

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

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

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

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

Rapportnummer: 0-8000222
Undernummer: IV
Løpenummer: 1678
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RUTINEUNDERSØKELSER I GLOMMA I ØSTFOLD 1983 (Overvåkingsrapport 144/84)	Dato: 18. juni 1984
	Prosjektnummer: 0-8000222
Forfatter (e):  Lars Lingsten	Faggruppe: HYDROØKOLOGI
	Geografisk område: Østfold
	Antall sider (inkl. bilag): 24

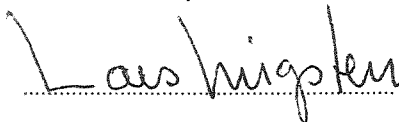
Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

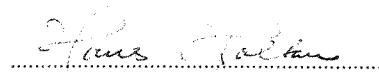
Ekstrakt:

Rapporten omhandler fysisk-kjemiske undersøkelser i 1983 i Glomma i Østfold. Det er benyttet ett prøvested, Glomma ved Sarpsfossen. Ledningsevnen er relativt høy og partikkeltransporten er i perioder meget stor. Under lavlandsflommen om våren og ved store nedbørmengder om høsten kan fosforkonsentrasjonene være meget høye. Mesteparten av fosforet er ved slike tilfeller partikulært bundet. Transporten av totalfosfor har ikke forandret seg vesentlig under undersøkelsesperioden 1978-83. Transporten av totalnitrogen var ca. 15 % høyere i 1983 enn i 1982 og 6-8 % høyere enn i 1979-80. Dette kan tyde på at tilførselen av nitrogen fra jordbruksvirksomhet stadig øker.

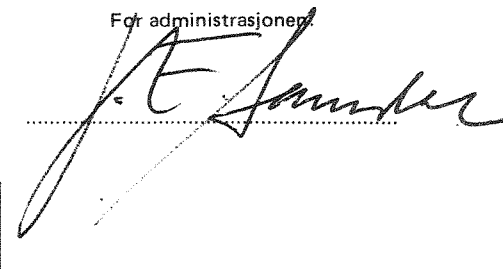
4 emneord, norske: Statlig program
1. Overvåkingsrapport 144/84
2. Vannkjemi
3. Glomma
4. Rutineundersøkelser 1983

4 emneord, engelske:
1. Monitoring
2. Water chemistry
3. Glomma
4. Routine investigation 1983

Prosjektleder:  


Divisjonssjef:  


ISBN 82-577-0855-0

For administrasjonen:  


NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
Oslo

0-8000222

RUTINEUNDERSØKELSER I GLOMMA I ØSTFOLD

1983

18. juni 1984

Saksbehandler: Lars Lingsten

Medarbeidere: *Knut Bjørndalen*

*Tor Gamst*

Hans Holtan

Marit Mjelde

For administrasjonen:

John Erik Samdal

Lars N. Overrein

## INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	4
1. INNLEDNING	6
2. RESULTATER OG DISKUSJON	8
2.1 Meteorologi og hydrologi	8
2.2 Fysisk-kjemiske undersøkelser	10
<b>TABELLER</b>	
1. Sarpsfossen, Glomma. pH og alkalitet 1983	10
2. Sarpsfossen, Glomma. Variasjon i konduktivitet, turbiditet, farge og $\text{KMnO}_4$ -forbruk	11
3. Sarpsfossen, Glomma. Næringssalter 1983	14
4. Sarpsfossen, Glomma. Transport av totalfosfor og totalnitrogen (tonn) 1978-83	15
5. Sarpsfossen, Glomma. Tungmetaller, samt jern og mangan 1983	16
<b>FIGURER</b>	
1. Kartskisse av Glomma med prøvetakingsstasjon ved Sarpsborg	7
2. Sarpsborg. Lufttemperatur (månedsmiddel) og månedlig nedbør i 1983	8
3. Solbergfoss, Glomma. Vannføringen (ukeverdier i 1983)	9
4. Sarpsfossen, Glomma. Variasjoner i totalfosfor i 1981-83	13

TABELLER I VEDLEGG

	Side
1. Årsmiddeltemperatur Sarpsborg (1978-83) og normal årsmiddeltemperatur (gitt i °C)	19
2. Årsnedbør Sarpsborg 1978-83 og normal årsnedbør (gitt i mm)	19
3. Vannføring ved Solbergfoss. Månedsverdier m <sup>3</sup> /s	19
4. Sarpsfossen, Glomma. Fysisk-kjemiske analyseresultater 1983	20
5. Sarpsfossen, Glomma. Næringssalter 1983	21
6. Sarpsfossen, Glomma. Makrokomponenter 1983	22
7. Sarpsfossen, Glomma. Tungmetaller samt jern og mangan 1983	23
8. Sarpsfossen, Glomma. Klorofyll, totalantall bakterier og tørrstoff	24

F o r o r d

Foreliggende rapport presenterer det materialet som er samlet inn i 1983 fra Glomma i Østfold. Overvåkingen av vassdraget var ett av fem pilotprosjekter som ble startet i 1977 av Miljøverndepartementet gjennom Statens forurensningstilsyn og var et ledd i forberedelsene til et nasjonalt program for overvåking av vannressursene i Norge. Overvåkingen av Glomma i Østfold er i dag en del av programmet "Statlig program for forurensningsovervåking" som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn.

Instituttet vil takke ingeniør Tor Gamst som har hatt ansvaret for prøvetakingen ved Sarpsfossen i første halvdel av 1983, samt miljøvernavdelingen i Østfold fylke som har hatt ansvaret for prøvetakingen og mesteparten av analyseringen av vannprøvene i andre del av 1983.

Oslo, 18. juni 1984

Lars Lingsten

## SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Overvåkingen av Glomma i Østfold tok til i 2. halvår 1977 som et pilotprosjekt, og er i dag en del av Statlig program for forurensningsovervåking som administreres og finansieres av Statens forurensningstilsyn. Det er benyttet ett prøvested, Glomma ved Sarpsfossen.

Denne rapporten beskriver vassdragets nåværende vannkvalitet.

Undersøkelsen har omfattet kjemiske og hydrologiske forhold.

