

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Oslo

0-74056

FISKAVATN

Kristiansand kommune

Enkel overvåkingsundersøkelse 1980-81

Blindern, 20. juni 1982

Saksbehandler: Pål Brettum

For administra-

sjonen: J.E. Samdal

Lars N. Overrein

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse:
Postboks 333, Blindern
Oslo 3

Brekke 23 52 80
Gaustadalleen 46 69 60
Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-74056
Undernummer: II
Løpenummer: 1387
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Fiskåvatn, Kristiansand kommune. Enkel overvåkingsundersøkelse 1980-81.	Dato: 20. juni 1982
Forfatter(e): Pål Brettum	Prosjektnummer: 0-74056
	Faggruppe: Hydro-økol.div.
	Geografisk område: Vest-Agder
	Antall sider (inkl. bilag): 21

Oppdragsgiver: Fiskaa Verk A/S Kristiansand	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Rapporten inneholder resultater av en enkel overvåkingsundersøkelse i Fiskåvatn, Kristiansand i perioden 1980-81. Resultatene er sammenlignet med tilsvarende undersøkelsesresultater i innsjøen i perioden 1975-79 og innsjøens tilstand er vurdert ut fra denne sammenligningen. Vurderingen er basert på kjemiske- og planteplanktonanalyser. Sammenligningen viser at det ikke har vært noen endring i vannmassenes kvalitet.

4 emneord, norske:
1. Overvåkingundersøkelse 1980-81
2. Fiskåvatn
3. Vannkjemi
4. Planteplankton
5. Kristiansand

4 emneord, engelske:
1. Lake monitoring
2. Lake Fiskåvatn
3. Water chemistry
4. Phytoplankton
5. Vest-Agder

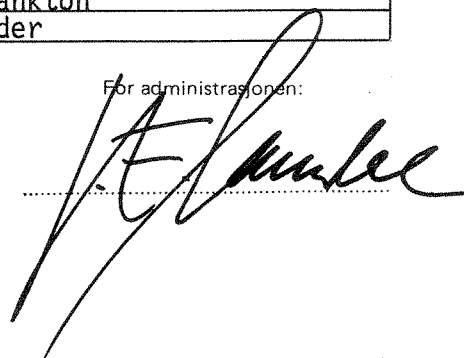
Prosjektleder:



Divisjonssjef:



For administrasjonen:



ISBN 82-577-0504-7

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. ARBEIDSOPPLEGG	3
3. RESULTATER	5
3.1 Noen meteorologiske forhold i perioden 1980-81	5
3.2 De kjemiske forhold 1980-81	8
3.2.1 Hovedkomponenter	8
3.2.2 Næringssalter	14
3.2.3 Farge, turbiditet og permanganattall	14
3.2.4 Indikasjon på forsurening	15
3.3 Plantep planktonvariasjoner i Fiskåvatn	16
4. DISKUSJON OG KONKLUSJONER	21

FIGURFORTEGNELSE

Fig. 1. Kart over Fiskåvatn med nedbørfelt og inntegnet prøvetakingsstasjoner	4
Fig. 2. Variasjoner i maksimum og minimumstemperatur og nedbør i sommermånedene på Kjevik flystasjon i perioden 1980-81	6
Fig. 3. Variasjoner i gjennomsnittsverdier for maksimumstemperatur og nedbør i første, midtre og siste tredjedel av sommermånedene mai-august for perioden 1975-81	7
Fig. 4. Variasjoner i kjemiske analyseresultater fra Fiskåvatn i perioden 1975-81	11
Fig. 5. Variasjoner i turbiditet i august og nedbør (gjennomsnittsverdier for ca. 3 uker før prøvetaking i perioden 1975-81	14
Fig. 6. Samhørende pH og kalsiumverdier fra st. 1 og st. 2 i Fiskåvatn i perioden 1975-81, som viser forsurenings-tendensten i innsjøen	15
Fig. 7. Variasjoner i plantep planktonmengde og sammensetning i sommermånedene 1975-81	17

TABELLFORTEGNELSE

Tabell 1. Kjemiske analyseresultater av vannprøver fra Fiskåvatn i perioden 1980-81	10
Tabell 2. Analyseresultater av kvantitative plantep planktonprøver fra st. 1 og st. 2 i Fiskåvatn 1980-81	18

1. INNLEDNING

I brev av 19. februar 1980 godkjente Fiskaa Verk A/S en fortsatt overvåking av Fiskåvatnet etter hovedsakelig de samme retningslinjer som overvåkingen var gjennomført i perioden 1975-79 (se vår rapport av 10. desember 1979). Den nye overvåkingsperioden skulle omfatte årene 1980 og 1981 med etterfølgende rapport.

Undersøkellesprogrammet har vært det samme som i perioden 1975-79, men enkelte kjemiske parametre har vært analysert i tillegg.

