

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN.

0 - 106.

Søndre- og Nordre Heggelivatn.

En limnologisk undersøkelse.

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan.

" : Cand.real. Olav Skulberg.

Rapporten avsluttet juni 1964.

## INNHOLDSFORTEGNELSE:

Avsnitt:	Side:
1. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET	3
2. BESKRIVELSE AV INNSJØENE	3
3. HYDROLOGI	4
4. OBSERVASJONS- OG ANALYSEMETODER	4
5. HYDROGRAFI	4
5.1. Termiske forhold	5
5.2. Oksygenforholdene	6
5.3. Kjemiske forhold	7
6. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	8
7. SAMMENFATTENDE DISKUSJON	11
8. OVERFØRING AV VANN FRA SØNDRE HEGGELIVATN TIL TREHØRNINGSVASSDRAGET	12

## Tabeller:

1. Variasjonsbredde og middelveier for pH, $t_{20}$ , farge og turbiditet i observasjonsperioden	7
2. Søndre Heggelivatn. Resultat av mikroskopisk under- søkelse av planktonprøver innsamlet med planktonhåv	9
3. Heggelivatnene og Trehørningsvassdraget. Mittel- verdier for pH, $t_{20}$ , farge og turbiditet 1961-1963.	12

## Tabeller, forts.:

4 - 9.	Analyseresultater fra Søndre Heggelivatn	13
10 -14.	Analyseresultater fra Nordre Heggelivatn	16

## Figurer:

1.	Søndre Heggelivatn. Areal- og magasinkurve	19
2.	Nordre Heggelivatn. Areal- og magasinkurve	20

1. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET.

Søndre og Nordre Heggelivatn ligger på Krokskogen nord-vest for Oslo.

Geologisk er nedbørfeltene bygd opp av eruptive bergarter (kjelsåsitt, nordmarkitt og rombeporfyr). Løsavsetningene består av et tynt lag bregrus. Enkelte steder i nedbørfeltet er det en del myr. Feltet er bevokst med skog, og gran og furu er dominerende tresorter.

Hyttebebyggelsen i området er beskjeden, men friluftstrafikken forholdsvis stor.

2. BESKRIVELSE AV INNSJØENE.

Søndre og Nordre Heggelivatn ligger henholdsvis ca. 490 og ca. 500 meter over havet. Begge innsjøene er opploddet, og det foreligger dybdekart i målestokken 1 : 2000 (1 meters ekvidistanse). I begge innsjøer er det flere dype partier som er atskilt ved grunnere områder eller terskler. Begge innsjøene er fra gammelt av regulert. Ved oppdemningen ble en god del myrarealer satt under vann.

De viktigste beskrivende data for innsjøene er følgende:

Søndre Heggelivatn:

H.o.h.:	ca. 490 m
Overflate:	" 1,53 km <sup>2</sup>
Største dyp:	34 m
Volum:	12,16 mill. m <sup>3</sup>
Middel dyp:	7,9 m

Nordre Heggelivatn:

H.o.h.:	ca. 500 m
Overflate:	" 1,15 km <sup>2</sup>
Største dyp:	" 42 m
Volum:	" 11,00 mill.m <sup>3</sup>
Middel dyp:	9,5 m.

Fig. 1 og 2 illustrerer areal- og magasinkurver for de to innsjøer.

3. HYDROLOGI.

Nedborfeltenes størrelse er 18,6 km<sup>2</sup> og 11,9 km<sup>2</sup> for henholdsvis Søndre og Nordre Heggelivatn. Den midlere avrenningen i dette området er ifølge Norges vassdrags- og elektrisitetstvesen (Hydrologiske undersøkelser i Norge 1958) ca. 20 l/sek/km<sup>2</sup>. På bakgrunn av disse data blir det midlere tilsig pr. døgn ca. 32140 m<sup>3</sup> for Søndre og 20560 m<sup>3</sup> for Nordre Heggelivatn. De tilsvarende teoretiske oppholdstider blir ca. 1 år og ca. 1,5 år.

4. OBSERVASJONS- OG ANALYSEMETODER.

Både felt- og analysearbeider er i det vesentligste utført av tekniker Jens Grønning, Bærum kommune.

Temperaturen er målt med Richter og Wiese vendetermometer som er nøyaktig innenfor  $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$ .