Rapporten stiller sammen resultater fra nevnte fagfelt. Av de viktigste resultatene er:

### Sarpsfossen

- Vannets pH-verdier er relativt stabile omkring nøytralitetspunktet (pH = 7), og bufferkapasiteten overfor tilførte sure stoffer er god.
- Konduktiviteten, vannets innhold av løste salter, er relativt høy. Konduktiviteten og sammensetningen av saltene er i samsvar med de geologiske forhold langs de nedre deler av Glomma.
- Partikkeltransporten er i perioder meget stor, hvilket hovedsakelig skyldes erosjon fra marine avleiringer. Det partikulære materialet er i vesentlig grad av mineralisk opprinnelse (uorganisk), men vannets innhold av lett nedbrytbart organisk materiale er også relativt høyt.
- Under lavlandsflommen om våren og ved store nedbørmengder om høsten, kan fosforkonsentrasjonene til dels være meget høye. Mesteparten av fosforet er ved slike tilfeller partikulært bundet.
- Vannets innhold av totalnitrogen gjenspeiler at de nedre deler av Glomma drenerer store områder med jordbruksmark. De høyeste konsentrasjonene forekommer under lavlandsflommen om våren og ved store nedbørmengder om høsten.

- Transporten av totalfosfor var høyere i 1983 enn i 1981-82, men var på samme nivå som i 1979-80. Dette indikerer at tilførslene av fosfor til de nedre delene av Glomma ikke har forandret seg vesentlig under undersøkelsesperioden 1978-83.
- Transporten av totalnitrogen var ca. 15 % høyere i 1983 enn i 1982 og 6-8 % høyere enn i 1979-80. Dette kan tyde på at tilførselen av nitrogen fra jordbruksvirksomhet stadig øker.
- Det er behov for ytterligere tiltak for å minke tilførsler fra jordbruk og kommunalt avløpsvann.

## 1. INNLEDNING

Glomma er vårt største vassdrag. Nedbørfeltet er på vel 41.000 km<sup>2</sup>, hvilket utgjør 13 % av Norges samlede areal (figur 1).

Størsteparten av Glommas nedbørfelt nedstrøms Øyeren, det området som dekkes av denne overvåkingsundersøkelsen, ligger under den øvre marine grense, og langs vassdragsavsnittet finnes det store marine avsetninger, i det vesentligste leire.

Det bor vel 500.000 mennesker i hele nedbørfeltet, og hovedparten benytter Glomma som resipient for avløpsvann. Ca. 100.000 mennesker får drikkevann fra en rekke vannverk som benytter de nedre delene av Glomma som råvannskilde. I tillegg benytter industrien store mengder vann fra Glomma som prosessvann. Nedre delen av Glomma renner gjennom et av Norges mest industrialiserte områder med mange forskjellige typer av industrivirksomhet.

Naturgrunnlag og bruksstruktur langs nedre Glomma er fordelaktig for kornproduksjon, og her er et av landets mest produktive jordbruksområder.

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn har NIVA gjennomført overvåkingsundersøkelse i Glomma i Østfold. Undersøkelsen kom i gang i 1978 med to stasjoner, en ved Solbergfoss og en ved Sarpsfossen. Solbergfoss har vært en mer rutinepreget stasjon, mens det ved Sarpsfossen er blitt utført omfattende observasjoner. Stasjonen ved Solbergfoss ble nedlagt i 1981, slik at det fra 1982 ble tatt prøver på én stasjon, Glomma ved Sarpsfossen (figur 1).



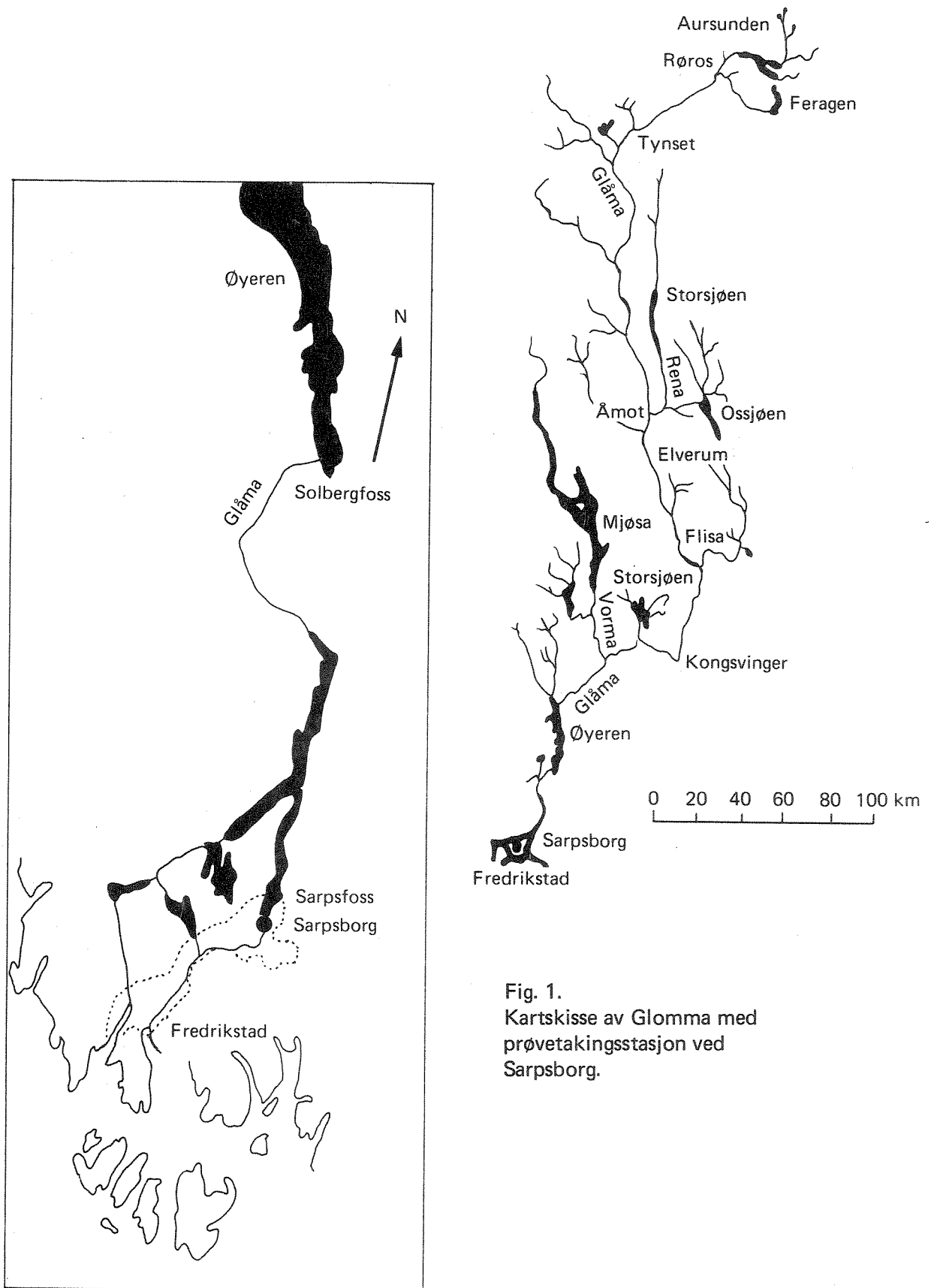


Fig. 1.  
Kartskisse av Glomma med  
prøvetakingsstasjon ved  
Sarpsborg.