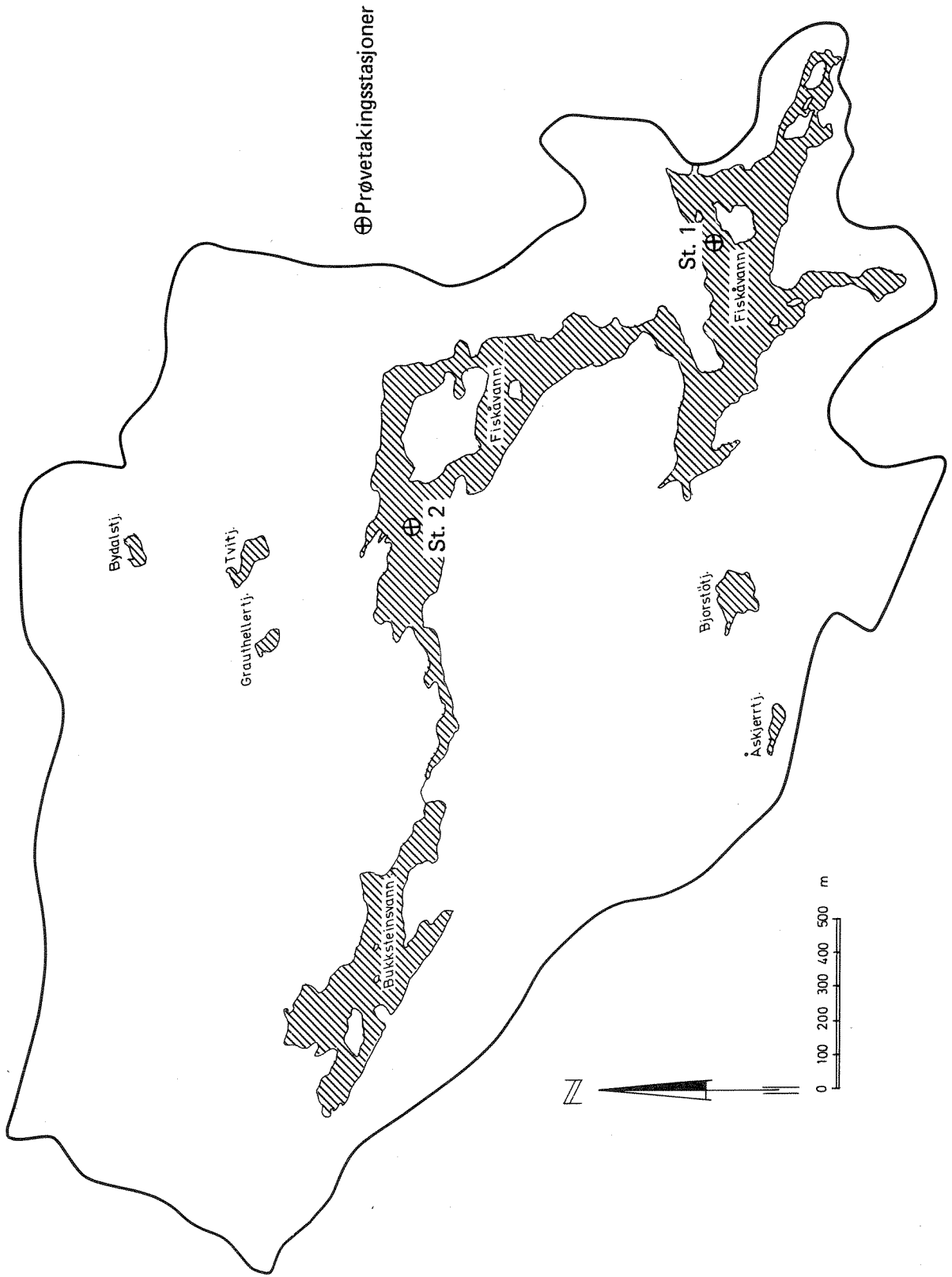
2. ARBEIDSOPPLEGG

Det er i perioden 1980-81 samlet inn prøver for analyser fra de samme to stasjonene i Fiskåvatn som i 1975-79. Beliggenheten av stasjonene er vist i fig. 1.

Analysene er utført av Norsk institutt for vannforskning (NIVA), mens prøveinnsamlingen er foretatt av personell ved Fiskaa Verk A/S, som har oversendt prøvene til NIVA. De kjemiske analysene er foretatt ved NIVAs kjemiske analyselaboratorium, mens analysene av de kvantitative planteplanktonprøvene er utført av cand.real Pål Brettum som også har hatt ansvaret for utformingen av denne rapporten.

Målsetningen med overvåkingen i perioden 1980-81 har vært den samme som i perioden 1975-79, først og fremst å registrere en eventuell eutrofierende utvikling av vannmassene (økende næringssaltinnhold, spesielt fosforinnholdet, og økt algevekst).

Fig. 1 Kart over Fiskåvatn med nedbørfelt og inntegnet prøvetakingsstasjoner.



3. RESULTATER

3.1 Noen meteorologiske forhold i perioden 1980-81

I fig. 2 er gitt variasjonene i lufttemperatur (max- og minimumstemperatur) og nedbør i sommermånedene mai, juni, juli og august i perioden 1980-81 på Kjevik flystasjon. Maksimumstemperaturene var lave, sommer-sesongen sett under ett, både i 1980 og 1981. I 1980 var det i korte perioder i begynnelsen av juni og i månedskiftet juli-august noe varmere, men temperaturen var lav mellom disse periodene. I 1981 var det ingen slike spesielt varmere perioder, selv om temperaturen økte noe mot begynnelsen av august.

Nedbøren i 1980 var stor, men kom i noe mer konsentrerte perioder enn hva tilfellet var i 1981, da det med unntak av begynnelsen av august, var jevnt mye regn hele sesongen.

For å få et mer oversiktlig inntrykk av de meteorologiske forhold i sommermånedene i perioden 1975-1981 er det i fig. 3 gitt maksimumstemperatur og nedbør som gjennomsnittsverdier i første, midtre og siste tredjedel av hver av sommermånedene.

Her går det tydelig frem at årene 1975 og spesielt 1976 og 1977 var nedbørfattige, mens 1978 hadde særlig nedbørrike perioder i slutten av juni og begynnelsen av juli og i månedskiftet juli-august. I 1979 var det særlig nedbørrike perioder i slutten av mai og første halvdel av august. 1980 var også relativt nedbørrik, mest i slutten av juni, mens det i 1981 var jevnt med nedbør til slutten av juli.

Av temperaturkurvene ser en at 1975 og særlig 1976, var kald frem til midten av juni, men at resten av sommeren hadde høye temperaturer. Også i 1977 var det relativt høye temperaturer i juni-juli, men kaldt i august. I 1978 og i ennå større grad i 1979, var det lave temperaturer hele sommeren, og i 1979 også en spesielt kald forsommer. I 1980 var temperaturene jevnt over høyere, men det var relativt korte perioder med varme. I 1981 var det en jevn økning i temperaturen utover sommeren til en varmeperiode i august.

