensene ved Fettsund viser dessuten at vassdraget har hatt en viktig plass i lokalsamfunnet i årtier.

### Målepogram

Glommavassdraget har i mange år blitt undersøkt ved Bingsfoss eller Rånåsfoss i Akershus. Målepunktet ved Funnefoss ble ikke anvendt i perioden 1982 - 1986. I 1993 ble det innsamla 41 prøver herfra. Prøvene er ukeblandprøver tatt med automatisk prøvetaker montert i Funnefoss kraftstasjon med unntak av to prøver (stikkprøver). Den automatiske prøvetakeren ved Funnefoss var ute av drift i månedene februar og mars. Samtidig var elva islagt og det var ikke mulig å samle inn stikkprøver. Derfor ble det ikke tatt flere enn 41

prøver derfra i 1993. Ved Bingsfoss ble det tatt 52 prøver fra målestasjonen rett oppstrøms damanlegget. Alle prøvene er ukeblantprøver. Det ble begge steder analysert på partikulært materiale, total organisk karbon, total fosfor, nitrat, total nitrogen og klorofyll a.

## Hydrologi og vannkvalitet

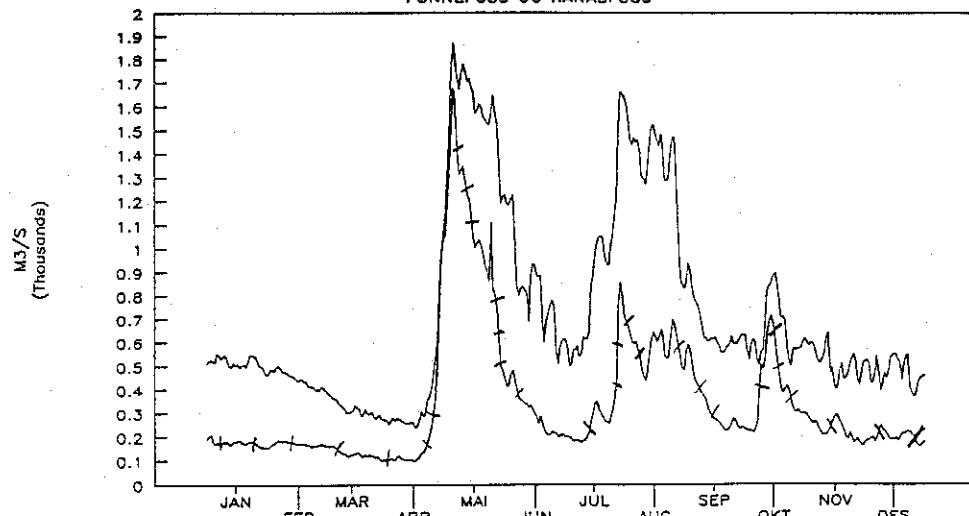
Tabell 16. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

Normal årsavrenning for de siste 7/14 åra v/Glomma	Avrenning i 1993. Funnefoss/ Rånåsfoss	Avrenningskoeff. i 1993 Funnefoss/ Rånåsfoss	50% red. av fosfor fra 1985 Bingsfoss	50% red. av nitr. fra 1985 Bingsfoss
10 569 mill m <sup>3</sup>	10,8*10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	17 l/s og km <sup>2</sup> /	12 ug/l ved Bingsfoss	330 ug/l, Bingsfoss
21 156 mill m <sup>3</sup>	22,6*10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	19 l/s og km <sup>2</sup>		

STASJON	Funnefoss		Bingsfoss	
	1989-1993	1993	1989-1993	1993
Total fosfor, ug/l	12.5	13.0	13.9	14.1
Total nitrogen, ug/l	364	374	507	537
Nitrat-N, ug/l	146	129	320	333
Suspendert stoff, mg/l	5.0	8.1	7.5	7.0
Total org. karbon, mg/l	3.4	4.9	2.6	3.5
Algjemengde, kl <u>a</u> , ug/l	2.5	2.4	2.3	2.1

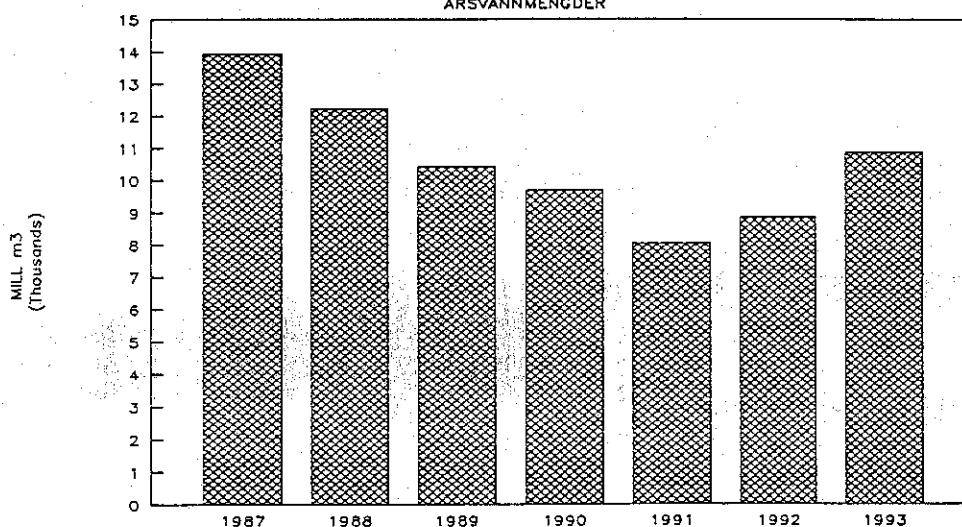
Glomma hadde vårflommen sin i mai måned. Glomma ved Bingsfoss hadde også flomvannføringer i slutten av juli måned og mesteparten av august måned. Glomma hadde ingen høstflom i 1993. Høyeste vannføring ved Funnefoss og Rånåsfoss ble registrert 5.mai med henholdsvis 1671 m<sup>3</sup>/s og 1868 m<sup>3</sup>/S.

VANNFØRINGER GLOMMA 1993  
FUNNEFOSS OG RÅNASFOSS



GLOMMA, FUNNEFOSS 1987 – 1993

ÅRSVANNMENGDER

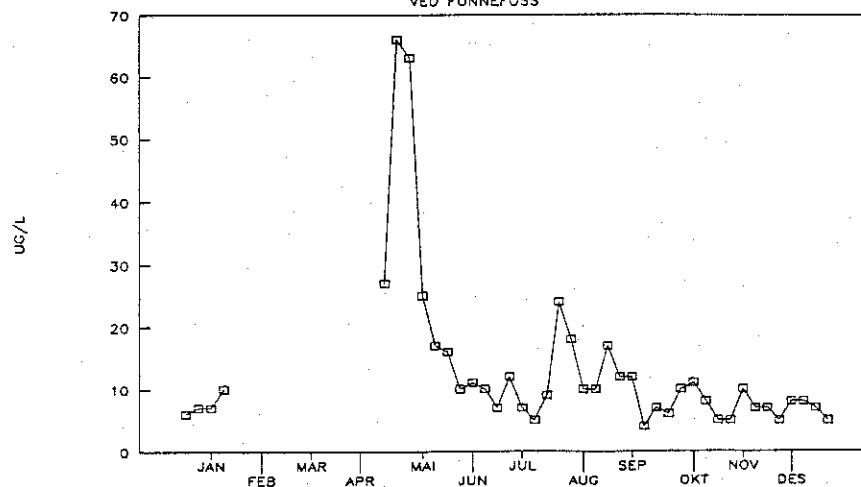


Figur 35 og 36. Vannføringsmønster i Glomma før og etter samløpet med Vorma.

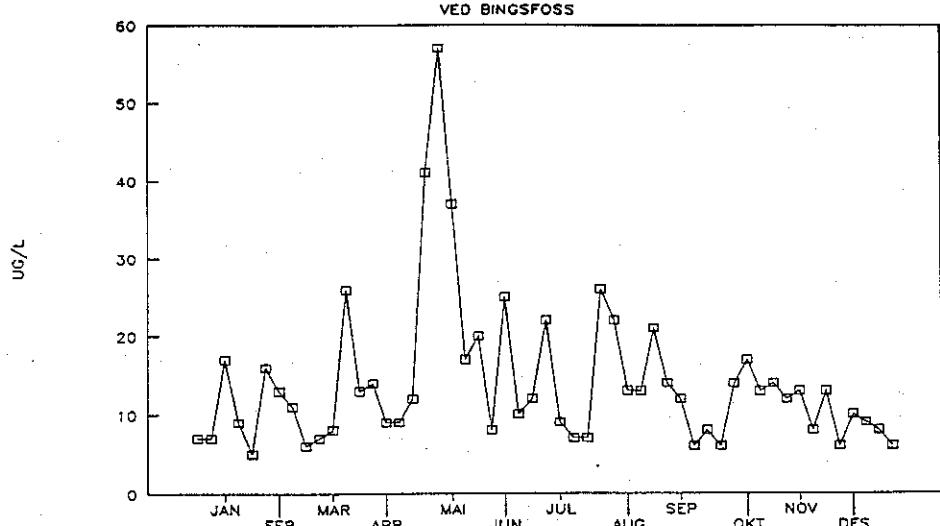
Årvannføringer ved Funnefoss de siste sju åra.

FOSFORINNHOLD I GLOMMA 1993

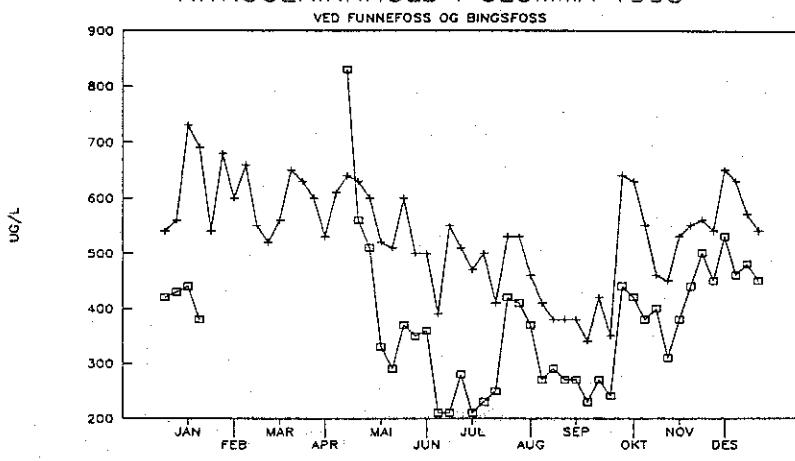
VED FUNNEFOSS



## FOSFORINNHOLD I GLOMMA 1993



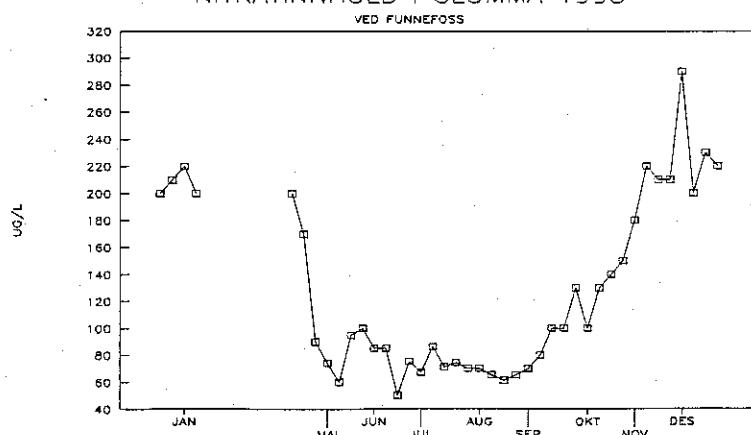
## NITROGENINNHOLD I GLOMMA 1993



Figur 37, 38 og 39. Ved Bingfoss er fosforinnholdet ofte større enn ved Funnefoss.

Nitrogeninnholdet er klart større ved Bingfoss enn ved Funnefoss.

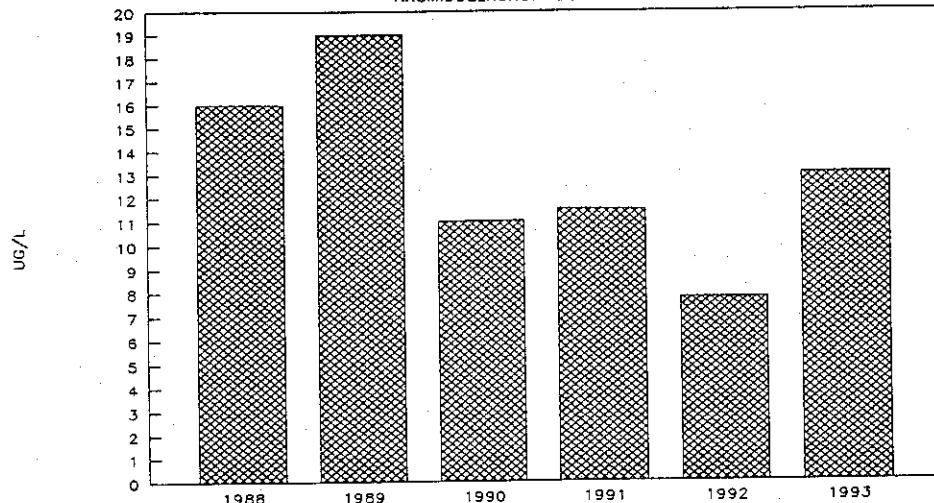
## NITRATINNHOLD I GLOMMA 1993



Figur 40. Nitratverdiene var lave om sommeren ved Funnefoss. Denne reduksjonen om sommeren skyldes nitratforbrukende prosesser i vassdraget, f eks opptak i alger og høyere planter.

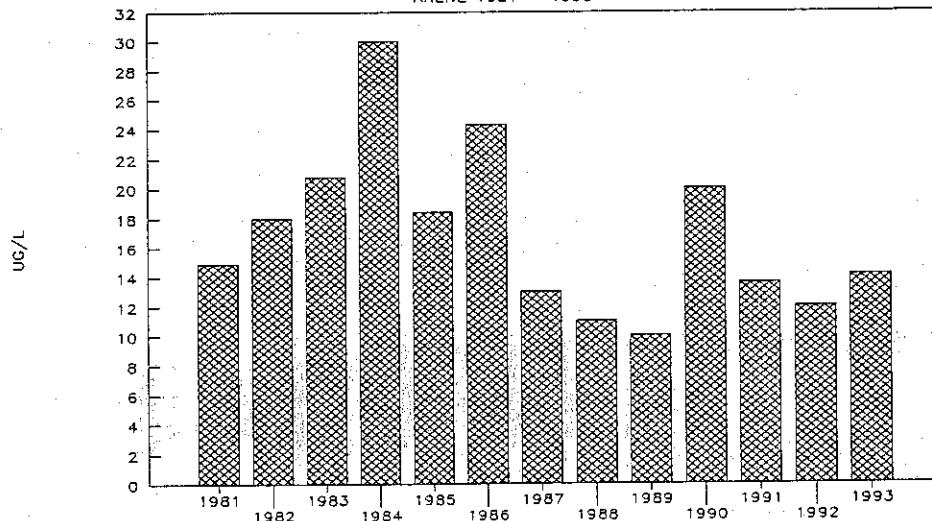
## GLOMMA, FUNNEFOSS 1988 – 1993

ÅRSMIDDELKONS. FOSFOR



## FOSFORKONSENTRASJONEN GLOMMA(BINGSFOSS)

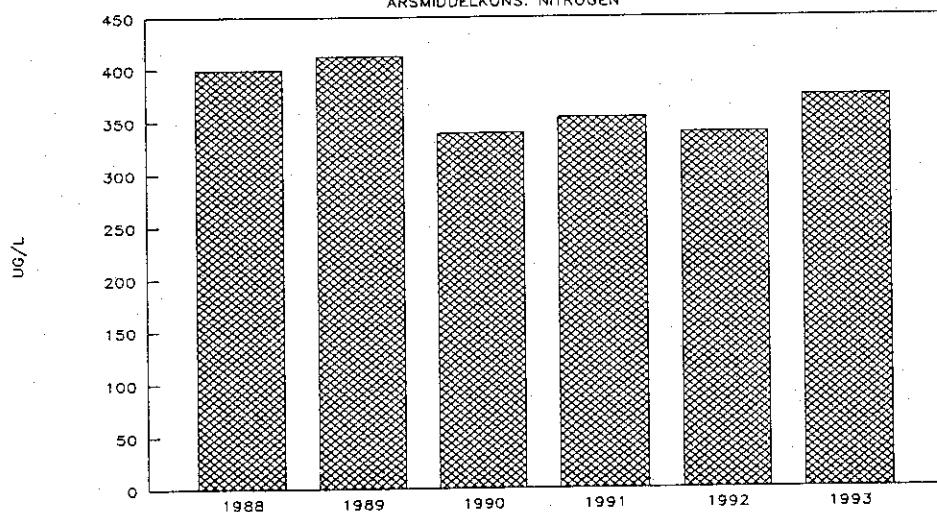
ARENE 1981 – 1993

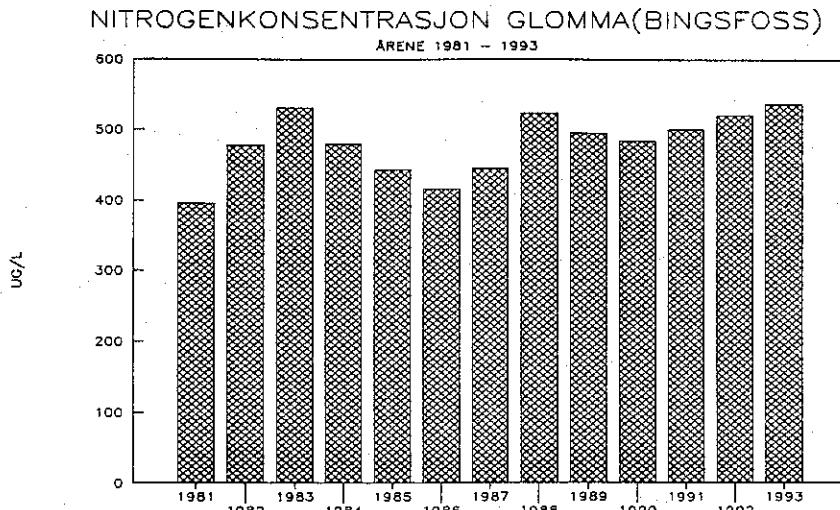


Figur 41 og 42. Midlere fosforinnhold tenderer til å avta i Glomma ved Funnefoss og Bingsfoss.

## GLOMMA, FUNNEFOSS 1988 – 1993

ÅRSMIDDELKONS. NITROGEN



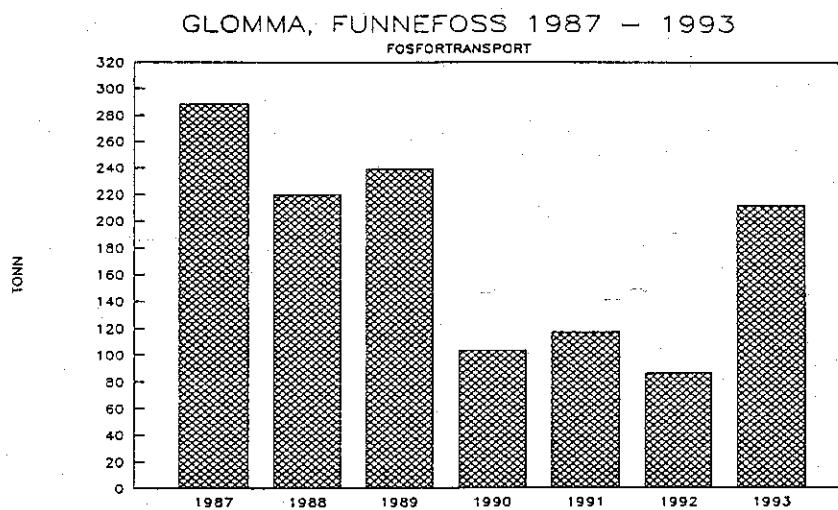


Figur 43 og 44. Midlere nitrogeninnhold i Glomma ved Funnefoss tenderer til å reduseres langsomt. De siste årene har det midlere nitrogeninnholdet økt noe ved Bingsfoss.

### Forurensningstransport

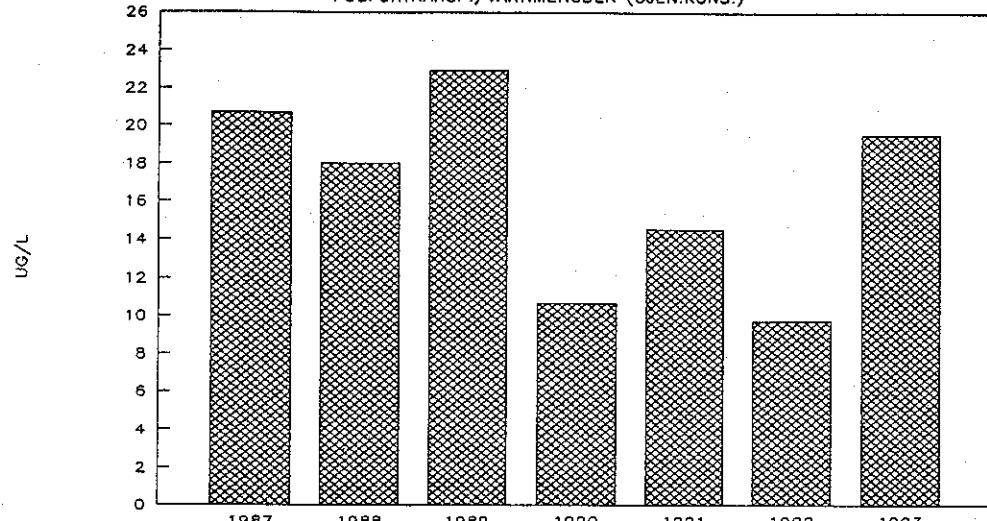
Tabell 17. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for Glomma ved Funnefoss/ Bingsfoss

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra ved Funnefoss/ Bingsfoss			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
151t/ 336t	3520t/ 10200t	80700t/ 205000t	45100t/ 66300t
Forurensningstransporten i 1993 ved Funnefoss/ Bingsfoss			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
211t/ 399t	4170t/ 11800t	193000t/ 253000t	58000t/ 83200t



## GLOMMA, FUNNEFOSS 1987 – 1993

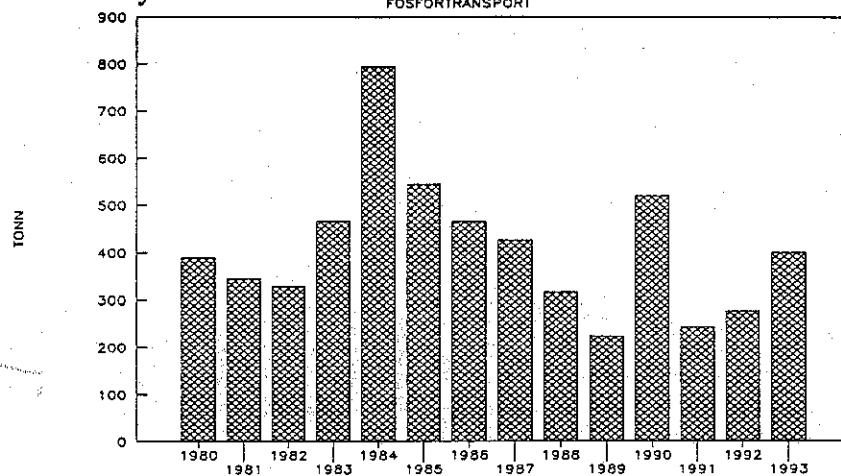
FOSFORTRANSP./VANNMENGDER (GJEN.KONS.)



Figur 45 og 46. Fosfortransporten var i 1993 igjen relativ stor. Også det vannføringsveide gjennomsnittet var høyt.

## GLOMMA, BINGSFOSS 1980 – 1993

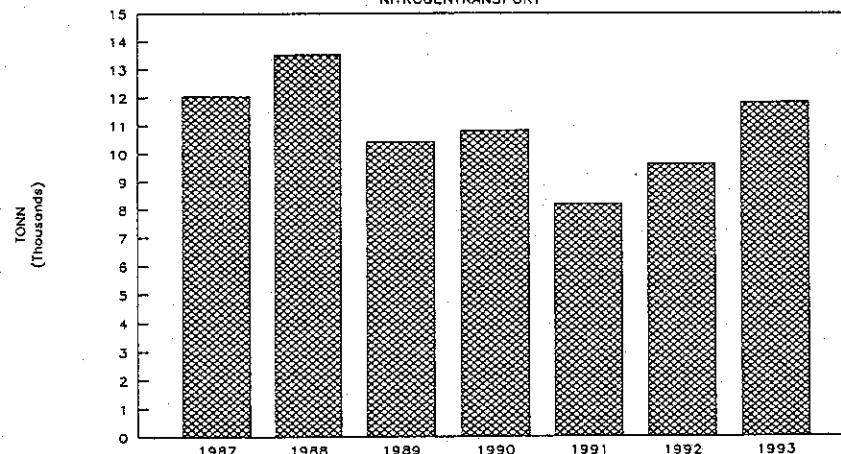
FOSFORTRANSPORT



Figur 47. Fosfortransporten ved Bingsfoss var i 1993 399 tonn fosfor. Gjennomsnittlig transport de siste 14 åra har vært 409 tonn.

## GLOMMA, BINGSFOSS 1987 – 1993

NITROGENTRANSPORT



Figur 48. Nitrogentransporten ved Bingsfoss var i 1993 11 800 tonn. I gjennomsnitt transporterte Glomma her årlig 10 900 tonn nitrogen de siste sju åra.

## Klassifisering

Tabell 18. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Glomma.

TILSTAND	Funnefoss	Bingsfoss
Næringsalter	Nokså dårlig	Nokså dårlig
Organisk stoff	Nokså dårlig	Nokså dårlig
Partikler	Dårlig	Dårlig
EGNETHET		
Drikkevann-råvann	Mindre egnna	Mindre egnna
Jordvanning	Egna	Egna
Friluftsbad/rekreasjon	Mindre egnna	Mindre egnna
Sportsfiske	Mindre egnna	Mindre egnna
FORURENSNINGSGRAD		
Næringsalter	Markert forurensa	Markert forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa	Markert forurensa
Partikler	Sterkt forurensa	Markert forurensa

Det ble gjennomført innsamling og analyse av fastsittende alger (begroing) ved Funnefoss og Bingsfoss. Begroingsalgenes sammensetning tyder på moderat forurensning både ved Funnefoss og ved Bingsfoss i 1993.

## Diskusjon og kommentarer

Vårflommen fra 26. april og utover medførte at Glomma ved Funnefoss transporterte 55% av årstransporten for fosfor i løpet av 3 uker. Tilsvarende tall for transporten av suspendert materiale er 78% i løpet av de samme ukene. I det samme tidsrommet passerte 21% av årvannsføringa Funnefoss.

Figurene 36, 45 og 46 antyder at ved årsvannføringer over 10 000 mill m<sup>3</sup> øker fosfortransporten betydelig i Glomma ved Funnefoss. Dette på grunn av erosjonen i nedbørfeltet.

I 1984 transporterte Glomma ved Bingsfoss omlag 800 tonn fosfor. Fram til 1989 ble fosfortransporten gradvis redusert, og transporten var omlag 250 tonn i 1989. I 1990 ble fosfortransporten fordobla til omlag 520 tonn mens transporten i 1991 var på lave 242 tonn. En stor del av fosfortransporten i Glomma ved Bingsfoss i 1990 skyldes trolig anleggsvirksomhet i og langs elveløpet. Ved å nedjustere fosfortransporten i 1990 for de ekstraordinære forhold, vil ikke fosfortransporten i 1990 bryte den positive trenden vi har sett i Glomma de foregående fem åra. Fosfortransporttallene for årene 1991-1993 tyder på at årstransporten i framtida vil ligge i størrelsesordenen 250 - 400 tonn i året forutsatt at forholdene i nedbørfeltet ikke endres vesentlig.

For å tilfredsstille målsetninga om 50% reduksjon i det menneskeskapte næringssaltinnholdet i Glomma ved Bingsfoss må fosforinnholdet reduseres ennå noe mer. For å få til denne ytterligere reduksjonen må tiltak gjøres i Glommens nedbørfelt i Hedmark og i det lokale nedbørfeltet i Akershus. Det kan ikke ventes at fosforinnholdet i Vorma ut fra Mjøsa kan reduseres vesentlig mer da Vormas tilstand allerede her er god i forhold til fosforinnholdet.

For målsetninga om 50% reduksjon av nitrogeninnholdet i Glomma ved Bingsfoss så er ikke nitrogeninnholdet blitt redusert i forhold til i 1985. Hvis målsetninga skal kunne gjennomføres må vesentlige tiltak settes inn både i Glommens nedbørfelt i Hedmark, i nedbørfeltet til Vorma/Mjøsa og i det lokale nedbørfeltet i Akershus.

## 8 ØYEREN

---

**Tilstanden til hovedvannmassene i Øyeren er mindre god med hensyn på næringssaltinnholdet, innholdet av organisk materiale, partikulært materiale og innholdet av termotolerante koliforme bakterier. I 1993 antyder algemengden at innsjøen er oligotrof (næringsfattig). Øyeren er godt egna til jordvanning og til sportsfiske. Innsjøen egner seg som drikkevannskilde og til friluftsbadning og rekreasjon.**

---

### Bakgrunnsinformasjon

Nedbørfeltet til Øyeren omfatter store deler av Oppland og Hedmark, samt Romerike i Akershus. Dette utgjør et samla areal på ca 40.000 km<sup>2</sup>. Av dette utgjør Romerike ca 3400 km<sup>2</sup> (8.5%).

De lokale nedbørfeltene til Øyeren (dvs. Romerike) preges av jordbruksarealer, skog og et stort antall fastboende. For hele området under ett er omlag 75% av befolkningen tilknytta de kommunale renseanleggene.

Rekreasjons- og friluftslivinteressene i Øyeren er betydelige. Den nordre delen av innsjøen er dessuten naturreservat, med bl a Nordens største innlandsdelta.

### Måleprogram

Det regionale overvåkingsprogrammet for Øyeren omfatta mål-inger på hovedstasjonen Solbergåsen (ØY1) og i Svellet (ØY6) i 1993. Ved ØY1 Solbergåsen ble det tatt 22 blandprøver (hver uke) fra 0-10 m dyp i sommerperioden. Ved Svellet (ØY6) ble det tatt 10 blandprøver (hver fjortende dag) fra 0-2 m i den samme perioden. Alle prøvene er stikkprøver de enkelte dagene. Det ble målt/analyseret på temperatur, siktedyd, bakteriologisk kvalitet, organisk materiale, løst fosfat, total fosfor, nitrat, total nitrogen og klorofyll a. På hovedstasjonen ved Solbergåsen ble det i tillegg analysert på pH,

partikulært materiale, turbiditet og plantoplankton (alger).

### **Hydrologi og vannkvalitet**

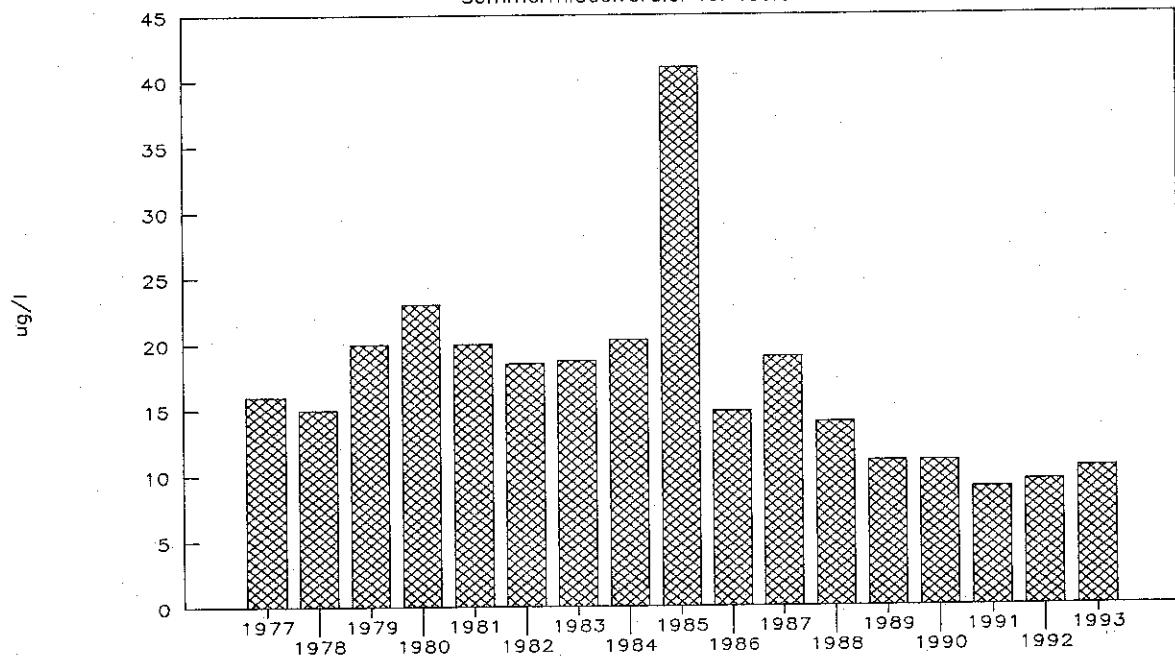
Av de omlag 23 000 mill m<sup>3</sup> vann som tilføres Øyeren i et antatt normalår, kommer omlag 8% fra Romerike. På grunn av forurensningssituasjonen i Romeriksvassdraget antar man imidlertid at hele 40% eller mer av fosfortilførselen til Øyeren kommer fra Romerike i et normalår.

Øyeren er vanligvis utsatt for to flomperioder om våren, en fra Romeriksvassdragene og en fra de sentrale fjellområdene på Østlandet. Den første har vanligvis sitt maksimum i april/mai, mens den andre kommer i mai/juni. I 1993 hadde Romeriksvassdragene stor vannføring de første dagene i mai måned.

Glomma hadde stor vannføring i mai og august måneder. Vannføringa var på sitt største 5. mai i Glomma.

VANNKVALITET ØYEREN 1977 – 1993

Sommermiddelverdier for fosfor

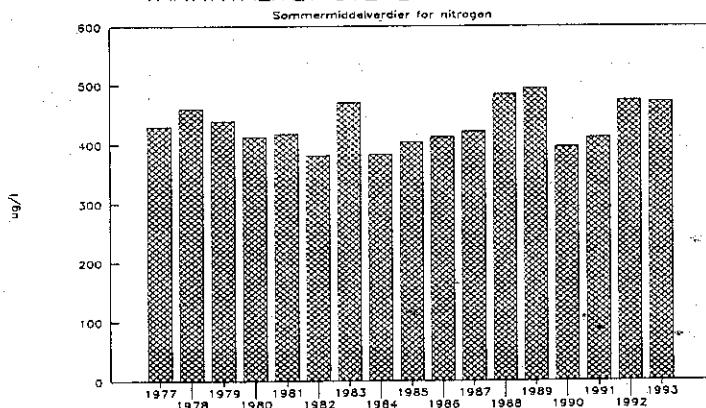


Figur 49. Fosforinnholdet har avtatt i Øyeren, sett over flere år.

