

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

OSLO

0-78081

UNDERSØKELSER I GOKSJØ

1979 - 1981

Oslo

Saksbehandler : Hans Holtan

Medarbeider : Pål Brettum

For administrasjonen :

K. E. Samdal

Lars N. Overrein

NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-78081
Undernummer: II
Løpenummer: 1368
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Undersøkelser i Goksjø 1979 - 1981	Dato: 29.4.1982
	Prosjektnummer: 0-78081
Forfatter(e): Hans Holtan Pål Brettum	Faggruppe:
	Geografisk område: Vestfold
	Antall sider (inkl. bilag): 47

Oppdragsgiver: Sandefjord kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:

I tidsrommet våren 1979 - høsten 1981 er det som et samarbeidsprosjekt mellom Sandefjord kommune ved byveterinæretaten og NIVA gjennomført en undersøkelse av Goksjø i Vestfold. Innsjøen tilføres i betydelig grad forurensninger fra jordbruk og bebyggelse i området. Vannet er grumset, vegetasjonsfarget, næringsrikt og har et betydelig innhold av bakterier. Til tross for dette synes det som om de biologiske forhold fortsatt er i balanse, men det er nødvendig å fremme tiltak for å redusere forurensningstilførslene.

4 emneord, norske:
1. Eutrofiering
2. Vannkjemi
3. Algevekst
4. Goksjø
Sandefjord kommune

4 emneord, engelske:
1. Eutrophication
2. Water chemistry
3. Growth of algae
4. Lake Goksjø

Prosjektleder:

Hans Holtan

Seksjonsleder:

Hans Holtan

For administrasjonen:

J.F. Sunde
Hans Curran

ISBN 82-577-0479-2

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side:
1. INNLEDNING	4
2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON	4
3. OMRÅDEBESKRIVELSE	6
4. TILLØPSELVER/BEKKER	7
5. GOKSJØ	17
5.1 Fysisk-kjemiske forhold	17
5.2 Biologiske forhold	23
5.3 Bakterier	25

FIGURFORTEGNELSE

Figur:

1. Dybdeforholdene i Goksjø	8
2. Pansergrava. Fysisk-kjemiske analyseresultater	10
3. Storelva. Fysisk-kjemiske analyseresultater	11
4. Skorgeelva. Fysisk-kjemiske analyseresultater	12
5. Hagnesselva. Fysisk-kjemiske analyseresultater	13
6. Goksjø (st. G1). Temperatur og oksygen i 1 m og 10-12 m dyp på de ulike observasjonsdager, samt den vertikale temperatur- og oksygenfordeling under senvinter- og sommersituasjon	18
7. Variasjon i midlere næringssaltinnhold, midlere klorofyll <u>a</u> og siktedyp og vertikal fosfor- og klorofyllvariasjon på utvalgte observasjonsdager	19
8. Variasjoner i totalvolum og sammensetning av planteplankton i Goksjø i 1979 og 1980	24

TABELLFORTEGNELSE

	Side:
Tabell:	
1. Goksjø. Arealfordeling, befolkning og jordbruksaktiviteter	6
2. Goksjø. Aritmetiske middelveier for fysisk-kjemiske analyseresultater 1979-1981 fra 3 tilløp samt utløp (Hagnesselv)	9
3. Vannføring og næringssalttransport (på observasjonsdagene) i Hagnesselv og Skorgeelv	15
4. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra Brekke bro, Storelv og Trolsås bro, Skorgeelv	16
5-8. Analyseresultater fra Pansergrava, Storelv, Skorgeelv og Hagnesselv	27-34
9-18. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater	35-39
19. Goksjø. Observasjonsresultater utenfor Lastelandet (overfl.)	40
20. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater	41
21. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater. Siktedyp i m 1979, 1980 og 1981.	42
22. Goksjø. Klorofyll a-resultater	43
23. Variasjoner i totalvolum og volum innen de viktigste planteplanktongrupper i Goksjø 1979 og 1980	44
24-26. Goksjø. Bakteriologiske analyseresultater	45-47

1. INNLEDNING

I tidsrommet 1979 - 1981 har Norsk institutt for vannforskning i samarbeid med Sandefjord kommune (byveterinæretaten) gjennomført en undersøkelse av Goksjø i Vestfold.

Program for undersøkelsen ble oversendt Sandefjord kommune i brev av 29. september 1978. I brev av 23. april 1979 fra byveterinær Per Sandbu fikk NIVA beskjed om at programmet skulle legges til grunn for en undersøkelse og at NIVA ville bli engasjert ved gjennomføringen.

Prøvetaking og kjemisk/bakteriologisk analysearbeid er blitt utført av byveterinæretaten i Sandefjord kommune hvor ingeniør Gerd Solli har vært vår kontakt. Arbeidet er også i vesentlig grad blitt utført av henne. På NIVA har cand. real. Pål Brettum forestått arbeidet med bestemmelse og beskrivelse av avsnittet om planteplankton, mens cand. real. Hans Holtan har ordnet materialet og skrevet de øvrige avsnitt i rapporten.

2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

- I tidsrommet 1979-1981 ble det gjennomført en undersøkelse i Goksjø i Vestfold. Prøveinnsamling og kjemisk/bakteriologisk analysearbeid er utført ved byveterinærens laboratorium i Sandefjord. Bestemmelse av planteplankton og utarbeidelse av rapport er utført av NIVA.

- Ca. 22% av innsjøens nedbørfelt er dyrket mark hvor det drives intensivt jordbruk. Husdyrhold (storfe, gris og høns) er viktig. I alt bor det ca. 3500 mennesker i nedbørfeltet dvs. ca. 20 personer pr. km². Ca. 900 personekvivalenter er tilknyttet kloakkrenseanlegg.

- Flere av tilløpselvene/bekkene er sterkt forurensset og har et meget høyt innhold av næringssalter (fosfor og nitrogen). Dette gjelder særlig Pansergrava, Sagabekken og Semsbekken, men Storelva har også høyt innhold av næringssalter. De meget høye bakterieverdier fra de samme elver/bekker tyder på at de er belastet med kloakkvann, men vi antar at jordbruksvirksomheten bidrar sterkt til forurensningsbelastningen.

- I Goksjø er vannets innhold av næringsalter (ca. 15 µg P/l tot. fosfor og ca. 2 mg N/l tot. nitrogen) høyt. Innsjøen er grunn, og det må derfor antas at sedimentene er aktivt med i stoffomsetningen ved opphvirvling og utløsning av fosfor (partikulært og løst) fra bunnsedimentene. Vannet er forøvrig, sammenlignet med norsk overflatevann, rikt på mineral-salter. Vannets innhold av organisk stoff og partikulært materiale er høyt, jern- og manganinnholdet er også høyt. Både vinter og spesielt om sommeren er bunnvannet fattig på oksygen som følge av nedbrytning av organisk stoff i vannet og bunnsedimentene.
- Siktedypet varierer i sommerperioden stort sett mellom 1 og 4 meter. De laveste verdier ble observert vår og høst. Siktedypsverdiene varierer omvendt proporsjonalt med vannets innhold av klorofyll som er et mål for mengde planteplankton. De høyeste klorofyllverdier 15,3 mg/m³ er omtrent av samme størrelsesorden som maks.verdier i Mjøsa i 1976.
- Både algemengde (algetellinger) og algenes artssammensetning viser at innsjøen er i en langt fremskredet mesotrof tilstand, dvs. betydelig eutrofiert eller næringsrik. Bortsett fra en liten forekomst av blågrønn-algen *Anabaena flos-aquae* på sensommeren består algefloraen av kiselalger og cryptomonader som understøtter angivelsen ovenfor om innsjøens trofi-karakter. Utbredelsen av makrovegetasjon (egen NIVA-rapport 29. juni 1981) gir også grunn til samme konklusjon.
- Vannets innhold av bakterier er høyt, og i henhold til forskrifter fra Statens Institutt for Folkehelse er vannet i Goksjø ikke brukbart som drikkevann uten omfattende rensing og desinfisering. Bakterieinnholdet er vanligvis lavere enn de grenseverdier samme kilde oppgir for badevann.
- Selv om innsjøen i dag synes å være i balanse produksjonsmessig sett (produksjonen av planteplankton og dyreplankton i balanse), er det behov for å redusere forurensningstilførslene både fra husholdninger og jordbruk. Innsjøen er nå produksjonsmessig kommet til et punkt da en rask utvikling i negativ retning kan skje.

- Forurensningssituasjonen i Goksjø bør holdes under oppsikt ved regelmessig kontroll av vannets innhold av næringsalter, oksygen, mengde planteplankton og planteplanktonets artssammensetning.

3. OMRÅDEBESKRIVELSE

Geologisk hører Goksjø nedbørfelt med til Oslofeltet, og berggrunnen er i det vesentligste bygd opp av larvikitt og akeritt. Løsavsetningene består av bregrus og marine avsetninger. Innsjøen er demppet opp av det store Ra. Over 75% av feltet er bevoks med skog, mens 22% er jordbruksarealer.

Data angående arealfordeling og aktiviteter i nedbørfeltet samlet inn av Sandefjord kommune er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Goksjø. Arealfordeling, befolkning og jordbruksaktiviteter. I henhold til opplysninger fra Sandefjord kommune er ca. 900 pers.ekvivalenter tilknyttet kommunale kloakkanlegg med avløp utenfor Goksjø nedbørfelt.

Nedbørfelt	AREAL (x1000 m ²)				ANTALL									
	Totalt	Dyrket	Skog	Annet	Gårder	Hus	Hytter	Pers. ekv.	Hest	Melke- Storfe	Gris	Fjørfe	Sau	Nedlagt Silomasse
STORELV:														
Andebu	54322	12909	40233 ^x	1190	141	226	200	1325	7	505 212	925	4048	117	1169
Stokke	26862	9573	16548	741	88	95	61	610	13	456 197	1493	220	59	1971
Sandefjord	13308	4003	8691	614	18	75	0	279	0	245 98	221	687	21	820
SUM	94502	26485	65472	2545	247	396	261	2214	20	1206 ⁵⁰⁷	2639	4955	197	3960
SKORGE:														
Andebu	51370	4767	46603	0	64	53	60	417	30	91 37	75	40	18	799
Ramnes	1120 ^y	0	1120 ^y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lardal	9080 ^y	0	9080 ^y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	61570	4767	56803	0	64	53	60	417	30	91 ³⁷	75	40	18	799
DIFFUS: TILRENNING:														
Sandefjord	17790	7714	9201	875	81	163	6	770	38	256 100	809	1635	24	1077
Hedrum	4399	798	3601 ^z	0	13	10	11	80	6	87 35	50	93	0	292
SUM	22090	8512		875	94	173	17	850	44	343 ¹³⁵	959	1728	24	1369
TOTALT	178162	39764	135077	3420	405	622	338	3481	94	1640 ⁶⁹⁹	3573	6723	239	6128

x : Det korrekte skogsareal er antagelig nærmere $47551 \times 10^3 \text{ m}^2$.

y : Totalt areal og skogsareal er her fremkommet ved planimetrering.

z : Det korrekte skogsareal er antagelig nærmere $4002 \times 10^3 \text{ m}^2$.

: Pers.ekv., Andebu 2,9 · antall boligheter, i resterende felt 3. antall boligheter.

Goksjø tilføres altså betydelige forurensninger både i form av kloakkvann og som avrenningsvann fra jordbruksaktiviteter. Tilførslene skjer via bekker, elver og som diffuse tilførsler. Det er derfor umulig å angi de totale tilførsler uten direkte målinger i grøfter, bekker og elver.

Data angående innsjøens størrelse og utforming er angitt nedenfor. Dybdekart er vist i fig. 1.

Høyde over havet	29 m
Overflate	3,42 km ²
Største dyp	25 m
Middel dyp	7,6 m
Volum	26 mill. m ³
Midlere avrenning	3,8 m ³ /s.
Teoretisk oppholdstid ca.	80 døgn

4. TILLØPSELVER/BEKKER

I tidsrommet mai 1979 - september 1981 ble det samlet inn prøver i alt 24 ganger fra utløpet av de 3 største tilløpselver/bekker til Goksjø: Pansergrava, Storelv og Skorgeelv. Dessuten er prøver tatt 3 ganger, 20/8-79, 8/7-80 og 21/4-81 fra Storelv ved Brekke bro og 4 ganger, 20/8-79, 18/5-80, 8/7-80 og 21/4-81 fra Trolsås bro over Skorgeelv.

Analyseresultatene er gjengitt i tabellene 5-8.

For å få en bedre oversikt over konsentrasjonsnivået i de tre elver er aritmetisk middelerverdi for de ulike parametre beregnet (tabell 2). Dessuten er variasjonsmønsteret for noen av komponentene fremstilt i fig. 2-5.

