

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0 - 112/73

DRIKKEVANNSKILDE FOR BODØ

UNDERSØKELSE AV SOLØYVATN OG VATNEVATN

DEN 7. SEPTEMBER 1973

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan

Rapporten avsluttet: januar 1974

### INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. GENERELL BESKRIVELSE AV INNSJØENE MED NEDBØRFELT	3
3. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE OG ANALYSERESULTATER	5
4. KORT KOMMENTAR TIL ANALYSERESULTATENE	5
Kjemiske forhold	5
Biologiske forhold	10
5. KONKLUSJON	12

### TABELLFORTEGNELSE

1. Soløyvatn. Morfometriske og hydrologiske data	3
2. Vatnevatn. Morfometriske og hydrologiske data	5
3. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra Soløyvatn, Bodø	6
4. " " " " Vatnevatn, Bodø	7
5. Håvplankton i Soløyvatn og Vatnevatn samlet 7/9-1973	11
6. Soløyvatn og Vatnevatn. Ekvivalentverdier (mekv./l)	12

### FIGURFORTEGNELSE

1. Soløyvatn og Vatnevatn. Situasjonsskisse	4
2. Vatnevatn, Soløyvatn og avløp Soløyvatn. Kjemiske analyseresultater. Middelerverdier	8
3. Vatnevatn, Soløyvatn og avløp Soløyvatn. Kjemiske analyseresultater. Middelerverdier	9

## 1. INNLEDNING

I brev av 18. august 1973 fra Byveterinæren i Bodø ble Norsk institutt for vannforskning bedt om en uttalelse angående vannkvaliteten i Soløyvatnet og Vatnevatnet som eventuelle fremtidige vannkilder for Bodø. Instituttet påtok seg oppgaven under forutsetning av at de nødvendige midler for en befaring av området med prøvetaking kunne finne sted. Dette ble innvilget og befaring med prøvetaking fant sted den 7. september 1973.

## 2. GENERELL BESKRIVELSE AV INNSJØENE MED NEDBØRFELT

Soløyvatn ligger ca. 6 km nordøst for Bodø (fig. 1). Innsjøen ble loddet opp av Maxwill Slagstad sommeren 1950, og dybdekart er tegnet i målestokk 1:12500. De viktigste morfometriske og hydrologiske data går frem av tabell 1:

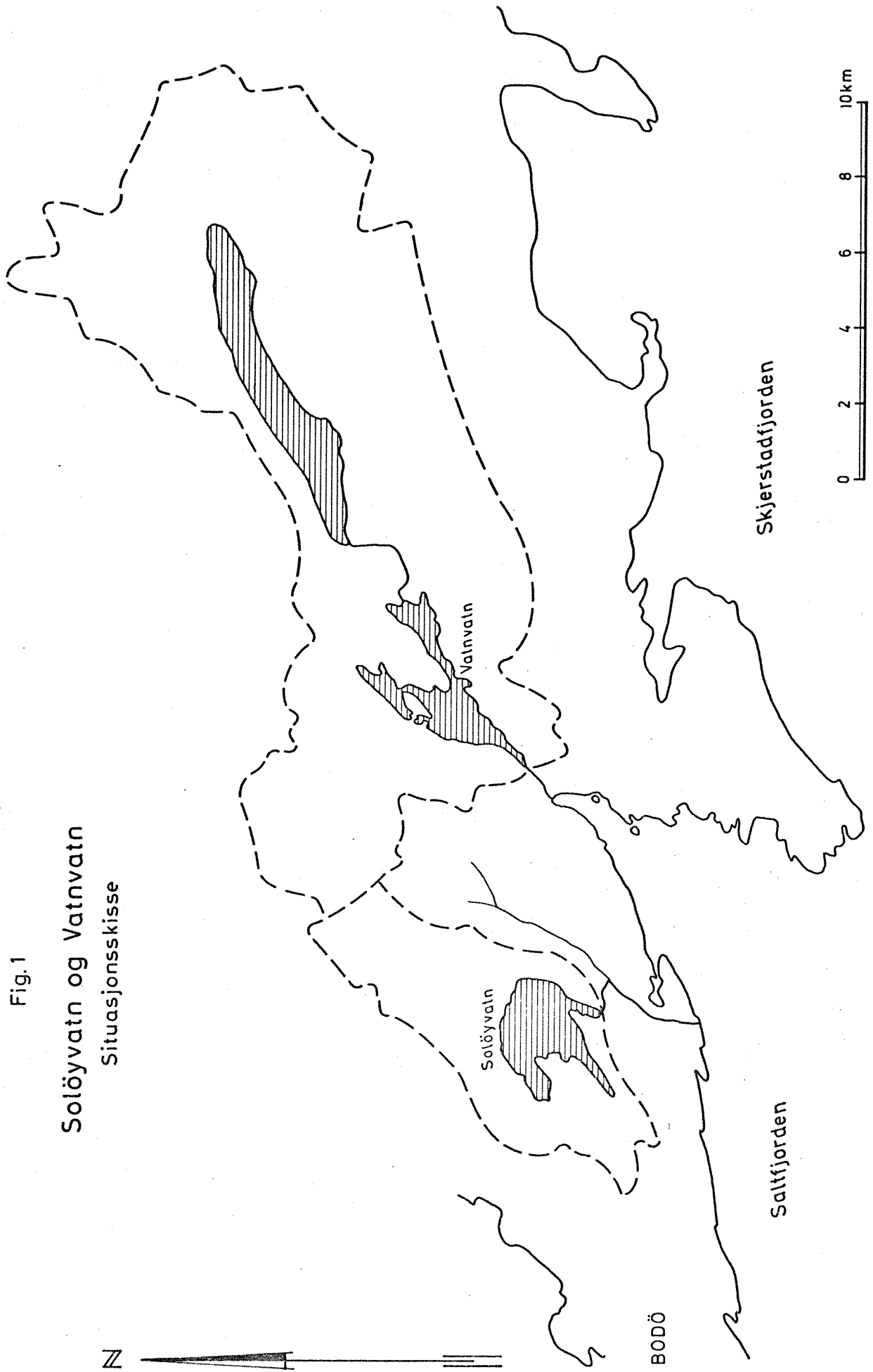
Tabell 1. Morfometriske og hydrologiske data.

Høyde over havet	46 m
Overflateareal	4,9 km <sup>2</sup>
Største dyp	50 m
Volum	85,4 mill m <sup>3</sup>
Midlere dyp	17,5 m
Nedbørfeltets areal	44,0 km <sup>2</sup>
Midlere avrenning ca. 55 l/s/km <sup>2</sup> (NVE)	2,5 m <sup>3</sup> /s
Teoretisk oppholdstid	Ca. 13 mnd.

I en stor del av nedbørfeltet ligger fjellgrunnen i dagen. I liene ned mot vannforekomsten er det en del løsavsetninger og her vokser det skog, for det meste løvskog. Rundt innsjøen er det ialt 6 - 8 gårdsbruk og 2-300 hytter. Rundt innsjøen går det en vei (riksvei 801) som normalt er relativt godt trafikkert.

Fig.1

Solöyvatn og Vatnvatn  
Situasjonskisse



Vatnevatn ligger ca. 2 mil øst for Bodø (fig. 1). Innsjøen ble loddet opp av Maxwell Slagstad i 1950. Slagstad har også tegnet dybdekart over innsjøen i målestokk 1:12500. De viktigste morfometriske og hydrologiske data er gjengitt i tabell 2:

Tabell 2. Vatnevatn. Morfometriske og hydrologiske data.

Høyde over havet	4 m
Overflateareal	4,6 km <sup>2</sup>
Største dyp	64 m
Volum	86,4 mill m <sup>3</sup>
Midlere dyp	19 m
Nedbørfeltets areal	136 km <sup>2</sup>
Midlere avrenning: ca. 60 l/s/km <sup>2</sup> (NVE)	8,2 m <sup>3</sup> /s
Teoretisk oppholdstid	Ca. 4 mnd.