Oksygenbestemmelsen er utført ifølge Winklers modifiserte metode. De fleste titreringer ble utført dagen etter at prøvene ble tatt.

pH og  $\kappa_{20}$  er målt elektrometrisk. Den elektrolytiske lednings- evne er målt ved 20°C, og  $\kappa_{20}$  er oppgitt i n.10<sup>-6</sup>ohm.cm<sup>-1</sup>. Disse analysene ble utført dagen etter at prøvene ble tatt.

Fargen er blitt bestemt fotoelektrisk (EEL-fotometer) ved absorpsjon ved 435  $\mu$ . Resultatene er angitt i mg Pt/l og er fremkommet ved bruk av standardkurve som er laget ut fra Colored Standard for Water Analysis (Platinum Cobalt Chloride Solution).

Turbiditeten er bestemt optisk ved refleksjon som Tyndal-effekt på et spesielt instrument (Sigrist-fotometer). Resultatene som angis i mg SiO<sub>2</sub>/l fremkommer ved bruk av Standardkurve som er laget ut fra Turbidity Standard for Water Analysis.

5. HYDROGRAFI.

De hydrografiske og fysisk-kjemiske data som ble observert i undersøkelsesperioden er fremstilt i tabellene 4 - 14.

## 5.1. Termiske forhold.

### 5.1.1. Generelle betraktninger.

I Norge gjennomløper innsjøene vanligvis 4 forskjellige termiske perioder for året, nemlig vårsirkulasjonsperioden, sommerstagnasjonsperioden, høstsirkulasjonsperioden og vinterstagnasjonsperioden.

Under vinterstagnasjonsperioden er vannets temperatur lavere enn temperaturen for vannets maksimums-tetthet, som er ca.  $4^{\circ}\text{C}$ . I de øverste vannmasser er temperaturen henimot  $0^{\circ}\text{C}$ , men den stiger noe mot dypet hvor temperaturen vanligvis ligger mellom  $3$  og  $4^{\circ}\text{C}$ . Perioden er således karakterisert ved at vannmassene befinner seg i stabil likevekt. Vertikale forskyvninger og strømninger forekommer derfor bare i beskjeden utstrekning.

Etter isløsningen om våren oppvarmes overflatelagene. Den stabile likevekt blir derved opphevet, og vannmassene kommer i bevegelse som følge av vertikale konveksjonsstrømninger. Denne såkalte sirkulasjonsperiode vil vare til hele vannmassen har nådd temperaturen for maksimal tetthet. Ved videre oppvarming av overflatelagene inntreer igjen stabil likevekt og sommerstagnasjonsperioden er etablert. I denne sistnevnte periode, vil vind-, bølge og strømaktivitet påvirke de øverste vannmassene slik at det dannes en lagdeling med varmt vann øverst, som er atskilt fra kaldere vannmasser i dypet. De ytre krefter (vind, bølge, strøm) samt innsjøenes størrelse og form er bestemmende for hvor dypt sprangsjiktet vil befinne seg. I løpet av sommeren vil vanligvis mektigheten av de øverste vannmasser øke.

Utover høsten avkjøles overflatelagene, konveksjonsstrømmer setter inn, og sprangsjiktet arbeides stadig mot dypere lag. Til slutt vil hele vannmassen ha en ensartet temperatur, - høstsirkulasjonen er etablert. Når avkjølingen har forårsaket en vanntemperatur som er lavere enn temperaturen for maksimal tetthet, går innsjøen på nytt inn i en stabil periode (vinterstagnasjonen). En videre avkjøling vil nemlig, som følge av tetthetsforskjellen, bare berøre overflatevannet, og det etableres igjen en termisk stratifikasjon med kalt overflatevann over varmere vann i dypet.

### 5.1.2. Temperaturforholdene i Heggelivatnene.

Observasjonene fra 5/10-61 i Nordre og 16/10-61 i Søndre Heggelivatn viser temperaturforholdene i innsjøene under delsirkulasjonsperioden om høsten. Sprangsjiktet lå i dette tidspunkt i henholdsvis ca. 12 og ca. 17 m. Temperaturen i overflatelagene var ca.  $10^{\circ}\text{C}$ , mens temperaturen i dyplagene var vel  $5^{\circ}\text{C}$  i begge innsjøer. Ca. 1 måned senere, 17/11-61, var temperaturen i Søndre Heggelivatn lavere enn  $4^{\circ}\text{C}$  i alle dyp. Temperaturforholdene fulgte sannsynligvis samme mønster i begge innsjøer, og de vil derfor her bli behandlet under ett. Islegningen fant sannsynligvis sted straks etter. Ut fra disse data er det rimelig å anta høstfullsirkulasjonsperioden varte i ca. 3 uker, fra ca. 1. til ca. 20. november 1961.