Tabell 19. Vannkvalitet i Øyeren - Solbergåsen og Svellet. Også gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i Øyeren i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

STASJON	Solbergåsen		Svellet	
	1989-1993	1993	1989-1993	1993
Total fosfor, ug/l	10.2	10.5	38.3	40.5
Målsetning fosfor, ug/l		23		55
Total nitrogen, ug/l	449	471	1240	1430
Målsetning nitr.,ug/l		320		660
Nitrat-N, ug/l	210	213	463	334
Suspendert stoff, mg/l	2.8	2.7	-	-
Total org. karbon, mg/l	2.9	3.5	4.5	4.4
Termot.kol.bakt./ 100ml	5.2	7	39	36
Turbiditet, FTU	1.8	1.7	-	-
Siktedyp, m	3.0	3.0	.83	.80
Alger, mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	271	254	-	-
Algemengde, kl a, ug/l	3.1	2.4	7.8	8.2

VANNKVALITET ØYEREN 1977 – 1993



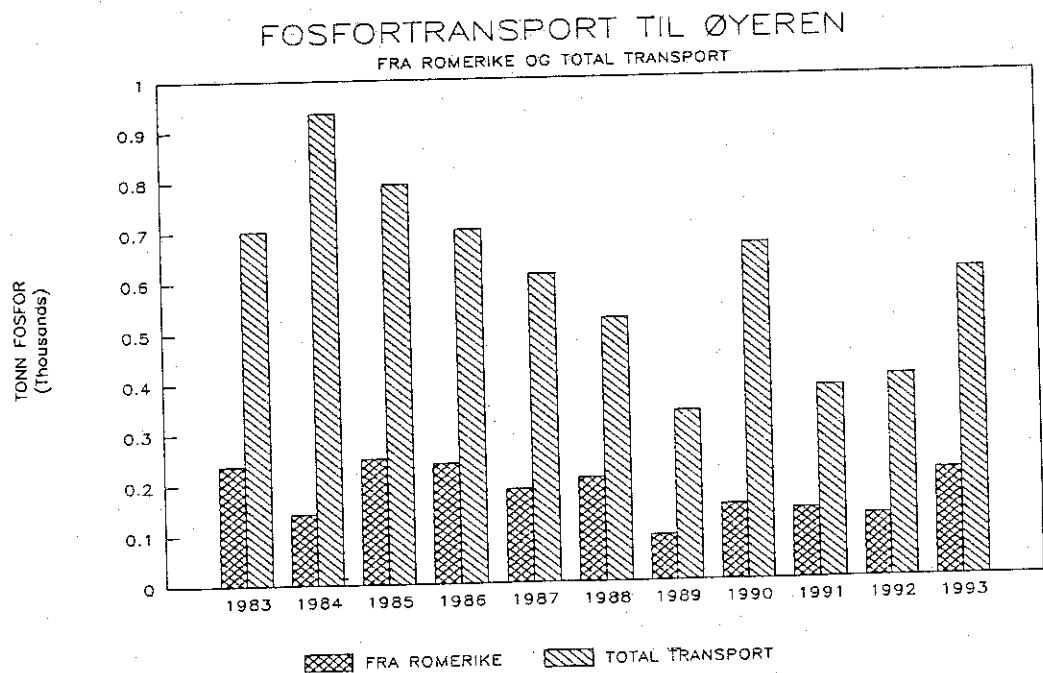
Figur 50. Nitrogeninnholdet i Øyeren varierer fra år til år uten noen klar tendens.

Vanntemperaturen i Øyeren var over 10 grader allerede i mai. Høyeste målte temperatur var 16,8 grader 6. juli. Deretter sank temperaturen til den var under 10 grader i slutten av september måned.

### Forurensningstransport

Tabell 20. Den gjennomsnittlige transporten til Øyeren i de siste fem åra og transporten i 1993.

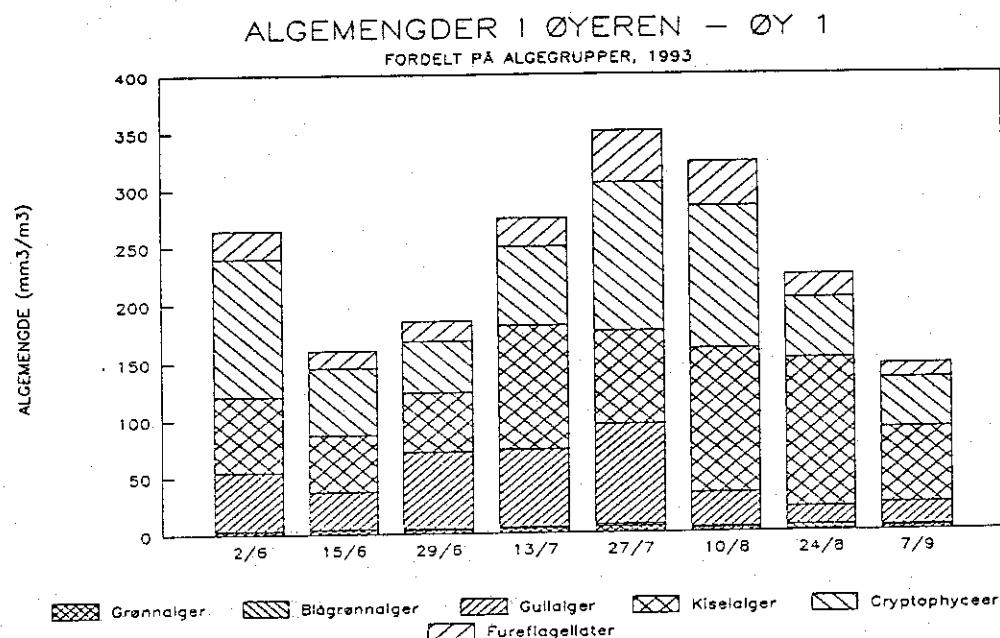
	Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra til Øyeren/ og transporten i 1993			
	Total fosfor	Total nitrogen	Susp.st.1000t	Org.mat.1000t
Leira	101t/ 187t	506t/ 494t	82/159	1.92/ 2.38
Nitelva	14t/ 9t	680t/ 600t	6.2/ 3.0	1.25/ 1.33
Rømua	29t/ 16t	244t/ 230t	27/ 9.5	1.14/ 1.18
Glomma	336t/ 399t	10200t/ 11800t	205/ 253	66.3/ 83.2
Sum, elver	479t/ 611t	11600t/ 13100t	319/ 425	70.6/ 88.1



Figur 51. Fosfortransporten både fra Romerike og den totale transporten til Øyeren i 1993 var i størrelsesorden lik den gjennomsnittlige transporten for de siste 11 åra.

## Algesammensetning

Algesammensetningen og -mengden er bestemt ved å telle algene i et omvendt mikroskop, etter Utermøhl's metode. Tellingen omfatter bare de artene som har volummessig betydning på algenes fordeling på de respektive algegruppene. Det antas at de beregna verdiene utgjør mer enn 80% av den virkelige algebiomassen i prøvene.



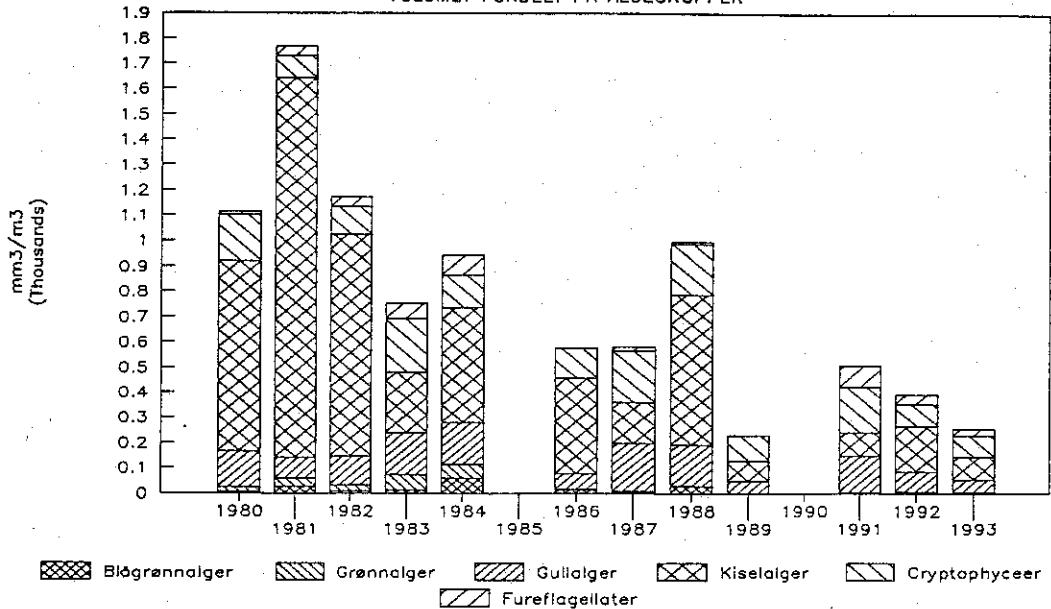
Figur 52. I 1993 ble det observert i gjennomsnitt over sesongen omlag like store volum av kiselalgene og cryptophyceene. Det største observerte algevolumet var  $350 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ .

I algenes vekstsesong var det i 1993 gjennomsnittlig 35% kiselalger, 33% cryptophyceer, 20% gullalger og 10% fureflagellater. Blågrønnalger er observert, men ikke funnet i nevneverdige konsentrasjoner i hovedvannmassene i Øyeren. Det er lite grønnalger i vannet ved hovedstasjonen.

Av de observerte kiselalgene i Øyerens hovedvannmasser dominerte *Asterionella formosa*. Forøvrig ble kiselalgene *Cyclotella* sp., *Melosira* sp., *Synedra* sp. og *Tabellaria fenestrata* observert med nevneverdige volum. Av Cryptophyceene ble *Cryptomonas* sp. og *Rhodomonas lacustris* observert med omlag like gjennomsnittlige volum i vekstsesongen. Av de identifiserte gullalgene var det oftest mest av *Mallomonas* cf. *acaroides*, men ved to tilfelle var det mest av *Dinobryon* sp. *Peridinium* sp. var den dominerende fureflagellaten.

## ALGER I ØYEREN FRA 1980 – 1993

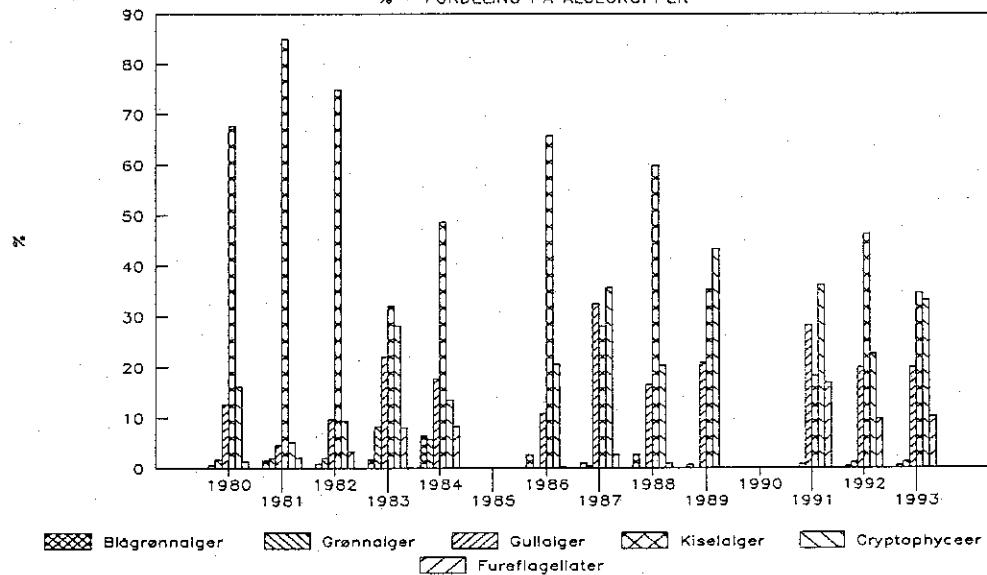
VOLUMET FORDELT PÅ ALGEGRUPPER



Figur 53. Det midlere algevolumet er blitt sterkt redusert de siste 5 åra. Det er vesentlig kiselalgenes volum som er blitt redusert.

## ALGER I ØYEREN FRA 1980 – 1993

% – FORDELING PÅ ALGEGRUPPER



Figur 54. Siden i begynnelsen av 80-åra er andelen av kiselalger blitt redusert fra 70-80% til omlag 30-40% i de siste åra. Cryptophyceene og gullalgene har økt sin relative betydning.

## Klassifisering

Algetellingene i 1993 antyder at innsjøen er oligotrof (næringsfattig). De bakteriologiske undersøkelsene av hovedvannmassene i Øyeren og i Svellet i 1993 tilsier at Øyeren begge steder tilfredsstiller helsemyndighetenes bakteriologiske normer for badevannskvalitet.

Tabell 21. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Øyeren.

TILSTAND	Solbergåsen	Svellet
Næringsalter	Mindre god	Dårlig
Organisk stoff	Mindre god	Mindre god
Partikler	Mindre god	-
Tarmbakterier	Mindre god	Mindre god
Forsurende stoffer	God	
EGNETHET		
Drikkevann-råvann	Egna	Ikke egna
Jordvanning	Godt egna	Mindre egna
Friluftsbad/rekreasjon	Egna	Ikke egna
Sportsfiske	Godt egna	Mindre egna
FORURENSNINGSGRAD		
Næringsalter	Markert forurensa	Markert forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa	Markert forurensa
Partikler	Lite forurensa	-
Tarmbakterier	Moderat forurensa	Moderat forurensa

#### Diskusjon og kommentarer

Tidligere var det ofte store konsentrasjoner av algene *Fragilaria crotonensis* og *Tabellaria fenestrata* mot slutten av algenes vekstsésong i Øyeren. I 1993 har denne algeveksten uteblitt. Dette er positvt for Øyeren da store konsentrasjoner av disse to algene antyder for næringsrike forhold i innsjøen.

Vannkvaliteten i Øyeren har blitt vesentlig bedre i de siste åra. Dette er tydelig vurdert ut fra fosforinnholdet og algeinnholdet i innsjøen. I forhold til målsetningen om 50% reduksjon av de menneskeskapte forurensningene så er dette mer enn innfridd for fosforinnholdet i Øyeren, mens det er langt igjen før målsetninga for nitrogen er innfridd.

**9 FJELLHAMARELVA/SAGDALSELVA**

---

Fjellhamarelva/Sagdalselvas tilstand er meget dårlig ved Skjetten bro i 1992/1993 for elvas innhold av næringssalter, dens partikkelinnhold og innholdet av termotolerante koliforme bakterier. Vedrørende innholdet av organisk materiale er elvas tilstand nokså dårlig. Sett over flere år avtar innholdet av totalt fosfor og totalt nitrogen. Reduksjonen av organisk materiale har stoppet opp. Innholdet av suspendert stoff varierer mye fra år til år. Elva er sterkt bakteriologisk forurensa. Elva eigner seg ikke ved Skjetten bro til jordvanningsformål, til friluftsbadning og rekreasjon eller til sportsfiske.

---

**Bakgrunnsinformasjon**

Fjellhamarvassdraget renner gjennom kommunene Lørenskog, Skedsmo og Rælingen. Elva er i de midtre og nedre delene med tida blitt omkransa av tett bosetting og næringsvirksomhet. Vassdraget mottar på denne strekningen avløpsvann/ avrenning fra urbane flater. Øvre deler av vassdraget ligger i Østmarka og er mye benytta til rekreasjon og friluftsliv. Ved Østmarkas grense er der også betydelige jordbruksarealer innenfor nedbørfeltet til Fjellhamarvassdraget. Innenfor Lørenskog kommune er det her 35 jordbruksenheter. En stor andel av bruka har husdyr. Flere gjødselskjellere er utbedra og høstpløyinger på åkrene i området er redusert.

Hele vassdraget har et naturlig nedbørfelt på omlag  $110 \text{ km}^2$ . Da Elvåga inngår i drikkevannsforsyninga til Oslo, er vannføringa til vassdraget mindre enn hva nedbørfeltet skulle tilsi. Det "effektive" nedbørfeltet er omlag  $88 \text{ km}^2$  ved samløpet med Nitelva.

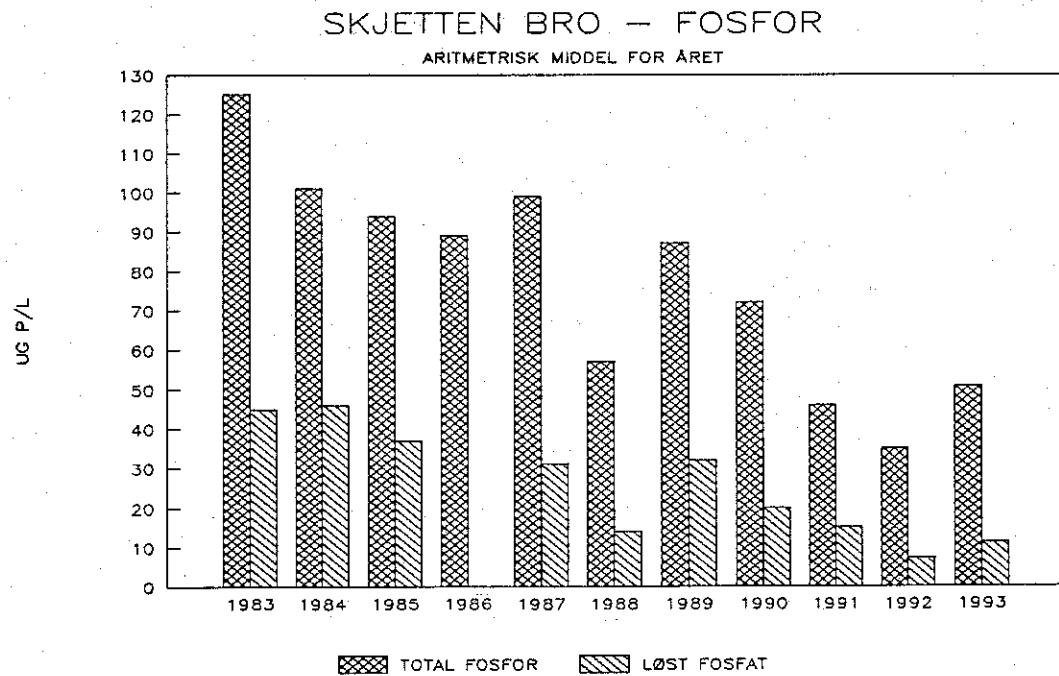
Det bor omlag 50 000 mennesker innenfor nedbørfeltet til Fjellhamarelva i

kommunene Lørenskog, Skedsmo, Rælingen og i Oslo. Avløpsvann fra Oslos befolkning i området pumpes til renseanlegg i Oslo, mens overvannet går til Fjellhamarvassdraget. Hele Lørenskog kommune ligger innenfor elvas nedbørfelt. 99% av kommunens innbyggere er tilkobla renseanlegget RA 2. Innenfor Lørenskog kommune er det ett stort overløp til Fjellhamarelva, 2-3 moderate store overløp og 10 små overløp til elva. Overvannet går også til Fjellhamarelva.

### Måleprogram

I Fjellhamarvassdraget ble det tatt ukentlige stikkprøver i 1992 og i 1993 ved Skjetten bro (F3). Vannprøvene ble analysert for partikulært materiale, organisk materiale, total fosfor, løst fosfat og totalt nitrogeninnhold. Om sommeren ble den bakteriologiske kvaliteten bestemt. Fra i mai 1993 ble pH, konduktiviteten, ammoniuminnholdet og klorofyll a innholdet (bare om sommeren) også analysert.

### Vannkvalitet

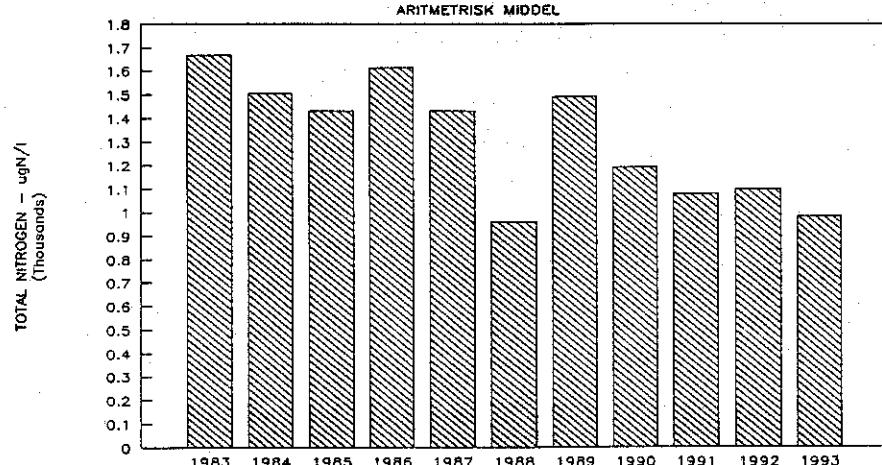


Figur 55. Fosforinnholdet i Fjellhamarelva/Sagdalselva avtar.

Tabell 22. Vannkvalitet i Fjellhamarelva - Skjetten bro i 1992 og i 1993. Også gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Ut fra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i Fjellhamarelva i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

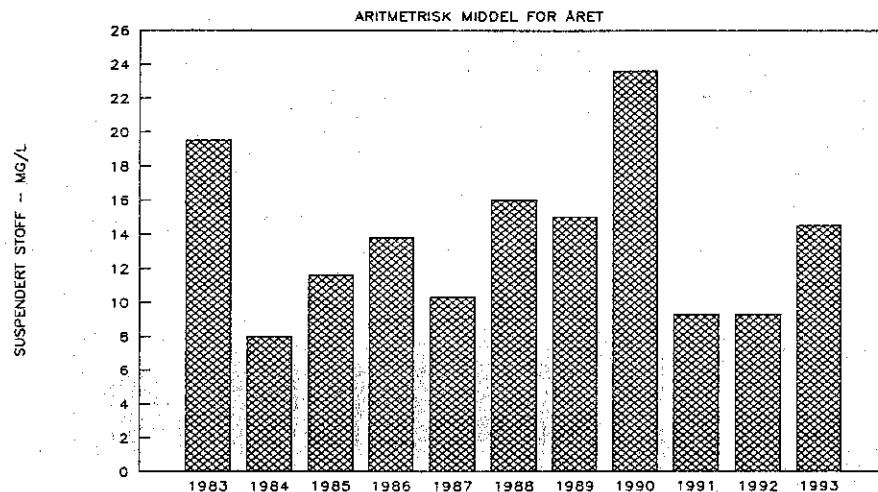
PARAMETER	1989-1993	1992	1993
Total fosfor, ug/l	58.2	41.3	50.8
Målsetning fosfor, ug/l		51.5	51.5
Total nitrogen, ug/l	1160	1120	980
Målsetning nitrogen, ug/l		860	860
Løst fosfat-P, ug/l	17.0	8.2	11.1
Suspendert stoff, mg/l	14.3	13.5	14.5
Total org. karbon, mg/l	4.9	5.1	5.1
Termot.koliforme bakt./ 100ml	6660	770	3580
Ammonium-N, ug/l	-	-	96.5
Konduktivitet, mS/m	-	-	10.3
pH	-	-	7.4
Algemengde, kl a, ug/l	-	-	4.5

## SKJETTEN BRO – NITROGEN



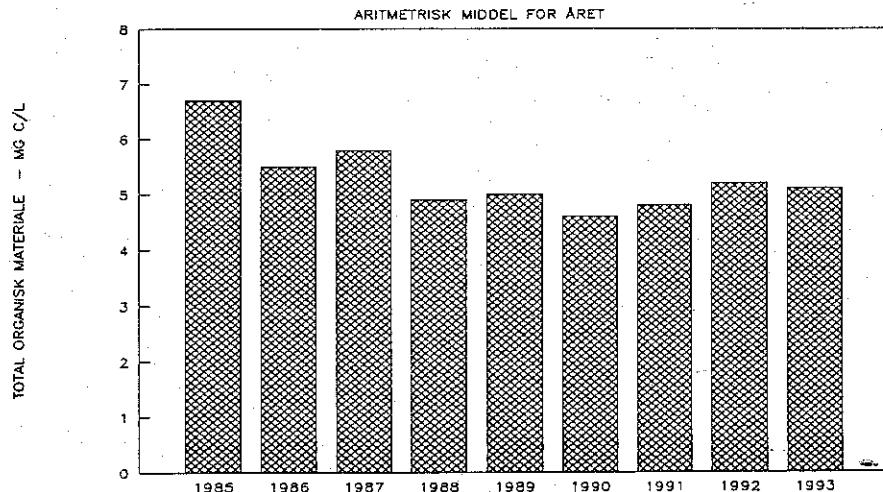
Figur 56. Sett over flere år, viser figuren at nitrogeninnholdet i Fjellhamarelva/Sagdalselva avtar.

## SKJETTEN BRO – SUSPENDERT STOFF



Figur 57. Sagdalselvas innhold av suspendert stoff. Innholdet varierer mye fra år til år.

## SKJETTEN BRO – ORGANISK MATERIALE



Figur 58. Sagdalselvas innhold av organisk materiale. Reduksjonen av det organiske materialet har stoppet opp.

## Forurensningstransport

For å se på Fjellhamarvassdragets betydning for forurensningssituasjonen videre nedover i Nitelva og i Øyeren må det beregnes hvor mye stoff som blir transportert i vassdraget. Da det ikke foreligger vannføringsmålinger for vassdraget blir beregningene basert på antatte avrenningskoeffisienter og på variasjonene for nedbørsmengden fra år til år for nærliggende vassdrag.

Transporten er beregna ut fra avrenning på 15l/s km<sup>2</sup> både i 1992 og 1993 og ut fra et "effektivt" nedbørfelt på 88

km<sup>2</sup>. Grovt anslått har da Fjellhamarvassdraget transportert følgende stoffmengder i 1992 og 1993:

Tabell 23. Forurensningstransport fra Fjellhamarvassdraget.

	Transport i 1992	Transport i 1993
Total Fosfor	1.7 tonn	2.1 tonn
Løst fosfat	0.35 tonn	0.46 tonn
Total nitrogen	47 tonn	41 tonn
Suspendert stoff	560 tonn	600 tonn
Organisk materiale	210 tonn	210 tonn

## Klassifisering

Tabell 24. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Fjellhamarelva.

TILSTAND	1992/ 1993
Næringsalter	Meget dårlig
Organisk stoff	Nokså dårlig
Partikler	Meget dårlig
Tarmbakterier	Meget dårlig
Forsurende stoffer	God
EGNETHET	
Drikkevann-råvann	Ikke egna
Jordvanning	Ikke egna
Friluftsbad/rekreasj.	Ikke egna
Sportsfiske	Ikke egna
FORURENSNINGSGRAD	
Næringsalter	Sterkt forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa
Partikler	Meget sterkt forurensa
Tarmbakterier	Meget sterkt forurensa

## Diskusjon og kommentarer

I forhold til målsetninga om 50% reduksjon av det menneskeskapte

### Diskusjon og kommentarer

I forhold til målsetninga om 50% reduksjon av det menneskeskapte næringssaltinnholdet så er dette oppfylt for fosforinnholdet i Fjellhamarelva. For nitrogeninnholdet er det fortsatt langt fram før målsetninga er oppfylt. Det må også her nevnes at bare med oppfyllelsen av målsetningene for fosfor og nitrogen vil elva fortsatt bli karakterisert som dårlig, og at store ytterligere tiltak må til før elva får tilfredsstillende kvalitet.

Det påviste innholdet av ammonium og bakterieinnholdet i elva tyder på at Fjellhamarelva fortsatt mottar kloakkutslipp.

Det høye innholdet av termotolerante koliforme bakterier indikerer at Fjellhamarelva kan inneholde mye sykdomsfremkallende bakterier og virus.

Etter undersøkelsen i 1988 er ikke de øvre partiene av Fjellhamarvassdraget blitt undersøkt.

## 10 MJÆR

---

Elva fra Vågvatn har en generelt dårlig tilstand. Av algeartene i elva dominerer Gonyostomum semen. Tjernslibekken og Storenebekkens tilstand var også generelt dårlig, mens Østbybekkens tilstand var generelt meget dårlig. Næringsinnholdet i Mjær tilsier at innsjøens tilstand er dårlig. Utfra den målte algemengden er Mjær en mesotrof innsjø (middels næringsrik). I algesamfunnet har ofte problemalgene Gonyostomum semen og Synura sp. store volum. Disse algene finnes også i store konsentrasjoner i utløpet av Mjær/Hobølelva. I de dypeste partiene av Mjær er det tidvis oksygenfrie forhold om sommeren. pH-verdien i Mjær er god. Utfra næringsstoffinneholdet i Mjær egner innsjøen seg ikke til råvannskilde for drikkevann eller til friluftsbad og rekreasjon. Mjær er mindre egna til jordvanningsformål og til sportsfiske.

---

### Bakgrunnsinformasjon.

Nedbørfeltet til Mjær, ved utløpet av innsjøen, er  $145 \text{ km}^2$  stort. I hele dette nedbørfeltet er 4000 personekvivalenter tilknytta forskjellige renseanlegg. Det er beregna at lekkasjer/overløp fra ledningsnettet tilsvarer direkte utslip fra 600 personekvivalenter. 500 pe har forskjellige løsninger i spredt bebyggelse, mens 500 pe har direkte utslip til resipient fra spredt bebyggelse.

Mjær er den siste i en rekke av innsjøer i Langenvassdraget. Langenvassdraget med dets mange innsjøer er velegna til rekreasjon - med friluftsbad, fiske og båtliv som de viktigste aktiviteter. Derfor har befolkningen i området meget sterke friluftslivinteresser knytta til vassdraget.

Langenvassdraget er også resipient i forbindelse med kloakkutslipp fra kommunale renseanlegg i Ski og Enebakk kommuner. Fra utløpet av Mjær renner Hobølelva til Vansjø. Vansjø er drikkevannskilde for omlag 50 000 mennesker. Vannet behandles ved kjemisk felling (fullrensing) ved drikkevannsanlegget.

I det lokale nedbørfeltet til Mjær innafor Enebakk kommune er det totalt 47 jordbruksenheter. Derav er det 7 husdyrbruk med tilsammen blant annet 25 mjølkekyr og 30 vinterfora sauер. Ved tre av bruка er det svinekjøttproduksjon. Her er besetningen tilsammen 75 purker og 1000 slaktegris. De 47 jordbruksenheterne har tilsammen  $4,7 \text{ km}^2$  dyrka mark, herav er  $4,1 \text{ km}^2$  med korn og  $0,6 \text{ km}^2$  med eng. 90 dekar av jordbruksarealet er planert ut.

**Østbybekkens nedbørfelt.** Østbybekkens nedbørfelt er  $18,3 \text{ km}^2$  stort. I bekkens nedbørfelt er det  $1,88 \text{ km}^2$  dyrka mark. Innafor nedbørfeltet er det forøvrig 20 mjølkekyr og 30 vinterfora sauер. I tillegg til jordbruksbefolkningen er det også annen spredt bosetning i området.

**Tjernslibekkens nedbørfelt.** Nedbørfeltet er  $2,9 \text{ km}^2$  stort. I nedbørfeltet er det oppdyrka  $0,44 \text{ km}^2$ . Foruten kornbruk er det 15 kjøttdyr i nedbørfeltet. Ved siden av jordbruksbefolkningen er det lite annen spredt bosetning i dette nedbørfeltet.

**Slorenebekkens nedbørfelt.** Slorenebekkens nedbørfelt er  $8,47 \text{ km}^2$  stort. I nedbørfeltet er det dyrka opp  $1,05 \text{ km}^2$  og det er 25 purker og 400 slaktegris innafor nedbørfeltet. Foruten jordbruksaktivitetene i nedbørfeltet er det også forskjellige andre aktiviteter der.

**Mjær og Mjærers øvrige lokale nedbørfelt.** Innafor Enebakk kommune er det i tillegg til de dyrka arealene i de tre ovennevnte nedbørfeltene  $1,33 \text{ km}^2$  dyrka mark i det lokale nedbørfeltet til Mjær. Her er det 15 mjølkekyr, 50 purker og 600 slaktegris. Det lokale nedbørfeltet (inklusiv Østfolddelen) til Mjær, etter innløpet av elva fra Vågvatn, er omlag  $39,2 \text{ km}^2$ .

Mjærers areal er  $1,69 \text{ km}^2$ , innsjøens volum er 11,01 mill  $\text{m}^3$  og dens middeldyp er 6,5 m. Innsjøens største dyp er 15-16 m. Det gjennomsnittlige årlige avløpet er 64,5 mill  $\text{m}^3$ , og dette gir innsjøen en teoretisk oppholdstid på 0,17 år.

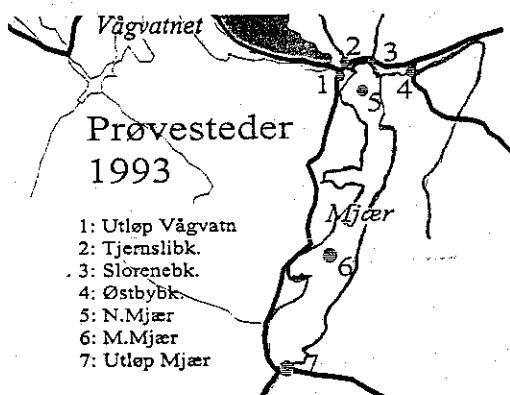
**Nedbørfeltet utløpet Vågvatn/ innløpet Mjær.** Ved utløpet av Vågvatn/ innløpet til Mjær er nedbørfeltet til Langenvassdraget 106 km<sup>2</sup> stort. Like oppstrøms målestasjonen her ligger utslippet fra et renseanlegg.

### Måleprogram

På figur 59 er prøvetakingsstasjonene for undersøkelsen av Mjær inntegna. Det er tatt prøver 5 ganger i følgende fire innløpsbekker/ elver til Mjær: Utløpet av Vågvatn/ innløpet til Mjær (MJ 1), Tjernslibekken (MJ 2), Slorenebekken (MJ 3) og Østbybekken (MJ 4). I Mjær er det tatt blandprøver fra 0-2 m dyp og fra 9 m dyp i den nordre delen av innsjøen (MJ 5), i midtre Mjær (MJ 6) er det tatt prøver fra 15 m dyp og det er tatt prøver fra utløpet av Mjær (MJ 7). Fra MJ 6 og MJ 7 er det tatt seks prøveserier, forøvrig er det tatt fem prøveserier ved de andre lokalitetene.