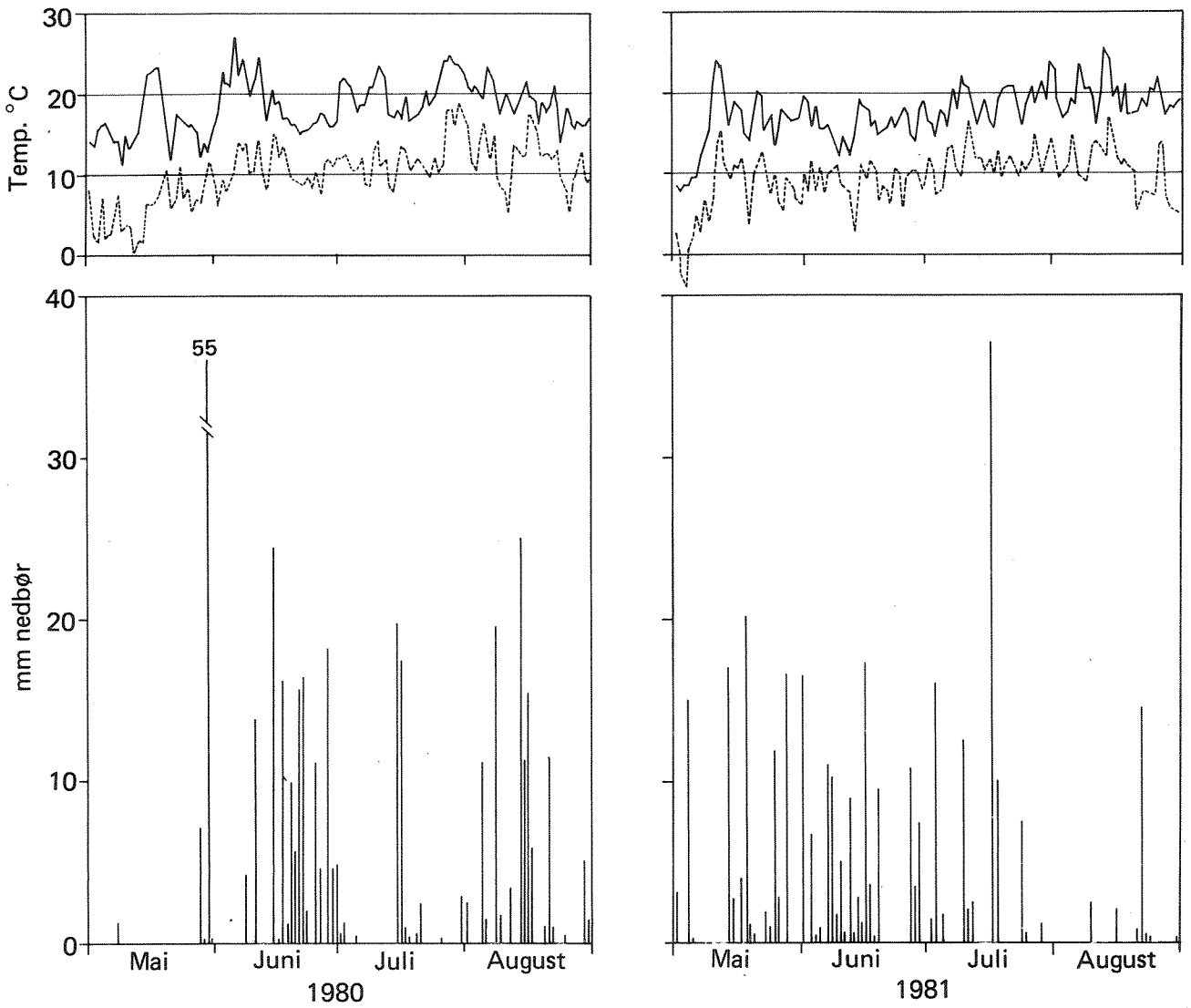
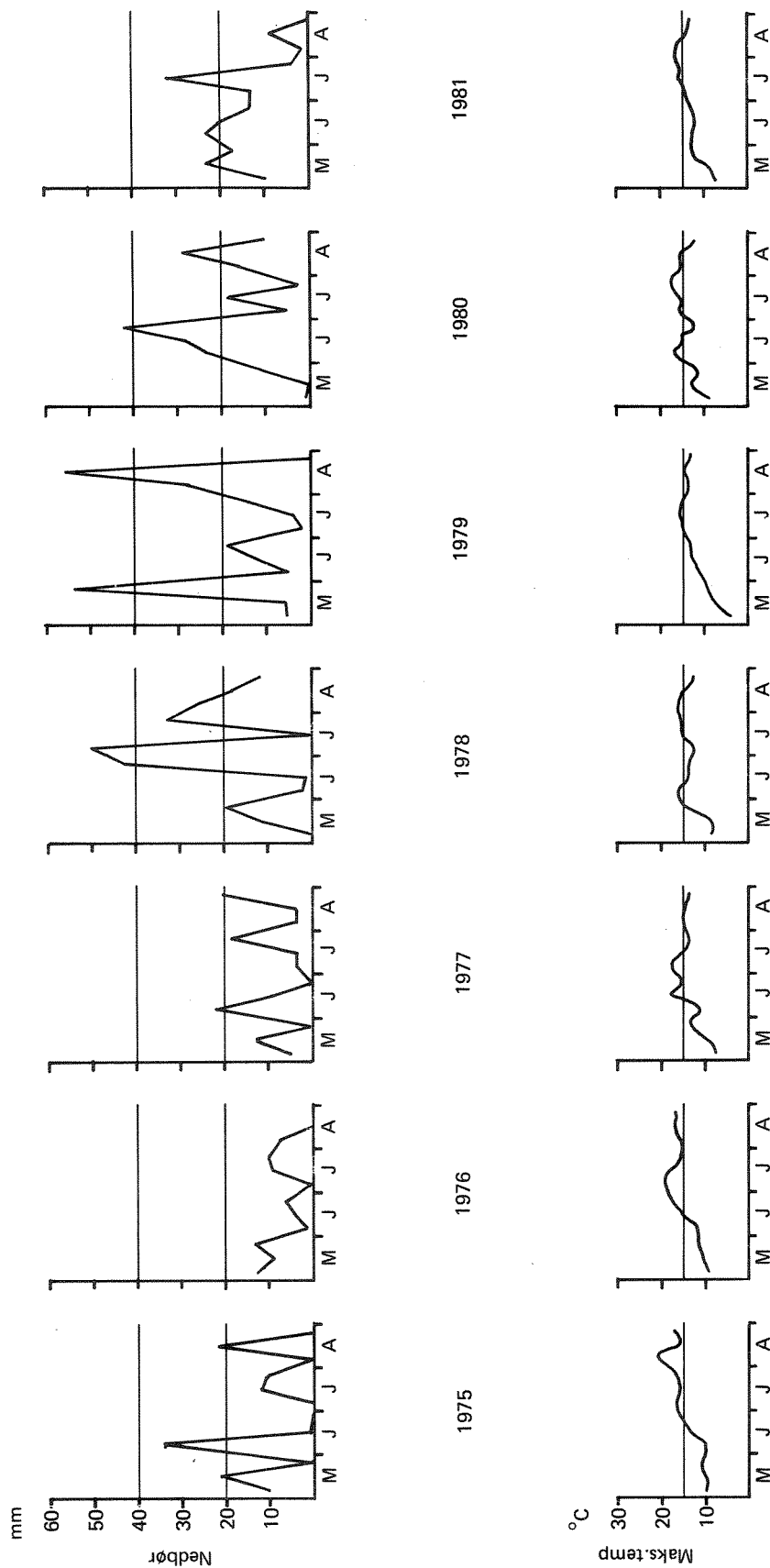


Fig. 2. Variasjoner i maksimum og minimumstemperatur og nedbør i sommermånedene på Kjevik flystasjon i perioden 1980-81

Fig. 3. Variasjoner i gjennomsnittsverdier for maksimumstemperatur og nedbør i første, midtre og siste tredjedel av sommermånedene mai-august for perioden 1975-81



3.2 De kjemiske forhold

Definisjoner og måleenheter for de kjemiske parametre er gitt på neste side.

Det kjemiske måleprogrammet har i 1980-81 omfattet de samme parametre som i 1975-79, foruten ortofosfat (PO_4), sulfat (SO_4), aluminium (Al) og kalium (K). Analyseresultatene for 1980-81 er gitt i tabell 1. I figur 4 er alle måleresultatene av fysisk-kjemiske parametre for hele perioden 1975-81 fremstilt i stolpediagram.

3.2.1 Hovedkomponenter

I rapporten for undersøkelsesperioden 1975-79 ble konsentrasjonene for parametrene natrium, kalium og sulfat estimert. Natrium ble heller ikke målt i perioden 1980-81, men estimatet for denne parameteren må en regne for så god på grunnlag av erfaringer med målinger og estimater i andre innsjøer i området at et estimat har gyldighet også for Fiskåvatn.

Natrium i vannmassene må en forutsette i hovedsak har sitt opphav i tilførsler fra marine salter som er hvirvlet opp ved kysten og transportert innover land gjennom luften. I rapporten for 1975-79 ble natrium estimert til 4.6 mg/l Na (200 $\mu\text{eq/l}$) på grunnlag av snittverdiene for klorid på de to stasjonene og et forhold Na:Cl i sjøvann på 0.56. For 1980-81 blir estimatet 5.4 mg/l Na (234 $\mu\text{eq/l}$) på stasjon 1 og 5.6 mg/l Na (243 $\mu\text{eq/l}$) på stasjon 2. Kaliumkonsentrasjonen (K) ble estimert til 0.4 mg/l (10 $\mu\text{eq/l}$) på grunnlag av resultatene i 1975-79. De målte verdier i 1980-81 var på stasjon 1, 0.64 mg/l i snitt (16 $\mu\text{eq/l}$) og på stasjon 2, 0.63 mg/l (16 $\mu\text{eq/l}$).

Kaliumkonsentrasjonen er imidlertid relativt lav og utgjør bare en ubetydelig del av kationesummen. Sulfatkonsentrasjonen (SO_4) ble i rapporten for 1975-79 estimert på grunnlag av summen av kationer (H^+ , Na, K, Ca og Mg) og summen av anioner (Cl, NO_3 og HCO_3) og estimatet for perioden 1975-79 lå på 7.3 mg/l (153 \pm 10 $\mu\text{eq/l}$) på stasjon 1 og 7.8 mg/l (163 \pm 20 $\mu\text{eq/l}$) på stasjon 2.