Innsjøen har hovedtilløp fra Heggmovatn som er regulert for kraftforsyningsformål. Store deler av nedbørfeltet består av bart fjell. I skråninger med noe løsavsetninger er det en del skog - mest løvskog. I nedbørfeltet er det også noen gårdsbruk og en del hytter.

### 3. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE OG ANALYSERESULTATER

Den 7. september ble det samlet inn kjemiske prøver fra flere dyp både i Soløyvatn og Vatnevatn. Samtidig ble det også samlet inn overflatehåvtrekk for planktonbestemmelse. Resultatene er gjengitt i tabellene 3 og 4 og figurene 2 og 3.

### 4. KORT KOMMENTAR TIL ANALYSERESULTATENE

#### Kjemiske forhold

Soløyvatn: På prøvetakingsdagen var temperaturen ca. 10°C i overflatelagene og ca. 7°C i dypet. Sprangsjiktet lå i ca. 25 m dyp. Vannet er relativt rikt på salter, og vannets pH-verdi ligger i overkant av pH 7,0. I de dypere lag var verdiene for vannets innhold av total fosfor relativt høye. Forøvrig var konsentrasjonene

Tabell 3. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra Soløyvatn, Bodø.

Prøvetakingsdag 7/9-1973.

m dyp	Soløyvatn (2)						Avløp Soløyvatn
	1	8	16	20	30	40	
Temperatur °C	10,8	10,8	10,2	9,6	7,1	7,1	
Oksygen mg O <sub>2</sub> /l	9,44	9,49	9,75		10,40		
Oksygen % O <sub>2</sub>	88,53	85,53	89,70		88,66		
pH	7,50	7,58	7,49		7,42		7,13
Spes.el.ledn.e. µS/cm, 20°C	77	78	76		79		39
Farge mg Pt/l	18	16	18		10		32
Turbiditet J.T.U.	1,1	0,68	0,43		4,4		0,54
Jern µg Fe/l	20	10	15		10		10
Mangan µg Mn/l	5	12	3		6		7
Klorid mg Cl/l	9,2	9,6	9,6		9,6		7,2
Sulfat mg SO <sub>4</sub> /l	1,7	1,6	3,0		1,2		1,2
Kalsium mg Ca/l	10,0	9,7	9,1		9,1		2,15
Magnesium mg Mg/l	1,26	1,25	1,22		1,22		0,62
Natrium mg Na/l	5,9	5,7	5,6		5,5		4,28
Kalium mg K/l	1,02	1,07	1,04		1,00		0,40
Total-N µg N/l	150	160	130		175		140
Nitrat µg N/l	20	20	<10		60		<10
Total fosfor µg P/l	5	3	16		13		15
Orto fosfat µg P/l	2	<2	<2		<2		<2

Fig.2 Vatnvatn (1), Solöyvatn (2) og avlöp Solöyvatn (3), 7.9. -73  
 Middelverdier. Stiplede linjer angir maks.-, min.verdier