For samtlige prøver og under feltarbeidet er det registrert/ analysert på følgende parametre: Temperatur, konduktivitet, pH, fosfat, total fosfor, nitrat, total nitrogen, TOC, partikulært materiale (suspendert stoff), partikulært organisk materiale (flyktig suspendert stoff) og termotolerante koliforme bakterier (ikke på 9 m dyp - MJ 5). Klorofyll a-innholdet ble bestemt for prøvene fra MJ 1, MJ 5 (0-2 m) og fra MJ 7. Siktedyret og oksygeninnholdet ble målt under feltarbeidet ved stasjonene MJ 5 og MJ 6. Det ble tatt planktonprøver fra MJ 1, MJ 5 (0-2 m) og MJ

7.



Figur 59. Prøvestasjonene ved undersøkelsen av Mjær i 1993.

## Vannkvalitet

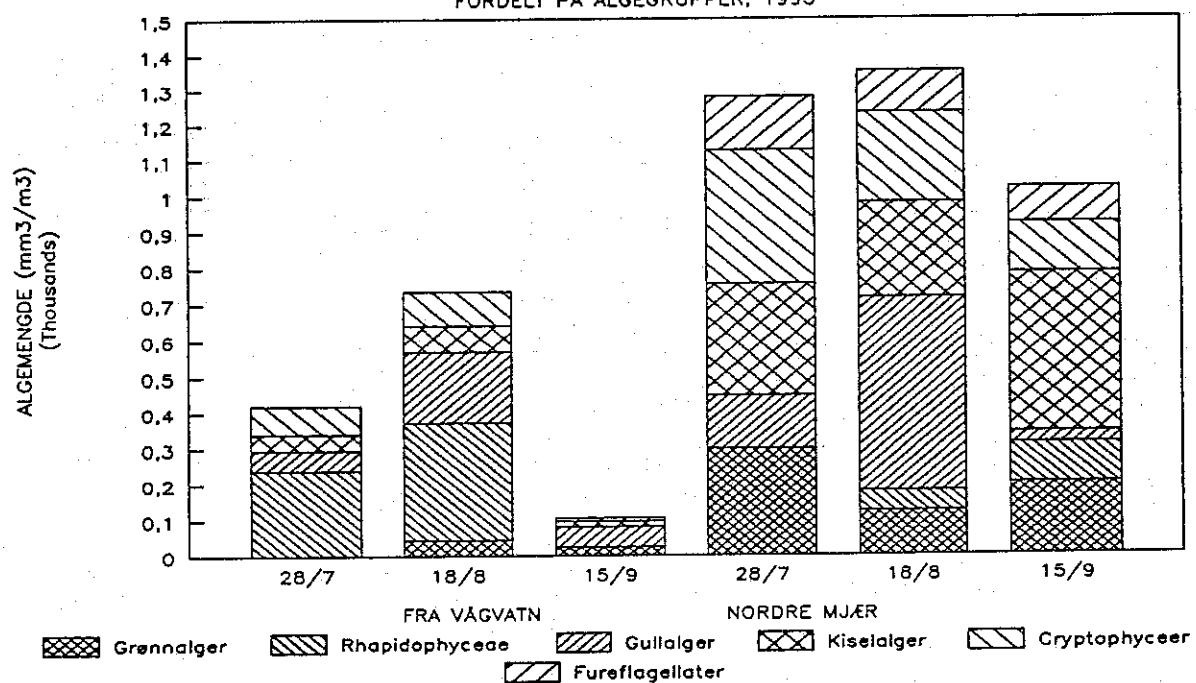
### MJ 1. Elva fra Vågvatnet.

Tabell 25. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Elva fra Vågvatnet. Ikke representative resultater er sett bort fra - om dette se under avsnittet "Diskusjon og kommentarer".

Kond.mS/m	pH	Fosfat	Tot P	NO <sub>3</sub> -N	Tot N
8.2	6.95	6 ug P/l	19 ug/l	90 ug/l	860 ug/l
TOC mg/l	PM (SS)	POM (FSS)	TTKB bakt	Kl å ug/l	Algemeng.
5.7	3.3 mg/l	1.0 mg/l	700/100ml	5.8	550mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

### ALGEMENGDER I ELV FRA VÅGVATN OG N.MJÆR

FORDELT PÅ ALGEGRUPPER, 1993



Figur 60. Algemengdene er betydelig større i Nordre Mjær enn i elva fra Vågvatn. I elva dominerer Rhipidophyceaen *Gonyostomum semen*. Kiseralgene har størst midlere volum i Nordre Mjær, men algegruppa dominerer ikke.

I gjennomsnitt utgjør algegruppa rhipidophyceae 35 % av algemengden i elva, fureflagellatene 23 %, gullalgene 19 %, cryptophyceene 11 %, kiselalgene 8 %, grønnalgene 4 % og blågrønnalgene mindre enn 1 %. Tabeller over volumene til de forskjellige algeartene er vedlagt bak i denne rapporten.

### MJ 2. Tjernslibekken.

Tabell 26. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Tjernslibekken.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	Tot P	NO <sub>3</sub> -N	Tot N
10.3	7.29	27 ug P/l	45 ug/l	940 ug/l	1420 ug/l
TOC mg/l	PM (SS)	POM (FSS)	TTKB bakt	Kl å ug/l	Algemeng.
6.8	8.2 mg/l	1.3 mg/l	730/100ml	-	- mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

### MJ 3. Storenebekken.

Tabell 27. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Storenebekken.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	Tot P	NO <sub>3</sub> -N	Tot N
5.9	6.67	9 ug P/l	26 ug/l	141 ug/l	690 ug/l
TOC mg/l	PM (SS)	POM (FSS)	TTKB bakt	Kl å ug/l	Algemeng.
11.0	4.5 mg/l	1.1 mg/l	77/100ml	-	- mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

### MJ 4. Østbybekken.

Tabell 28. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Østbybekken.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	Tot P	NO <sub>3</sub> -N	Tot N
13.0	7.12	36 ug P/l	61 ug/l	700 ug/l	1710 ug/l
TOC mg/l	PM (SS)	POM (FSS)	TTKB bakt	Kl å ug/l	Algemeng.
6.5	6.3 mg/l	1.1 mg/l	1820/100m	-	- mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

**MJ 5. Nordre Mjær.**

Tabell 29. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Nordre Mjær, 0-2m dyp/ 9 m dyp.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	TotP ug/l	NO <sub>3</sub> -Nug/l	TotN ug/l
7.08/7.12	7.47/6.65	5/8 ugP/l	27 / 25	235 / 300	690 / 720
TOC mg/l	PM mg/l	POM mg/l	TTKB bakt	Kl å ug/l	Siktedyp
6.2/ 6.4	4.5/ 4.7	1.8/ 1.4	8/-/100ml	10.6/ -	2.7m/ -

Tabell 30. Variasjonene i temperaturer og oksygeninnhold med dypet i Nordre Mjær.

Dyp	8.6	23.6	28.7	18.8	15.9
	O <sub>2</sub> / T				
0m	10.4/17.9	10.8/16.5	9.4 /17.9	9.4 /16.2	8.9 /12
2m	10.3/16.8	10.7/16.4	9.2 /17.9	9.1 /16	8.4 /12
4m	9.9 /16.5	9.8 /16	8.5 /17.5	8.8 /16	8 /12
6m	9.5 /15.9	7.7 /15.3	8.2 /17.2	8.4 /15.9	8 /12
8m	7.8 /14.5	5.2 /13.5	7.5 /16.1	8.3 /15.5	7.9 /12
10m	6.7 /14.5	5.3 /13.4	- / -	8 /15.2	7.1 /12
12m	6.7 /11.5	- / -	- / -	- / -	- / -

Figur 60 viser algesammensetningen også i Nordre Mjær. Den gjennomsnittlige algemengden var  $1220 \text{ mm}^3/\text{m}^3$ . I gjennomsnitt utgjør kiselalgene her omlag 30 % av det totale volumet. Cryptophyceene, gullalgene og grønnalgene utgjør hver omlag 20 %, fureflagellatene 10 %, rhipidophyceae 5 % og det er omlag 0,5 % blågrønnalger. Tabeller over volumene til de forskjellige algeartene er vedlagt bak i denne rapporten.

**MJ 6. Midtre Mjær.**

Tabell 31. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Midtre Mjær, 15 m dyp.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	TotP ug/l	NO <sub>3</sub> -Nug/l	TotN ug/l
7.41	6.40	8 ugP/l	21	370	790
TOC mg/l	PM mg/l	POM mg/l	TTKB bakt	Kl a ug/l	Siktedyp
6.2	4.2	1.35	3/100ml	-	2.6m

Tabell 32. Variasjonene i temperaturer og oksygeninnhold med dypet i Midtre Mjær.

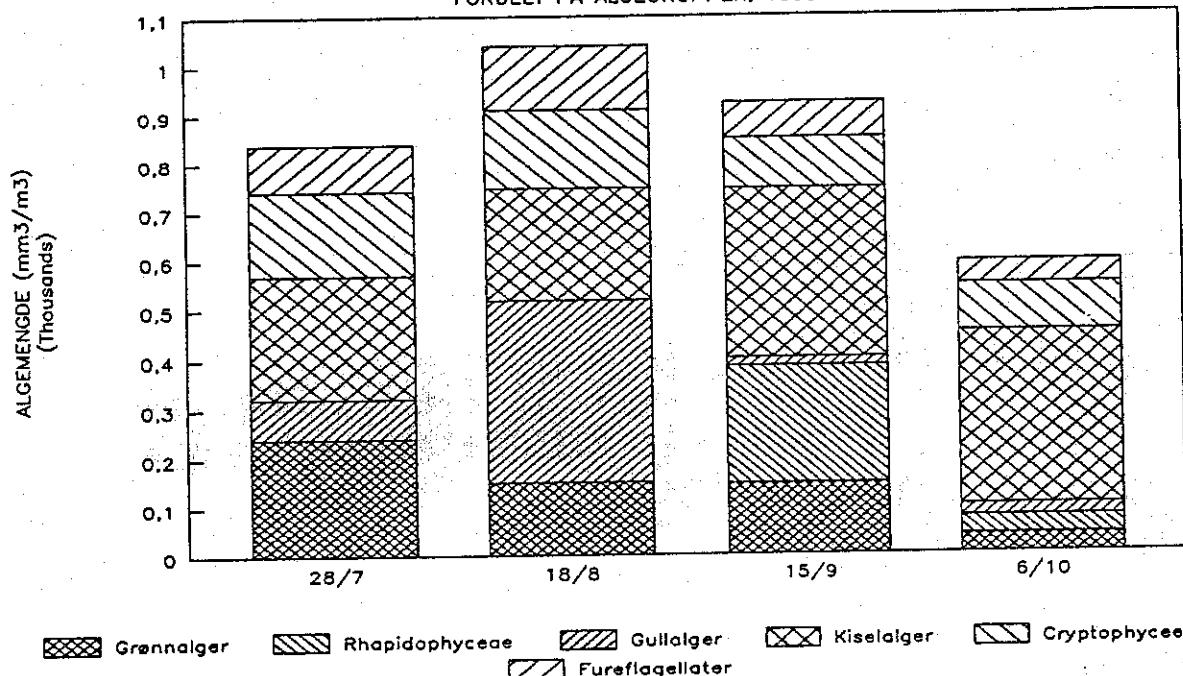
Dyp	8.6	23.6	28.7	18.8	15.9	6.10
	O <sub>2</sub> / T					
0m	11.2/19	10.5/16.2	9.2 /17.1	9.4 /16.1	8.7 /12.3	10.5/ 9.5
2m	10.6/16.9	10.5/16.2	8.8 /17.1	9 /16	8.4 /12.3	10.7/ 9.5
4m	9.4 /16.4	9.4 /15.9	8.4 /17.1	8.4 /16	8.1 /12.5	10.8/ 9.5
6m	9.3 /15.9	7.4 /15.1	8.4 /17.1	8.4 /16	8 /12.5	10.8/ 9.5
8m	7.2 /12.3	5.3 /14.2	6.1 /16.5	8.3 /15.9	7.9 /12.5	10.5/ 9.5
10m	6.9 /11.1	5 /12	4.6 /15.7	8 /15.9	7.9 /12.5	10.3/ 9.5
12m	5.4 /11	5.2 /10.5	2 /12	5.5 /15.4	7.9 /12.5	10.2/ 9.5
14m	4.4 /11	5.2 /9	1.2 / 9.5	3 /13.9	7.9 /12.5	9 / 9.4

### MJ 7. Utløpet av Mjær/ Hobølelva

Tabell 33. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Utløpet av Mjær.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	TotP ug/l	NO <sub>3</sub> -Nug/l	TotN ug/l
7.07	7.09	14 ugP/l	32	230	740
TOC mg/l	PM mg/l	POM mg/l	TTKB bakt	Kl å ug/l	Siktedypr
6.0	3.9	1.4	340/100ml	7.5	-

### ALGEMENGDER UTLØP MJÆR/HOBØLELVA FORDELT PÅ ALGEGRUPPER, 1993



Figur 61. Algemengder i utløpet av Mjær/Hobølelva. Algevolumet varierer mellom 840 og 1040 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Dette tilsier at Mjær er en mesotrof innsjø (middels næringsrik). Kiselalgene utgjør den største algegruppa med 34 %.

Utfra algetellingene fra utløpet av Mjær (figur 61) utgjør her kiselalgene omlag 35 % av algene, algegruppene cryptophyceene, gullalgene og grønnalgene utgjør hver omlag 15 %. Fureflagellatene og rhipidophyceae utgjør hver omlag 10 %, og det er mindre enn 1 % blågrønnalger. Tabeller over de forskjellige algeartene er vedlagt bak i denne rapporten.

## Klassifisering

Tabell 34. Tilstandsklasser og egnethetsgrader for Utløpet fra Vågvann (MJ 1), Tjernslibekken (MJ 2), Slorenebekken (MJ 3), Østbybekken (MJ 4), Mordre Mjær (MJ 5), Midtre Mjær (MJ 6) og Utløpet fra Mjær (MJ 7).

TILSTAND	MJ 1	MJ 2	MJ 3	MJ 4	MJ 5	MJ 6	MJ 7
Næringsalter	IV	V	IV	V	IV	IV	IV
Organiske stoffer	III	IV	IV	III	III	III	III
Partikler	III	IV	III	IV	III	III	III
Tarmbakterier	IV	IV	III	V	II	I	IV
Forsurende stoff.	I	I	II	I	I	II	I
EGNETHET							
Drikkevann-råvann	4	4	4	4	4	4	4
Jordvanning	3	4	3	4	3	3	3
Friluftsbad/rekr.	4	4	4	4	4	4	4
Sportsfiske	3	4	3	4	3	3	3

Klasse-/gradinndeling: I=God, II=Mindre god, III=Nokså dårlig, IV=Dårlig, V=Meget dårlig.  
1=Godt egsa, 2=Egsa, 3=Mindre egsa og 4=Ikke egsa.

Algemengdene i Nordre Mjær og i utløpet av Mjær tilsier at Mjær er en mesotrof innsjø (middels næringsrik). Tilstedeværelsen av grønnalgen *Pediastrum* sp. antyder næringsrike forhold i Mjær.

## Diskusjon og kommentarer

Prøvene fra Elva fra Vågvatn er tatt nedstrøms utslippet fra kloakkrenseanlegget til elva. Ved de to første prøvetakingstidspunktene i juni måned var renseanlegget under ombygging, og kloakken gikk da urensa ut i elva. Dette medførte at konsentrasjonene for fosfat, total fosfor, nitrat, total nitrogen, TOC, partikulært materiale, partikulært organisk materiale og termotolerante koliforme bakterier var betydelig større enn ved normal drift av renseanlegget. Det er ved vurderinga av vannkvaliteten for elva sett bort fra denne unormale situasjonen.

Både i Elva fra Vågvatn, i Nordre Mjær og i Utløpet av Mjær er problemalgene Gonyostomum semen og Synura sp. tilstede med betydelige volum. Gonyostomum semen kan skape problem for badende, mens Synura sp. kan medføre avvikende lukt og smak på vannet.

Med den forutsetningen at nedbøren faller med like store mengder i hele Mjærs nedbørfelt og at man antar at vannføringa i elvene/bekkene er proporsjonal med sine respektive nedbørfelt, vil man ved å multiplisere bekkene/elvenes gjennomsnittlige innhold av næringssaltene fosfor og nitrogen med størrelsen på nedbørfeltene sine, få et produkt som viser bekkene elvenes betydning for vannkvaliteten til Mjær. I nedenforstående tabell er også den prosentvise fordelinga av nedbørfeltene til bekkene/elvene gjengitt for bedre å synliggjøre om de respektive elvene/bekkene bidrar med større eller mindre tilførsler av næringssalter enn hva de ville ha bidratt med ved like forhold i nedbørfeltene.

Tabell 35. Tilførselsbekkenes/elvenes betydning for Mjær.

Lokalitet	Nedbørfelt		TotP * Nedbørfelt		TotN * Nedbørfelt	
	km <sup>2</sup>	%		%		%
Elva fra Vågvatnet	106	78	2050	58	90800	69
Tjernslibekken	2.90	2	130	4	4080	3
Slorenebekken	8.47	6	220	6	5810	4
Østbybekken	18.3	13	1120	32	31250	24
	135.7	99	3520	100	131900	100

Tabell 35 viser at elva fra Vågvatn tilfører større andel av nitrogentilførselen sammenligna med fosfortilførselen ut i Mjær. Dette er naturlig da fosfor både holdes bedre igjen i Vågvatn og har betydelig bedre renseeffekt enn nitrogen ved renseanlegget. Elva tilfører mindre næringssalter til Mjær enn det nedbørfeltet dens skulle tils. Østbybekken tilfører Mjær betydelig mer næringssalter enn hva nedbørfeltet tilsier.

Tabell 36. Utregna utfra bekkenes/elvenes konsentrasjoner og nedbørfelt i forhold til Mjærs totale nedbørfelt vil bekkene være ansvarlig for følgende næringssaltkonsentrasjoner i Mjær.

	Total fosfor	Total nitrogen
Elva fra Vågvatnet	14 ug/l	625 ug/l
Østbybekken	8 ug/l	215 ug/l
Tjernslibk., Slorenebk. og lok. nedb.felt	3.5 ug/l	95 ug/l
Ber. nærings.innh. i Mjær / målt i N. Mjær	25.5 / 26 ug/l	935 / 700 ug/l

Det beregna innholdet av totalt fosfor i vannmassene utfra innholdet i tilløpsbekkene/elvene overensstemmer godt med de målte verdiene i Nordre Mjær. Derimot ligger den beregna konsentrasjonen for totalt nitrogen omlag 30% høyere enn den målte i Nordre Mjær. Da nitrogeninnholdet i tilløpsbekkene/elvene vil forandre seg relativt fort med nedbørintensiteten vil et gjennomsnittsinnhold av få prøver for elver/bekker ha stor usikkerhet.

Konsentrasjonsvariasjonene i en innsjø vil være betydelig mindre enn i elver, og dermed vil usikkerheten for et gjennomsnitt i en innsjø være mindre enn tilsvarende i en elv. Derfor anses det gjennomsnittlige målte totale nitrogeninnholdet i Nordre Mjær å være av riktig størrelsesorden, mens det samla målte innholdet i tilløpsbekkene er 30% for høyt i perioden.

Tabell 30 over temperaturer og oksygeninnhold i Nordre Mjær viser at de bunnære vannmassene her får tilført varmere, oksygenrikt overflatevann i perioder gjennom sommeren. Høstsirkulasjonen hadde startet ved prøvetakinga 18.8. Oksygenmålingene avslører at vannmassene forbruker mye oksygen. Som venta er oksygeninnholdet høyere under høstsirkulasjonen.

Tabell 29 viser lavere pH-verdi på 9m dyp i forhold til på overflaten i Nordre Mjær. Grunnen til dette er økt CO<sub>2</sub>-innhold med dypet på grunn av nedbrytinga av organisk materiale der. Under sirkulerende forhold er forskjellen i pH-verdiene betydelig mindre.

I tabell 32 over utviklingen av temperatur- og oksygeninnholdet i Midtre Mjær viser temperaturendringene mot dypet at Midtre Mjær i hovedsak har hatt stagnerende bunnære vannmasser fram til og med til 18.8. Deretter sirkulerte hele vannmassen. Samtidig med det laveste observerte oksygeninnholdet ble fosfatinnholdet fordobla på 15m dyp. Sedimentene hadde frigjort fosfat til vannmassene ved oksygenfrie (reduserende) forhold.

Generelt er det lavere fosfat- og totale fosforkonsentrasjoner i Midtre Mjær enn i Nordre Mjær. Det samme gjelder innholdet av partikulært materiale. En del av fosforet sedimenteres sammen med det partikulære materialet utover i innsjøen. Tabellene 31 og 33 viser at det er høyere fosfat-, total fosfor- og bakterieinnhold ved Utløpet av Mjær/Hobølelva enn i hovedvannmassene til Mjær. Dette må ha sin årsak i forurensningstilførsler lokalisert til området ved Hobølelavas utløp fra Mjær.

VEDLEGG I

Analyseresultater

## ANALYSERESULTATER

## Kjellerholen

VASSDRAG: NITELVA

ÅR: 1993 Edb-kodeN693

Dato	SS	TOC	LP	TP	NO3 + NO2	TN	Temp.	KLA	E-koli	VANNF. KJELLH.
Merknader	mg/l	mgC/l	ugP/l	ugP/l	ugN/l	ugN/l	C	ug/l	/100ml	MILL M3
04-Jan-93	6.5	3.9	4	27	680	980				4.15
11-Jan-93	5.1	3.8	2	26	820	1,190				6.64
18-Jan-93	15	4.1	3	41	880	1,230				5.45
25-Jan-93	5.8	3.8	6	27	860	1,190				2.69
01-Feb-93	3.1	3.4	3	18	890	1,120				2.44
08-Feb-93	4.6	3.3	4	24	970	1,270				2.30
15-Feb-93	4.2	3.2	3	21	960	1,330				2.15
22-Feb-93	3.3	3.1	3	19	1,010	1,380				2.01
01-Mar-93	3.4	3.2	3	20	1,060	1,480				2.38
08-Mar-93	2.3	4.8	2	13	1,030	1,520				3.55
15-Mar-93	2.8	3.8	1	16	920	1,200				2.83
22-Mar-93	29	4.1	8	84	1,310	1,670				2.51
29-Mar-93	23	3.7	7	58	1,110	1,440				1.80
02-Apr-93	17	2.9	3	42	1,100	1,370				0.83
13-Apr-93	35	4.2	7	76	1,350	1,730				2.20
19-Apr-93	29	3.8	4	62	1,100	1,500				1.94
26-Apr-93	48	6.1	2	45	950	1,380	6.5			5.64
03-May-93	20	4.2	0	41	490	770	7.2			15.01
11-May-93	6.5	3.5	0	21	530	800	8.5			11.47
18-May-93	9.4	3.8	0	26	560	920	12.5	3.2		4.48
24-May-93	7.0	3.3	2	24	660	940	19.6	7.3		2.35
01-Jun-93	26	5.5	4	53	1,020	1,460	15.7	6.5	10	2.05
07-Jun-93 Stikkprøve	15	5.3	4	40	440	1,220	16.7	5.6	12	1.09
14-Jun-93 Stikkprøve	10	3.7	3	33	450	1,280	15	7.6	11	1.06
21-Jun-93 Stikkprøve	9.0	4.2	2	22	430	1,220	15.7	3.8	48	1.03
28-Jun-93 Stikkprøve	8.4	3.7	4	28	430	1,170	20.1	3.4	25	0.70
05-Jul-93	4.5	4.2	4	25	490	1,250	19.2	2.4	95	0.32
12-Jul-93	6.0	3.8	4	25	550	1,370	15.2	3.7	41	0.30
19-Jul-93 Stikkprøve	3.9	4.3	3	21	640	1,180	17.4	1.4	12	0.27
26-Jul-93 Stikkprøve	5.0	3.4	4	19	500	1,030	17.9	1.2	1500	0.74
02-Aug-93 Stikkprøve	2.8	3.3	4	21	540	1,070	16.3	1.8	20	1.23
09-Aug-93 Stikkprøve	3.2	4.0	2	15	370	860	16.7	1.4	18	1.51
16-Aug-93 Stikkprøve	1.7	3.9	4	15	460	950	13.7	0.9	50	3.71
23-Aug-93 Stikkprøve	6.0	4.1	2	25	420	810	13.3	1.0	2000	5.32
30-Aug-93 Stikkprøve	2.3	4.0	4	17	360	830	11.9	1.3	2,200	3.37
06-Sep-93 Stikkprøve	1.2	3.5	2	12	360	750	12.0	0.8	50	2.42
13-Sep-93 Stikkprøve	1.6	4.5	0	14	350	910	9.8	0.9	11	1.94
20-Sep-93 Stikkprøve	1.0	3.5	0	9	330	940	7.7	1.3		1.65
27-Sep-93 Stikkprøve	1.7	3.4	0	11	480	1,070	8.0	0.9		1.55
04-Oct-93 Stikkprøve	9.8	4.0	4	32	590	1,230	7.5	2.1		1.45
11-Oct-93 Stikkprøve	8.2	7.9	3	34	820	1,430	6.2			5.83
18-Oct-93	39	6.6	23	160	1,320	2,130				6.72
25-Oct-93 Stikkprøve	10	4.7	13	45	780	1,070				4.83
01-Nov-93	4.1	3.9	2	24	560	940				3.63
08-Nov-93	3.8	3.5	3	22	610	930				2.97
15-Nov-93	8.8	5.0	5	35	980	1,380				5.12
22-Nov-93	3.2	4.7	5	21	730	990	0.9			4.29
29-Nov-93	2.6	3.7	3	20	680	1,000				3.95
06-Dec-93	6.3	3.7	2	24	840	1,230				4.41
13-Dec-93	8.3	3.9	4	30	910	1,230				3.06
20-Dec-93	6.0	3.4	3	22	740	1,040				2.76
27-Dec-93	4.0	3.4	2	19	710	1,020				3.87
ÅRSMIDDEL:	9.7	4.1	3.6	31.2	733.3	1180.8	12.7	2.8	381.4	3.2
SOMMERMIDDEL:	7.1	4.0	3.1	24.8	510.6	1077.1	15.8	3.1	406.1	1.9
MIN.VERDI:	1.0	2.9	0.0	9.0	330.0	750.0	0.9	0.8	10.0	0.3
MAKS.VERDI:	48.0	7.9	23.0	160.0	1350.0	2130.0	20.1	7.6	2200.0	15.0
ANT. PRØVER:	52	52	52	52	52	52	26	21	16	52

## ANALYSERESULTATER

VASSDRAG: LEIRA, Frogner År: 1993 Edb-kode: L493

Dato Merk.	SS	TOC	LP	TP	TN	Temp.	KLA	E-koli	VANNF.	VANNF.
	mg/l	mgC/l	ugP/l	ugP/l	ugN/l	gr.	C ug/l	/100ml	MILL M3	FROGN-L4 MILL M3
04-Jan-93	5.9	3.3	2	16	970			1.56	2.24	
11-Jan-93	15	3.0	3	28	1,310			2.12	3.05	
18-Jan-93	110	4.2	11	153	1,380			2.26	3.26	
25-Jan-93	99	5.1	8	154	1,260			2.06	2.97	
01-Feb-93	6.3	4.3	5	22	1,350			1.38	1.99	
08-Feb-93	53	4.7	5	104	1,450			2.35	3.38	
15-Feb-93	4.2	3.8	3	16	1,240			1.62	2.33	
22-Feb-93 S.pr	6.7	3.5	6	23	1,440			1.23	1.77	
01-Mar-93	3.4	3.6	3	19	1,510			1.09	1.57	
08-Mar-93	4.2	3.6	6	19	1,640			1.07	1.54	
15-Mar-93	3.2	4.5	6	20	1,890			0.98	1.41	
22-Mar-93 S.pr	360	9.5	24	370	2,030	1.5		2.06	2.96	
29-Mar-93	470	5.8	20	792	1,620			1.56	2.24	
02-Apr-93	39	4.4	11	76	1,470			0.71	1.02	
13-Apr-93	1,420	10	24	2,210	2,650			3.14	4.53	
19-Apr-93	104	5.0	9	190	1,830			2.74	3.94	
26-Apr-93	215	6.4	3	220	1,500			12.22	17.59	
03-May-93 S.pr	240	5.9	6	219	1,160	6.0		22.60	32.55	
10-May-93 S.pr	5,140	28	11	5,900	2,710	6.1		14.45	20.81	
18-May-93	28	4.6	3	49	680	14.5	1.4	5.87	8.45	
24-May-93 S.pr	3,140	11	19	3,270	5,990	15.7	8.9	2.17	3.12	
01-Jun-93	12	9.5	3	32	870	13.5	1.2	57	1.97	2.84
07-Jun-93	20	3.9	3	38	1,040	14.4	0.9	180	1.08	1.56
14-Jun-93	14	4.3	3	33	1,000	13.6	0.8	150	0.75	1.08
21-Jun-93	21	4.1	3	48	1,370	13.8	1.6	410	0.60	0.86
28-Jun-93	300	5.2	8	380	2,430	15.0	2.9	160	0.45	0.65
05-Jul-93	18	3.6	3	40	1,410	16.3	6.0	55	0.31	0.45
12-Jul-93	13	3.3	5	35	1,560	13.1	4.2	160	0.33	0.47
19-Jul-93 S.pr	14	4.3	4	37	850	15.5	2.0	270	1.68	2.43
26-Jul-93	8.7	3.9	4	27	1,110	16	1.4	2000	1.05	1.52
02-Aug-93	23	3.8	4	43	870	14.7	1.5	340	2.93	4.22
09-Aug-93	9.9	4.8	3	36	760	15.1	0.9	250	4.46	6.42
16-Aug-93	9.4	6.0	5	30	870	13.8	0.7	200	8.61	12.40
23-Aug-93	87	7.1	3	120	1,110	12	1.2	4000	10.60	15.27
30-Aug-93	5.5	4.6	3	19	560	13.3	0.7	400	3.33	4.79
06-Sep-93	3.5	4.5	4	23	730	12.8	1.4	160	2.01	2.90
13-Sep-93	3.2	4.3	3	19	980	9.2	1.6	30	1.39	2.00
20-Sep-93	6.8	3.6	3	20	1,180	6.2	0.3		1.15	1.65
27-Sep-93	3.5	3.7	3	20	1,240	7	0.8		1.37	1.97
04-Oct-93	2.8	4.3	3	22	1,060	6.6	1.4		1.62	2.34
11-Oct-93	110	10	9	180	2,820			14.38	20.70	
18-Oct-93	23	5.7	4	34	1,210			9.99	14.38	
26-Oct-93 S.pr	83	5.3	4	92	1,060	2.0		7.07	10.18	
01-Nov-93	3.6	4.1	0	15	1,000			2.94	4.23	
08-Nov-93	2.3	3.9	3	14	960			2.40	3.46	
15-Nov-93	34	5.9	6	60	2,010			8.33	11.99	
22-Nov-93	9.4	5.2	5	25	1,370			5.22	7.51	
29-Nov-93	4.2	4.3	3	15	1,000			3.50	5.04	
06-Dec-93	9.2	4.1	4	25	1,390			3.46	4.99	
13-Dec-93	26	4.5	7	54	1,680			7.89	11.36	
20-Dec-93	36	3.9	6	55	1,220			4.92	7.09	
27-Dec-93	20	4.0	6	37	1,310			5.00	7.20	
03-Jan-94	6.5	3.4	3	17	1,050			2.18	3.14	
ÅRSMIDDEL:	234.1	5.4	6.0	292.7	1437.0	11.5	2.0	551.4	3.9	5.7
SOMMERMIDDEL:	219.2	5.2	4.7	250.6	1365.3	14.3	2.2	586.1	2.8	4.1
MIN.VERDI:	2.3	3.0	0.0	14.0	560.0	1.5	0.3	30.0	0.3	0.4
MAKS.VERDI:	5140.0	28.0	24.0	*****	5990.0	16.3	8.9	4000.0	22.6	32.5
ANT.PRØVER:	53	53	53	53	53	25	21	16	53	53

## ANALYSERESULTATER SVANFOSS, VORMA

VASSDRAG: VORMA ÅR: 1993 Edb-kodeV393

Dato	Temp. Grader C	SS mg/l	TP ugP/l	NO3 + NO2 ugN/l	TN ugN/l	TOC mgC/l	KLA ug/l	Vann- føring MILL M3
04-Jan-93		5.1	11	420	600	2.3	104.6	
11-Jan-93		2.7	4	400	550	1.7	199.8	
18-Jan-93		1.2	5	410	590	2.2	182.7	
25-Jan-93		1.2	5	430	540	2.3	196.2	
01-Feb-93		3.1	8	490	600	2.4	186.1	
08-Feb-93		2.2	6	410	660	2.2	177.0	
15-Feb-93		0.7	4	410	550	2.0	160.4	
22-Feb-93		2.1	5	410	770	2.0	146.3	
01-Mar-93		1.0	4	420	650	2.0	134.4	
08-Mar-93		1.0	4	410	530	1.9	120.6	
15-Mar-93		1.4	6	390	580	2.0	117.8	
22-Mar-93		3.2	10	400	570	2.1	109.1	
29-Mar-93		3.8	9	420	660	2.3	102.5	
02-Apr-93		2.0	6	420	570	2.7	55.3	
13-Apr-93		1.1	4	420	540	2.6	147.6	
19-Apr-93		1.0	4	420	640	2.3	74.3	
26-Apr-93		1.9	6	450	630	2.9	82.9	
03-May-93		1.2	6	420	650	3.0	93.1	
10-May-93		5.3	5	500	880	2.3	239.5	
18-May-93	3.3	1.0	3	420	590	2.7	0.5	418.5
24-May-93	6.0	1.0	4	390	640	1.8	0.7	381.6
01-Jun-93	5.2	1.0	3	400	650	3.4	0.6	572.1
07-Jun-93	6.9	1.8	5	440	700	2.4	1.3	308.9
14-Jun-93	9.2	1.0	5	340	530	2.3	3.7	310.1
21-Jun-93	10.7	1.0	4	330	490	3.0	4.2	322.4
28-Jun-93	13.0	1.6	6	280	460	2.2	2.6	279.2
05-Jul-93	10.3	1.0	6	300	470	3.1	0.7	226.4
12-Jul-93	5.1	1.9	5	310	570	4.0	0.3	243.3
19-Jul-93	8.6	1.3	4	350	560	2.7	0.8	395.8
26-Jul-93	11.2	1.1	4	330	520	2.4	1.7	434.7
02-Aug-93	9.1	1.1	4	350	560	2.4	1.0	502.2
09-Aug-93	13.4	2.9	5	360	720	2.0	3.0	484.4
16-Aug-93	12.6	1.2	5	340	590	1.8	3.0	478.8
23-Aug-93	12.8	4.6	8	390	460	2.0	0.6	472.8
30-Aug-93	12.2	2.9	8	270	380	2.2	-2.1	326.9
06-Sep-93	12.7	1.9	6	280	470	2.3	-2.3	195.4
13-Sep-93	11.8	1.0	4	270	450	2.2	2.0	169.1
20-Sep-93	10.9	1.0	3	260	390	2.4	2.6	184.8
27-Sep-93	10.8	1.0	3	280	450	2.2	2.0	193.6
04-Oct-93	8.2	1.0	4	290	400	2.0	2.2	209.9
11-Oct-93	2.1	9	390	590	3.0		101.2	
18-Oct-93	1.3	8	350	550	3.1		125.9	
25-Oct-93	1.3	5	360	530	2.4		123.6	
01-Nov-93	1	2	340	450	2.7		166.8	
08-Nov-93	1	2	340	520	2.1		181.4	
15-Nov-93	1.2	5	380	510	2.3		174.0	
22-Nov-93	1	5	440	580	2.7		132.6	
29-Nov-93	1	3	370	530	1.8		195.2	
06-Dec-93	1	2	380	530	1.4		178.6	
13-Dec-93	2.3	7	440	590	1.8		131.5	
20-Dec-93	1.7	4	390	530	1.1		187.4	
27-Dec-93	1.6	4	410	580	1.2		141.4	
03-Jan-94		2.2	4	400	550	1.1		96.4
ÅRSMIDDEL:	9.7	1.7	5.1	377.7	563.2	2.3	1.8	220.3
SOMMERMIDDE	11.0	1.7	5.0	313.3	502.7	2.5	1.9	327.3
MIN.VERDI:	3.3	0.7	2.0	260.0	380.0	1.1	0.3	55.3
MAKS.VERDI	13.4	5.3	11.0	500.0	880.0	4.0	4.2	572.1
ANT. PRØVER	21	53	53	53	53	21	53	