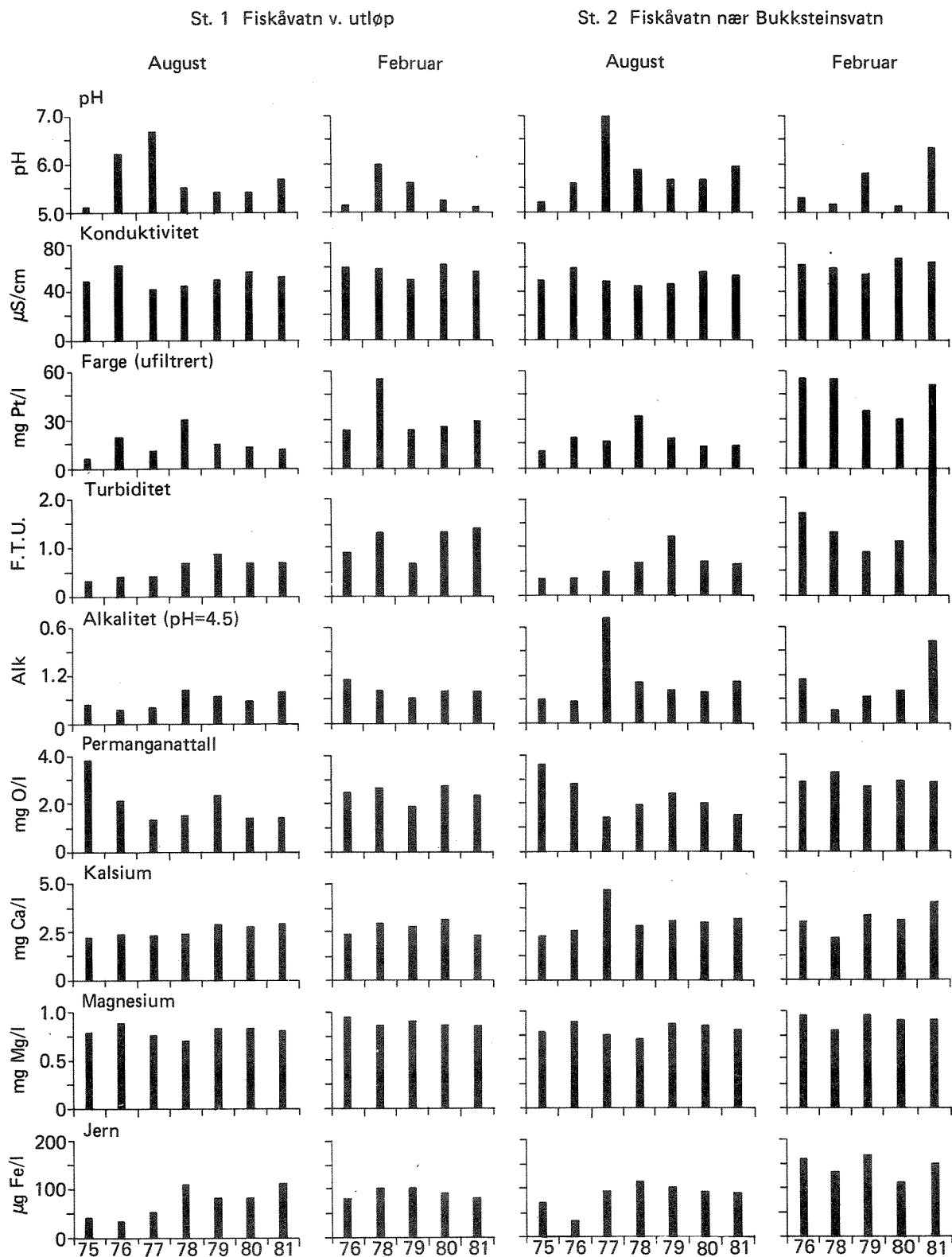
FYSISK/KJEMISKE ANALYSEMETODER FOR PRØVER FRA FISKAVATN.
 ENHETER OG ANALYSEMETODER.