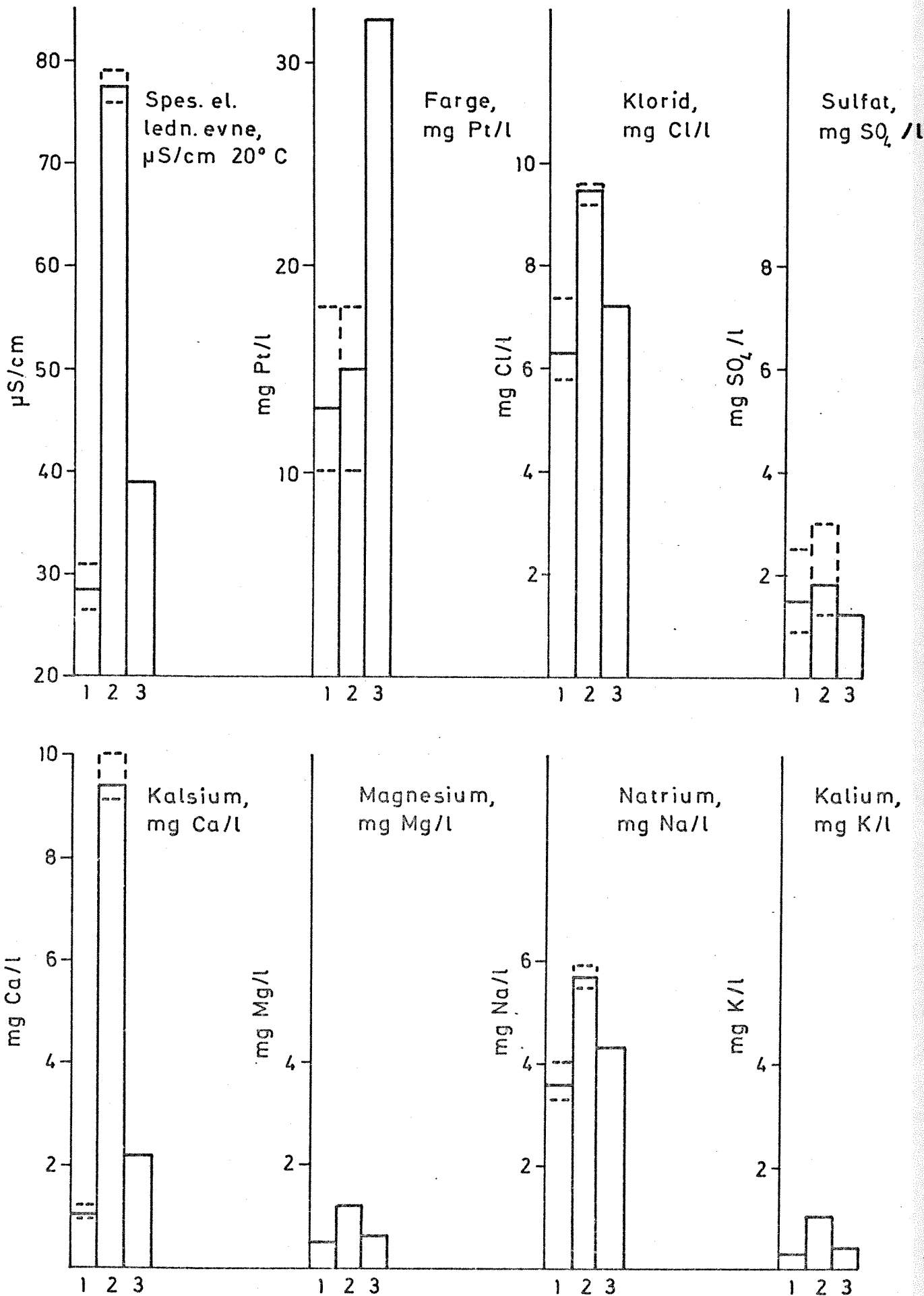
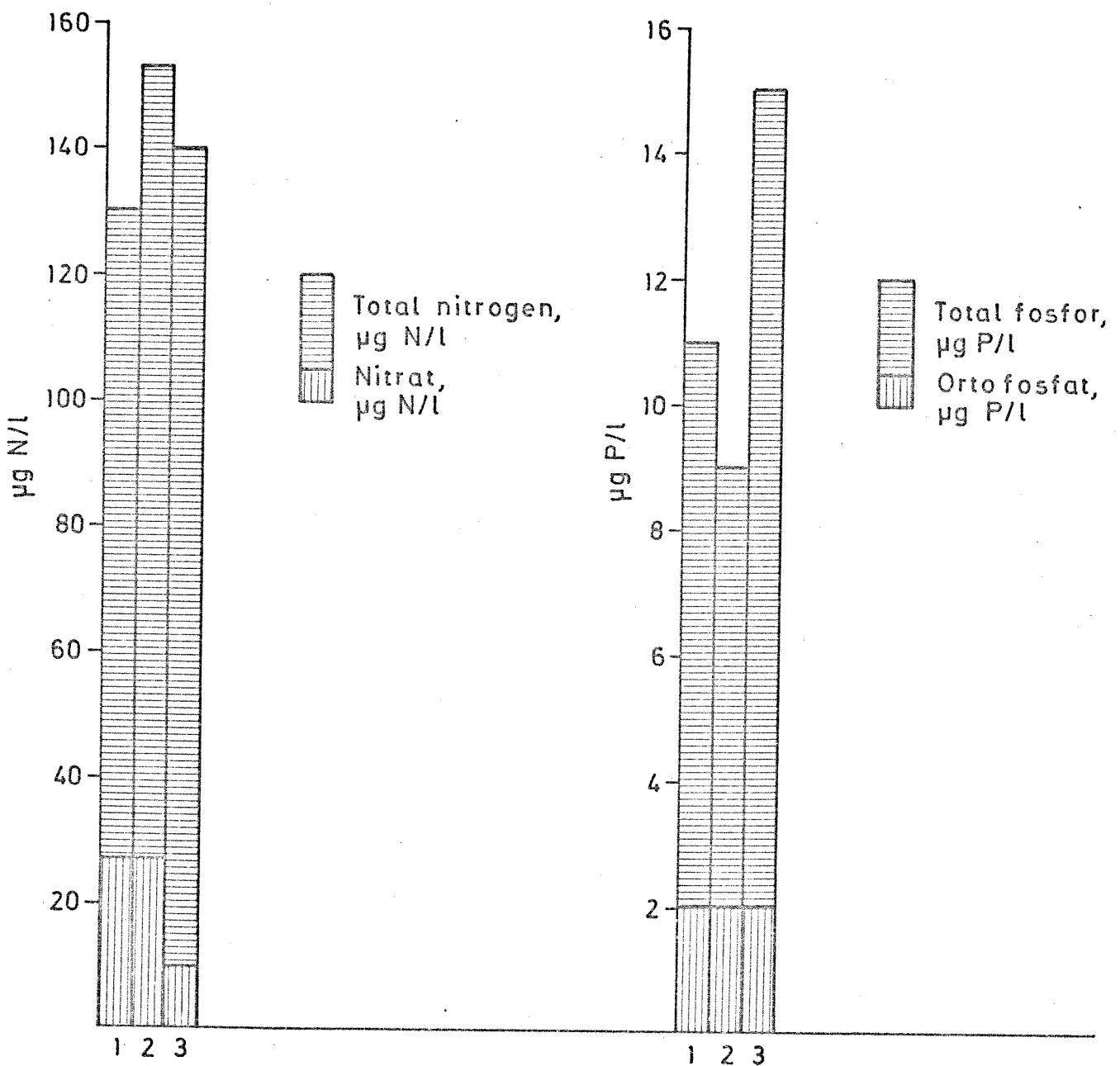