## ANALYSERESULTATER GLOMMA, BINGSFOSS

VASSDRAG: GLOMMA 1993 Edb-kodeG293

Dato	SS	TP	NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub>	TN	TOC	Temp.	KLA	VANN-FØRING
	mg/l	ugP/l	ugN/l	ugN/l	mgC/l	C	ug/l	MILL M3
04-Jan-93	1.6	7	370	540	3.5		178.9	
11-Jan-93	3.0	7	380	560	3.1		323.3	
18-Jan-93	5.5	17	480	730	3.5		302.8	
25-Jan-93	2.1	9	560	690	3.5		318.3	
01-Feb-93	1.0	5	450	540	3.1		293.3	
08-Feb-93	5.5	16	440	680	3.5		293.5	
15-Feb-93	4.8	13	390	600	3.2		274.2	
22-Feb-93	2.5	11	410	660	3.0		257.6	
01-Mar-93	1.0	6	280	550	2.9		242.6	
08-Mar-93	1.4	7	400	520	2.8		223.2	
15-Mar-93	1.8	8	390	560	3.4		191.4	
22-Mar-93	7.8	26	470	650	4.0		187.8	
29-Mar-93	2.6	13	480	630	3.4		175.6	
02-Apr-93	4.0	14	430	600	3.6		92.6	
13-Apr-93	2.3	9	420	530	3.5		250.1	
19-Apr-93	2.4	9	380	610	2.7		135.1	
26-Apr-93	4.4	12	450	640	3.2		230.8	
03-May-93	30	41	310	630	6.8		637.8	
10-May-93	52	57	230	600	5.0		1063.8	
18-May-93	37	37	250	520	4.3	7.2	1.1	1144.6
24-May-93	9.8	17	250	510	3.2	10.8	1.1	804.3
01-Jun-93	17	20	330	600	3.4	8.5	1.1	945.8
07-Jun-93	2.4	8	280	500	2.9	10.6	1.3	544.2
14-Jun-93	18	25	270	500	2.9	11.3	2.3	498.4
21-Jun-93	5.2	10	300	390	2.5	12.5	4.7	477.3
28-Jun-93	3.9	12	340	550	2.5	14.9	3.8	400.9
05-Jul-93	9.5	22	300	510	2.6	12.3	1.0	342.0
12-Jul-93	3.1	9	300	470	2.3	8.7	1.4	352.9
19-Jul-93	3.8	7	300	500	2.5	11.2	1.9	559.0
26-Jul-93	3.3	7	290	410	2.8	14.1	3.6	608.3
02-Aug-93	21	26	250	530	3.7	11.7	1.4	931.7
09-Aug-93	15	22	240	530	3.4	13.7	0.8	860.5
16-Aug-93	4.9	13	250	460	3.5	12.9	2.6	848.4
23-Aug-93	6.7	13	230	410	3.8	13.2	1.7	835.7
30-Aug-93	12	21	190	380	4.0	12.7	2.2	732.8
06-Sep-93	6.1	14	180	380	3.8	12.2	1.8	510.5
13-Sep-93	3.0	12	210	380	2.3	11.4	2.3	396.0
20-Sep-93	1.8	6	200	340	3.0	8.6	2.2	356.2
27-Sep-93	2.1	8	240	420	3.1	9.2	2.3	356.6
04-Oct-93	1.6	6	240	350	2.8	8.4	2.0	359.2
11-Oct-93	3.5	14	430	640	3.9			348.3
18-Oct-93	7.1	17	300	630	8.1			508.1
25-Oct-93	4.8	13	300	550	6.1			365.2
01-Nov-93	6.8	14	270	460	4.0			352.5
08-Nov-93	4.5	12	270	450	3.8			336.4
15-Nov-93	5.9	13	330	530	3.6			319.8
22-Nov-93	1.6	8	380	550	4.9			272.8
29-Nov-93	6.0	13	340	560	4.0			294.5
06-Dec-93	1.3	6	350	540	2.6			291.0
13-Dec-93	2.4	10	430	650	4.0			276.7
20-Dec-93	2.3	9	380	630	3.1			314.8
27-Dec-93	2.2	8	380	570	2.8			270.0
03-Jan-94	1.5	6	340	540	3.1			153.3
ÅRSMIDDEL:	7.0	14.1	333.2	537.0	3.5	11.2	2.0	427.2
SOMMERMIDD:	8.5	15.2	265.3	471.2	3.1	11.9	2.1	626.4
MIN.VERDI:	1.0	5.0	180.0	340.0	2.3	7.2	0.8	92.6
MAKS.VERDI	52.0	57.0	560.0	730.0	8.1	14.9	4.7	1144.6
ANT. PRØVER	53	53	53	53	53	21	21	53

ALGEMENGDER (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

Øyeren - ØY 1

År: 1993

Dyp: 0-10 m

Edb-kode:

0

ARTER

DATO: 2/6 15/6 29/6 13/7 27/7 10/8 24/8 7/9

Middel- For-  
verdi deling

## BLÅGRØNNALGER:

Oscillatoria agardi	0	0	1	1	2	1	4	1		
Oscillatoria limnetica	0	0	0	0	0	0	0	0		
c.f. Lyngbia (l=20, b=2)	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUM	0	0	1	1	2	1	4	1	1	0.5%

## GRØNNALGER:

Monoraphidium contortum	1	1	0	1	1	1	0	1		
Monoraphidium griffithii	2	2	3	3	4	2	1	2		
Oocystis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0		
Scenedesmus sp. (l<10 µm)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Staurastrum sp.	0	1	0	0	0	0	0	0		
SUM	3	4	3	4	5	3	1	3	3	1.3%

## GULLALGER:

Bitrichia chodatii	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dinobryon sp.	4	2	4	29	31	1	0	0		
Mallomonas cf. acaroides (10*20)	26	13	35	12	20	9	4	12		
Mallomonas akrokomos (5*30)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Monader; 5-7 µm	0	0	0	0	0	0	0	0		
Monader; 8 µm	21	18	28	27	37	20	12	8		
Synura sp.	0	0	0	0	0	0	0	0		
Uroglena americana	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUM	51	33	67	68	88	30	16	20	50	19.9%

## KISELALGER:

Asterionella formosa	29	20	27	54	50	91	101	27		
Cyclotella sp. (d<7)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cyclotella sp. (d=10-12)	14	16	7	7	16	18	21	32		
Melosira sp. (l=25, b=5)	4	4	4	23	4	9	1	1		
Melosira sp. (l=15, b=10)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Melosira sp. (l=35, b=10)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Stephanodiscus sp. (d=20)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Synedra acus	0	0	0	0	0	0	0	0		
Synedra sp. (l=80-120)	8	9	4	15	5	4	3	2		
Tabellaria fenestrata	11	1	10	8	6	4	4	4		
Tabellaria flocculosa	0	0	0	1	0	0	0	0		
SUM	66	50	52	108	81	126	130	66	88	34.5%

## CRYPTOPHYCEER:

Cryptomonas cf. marssonii	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cryptomonas sp. (l=20, b=12, 5)	62	22	29	33	56	53	31	19		
Katablepharis ovalis	0	0	0	0	0	0	0	0		
Rhodomonas lacustris	58	36	16	35	73	70	21	24		
SUM	120	58	45	68	129	123	52	43	85	33.2%

## FUREFLAGELLATER:

Gymnodinium helveticum	0	0	6	0	0	0	0	0		
Peridinium sp. (d=22)	24	14	10	21	38	38	14	10		
Ceratium hirundinella	0	1	1	4	7	1	6	2		
SUM	24	15	17	25	45	39	20	12	26	10.2%

SAMLET SUM 264 160 185 274 350 322 223 145

254 100.0%

Avløpssambandet Nørre Øyeren (ANØ)

## FJELLHAMARELV overvåkning

Skjetten Bro

Jrnlnr	Dato	Temp.1	SS	TOC	LP	TP	TN,ug	T	T	K	B	pH	Kond.	NH4	Kl.a
	04-Jan-93	1.0	3.8	4.6	10	25	770								
	11-Jan-93	0.4	110	5.7	12	143	1,080								
	18-Jan-93	1.3	12	5.2	7	38	1,300								
	25-Jan-93	0.6	5.3	4.8	7	23	690								
	01-Feb-93	0.9	3.3	4.4	9	21	690								
	08-Feb-93	0.6	3.5	4.8	8	21	840								
	15-Feb-93	0.5	2.4	4.4	11	25	830								
	22-Feb-93	0.3	3.3	4.4	10	23	770								
	25-Feb-93	3.0	3.4	5.1	4	30	710								
	01-Mar-93	0.4	2.9	4.3	10	22	770								
	04-Mar-93	1.6	2.3	5.1	9	22	800								
	08-Mar-93	0.9	3.6	4.3	12	27	1,020								
	11-Mar-93	2.5	3.3	5.5	7	27	890								
	15-Mar-93	0.5	13	6.6	54	110	2,070								
	18-Mar-93	4.2	28	6.5	9	103	1,350								
	22-Mar-93	0.1	27	6.3	27	100	1,610								
	25-Mar-93	6.0	46	6.6	23	114	1,470								
	29-Mar-93	2.2	8.5	4.8	14	50	1,000								
	01-Apr-93	9.0	7.2	5.5	7	43	930								
	02-Apr-93	3.6	7.2	4.8	12	64	1,000								
	13-Apr-93	2.8	5.8	5.1	18	46	1,300								
	19-Apr-93	4.7	6.4	4.0	5	28	1,400								
	23-Apr-93	20.0	20	6.0	14	60	1,760								
	26-Apr-93	6.2	13	4.2	3	37	1,300								
	29-Apr-93	16.6	19	6.7	2	55	1,430								
	03-May-93	9.8	37	6.0	6	79	1,340								
	06-May-93	18.0	21	6.2	3	54	1,240								
	10-May-93	18.2	7.0	4.8	3	24	850								
	13-May-93	19.0	11	5.7	2	31	1,100								
	18-May-93	12.5	4.1	5.0	4	26	660								
	24-May-93	17.9	3.6	4.4	3	30	1,120								
	28-May-93	15.2	140	4.3	7	190	1,690								
	01-Jun-93	14.5	2.8	3.6	5	30	510								
	03-Jun-93	14.1	42	3.2	3	94	720								
	07-Jun-93	15.5	3.1	4.6	6	32	730	2,900							
	10-Jun-93	11.0	17	5.7	6	57	710								
	14-Jun-93	13.2	9.7	4.9	19	62	830								
	21-Jun-93	13.1	36	5.1	12	100	950	7,200							
	28-Jun-93	16.4	3.3	4.5	16	40	650								
	05-Jul-93	17.3	2.1	4.7	14	35	510	2,800							
	12-Jul-93	13.9	33	4.7	24	130	1,000								
	19-Jul-93	16.1	2.6	4.6	7	28	520	170							
	26-Jul-93	16.1	1.8	4.6	10	28	710								
	02-Aug-93	16.0	1.7	3.8	9	32	630	3,200							
	09-Aug-93	16.2	8.7	4.6	10	52	980								
	16-Aug-93	13.8	5.2	5.6	7	43	1,160	11,000							
	23-Aug-93	13.4	3.4	5.2	8	32	650								
	30-Aug-93	12.3	2.4	4.8	10	29	580	980							
	06-Sep-93	11.8	1.8	5.1	11	31	420								
	13-Sep-93	10.1	2.4	5.4	53	86	540	390							
	20-Sep-93	8	1.8	4.6	11	24	470								
	27-Sep-93	8.3	4.4	5.1	6	29	1,140								
	04-Oct-93	7.5	47	6.4	12	150	1,820								
	11-Oct-93	7.7	29	8.0	3	47	1,070								
	18-Oct-93	3.9	4.9	6.1	3	27	840								
	25-Oct-93	3.0	4.7	5.6	2	21	770								
	01-Nov-93	2.9	3.5	4.9	3	20	680								
	08-Nov-93	2.7	4.2	4.7	6	23	570								
	15-Nov-93	3.5	19	6.3	8	48	1,160								
	22-Nov-93	1.0	4.0	5.1	4	19	650								
	29-Nov-93	0.5	3.4	4.7	6	20	650								
	06-Dec-93	0.9	7.3	4.8	5	23	920								
	13-Dec-93	0	19	7.9	74	140	2,370								
	20-Dec-93	0	25	4.9	10	48	1,120								
	27-Dec-93	0	2.3	4.4	9	34	640								

Gjennomsnitt:	7.8	14.5	5.1	11.1	50.8	976.2	3,580.0	7.4	10.3	96.5	4.5
Sommermiddel	14.4	16.1	4.9	9.7	54.3	871.5	3580.0	7.6	10.9	70.4	4.1
Maks.verdi	20	140	8	74	190	2370	11000	7.89	16.4	1270	13.9
Min.verdi	0	1.7	3.2	2	19	420	170	7.04	7.6	<20	1.7

## MJ 4 - ØSTBYBEKKEN 1993

Dato	Temp	Kond.	pH	PO4-P ufilt.	Tot P	NO3-N	Tot N	TOC	Part. mat.	Part. org.mat.	Term.tol.	K1.A koli
			° C									
'8.6	11,8	15,00	7,31	41	67	1130	1770	5,5	7,4	1,4	980	
'23.6	11,5	17,00	7,29	59	100	810	2190	8,0	5,6	0,8	2500	
'28.7	12,6	7,42	6,93	18	36	470	970	8,4	8,8	1,4	2400	
'18.8	10,5	6,54	6,72	11	28	520	990	9,4	6,4	1,2	930	
'15.9	7,0	19,10	7,34	49	75	550	2620	1,4	3,4	<1	2300	
MID.VERDI	10,7	13,01	7,12	36	61	696	1708	6,5	6,3	1,1	1822	
MAKS.VERD	12,6	19,10	7,34	59	100	1130	2620	9,4	8,8	1,4	2500	
MIN.VERDI	7,0	6,54	6,72	11	28	470	970	1,4	3,4	<1	930	

## MJ 5A - NORDRE MJÆR 0-2M 1993

Dato	Temp	Kond.	pH	PO4-P ufilt.	Tot P	NO3-N	Tot N	TOC	Part. mat.	Part. org.mat.	Term.tol.	K1.A koli	Sikte- dyp	O2
			° C											
'8.6	17,4	6,90	7,60	(400)	(430)	360	860	6,6	(690)	(20)	6	10,0	2,8	10,4
'23.6	16,5	7,00	7,26	5	37	300	760	7,0	4,9	2,0	8	9,0	3,4	10,8
'28.7	17,9	7,17	8,50	7	29	200	680	6,4	5,9	2,5	9	10,5	2,7	9,3
'18.8	16,1	7,14	7,03	4	21	170	650	6,2	3,8	1,8	15	16,0	2,2	9,3
'15.9	12,0	7,20	6,95	5	21	150	500	5,0	3,3	<1	3	7,4	2,2	8,7
MID.VERDI	16,0	7,08	7,47	5	27	236	690	6,2	4,5	1,8	8	10,6	2,7	9,7
MAKS.VERD	17,9	7,20	8,50	7	37	360	860	7,0	5,9	2,5	15	16,0	3,4	10,8
MIN.VERDI	12,0	6,90	6,95	4	21	150	500	5,0	3,3	<1	3	7,4	2,2	8,7

## MJ 5B - NORDRE MJÆR 9M 1993

Dato	Temp	Kond.	pH	PO4-P ufilt.	Tot P	NO3-N	Tot N	TOC	Part. mat.	Part. org.mat.	Term.tol.	K1.A koli	Sikte- dyp	O2
			° C											
'8.6	14,5	6,80	6,37	5	18	460	890	6,6	4,0	1,1			2,8	7,3
'23.6	13,5	7,00	6,26	9	19	410	780	6,5	3,9	1,0			3,4	5,3
'28.7	16,1	7,23	7,02	8	27	240	670	6,3	5,7	2,2			2,7	7,5
'18.8	15,4	7,25	6,74	7	28	230	730	7,6	6,0	1,7			2,2	8,2
'15.9	12,0	7,30	6,85	12	32	150	540	5,2	3,9	<1			2,2	7,5
MID.VERDI	14,3	7,12	6,65	8	25	298	722	6,4	4,7	1,4			2,7	7,2
MAKS.VERD	16,1	7,30	7,02	12	32	460	890	7,6	6,0	2,2			3,4	8,2
MIN.VERDI	12,0	6,80	6,26	5	18	150	540	5,2	3,9	<1			2,2	5,3

AVLØPSSAMBADET NORDRE ØYEREN

ALGEMENGDER (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

\*\*\*\*\*

Elv til Mjær fra Vågvatn - MJ1

År: 1993

Dyp: 0 m

Edb-kode:

0

ARTER

DATO: 28/7 18/8 15/9

Middel- For-  
verdi deling

## BLÅGRØNNALGER:

Acrooema sp.	0	0	0		
Anabaena flos-aquae	0	0	0		
Anabaena solitaria	0	0	0		
Aphanizomenon spp.	0	0	0		
Gomphosphaeria cf. lacustris	0	0	0		
Merismopedia elegans	0	0	0		
Microsystis sp. ( $\varnothing=40$ um)	0	0	0		
Oscillatoria agardi	2	0	0		
Oscillatoria limnetica	0	0	0		
c.f. Lyngbia ( $l=20, b=2$ )	0	0	0		
SUM	2	0	0		1 0,1%

## GRØNNALGER:

Ankistrodesmus falcatus (<50 um)	0	0	0		
Chlamydomonas sp. ( $\varnothing=5$ um)	0	0	0		
Chlamydomonas sp. ( $l=8-10$ )	0	0	0		
Cosmarium sp. (23*23 um)	0	0	0		
Eudorina elegans (koloni)	0	0	0		
Eurastrum sp. (25*25 um)	0	0	0		
Micratinium pusillum	0	0	0		
Monoraphidium contortum	0	0	0		
Monoraphidium griffithii	0	0	0		
Oocystis sp.	0	0	0		
Scenedesmus sp. ( $l<10$ um)	0	0	0		
Staurastrum sp.	0	28	2		
Tetraedon minimum (10*10 um)	0	0	0		
Paulschulzia pseudovolvix	0	0	0		
Pandorina morum (koloni)	0	0	0		
Pediastrum boryanum	0	0	0		
Schroederia spiralis	0	0	0		
Pediastrum c.f. tetras ( $d=10$ )	0	17	22		
Pediastrum sp. ( $d=200$ )	0	0	0		
Pediastrum sp. ( $d=150$ )	0	0	0		
SUM	0	45	24		23 4,2%

## RHAPIDOPHYCEAE:

Gonyostomum semen ( $l=55, b=30$ )	238	329	0		189 34,7%
------------------------------------	-----	-----	---	--	-----------

## GULLALGER:

Bitrichia chodatii	0	0	0		
Dinobryon sp.	0	0	0		
Mallomonas cf. acaroides (10*20)	12	19	5		
Mallomonas akrokomas (5*30)	0	0	0		
Monader; 5-7 um	0	0	0		
Monader; 8 um	0	0	0		
Synura sp.	44	176	51		
Uroglena americana	0	0	0		
SUM	56	195	56		102 18,8%

## KISELALGER:

ALGEMENGDER (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

\*\*\*\*\*

Nordre Mjær - MJ5

År: 1993

Dyp: 0-2 m

Edb-kode:

0

ARTER

DATO: 28/7 18/8 15/9

Middel- For-  
verdi deling

## BLÅGRØNNALGER:

Acrocnema sp.	0	0	0	0
Anabaena flos-aquae	0	0	0	0
Anabaena solitaria	0	0	0	0
Aphanizomenon spp.	0	0	0	0
Gomphosphaeria cf. lacustris	0	0	0	0
Merismopedia elegans	0	0	0	0
Microsystis sp. (Ø=40 µm)	0	0	0	0
Oscillatoria agardii	0	0	18	0
Oscillatoria limnetica	0	0	0	0
c.f. Lyngbia (l=20, b=2)	0	2	0	0
SUM	0	2	18	0

7 0,5%

## GRØNNALGER:

Ankistrodesmus falcatus (<50 µm)	0	0	0	0
Chlamydomonas sp. (Ø=5 µm)	0	0	0	0
Chlamydomonas sp. (1-8-10)	0	0	0	0
Cosmarium sp. (23*23 µm)	0	0	0	0
Eudorina elegans (koloni)	0	0	0	0
Eurastrum sp. (25*25 µm)	0	0	0	0
Micratinium pusillum	0	0	0	0
Monoraphidium contortum	2	4	0	0
Monoraphidium griffithii	1	1	0	0
Oocystis sp.	0	0	0	0
Scenedesmus sp. (l<10 µm)	0	0	0	0
Staurastrum sp.	85	28	9	0
Tetraedon minimum (10*10 µm)	0	0	0	0
Paulschulzia pseudovolvix	0	0	0	0
Pandorina morum (koloni)	0	0	0	0
Pediastrum boryanum	0	0	0	0
Schroederia spiralis	0	0	0	0
Pediastrum c.f. tetras (d=10)	0	17	14	0
Pediastrum sp. (d=200)	0	0	0	0
Pediastrum sp. (d=150)	0	0	0	0
Pediastrum sp. (d70-120)	210	73	178	0
SUM	298	123	201	0 0 0 0

207 17,0%

## RHAPIDOPHYCEAE:

Gonyostomum semen (l=55, b=30)	0	55	110	0
--------------------------------	---	----	-----	---

55 4,5%

## GULLALGER:

Bitrichia chodatii	0	0	0	0
Dinobryon sp.	17	0	0	0
Mallomonas cf. acaroides (10*20)	43	15	27	0
Mallomonas akrokomos (5*30)	0	0	0	0
Monader; 5-7 µm	0	0	0	0
Monader; 8 µm	0	0	0	0
Synura sp.	88	522	5	0
Uroglena americana	0	0	0	0
SUM	148	537	32	0

239 19,5%

ALGEMENGDER (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

\*\*\*\*\*

Utl.Mjør/Hobølälva - MJ7

År: 1993

Dyp: 0 m

Edb-kode:

0

ARTER	DATO:	28/7 18/8 15/9 6/10				Middel- verdi	For- deling
		28/7	18/8	15/9	6/10		
<b>BLÅGRØNNALGER:</b>							
Acrocoema sp.		0	0	0	0		
Anabaena flos-aquae		0	0	0	0		
Anabaena solitaria		0	0	0	0		
Aphanizomenon spp.		0	0	0	0		
Gomphosphaeria cf. lacustris		0	0	0	0		
Merismopedia elegans		0	0	0	0		
Microsystis sp. ( $\varnothing=40$ um)		0	0	0	0		
Oscillatoria agardii		0	0	9	14		
Oscillatoria limnetica		0	0	0	0		
c.f. Lyngbia (l=20, b=2)		0	2	0	0		
SUM		0	2	9	14	6	0,7%
<b>GRØNNALGER:</b>							
Ankistrodesmus falcatus (<50 um)		0	0	0	0		
Chlamydomonas sp. ( $\varnothing=5$ um)		0	0	0	0		
Chlamydomonas sp. (1=8-10)		0	0	0	0		
Cosmarium sp. (23*23 um)		0	0	0	0		
Eudorina elegans (koloni)		0	0	0	0		
Eurastrum sp. (25*25 um)		0	0	0	0		
Micratinium pusillum		0	0	0	0		
Monoraphidium contortum		1	3	1	0		
Monoraphidium griffithii		0	1	0	0		
Occyctis sp.		0	0	0	0		
Scenedesmus sp. (l<10 um)		0	0	0	0		
Staurastrum sp.	28	47	0	0			
Tetraedon minimum (10*10 um)		0	0	0	0		
Paulschulzia pseudovolvox		0	0	0	0		
Pandorina morum (koloni)		0	0	0	0		
Pediastrum boryanum		0	0	0	0		
Schroederia spiralis		0	0	0	0		
Pediastrum c.f. tetras (d=10)		0	15	8	6		
Pediastrum sp. (d=200)		0	0	0	0		
Pediastrum sp. (d=150)		0	0	0	0		
Pediastrum sp. (d70-120)	210	84	136	31			
SUM	239	150	145	37	0 0 0	143	16,7%
<b>RHAPIDOPHYCEAE:</b>							
Gonyostomum semen (l=55, b=30)		0	0	238	37	69	8,0%
<b>GULLALGER:</b>							
Bitrichia chodatii		0	0	0	0		
Dinobryon sp.	14	0	0	0			
Mallomonas cf. acaroides (10*20)	22	12	12	15			
Mallomonas akrokomas (5*30)	0	0	0	0			
Monader; 5-7 um	0	0	0	0			
Monader; 8 um	0	0	0	0			
Synura sp.	46	356	5	9			
Uroglena americana	0	0	0	0			
SUM	82	368	17	24		123	14,4%

**VEDLEGG II**

**Begroingsundersøkelser**

**Dr. phil Øivind Løvstad**  
**LIMNO-CONSULT**  
**Tvetenveien 152, 0671 Oslo**  
**Telefon. 22 26 15 15**  
**Telefax. 22 27 90 98**

**Oslo 18.3.1994**

**Tabell 1. Algeindikatorer og vannkvalitetsklasse på overvåkingsstasjoner i AKERSHUS 1993.**  
 1 = subdominant, 2 = dominant.

Indikatorart	Stasjon			Nitelva N8
	Vorma/Glomma V3	G11	G12	
<b>KISELALGER</b>				
Eunotia spp.	1	1	1	1
Didymoshaenia geminata	1			
Tabellaria flocculosa	2	1	2	1
Achnantes minutissima	1	2	1	
Fragilaria spp.	1	1		
Synedra sp.		1		1
Meridion circulare		1		
Ceratoneis arcus	1			
Cymbella spp.	1	2	1	
Cymbella ventricosa				1
Gomphonema spp.				
Surirella ovata				
Synedra ulna	1	1	1	1
Navicula spp.				2
Nitzschia spp.				1
<b>BLÅGRØNNALGER.</b>				
Rentvanns BG	2	2	1	
Oscillatoria (diam. = 2 µm)				1
<b>VANNKVALITETSKLASSE</b>	2	2	2	4
Indikatorart	Stasjon			Rømua RØ1
	Leira L5			
<b>KISELALGER</b>				
Synedra sp.	1			1
Meridion circulare				1
Cymbella ventricosa				2
Melosira varians				1
Surirella ovata				1
Synedra ulna	2			1
Navicula stor	1			2
Navicula liten	1			2
Nitzschia spp.	1			1
<b>BLÅGRØNNALGER.</b>				
Phormidium autumnale	2			
<b>VANNKVALITETSKLASSE</b>	4-5			4

jordbruksarealene vannes kunstig.

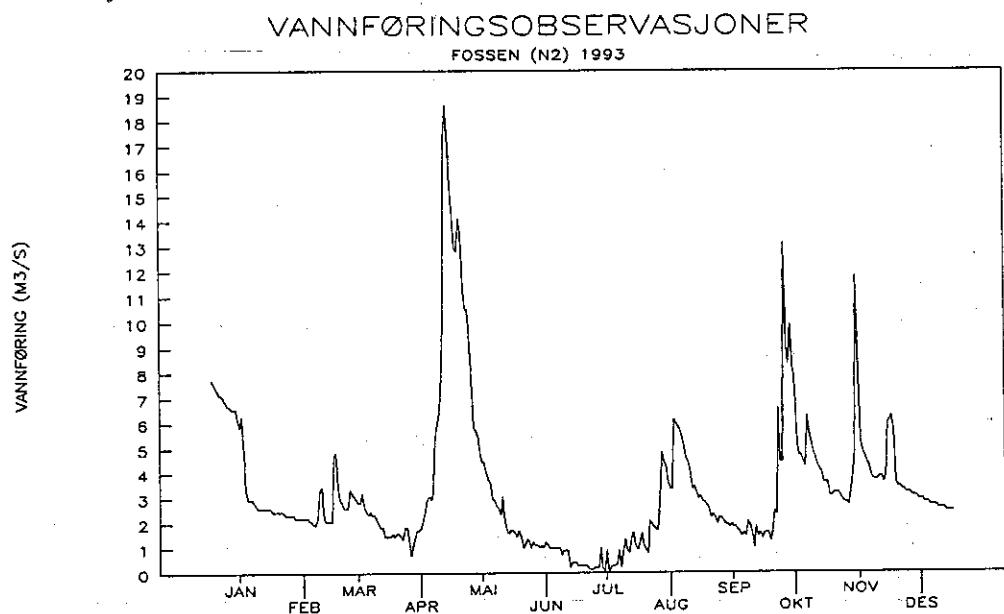
Det er spesielt store rekreasjons- og friluftslivinteresser tilknytta de høyereliggende delene av nedbørfeltet. Mylla og Harestuvannet er populære rekreasjonssteder, men også andre innsjøer og elver benyttes regelmessig i friluftslivsammenheng. Nordre Øyeren Naturreservat grenser opp til nedre deler av Nitelva.

### Måleprogram

Programmet for 1993 omfatta 25 stikkprøver ved Rud (N8) fra mai til november og ukebladprøver hele året (hvorav 18 var stikkprøver) ved Kjellerholen (N6). Prøvene er fra ca 1 m dyp.

### Hydrologi og vannkvalitet

Alle opplysninger om vannføringsforholdene i vassdraget er basert på kontinuerlige målinger fra ANØ's limnograf ved "Fossen", ovenfor Åneby tettsted. Vannføringer andre steder i vassdraget blir beregna i forhold til denne og nedbørfeltets størrelse ved den aktuelle stasjonen.



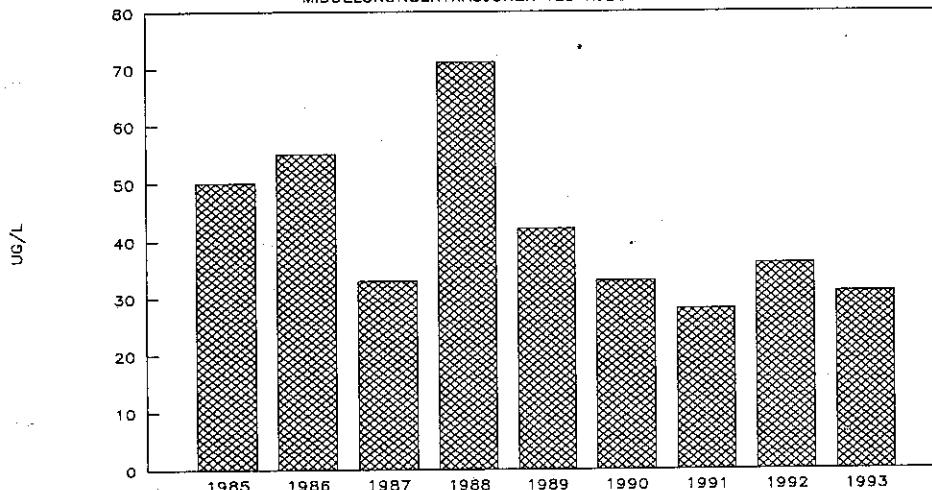
Figur 2. De største vannføringene ved Fossen i 1993 ble registrert ved månedsskiftet april/mai og i oktober og november måneder.

Tabell 4. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennom-snittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførlene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

Normal årsavrenning for de siste ni år ved Fossen	Avrenning i 1993 ved Fossen	Avrennings-koeff. i 1993	50% red. av fosfor fra 1985	50% red. av nitrogen fra 1985
139 mill m <sup>3</sup>	105 mill m <sup>3</sup>	16 l/s og km <sup>2</sup>	65.5ug/l (Rud)	965 ug/l (Rud)
STASJON		Kjellerholen		
PARAMETER		1989-1993	1993	1989-1993
Total fosfor, ug/l		34	31	48.8
Total nitrogen, ug/l		1170	1180	2780
*Nitrat-N, ug/l		638*	511*	465*
Suspendert stoff, mg/l		10.3	9.7	15.3
Total org. karbon, mg/l		3.7	4.1	5
Algемengde, kl a, ug/l		3.0	3.1	10.6
Termot.kol.bakt./100ml		221	381	858
				787

\*Sommerkonsentrasjoner.

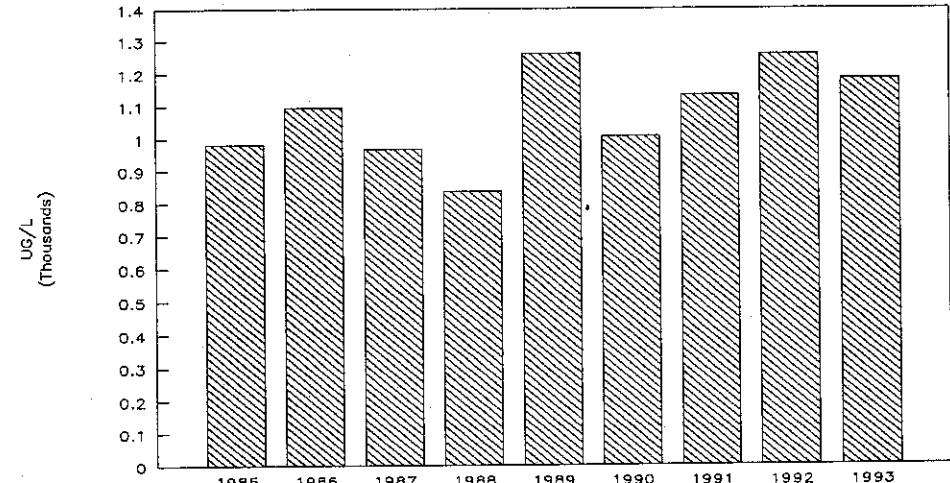
#### FOSFORINNHOLDET – NITELVA, 1985 – 1993 MIDDELSKONSENTRASJONEN VED KJELLERHOLEN



Figur 3. Den gjennomsnittlige fosforkonsentrasjonen har vært relativt stabil de siste årene, omlag 30 ug/l ved Kjellerholen.