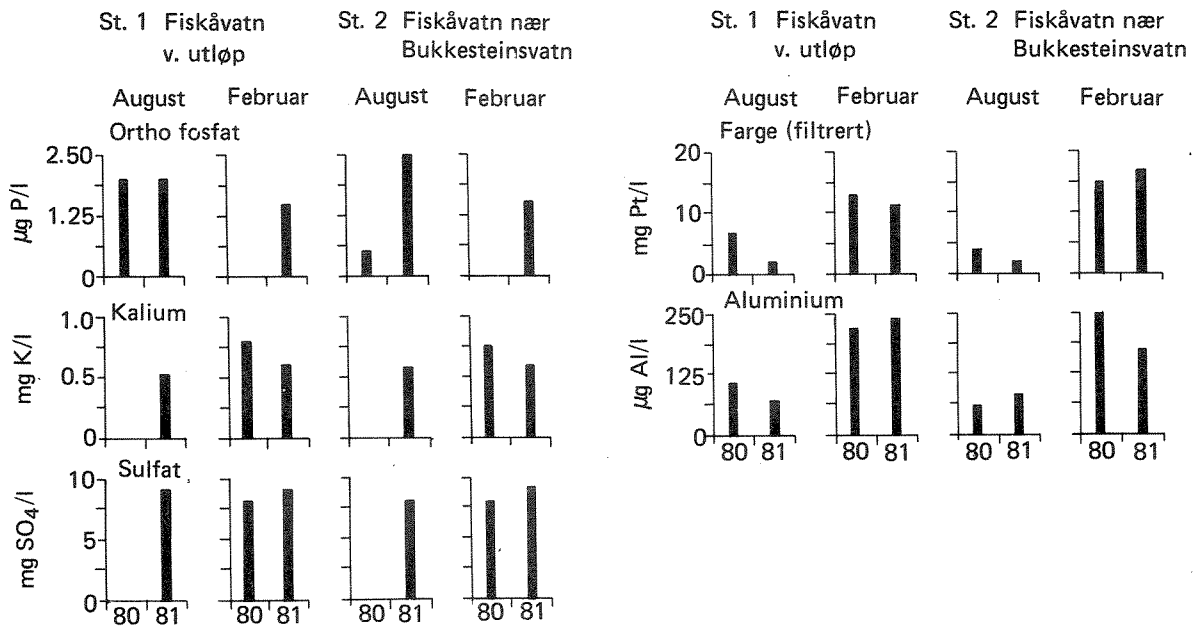
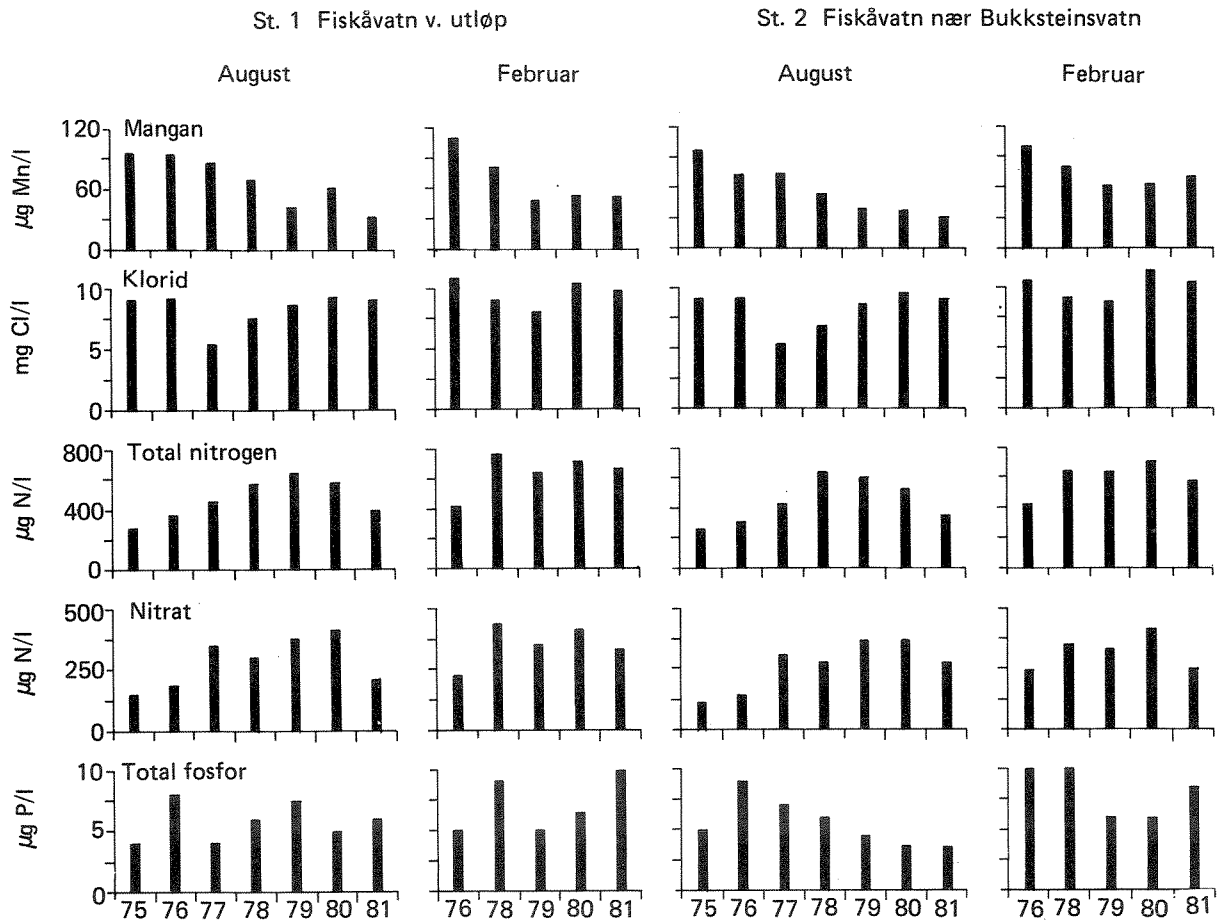
Parameter	Enhet	Grenseverdi	
pH			Norsk Standard ORION pH-meter. Modell 701.
Konduktivitet K ₂₀	µS/cm 20°C	0.1 µS/cm	Norsk Standard PHILIPS PW 9509
Farge	mg Pt/l	5 mg/l	Norsk Standard 4722 Filterfotometer, filter 601
Turbiditet	F.T.U.	0.05 JTU	Norsk Standard 4723 Hach Turbidimeter, Modell 2100 A
Kjemisk oksygenforbruk	mg O/l	0.5 mg/l	Norsk Standard 4732 Oks. med permanganat
Total fosfor	µg P/l	1 µg P/l	Oksyderes til orto P ved UV-belysning
Nitrat	µg N/l	10 µg/l	Autoanalyser. Henriksen og Selmer-Olsen 1970. Metoden bestemmes i en kopperbelagt cadmium- kolonne til nitritt, diazoteres med sulfani- lamid, produktet reagerer med N-naphtyl-1- ethylene diamine. Fargen måles ved 520 nm.
Total nitrogen	µg N/l	10 µg/l	UV-belyses i surt miljø. Bestemmes som NH ₄ i autoanalyser etter indofenolmetoden.
Klorid	mg Cl/l	0.2 mg/l	Autoanalyser: Henriksen 1966. Klorid reagerer med Hg-thiocyanate som danner udissosiert HgCl ₂ . Det frie thiocyanationet reagerer med Fe ⁺⁺⁺ og danner jernthiocyanate. Måles ved 420 nm.
Kalsium	mg Ca/l	0.005 mg/l	Perkin Elmer Modell 2380
Magnesium	mg Mg/l	0.001 mg/l	Perkin Elmer Modell 2380
Alkalitet	ml 0.1 N HCl/l	0.1 ml/l	Potensimetrisk titrering ved hjelp av automa- tisk titrator. Standard Methods 1975.
Ortofosfat	µg P/l	0.5 µg P/l	Autoanalyser. Prinsipp i henhold til Norsk Standard 4724.
Jern	µg Fe/l	5 µg Fe/l	Autoanalyser. Technicons' metode.
Mangan	µg Mn/l	0.5 µg Mn/l	Norsk Standard 4774. Perkin Elmer Modell 560 m. grafittovn.
Kalium	mg K/l	0.01 mg K/l	Norsk Standard 4775. Perkin Elmer Modell 2380.
Sulfat	mg SO ₄ /l	0.1 mg SO ₄ /l	Autoanalyser. Thorin metode.
Aluminium	µg Al/l	10 µg Al/l	Autoanalyser. Pyrokatekol metode.

TABELL 1. KJEMISKE ANALYSERESULTATER AV VANNPRØVER FRA FISKAVATN I PERIODEN 1980-81

Dato	Dyp m	pH	Kon- dukti- vitet	Farge ufiltr.	Farge filtr.	Turb.	Fe	Mn	Cl	Ca	Mg	Total nitr. TOT-N	Nitrat NO ₃ -N	Total fosfat TOT-P	Orto- fosf. ORT-P	Perm. KMNO ₄	Alka- litet (pH 4.5)	Al	Sulfat SO ₄	K
St. 1	800219	5.26	61.5	25.0	13.0	1.30	90	51	10.4	3.15	0.87	700	410	6.5		2.75	0.39	210	8	0.79
	800819	5.40	55.4	12.0	6.5	0.67	80	60	9.3	2.69	0.84	570	410	5	2	1.41	0.28	100		
	810215	5.12	56.5	29.5	11.5	1.40	80	50	9.8	2.35	0.85	640	330	10	1.5	2.34	0.37	240	9	0.60
	810817	5.70	54.1	10.5	2.0	0.63	110	31	8.8	2.89	0.80	390	210	6	2	1.75	0.40	70	8.8	0.54
St. 2	800219	5.08	65.2	29.0	14.5	1.10	110	61	11.6	3.26	0.91	690	410	6		2.87	0.36	250	8	0.75
	800819	5.63	54.9	13.0	4.0	0.72	90	36.5	9.5	2.92	0.85	530	360	3.5	0.5	2.04	0.37	60		
	810215	6.31	62.8	50.5	17.0	2.80	150	70	10.4	3.84	0.89	570	250	8.5	1.5	2.81	1.05	170	9	0.59
	810817	5.89	54.9	12.0	2.0	0.60	90	29	8.9	3.17	0.81	340	180	3.5	2.5	1.71	0.52	80	8	0.56

Fig. 4. Variasjoner i kjemiske analyseresultater fra Fiskåvatn i perioden 1975-81





Gjennomsnittet for de målte verdiene i perioden 1980-81 lå på 8.6 mg/l (179 µeq/l) for stasjon 1 og 8.3 mg/l (172 µeq/l) på stasjon 2, noe høyere enn estimatet. De målte verdiene for kalium og spesielt sulfat, er imidlertid ikke så vesentlig forskjellig fra de estimerte verdiene på grunnlag av resultatene fra 1975-79 at de endrer på vurderingene i rapporten fra undersøkelsene den gang. Nedenfor er oppstilt gjennomsnittsverdien for hovedkomponentene for kontroll av ionebalansen:

	1980-81			
	St. 1		St. 2	
	Kationer	Anioner	Kationer	Anioner
<u>Kationer:</u>				
H ⁺	-		-	
Na	234		243	
K	16		16	
Ca	138		164	
Mg	69		71	
<u>Anioner:</u>				
Cl		270		284
NO ₃		5		5
HCO ₃		-		-
SO ₄		179		172
Sum	447	454	494	461

H⁺-ioner og HCO₃-ioner verdier vil i det aktuelle pH og alkalitetsområdet være så små og desuten oppveie hverandre slik at en i ionebalansen kan se bort fra dem.