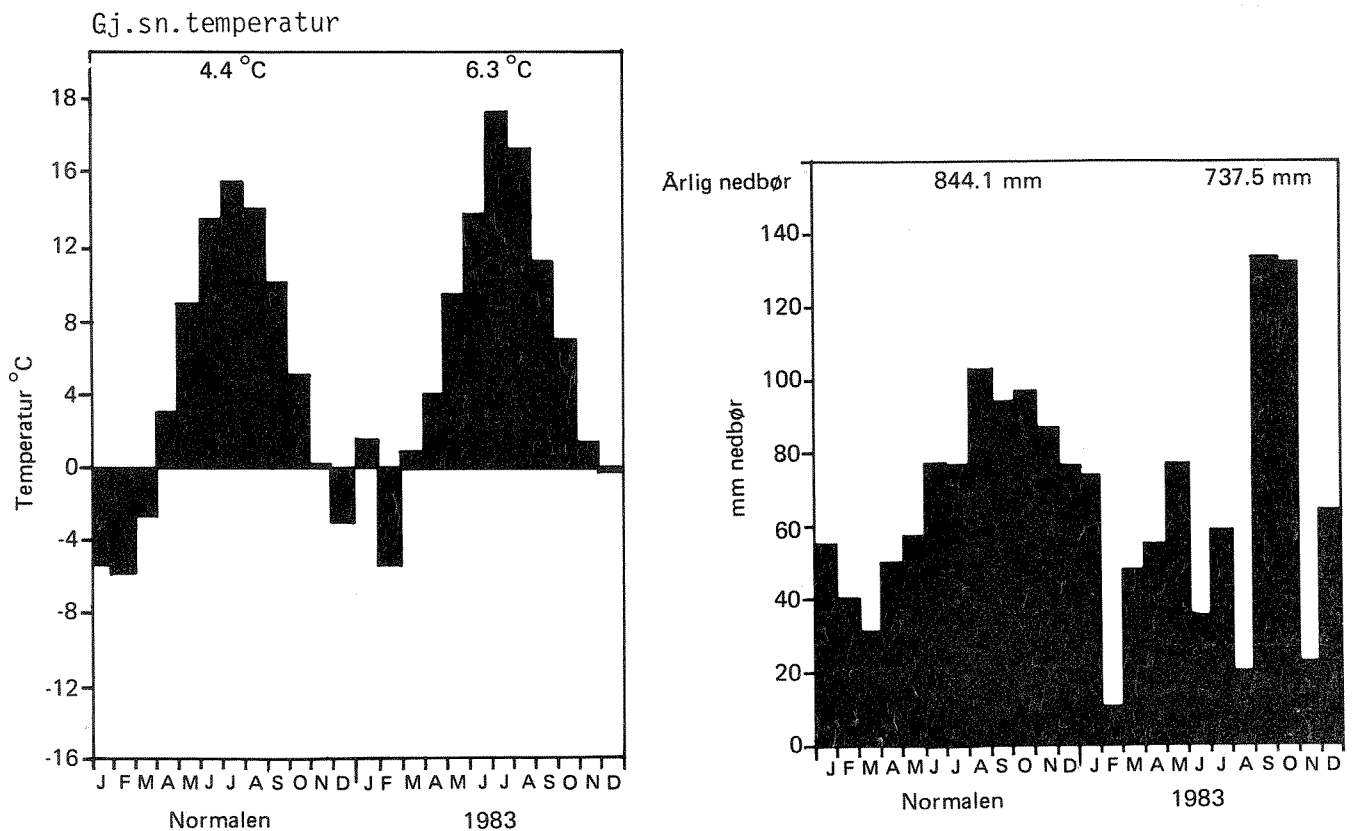
## 2. RESULTATER OG DISKUSJON

### 2.1 Meteorologi og hydrologi

Lufttemperaturen (månedsmiddel kl. 0800) og månedlig nedbør i 1983 for Sarpsborg er vist i figur 2. Årsmiddeltemperaturen og årsnedbør for Sarpsborg i perioden 1978-83 er satt opp i tabell 1 og 2 i vedlegget.

Klimaet i området er stort sett maritimt. Årsnedbøren ved Sarpsborg kommer i gjennomsnitt opp i 850 mm, mens årsmiddeltemperaturen stort sett varierer rundt 4 °C.

1983, sett under ett, var varmere enn normalt. Årsmiddeltemperaturen var vel 2°C høyere enn normalt. Det var fremfor alt januar, mars og oktober - desember som var betydelig varmere enn normalt og det var bare februar som var kaldere enn normalt.