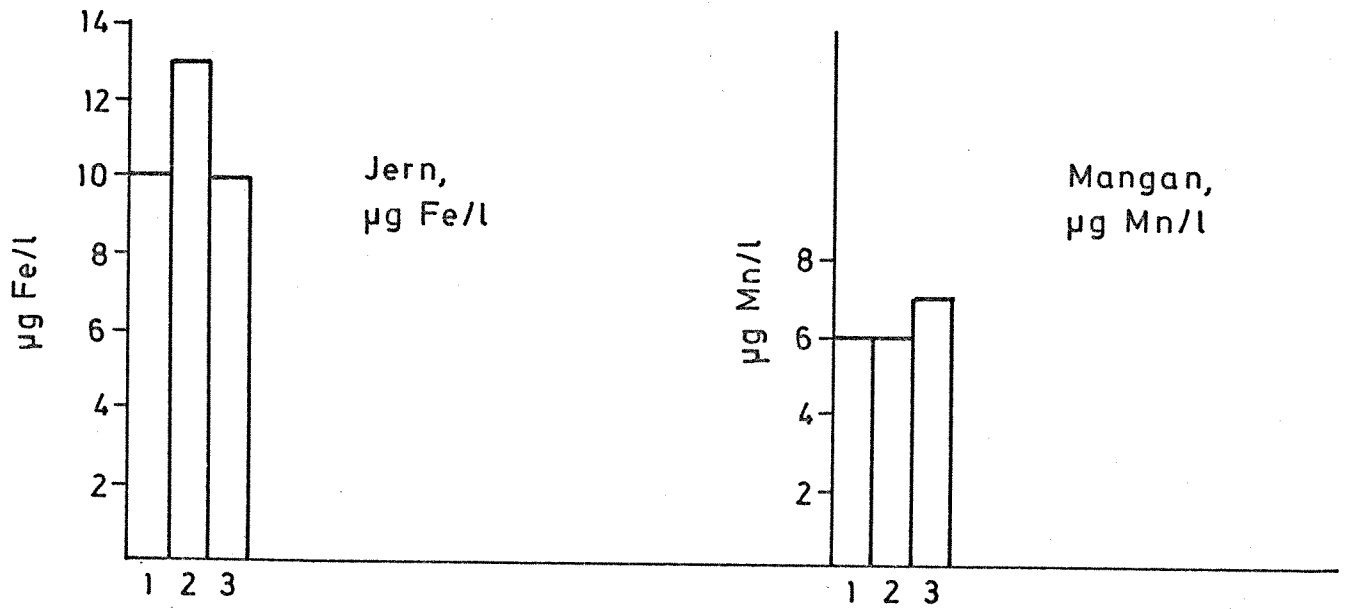