Figur 4 viser at analyseresultatene av de kjemiske parametre i 1980-81 i alt vesentlig ligger innenfor den variasjonsbredden en hadde i perioden 1975-79. I 1980-81 ble det foretatt analyse av aluminium (Al), da det har vært antatt (Muniz & Leivestad 1980: Toxic effects of aluminium on the brown trout, *Salmo trutta* L., Proc. Int. Conf., Sandefjord Norway, March 11-14) at økt surhet i vassdragene fører til økende frigjøring av aluminium som kan virke toksisk på fisk. Jo lavere pH dess høyere aluminiumskonsentrasjon. pH ved gjellene er høyere enn i vannmassene og aluminium felles derfor ut på gjellene som Al(OH)₃ som klogger gjellene og dermed fører til kvelning.

Måleresultatene for aluminium og pH i Fiskåvatn ligger imidlertid ennå på et nivå som er lite problemfylt for fisken.

3.2.2 Næringssalter

Resultatene av undersøkelsene for 1980-81 av næringssalter som fosfor og nitrogen lå, på samme måte som de andre kjemiske parametre, innenfor variasjonsbredden fra undersøkelsene i 1975-79.

I 1980-81 ble ortofosfatmengdene målt i tillegg til totalfosfor for å få et begrep om tilgjengelig fosfor for algeveksten. Verdiene var meget lave, ikke over 2.5 µg/l, og viser at fosfor klart er en begrensende faktor for algeveksten i Fiskåvatn.

Tilgjengelig nitrogen for algevekst, vanligvis i form av nitrat, ligger på et nivå som neppe er begrensende for algene.

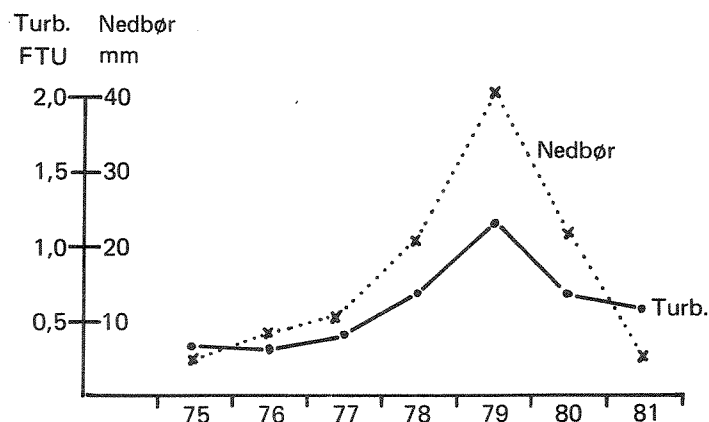
3.2.3 Farge, turbiditet og permanganattall

Verdiene også for disse parametrene lå i 1980-81 i hovedsak innenfor variasjonsmønsteret for perioden 1975-79, med unntak av turbiditeten i februar 1981, som var betydelig høyere på stasjon 2, og viser et relativt stort partikkelinnhold i vannmassene på den tiden. Det økte innhold må vesentlig ha vært uorganiske partikler, da permanganattallet ikke var høyere på dette tidspunkt.

Som nevnt i forrige rapport skyldes økningen i partikkelinnholdet til tider i vannmassene i Fiskåvatn hovedsakelig mer tilførsler av organiske og uorganiske partikler fra nedbørfeltet ved økt nedbør eller avsmelting, enn egenproduksjon i innsjøen gjennom planktonorganismer.

Verdiene for turbiditet i tidsrommet 1975-81 viser det samme utviklingsmønster som gjennomsnittsnedbørmengdene i perioden før observasjonene.

Fig. 5. Variasjoner i turbiditet i august og nedbør (gj.snittsverdi for ca 3 uker før prøvetaking) i perioden 1975-81.



3.2.4 Indikasjon på forsurening

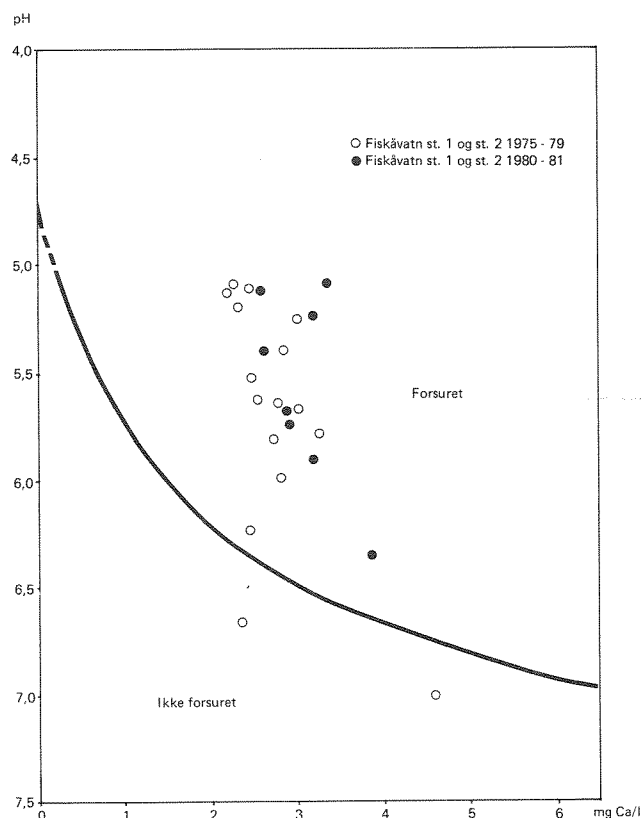
I rapporten for observasjonsperioden 1975-79 ble det vist en figur som viste forsureningen av Fiskåvatn ut fra pH- og kalsiumverdiene.

Som nevnt i den rapporten er det i de fleste upåvirkede, oligotrofe (næringsfattige) innsjøer, kalsium og bikarbonat (alkalitet) til stede i proporsjonale mengder, en indikasjon på at begge ioner har samme kilder.

Da pH har en nær sammenheng med både alkalitet og asiditet (sterke syrer), vil pH og kalsium være klart korrelert med hverandre.

Figur 6 viser måleresultatene av pH og kalsium i Fiskåvatn på samme måte som i rapporten for undersøkelsesperioden 1975-79, men supplert med resultatene fra 1980-81. Som figuren viser, føyer disse seg helt til de tidligere observasjonene og understreker indikasjonen på forsureningen av vannmassene.

Fig. 6. Samhørende pH og kalsiumverdier fra st. 1 og st. 2 i Fiskåvatn i perioden 1975-81, som viser forsureningstendensene i innsjøen.