### NITROGENINNHOLDET — NTELVA, 1985—1993

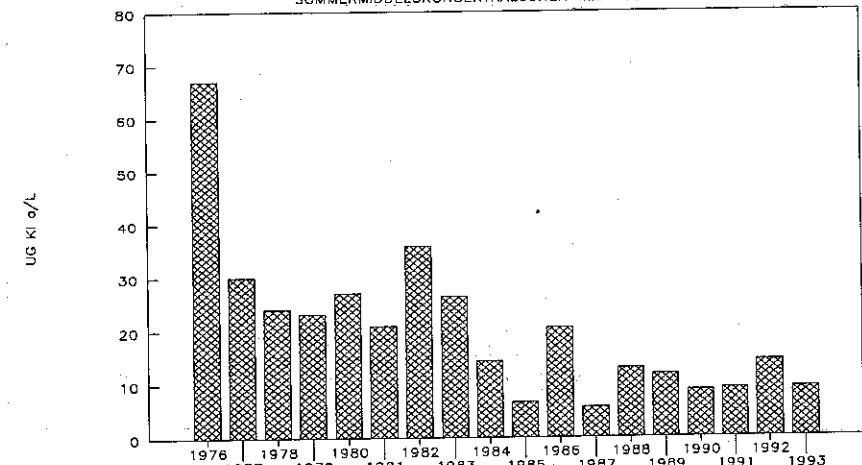
MIDDELSKONTRASJONEN VED KJELLERHOLEN



Figur 4. Nitrogeninnholdet i Nitelva øker noe, sett over flere år. Vedrørende nitrogeninnholdet er Nitelvas tilstand svært dårlig, her ved Kjellerholten.

### KLOROFYLLINNHOLDET — NTELVA, 1976—1993

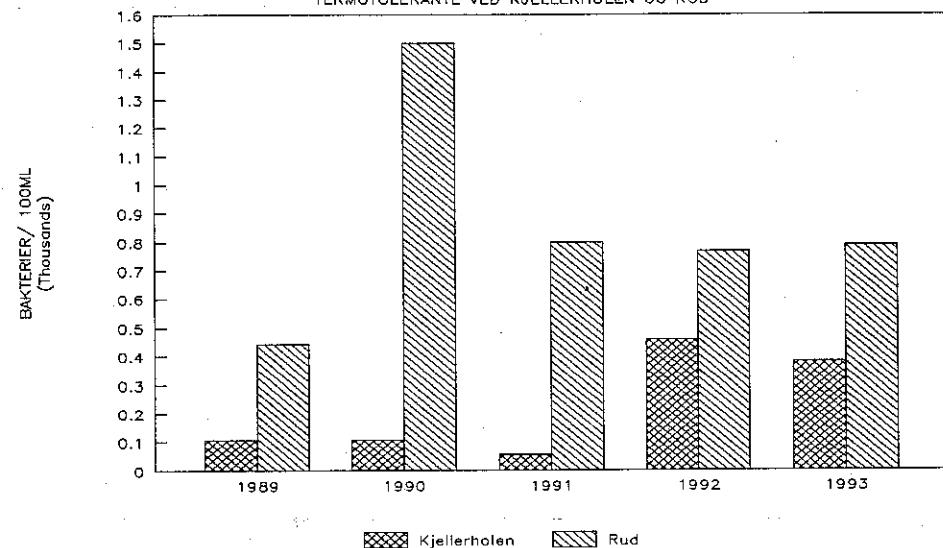
SOMMERMIDDELSKONTRASJONEN VED RUD



Figur 5. Algjemengden målt som klorofyllinnehodet er blitt sterkt redusert siden på syttitallet. Men Nitelvas tilstand ved Rud er fortsatt dårlig vurdert på bakgrunn av klorofyllverdiene.

### KOLIFORMEBAKTERIER — NTELVA, 1989—1993

TERMOTOLERANTE VED KJELLERHOLEN OG RUD

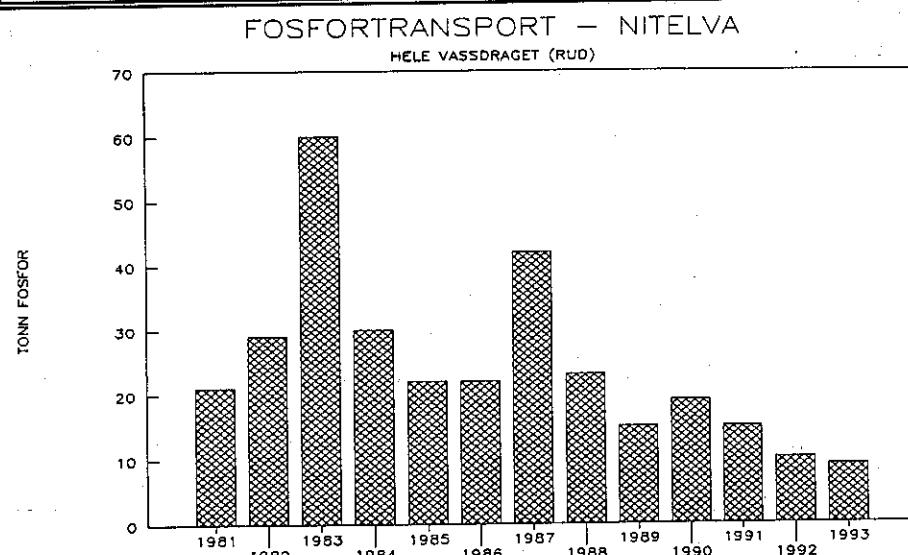


Figur 6. Bakterieinnholdet øker sterkt i Nitelva fra Kjellerholten til Rud.

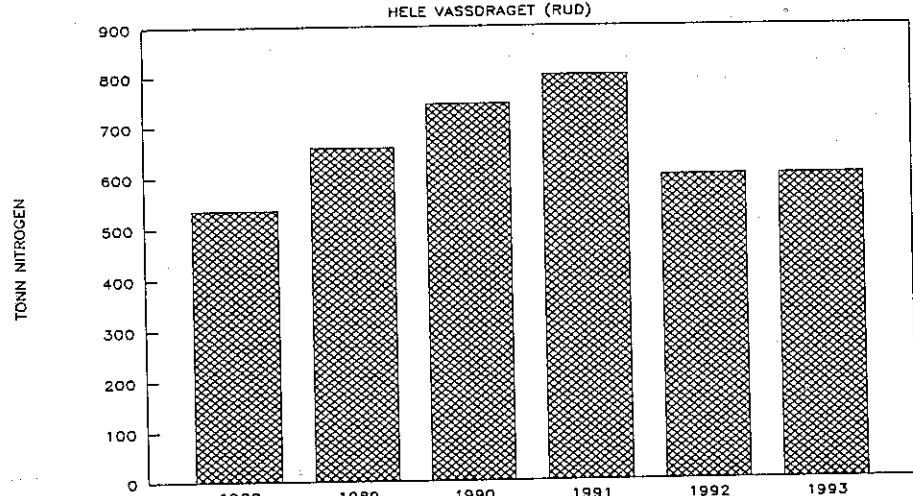
## Forurensningstransport

Tabell 5. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993.

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra ved Kjellerholen/Rud			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
6,9t / 13,6t	206t / 680t	2400t / 6170t	695t / 1250t
Forurensningstransporten i 1993 ved Kjellerholen/Rud			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
5,8t / 9t	192t / 600t	1900t / 3000t	714t / 1330t

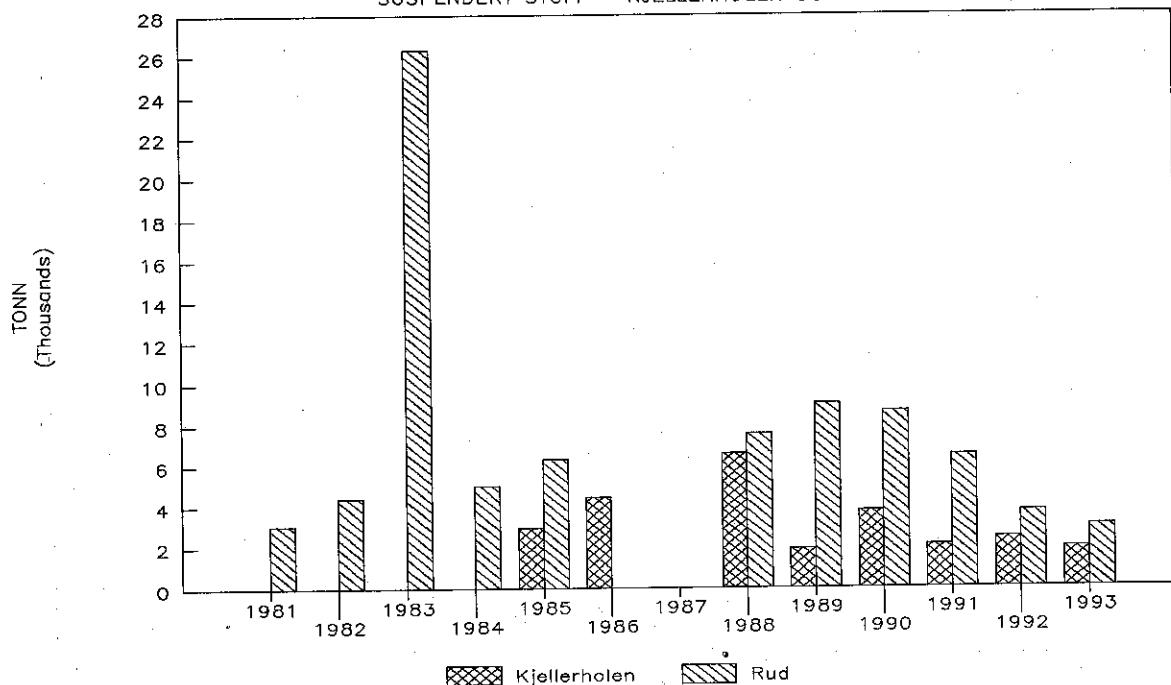


Figur 7. Fosfortransporten i Nitelva har blitt mindre.  
NITROGENTRANSPORT – NITELVA, 1988–1993



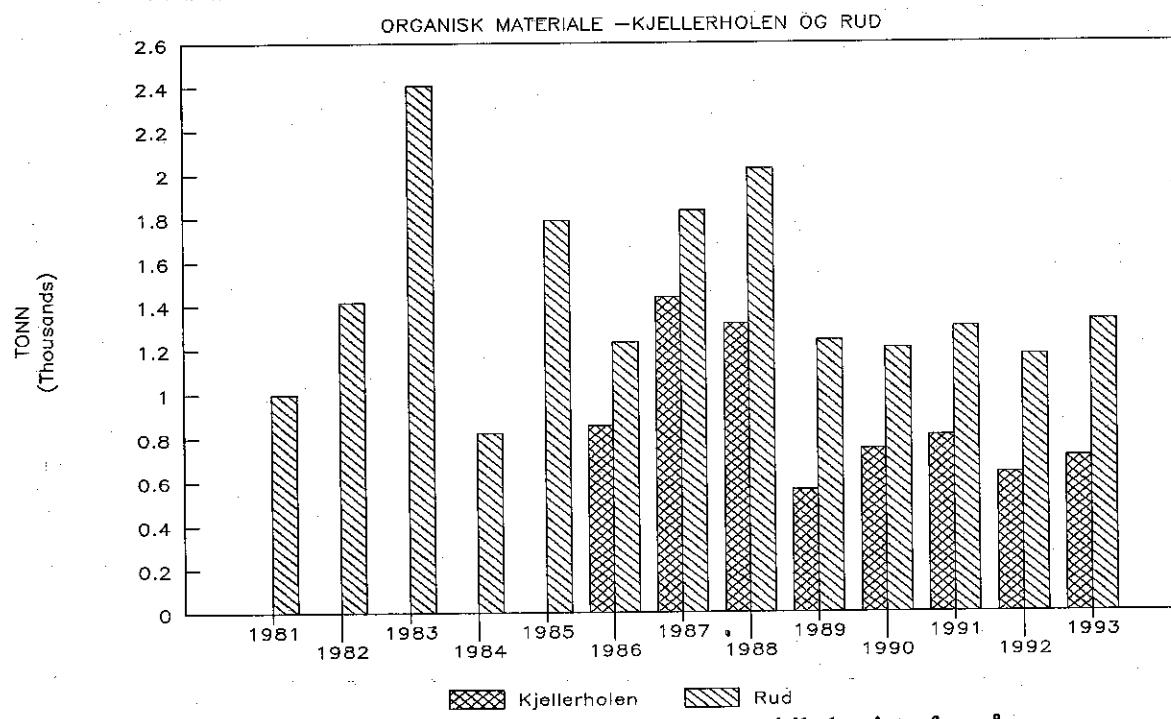
Figur 8. Nitrogentransporten i Nitelva økte i åra 1988 - 91, men ble redusert igjen i 1992 og i 1993.

PARTIKKELTRANSPORT — NITELVA, 1981—1993  
SUSPENDERT STOFF — KJELLERHOLEN OG RUD



Figur 9. Partikkelsorten har avtatt de siste åra.

TRANSPORT ORG. MAT.— NITELVA, 1981—1993

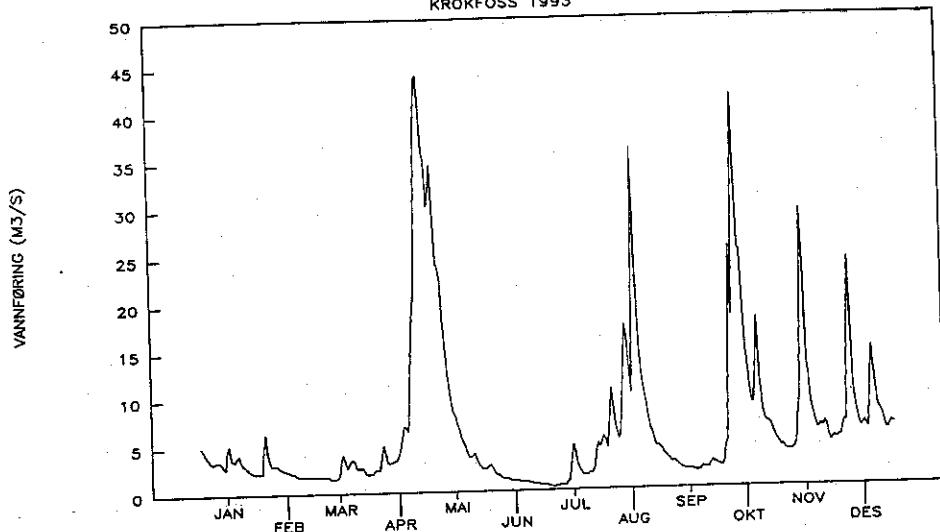


Figur 10. Transporten av organisk materiale har vært stabil de siste fem åra.

### Klassifisering

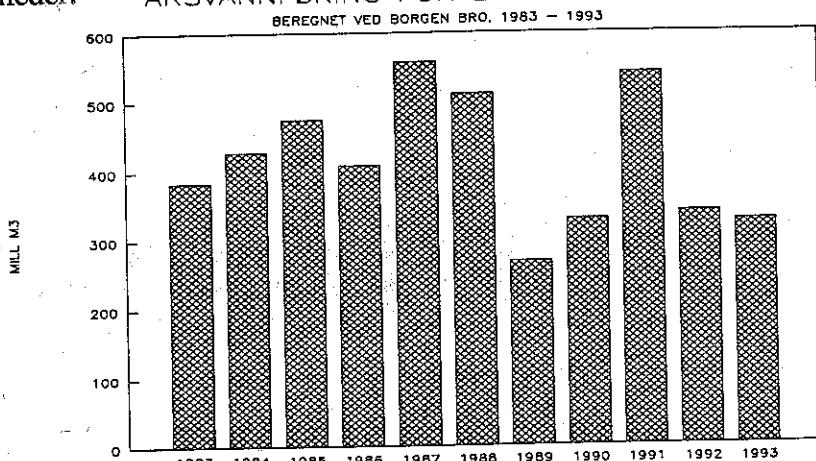
Det ble også i 1993 gjennomført innsamling av fastsittende alger (begroing) ved Rud. I 1993 viste begroingsalgene sammensetning at Nitelvas tilstand ved Rud var dårlig.

VANNFØRINGSOBSERVASJONER  
KROKFOSSEN 1993



Figur 11. Vannføringsmønsteret ved Krokfoss i 1993. Snøsmeltinga skapte vårflommen rundt månedsskiftet april/mai. Regnvær skapte store vannføringer i august og oktober måneder.

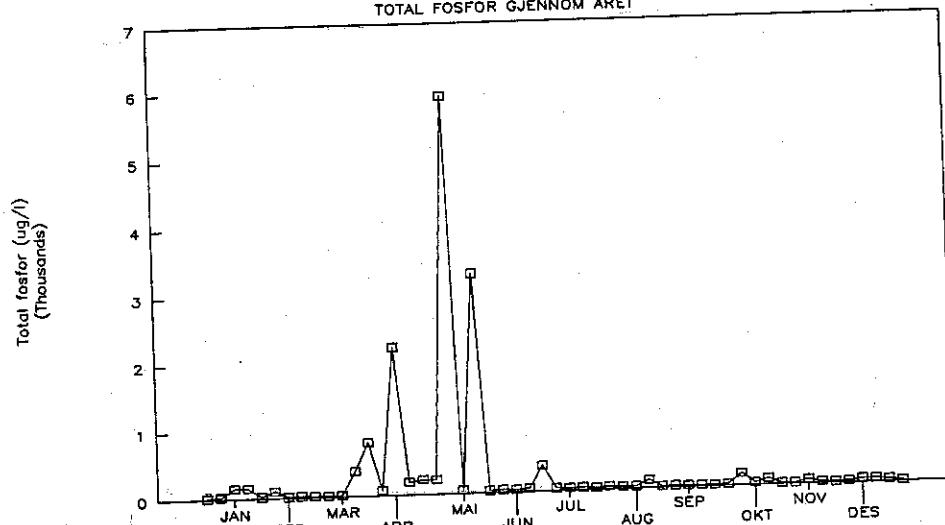
ÅRSVANNFØRING FOR LEIRAVASSDRAGET



Figur 12. Årvannføringa har vært lav i 4 av de siste 5 åra.

LEIRA, FROGNER 1993

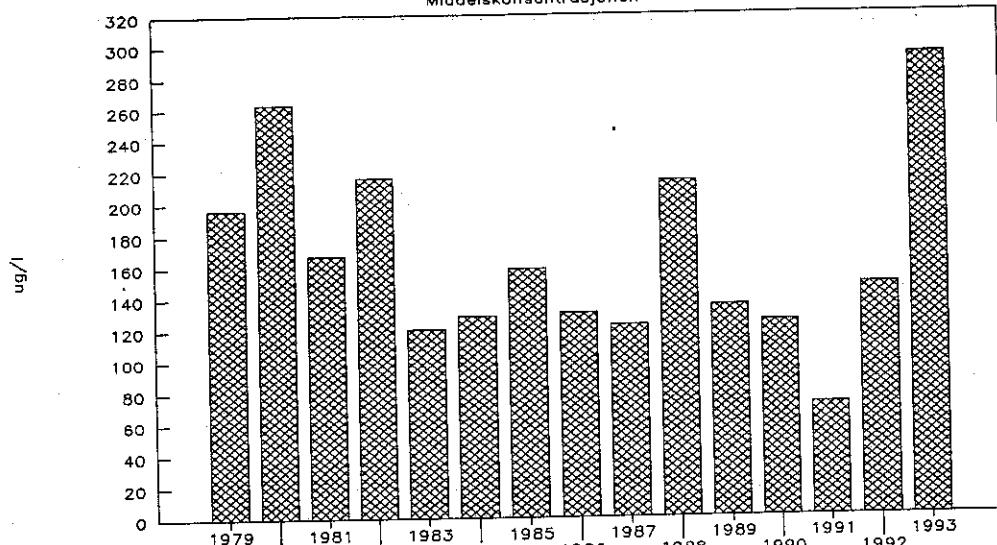
TOTAL FOSFOR GJENNOM ÅRET



Figur 13. Generelt svært høyt fosforinnhold i Leira ved Frogner. Innholdet øker sterkt med vannføringa i april og mai måneder.

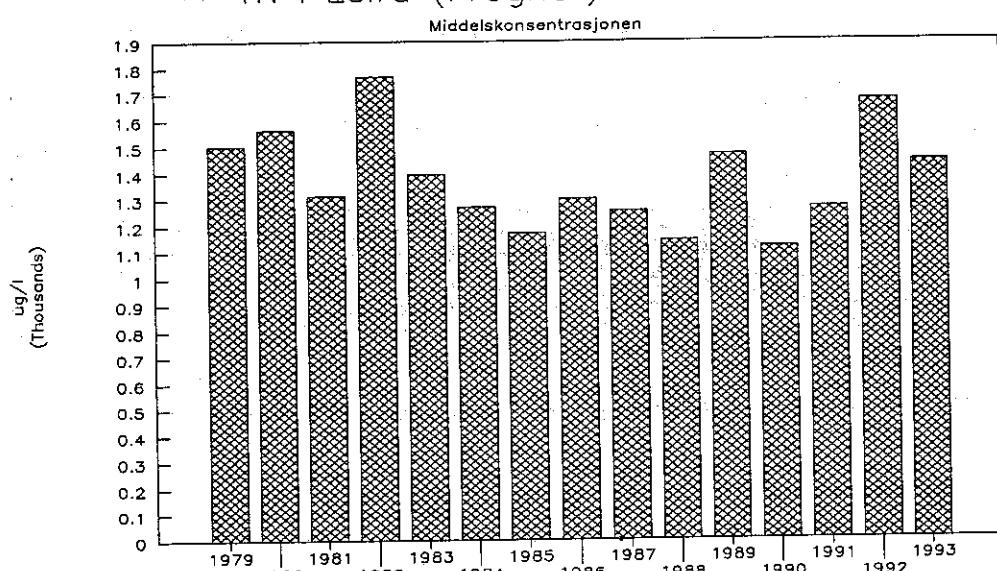
## TP i Leira (Frogner) 1979–1993

Middelskonsentrasjonen



Figur 14. Fosforinnholdet i Leira tenderte til å avta fram til 1992. Men i 1993 var innholdet høyere enn i noen av de tidligere åra. Usikkerheten er betydelig større for gjennomsnittet for 1993 enn for tidligere år. Dette fordi ett (av 53) måleresultat står for mer enn 30% av gjennomsnittet i 1993.

## TN i Leira (Frogner) 1979–1993



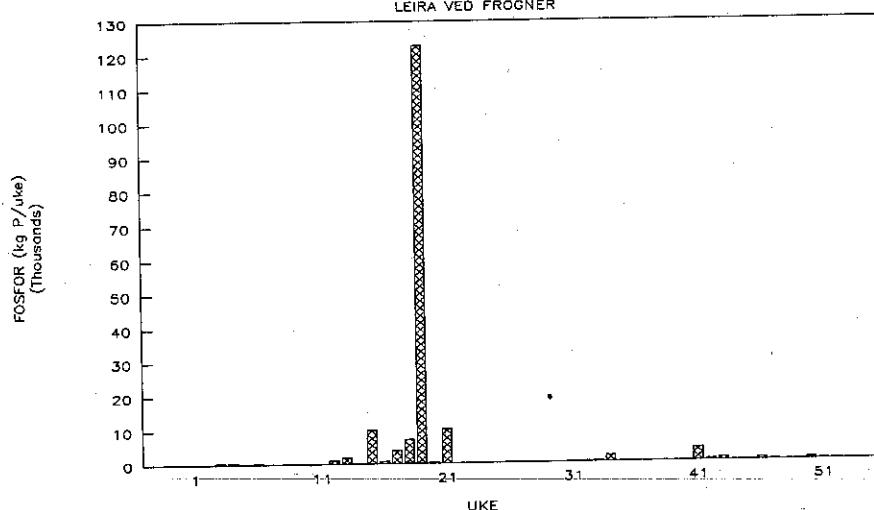
Figur 15. Også nitrogeninnholdet varierer mye fra år til år. Variasjonsmønsteret gir ingen klar tendens.

## Forurensningstransport

Tabell 8. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for hele Leiravassdraget.

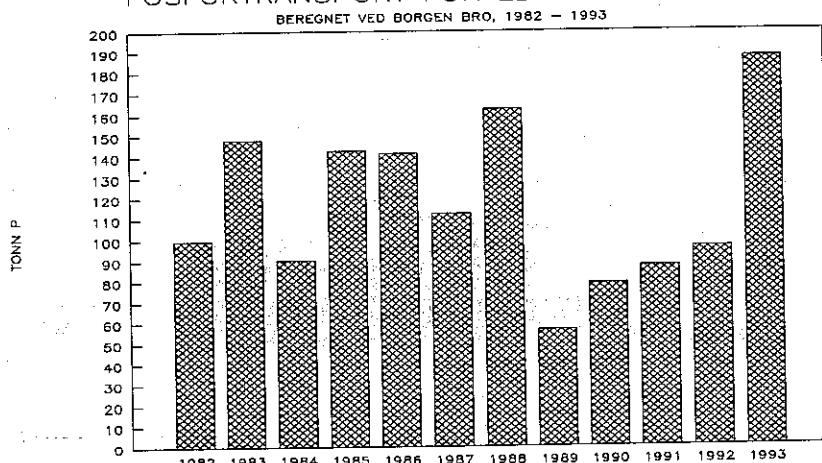
Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra for Leiravassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
101t	506t	81500t	1920t
Forurensningstransporten i 1993 for Leiravassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
187t	494t	159000t	2380t

## UKENTLIGE FOSFORTTRANSPORTER 1993



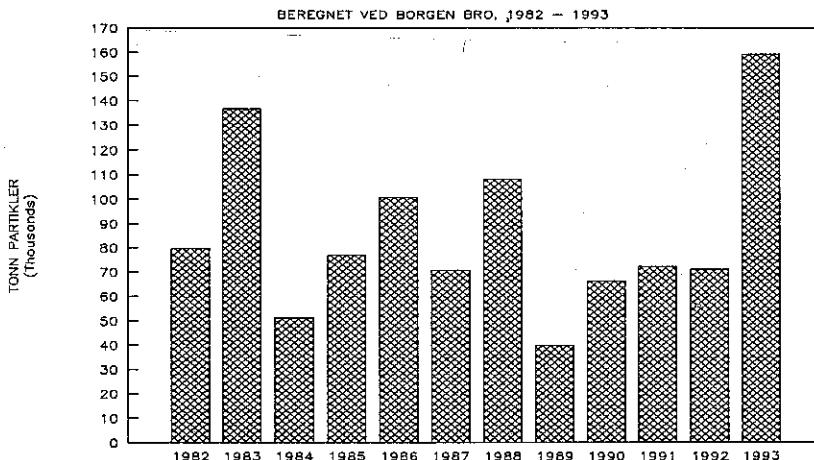
Figur 16. 70% av fosfortransporten i 1993 ble transportert i løpet av en uke under flommen om våren. Da ett måleresultat gir så store utslag vil usikkerheten ved den totale transporten være større enn normalt.

## FOSFORTTRANSPORT FOR LEIRAVASSDRAGET



Figur 17. Den beregna fosfortransporten i Leira er svært stor i 1993. Da mesteparten av transporten i 1993 skjedde i løpet av en uke er transportmengden befengt med større usikkerhet enn normalt.

## PARTIKKELTRANSPORT FOR LEIRAVASSDRAGET



Figur 18. Også partikkelttransporten økte mye i 1993. Også her er usikkerheten ved tallet større enn normalt.

flommene. Etter disse flommene sank vannføringa utover sommeren til omlag 0,1 m<sup>3</sup>/s til i midten av juli måned. Deretter varierte vannføringa ettersom regnværene kom og gikk. I september måned hadde også Rømua liten vannføring.

Tabell 10. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utifra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

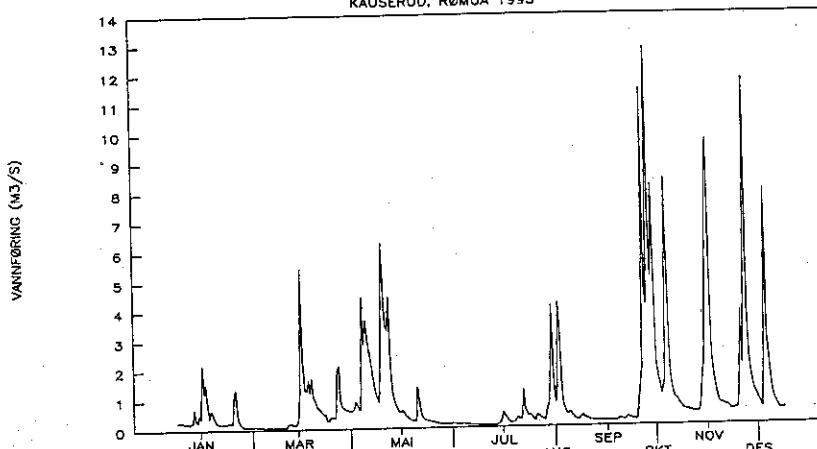
Normal årsavrenning for de siste 13 åra for Rømuas nedbørfelt.	Avrenning i 1993 for hele Rømua	Avrenningskoeff. i 1993	50% red. av fosfor fra 1985	50% red. av nitrogen fra 1985
94,6 mill m <sup>3</sup>	78,2 mill m <sup>3</sup>	12 l/s og km <sup>2</sup>	154 ug/l ved Kauserud	1280 ug/l, Kauserud

STASJON	Kauserud	
PARAMETER	1989-1993	1993
Total fosfor, ug/l	117	106
Total nitrogen, ug/l	2040	2100
Løst fosfat, ug/l	14.9	17
Suspendert stoff, mg/l	75.8	50.2
Total org. karbon, mg/l	8.0	8.6
Algемengde, kl g, ug/l	1.9	1.6

#### VANNFØRINGSOBSERVASJONER

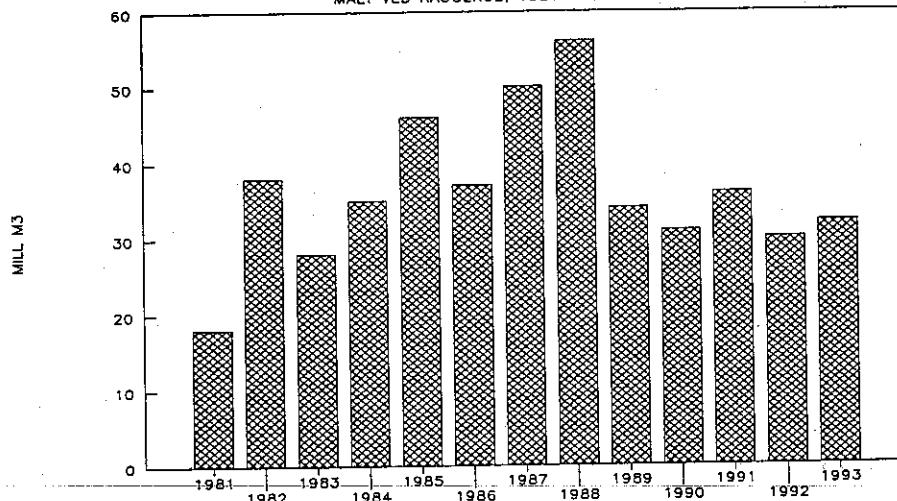
KAUSERUD, RØMUA 1993



Figur 19. Vannføringsmønster ved Kauserud i 1993. Det var "vårflommer" i mars - mai og høstflommer i oktober - desember måneder.

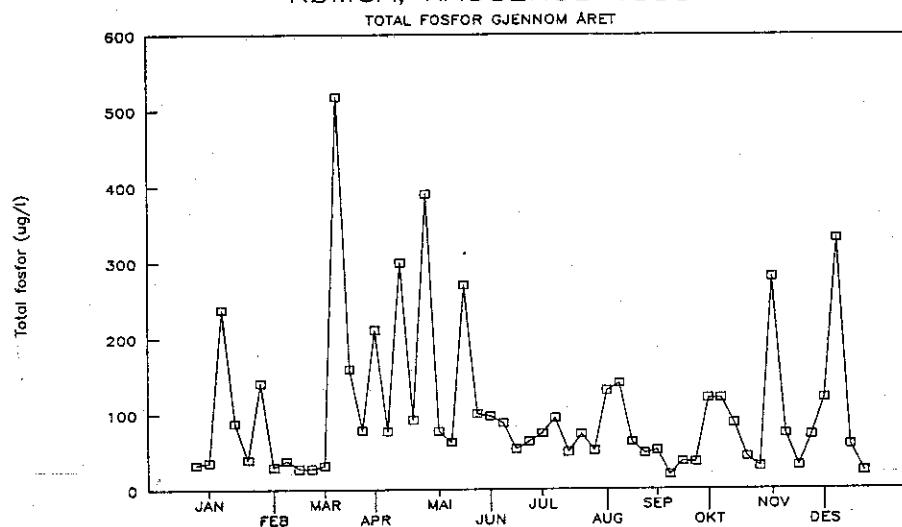
## ÅRSVANNFØRING FOR RØMUA

MÅLT VED KAUSERUD, 1981 – 1993



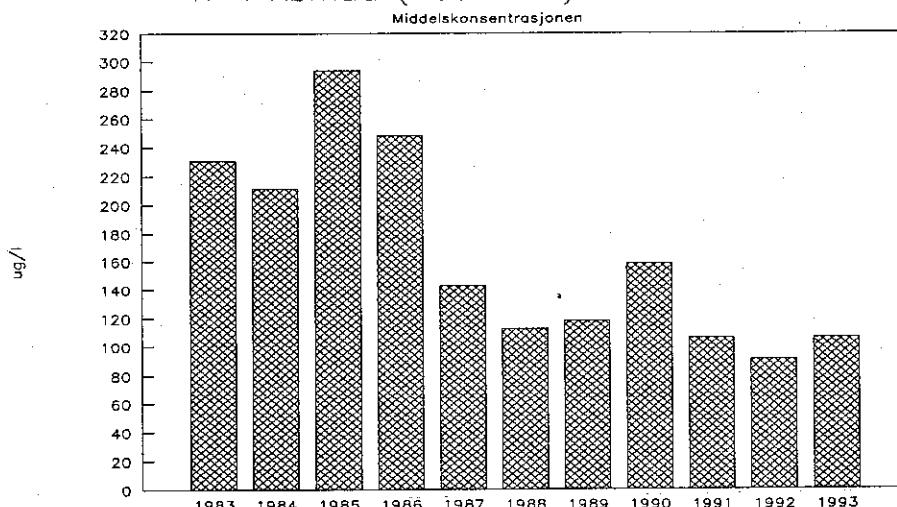
Figur 20. Den gjennomsnittlige årvannføringa for Rømua er 36,2 mill m<sup>3</sup> de siste 13 årene. Årvannføringa har variert lite de siste 5 åra.