Pansergrava er sterkt forurenset og bærer preg av i vesentlig grad å drenere jordbruksarealer. Dette går i første rekke frem av de høye nitrogekonsentrasjoner, 5,5 mg N/l i middel og 8 mg N/l som maks.verdi, hvorav 64% foreligger som nitrater. Det skal bemerkes at Statens institutt for Folkehelse oppgir 2,5 mg N/l som grenseverdi for drikkevann. Fosforinnholdet er også meget høyt. Selv om de høye turbiditetsverdier tyder på betydelig partikulær materialtransport (bl.a. partikulært fosfor), foreligger mye av fosforet også i løst form (ortofosfat). Dette kan tyde på

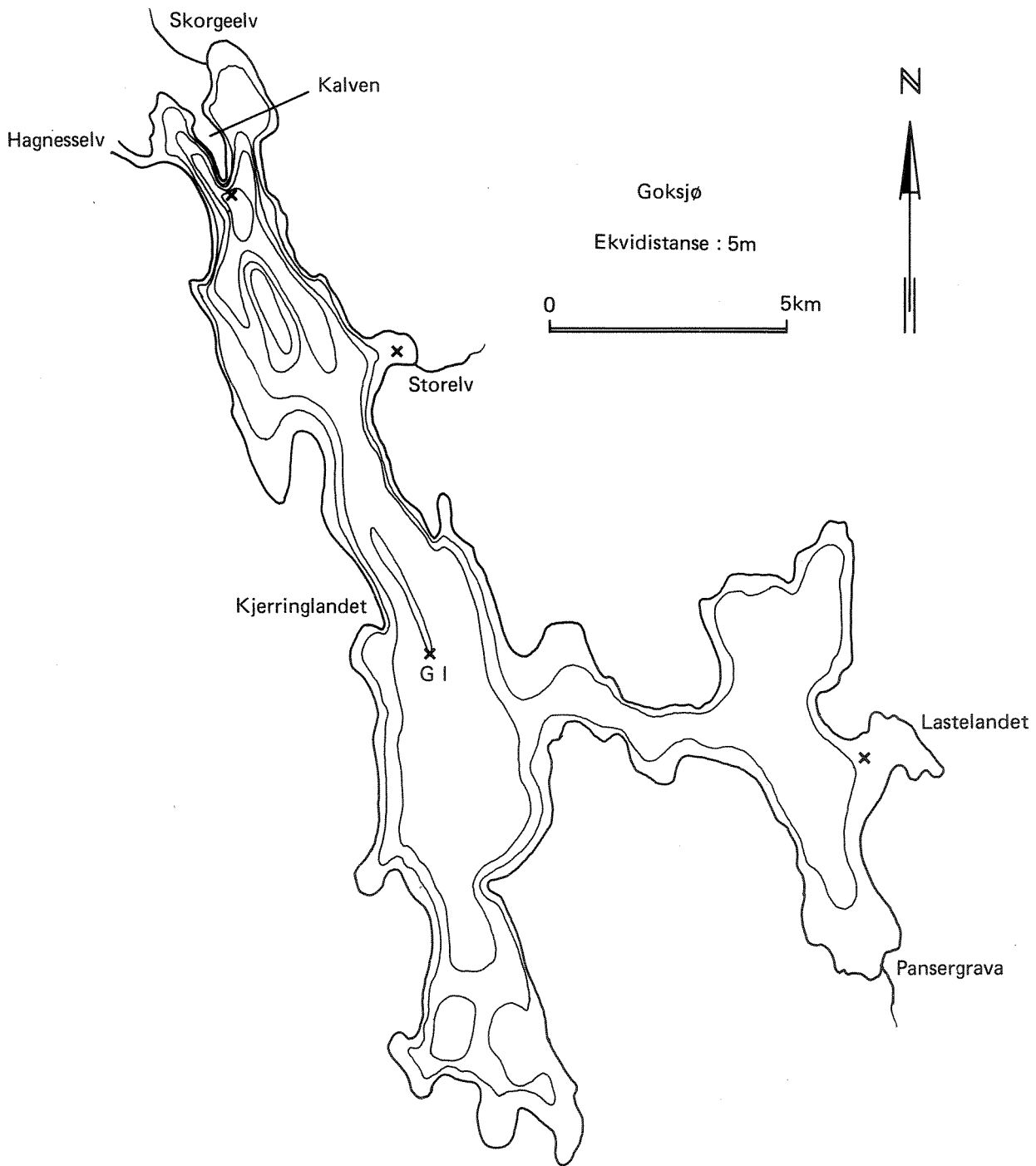


Fig. 1. Dybdeforholdene i Goksjø.
Etter senkning er dypene 1,5-2,0 m mindre enn angitt.

Tabell 2 . Goksjø. Aritmetiske middelv verdier for fysisk-kjemiske analyseresultater 1979-1981 fra 3 tilløp samt utløp (Hagnesselva) Fra de øvrige bekker er det tatt få prøver.

	pH	Turb. F. T. U.	Alk. 0,1 N HCl/l	KMnO4 mg/l	P. tot. µg P/l	P. filtr. µg P/l	P-orto. µg P/l	N. tot. mg N/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l	Fe µg/l	Si mg/l	Ca mg/l	Mg µg/l	Mn µg/l	Cl µg/l	SO4 µg/l	Na mg/l	K mg/l	E.col. pr. 100 ml	Coli 37° pr. ml	Kim pr. ml
Pansergrava	7,2	13,0	347,1	10,4	34,1	439	332	5,5	3,5	0,113	430	4,6	28,1	5,9	330	13,0	29,5	15,2	6,5	>804	>2639	>829158
	22	23	23	20	19	23	9	13	8	8	4	1	1	1	2	3	1	2	2	16	16	16
Storelv	6,9	8,8	195,6	4,06	25,8	68,3	36,4	2,06	1,38	0,022	542	3,52	8,3	2,6	135	7,43	7,75	8,9	2,75	195	>1736	8873
	27	25	27	21	23	27	15	18	16	7	6	5	3	3	3	3	1	2	2	22	13	14
Skorgeelv	6,8	1,7	77,3	2,29	16,4	17,6	8,6	0,82	0,56	0,008	240	2,72	5,2	1,7	85	3,03	5,75	4,5	<1	119	156	2011
	27	25	26	22	23	27	13	17	14	6	5	4	2	2	2	3	1	2	2	22	14	14
Hagnesselv	7,0	3,1	113,2	2,41	20,2	25,5	14,0	1,79	1,29	0,009	358	2,66	7,4	2,5	90	6,41	8,75	8,4	1,9	24	110	546
	27	25	27	21	23	27	14	18	14	7	5	4	3	3	3	3	1	2	2	21	14	15
Storelv Brekke bro	7,0	5,3	106,1		25,7	44,3		25,0												64	800	over- vokst
Skorgeelv Troisås bro	6,9	1,1	54,3		20,4	11,8		2,9												97	115	
Sagabekken	7,3	4,7	287,3		6,7	23,8	139	112												520		
	7,2		217,0		5,8		96,5	71,5														
	5,4		88,0		88		15,0	1,5													50	
	6,4		74,5		13,2		8,5	4,5													180	
	7,2		190,0		22,0		71,0	57,5													420	
Napperørbekken			83,5		116,0	16,0	3													16		

Fig. 2.

Pansergrava

Fysisk - kjemiske analyseresultater

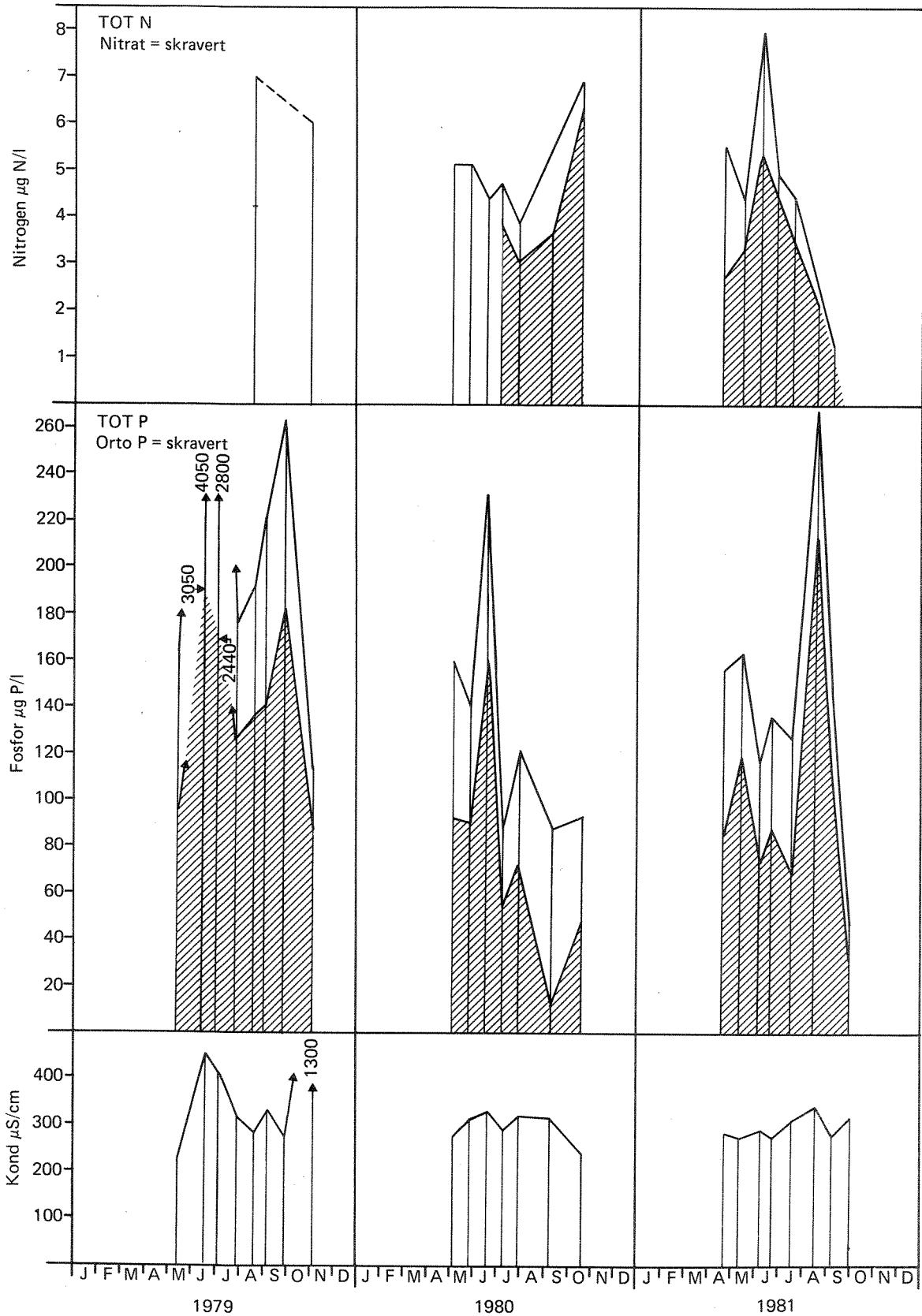


Fig. 3.