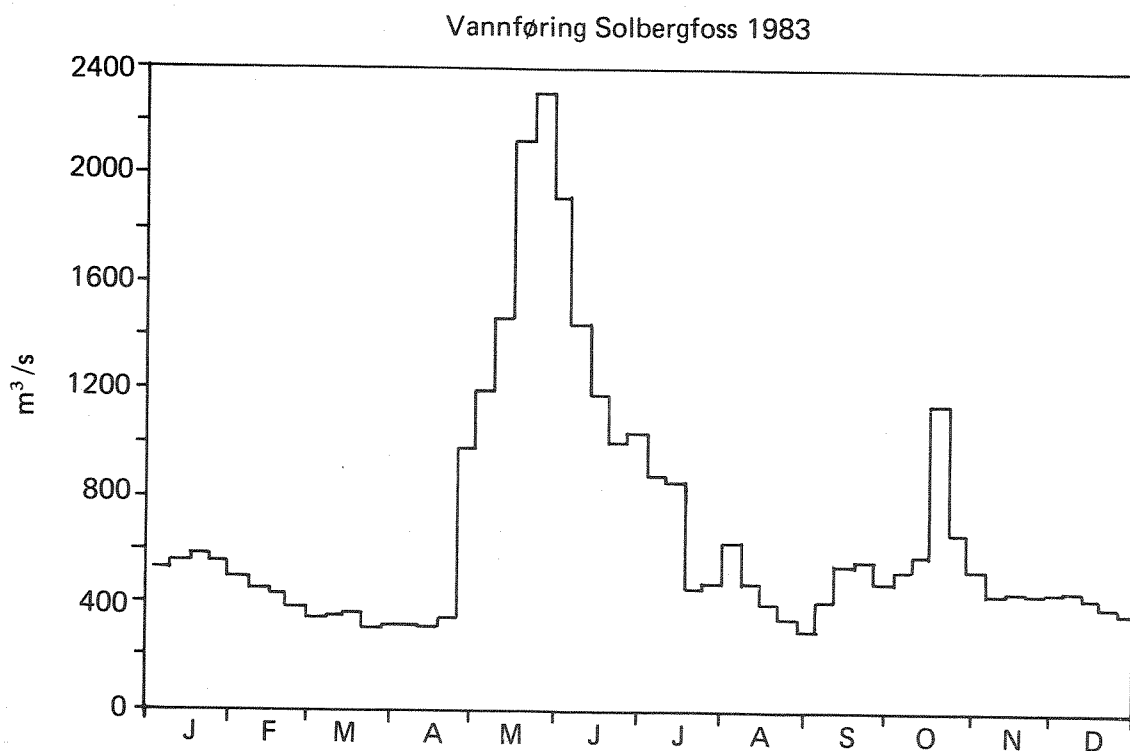


Figur 2. Sarpsborg. Lufttemperatur (månedsmiddel) og månedlig nedbør i 1983.

Årsnedbøren i 1983 var under det normale. De største nedbørmengdene kom i september og oktober, mens februar, august og november var meget tørre (figur 2).

Figur 3 viser vannføringen ved Solbergfoss 1983. I tabell 3 i vedlegget er månedsvannføringen i 1978-83 samt normalvannføringen i perioden 1931-1960 listet opp.

Årsvannføringen 1983 var høyere enn normalt. Det er bare i 1979 årsmiddelvannføringen har vært høyere i undersøkelsesperioden 1978-83. Mars og oktober hadde mye høyere vannføring enn normalt, mens juli-september hadde lavere enn normalt.



Figur 3. Solbergfoss, Glomma. Vannføringen (ukeverdier i 1983).

## 2.2 Fysisk-kjemiske undersøkelser

De viktigste parametrene er presentert med figurer og tabeller i teksten, mens hovedparten av dataene finnes i vedlegget bak i rapporten.

### pH og alkalitet

Vannets pH-verdier er relativt stabile omkring nøytralitetspunktet (pH = 7). Vannets surhetsgrad (pH) er en funksjon av nedbørfeltets geologi og biologiske produksjon (planters og planteplanktonets fotosyntese). Som følge av dette er pH-verdiene noe høyere etter flommen (juli-desember) enn før (tabell 1). Tilsvarende observasjoner er gjort i hele undersøkelsesperioden 1978-82. pH er lavest under snøsmeltingen.

Vannets bufferkapasitet (alkalitet) overfor tilførte sure stoffer er god. Alkaliteten varierer mellom 0,17 og 0,24 mekv./l.

Tabell 1. Sarpsfossen, Glomma. pH og alkalitet 1983.

DATE	PH *	ALK4.5 MEKV./L
830124	6.97	
830222	6.96	
830322	7.06	0.24
830405	6.95	
830411	6.94	
830418	6.99	
830425	7.03	
830502	6.56	
830509	6.96	0.17
830518	6.75	
830524	7.03	
830601	6.84	
830607	7.05	
830615	7.13	
830620	7.30	
830627	7.49	
830704	7.19	
830711	7.14	
830718	7.29	
830725	7.36	
830802	7.28	
830811	7.46	
830815	6.93	
830822	7.41	0.22
830829	7.44	
830905	7.15	
830912	7.17	
830919	7.05	
830926	7.35	
831004	7.00	
831011	7.07	
831017	7.02	
831025	7.18	
831114	7.22	0.18
831212	7.37	
MIN	6.56	0.17
MAKS	7.49	0.24
MIDDEL	7.12	0.20
MEDIAN	7.07	0.18
ST. AVVIK	0.21	0.03
ANT. OBS.	35	4

Konduktivitet, turbiditet, farge og  $\text{KMnO}_4$ -forbruk

Vannets innhold av løste salter målt som konduktivitet er relativt høyt. Størsteparten av året varierer konduktiviteten mellom 4 og 5 mS/m. De høyeste verdiene forekommer under lavlandsflommen og i forbindelse med store nedbørmengder om høsten. De laveste verdiene er observert under høyfjellsflommen da konduktiviteten i en kort periode minker med ca. 1 enhet. Dette skyldes at vannmassene er påvirket av det saltfattigere vannet fra høyfjellet.

Tabell 2. Sarpsfossen, Glomma. Variasjon i konduktivitet, turbiditet, farge og  $\text{KMnO}_4$ -forbruk

DATE	KOND MIS/CM	TURB FTU	FARGE MG PT/L	FILTFARGE MG PT/L	KMNO4 MG O/L
830124	5.20	9.30	144.00	18.00	3.72
830222	5.02	1.30	33.50	14.00	2.98
830322	5.20	9.70	132.50	16.00	2.90
830405	5.67	14.00	316.00	18.00	3.66
830411	6.00	24.00		13.00	4.70
830418	5.80	23.00	586.00	21.00	4.10
830425	5.50	21.00		16.00	4.60
830502	4.52	15.00	422.00	38.00	7.00
830509	4.10	10.00		37.00	7.80
830518	4.04	12.00	304.00	32.00	5.90
830524	(7.04)	15.00		24.00	5.50
830601	3.89	6.20	190.00	15.00	4.40
830607	4.00	3.50		15.00	4.60
830615	4.10	2.40		15.00	4.30
830620	4.20	1.70		11.00	3.60
830627	4.20	1.50		10.00	3.80
830704	4.20	2.10		9.00	2.40
830711	4.30	1.00		7.00	3.00
830718	4.30	2.00		11.00	2.90
830725	4.30	2.30		10.00	3.30
830802	4.30	2.30		11.00	2.80
830811	4.30	2.10		9.00	3.00
830815	4.40	1.30		7.00	2.30
830822	4.40	1.10		8.00	2.80
830829	4.40	1.20		8.00	2.40
830905	4.50	1.20		8.00	2.80
830912	4.40	1.00		8.00	2.30
830919	4.60	5.00		5.00	3.20
830926	4.80	3.70		16.00	3.80
831004	4.70	2.30		15.00	3.80
831011	4.60	2.00		17.00	3.90
831017	5.70	72.00		28.00	5.80
831025	4.60	18.00		23.00	5.50
831114	4.50	5.50		34.00	5.00
831212	4.80	3.00		17.00	3.10
MIN	3.89	1.00	33.50	5.00	2.30
MAKS	6.00	72.00	586.00	38.00	7.80
MIDDEL	4.63	8.53	266.00	16.11	3.93
MEDIAN	4.42	2.78	193.73	15.02	3.70
ST. AVVIK	0.56	13.01	178.57	8.74	1.33
ANT. OBS.	34	35	8	35	35