Fig.3 Vatnvatn (1), Solöyvatn (2) og avlöp Solöyvatn (3), 7.9. -73  
Middelverðier





av plantenæringsstoffer lave. På alle dyp var oksygenmetningen henimot 90%. Vannets farge- og turbiditetsverdier var lave.

Vatnevatn: I Vatnevatn avtok temperaturen fra 11,5°C i 1 meters dyp til 7,8°C på 30 meter. Oksygenmetningen var på alle dyp ca. 90%. Vannets pH var vel 6, og den totale saltholdighet var betydelig lavere enn i Soløyvatn. Verdiene for total fosfor var også i denne innsjø relativt høye, men forøvrig var konsentrasjonene av plantenæringsstoffer lave. Verdiene for farge og turbiditet var lave.

### Biologiske forhold

Planktonprøver fra Soløyvatn og Vatnevatn ble samlet inn med håv, maskevidde 25 µ.

Det er foretatt subjektiv mengdevurdering av organismene etter følgende skala (tabell 5):

- 5 = Dominant
- 4 = Hyppig
- 3 = Vanlig
- 2 = Sparsom
- 1 = Sjelden
- + = Forekommer

### Kommentar

På grunnlag av det sparsomme materialet er det umulig å si noe om det totale planktonsamfunnet, man kan bare vurdere de prøvene som foreligger.

### Soløyvatn

Andelen planteplankton i prøven er stor, diatomeen *Cyclotella bodanica* Eulenst. og dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* (O.Müll.) Schrank er viktige komponenter. *C. bodanica* har sin største utbredelse i oligotrofe vann, betegnes som en subalpin art og har vanligvis maksimalforekomst i august-september. *C. hirundinella* er en meget vanlig planktonalge, mest utbredt i oligo-mesotrofe vann, den kan også finnes i eutrofe vann, men forsvinner når de forurensningsindikerende blågrønnalgene kommer inn.

Tabell 5. Håvplankton i Soløyvatn og Vatnevatn samlet 7/9-1973.