Storelva

Fysisk - kjemiske analyseresultater

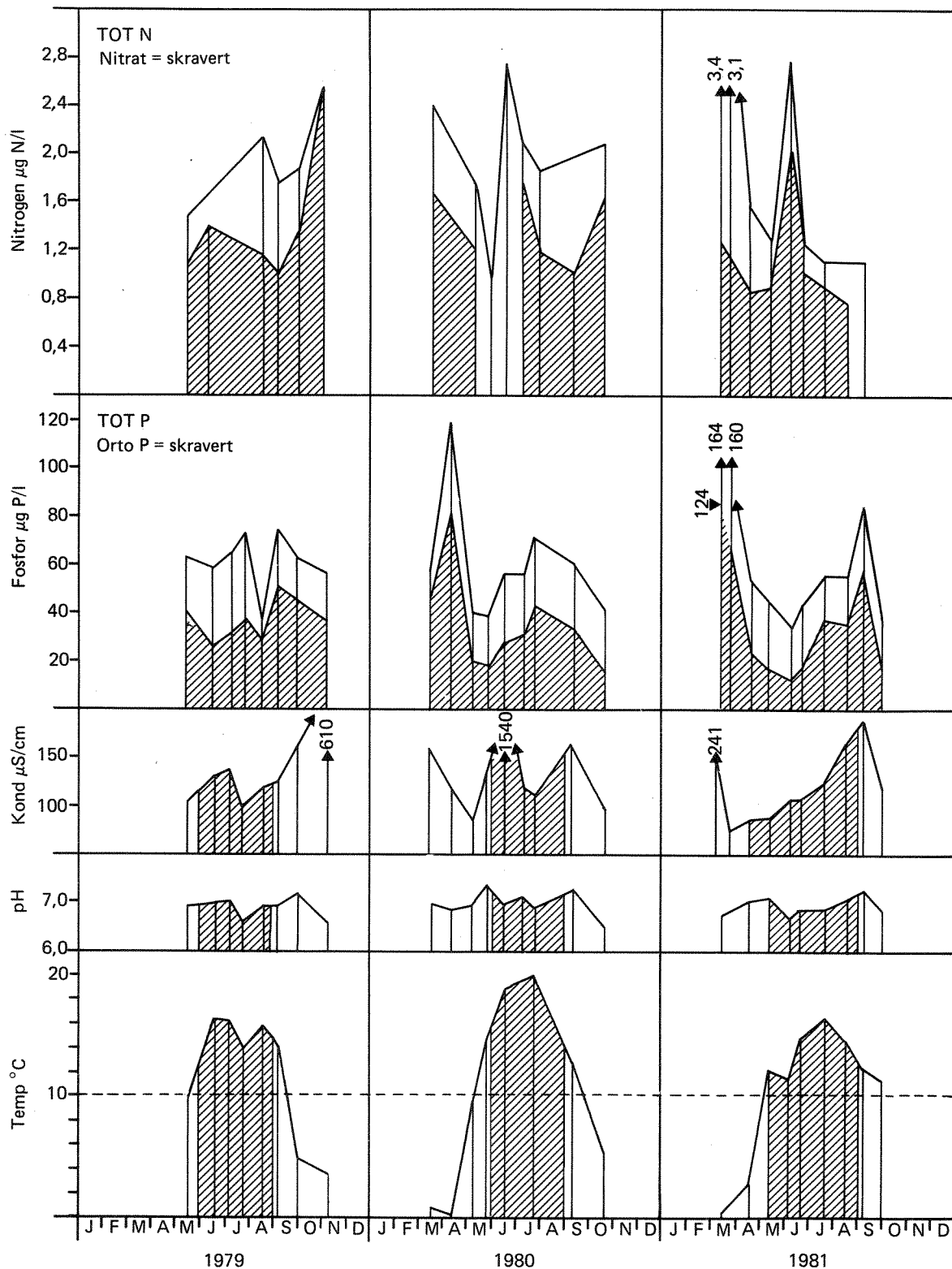


Fig. 4.

Skorgeelva

Fysisk – kjemiske analyseresultater

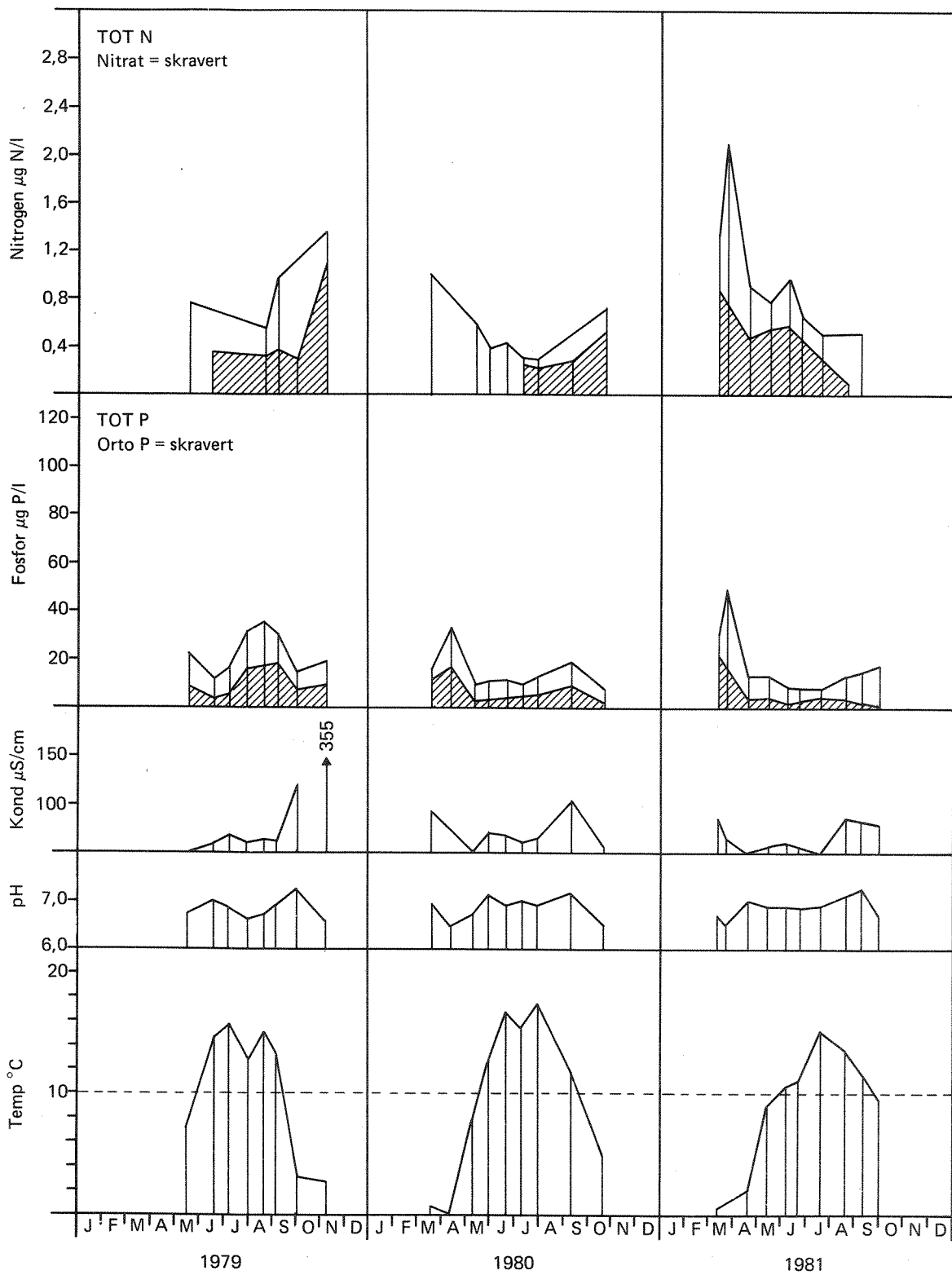
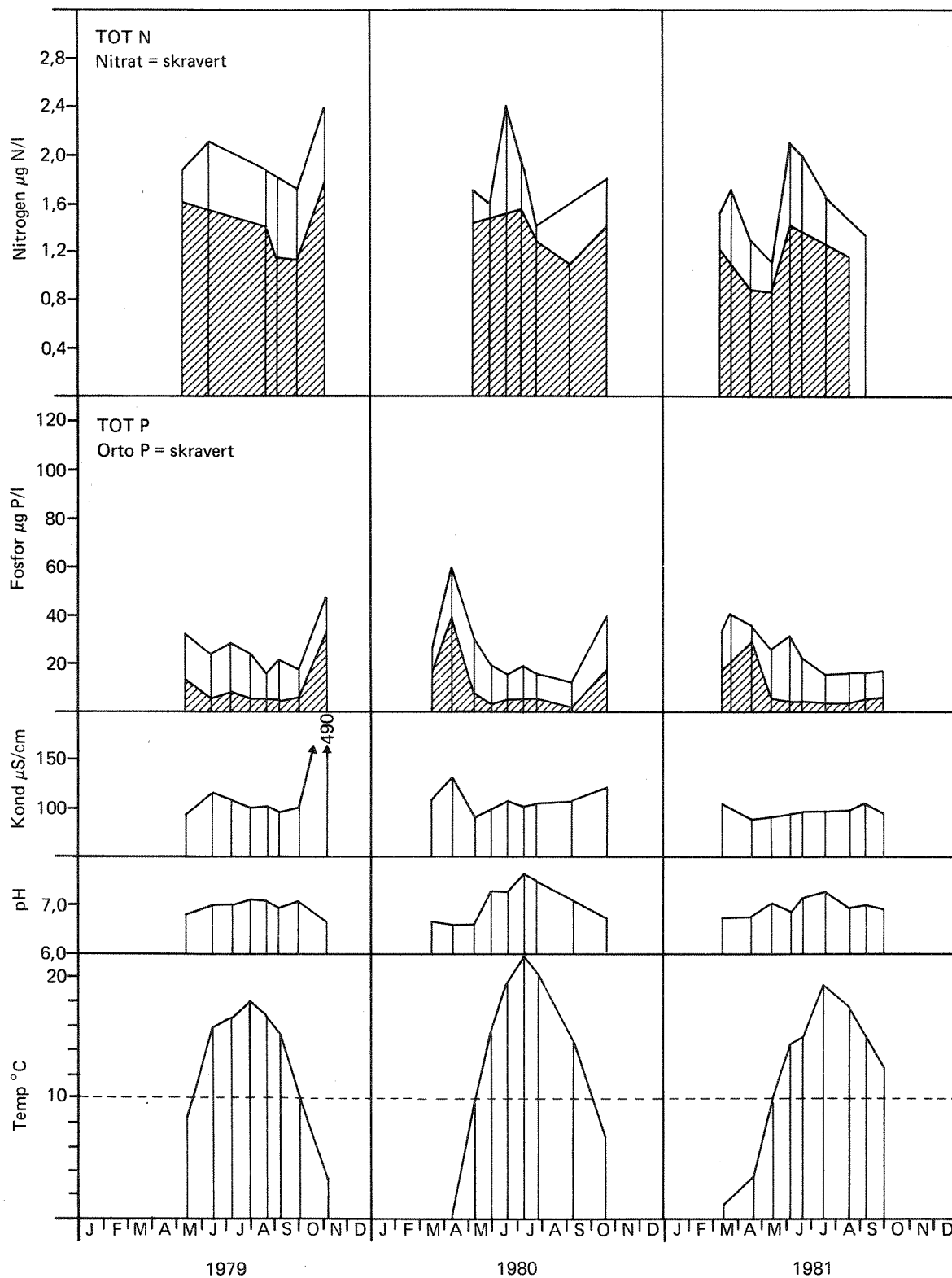


Fig. 5.

Fysisk – kjemiske analyseresultater

Hagnesselva



kloakkvannstilførsler og/eller tilførsler fra utette gjødselkjellere. Det organiske stoffinnhold er høyt, sannsynligvis er også bekkesedimentene rike på organisk stoff. Det er derfor ikke usannsynlig at det i perioder frigjøres betydelige mengder fosfor fra bekkesedimentene som følge av reduksjonsprosesser. Vannet har til tider meget høyt innhold av bakterier - også ferske tarmbakterier. Vannet er således ikke brukbart som drikkevann hverken for mennesker eller dyr. Vannets innhold av mineralsalter er høyt, noe som man må forvente ut fra dreneringsområdets beliggenhet under den marine grense samt som følge av intensiv jordbruksdrift. Jern- og manganinnholdet er høyt.

Vannkvaliteten i Storelva er langt bedre enn i Pansergrava, selv om også denne elv er påvirket av jordbruksavrenning/kloakkvannstilførsel. Det høye nitrogeninnhold (1,4 mg NO₃-N/l) tyder på betydelige forurensningstilførsler fra jordbruksområder. Fosforinnholdet er høyt spesielt om våren - noe som muligens har sammenheng med snøsmelting, erosjon og utvasking fra jordbruksområder. Vannets innhold av mineralsalter er betydelig lavere enn i Pansergrava. Jern- og manganinnholdet er høyt. Bakteriologisk er vannet sterkt forurensset. I henhold til analyseresultatene er ellevannet ved Brekke bro minst like sterkt forurensset som ved elvens utløp i innsjøen (tabell 4).

Skorgeelv har en langt bedre vannkvalitet enn de forannevnte hva innhold av næringssalter og organisk stoff angår, men analyseresultatene tyder på at også denne elv i noen grad mottar forurensninger. Bakterieinnholdet er således noe høyt. Vannets innhold av mineralsalter er lavere her enn i de andre tilløp. Jern- og manganinnholdet er relativt høyt. Vannet ved Trolsås bro er omtrent av samme kvalitet som ved utløpet (tabell 4).

Utløpet, Hagnesselv, gjenspeiler innsjøens vannkvalitet. Både fosfor og nitrogeninnholdet er høyt og viser innsjøens mesotrofe eller noe eutrofe preg. Den relativt høye sommer-pH tyder også på dette. Konsentrasjonen av mineralsalter er i motsetning til jern og manganinnholdet ikke spesielt høy. Vannet er i betydelig grad påvirket av bakterier.

I tidsrommet juli 1980 - september 1981 er vannføringen i Hagnesselv (utløp) og Skorgeelv målt på de ulike prøvetakingsdager. Transportverdiene for fosfor og nitrogen pr. døgn på disse prøvetakingsdager er angitt i tabell 3.