3.3 Plantep planktonvariasjoner i Fiskåvatn

Kvantitative plantep planktonprøver ble samlet inn fra de samme to stasjoner som de kjemiske analyseprøvene. Som påpekt i overvåkingsrapporten for perioden 1975-79, er planktonalger en organismegruppe som raskt reflekterer eventuelle endringer i vannkvaliteten, først og fremst ved en eutrofierende utvikling (det vil si en økning i næringssaltinnholdet, særlig fosforforbindelser).

Analyseresultatene for de innsamlede plantep planktonprøver er gitt i tabell 2 og i figur 7. I figuren er tatt med resultatene av plantep planktonanalysen på de to stasjonene i hele perioden 1975-81. Tabellene omfatter både individtall og volum hver art utgjør pr. volumenhett vannmasse i prøvetakingsdypet.

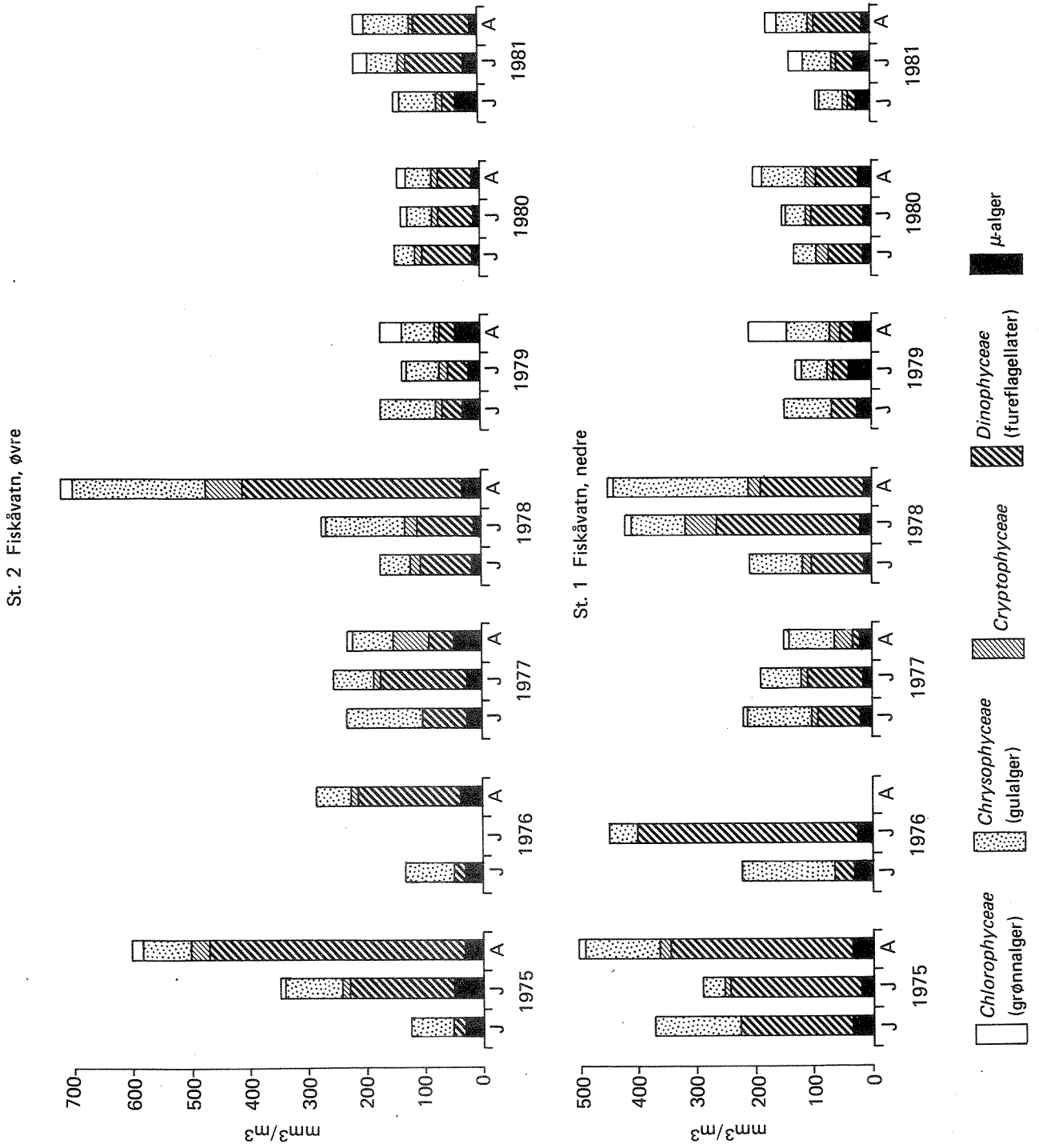
Fordi prøvene ble samlet fra 1 m dyp og ikke som en blandprøve fra et større vannsjikt, f.eks. 0-10 m dyp, er det innebygget i prøvetakingen en variasjon avhengig av om algemaksimum på prøvetakingstidspunktet lå på 1 m dyp eller et annet dyp. Vanligvis vil de største konsentrasjonene av planktonalger ligge i de øverste vannsjiktene.

Som figuren viser var det på de tre prøvetakingstidspunktene små og relativt jevne totalvolum av planktonalger, både i 1980 og 1981. Også sammensetningen var omtrent den samme.

I perioden 1975-79 var mengdene av alger til tider mye høyere enn i 1980-81. Årsaken kan være at prøvetakingen er så spredt at en har unngått tidspunkter i 1980-81 da algemengdene var større, men hovedårsaken var nok først og fremst klimatiske forhold som nedbør, vind, temperatur og dessuten gjennomstrømningshastighet som påvirker vannmassenes stabilitet og dermed algeveksten.

Sammensetningen av algearter og totalvolumet av alger og de mengdemessige relasjoner av de enkelte algegruppene i forhold til totalvolumet, illustrerer forhold som en vanligvis finner i oligotrofe innsjøer i Norge.

Fig. 7. Variasjoner i planteplanktonmengde og sammensetning i sommermånedene 1975-81



TABELL 2. ANALYSERESULTATER AV KVANTITATIVE PLANTEPLANKTONPRØVER FRA 1 M DYP PÅ STASJON 1, VED UTLØP FISKAVATN 1980-81.

Antallet gitt i 1000 celler pr. liter. Volumet gitt i mm³/m³.