## RØMUA, KAUSERUD 1993



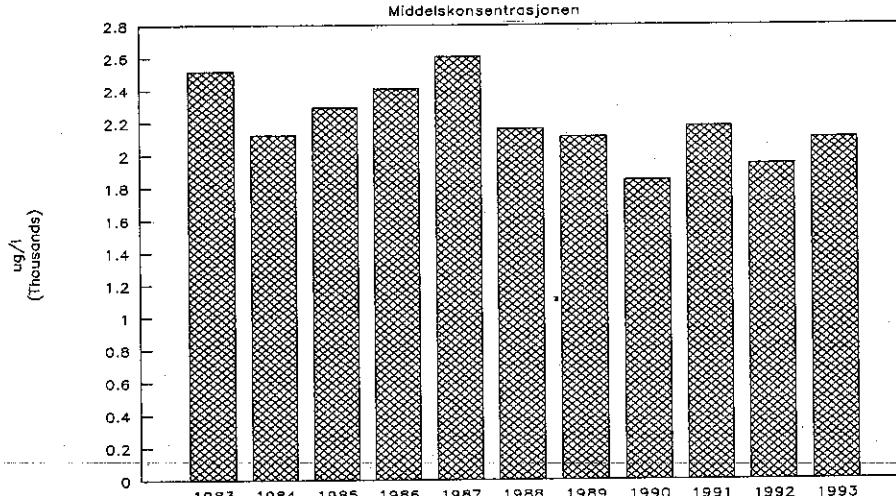
Figur 21. Ukeblandprøver fra Kauserud viser et fosforinnhold mellom 19 og 518 ug/l. De høyeste verdiene opptrer i forbindelse med stor vannføring.

## TP i Rømua (Kauserud) 1983–1993



Figur 22. Middelskonsentrasjonen av total fosfor har blitt redusert med 50% de siste sju åra, men elva er fortsatt i en meget dårlig tilstand.

## TN i Rømua (Kauserud) 1983–1993



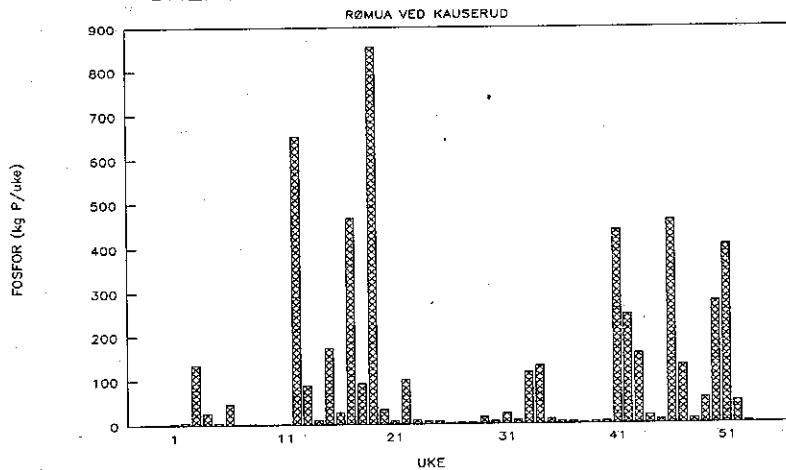
Figur 23. Figuren kan tyde på at innholdet av nitrogenforbindelser i Rømua har stabilisert seg på et nivå rundt 2000 ug/l. Dette gir elva en meget dårlig tilstand.

### Forurensningstransport

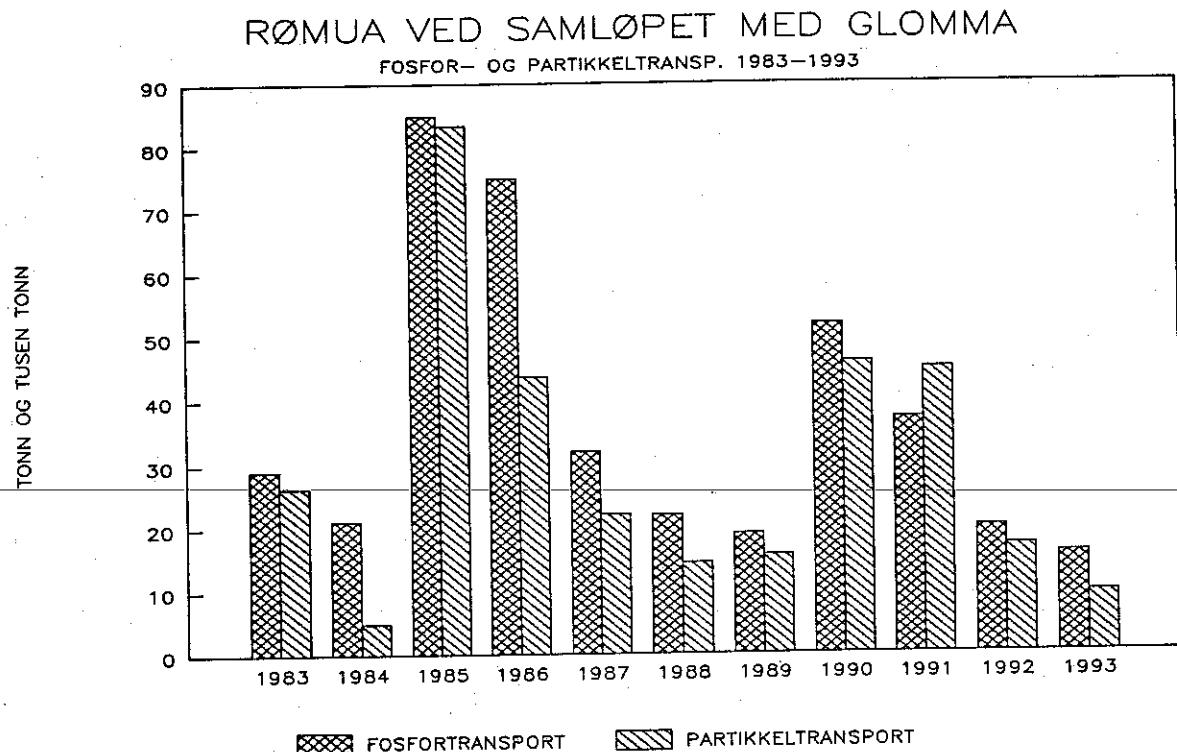
Tabell 11. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for hele Rømuavassdraget.

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra for hele Rømuavassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
28.8t	244t	26600t	1140t
Forurensningstransporten i 1993 for Rømuavassdraget			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
16t	230t	9500t	1180t

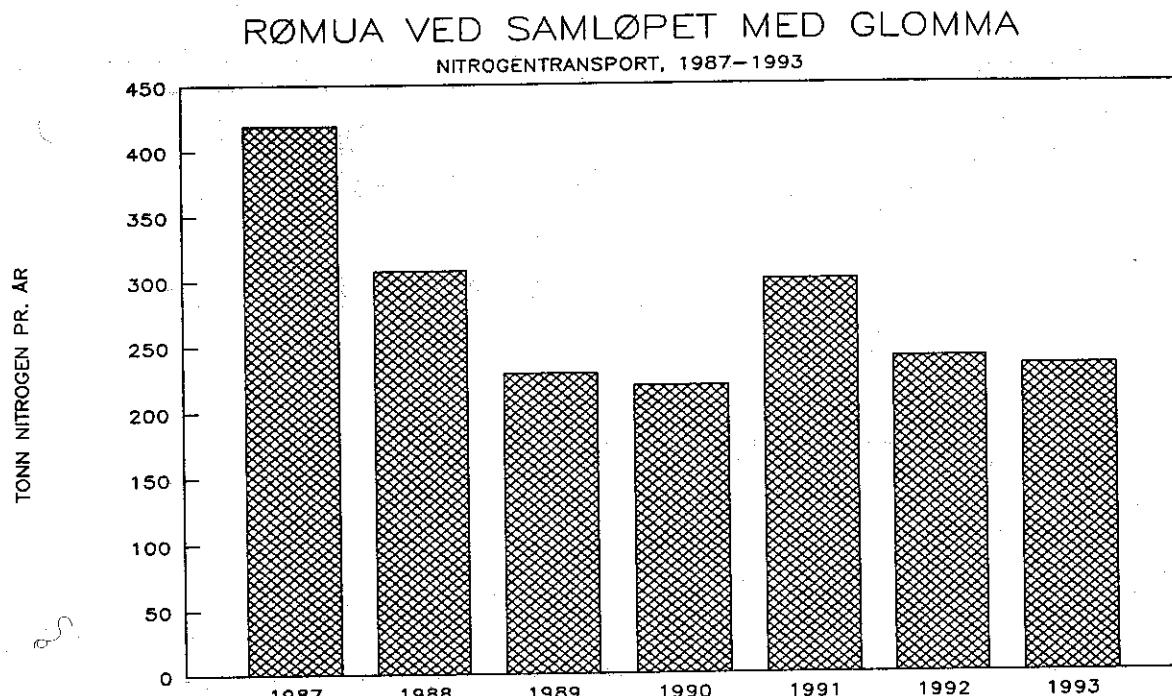
## UKENTLIGE FOSFORTRANSPORTER 1993



Figur 24. De mindre "vårflommene" ga større ukestransporter av fosfor enn de større høstflommene.



Figur 25. Partikkel (tusen tonn)- og fosfortransporten (tonn) i Rømua fra 1983 til 1993. Transporten de siste to åra er igjen på et lavt nivå.



Figur 26. Nitrogentransporten i Rømua fra 1987 til 1993. Figuren tyder på at transporten er stabil på mellom 200 og 300 t.

### Klassifisering

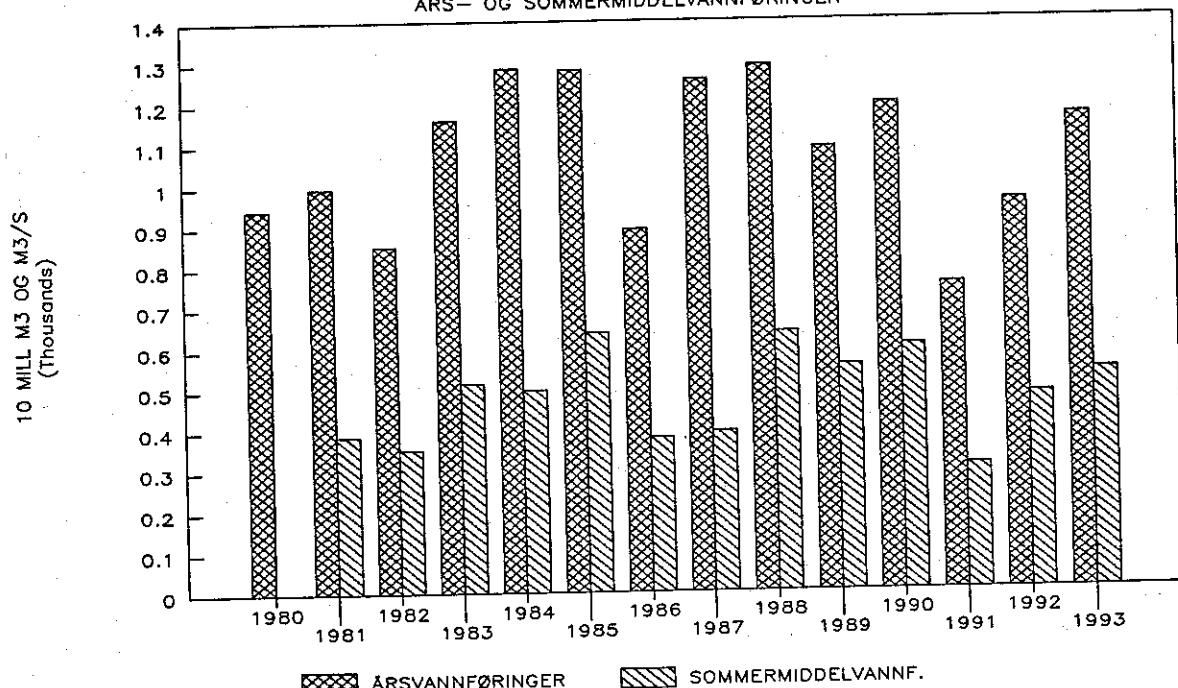
Det ble gjennomført innsamling og analyse av fastsittende alger (begroing) ved Kauserud i 1993. I 1993 antyder begroingsalgene at Rømuas tilstand er meget dårlig ved Kauserud. I 1993 dominerte kiselalgene *Cymbella ventricosa* og små og store *Naviculaer*.

Tabell 13. Årsavrenning og vannkvalitet. Også normalårsavrenning og gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Ut fra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførlene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i vassdraget i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

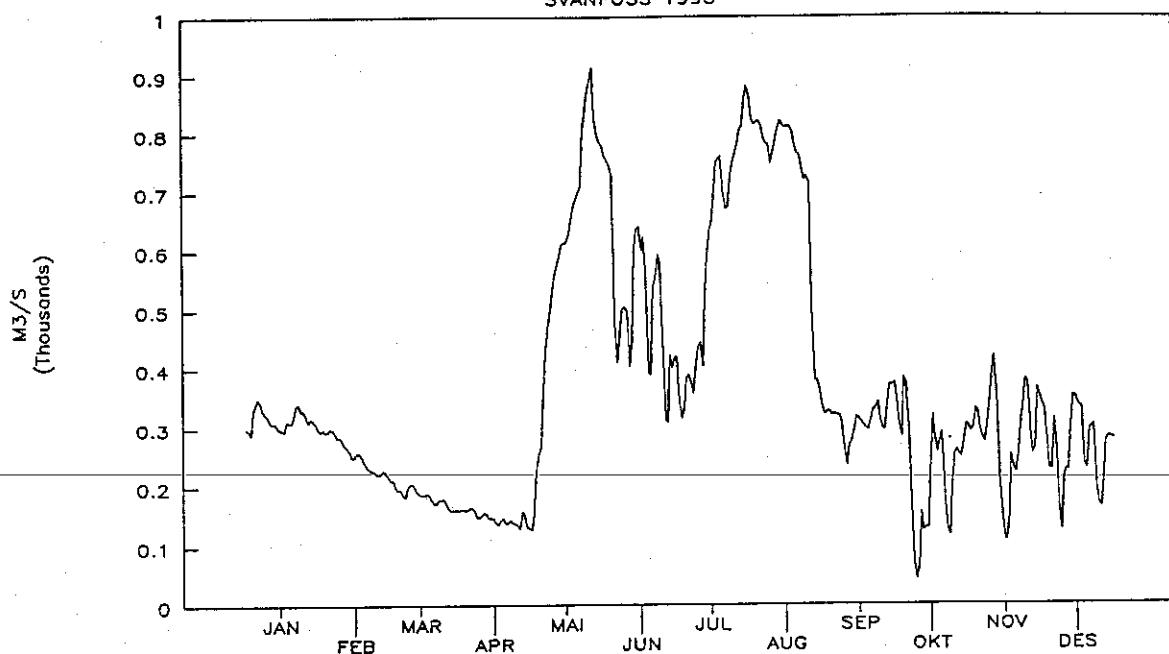
Normal årsavrenning for de siste 14 åra for Vormas nedbørfelt.	Avrenning i 1993 for Vorma	Avrennings-koeff. i 1993	50% red. av fosfor fra 1985, Svanfoss	50% red. av nitrogen fra 1985, Svanfoss
10 787 mill m <sup>3</sup>	11 629 mill m <sup>3</sup>	21 l/s og km <sup>2</sup>	18.5 ug/l	360 ug/l
<b>STASJON</b>				
		Svanfoss		
<b>PARAMETER</b>	1989-1993	1993		
Total fosfor, ug/l	8.0	5.1		
Total nitrogen, ug/l	550	563		
Nitrat - N, ug/l	380	378		
Suspendert stoff, mg/l	3.1	1.7		
Total org. karbon, mg/l	1.7	2.3		
Algemengde, kl a, ug/l	2.1	1.8		

### VORMA, SVANFOSS 1980 – 1993

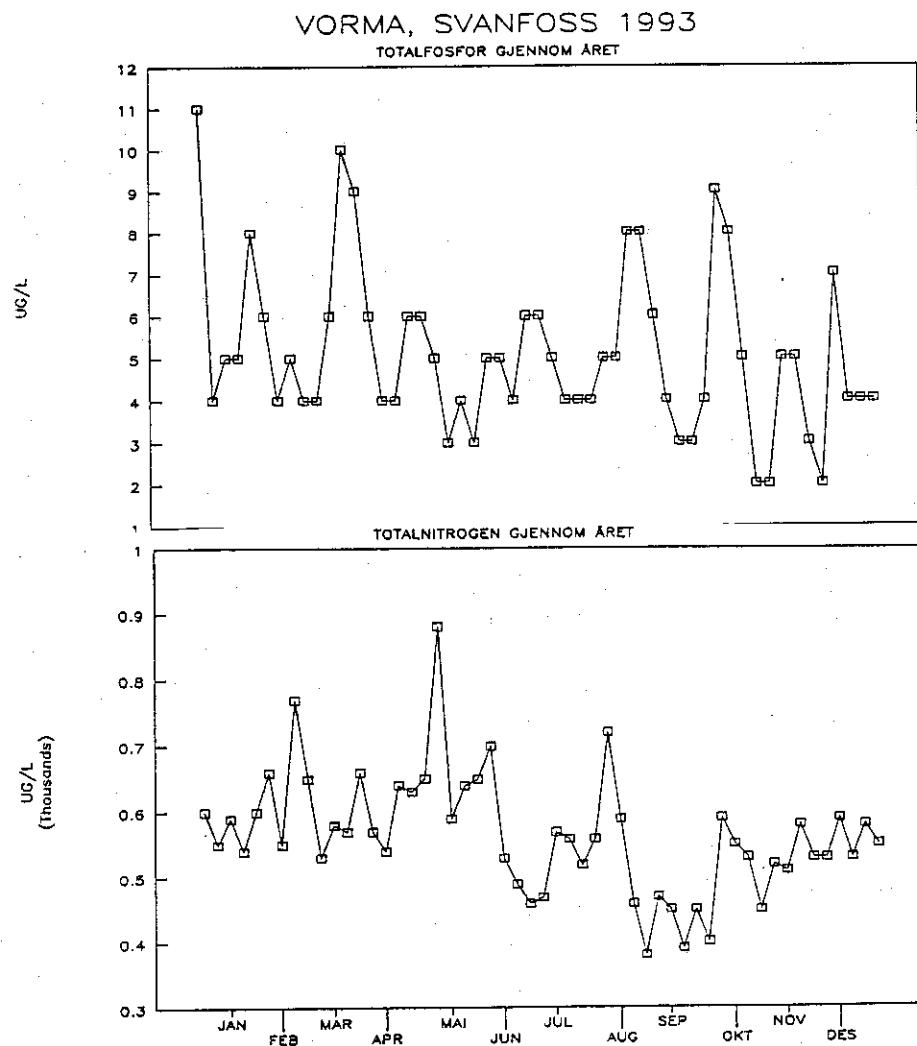
ARS- OG SOMMERMIDDELVANNFØRINGER



32  
VANNFØRINGSOBSERVASJONER  
SVANFOSS 1993



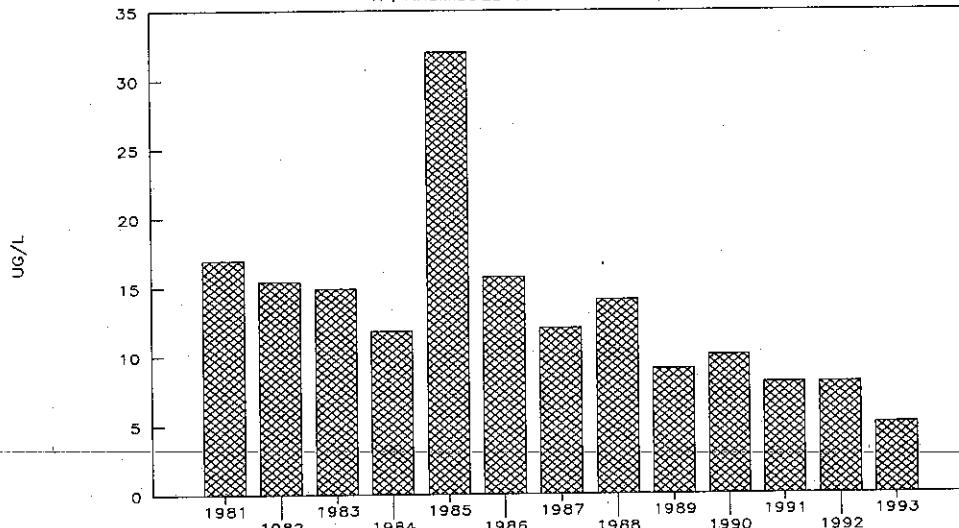
Figur 27 og 28. Årvannføringa varierer mellom 7 520 og 12 900 mill m<sup>3</sup> i årene fra 1980 til 1993. Middelvannføringa om sommeren varierer mellom 307 og 638 m<sup>3</sup>/s. Figur 28 viser vannføringa ved Svanfoss gjennom hele 1993.



Figur 29 og 30. Variasjonen i fosfor- og nitrogeninnholdet ved Svanfoss i 1993.

**VORMA, SVANFOSS 1981 – 1993**

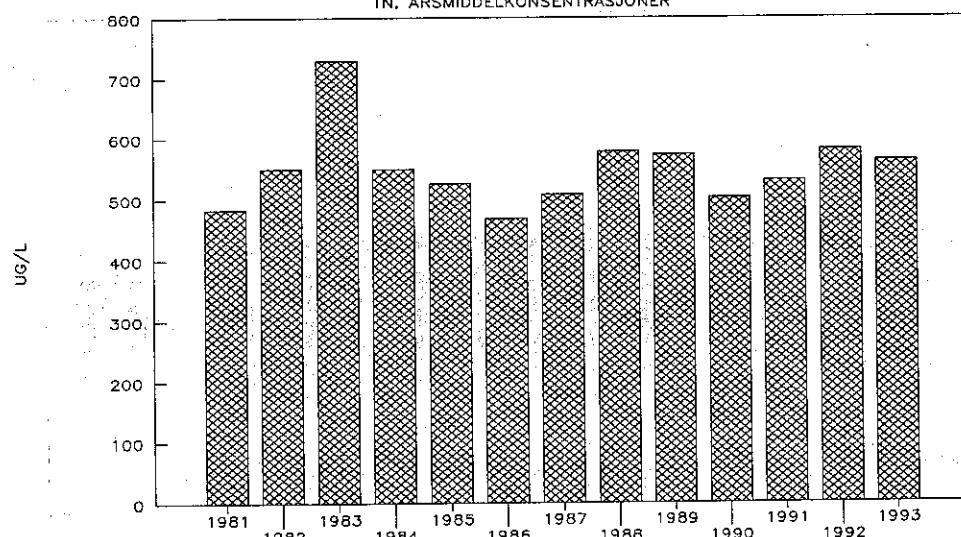
TP, ÅRSMIDDELKONSENTRASJONER



Figur 31. Fosforinnholdet i Vorma er blitt sterkt redusert i de siste 13 årene.

**VORMA, SVANFOSS 1981 – 1993**

TN, ÅRSMIDDELKONSENTRASJONER



Figur 32. Variasjonen i nitrogeninnholdet har vært relativt liten i de siste årene.

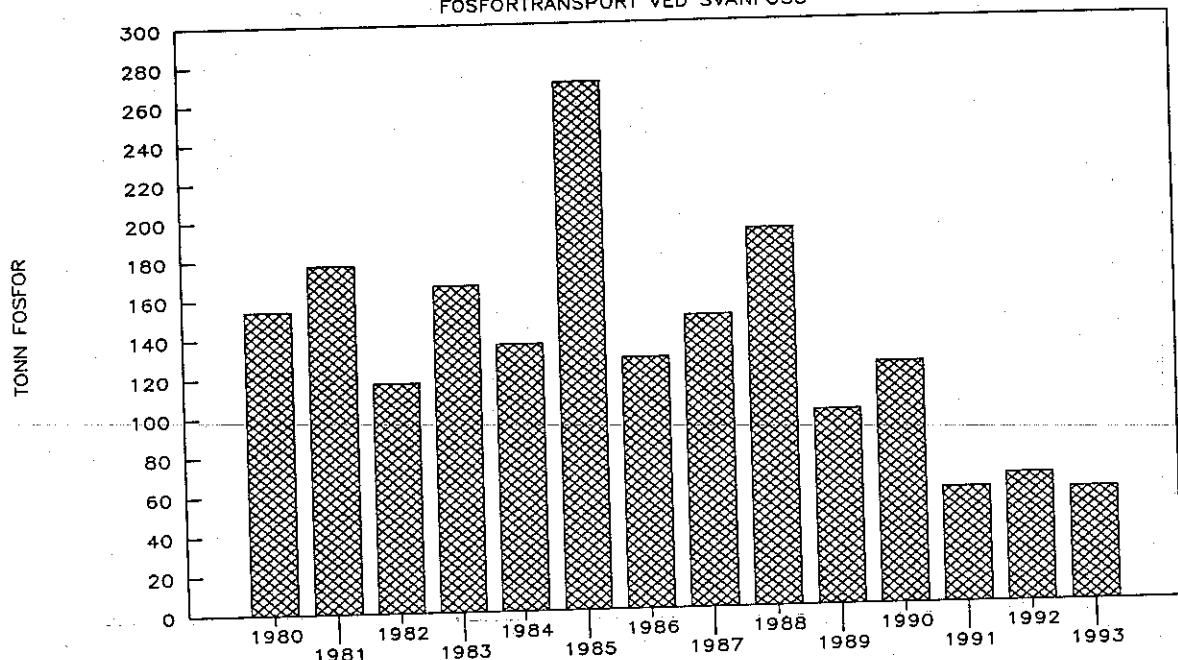
### Forurensningstransport

Tabell 14. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for Vorma ved Svanfoss

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra for Vorma			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
80.4t	5640t	32800t	21900t
Forurensningstransporten i 1993 i Vorma			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
57t	6600t	20000t	27200t

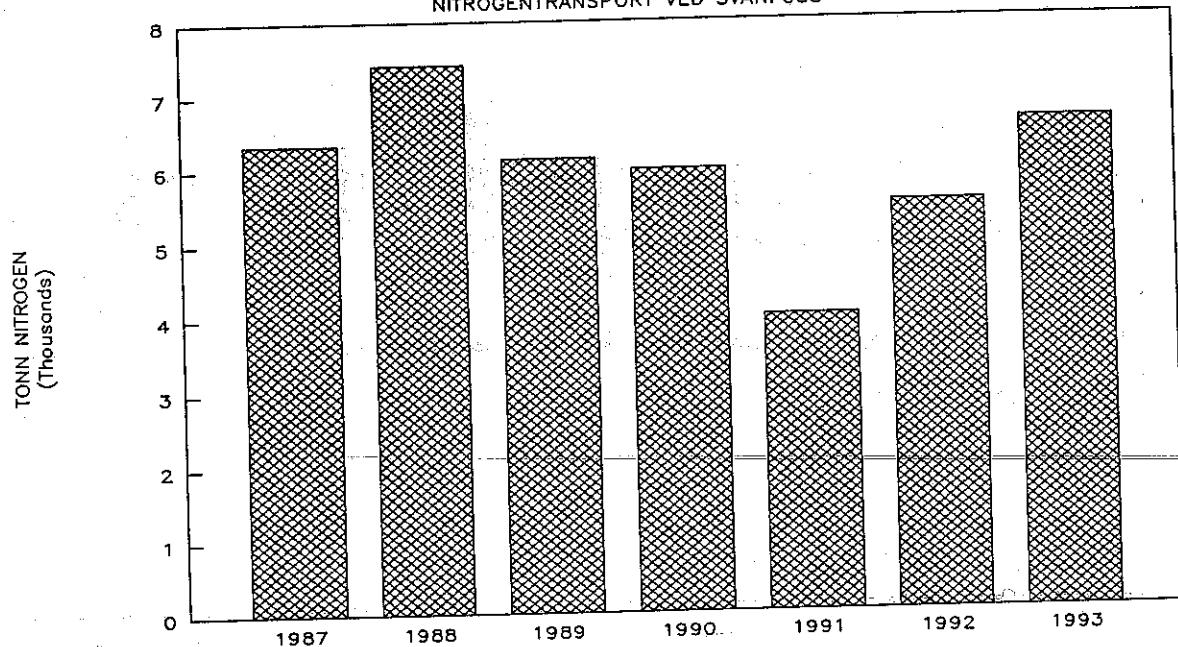
## VORMA 1980 — 1993

FOSFORTRANSPORT VED SVANFOSS



## VORMA 1987 — 1993

NITROGENTRANSPORT VED SVANFOSS



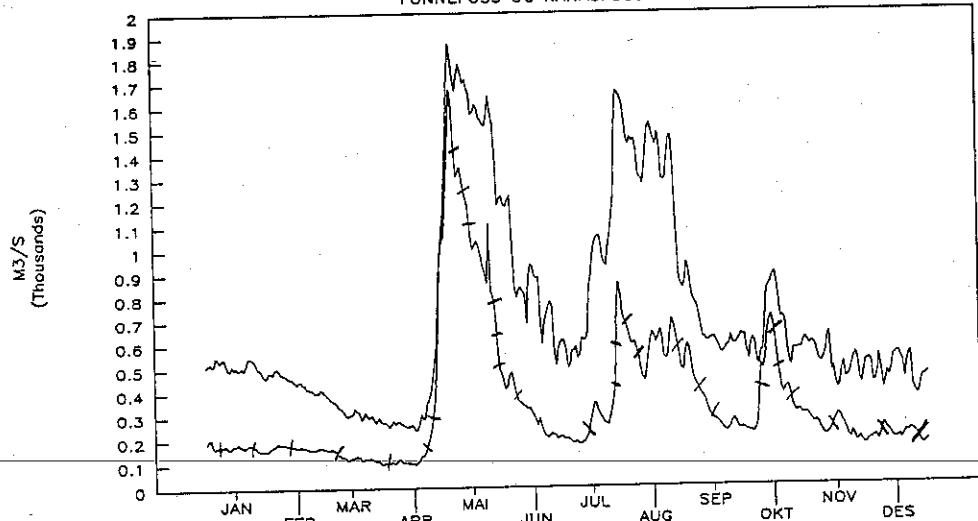
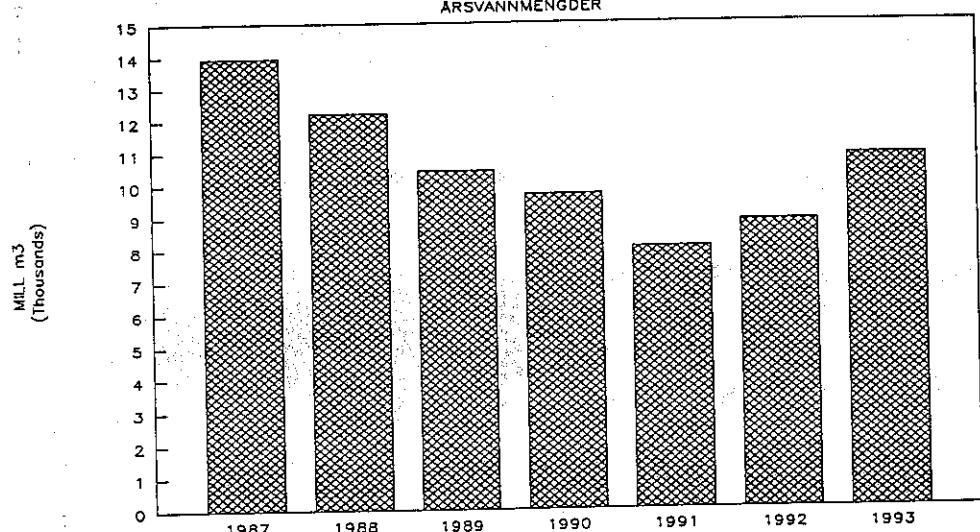
Figur 33 og 34. Nitrogentransport og fosfortransport ved Svanfoss i åra 1980-1993.

**Klassifisering**

Det ble gjennomført innsamling og analyse av fastsittende alger (begroing) ved Svanfoss. Ut fra begroingsalgenes sammensetning antyder undersøkelsen at Vorma ved Svanfoss i 1993 er moderat forurensa. Dette samsvarer godt med de kjemiske målingene.

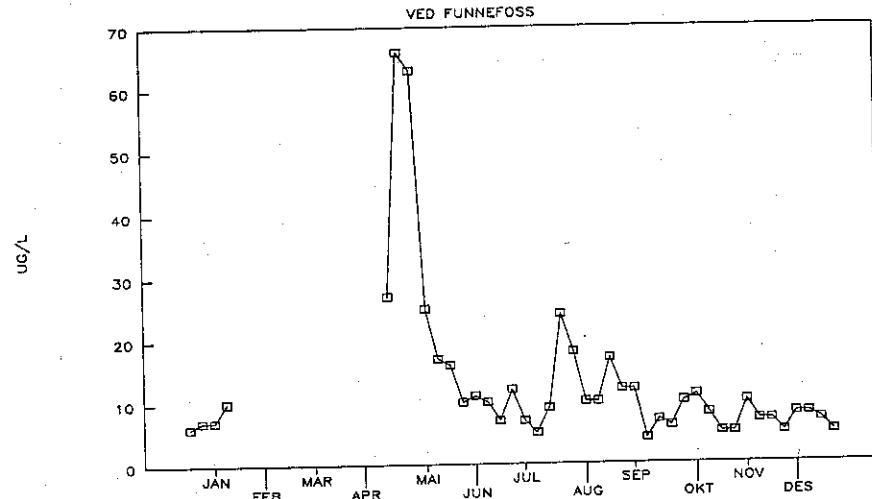
## VANNFØRINGER GLOMMA 1993

FUNNEFOSS OG RÅNÅSFOSSEN

GLOMMA, FUNNEFOSS 1987 – 1993  
ARSVANNMENGDER

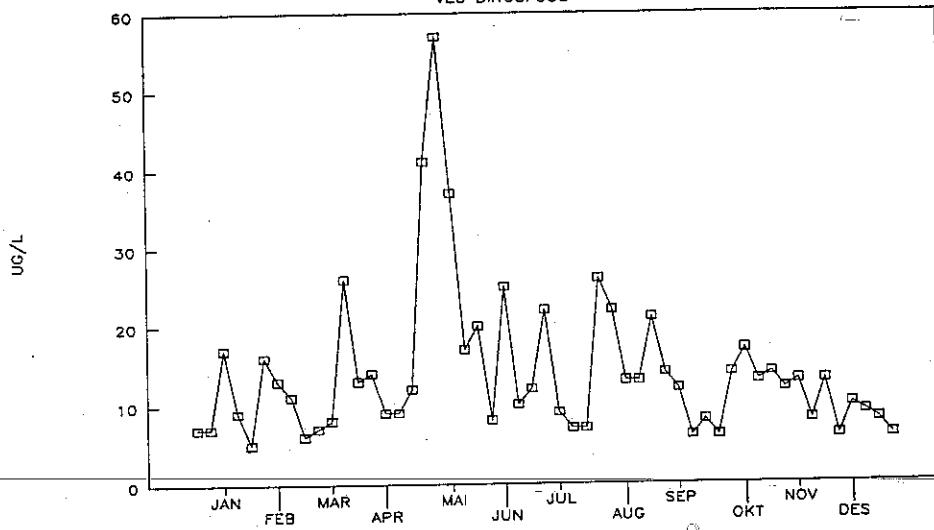
Figur 35 og 36. Vannføringsmønster i Glomma før og etter samløpet med Vorma.