Vannets innhold av partikler (turbiditet) er i perioder høyt i de nedre delene av Glomma. Det partikulære materialet er i vesentlig grad av mineralisk opprinnelse (uorganisk). Dette avspeiler seg i relativt lavt  $\text{KMnO}_4$ -forbruk, sett i forhold til de høye turbiditet- og fargeverdiene (ufiltrert) (tabell 2). Spesielt høye turbiditetsverdier er observert under lavlandsflommen, mens  $\text{KMnO}_4$ -forbruket har en topp under høyfjellsflommen. De høye turbiditetsverdiene har sammenheng med utvaskingen av erosjonsprodukter fra de marine avsetninger, særlig jordbruksområder. De høye verdiene for  $\text{KMnO}_4$ -forbruk under høyfjellsflommen kan skyldes utspyling av humusstoffer fra de skogrike delene av Glommas nedbørfelt.

Fargen (ufiltrert) som i Glomma i vesentlig grad er betinget av partikkelinnholdet, følger i store trekk kurven for turbiditet. Det vil si høyere fargeverdier i forbindelse med utvasking av erosjonsprodukter fra marine avsetninger, i første rekke jordbruksområder. De laveste verdiene er observert om vinteren. Fra 1983 er metodikken for farge forandret, dvs. alle prøver blir filtrert. Tidligere ble bare de prøver som hadde høy farge filtrert. Ved en sammenligning mellom filtrert farge i 1983 og før 1983, vil verdiene i 1983 bli betraktelig lavere grunnet denne metodeforandringen.

### Næringssalter

De viktigste næringssaltene for vassdragets plantevekst er fosfor- og nitrogenforbindelser. I de aller fleste tilfellene er det fosfor som er den biomassebegrensende faktor.

### Fosfor

Konsentrasjonene av totalfosfor for 1981-83 er vist i figur 4.

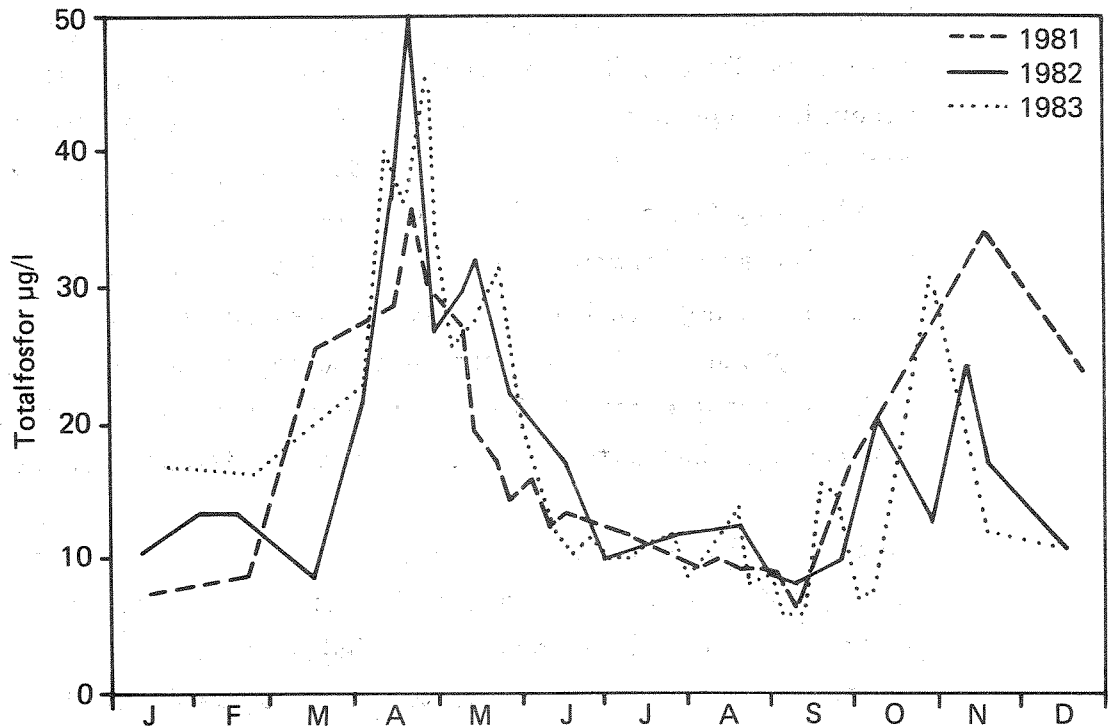


Fig. 4. Sarpsfossen, Glomma. Variasjoner i totalfosfor i 1981-83.  
—— 1981, - - - - 1982, ..... 1983.

Konsentrasjonene av totalfosfor i perioden før vårflommen var høyere i 1983 enn i 1981-82. Dette skyldtes sannsynligvis at vinteren var mild og snøfattig. Ellers var fosforkonsentrasjonen under vårflommen og i løpet av sommeren omtrent som i 1981-82. Om høsten var konsentrasjonene stort sett noe lavere i 1983.

Høye konsentrasjoner forekommer under vårflommen og om høsten, i forbindelse med kraftig regn. Størsteparten av fosforet er i slike tilfeller partikulært bundet. Det er i første rekke utvasking fra marine avsetninger i nedbørfeltet som gir vannet høyt innhold av partikulært bundet fosfor. Dette er vanligvis mest tydelig om høsten (tabell 3).