Tabell 3. Vannføring og næringsstofftransport (på observasjonsdagene) i Hagnesselva og Skorgeelva.

Parameter	1980										1981									
	17/8	8/7	28/7	18/8	11/9	20/10	11/3	23/3	21/4	12/5	2/6	22/6	20/7	20/8	7/9	30/9				
Hagnesselv: Vannføring m ³ /s	4,56	7,57	6,08	5,55	3,79	30,9	0,332	1,64	3,36	1,74	8,56	3,50	1,74	0,228	1,238	7,18				
Tot. fosfor, µg/l	14	19	15,5	-	12	39	30	41	37	26,5	31	21	14	15,5	15,5	18				
Tot. fosfor, kg/døgn	5,5	12,4	8,1	-	3,9	104,1	0,9	5,8	10,7	4,0	22,9	6,4	2,1	0,3	1,7	11,2				
Orto fosfat µg/l	3	4	4,5	-	1,0	16	16	-	29,5	2,5	3,5	3,0	3,0	2,5	4,0	5				
Orto fosfat kg/døgn	1,2	2,6	2,4	-	0,3	42,7	0,5	-	8,6	0,4	2,6	0,9	0,5	0,1	0,4	3,1				
Tot. nitrogen, mg/l	2,4	1,93	1,26	-	-	1,825	1,475	1,75	1,28	1,12	2,10	2,0	1,62	-	1,348	-				
Tot. nitrogen, kg/døgn	946	1262	714	-	-	4872	42	248	372	168	1553	605	244	-	144	-				
Skorgeelv: Vannføring, m ³ /s	0,26	0,40	0,66	0,26	0,22	3,27	1,42	3,19	1,093	1,218	1,283	0,858	0,803	-	0,043	1,42				
Tot. fosfor, µg/l	10,5	10,0	12,0	-	19,0	9,5	30,0	50,0	13,0	13,0	9,5	8,0	8,0	12,0	14,0	18,0				
Tot. fosfor, kg/døgn	0,2	0,1	0,7	-	0,4	2,7	3,7	13,8	1,2	1,4	1,1	0,6	0,6	-	0,1	2,2				
Orto fosfat, µg/l	4	5	5	-	7,5	1,5	21,0	-	3	4	1,5	2,5	4,0	3,5	2,0	2,0				
Orto fosfat, g/døgn	90	173	285	-	143	424	2576	-	283	421	166	185	277	-	7	245				
Tot. nitrogen, kg/døgn	0,41	0,29	0,30	-	-	0,754	1,368	2,10	0,84	0,792	0,95	0,65	0,52	-	0,556	-				
Tot. nitrogen, kg/døgn	9	10	17	-	-	213	168	579	79	83	105	48	36	-	2	-				

I sterkt forurensede elver som det her er snakk om, er det nødvendig med tette observasjoner både av vannføring og kjemiske komponenter hvis det skal være mulig å beregne stofftransport med noenlunde sikkerhet. Som det tildels går frem av tabell 3, medfører snøsmelting og regnskyll at konsentrasjonene av næringsalter øker. Dette ved siden av høy vannføring, er årsak til at elvenes stofftransport på årsbasis er dominert av slike situasjoner.

På bakgrunn av det foreliggende observasjonsmateriale er veide middelværdier for næringssaltkonsentrasjoner i Hagnesselva 28,1 µg P/l og 1,8 mg N/l for henholdsvis total fosfor og total nitrogen. Tilsvarende verdier for Skorgeelva er 20,1 µg P/l og 1,0 mg N/l.

Tabell 4. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra Brekke bro, Storelva og Trolsås bro, Skorgeelva.

Parameter	Brekke bro			Trolsås bro			
	20/8-79	8/7-80	21/4-81	20/8-79	18/5-80	8/7-80	21/4-81
Temperatur °C			2,3		7,5	16,3	
pH	6,8	7,1	7,0	6,9		7,0	6,9
Turbiditet, JTU	2,2	4,7	9,0	1,1		1,2	1,1
Konduktivitet, µS/cm	118	118	70	53,5	58,0	56,0	49
Total fosfor, µg P/l	28	67,5	48			9	13
Orto fosfat, µg P/l	26	37,5	20,5			4	2
E. coli, 44°C/100 ml	40		65	22			68
Coli, 37°C/100 ml	800			115			
Kimtall, 30°C/ml	over- vokst			800			

5. GOKSJØ

I tidsperioden våren 1979 til høsten 1981 ble det i sommerperiodene samlet inn månedlige prøver fra Goksjø, st. 1 og fra bukta ved Lastelandet (fig.1). 14/5 1979 ble det også samlet inn noen prøver sør for Kalven. I 1980 og 1981 ble det dessuten samlet inn prøver i mars. I alt er det samlet inn prøver 24 ganger. Resultatene er gjengitt i tab.9-19 og fig. 6-7. Prøvene er blitt samlet inn av byveterinæretaten, Sandefjord kommune, som også har utført analysearbeidet.

Følgende parametre er blitt målt/analysert: pH, konduktivitet, oksygen, turbiditet, KMnO_4 , alkalitet, total fosfor, orto fosfat, total nitrogen, nitrat, sulfat, klorid, kalsium, magnesium, natrium, kalium, jern, mangan, silisium, klorofyll, planteplankton, E-coli (44°), coli (37°), kimtall. Dessuten er temperatur og siktedyp målt i felt.

5.1 Fysisk-kjemiske forhold

I det følgende er det gitt en kort kommentar til de enkelte parametre:

Temperatur

Vann er tyngst ved ca. 4°C . I en innsjø vil det derfor om høsten/vinteren danne seg en sjiktning med kaldt vann i de øverste vannmasser med noe varmere vann ($3-4^\circ\text{C}$) i dypet. Om sommeren er vannet varmest i de øverste lagene. I dype, vindbeskyttede innsjøer er det gjerne et skarpt skille (sprangsjikt) mellom det varmere overflatevann og kaldere dypvann, men i grunne, vindpåvirkede innsjøer blir hele vannmassen blandet slik at sprangsjiktet blir lite utviklet eller uteblir helt. Goksjø er av den sistnevnte innsjøtype idet dypvannet om sommeren kan ha temperaturer på $14-15^\circ\text{C}$, mens det i overflatelagene vanligvis er $18-20^\circ\text{C}$. I tidsperioden slutten av mai til begynnelsen av oktober er overflatevannets temperatur høyere enn 10°C . Det antas at innsjøen er islagt fra slutten av november til langt ut i april. Vår og høst er det ensartet temperatur fra bunn til overflate - vannmassene sirkulerer.

Oksygen:

Oksygenforholdene i en innsjø er bl.a. avhengig av:

- utveksling med atmosfæren
- ved planteproduksjon frigjøres oksygen

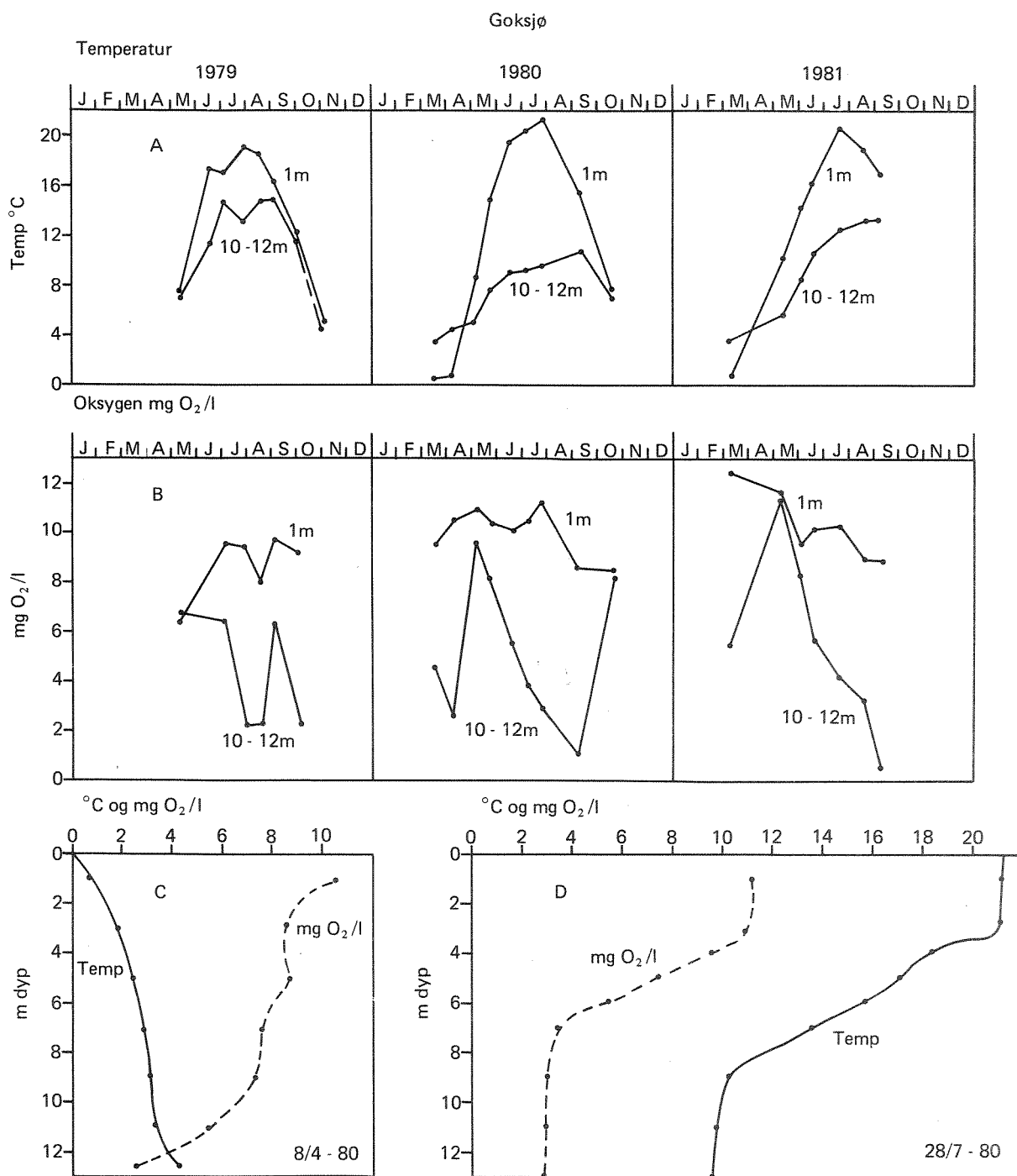


Fig. 6. Goksjø (st. G1). Temperatur (a) og oksygen (b) i 1 m og 10-12 m dyp på de ulike observasjonsdager, samt den vertikale temperatur- og oksygenfordeling under sen vinter (8/4-80)(c) og sommer (28/7-80)(d) situasjon.