Årvannføringer ved Funnefoss de siste sju åra.

FOSFORINNHOLD I GLOMMA 1993  
VED FUNNEFOSS

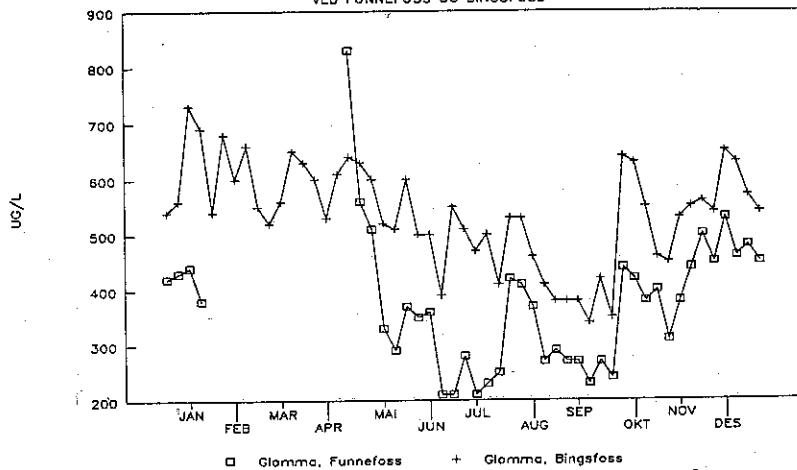
## FOSFORINNHOLD I GLOMMA 1993

VED BINGSFoss



## NITROGENINNHOLD I GLOMMA 1993

VED FUNNEFOSS OG BINGSFoss

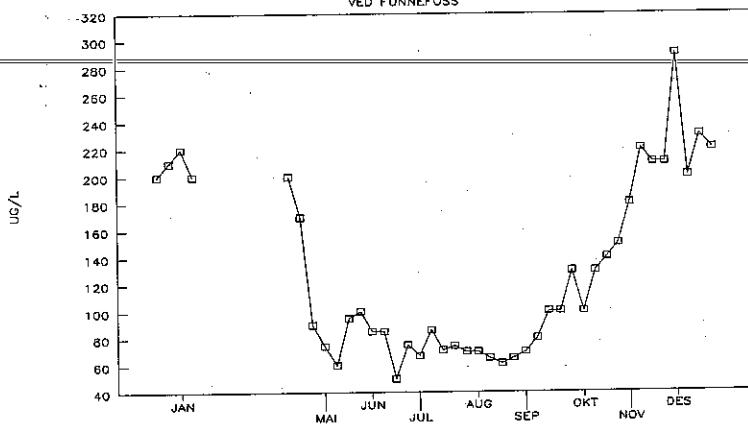


Figur 37, 38 og 39. Ved Bingfoss er fosforinnehodet ofte større enn ved Funnefoss.

Nitrogeninnholdet er klart større ved Bingfoss enn ved Funnefoss.

## NITRATINNHOLD I GLOMMA 1993

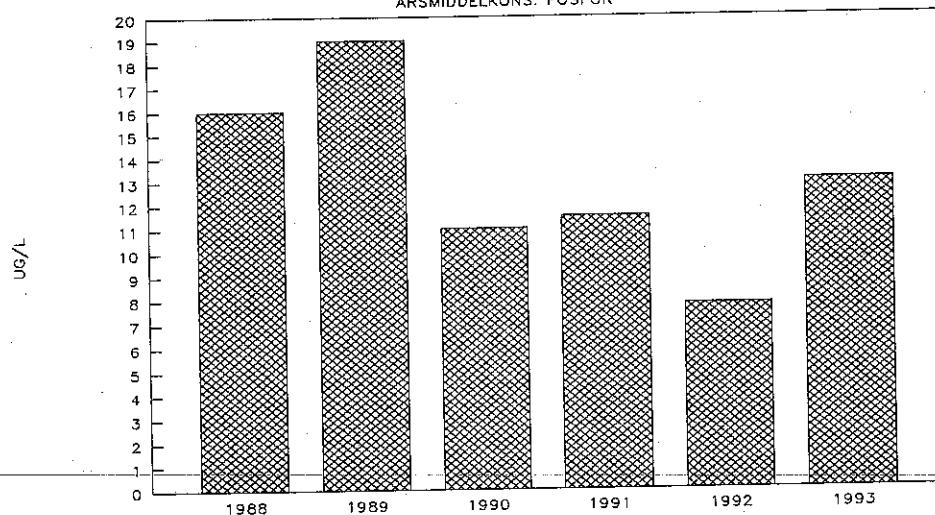
VED FUNNEFOSS



Figur 40. Nitratverdiene var lave om sommeren ved Funnefoss. Denne reduksjonen om sommeren skyldes nitratforbru kende prosesser i vassdraget, f eks opptak i alger og høyere planter.

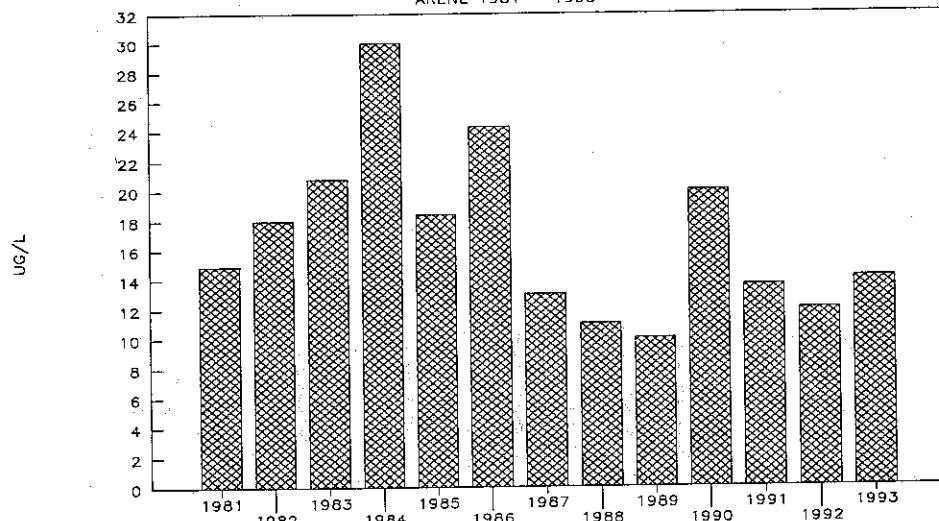
## GLOMMA, FUNNEFOSS 1988 – 1993

ÅRSMIDDELKONS. FOSFOR



## FOSFORKONSENTRASJONEN GLOMMA(BINGSFOSS)

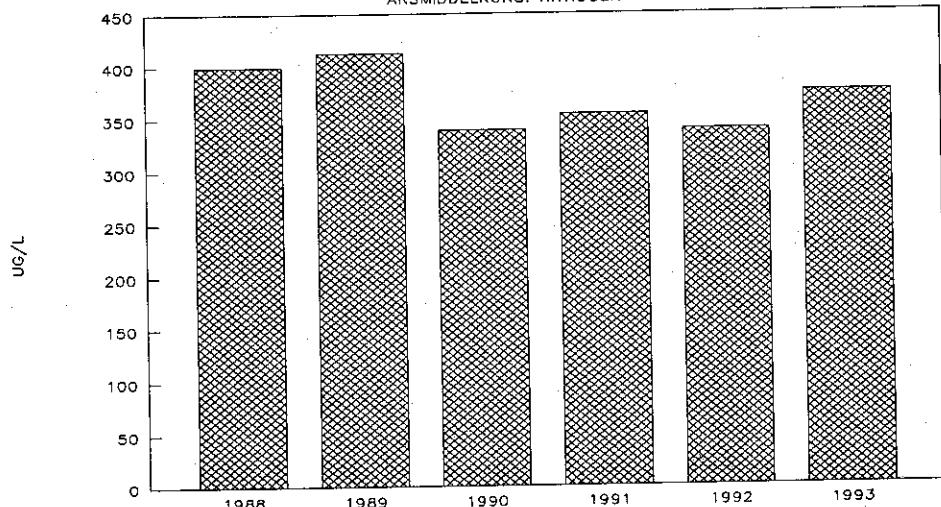
ARENE 1981 – 1993



Figur 41 og 42. Midlere fosforinnhold tenderer til å avta i Glomma ved Funnefoss og Bingsfoss.

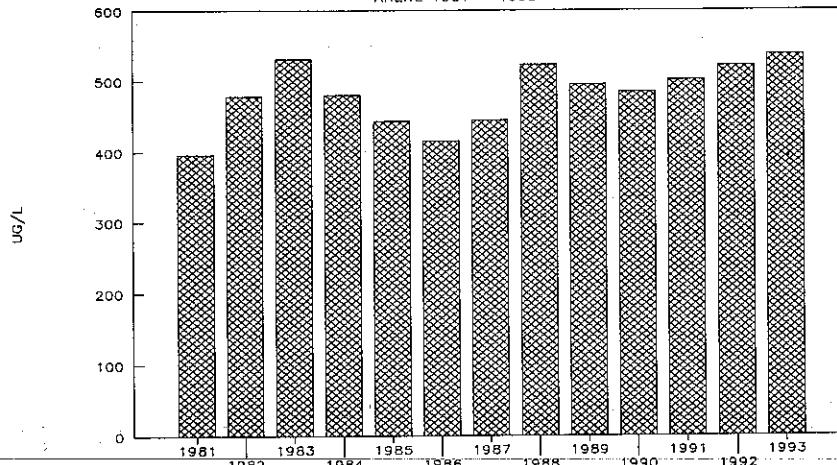
## GLOMMA, FUNNEFOSS 1988 – 1993

ÅRSMIDDELKONS. NITROGEN



## NITROGENKONSENTRASJON GLOMMA(BINGSFoss)

ÅRENE 1981 – 1993



Figur 43 og 44. Midlere nitrogeninnhold i Glomma ved Funnefoss tenderer til å reduseres langsomt. De siste årene har det midlere nitrogeninnholdet økt noe ved Bingsfoss.

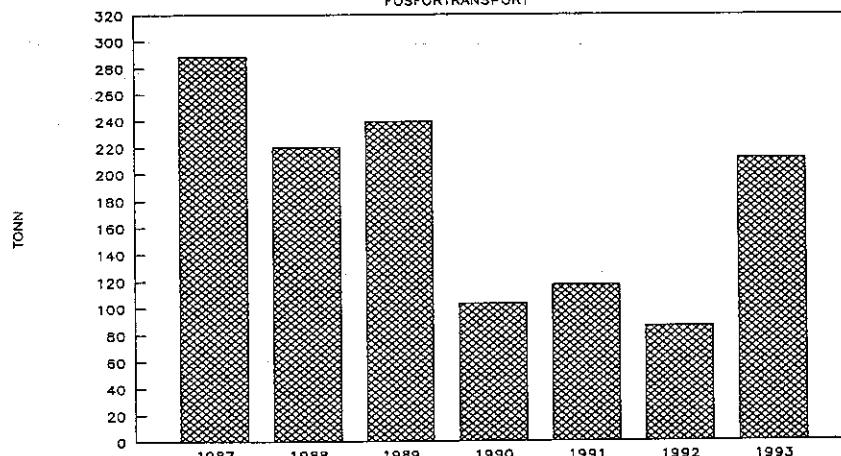
## Forurensningstransport

Tabell 17. Gjennomsnittlig forurensningstransport i de siste fem åra og transporten i 1993 for Glomma ved Funnefoss/ Bingsfoss

Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra ved Funnefoss/ Bingsfoss			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
151t/ 336t	3520t/ 10200t	80700t/ 205000t	45100t/ 66300t
Forurensningstransporten i 1993 ved Funnefoss/ Bingsfoss			
Total fosfor	Total nitrogen	Susp. stoff	Org. materiale
211t/ 399t	4170t/ 11800t	193000t/ 253000t	58000t/ 83200t

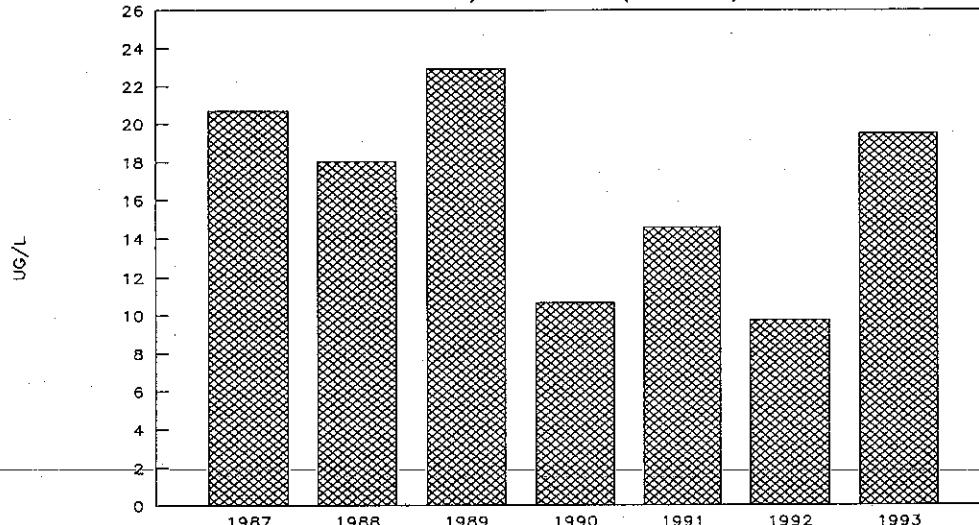
## GLOMMA, FUNNEFOSS 1987 – 1993

FOSFORTRANSPORT

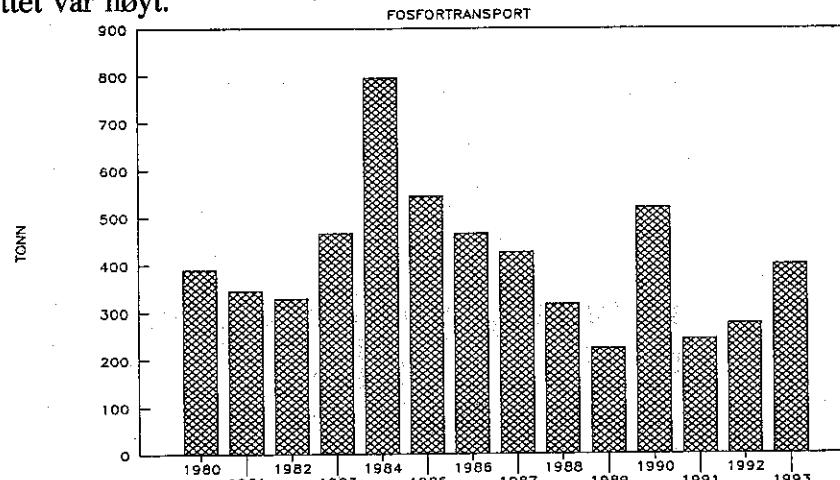


## GLOMMA, FUNNEFOSS 1987 – 1993

FOSFORTRANSP./VANNMENGDER (GJEN.KONS.)

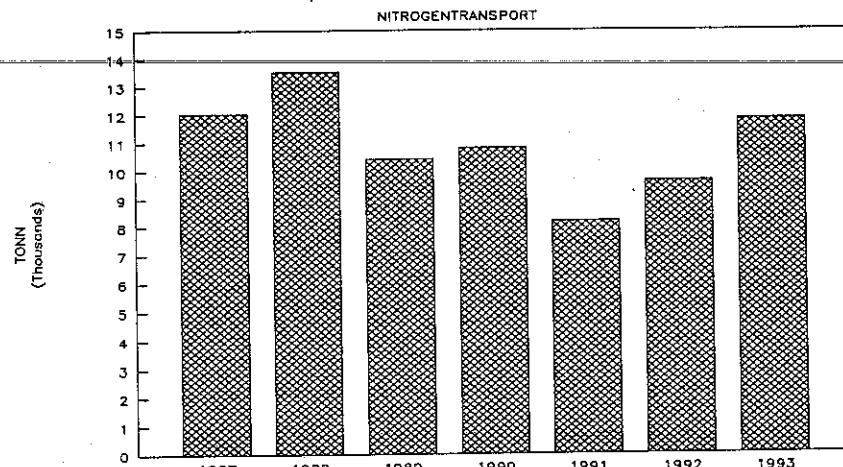


Figur 45 og 46. Fosfortransporten var i 1993 igjen relativt stor. Også det vannføringsveide gjennomsnittet var høyt.



Figur 47. Fosfortransporten ved Bingsfoss var i 1993 399 tonn fosfor. Gjennomsnittlig transport de siste 14 åra har vært 409 tonn.

## GLOMMA, BINGSFOSS 1987 – 1993



Figur 48. Nitrogentransporten ved Bingsfoss var i 1993 11 800 tonn. I gjennomsnitt transporterte Glomma her årlig 10 900 tonn nitrogen de siste sju åra.

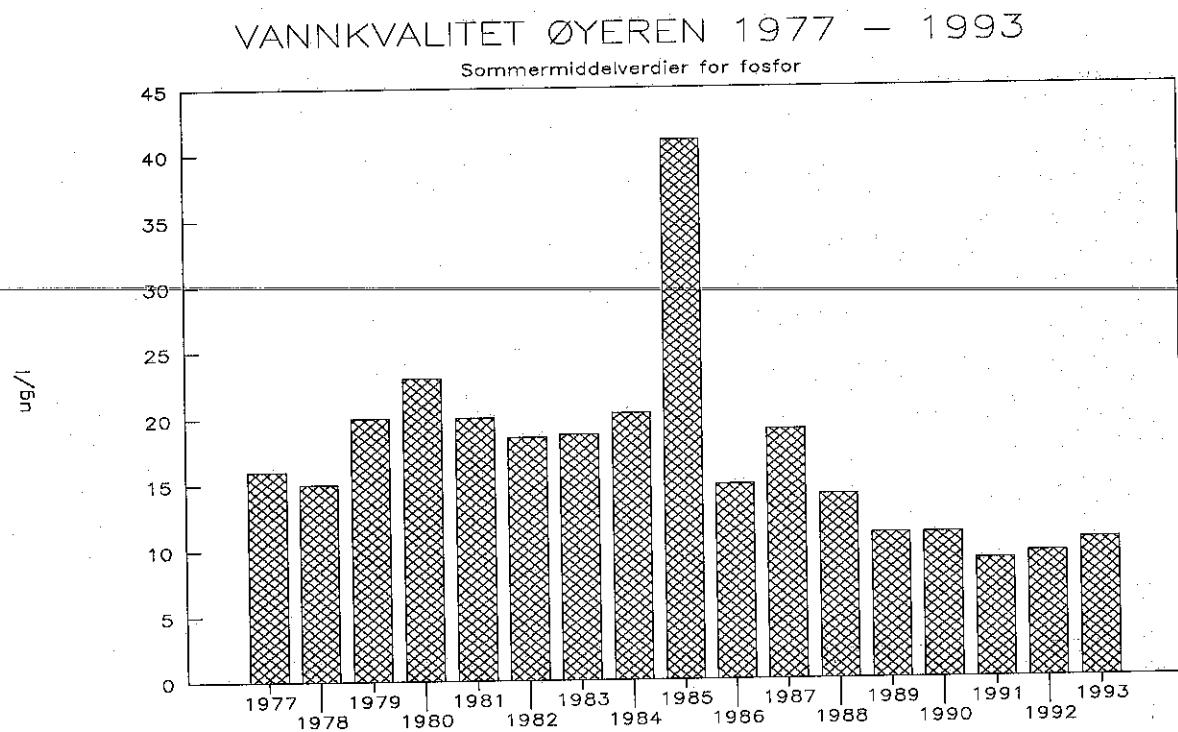
partikulært materiale, turbiditet og planterplankton (alger).

### Hydrologi og vannkvalitet

Av de omlag 23 000 mill m<sup>3</sup> vann som tilføres Øyeren i et antatt normalår, kommer omlag 8% fra Romerike. På grunn av forurensningssituasjonen i Romeriksvassdraget antar man imidlertid at hele 40% eller mer av fosfortilførselen til Øyeren kommer fra Romerike i et normalår.

Øyeren er vanligvis utsatt for to flomperioder om våren, en fra Romeriksvassdragene og en fra de sentrale fjellområdene på Østlandet. Den første har vanligvis sitt maksimum i april/mai, mens den andre kommer i mai/juni. I 1993 hadde Romeriksvassdragene stor vannføring de første dagene i mai måned.

Glomma hadde stor vannføring i mai og august måneder. Vannføringa var på sitt største 5. mai i Glomma.

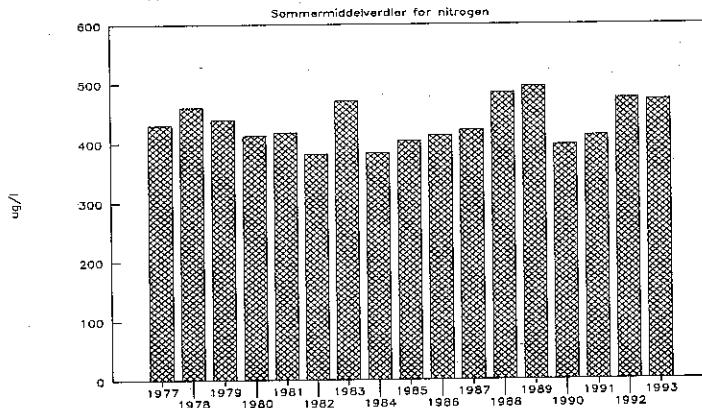


Figur 49. Fosforinnholdet har avtatt i Øyeren, sett over flere år.

Tabell 19. Vannkvalitet i Øyeren - Solbergåsen og Svellet. Også gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i Øyeren i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

STASJON	Solbergåsen		Svellet	
PARAMETER	1989-1993	1993	1989-1993	1993
Total fosfor, ug/l	10.2	10.5	38.3	40.5
Målsetning fosfor, ug/l		23		55
Total nitrogen, ug/l	449	471	1240	1430
Målsetning nitr.,ug/l		320		660
Nitrat-N, ug/l	210	213	463	334
Suspendert stoff, mg/l	2.8	2.7	-	-
Total org. karbon, mg/l	2.9	3.5	4.5	4.4
Termot.kol.bakt./ 100ml	5.2	7	39	36
Turbiditet, FTU	1.8	1.7	-	-
Siktedyp, m	3.0	3.0	.83	.80
Alger, mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	271	254	-	-
Algemengde, kl a, ug/l	3.1	2.4	7.8	8.2

VANNKVALITET ØYEREN 1977 – 1993



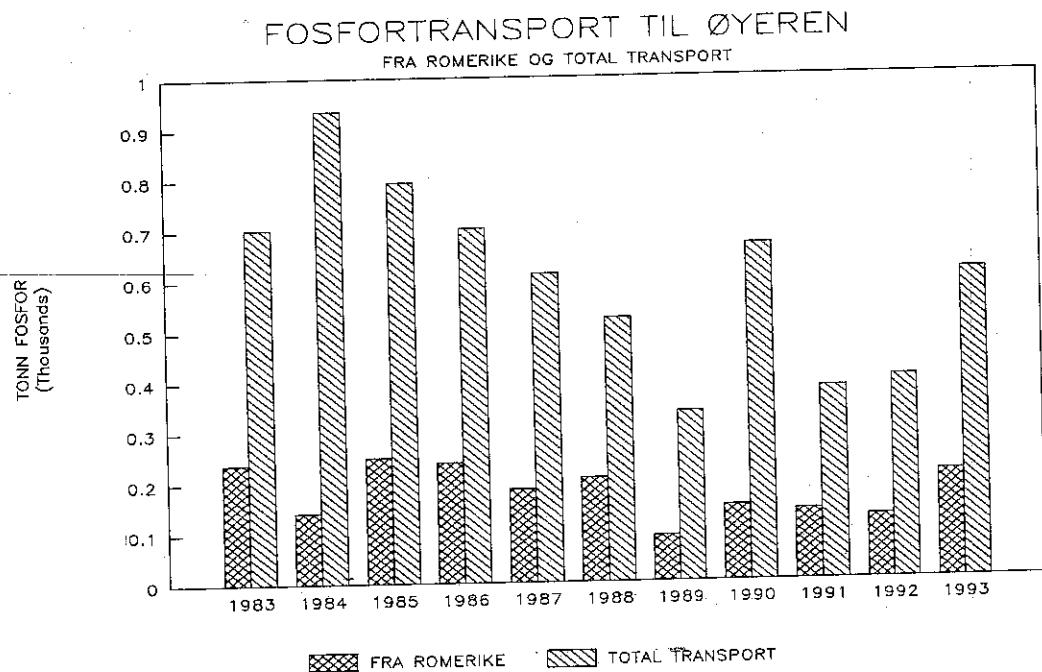
Figur 50. Nitrogeninnholdet i Øyeren varierer fra år til år uten noen klar tendens.

Vanntemperaturen i Øyeren var over 10 grader allerede i mai. Høyeste målte temperatur var 16,8 grader 6. juli. Deretter sank temperaturen til den var under 10 grader i slutten av september måned.

### Forurensningstransport

Tabell 20. Den gjennomsnittlige transporten til Øyeren i de siste fem åra og transporten i 1993.

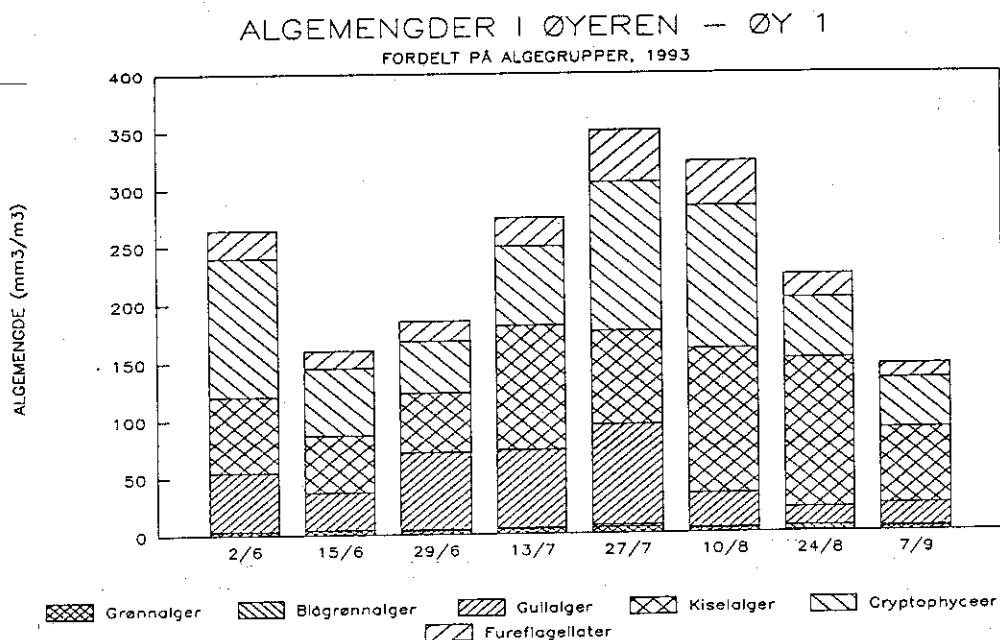
	Gjennomsnittlig transport i de siste fem åra til Øyeren/ og transporten i 1993			
	Total fosfor	Total nitrogen	Susp.st.1000t	Org.mat.1000t
Leira	101t/ 187t	506t/ 494t	82/159	1.92/ 2.38
Nitelva	14t/ 9t	680t/ 600t	6.2/ 3.0	1.25/ 1.33
Rømua	29t/ 16t	244t/ 230t	27/ 9.5	1.14/ 1.18
Glomma	336t/ 399t	10200t/ 11800t	205/ 253	66.3/ 83.2
Sum, elver	479t/ 611t	11600t/ 13100t	319/ 425	70.6/ 88.1



Figur 51. Fosfortransporten både fra Romerike og den totale transporten til Øyeren i 1993 var i størrelsesorden lik den gjennomsnittlige transporten for de siste 11 åra.

## Algesammensetning

Algesammensetningen og -mengden er bestemt ved å telle algene i et omvendt mikroskop, etter Utermøhl's metode. Tellingen omfatter bare de artene som har volummessig betydning på algenes fordeling på de respektive algegruppene. Det antas at de beregna verdiene utgjør mer enn 80% av den virkelige algebiomassen i prøvene.



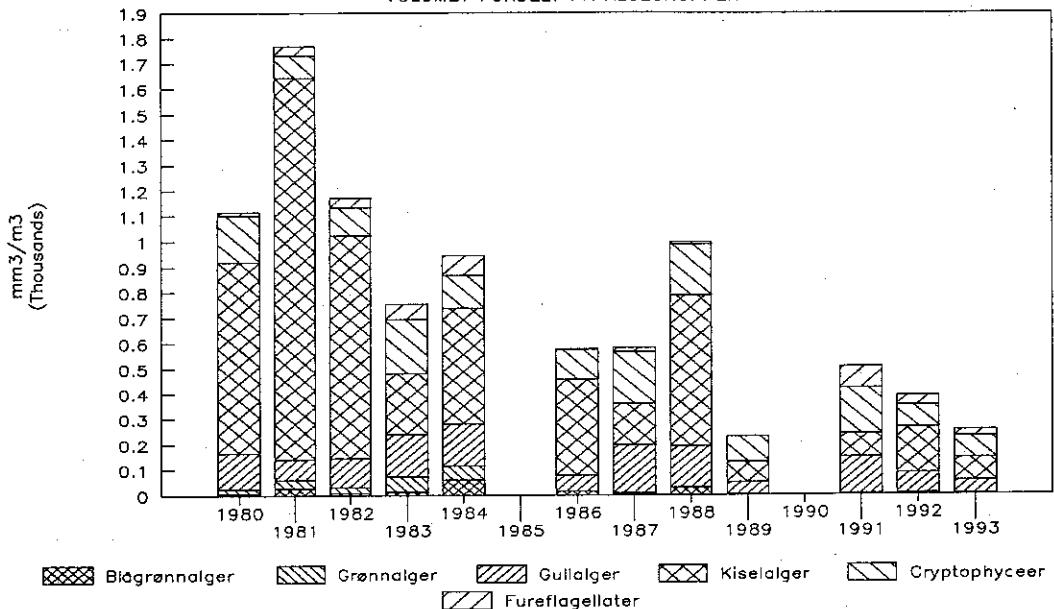
Figur 52. I 1993 ble det observert i gjennomsnitt over sesongen omlag like store volum av kiselalgene og cryptophyceene. Det største observerte algevolumet var 350 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

I algenes vekstsesong var det i 1993 gjennomsnittlig 35% kiselalger, 33% cryptophyceer, 20% gullalger og 10% fureflagellater. Blågrønnalger er observert, men ikke funnet i nevneverdige konsentrasjoner i hovedvannmassene i Øyeren. Det er lite grønnalger i vannet ved hovedstasjonen.

Av de observerte kiselalgene i Øyerens hovedvannmasser dominerte *Asterionella formosa*. Forøvrig ble kiselalgene *Cyclotella* sp., *Melosira* sp., *Synedra* sp. og *Tabellaria fenestrata* observert med nevneverdige volum. Av Cryptophyceene ble *Cryptomonas* sp. og *Rhodomonas lacustris* observert med omlag like gjennomsnittlige volum i vekstsesongen. Av de identifiserte gullalgene var det oftest mest av *Mallomonas* cf. *acaroides*, men ved to tilfelle var det mest av *Dinobryon* sp. *Peridinium* sp. var den dominerende fureflagellaten.

## ALGER I ØYEREN FRA 1980 – 1993

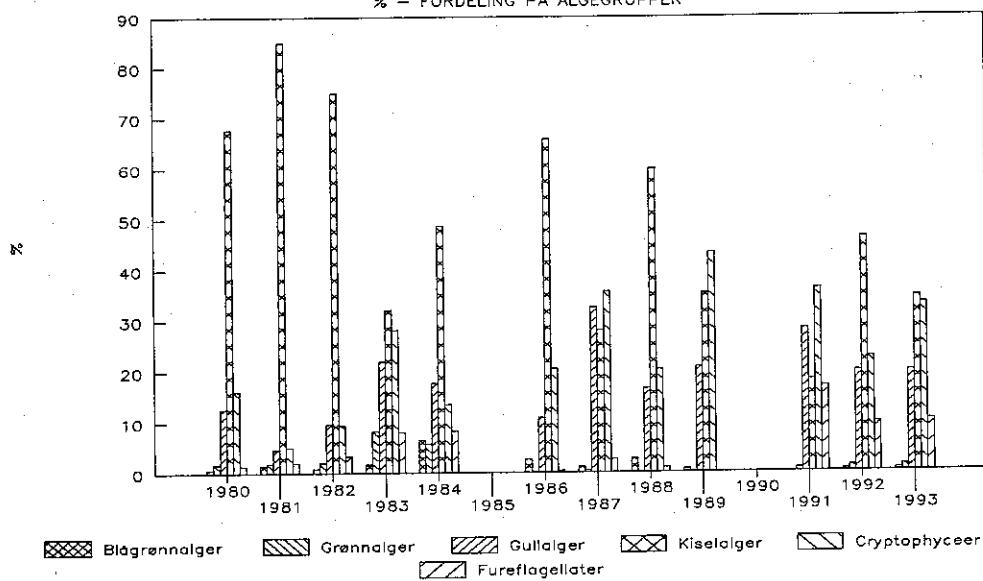
VOLUMET FORDELT PÅ ALGEGRUPPER



Figur 53. Det midlere algevolumet er blitt sterkt redusert de siste 5 åra. Det er vesentlig kiselalgenes volum som er blitt redusert.

## ALGER I ØYEREN FRA 1980 – 1993

% – FORDELING PÅ ALGEGRUPPER



Figur 54. Siden i begynnelsen av 80-åra er andelen av kiselalger blitt redusert fra 70-80% til omlag 30-40% i de siste åra. Cryptophyceene og gullalgene har økt sin relative betydning.