Tabell 3. Sarpsfossen, Glomma. Næringssalter 1983

DATO	TOT-P MYG P/L	TOTP-FIL MYG P/L	PO4-P MYG P/L	TOT-N MYG N/L	NO3-N MYG N/L
*****					
830124	16.50	6.50	4.50	660.00	
830222	16.00	9.50	4.50	520.00	360.00
830322	21.00	4.50	1.30	680.00	500.00
830405	23.00	7.50	4.00	830.00	325.00
830411	40.00	9.00	4.80	1120.00	880.00
830418	36.00	8.20	6.30	910.00	700.00
830425	45.00	9.50	6.00	720.00	600.00
830502	33.00	6.00	5.30	750.00	440.00
830509	25.00	6.50	5.00	580.00	340.00
830518	28.00	5.00	1.00	750.00	440.00
830524	31.00	2.00	1.50	700.00	380.00
830601	20.00	5.00	1.00	570.00	320.00
830607	16.20	3.00	1.10	560.00	360.00
830615	12.60	3.20	1.50	490.00	310.00
830620	10.80	2.90	0.90	470.00	300.00
830627	12.60	3.20	1.00	430.00	250.00
830704	10.20	2.50	0.80	450.00	300.00
830711	10.20	1.40	0.50	460.00	270.00
830718	11.40	1.90	0.80	420.00	240.00
830725	12.60	2.90	1.20	420.00	220.00
830802	9.10	3.80	2.10	410.00	160.00
830811	11.30	1.80	0.70	370.00	170.00
830815	14.10	1.80	0.80	370.00	160.00
830822	8.60	1.70	0.50	300.00	200.00
830829	9.20	1.70	1.30	300.00	170.00
830905	6.30	1.90	<0.50	310.00	180.00
830912	6.30	3.70	1.60	330.00	210.00
830919	16.20	2.10	1.40	410.00	280.00
830926	15.60	3.20	2.20	580.00	340.00
831004	8.20	2.40	1.30	410.00	290.00
831011	9.00	2.50	1.30	400.00	290.00
831017	(126.00)	(11.70)	(10.40)	810.00	590.00
831025	31.80	4.20	3.50	520.00	380.00
831114	13.20	3.60	2.00	430.00	310.00
831212	10.80	3.80	2.50	490.00	380.00
-----					
MIN	6.30	1.40	0.50	300.00	160.00
MAKS	45.00	9.50	6.30	1120.00	880.00
MIDDEL	17.67	4.07	2.25	540.86	342.50
MEDIAN	13.27	3.24	1.40	490.65	307.60
ST. AVVIK	10.24	2.40	1.75	190.47	159.41
ANT.OBS.	34	34	33	35	34



## Nitrogen

Konsentrasjonene av nitrogen er vist i tabell 3.

Vannets innhold av nitrogen er i enda høyere grad påvirket av utvasking fra de marine avleiringer/jordbruksmark. Når erosjonen er størst, f.eks. ved lavlandsflom og store nedbørmengder om høsten, øker konsentrasjonene av nitrogen.

## Transport av fosfor og nitrogen

Transport av totalfosfor og totalnitrogen er vist i tabell 4.

Transporten av totalfosfor er høyere i 1983 enn 1981-82, men ligger på samme nivå som i 1979-80. Vannføringsmønsteret i 1979-80 er meget lik det i 1983, bl.a. var høstene 1979-80 regnfulle som i 1983, mens høstene i 1981-82 var relativt nedbørfattige. Dette indikerer at tilførselene av fosfor i de nedre delene av Glomma ikke har forandret seg noe særlig under undersøkelsesperioden 1978-83.

Tabell 4. Sarpsfossen, Glomma. Transport av totalfosfor og totalnitrogen (tonn) 1978-83.

	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Tot-P	276	409	400	340	345	409
Tot-N	8540	11575	11300	11352	10423	12360

Transporten av totalnitrogen er ca. 15 % høyere i 1983 enn i 1982 og 6-8 % høyere enn i 1979-80. Dette kan muligens indikere at transporten av nitrogen som i hovedsak kommer fra jordbruksvirksomhet har øket noe.

## Makrokomponenter

Variasjonen i makrokomponenter er vist i tabell 6 i vedlegget.

Sammensetningen og konsentrasjonene av makrokomponenter er av samme størrelsesorden som tidligere undersøkelser i Glomma har vist.

### Silisium

Konsentrasjonen av silisium er vist i tabell 4 i vedlegget. Vannets innhold av silisium varierte mellom 0,6-1,7 mg Si/l. De høyeste verdiene ble målt under lavlandsflommen, mens de laveste ble målt sensommeren 1983.

### Tungmetaller

Konsentrasjonen av noen tungmetaller er vist i tabell 5.

Tabell 5. Sarpsfossen, Glomma. Tungmetaller, samt jern og mangan 1983.

DATE	FE MYG FE/L	MN MYG MN/L	CJ MYG CJ/L	ZN MYG ZN/L	BLY MYG PB/L	CR MYG CR/L	CD MYG CD/L
830322	560.00	22.00	4.20	<0.10		1.80	<0.10
830509	640.00	49.00	2.60	10.00		1.00	<0.10
830615	200.00	23.50	2.60	<10.00	0.65	0.60	<0.10
830725	126.00	18.50	2.90	<10.00	(2.05)	<0.50	<0.10
830822	66.00	14.00	2.10	<10.00	0.60	<0.50	<0.10
830919	190.00	23.00	2.30	<10.00	0.75	0.50	<0.10
MIN	66.00	14.00	2.10	10.00	0.60	0.50	
MAKS	640.00	49.00	4.20	10.00	0.75	1.80	
MIDDEL	297.00	25.00	2.78	10.00	0.67	0.98	
MEDIAN	192.28	22.05	2.59	10.00	0.65	0.60	
ST.AVVIK	240.95	12.28	0.75		0.08	0.59	
ANT.OBS.	6	6	6	1	3	4	0

Vannets innhold av jern er relativt høyt. Dette har tildels sammenheng med tilførsler av jern fra gruvevirksomhet i de øvre delene av Glomma, samt fra tilløpselver i de nedre delene av Glomma som drenerer store skogområder. Jern inngår sannsynligvis som en kompleks forbindelse i humusstoffene fra disse skogområder.

Vannets innhold av mangan er lavt.

Konsentrasjonene av kobber, sink, bly, krom og kadmium er vanligvis lave i Glomma ved Sarpsfossen.

### Tørrstoff, klorofyll og totalantall bakterier

Analyseresultatene er presentert i tabell 8 i vedlegget.

Det var relativt bra samstemmighet mellom de tørrstoffanalyser som ble gjort parallelt mellom NIVA og fylkeslaboratoriet i Østfold.

De største konsentrasjonene opptrer i stigende lavlandsflom (april-mai) og ved stor nedbør om høsten. Dette er i samsvar med tidligere undersøkelser i Glomma. Etter flommen og frem til vannføringen øker om høsten, varierte tørrstoffkonsentrasjonene mellom ca. 2-6 mg/l. Dette er også i samsvar med tidligere undersøkelser.

Det ble foretatt parallellanalyser på klorofyll i første halvdel av 1983. Det er dårlig samsvar mellom NIVAs og fylkeslaboratoriets analyseresultat. Stort sett var NIVAs verdier flere ganger høyere enn fylkeslaboratoriets verdier. I henhold til tidligere undersøkelser lå klorofyllverdiene til og med vårflommen mellom 1-2 µg/l. Om sommeren lå verdiene mellom 4-8 µg/l. Resultatene fra 1983 lå 1-2 ganger under disse verdier. Dette kan indikere at klorofyllverdiene for 1983 var for lave. Årsakene til disse forskjeller mellom de to laboratoriene kan antakelig bero på at man har brukt ulike analysemetoder for klorofyll. Dette vil bli drøftet ved en senere anledning med de berørte parter.