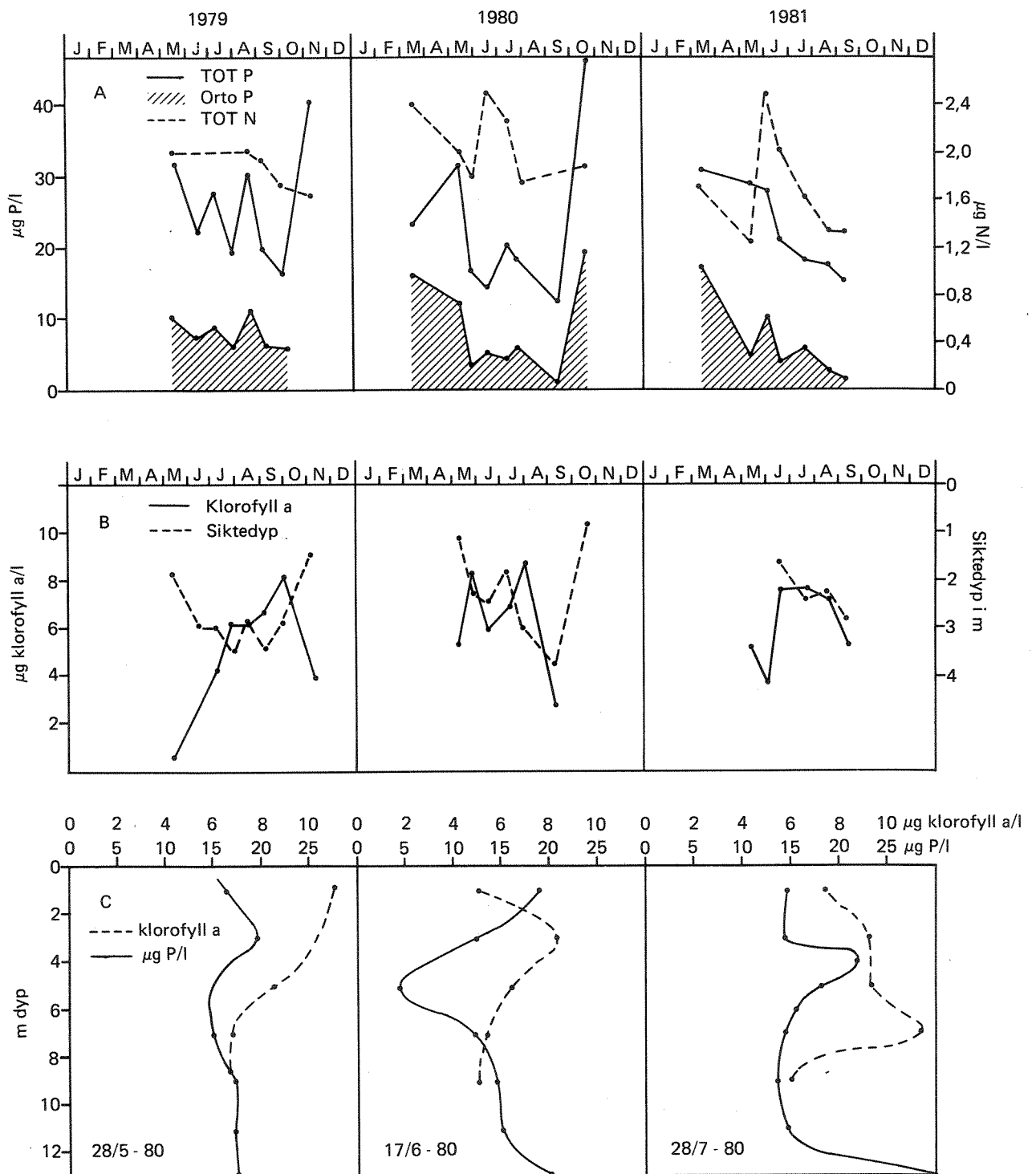


Fig. 7. Variasjon i midlere næringssaltinnhold (a), midlere klorofyll a og siktedyp (b) og vertikal fosfor- og klorofyllvariasjon på utvalgte observasjonsdager.

- nedbrytning (forråtnelse) av organiske stoff forbruker oksygen.
- oksygentilførsler via tilløp spiller også en viss rolle.

Under sirkulasjonsperiodene vår og høst blir hele vannmassen godt mettet med oksygen. Dette går frem av oksygensituasjonen 7/5 og 20/10 1980 og 12/5 1981. Både vinter og sommer avtar vannets oksygeninnhold i dyplagene på grunn av nedbrytning av organisk stoff i vannet og i sedimentene. I slutten av sommerperioden er vannet i de dypeste lag praktisk talt fri for oksygen (se f.eks. oksygensituasjonen 7/9 1981). Oksygenverdiene 3. september 1979 er urimelige sammenlignet med verdiene 20/8 og 1/10 samme år og skyldes antakelig analysefeil. Vannets innhold av organisk stoff kan til dels skyldes tilførsler fra nedbørfeltet og til dels produksjon av planktonalger i innsjøen. I Goksjø er produksjonen av planteplankton den viktigste årsak.

pH

pH er logaritmen til vannets innhold av hydrogenioner (H^+). Vann med pH <7 er surt, pH = 7 er nøytralt og pH >7 er basisisk. pH-verdier <7 vinter og vår viser at vannet i Goksjø i utgangspunktet er svakt surt. De økende pH-verdier utover sommeren tyder på en betydelig algeproduksjon (forbruk av CO_2). På enkelte observasjonsdager ble det målt pH-verdier på henimot 8. Til sammenligning kan nevnes at i sterkt produktive innsjøer er det målt pH-verdier >9 (f.eks. Mjøsa, Gjersjøen m.fl.) De avtakende verdier mot dypet viser nedbrytningsprosessenes betydning for vannets surhetsgrad (frigjøring av CO_2). pH-verdiene i bukta ved Lastlandet var av samme størrelsesorden som i Goksjø ved st. 1.

Mineralsalter

Konduktivitetsverdiene er direkte proporsjonal med vannets innhold av mineralsalter. Bortsett fra observasjonsserien 5/11-79 (hvor det må foreligge en analysefeil) var konduktivitetsverdiene hele tiden av samme størrelsesorden (ca. 100 $\mu S/cm$ 25 $^{\circ}C$). Verdiene var høyest i overflate-lagene i sommerperioden. Med så få analyser av de enkelte parametre er dette vanskelig å tolke, men det synes som om årsaken kan være høyere kalsium- og hydrogenkarbonatinnhold (alkalitet) i denne tidsperiode. Dette er rimelig da det antas at innsjøen får tilførsler av noe salt-rikere vann under lavvannsperioden enn under flomsituasjoner

vår og høst. Verdiene er forøvrig av en størrelsesorden som man må forvente i avrenningsvann fra områder som i vesentlig grad ligger under den marine grense. De høye verdiene for natrium og klorid har sammenheng med utvasking av "sjøsalter" fra de marine avsetninger.

Jern og mangan

Vannets innhold av jern- og manganforbindelser er høyt. Dette tyder på betydelige tilførsler av jern- og manganholdige humusstoffer. I bukta ved Lastelandet var verdiene høyest.

Partikulært materiale

Vannets innhold av partikulært materiale er målt som turbiditet (enhet FTU).

Turbiditetsverdiene er høyest vår og høst, og dette skyldes sannsynligvis stor tilførsel av leiremateriale under snøsmelting og flomperioder. Ved høy vannstand og kraftig vind blir det antakelig også vasket ut erosjonsmateriale fra strand og grundtområder. Vannets innhold av planteplankton øker også turbiditetsverdiene. Verdiene ved bukta ved Lastelandet var av samme størrelsesorden som i hovedbassenget (st. 1).

Organisk materiale

Vannets innhold av organisk materiale er målt som forbruk (ved oksydasjon) av kaliumpermanganat (benevning mg KMnO_4 /l). De fleste ganger er KMnO_4 -forbruket bestemt i en blandprøve.

Verdiene er høye og de fleste ganger av samme størrelsesorden. På bakgrunn av det foreliggende materiale er det vanskelig å påvise at algemengden om sommeren har noen vesentlig inflytelse på verdiene. Det er heller ingen vesentlig forskjell på verdiene i bukta ved Lastelandet og på st. 1.

Nitrogen

Sammen med fosfor er nitrogen en av de viktigste gjødselstoffer både på land og i vann.

Goksjøens innhold av total nitrogen og nitrat er bare bestemt i blandprøver. Verdiene for total nitrogen var ved alle observasjoner meget

høye, omkring 2 mg/l, hvorav over 70% var nitratnitrogen. Dette er typisk for vannforekomster som ligger sterkt utsatt for avrenning fra jordbruksområder.

De høye verdier av både total nitrogen og nitrater tyder på at nitrogen alltid er i overskudd og således aldrig var begrensende for algevekst.

Nitrogenverdiene i bukta ved Lastelandet var av samme størrelsesorden som i hovedbassenget (st. 1).

Fosfor

Vannets innhold av fosfor i Goksjø er høyt. De høyeste verdier ble observert vinter, vår og høst. Dette har antakelig sammenheng med utvasking av erosjonsprodukter fra jordbruksområder under snøsmelting- og flomperioder. Utvasking eller resuspensjon av fosfor fra strand- og gruntvannsområder spiller sannsynligvis også en rolle. Vannets innhold av ortofosfat som er tilgjengelig for algevekst, var høyt - spesielt vår og høst. Fosforinnholdet i bukta ved Lastelandet er av samme størrelsesorden som i hovedbassenget (st. 1).

Silisium

Vannets innhold av silisium er av størrelsesorden som ofte finnes i overflatevann i lavlandet.

Siktedyp

Siktedypet varierte i området 1 til 4 m (tabell 20). De laveste verdier ble observert vår og høst, mens de høyeste verdier ble målt i sommermånedene. Dette variasjonsmønster er betinget av tilførsel og oppvirvling av partikulært materiale og vannets innhold av planteplankton.

5.2 Biologiske forhold

Klorofyll a

Vannets klorofyllinnhold er et mål for algemengde. I Goksjø var middelverdien over sommersesongen i de 3 siste årene 1979, 1980 og 1981 henholdsvis 5.1, 7.0 og 7.3 mg kl a pr. m³ (tabell 21). De høyeste verdier opp til 15.3 mg/m³ ble målt i overflatelagene i mai 1980 - våroppblomstring. På bakgrunn av disse verdier kan det konstateres at Goksjø er produktiv eller betydelig eutrofiert.

Plantep planktonet i Goksjø 1979 og 1980

I fig. 8 og tabell 22 er gitt variasjonene i totalvolumet og volumet av de enkelte plantep planktongruppene i Goksjø i 1979 og 1980.

Av figurene fremgår det at det høyest registrerte volum i 1979 var omkring 1800 mm³/m³. Her må det påpekes at antall prøver har vært relativt få og at det i 1980 ikke ble samlet prøver etter juli måned.

Det er sannsynlig at en ikke har fått med de absolutte maksimumsverdiene de to årene, men sammenstillingen i figuren antyder at maksimumsverdiene begge år har ligget mellom 2-3000 mm³/m³. Av figuren går det frem at sammensetningen varierte svært likt de to årene med dominans av gruppen *Bacillariophyceae* (kiselalger) begge år med topp rundt månedsskiftet juni-juli.

Arter innen andre grupper som *Chrysophyceae* (gulalger) og *Cryptophyceae* var imidlertid også godt representert i planktonet begge årene. Særlig mot slutten av august var gruppen *Chryptophyceae* godt representert i det samlede planktonet.

Grønnalgene (*Chlorophyceae*) utgjorde et lite volum samlet i hele vekstsesongen begge årene, men var representert ved flere arter.

Dinophyceae (fureflagellatene) var bare beskjedent representert i planktonet i begynnelse av vekstsesongen.

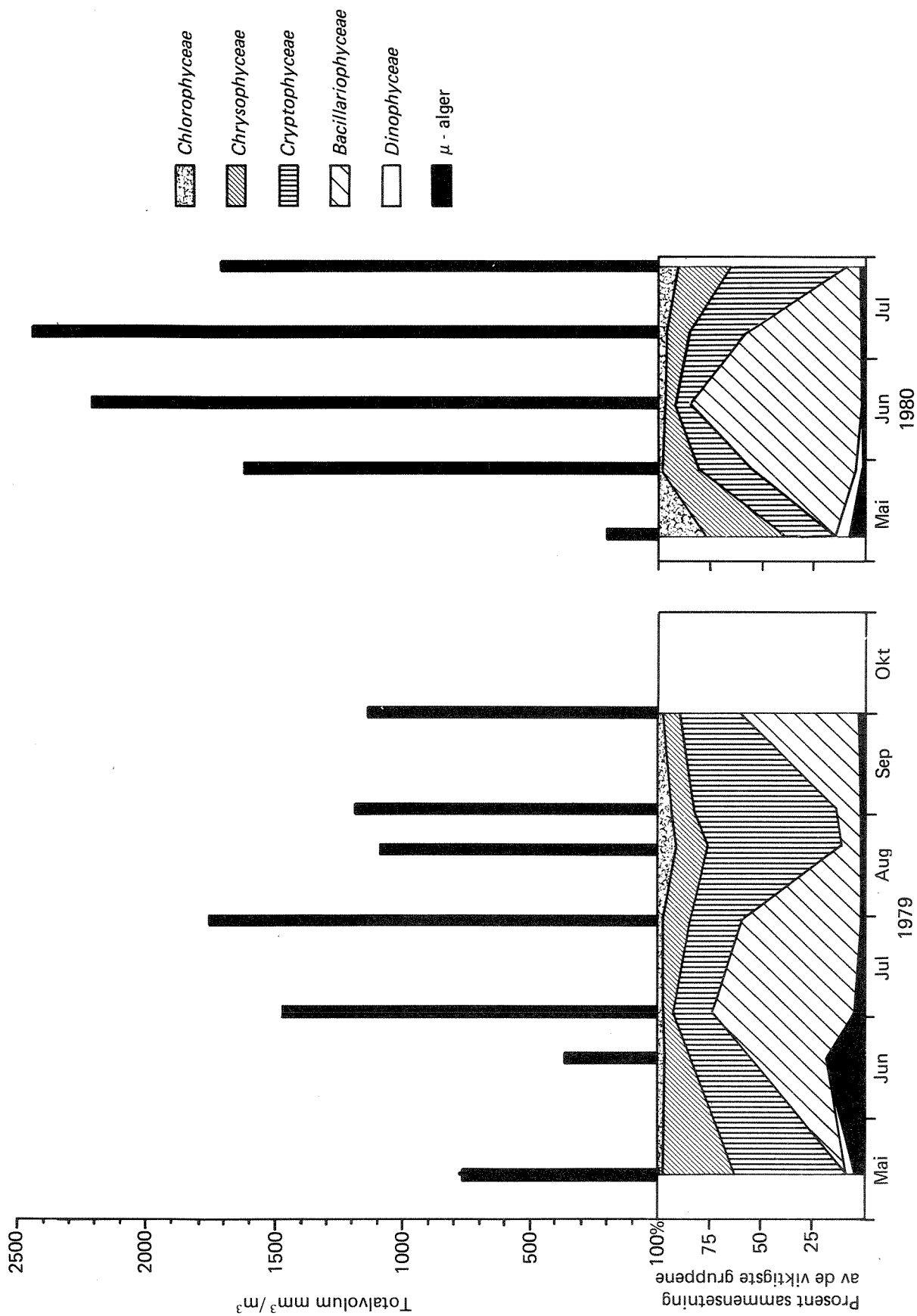


Fig. 8. Variasjoner i totalvolum og sammensetning av plantep plankton i Goksjø i 1979 og 1980.