Arter	1980						1981					
	11. juni		14. juli		19. august		16. juni		16. juli		17. august	
	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.
<u>CHLOROPHYCEAE (grønnalger)</u>												
Chlamydomonas spp.					12	1.2	22	2.2	19	0.5	33	0.8
Isthmocloron trispinatum									9	2.1		
Monoraphidium minutum											20	1.7
Oocystis lacustris					19	9.8						
Oocystis submarina v. variabilis					40	0.6	31	0.6	112	1.7	123	1.8
Tetraedron minimum v. tetralobulatum			47	1.6			34	1.2				
Ubest. coccoide grønnalger					34	1.7					81	4.0
Ubest. ellipsoidiske grønnalger			442	6.6	196	2.9	148	2.2	1308	19.6	548	8.2
Volum Chlorophyceae				8.2		16.2		6.2		23.9		16.5
<u>CHRYSOPHYCEAE (gulalger)</u>												
Bitrichia chodatii			8	0.8					12	1.2	8	0.8
Chrysoikos skujai							5	0.2			34	1.7
Dinobryon crenulatum	34	5.1	44	6.5	75	11.2	25	3.7	72	10.7		
Dinobryon sociale v. americanum			20	2.5	16	1.9						
Løse celler av Dinobryon spp.					159	19.9						
Kephyrion spp.	6	0.3	6	0.3	6	0.3	8	0.6			64	3.2
Små chrysomonader	381	24.8	269	17.5	408	26.5	364	23.7	380	24.7	648	42.1
Store chrysomonader	36	11.6	19	6.1	40	13.2	33	10.6	47	15.2	20	6.6
Volum Chrysophyceae		41.8		33.7		73.0		38.8		51.8		54.4
<u>CRYPTOPHYCEAE</u>												
Cryptomonas marssonii	12	11.2	5	4.2	9	8.4	5	4.2	3	3.0	6	6.9
Cryptomonas sp. (l = 17-18 µm)	9	6.1	8	5.1	12	8.1	6	4.0	3	2.8		
Cryptomonas spp. (l = 24-18 µm)					3	6.2					2	3.1
Volum Cryptophyceae		17.3		9.3		22.7		8.2		5.8		10.0
<u>DINOPHYCEAE (fureflagellater)</u>												
Gymnodinium cf. lacustre	19	6.5	12	4.4	28	9.8	5	1.6	34	12.0	40	14.2
Gymnodinium sp. (11-13 x 13-15 µm)									12	10.6		
Peridinium inconspicuum	36	41.2	51	82.2	34	54.8	8	12.5			33	58.9
Ubest. dinoflagellat	65	9.8	28	4.2	44	6.5	5	0.7	44	6.5	51	7.7
Volum Dinophyceae		57.5		90.8		71.1		14.8		29.1		80.8
µ-alger	1321	13.2	1022	10.2	1906	19.1	2880	22.8	2741	27.4	1258	12.6
TOTALVOLUM		129.8		152.2		202.1		90.8		138.0		174.3

TABELL 2. forts. ANALYSERESULTATER AV KVANTITATIVE PLANTEPLANKTONPRØVER FRA 1 M DYP PÅ STASJON 2, ØVRE DEL, 1980-81
Antallet gitt i 1000 celler pr. liter. Volumet gitt i mm³/m³.

Arter	1980						1981					
	11. juni		14. juli		19. august		16. juni		16. juli		17. august	
	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.	Ant.	Vol.
CHLOROPHYCEAE (grønnalger)												
Chlamydomonas spp.					25	2.5	50	1.2	31	0.8	40	3.0
Isthmocloron trispinatum	5	1.2							9	2.1		
Monoraphidium minutum									25	2.1	22	1.9
Oocystis lacustris					20	8.2						
Oocystis submarina v. variabilis	14	0.4			40	0.6	34	0.5	249	3.7	143	2.1
Tetraedron minimum v. tetralobulatum	5	0.2	25	0.9			12	0.4	3	0.1		
Ubest. coccoide grønnalger					28	1.4					53	2.8
Ubest. ellipsoidiske grønnalger			841	12.6	204	3.1	352	5.3	1218	18.3	609	9.1
Volum Chlorophyceae		1.8		13.5		15.8		7.4		27.1		18.9
CHRYSOPHYCEAE (gulalger)												
Bitrichia chodatii			11	1.1	12	1.2			31	3.1	3	0.3
Chrysoikos skujai					9	0.5	3	0.2	9	0.5	56	2.8
Dinobryon crenulatum	20	3.0	89	13.3	42	6.3	20	3.0	31	4.7	12	1.9
Dinobryon sociale v. americanum					48	6.6						
Kephyrion spp.			17	0.9	6	0.3	9	0.5			37	1.9
Phaeaster aphanaster			3	0.5	2	0.2						
Små chrysomonader	257	16.7	293	19.0	262	17.0	645	41.9	442	28.7	694	45.1
Store chrysomonader	31	10.1	17	5.6	30	9.6	73	23.8	37	12.1	75	24.3
Volum Chrysophyceae		29.8		40.4		41.7		69.4		49.1		76.3
CRYPTOPHYCEAE												
Cryptomonas marssonii	9	8.4	11	9.8			5	5.1	6	6.9	3	3.4
Cryptomonas sp. (l = 17-18 µm)	12	8.1	5	3.0	3	2.0	5	3.0	12	8.1	3	2.0
Cryptomonas sp. (l = 20-22 µm)					8	10.9						
Katablepharis ovalis											3	0.2
Volum Cryptophyceae		16.5		12.8		12.9		8.1		15.0		5.6
DINOPHYCEAE (fureflagellater)												
Gymnodinium cf. lacustre	76	26.7	30	10.4	22	7.6	45	15.8	72	25.1	47	16.3
Gymnodinium sp. (11-13 x 13-15 µm)									31	26.5		
Peridinium inconspicuum	33	37.6	26	42.4	28	44.8			28	40.6	37	67.3
Ubest. dinoflagellat	139	20.8	47	7.0	33	4.9	36	5.4	47	7.0	112	16.8
Volum Dinophyceae		85.1		59.8		57.3		21.2		99.2		100.4
µ-alger	1084	10.8	822	8.2	1371	13.7	3813	38.1	2355	23.6	1146	11.5
TOTALVOLUM		144.0		134.7		141.4		144.2		214.0		212.7

Artsantallet av planteplankton i Fiskåvatn er relativt lite, noe som erfaringsmessig er vanlig i oligotrofe forsurede innsjøer sammenlignet med oligotrofe innsjøer som ikke er forsuret.

De to viktigste gruppene av planteplankton var i 1980-81 som i perioden 1975-79 Dinophyceae (fureflagellater) og Chrysophyceae (gulalger) med arter som *Peridinium inconspicuum* og *Gymmodinium* cf. *lacustre* som de viktigste blant fureflagellatene og *Dinobryon crenulatum*, *Bitrichia chodatii* og ulike chrysomonader blant gulalgene. Dette er alle arter typiske for oligotrofe (næringsfattige) vannforekomster.

De andre algegruppene utgjorde, som tidligere, en mer beskjeden andel av det samlede algevolum.

4. DISKUSJON OG KONKLUSJON

Analyseresultatene av de kjemiske parametre og planteplanktonet i Fiskåvatn 1980 og 1981 faller som helhet innenfor variasjonsmønsteret for de samme parametrene i perioden 1975-79 og indikerer derfor at det ikke har vært noen endring i vannmassenes kvalitet i denne perioden.

Variasjoner i partikkelinnholdet i vekstsesongen i Fiskåvatn følger i stort sett nedbørmengdene og tilførslene av partikler i nedbørfeltet til vannmassene og i mindre grad egenproduksjon av alger i innsjøen.

Vannmassene er oligotrofe (næringsfattige) og de variasjonene en registrerer i planteplanktonmengder fra år til år skyldes i hovedsak fysiske forhold som lystilgang, temperaturforhold, vindforhold (turbulens og nedbørforhold (gjennomstrømningshastighet) som nevnt i rapporten for undersøkelsene i 1975-79.

Algemengdene i 1980 og 1981 var ved undersøkelsestidspunktene meget små, men det kan selvsagt ha vært større algemengder på andre tidspunkter i sesongen. Innholdet av ortofosfat i vannmassene var imidlertid så lavt at fosfor sannsynligvis er den begrensende faktor for algeveksten i vannmassene, da nitratmengdene er så høye at det på grunnlag av nitratmengdene skulle kunne utvikles en meget større algebiomasse enn den som ble registrert.