På grunn av generelt lite erfaringsmateriale for parameteren klorofyll i elvevann, finnes det heller ikke noen normer for bedømmelse av tilfellet. NIVA har i noen år samlet inn klorofylldata sammen med totalantall bakterier fra flere elver, bl.a. Drammenselva, Alta og Surna. Dette materialet vil bli bearbeidet samlet, slik at man eventuelt kan komme fram til en bedømmelsesnorm for klorofyll og totalantall bakterier i elver. I den anledning vil det innsamlede algematerialet bli søkt bearbeidet slik at klorofyllverdiene kan bli jevnført med et utvalg av kvalitative algeprøver.

Analyseresultatene fra totalantall bakterier i 1983 var i samsvar med tidligere undersøkelser. Den videre bearbeidingen og vurderingen vil vi anbefale utført sammen med vurderingen av klorofyll (se ovenfor).

**V E D L E G G**

Tabell 1. Arsmiddeltemperatur Sarpsborg (1978-83) og normal årsmiddeltemperatur (gitt i °C)

Normal	1978	1979	1980	1981	1982	1983
4,4	5,8	4,3	3,8	3,9	5,8	6,3

Tabell 2. Årsnedbør Sarpsborg 1978-83 og normal årsnedbør (gitt i mm)

Normal	1978	1979	1980	1981	1982	1983
844,1	622,3	819,9	899,1	835,6	917,7	737,5

Tabell 3. Vannføring ved Solbergfoss. Månedsverdier m<sup>3</sup>/s

Måned	Normalvannføring	Vannføring					
	1931-1960	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Januar	336	467	341	414	454	408	554
Februar	329	382	337	359	422	390	442
Mars	320	375	317	267	338	383	348
April	451	511	441	427	540	609	495
Mai	1139	991	1049	948	1313	1140	1770
Juni	1282	1037	1462	1212	1274	1179	1302
Juli	1061	683	924	993	995	689	704
August	832	467	1190	607	554	490	452
September	925	471	658	653	402	352	479
Oktober	585	461	614	891	551	568	722
November	451	429	489	492	465	542	466
Desember	386	366	405	448	411	507	424
Arsmiddel	660	554	686	643	646	605	680

Tabell 4. Sarpsfossen, Glomma. Fysisk-kjemiske analyseresultater 1983.

DATE	PH *	KOND MIS/CM	TURB FTU	FILTFARG MG PT/L	KMNO4 MG O/L	SILISIUM MG SI/L
830124	6.97	5.20	9.30	18.00	3.72	
830222	6.96	5.02	1.30	14.00	2.98	0.59
830322	7.06	5.20	9.70	16.00	2.90	1.45
830405	6.95	5.67	14.00	18.00	3.66	1.40
830411	6.94	6.00	24.00	13.00	4.70	1.10
830418	6.99	5.80	23.00	21.00	4.10	1.65
830425	7.03	5.50	21.00	16.00	4.60	1.57
830502	6.56	4.52	15.00	38.00	7.00	1.31
830509	6.96	4.10	10.00	37.00	7.80	1.62
830518	6.75	4.04	12.00	32.00	5.90	1.37
830524	7.03	(7.04)	15.00	24.00	5.50	1.37
830601	6.84	3.89	6.20	15.00	4.40	1.19
830607	7.05	4.00	3.50	15.00	4.60	1.06
830615	7.13	4.10	2.40	15.00	4.30	1.04
830620	7.30	4.20	1.70	11.00	3.60	0.92
830627	7.49	4.20	1.50	10.00	3.80	0.69
830704	7.19	4.20	2.10	9.00	2.40	0.72
830711	7.14	4.30	1.00	7.00	3.00	0.74
830718	7.29	4.30	2.00	11.00	2.90	0.82
830725	7.36	4.30	2.30	10.00	3.30	0.75
830802	7.28	4.30	2.30	11.00	2.80	0.69
830811	7.46	4.30	2.10	9.00	3.00	0.63
830815	6.93	4.40	1.30	7.00	2.30	0.56
830822	7.41	4.40	1.10	8.00	2.80	0.70
830829	7.44	4.40	1.20	8.00	2.40	0.59
830905	7.15	4.50	1.20	8.00	2.80	0.59
830912	7.17	4.40	1.00	8.00	2.30	
830919	7.05	4.60	5.00	5.00	3.20	0.70
830926	7.35	4.80	3.70	16.00	3.80	0.80
831004	7.00	4.70	2.30	15.00	3.80	0.92
831011	7.07	4.60	2.00	17.00	3.90	0.92
831017	7.02	5.70	72.00	28.00	5.80	1.24
831025	7.18	4.60	18.00	23.00	5.50	1.33
831114	7.22	4.50	5.50	34.00	5.00	1.27
831212	7.37	4.80	3.00	17.00	3.10	1.25
MIN	6.56	3.89	1.00	5.00	2.30	0.56
MAKS	7.49	6.00	72.00	38.00	7.80	1.65
MIDDEL	7.12	4.63	8.53	16.11	3.93	1.02
MEDIAN	7.07	4.42	2.78	15.02	3.70	0.93
ST. AVVIK	0.21	0.56	13.01	8.74	1.33	0.34
ANT. OBS.	35	34	35	35	35	33

Tabell 5. Sarpsfossen, Glomma. Næringssalter 1983.