I 1979 ble det ikke registrert blågrønnalger (Cyanophyceae) i prøvene. I 1980 ble en art *Anabaena flos-aquae* så vidt registrert i prøven fra slutten av juli, og alt tyder på at blågrønnalgene og da i første rekke de trådformete, ennå ikke har etablert seg i Goksjø, noe som underbygger antagelsen om at Goksjø ennå er i et mesotroft stadium.

Den store dominansen av kiselalger i juni-juli var først og fremst forårsaket av sentriske kiselalger, *Cyglotella comta* og *Cyglotella* sp. (trolig *C. stelligera*). Cryptomonadene som er mest fremtredende i planktonet i august/september, var dominert av *Cryptomonas marssonii*, *Cryptomonas* spp., *Rhodomonas lacustris* (+ var. *nannoplanctica*) og *Katablepharis ovalis*.

Forøvrig var prøvene fra Goksjø relativt variert sammensatt vekstsesongen sett under ett.

Dette, sammen med fraværet av trådformete blågrønnalger og de maksimale verdiene for totalvolumet av planktonalger og de artene som ble registrert, er alt med på å underbygge at Goksjø er i et, riktig nok langt fremskredet, mesotroft stadium; altså et stadium mellom et oligotroft (lavproduktivt) nivå og et eutroft (høyproduktivt) nivå.

Det skal imidlertid ikke så svært store endringer i næringssaltinnholdet i vannmassene, f.eks. gjennom tilførsler til innsjøen fra husholdningskloakk og/eller avrenning fra jordbruksarealer for at det kan skje en endring i forholdene gjennom økning i algemengden og endring i sammensetningen mer over mot blågrønnalgесamfunn. Med andre ord at innsjøen går over i et eutroft stadium.

5.3 Bakterier

De bakteriologiske analyser er utført av byveterinæren i Sandefjord. Kimtall (30 °C), koliforme bakterier (37 °C) og termostabile koliforme bakterier (44 °C) er bestemt. Koliforme bakterier er indikator-organismer på gjødselstoffer fra mennekser og dyr, mens termostabile koliforme bakterier angir tilstedeværelsen av tarmbakterier (ferske) fra mennesker. Tilstedeværelsen av slike bakterier angir muligheten for at sykdomsfremkallende bakterier kan være til stede.

Goksjø er betydelig bakteriologisk forurenset og datamaterialet viser at innsjøen mottar gjødselstoffer både fra gårdsbruk og i form av kloakkvann. (tabell 23-25).

I henhold til forskriften fra Statens Institutt for Folkehelse (kvalitetskrav til vann, jan. 1975) skal drikkevann til mennesker og dyr ikke inneholde hverken koliforme bakterier eller termostabile koliforme bakterier. Badevann - friluftsbad - bør inneholde mindre enn 50 termostabile bakterier pr.100 ml.

Etter SIFF's forskrifter er ikke vannet brukbart som drikkevann uten betryggende rensing og desinfisering. Innholdet av termostabile koliforme bakterier er vanligvis lavere enn de grenseverdier kvalitetskravene antyder for badevann (friluftsbad).

Tabell 5. Analyseresultater fra Pansergrava.

Dato	Temp. °C	pH	Turb. F.T.U.	Ledn.evne µS/cm 25°C	Alkalitet ml 0,1 N HCl/l	KMnO ₄ mg/l	Tot. P µg/l	Orto-P µg/l	P.filtr. µg/l	Tot. N mg/l	Nitrat mg/l	Nitritt mg/l
14.5.79		7,4	8,6	232	6,0	23,1	162,5	97,5	85,0	4,76	2,6	
18.6.79	14,2	6,4	5,5	451	18,2		4050	3050	3400			
3.7.79	-	6,9	8,8	413		111,5	2800	2440				
31.7.81	13,8	7,3	120	310	9,5		177	125	133			
20.8.81	-	7,0	7,1	280	9,4		190	135		7,00	4,10	0,114
3.9.81	-	7,0	8,8	326	12,6	24,5	220	140	125			
1.10.81	5,5	7,2	5,1	268	10	33,6	264	182				0,360
5.11.79	-	6,7	12	1300	3,5	51,0	112	88		6,00		0,02
7.5.81	12,0	7,3	10,1	273	9,2	28,0	160	91	41	5,1		0,101
28.5.81	10,2	7,4	8,9	309	11,9	28,5	140	90	68	5,14		0,092
17.6.80	15,3	7,2	6,5	335	14,1	38,0	230	160		4,4		
8.7.80		7,4	7,7	292	9,9	24,9	83	55	21	5,2	3,85	0,110
28.7.80	17,3	7,3	6,6	304	11,8	29,5	120	71	24	3,8	2,99	
11.9.80	10,2	7,3	6,0	310	11,2	23,4	88	10,5	50,5		3,6	0,072
20.10.80		7,02	18,0	244	6,15	21,4	92,5	47		6,84		0,032
21.4.81	5,0		9,4	290			156	84		5,5	2,58	
12.5.81		7,39	7,9	267	8,15	32,14	160,5	119		4,4	3,23	
2.6.81	14	7,39	16	283	7,6	23,25	111,5	72,5		8,0	5,360	
22.6.81	14,5	7,41	4,3	281	10,4	31,7	137	88,5		4,9		
20.7.81	14,5	7,09	8,4	311	11,60	27,10	123	69		4,48		
20.8.81	11,0	7,3	4,0	340	16,75	35,76	267	212,5		2,15		
7.9.81	9,0	7,41	4,3	288		29,10	147	115		1,27		
30.9.81		7,15		312		22,5	45	29				

Tabell 5. forts. Analyseresultater fra Pansergrava.

Dato	Fe µg/l	Si mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Cl mg/l	Sulfat mg/l	Na mg/l	K mg/l	E. coli pr.100 ml	Kimtall 37° pr. ml	Kimtall 30° pr. ml
14.5.79	255									-		
18.6.79										160	FMT	
3.7.79										54	1000	2200
31.7.79										4100	9500	64.000
20.8.79										205	400	18.000
3.9.79										1500	2400	42.000
1.10.79										700	1500	55.000
5.11.79	1,45				430	7,45				FMT	1700	16.000
7.5.80						12,56	29,5	20	8,1	750	200	3.600
28.5.80										220	210	10
17.6.80										192	1600	36.000
8.7.80										280	148	6.500
28.7.80										240	14.000	13.000.000
11.9.80	520									450	1700	10.700
20.10.80	800	4,6	28,14	5,94	230	18,9		10,3	4,9	380	1300	12.000
21.4.81										72		
12.5.81										2250	40	200
2.6.81										550	250	6000
22.6.81										120	230	1370
20.7.81										2100	3160	17.200
20.8.81										1350	390	763
7.9.81										190	750	3000
30.9.81										700		

Tabell 6. Analyseresultater fra Storelva.

Dato	Temp. °C	pH	Turb. F.T.U.	Ledn.evne $\mu\text{S/cm } 25^{\circ}\text{C}$	Oksygen mg/l	Alkalitet ml 0,1 N HCl/l	KMnO_4 mg/l	Tot. P $\mu\text{g/l}$	Orto-P $\mu\text{g/l}$	P.filtr. $\mu\text{g/l}$	Tot. N mg/l	Nitrat mg/l	Nitritt mg/l
14.5.79	9,8	6,9	8,7	104		-	62,0	62,0	40,0	53,0	1,5	1,11	
18.6.79	16,3	7,0	2,6	127		4,2	30,6	59,0	25,5	37,0	-	1,40	
3.7.79	16,2	7,0	3,8	132		4,6	27,4	64,0	31,0	47,0			
31.7.79	13,8	6,6	60	100		2,0	41,4	71,0	37,0	71,0			
20.8.79	15,7	6,9	3,0	120		3,8		36,0	29,0		2,135	1,18	0,02
3.9.79	14,1	6,9	3,8	125		4,9	22,4	73,5	50,0	35,0	1,750	1,00	
1.10.79	5,0	7,1	3,4	165		6,0	22,7	62	44,0	44,0	1,87	1,40	
5.11.79	3,6	6,6	13	610		2,2	25,2	57	38,5		2,58	2,58	0,071
17.3.80	0,5	6,9	4,5	154		6,1	14,7	58,5	47,0	42,0	2,4	1,65	
8.4.80	0,5	6,8		119			18,0	119	81,0	56,0			
7.5.80	9,5	6,9	9,1	89,8		3,0	17,9	39,5	20	10	1,775	1,2	0,016
28.5.80	14,7	7,3	4,1	129		0,5	21,4	39,0	18,5	16	0,875		0,005
17.6.80	18,4	6,9	2,9	1540		5,4	24,3	56	27,5	31,5	2,75		
8.7.80	19,4	7,1	4,8	117		4,3	25,0	56	30,5	34,5	2,14	1,74	0,021
28.7.80	19,7	6,9	4,2	115		4,7	27,9	70,0	43	28,0	1,46	1,17	
11.9.80	12,8	7,2	6,5	185		8,3	23,4	59,5	32,5	27		1,01	0,019
20.10.80	5,7	6,52	10,0	92		2,25	25,5	40,5	14,5	11,5	2,09	1,64	0,004
11.3.81	0,2	6,83	7,3	241	11,6			164	124		3,4	1,21	
23.3.81		6,4		72				160			3,10		
21.4.81	3,0	7,0	10	82				51	23		1,58	0,820	
12.5.81		7,06	3,4	87,5		2,6	19,28	29	4,5		1,264	0,887	
2.6.81	11,5	6,74	11	104		2,5	23,9	32	11,5		2,75	2,080	
22.6.81	14,7	6,81	8,0	105		3,1	24,6	42	18,5		1,24		
20.7.81	16,1	6,81	3,5	124		4,80	26,11	55	36		1,14		
20.8.81	14,5	7,05	4,5	139		6,35	25,50	54,5	33,5			0,760	
7.9.81	12,8	7,25	9,5	185			25,0	82	55		1,10		
30.9.81	11,4	6,83		121			26,7	37,5	16,0				

Tabell 6. Forts. Analyseresultater fra Storelva.

* = for mange til å telles.

Dato	Fe µg/l	Si mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Cl mg/l	Sulfat mg/l	Na mg/l	K mg/l	Sikte- dyp	E. coli pr.100 ml	Kimtall 37° pr. ml	Kimtall 30° pr. ml
14.5.79	260	3,25									16		
18.6.79											0	65	108
3.7.79											18	100	1600
31.7.79											1420	* FMT	FMT
20.8.79											36	235	4800
3.9.79											75	390	9600
1.10.79		4,0									500	300	2300
5.11.79	1080	3,5	10,20	2,70	230	6,75					200	750	1500
17.3.80	410										250	115	73
8.4.80													
7.5.80	295	3,35	7,08	2,52	60	7,58	7,75	12,9	2,9	0,7	90	50	1000
28.5.80											230	82	200
17.6.80										1,35	52	20.000	90.000
8.7.80											100		1950
28.7.80										1,25	50	40	2200
11.9.80	535									1,0	122	264	5000
20.10.80	670	3,5	7,75	2,50	115	7,96		4,9	2,6	0,70	45	175	2500
11.3.81											450	125	10.000
23.3.81											240		
21.4.81											87		
12.5.81											45	125	250
2.6.81										0,8	200	55	1500
22.6.81										0,95	55	9	520
20.7.81										1,50	23	640	2140
20.8.81											18	274	600
7.9.81											30	350	3000
30.9.81											110		

Tabell 7. Analyseresultater fra Skorgeelva.