Organismer	Stasjon	Soløyvatn	Vatnevatn
<b>LYANOPHYCEAE</b>			
Anabaena sp.		1	
Gomposphaeria aponina Kütz.		+	
Merismopedia sp.			+
Oscillatoria agardhii Gomont		+	
" borneti Zukal			1
<b>CHLOROPHYCEAE</b>			
Arthrodesmus incus (Breb.) Hass.			+
Botryococcus braunii Kütz.			+
Closterium sp.		+	
Cosmarium depressum (Nägeli) Lund.		+	
" sp.		+	
Euastrum bidentatum Nägeli			+
Eudorina elegans Ehrenb.		+	
Nephrocytium agardhianum Nägeli		1	
Pandorina charkowiensis Korsch.			+
Staurastrum vestitum Ralfs		+	
" sp.		+	+
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>			
Cymbella sp.		+	
Cyclotella bodanica Eulensf.		4	1
Fragilaria crotonensis Kitton			1
Synedra acus Kütz.		2	1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		2	1
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>			
Bitrichia chodati (Chodat) Rev.		1	
Dinobryon crenulatum		1	
" divergens Imhof		1	
" sertularia Ehrenb.		+	
" sociale var. americana (Brunth.) Bachm.			2
" suesicum Lemm.		1	
Mallomonas acaroides Perty			2
" sp.		1	
Stichogloea doederleinii (Smidle) Wille			1
Uroglena americana Calkins			+
<b>DINOPHYCEAE</b>			
Ceratium hirundinella (O.Müll.) Schrank		4	2
Peridinium inconspicuum Lemm.			2
" sp.		1	
<b>ROTATORIA</b>			
Kellicottia longispina Kellicott		1	1
Keratella cochlearis (Gosse)		1	2
Polyarthra major (Burckhardt)			3
" vulgaris Carlin			3

Betrakter man samfunnet under ett, kan det betegnes som representativt for en naturlig påvirket lokalitet.

### Vatnevatn

Dyreplankton (rotatorier) dominerer prøven. De arter som er registrert er alle vanlig utbredt i mange vann, og et par av dem har maksimal forekomst omkring august-september. Planteplanktonet preges av gulalger og dinoflagellater, dette er ofte tilfelle i næringsfattige vann.

## 5. KONKLUSJON

Kjemisk sett er det relativt stor forskjell på vanntypene i de to innsjøer,- noe som går frem av følgende tabell som viser de forskjellige stoffers ekvivalentverdier.

Tabell 6. Soløyvatn og Vatnevatn. Ekvivalentverdier (mekv./l).

	Ca	Mg	Na	K	$\Sigma Ka$ 2)	SO <sub>4</sub>	Cl	Beregn. alk.	$\Sigma An$ 2)
Soløyvatn	0,469	0,101	0,246	0,026	0,842	0,037	0,267	0,538	0,842
Vatnevatn	0,051	0,037	0,154	0,007	0,249	0,031	0,177	0,041	0,249

1) Ka: Kationer    2) An: Anioner.

Den vesentligste forskjell i ionesammensetningen er at mens kalsiuminnholdet i Soløyvatnet er relativt høyt, er det betydelig lavere i Vatnevatn. I begge innsjøer er verdiene for natrium og klorid forholdsvis høye, noe som har sammenheng med områdets nære beliggenhet mot havet, og at nedbøren derved blir rik på "sjøsalter".

Ut fra de kjemiske analyseresultater synes vannkvaliteten i begge innsjøer å være velegnet som råvann for et drikkevannsanlegg. Innsjøenes størrelse, de klimatiske forhold samt den sparsomme menneske-

lige aktivitet rundt innsjøene tyder på at den biologiske aktivitet i innsjøene er lav. Imidlertid er det en del hytter og gårdsbruk rundt innsjøene, og de hygieniske eller bakteriologiske forhold er derfor avgjørende i denne sammenheng.

En innsjø som skal brukes som vannkilde må servitutbelegges. Hvilke tiltak som vil bli krevet i den sammenheng, må avgjøres av helsemyndighetene. I alle fall må man regne med at drikkevannsinteressene i disse tilfeller ikke faller sammen med rekreasjonsinteressene for innsjøene, og disse interessene kan neppe kombineres.

Hvis vannet tas ut i 25-30 meters dyp, filtreres (f.eks. hurtig sandfilter) og desinfiseres med klor, vil man etter vår mening få tilfredsstillende renavvansskvalitet enten man bruker Soløyvatn eller Vatnevatn som kilder. Det forutsettes da at innsjøene og deres tilløp ikke tilføres forurensninger av noen art og at bl.a. vannklosetter forbys i nedbørfeltene.

Imidlertid er det som nevnt helsemyndighetene som har det avgjørende ord både med hensyn til innsjøenes brukbarhet som drikkevannskilder og hvilke rensetiltak man eventuelt bør kreve.