**Klassifisering**

Algetellingene i 1993 antyder at innsjøen er oligotrof (næringsfattig). De bakteriologiske undersøkelsene av hovedvannmassene i Øyeren og i Svellet i 1993 tilsier at Øyeren begge steder tilfredsstiller helsemyndighetenes bakteriologiske normer for badevannskvalitet.

Tabell 21. Tilstands-, egnethets- og forurensningsklassifisering av Øyeren.

TILSTAND	Solbergåsen	Svellet
Næringsalter	Mindre god	Dårlig
Organisk stoff	Mindre god	Mindre god
Partikler	Mindre god	-
Tarmbakterier	Mindre god	Mindre god
Forsurende stoffer	God	
EGNETHET		
Drikkevann-råvann	Egna	Ikke egna
Jordvanning	Godt egna	Mindre egna
Friluftsbad/rekreasjon	Egna	Ikke egna
Sportsfiske	Godt egna	Mindre egna
FORURENSNINGSGRAD		
Næringsalter	Markert forurensa	Markert forurensa
Organisk stoff	Markert forurensa	Markert forurensa
Partikler	Lite forurensa	-
Tarmbakterier	Moderat forurensa	Moderat forurensa

#### Diskusjon og kommentarer

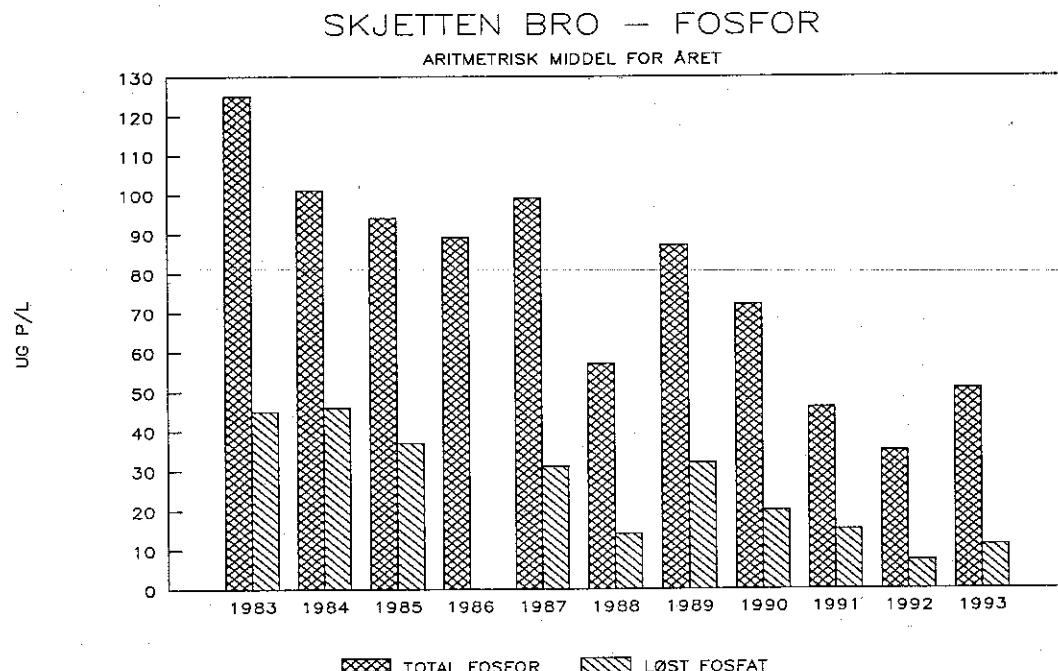
Tidligere var det ofte store konsentrasjoner av algene *Fragilaria crotonensis* og *Tabellaria fenestrata* mot slutten av algenes vekstsesong i Øyeren. I 1993 har denne algeveksten uteblitt. Dette er positvt for Øyeren da store konsentrasjoner av disse to algene antyder for næringsrike forhold i innsjøen.

kommunene Lørenskog, Skedsmo, Rælingen og i Oslo. Avløpsvann fra Oslos befolkning i området pumpes til renseanlegg i Oslo, mens overvannet går til Fjellhamarvassdraget. Hele Lørenskog kommune ligger innenfor elvas nedbørfelt. 99% av kommunens innbyggere er tilkobla renseanlegget RA 2. Innenfor Lørenskog kommune er det ett stort overløp til Fjellhamarelva, 2-3 moderate store overløp og 10 små overløp til elva. Overvannet går også til Fjellhamarelva.

### Måleprogram

I Fjellhamarvassdraget ble det tatt ukentlige stikkprøver i 1992 og i 1993 ved Skjetten bro (F3). Vannprøvene ble analysert for partikulært materiale, organisk materiale, total fosfor, løst fosfat og totalt nitrogeninnhold. Om sommeren ble den bakteriologiske kvaliteten bestemt. Fra i mai 1993 ble pH, konduktiviteten, ammoniuminnholdet og klorofyll a innholdet (bare om sommeren) også analysert.

### Vannkvalitet

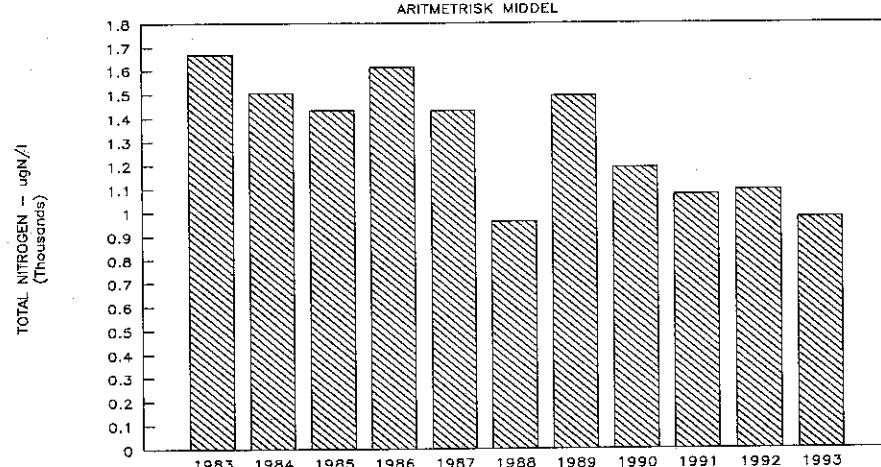


Figur 55. Fosforinnholdet i Fjellhamarelva/Sagdalselva avtar.

Tabell 22. Vannkvalitet i Fjellhamarelva - Skjetten bro i 1992 og i 1993. Også gjennomsnittlig vannkvalitet de siste fem åra er tatt med i tabellen. Utfra Nordsjø-deklarasjonen om 50% reduksjon av de menneskeskapte tilførslene av næringssalter til Nordsjøen er den beregna 50% reduksjonen av det menneskeskapte næringssaltinnholdet i Fjellhamarelva i forhold til i 1985 tatt med i tabellen.

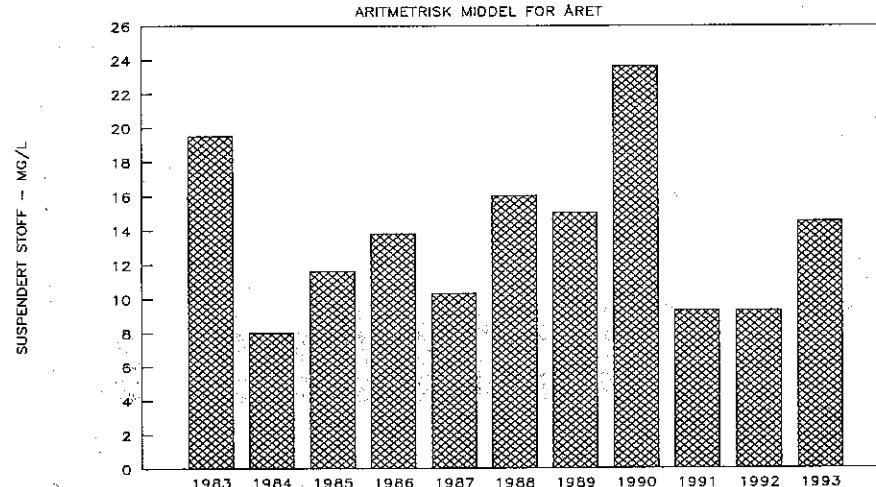
PARAMETER	1989-1993	1992	1993
Total fosfor, ug/l	58.2	41.3	50.8
<i>Målsetning fosfor, ug/l</i>		51.5	51.5
Total nitrogen, ug/l	1160	1120	980
<i>Målsetning nitrogen, ug/l</i>		860	860
Løst fosfat-P, ug/l	17.0	8.2	11.1
Suspendert stoff, mg/l	14.3	13.5	14.5
Total org. karbon, mg/l	4.9	5.1	5.1
Termot.koliforme bakt./ 100ml	6660	770	3580
Ammonium-N, ug/l	-	-	96.5
Konduktivitet, mS/m	-	-	10.3
pH	-	-	7.4
Algemengde, kl a, ug/l	-	-	4.5

## SKJETTEN BRO – NITROGEN



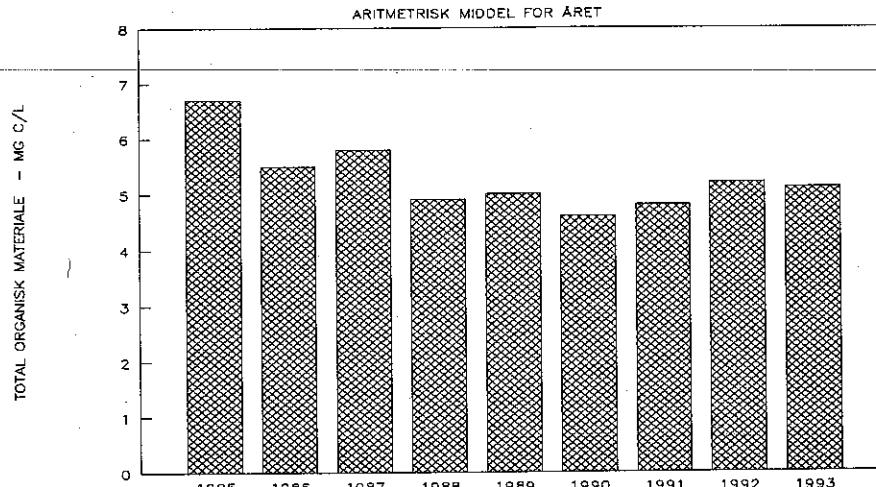
**Figur 56.** Sett over flere år, viser figuren at nitrogeninnholdet i Fjellhamarelva/Sagdalselva avtar.

## SKJETTEN BRO – SUSPENDERT STOFF



**Figur 57.** Sagdalselvas innhold av suspendert stoff. Innholdet varierer mye fra år til år.

## SKJETTEN BRO – ORGANISK MATERIALE



**Figur 58.** Sagdalselvas innhold av organisk materiale. Reduksjonen av det organiske materialet har stoppet opp.

## Forurensningstransport

For å se på Fjellhamarvassdragets betydning for forurensningssituasjonen videre nedover i Nitelva og i Øyeren må det beregnes hvor mye stoff som blir transportert i vassdraget. Da det ikke foreligger vannføringsmålinger for vassdraget blir beregningene basert på antatte avrenningskoeffisienter og på variasjonene for nedbørsmengden fra år til år for nærliggende vassdrag.

Transporten er beregna ut fra avrenning på 15l/s km<sup>2</sup> både i 1992 og 1993 og ut fra et "effektivt" nedbørfelt på 88

km<sup>2</sup>. Grovt anslått har da Fjellhamarvassdraget transportert følgende stoffmengder i 1992 og 1993:

Tabell 23. Forurensningstransport fra Fjellhamarvassdraget.

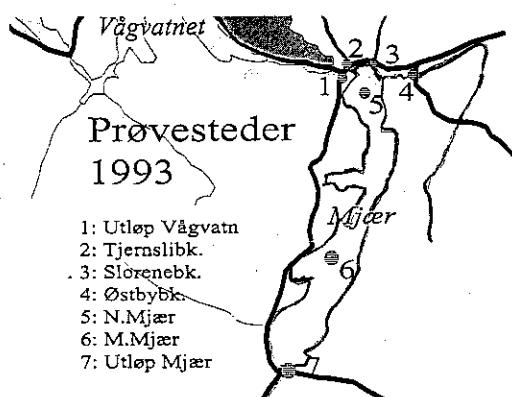
	Transport i 1992	Transport i 1993
Total Fosfor	1.7 tonn	2.1 tonn
Løst fosfat	0.35 tonn	0.46 tonn
Total nitrogen	47 tonn	41 tonn
Suspendert stoff	560 tonn	600 tonn
Organisk materiale	210 tonn	210 tonn

**Nedbørfeltet utløpet Vågvatn/ innløpet Mjær.** Ved utløpet av Vågvatn/ innløpet til Mjær er nedbørfeltet til Langenvassdraget 106 km<sup>2</sup> stort. Like oppstrøms målestasjonen her ligger utslippet fra et renseanlegg.

### Måleprogram

På figur 59 er prøvetakingsstasjonene for undersøkelsen av Mjær inntegna. Det er tatt prøver 5 ganger i følgende fire innløpsbekker/ elver til Mjær: Utløpet av Vågvatn/ innløpet til Mjær (MJ 1), Tjernslibekken (MJ 2), Slorenebekken (MJ 3) og Østbybekken (MJ 4). I Mjær er det tatt blandprøver fra 0-2 m dyp og fra 9 m dyp i den nordre delen av innsjøen (MJ 5), i midtre Mjær (MJ 6) er det tatt prøver fra 15 m dyp og det er tatt prøver fra utløpet av Mjær (MJ 7). Fra MJ 6 og MJ 7 er det tatt seks prøveserier, forøvrig er det tatt fem prøveserier ved de andre lokalitetene.

For samtlige prøver og under feltarbeidet er det registrert/ analysert på følgende parametre: Temperatur, konduktivitet, pH, fosfat, total fosfor, nitrat, total nitrogen, TOC, partikulært materiale (suspendert stoff), partikulært organisk materiale (flyktig suspendert stoff) og termotolerante koliforme bakterier (ikke på 9 m dyp - MJ 5). Klorofyll a-innholdet ble bestemt for prøvene fra MJ 1, MJ 5 (0-2 m) og fra MJ 7. Siktedyret og oksygeninnholdet ble målt under feltarbeidet ved stasjonene MJ 5 og MJ 6. Det ble tatt planktonprøver fra MJ 1, MJ 5 (0-2 m) og MJ 7.



Figur 59. Prøvestasjonene ved undersøkelsen av Mjær i 1993.

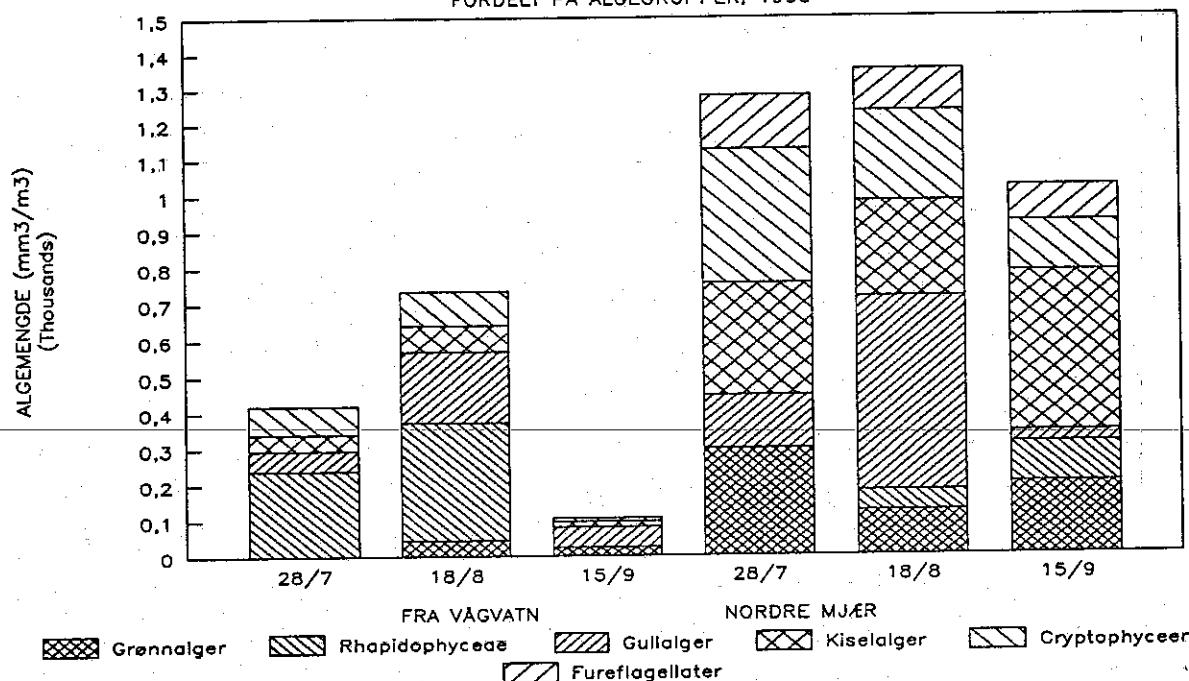
## Vannkvalitet

### MJ 1. Elva fra Vågvatnet.

Tabell 25. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Elva fra Vågvatnet. Ikke representative resultater er sett bort fra - om dette se under avsnittet "Diskusjon og kommentarer".

Kond.mS/m	pH	Fosfat	Tot P	NO <sub>3</sub> -N	Tot N
8.2	6.95	6 ug P/l	19 ug/l	90 ug/l	860 ug/l
TOC mg/l	PM (SS)	POM (FSS)	TTKB bakt	Kl a ug/l	Algemeng.
5.7	3.3 mg/l	1.0 mg/l	700/100ml	5.8	550mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>

ALGEMENGDER I ELV FRA VÅGVATN OG N.MJÆR  
FORDELT PÅ ALGEGRUPPER, 1993



Figur 60. Algemensdene er betydelig større i Nordre Mjær enn i elva fra Vågvatnet. I elva dominerer Rhipidophyceaen *Gonyostomum semen*. Kiselalgene har størst midlere volum i Nordre Mjær, men algegruppa dominerer ikke.

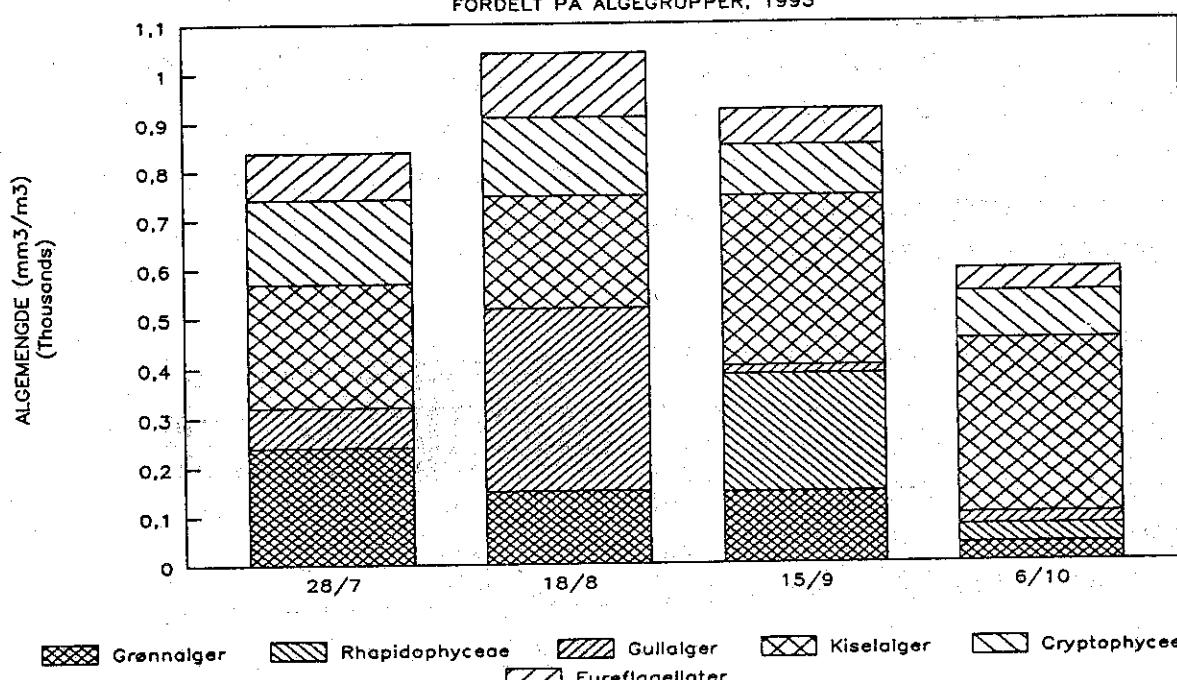
### MJ 7. Utløpet av Mjær/ Hobølelva

Tabell 33. Gjennomsnittskonsentrasjoner for Utlopet av Mjær.

Kond.mS/m	pH	Fosfat	TotP ug/l	NO <sub>3</sub> -Nug/l	TotN ug/l
7.07	7.09	14 ugP/l	32	230	740
TOC mg/l	PM mg/l	POM mg/l	TTKB bakt	Kl å ug/l	Siktedyp
6.0	3.9	1.4	340/100ml	7.5	-

### ALGEMENGDER UTLØP MJÆR/HOBØLELVA

FORDELT PÅ ALGEGRUPPER, 1993



Figur 61. Algemengder i utløpet av Mjær/Hobølelva. Algevolumet varierer mellom 840 og 1040 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Dette tilsier at Mjær er en mesotrof innsjø (middels næringsrik). Kiselalgene utgjør den største algegruppa med 34 %.

Utfra algetellingene fra utløpet av Mjær (figur 61) utgjør her kiselalgene omlag 35 % av algene, algegruppene cryptophyceene, gullalgene og grønnalgene utgjør hver omlag 15 %. Fureflagellatene og rhipidophyceae utgjør hver omlag 10 %, og det er mindre enn 1 % blågrønnalger. Tabeller over de forskjellige algeartene er vedlagt bak i denne rapporten.

**ANALYSERESULTATER**

Vassdrag: ØYEREN Stasjon: ØY1 SOLBERGÅSEN År: 1993

Parameter:	TEMP.	PH	TURB.	SUSP. STOFF	TOC FTU	PO4 C/1	TP ug/l	NO3 ugN/l	TN ug/l	SIK- TEDYP	KLORO- FYLL a	KOLIF. 37°C	TTKB Bakt.
	oC			mg/l		ug/l		ugN/l		M	ug/l	/100ml	/100ml
25-May-93	11.6	7.64	1.7	6.1	7.1	<2	15	210	440	2.00	2.3		
02-Jun-93	11.0	7.20	1.7	4.9	2.9	<2	14	260	590	2.20	2.8		
08-Jun-93	11.8	7.37	1.7	3.5	2.4	<2	10	240	480	2.90	2.8	14	1
15-Jun-93	12.2	7.28	1.0	1.9	2.8	<2	8	220	440	3.40	2.4		
22-Jun-93	12.0	7.33	0.6	1.7	3.3	<2	5	220	390	4.20	2.2		
29-Jun-93	13.8	7.33	0.8	2.0	2.5	2	10	210	430	3.50	2.9		0
06-Jul-93	16.8	7.36	2.2	2.7	3.1	<2	12	170	520	3.90	3.0		
13-Jul-93	14.6	7.35	2.3	3.2	2.5	<2	12	190	450	3.50	3.7	25	5
20-Jul-93	14.6	7.62	1.6	2.5	3.2	<2	12	210	400	2.75	3.4		
27-Jul-93	14.9	7.44	1.5	3.1	2.9	<2	12	220	460	2.80	4.5	115	1
03-Aug-93	11.2	7.51	1.7	4.3	3.8	<2	12	230	600	2.60	1.4		
10-Aug-93	14.3	7.22	1.3	2.3	3.5	<2	11	210	500	3.00	3.4	20	5
18-Aug-93	12.5	7.20	1.6	2.5	3.8	<2	10	180	410	1.90	2.1		
24-Aug-93	12.9	7.19	1.7	2.3	3.9	<2	10	200	450	2.40	1.6		
31-Aug-93	12.9	7.02	1.2	1.9	3.2	<2	9	180	350	2.50	1.2		
07-Sep-93	12.6	7.29	1.0	1.4	4.3	<2	9	170	350	3.10	1.4	45	30
14-Sep-93	11.5	7.22	0.9	1.7	2.6	<2	8	150	410	3.10	1.8		
20-Sep-93	10.4	7.32	1.0	1.3	3.6	<2	8	160	360		2.3		
28-Sep-93	9.3	7.38	0.6	1.3	3.0	<2	7	190	440	4.50	1.9		
05-Oct-93	8.8	7.19	0.6	1.4	3.4	<2	5	210	470	4.50	1.5		
12-Oct-93	8.3	7.25	3.2	2.9	3.3	<2	13	270	560	2.30			
20-Oct-93	7.1	6.98	6.4	5.0	5.2	3	19	380	870	2.60			
ÅRSMIDDEL:	12.1	7.30	1.7	2.7	3.5	<2	10.5	213	471	3.03	2.4	44	7
MIN.VERDI:	7.1	6.98	0.6	1.3	2.4	<2	5	150	350	1.90	1.2	14	0
MAKS.VERDI	16.8	7.64	6.4	6.1	7.1	3.0	19	380	870	4.50	4.5	115	30
ANT. PRØVER	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20	5	6

Vassdrag: ØYEREN ØY6 SVELLET År: 1993

Parameter:	TEMP.	TOC	PO4	TOT.P	NO3	TOT.N	SIKTE-	KLORO-	E.COLI
	oC	mgC/l	ugP/l	ugP/l	ugN/l	ugN/l	DYP	FYLL a	44oC
02-Jun-93	12.0	4.7	<2	47	220	520	0.40	11.3	
15-Jun-93	13.0	3.9	<2	69	45	470	0.40	12.4	3
29-Jun-93	21.0	4.7	<2	44	370	2,140	1.10	13.1	15
13-Jul-93	14.9	4.8	<2	51	310	2,670	0.80	18.4	85
27-Jul-93	15.4	2.9	<2	41	170	620	0.60	10.2	4
10-Aug-93	15.8	3.6	<2	26	260	770	1.05	7.2	35
24-Aug-93	13.5	4.8	<2	38	340	1,140	0.90	2.2	108
07-Sep-93	12.5	5.1	5	34	610	1,630	1.40	2.4	4
21-Sep-93	8.3	4.6	2	39	440	2,020	0.60	2.8	
05-Oct-93	7.3	4.7	3	16	570	2,310		1.8	
ÅRSMIDDEL:	13.4	4.4	<2.4	40.5	333.5	1429.0	0.8	8.2	36.3
MIN.VERDI:	7.3	2.9	<2	16.0	45.0	470.0	0.4	1.8	3.0
MAKS.VERDI	21.0	5.1	5.0	69.0	610.0	2670.0	1.4	18.4	108.0
ANT. PRØVER	10	10	10	10	10	10	9	10	7

AVLØPSSAMBADET NORDRE ØYEREN (ANØ)

ALGEMENGDER (mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

\*\*\*\*\*

Øyeren - ØY 1

År: 1993

Dyp: 0-10 m

Edb-kode:

0

ARTER

DATO: 2/6 15/6 29/6 13/7 27/7 10/8 24/8 7/9

Middel- For-  
verdi deling

## BLÅGRØNNALGER:

Oscillatoria agardi	0	0	1	1	2	1	4	1		
Oscillatoria limnetica	0	0	0	0	0	0	0	0		
c.f. Lyngbia (l=20, b=2)	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUM	0	0	1	1	2	1	4	1	1	0.5%

## GRØNNALGER:

Monoraphidium contortum	1	1	0	1	1	1	0	1		
Monoraphidium griffithii	2	2	3	3	4	2	1	2		
Oocystis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0		
Scenedesmus sp. (l<10 µm)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Staurastrum sp.	0	1	0	0	0	0	0	0		
SUM	3	4	3	4	5	3	1	3	3	1.3%

## GULLALGER:

Bitrichia chodatii	0	0	0	0	0	0	0	0		
Dinobryon sp.	4	2	4	29	31	1	0	0		
Mallomonas cf. acaroides (10*20)	26	13	35	12	20	9	4	12		
Mallomonas akrokomos (5*30)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Monader; 5-7 µm	0	0	0	0	0	0	0	0		
Monader; 8 µm	21	18	28	27	37	20	12	8		
Synura sp.	0	0	0	0	0	0	0	0		
Uroglena americana	0	0	0	0	0	0	0	0		
SUM	51	33	67	68	88	30	16	20	50	19.9%

## KISELALGER:

Asterionella formosa	29	20	27	54	50	91	101	27		
Cyclotella sp. (d<7)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cyclotella sp. (d=10-12)	14	16	7	7	16	18	21	32		
Melosira sp. (l=25, b=5)	4	4	4	23	4	9	1	1		
Melosira sp. (l=15, b=10)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Melosira sp. (l=35, b=10)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Stephanodiscus sp. (d=20)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Synedra acus	0	0	0	0	0	0	0	0		
Synedra sp. (l=80-120)	8	9	4	15	5	4	3	2		
Tabellaria fenestrata	11	1	10	8	6	4	4	4		
Tabellaria flocculosa	0	0	0	1	0	0	0	0		
SUM	66	50	52	108	81	126	130	66	88	34.5%

## CRYPTOPHYCEER:

Cryptomonas cf. marssonii	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cryptomonas sp. (l=20, b=12,5)	62	22	29	33	56	53	31	19		
Katablepharis ovalis	0	0	0	0	0	0	0	0		
Rhodomonas lacustris	58	36	16	35	73	70	21	24		
SUM	120	58	45	68	129	123	52	43	85	33.2%

## FUREFLAGELLATER:

Gymnodinium helveticum	0	0	6	0	0	0	0	0		
Peridinium sp. (d=22)	24	14	10	21	38	38	14	10		
Ceratium hirundinella	0	1	1	4	7	1	6	2		
SUM	24	15	17	25	45	39	20	12	26	10.2%

SAMLET SUM 264 160 185 274 350 322 223 145

254 100.0%

Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ)

## FJELLHAMARELV overvåkning

Skjetten Bro

Jrnlnr	Dato	Temp. 1	SS	TOC	LP	TP	TN, ug	T T K B
92/ 2-	06-Jan-92	0.2	2.6	4.6	6	18	770	
92/ 19-	13-Jan-92	0	4.8	5.0	6	25	1,020	
92/ 50-	20-Jan-92	0.3	4.1	5.0	7	20	690	
92/ 70-	27-Jan-92	0.7	2.9	4.2	6	14	650	
92/ 102-	03-Feb-92	0.3	5.3	4.5	7	28	780	
92/ 142-	10-Feb-92	0.6	21	5.7	13	61	1,280	
92/ 171-	17-Feb-92	0.0	3.7	4.4	7	21	800	
92/ 194-	24-Feb-92	1.1	102	7.0	47	187	1,780	
92/ 221-	02-Mar-92	3.0	94	8.3	24	209	1,590	
92/ 244-	09-Mar-92	2.6	8.7	5.4	29	77	2,140	
92/ 283-	16-Mar-92	1.6	7.2	4.2	5	27	880	
92/ 307-	23-Mar-92	3	70	5.2	6	77	1,610	
92/ 342-	30-Mar-92	2.5	7.8	3.6	3	21	960	
92/ 363-	06-Apr-92	2.1	17	4.0	4	43	1,830	
92/ 400-	10-Apr-92	4.2	6.6	4.0	4	24	1,440	
92/ 405-	21-Apr-92	4.9	3.9	3.6	2	20	850	
92/ 427-	27-Apr-92	6.0	13	3.8	6	43	1,200	
92/ 468-	04-May-92	6.2	12	4.4	3	30	940	
92/ 505-	11-May-92	9.0	40	3.4	3	21	600	
92/ 542-	18-May-92	14.2	3.9	4.0	4	21	530	
92/ 566-	25-May-92	18.9	3.3	4.3	5	24	510	
92/ 600-	01-Jun-92	19.6	3.6	4.0	8	24	510	<100
92/ 632-	09-Jun-92	20.0	4.2	4.7	7	36	590	
92/ 672-	15-Jun-92	16.0	5.6	4.6	13	38	710	50
92/ 702-	22-Jun-92	16.6	3.5	4.4	10	34	470	
92/ 733-	29-Jun-92	18.1	2.2	4.5	6	26	410	200
92/ 755-	06-Jul-92	18.0	2.6	4.8	5	26	430	
92/ 773-	13-Jul-92	18.2	3.8	5.0	5	28	590	120
92/ 804-	20-Jul-92	19.0	4.0	4.6	10	44	910	
92/ 829-	27-Jul-92	17.3	3.9	4.6	8	32	740	1200
92/ 857-	03-Aug-92	16.2	2.4	4.6	8	27	610	
92/ 883-	10-Aug-92	15.2	2.0	4.3	10	25	490	1400
92/ 916-	17-Aug-92	15.2	10	4.5	11	47	1,110	
92/ 943-	24-Aug-92	14.1	12	5.6	11	55	1,560	2000
92/ 984-	31-Aug-92	14	29	6.0	12	80	1,380	
92/1031-	07-Sep-92	11.0	2.4	5.5	8	25	1,480	1100
92/1066-	14-Sep-92	11	3.6	6.6	7	26	2,010	
92/1090-	21-Sep-92	11	2.7	4.8	5	24	910	
92/1125-	28-Sep-92	9.5	75	7.4	7	156	880	
92/1145-	05-Oct-92	8	3.9	4.4	5	24	560	
92/1183-	12-Oct-92	5.2	2.9	4.6	5	23	530	
92/1211-	19-Oct-92	2	8.7	4.80	5	35	870	
92/1243-	26-Oct-92	2.3	5.8	4.75	5	28	1,260	
92/1267-	02-Nov-92	3.2	32	14.0	12	100	8,430	
92/1306-	09-Nov-92	2.5	5.5	5.16	4	25	1,180	
92/1331-	16-Nov-92	2.0	4.8	5.42	6	22	1,100	
92/1357-	23-Nov-92	1.4	3.9	5.1	7	22	1,010	
92/1375-	30-Nov-92	2.0	7.0	5.6	3	21	1,240	
92/1404-	07-Dec-92	2.5	6.5	5.9	5	22	970	
92/1431-	14-Dec-92	0.3	6.1	4.8	5	22	790	
92/1465-	21-Dec-92	0.9	3.5	5.0	9	19	1,000	
92/1470-	28-Dec-92	0	4.4	4.9	6	20	770	
Gjennomsnitt:		7.6	13.5	5.1	8.2	41.3	1,122.1	<770
Sommermiddel		16.0	5.5	4.8	8.1	33.8	839.5	<770
Maks.verdi		20	102	14	47	209	8430	2000
Min.verdi		0	2	3.4	2	14	410	