Dato	Temp. °C	pH	Turb. F.T.U.	Ledn.evne µS/cm 25°C	Oksygen mg/l	Alkalitet ml 0,1 N HCl/l	KMnO ₄ mg/l	Tot. P µg/l	Orto-P µg/l	P.filtr. µg/l	Tot. N mg/l	Nitrat mg/l	Nitritt mg/l
14.5.79	6,7	6,7	1,0	43,3		1,2	22,4	22,5	9,5	19,0	0,674		
18.6.79	14,2	7,0	1,0	57,5		2,2	16,0	11,5	3,5			0,35	
3.7.79	14,8	6,9	1,0	69,0		2,5	17,2	16,5	4,0				
31.7.79	12,7	6,6	2,3	56,5		1,8	30,9	31,0	14,5	13			
20.8.79	14,7	6,7	1,2	60,0		1,8		35	17		0,55	0,3	0,002
3.9.79	12,7	6,9	5,2	57,0		2,9	15,8	30	19	11	0,990	0,360	
1.10.79	3,0	7,2	0,9	123		4,0	15,7	14	7	7		0,265	
5.11.79	2,8	6,6	3,6	355		1,3	22,0	19,5	9,5		1,35	1,06	0,038
17.3.80	0,5	6,9	2,1	87		3,4	9,6	16	10,5	12,5	0,98	0,71	
8.4.80	-0,5	6,5					12,0	33	16	19			
7.5.80	7,9	6,7	1,3	49,6		1,7	14,7	9	3	4	0,560		0,004
28.5.80	12,7	7,1	0,9	71,5		0,3	12,3	10,5	3,5	5,5	0,39		-
17.6.80	16,5	6,9	0,9	71,0		3,0	10,9	10,5	4	5	0,41		
8.7.80	15,5	7,0	1,1	57,5		2,25	12,4	10	5	5	0,29	0,27	0,001
28.7.80	17,4	6,9	1,3	64		2,95	14,7	12,0	5	3,5	0,3	0,21	
11.9.80	11,9	7,2	1,2	102		4,8	10,9	19	7,5	6		0,278	0,003
20.10.80	4,9	6,5	2,3	52		1,15	24,1	9,5	1,5	1,5	0,754	0,52	0,001
11.3.81	0,2	6,86	2,0	83	12,3			30	21		1,368	0,870	
23.3.81		6,48		64				50			2,10		
21.4.81	2,0	6,95	1,1	50				13	3		0,840	0,465	
12.5.81	9,0	6,93	2,6	54,5		1,9	18,48	13	4		0,792	0,575	
2.6.81	10,5	6,79	1,3	56		1,55	18,0	9,5	1,5		0,95	0,553	
22.6.81	11	6,82	1,2	55		1,95	19,15	8	2,5		0,65		
20.7.81	15,1	6,81	1,1	48,9		1,90	18,77	8	4		0,52		
20.8.81	13,5	7,1	1,6	84,5		4,0	11,64	12,0	3,5			0,15	
7.9.81	11,5	7,32	3,7	83			11,12	14	2		0,556		
30.9.81	9,3	6,7		56			21,0	18	2				

.Tabell 7. Forts. Analyseresultater fra Skorgeelva.

Dato	Fe µg/l	Si mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Cl mg/l	Sulfat mg/l	Na mg/l	K mg/l	E. coli pr.100 ml	Kimtall 37° pr. ml	Kimtall 30° pr. ml
14.5.79	81									19		
18.6.79										27	140	2000
3.7.79										30	98	1900
31.7.79										357	500	FMT
20.8.79										48	10	2900
3.9.79										475	440	10.000
		2,75								110	25	2000
5.11.79	305	2,65	5,85	2,10	90	2,10				35	560	800
17.3.80	50									25	51	25
8.4.80												
7.5.80		2,57				2,80	5,75	5,3	< 1	150	28	550
28.5.80										175	32	163
17.6.80										80	85	1920
8.7.80										31	33	1200
28.7.80										52	sverming	950
11.9.80	225									175	89	2000
20.10.80	540	2,90	4,49	1,36	80	4,18		3,6	< 1	35	90	1750
11.3.81										250	75	3000
23.3.81										95		
21.4.81										50		
12.5.81										110	28	550
2.6.81										195	30	1500
22.6.81										102	136	2210
20.7.81										43	46	2160
20.8.81										14	51	154
7.9.81										200	400	600
30.9.81										145		

Tabell 8. Analyseresultater fra Hagnesselva.

Dato	Temp. °C	pH	Turb. F.T.U.	Ledn.evne µS/cm 25°C	Alkalitet ml 0,1 N HCl/l	KMnO ₄ mg/l	Tot. P µg/l	P.filtr. µg/l	Orto-P µg/l	Tot. N mg/l	Nitrat mg/l	Nitritt mg/l
14.5.79	8,5	6,8	3,2	93,0	2,6	23,4	32,0	24,0	12,0	1,85	1,6	
18.6.79	15,8	7,0	1,1	114		21,4	23,5	19,5	5,0	2,111		
3.7.79	16,7	7,0	1,0	106	2,2	26,8	28,0		7,5			
31.7.79	18,0	7,1	1,1	98,0	2,35	20,4	23,0	23,0	4,0			
20.8.79	16,6	7,1	1,2	99,0	2,4		15,0		4,5	1,85	1,38	0,008
3.9.79	15,6	6,9	0,8	97,5	2,55	18,4	21,0	11,0	4,5	1,80	1,15	
1.10.79	10,0	7,1	0,8	99,0	2,6	19,3	17	10	5,5	1,71	1,11	
5.11.79	3,2	6,6	15,5	490	1,6	25,2	47,0		32	2,38	1,78	0,002
17.3.80		6,7	1,7	107	3,1	13,0	23	23	14			
8.4.80	ca. 0	6,6		131		17,0	59,5	31	37,5			
7.5.80	9,6	6,6	5,3	84,6	2,20	16,5	29	8	8,5	1,685	1,43	0,018
28.5.80	15,2	7,3	1,7	94,5	0,235	18,5	19,5	8,5	1,0	1,57		0,007
17.6.80	19,2	7,3	1,0	104	2,4	18,9	14	5	3	2,4		
8.7.80	21,5	7,6	2,1	100	2,8	20,83	19	5,5	4	1,93	1,53	0,013
28.7.80	20,3	7,5	1,1	102	3,0	19,9	15,5	3,5	4,5	1,36	1,28	
11.9.80	14,9	7,1	0,8	104	3,18	17,5	12	6	1		1,07	0,01
20.10.80	6,7	6,62	9,3	91	2,20	24,7	39	17,5	16	1,825	1,39	0,005
11.3.81	0,5	6,67	3,3	102			30		16	1,475	1,225	
23.3.81		6,70		102			41			1,75		
21.4.81	3,5	6,70	6,9	78			37		29,5	1,28	0,875	
12.5.81	9,5	7,01	8,1	84	2,5	18,80	26,5		2,5	1,12	0,820	
2.6.81	14,5	6,80	6,6	88	2,1	21,1	31		3,5	2,1	1,413	
22.6.81	15	7,11	4,0	96	2,45	22,6	21		3,0	2,00		
20.7.81	18,9	7,23	1,4	95,5	2,60	19,11	14		3	1,62		
20.8.81	17,5	6,95	0,9	98,0	3,0	19,68	15,5		2,5		1,18	
7.9.81	15,0	6,97	0,86	102		20,19	15,5		4	1,348		
30.9.81	12,8	6,9		96		21,3	18		5			

Tabell 8. Forts. Analyseresultater fra Hagnesselva.

Dato	Fe µg/l	Si mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Cl mg/l	Sulfat mg/l	Na mg/l	K mg/l	E. coli pr.100 ml	Kimtall 37° pr. ml	Kimtall 30° pr. ml
14.5.79	230									1		
18.6.79										2	118	430
3.7.79										2	48	285
31.7.79										117	313	1400
20.8.79										1	38	550
3.9.79										2	36	620
1.10.79		1,95								3	20	440
5.11.79	1000	2,80	7,90	2,10	90	5,20				155	480	800
17.3.80										14	50	25
8.4.80												
7.5.80	185	2,90	6,66	2,45	100	6,78	8,75	11,8	2,0	26	40	220
28.5.80										0	53	31
17.6.80										1	36	310
8.7.80										5	24	324
28.7.80										4	sverming	880
11.9.80	77									1	92	780
20.10.80	300	297	7,75	2,97	80	7,26		4,9	1,8	50	200	1100
11.3.81										40	20	16
21.4.81										15		
12.5.81										25	18	150
2.6.81										34	38	550
22.6.81										7	21	82
20.7.81										0	49	360
20.8.81										1	47	43
7.9.81										0	250	900
30.9.81										60		

Tabell 9. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m Dyp	1980														1981									
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
1	7,7	17,3	17,1	19,1	18,2	16,1	12,0	5,1	0,5	0,7	9,0	14,6	19,3	20,4	21,2	15,3	7,6	0,6	10,0	14,1	16,1	19,7	18,6	17,0
3	7,8	17,0	16,7	19,1	16,8	16,1	12,0	5,0	2,0	2,0	8,8	14,5	18,8	19,2	21,0	15,3	7,6	2,7	9,6	13,9	15,3	19,5	18,8	16,8
4															18,1									
5	7,3	15,8	16,7	18,0	15,9	16,0	11,9	5,0	2,6	2,4	7,4	13,6	12,5	15,5	17,0	15,3	7,7	2,8	9,5	11,9	14,8	18,0	18,6	16,7
6														15,6										
7	7,2	12,7	16,2	16,4	15,6	16,0	11,9	4,8	3,0	2,9	6,6	10,2	10,4	12,4	13,5	15,3	7,7	3,1	8,7	10,7	13,8	16,2	16,5	16,6
9	7,2	11,4	14,7	14,5	15,2	15,8	11,9	4,7	3,3	3,1	5,7	8,4	9,1	10,1	10,1	14,5	7,3	3,3	5,6	9,3	11,8	14,0	14,4	15,3
11															9,8	11,6	7,0	3,5	5,6	8,8	10,8	12,3	13,2	13,3
12									4,0		5,1							3,6						
13				12,5	14,8	14,5	11,5	4,4	4,2		7,6	8,6	9,1	9,7	10,6	6,8	6,8	5,6	8,5	10,5	11,9	12,8	13,2	
14,5																								

Tabell 10. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater

m Dyp	1980														1981									
	14/5	18/6	3/7	31/7	30/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
1	6,32		9,5	9,4	8,0	9,8	9,2		9,47	10,58	11,0	10,26	10,05	10,63	11,1	8,72	8,15	12,4	11,5		10,2	10,3	8,97	8,91
2				9,5	6,4	9,75	6,4																	
3	4,03		9,5	9,3	5,2	9,7	4,7		8,73	8,52	10,64	10,25	9,73	10,45	11,0	8,69	8,2	9,7	11,49	9,58	10,02	10,13	8,88	8,66
4				9,4	8,9	4,45	9,8	3,95							9,5									
5	4,65		9,3	7,9	4,45	9,8	3,45		7,69	8,68	10,31	10,05	7,95	7,10	7,4	8,74	8,2	9,13	11,38	9,01	9,64	8,05	8,94	8,39
6				9,0	7,2	9,9	3,40								5,5									
7	8,89		8,7	7,3	3,35	9,7	2,55		7,38	7,73	10,18	8,90	7,10	5,28	3,4	8,58	8,2	8,58	11,59	8,80	8,60	6,36	3,03	8,06
8				8,0	5,5	3,0	9,3																	
9	6,85		7,0	4,05	2,75	8,5	2,55		6,20	7,16	9,83	8,42	6,65	4,66	3,0	7,02	8,35	7,9	11,68	8,51	7,03	4,53	0,95	3,12
10				6,5	3,3	2,5	8,0																	
11			6,3	3,1	2,25	7,0	2,3		5,45	5,32	9,73	8,13	6,49	4,29	3,0	1,10	8,3	6,38	11,15	8,53	6,09	3,32	0,34	0,59
12			5,7	2,65	2,15	6,35		4,42			9,73							5,31						
13				2,35	2,75	5,90	1,3		2,65			8,05	5,64	3,93	2,9	1,0	8,4	11,32	11,32	8,12	5,8	2,97	0,24	0,25
14,5				2,15													8,4							

Oksygen, mg O₂/l

Tabell 13. Goksjø, Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m Dyp	1979										1980					1981									
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9	
1	1,8			2,25	2,2						2,2						2,52			2,28					
3	1,9	2,0	2,2	2,40	2,1	2,55	2,6	2,55	2,5			2,3	2,3	2,6	2,9	3,2	2,52				2,5	2,8	3,0		
4		bl.pr.	bl.pr.			bl.pr.	bl.pr.	bl.pr.																	
5	1,8			2,20	2,2																				
6																									
7	1,8			2,00	2,25																				
9	1,9			2,00	2,2																				
11		2,5		1,90	2,2																				
12																									
13				1,75	2,3																				
14,5																									

Tabell 14. Goksjø, Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m Dyp	1979										1980					1981									
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9	
1	3,0	1,2		0,80	0,94	0,69	0,85	2,6	3,5		5,8	1,8	1,0		0,9	0,7	10,0								
3	2,8	1,0		0,85	0,98	0,75	0,78	2,6	2,1		5,7	1,8	1,0		0,9	7,0									
4																									
5	3,0	1,1		0,95	0,98	0,69	0,78	2,7	2,1		6,4	1,7	1,5		1,1	0,7	10,0								
6																									
7	3,0	1,2		2,90	1,10	0,74	0,76	8,5	2,3		5,8	2,2	1,6		1,1	0,8	10,0								
9	3,0	1,4		1,00	1,25	0,74	0,77	9,8	2,4		5,3	2,7	2,0		0,1	0,1	11,0								
11		1,7	1,4	0,88	1,20	1,00	0,76	2,5	2,6		5,4	2,9	2,1		1,9	0,8	11,00								
12																									
13				1,10	1,2	1,3	0,85	2,00	2,75		5,6	3,1	2,5		2,1	0,9	11,0								
14,5																									

Turbiditet, FTU.