DATE	TOT-P MYG P/L	TOTP-FIL MYG P/L	PO4-P MYG P/L	TOT-N MYG N/L	NO3-N MYG N/L
*****					
830124	16.50	6.50	4.50	660.00	
830222	16.00	9.50	4.50	520.00	360.00
830322	21.00	4.50	1.30	680.00	500.00
830405	23.00	7.50	4.00	830.00	325.00
830411	40.00	9.00	4.80	1120.00	880.00
830418	36.00	8.20	6.30	910.00	700.00
830425	45.00	9.50	6.00	720.00	600.00
830502	33.00	6.00	5.30	750.00	440.00
830509	25.00	6.50	5.00	580.00	340.00
830518	28.00	5.00	1.00	750.00	440.00
830524	31.00	2.00	1.50	700.00	380.00
830601	20.00	5.00	1.00	570.00	320.00
830607	16.20	3.00	1.10	560.00	360.00
830615	12.60	3.20	1.50	490.00	310.00
830620	10.80	2.90	0.90	470.00	300.00
830627	12.60	3.20	1.00	430.00	250.00
830704	10.20	2.50	0.80	450.00	300.00
830711	10.20	1.40	0.50	460.00	270.00
830718	11.40	1.90	0.80	420.00	240.00
830725	12.60	2.90	1.20	420.00	220.00
830802	9.10	3.80	2.10	410.00	160.00
830811	11.30	1.80	0.70	370.00	170.00
830815	14.10	1.80	0.80	370.00	160.00
830822	8.60	1.70	0.50	300.00	200.00
830829	9.20	1.70	1.30	300.00	170.00
830905	6.30	1.90	<0.50	310.00	180.00
830912	6.30	3.70	1.60	330.00	210.00
830919	16.20	2.10	1.40	410.00	280.00
830926	15.60	3.20	2.20	580.00	340.00
831004	8.20	2.40	1.30	410.00	290.00
831011	9.00	2.50	1.30	400.00	290.00
831017	(126.00)	(11.70)	(10.40)	810.00	590.00
831025	31.80	4.20	3.50	520.00	380.00
831114	13.20	3.60	2.00	430.00	310.00
831212	10.80	3.80	2.50	490.00	380.00
-----					
MIN	6.30	1.40	0.50	300.00	160.00
MAKS	45.00	9.50	6.30	1120.00	880.00
MIDDEL	17.67	4.07	2.25	540.86	342.50
MEDIAN	13.27	3.24	1.40	490.65	307.60
ST. AVVIK	10.24	2.40	1.75	190.47	159.41
ANT. OBS.	34	34	33	35	34

Tabell 6. Sarpsfossen, Glomma. Makrokomponenter 1983.

DATO	CA		MG		NA		K		ALK4.5	CL		SO4	
	MG	CA/L	MG	MG/L	MG	NA/L	MG	K/L	MEKV./L	MG	CL/L	MG	SO4/L
830222													
830322	5.71		1.05		1.75		1.00		0.24	2.40		6.20	
830405													
830411													
830418													
830425													
830502													
830509	4.68		0.93		1.22		0.93		0.17	1.90		6.50	
830518													
830524													
830601													
830607													
830615													
830620													
830627													
830704													
830711													
830718													
830725													
830802													
830811													
830815													
830822	4.40		0.75		1.17		0.75		0.22	2.10		3.50	
830829													
830905													
830919													
830926													
831004													
831011													
831017													
831025													
831114	4.05		0.82		1.40		0.76		0.18	1.30		7.00	
831212													
MIN	4.05		0.75		1.17		0.75		0.17	1.30		3.50	
MAKS	5.71		1.05		1.75		1.00		0.24	2.40		7.00	
MIDDEL	4.71		0.89		1.39		0.86		0.20	1.93		5.80	
MEDIAN	4.42		0.82		1.22		0.76		0.18	1.91		6.23	
ST. AVVIK	0.71		0.13		0.26		0.12		0.03	0.46		1.57	
ANT. OBS.	4		4		4		4		4	4		4	



Tabell 7. Sarpsfossen, Glomma. Tungmetaller samt jern og mangan 1983.

DATO	FE MYG FE/L	MN MYG MN/L	CU MYG CU/L	ZN MYG ZN/L	BLY MYG PB/L	CR MYG CR/L	CD MYG CD/L
830322	560.00	22.00	4.20	<0.10		1.80	<0.10
830509	640.00	49.00	2.60	10.00		1.00	<0.10
830615	200.00	23.50	2.60	<10.00	0.65	0.60	<0.10
830725	126.00	18.50	2.90	<10.00	(2.05)	<0.50	<0.10
830822	66.00	14.00	2.10	<10.00	0.60	<0.50	<0.10
830919	190.00	23.00	2.30	<10.00	0.75	0.50	<0.10
MIN	66.00	14.00	2.10	10.00	0.60	0.50	
MAKS	640.00	49.00	4.20	10.00	0.75	1.80	
MIDDEL	297.00	25.00	2.78	10.00	0.67	0.98	
MEDIAN	192.28	22.05	2.59	10.00	0.65	0.60	
ST. AVVIK	240.95	12.28	0.75		0.08	0.59	
ANT.OBS.	6	6	6	1	3	4	0

Tabell 8. Sarpsfossen, Glomma 1983.

Tørrstoff, klorofyll og totalantall bakterier.

1) Analysert på NIVA.

2) Analysert på Fylkeslaboratoriet i Østfold fylke.

DATO	Tørrstoff mg/l		Klorofyll ug Kl a/l		Tot-bakt * m <sup>6</sup> /ml
	1)	2)	1)	2)	1)
830124	6.80		< 0.50		
830222	1.00	0.90	< 0.60	0.10	0.86
830322	7.20	6.30	1.10	0.50	1.49
830405	12.80	11.60	0.80	1.40	
830411		25.40		0.50	
830418	16.20	16.10	2.00	0.60	1.45
830425		20.00		0.70	
830502	13.50	14.70	1.80	1.00	2.43
830509	9.90	8.90	1.40	0.90	2.13
830518	11.70	9.50	2.40	1.10	1.77
830524	15.30	13.20	2.20	0.50	1.65
830601	9.40	8.15	2.10	0.70	1.53
830607		6.00		0.90	
830615		4.94		1.30	1.31
830620		3.60		1.60	1.23
830627		4.30		3.40	2.43
830704		3.50		1.20	1.22
830711		2.31		2.20	1.52
830718		3.65		1.60	1.71
830725		3.65		2.90	2.05
830802		4.55		2.80	1.79
830811		3.49		3.80	2.35
830815				2.70	1.95
830822		1.93		2.60	1.87
830829		1.77		2.60	1.88
830905		1.90		1.60	1.89
830912		1.62		1.70	1.51
830919		6.31		1.70	1.70
830926		4.40		1.70	0.81
831004		2.65		1.10	0.81
831011		2.75		1.60	1.31
831017		6.00		3.10	
831025		15.00		0.80	1.52
831114		2.67		0.90	0.68
831212		2.53		0.30	0.73
MIN	1.00	0.90	< 0.50	0.10	0.68
MAKS	16.20	25.40	2.40	3.80	2.43
MIDDEL	10.38	6.80	1.49	1.53	1.57
MEDIAN	9.97	4.39	1.41	1.32	1.53
ST. AVVIK	4.56	5.89	0.70	0.96	0.49
ANT. OBS.	10	33	10	34	29



## Statlig program for forurensningsovervåking

Det statlige programmet omfatter overvåking av forurensningsforholdene i

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Følgende institusjoner deltar i arbeidsutvalget:

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

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

Resultater fra de enkelte overvåkingsprosjekter blir publisert i årlige rapporter.

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