1979

1980

1981

1981

Tabell 15. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m	1979												1980					1981							
	14/5	18/6	3/7	31/7	0/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9	
Dyp																									
1	22,8			15,0		19,2																			
3	25,0			15,0		21,1																			
4		33,8	22,6				20,3	19,5	16,4	16,6	16,7	17,5	19,2	19,7	17,0	24,1				21,2	22,2	19,5	19,7	19,3	
5	23,1			17,2		20,0																			
6																									
7	19,8			22,3		20,0																			
9	17,9			16,2		18,1																			
11				14,7		20,6																			
12																									
13				14,7		22,1																			
14,5																									

Tabell 16. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m	1979												1980					1981							
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9	
Dyp																									
1	1616				2085	1950	1716	1620	2400		2050	1710	2500	2220	1720	1175	1910	1730		2500	2130	1640	1386	1330	
3	1908				1480	1150	1140	1250	1850		1560	1680	1640	1520	1370	1530	1370		1520	2130	1640	1386	1330		
4																									
5	2176																								
6																									
7	2184																								
9	↑																								
11	Blandprøve																								
12																									
13																									
14,5																									

Total nitrogen/nitrat µg N/l

Tabell 19. Goksjø. Observasjonsresultater utenfor lastelandet (overfl.)

Parameter	1979					1980					1981									
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	7/5	28/5	17/6	28/7	11/9	20/10	12/5	2/6	22/6	20/7	20/8	7/9
Temperatur, °C	10,2	19,2	18,0	19,2	18,8	16,9	11,0	3,7	11,1	14,6	19,8	21,4	15,5	6,8	10,3	15,5	17,4	21,0	19,0	17,0
Siktedyp, m dyp		2	2,7	2,7	tll bunn	2,5	tll bunn	0,9	1,1	2,4	2,8	3,2	3,2	1,0	1,3	2,0	2,5	2,5	2,2	
pH	6,65	7,22	7,00	7,10	7,35	7,27	7,30	7,10	7,00	7,26	7,51	7,38	7,04	7,04	7,14	7,03	7,39	7,37	7,40	7,41
Konduktivitet, µS/cm	120	107,5	110	103,5	109,5	106,5	105,5	655	110	112	112	113,5	123	123	98,5	103,0	106	103	104,5	107
Oksygen, mg O ₂ /l	7,90		8,6	9,0	9,7	9,4			11,2	10,2	9,0		10,3	10,3	11,5	9,2	10,0	10,0		9,7
Turbiditet, JTU	2,0	1,0	0,9	0,7	0,8	0,6	0,6	8,0	5,0	1,7	0,8	0,9	7,7	7,7	2,9	4,1	3,3	1,7	1,1	1,2
Alkalitet, ml N/10 HCl/l	2,4				2,5		2,7	2,7	2,5	2,4	2,6	3,1	3,8	3,4	2,7	2,8		3,0	3,4	
KMnO ₄ , mg O/l	26,0	20,4	24,2	15,0	23,0	15,0	14,0	36,5	17,3	17,8	17,9	20,8	18,3	22,7	20,1	20,6	20,0	19,8	19,9	
Tot. fosfor, µg P/l	25,0	17,0	20,0	17,5	23,0	15,0	14,0	36,5	34,5		14,5	15,5	10,4	39,0	37,0	28,0		16,0	17,5	
Filtr. fosfor, µg P/l	24,2	16,0			7,0	5,5			5,5	6,0	6,0	6	15,0	15,0						
Orto fosfat, µg P/l	6,5	3,5	4,0	3,5	3,5	3,0	5,5	27,0	8,0	1,0	3,0	4,0	<1	15,0	4,5	2,5	2,5	3,0	1,5	
Tot. nitrogen, mg N/l					2,65	1,80	2,80	2,80	2,15	1,48	2,39	1,52	2,18	2,18	1,26	2,14	1,95	1,65		
Nitrat, mg N/l	1,82				1,48	1,25	1,10		1,87			1,40	0,9	1,75	0,84	1,21			1,11	
Sulfat, mg SO ₄ /l									12,8											
Kalsium, mg Ca/l	8,9						10,6		8,5				9,5	9,5						
Jern, µg Fe/l	85						465		75			110	360	360						
Silisium, mg SiO ₂ /l	2,5						1,7		2,8				2,6	2,6						
Magnesium, mg Mg/l							2,7		2,7				12,2	12,2						
Klorid, mg Cl/l							12,2		10,5				60	60						
Mangan, µg Mn/l							90		50											
Natrium, mg Na/l									13,8				6,7	6,7						
Kalium, mg K/l									3,6				2,3	2,3						
Klorofyll, µg Kl a/l	0,5				3,7	2,7	2,7		6,7	7,3	6,8	7,6	3,4	3,4	9,4	6,7	5,7	5,4	14,1	
E-Coli/100 ml	74	0	2	3	0	2	140		1	4	1	3	30	30	3	6	0	0	6	
Coli (37°)/ml	120	32	27	28	20	185			22	20	16	35	110	110	20	35	14	30	15	
Kimtall/ml	264	18000	113	140	150	850			17	630	52	370	3000	3000	20	650	330	350	21	

Tabell 21. Goksjø. Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Siktedyp i m. 1979, 1980 og 1981.

1979.

14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11
1,8	3,0	3,0	3,5	2,9	3,5	2,9	1,45

1980.

17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11
		1,1	2,25	2,5	1,8	3,0	3,8	0,9

1981.

11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
			1,6	2,4	2,15	2,80

Tabell 22. Goksjø. Klorofyll a-resultater.

mg kl.a/m³

1979

1980

m Dyp	1979								1980								
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11
1	0,7		4,2	7,4	7,4	7,0	8,4	4,2			15,3	11,1	5,0	7,6	7,4	3,0	
3	0,5		4,4	6,8		7,4	7,6	3,4			3,6		8,3	10,2	9,2	2,9	
4																	
5			4,3	5,2	6,1	6,3	8,2	4,0			1,6	8,5	6,4	9,7	9,3	2,9	
6																	
7	0,6		3,5	4,2	6,1	5,6	8,8	3,6			0,9	6,8	5,4	4,1	11,4	2,9	
9	0,5		4,9	7,1	4,8	6,8	7,8					6,9	4,9	2,8	6,0	2,2	
11																	
12																	
13																	
14,5																	

1981

m dyp	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
1		5,3	5,9	9,5	8,9	9,0	7,0
3		4,8	4,5	8,4	9,5	8,8	7,2
4							
5		4,9	3,2	9,8	8,5	8,2	5,4
6							
7		5,7	2,0	6,3	6,7	7,2	3,7
9		5,3	1,6	4,1	4,9	3,0	2,7
11							
12							
13							
14,5							

Tabell 23. Variasjoner i totalvolum og volum innen de viktigste planteplanktongrupper i Goksjø 1979 og 1980.

Volumene gitt i mm^3/m^3 .

	1979							1980				
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	7/5	28/5	17/6	8/7	27/7
CYANOPHYCEAE (blågrønnalger)												4,0
CHLOROPHYCEAE (grønnalger)	16,7	12,1	38,3	49,2	98,1	75,4	21,8	45,8	18,8	58,3	87,1	143,5
CHRYSOPHYCEAE (gulalger)	269,6	45,1	66,2	219,0	157,9	125,2	95,6	75,1	315,1	95,2	257,8	441,5
CRYPTOPHYCEAE	403,4	108,1	273,4	429,2	704,0	821,3	329,5	47,4	385,0	167,2	671,5	948,1
BACILLARIOPHYCEAE (kiselalger)	7,9	135,6	1018,8	1028,3	92,1	137,9	663,0	0,8	807,9	1860,3	1373,1	107,1
DINOPHYCEAE (fureflageflater)	29,9	-	3,7	5,4	17,5	-	-	13,9	59,0	2,7	38,1	30,6
μ -ALGER	36,3	63,5	70,6	24,3	13,6	23,9	23,5	15,6	24,9	20,4	14,2	24,0
TOTALVOLUM	763,8	364,4	1471,0	1755,4	1083,2	1183,7	1133,4	198,6	1610,7	2204,1	2441,8	1698,8

Tabell 24. Goksjø. Bakteriologiske analyseresultater.

E-coli pr. 100 ml.

1979

1980

m Dyp	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11
1	0	5	1	9	2	2	1	32	0		15	1	5	0	0	0	36
3		0	0	10	4	2	2	26	0		18	0	17	0	2	1	35
4															2		
5		2	0	130	2	2	9	48	1		20	2	5	5	14	0	42
6															5		
7		3	0	525	11	1	6	125	0		30	0	5	34	2	0	36
9	0	2	0		12	0	18	145	0		22	0	4	8	2	2	50
11			1		10	3	42	26	0		18	0	9	5	0	0	85
12									1		30						
13				4	7	5	3	170				0	3	2	1	0	92
14,5																	

1981

m dyp	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
1	0	13		1	0	0	2
3	0	15	18	2	0	0	
4							
5	0	20	12	6	3	0	
6							
7	0	13	40	12	7	0	
9	0	5	65	6	0	0	
11	0	4	52	7	0	0	
12	0						
13		1	60	6	0	1	0
14,5							

Tabell 25. Goksjø. Bakteriologiske analyseresultater.

Coli 37° pr. ml

m Dyp	1979								1980								
	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11
1		34	6	13	12	10	10	130	37		40	10	3	19	18	9	190
3		18	14	10	22	15	8	150	35		34	6	15	25	12	18	140
4																	
5		23	5	205	23	8	11	140	39		42	18	21	25	3	41	120
6																	
7		44	14	640	35	6	18	290	34		68	22	33	74	33	25	100
9		32	22		48	9	10	260	39		52	29	36	51	22	18	120
11			50		42	32	15	92	29		58	18	41	44	20	218	100
12									28		55						
13				33	32	34	10	165				31	74	34		71	200
14,5																	

1981

m dyp	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
1	17	20		13	24	11	12
3	24	16	46	7	20	8	
4							
5	28	30	48	4	240	4	
6							
7	30	20	60	10	41	14	
9	20	28	62	22	16	21	
11	20	28	40	41	33	19	
12	25						
13		20	75	39	35	24	30
14,5							

Tabell 26. Goksjø. Bakteriologiske analyseresultater.

Kimtall, (30 °C) pr. ml.

1979

1980

m Dyp	14/5	18/6	3/7	31/7	20/8	3/9	1/10	5/11	17/3	8/4	7/5	28/5	17/6	8/7	28/7	11/9	20/11
1		152	62	61	52	30	50	700	82		20	109	21	116	3000	111	800
3		62	45	64	80	50	36	1000	72		130	283	63	168	180	77	1000
4																	
5		80	70	1100	85	40	34	1200	65		175	110	53	104	3500	139	1000
6																	
7		120	75	over vekst	72	38	42	over vekst	60		200	75	108	282	145	126	900
9		72	72		275	34	92	-"	35		240	78	150	252	180	149	1500
11			105		255	800	98	1400	40		200	118	204	103	275	121	1500
12									37		200						
13				105	288	260	100	over vekst				112	430	109	250	213	over vekst
14,5																	

1981

m dyp	11/3	12/5	2/6	27/6	20/7	20/8	7/9
1	90	220		304	310	70	90
3	3050	150	240	27	280	7	
4							
5	42	160	480	44	1430	26	
6							85
7	30	100	500	98	530	25	Blandprøver
9	32	75	1600	191	370	78	
11	30	45	1500	117	40	34	
12	28						
13		100	1600	132	800	93	95
14,5							