Vinterstagnasjonsperioden varte fra slutten av november 1961 til slutten av april 1962, dvs. i ca. 5 måneder. Temperaturen i dyplagene var i denne perioden ca.  $3,5^{\circ}\text{C}$ .

Den etterfølgende vårsirkulasjonsperiode varte sannsynligvis i ca. 1 mnd., fra slutten av april til slutten av mai. I denne perioden ble hele vannmassen varmet opp til ca.  $5^{\circ}\text{C}$ .

Sprangsjiktets beliggenhet under sommerstagnasjonsperiodene er avhengig av flere faktorer. Spesielt har vindpåvirkningen, luft-temperaturen og innsjøenes form og beliggenhet stor betydning. Den 28. august 1962 lå sprangsjiktet i Nordre Heggelivatn i ca. 10 meters dyp. Den 14. august 1963 lå imidlertid sprangsjiktet i Søndre Heggelivatn i ca. 7 meters dyp. Temperaturen i dyplagene var i begge tilfeller vel  $5^{\circ}\text{C}$ . Sommerstagnasjonsperioden 1962 varte til i slutten av oktober dvs. i ca. 5 mndr.

## 5.2. Oksygenforholdene.

### 5.2.1. Generelle betraktninger.

Oksygeninnholdet i en innsjø bestemmes bl.a. av vannets temperatur, biologiske prosesser, meteorologiske forhold og strømningsforhold. I den isfrie del av året er overflatelagene alltid i kontakt med luft, og er således rike på oksygen. Størrelsen av oksygenmetningen i de øverste lagene er i det

vesentligste betinget av den biologiske aktivitet i vedkommende lokalitet. I sirkulasjonsperiodene vår og høst får hele innsjøen tilført oksygen, slik at vannmassene ved inngangen til stagnasjonsperiodene har en oksygenmetning på henimot 100%. I humuspregede innsjøer vil det ofte være et betydelig oksygenforbruk i dyplagene under stagnasjonsperiodene, og i ekstreme tilfeller kan oksygeninnholdet være fullstendig brukt opp i slutten av disse perioder. Dette henger sammen med biologisk nedbrytning av organisk materiale.

### 5.2.2. Oksygenforhold i Heggelivatnene.

Under sirkulasjonsperiodene om våren og høsten ble vannmassene tilført oksygen, og metningen var i slutten av disse perioder ca. 90% i alle dyp.

Nedbrytning av organisk materiale under stagnasjonsperiodene om vinteren og sommeren førte til et forbruk av oksygen i dyplagene. I Søndre Heggelivatn var oksygenmetningen i slutten av stagnasjonsperiodene 40 - 50%. I Nordre Heggelivatn var oksygenforbruket i dyplagene noe mindre i de samme perioder.

### 5.3. Kjemiske forhold.

Tabell 1.

Variasjonsbredde og middelerverdier for pH,  $\mu$ 20, farge og turbiditet i observasjonsperioden..

Lokalitet	Kjemisk komponent	Variasjonsbredde	Middelerverdi
Søndre Heggelivatn	pH	5,9 - 6,6	6,3
	$\mu$ 20.10 <sup>-6</sup>	19,5 - 24,7	21,0
	Farge mg Pt/1	36 - 66	45
	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1	0,3 - 1,2	0,7
Nordre Heggelivatn	pH	6,0 - 6,8	6,3
	$\mu$ 20.10 <sup>-6</sup>	20,5 - 24,6	22,3
	Farge mg Pt/1	41 - 53	47
	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1	0,3 - 0,9	0,6



### 5.3.1. pH og elektrolytisk ledningsevne.

Heggelivatnene er svakt sure med middelvei for pH på 6,3. Om sommeren er vannet i overflatelagene noe mindre surt enn i dyplagene. Dette henger sammen med temperaturforholdene og dekomponeringsprosessene.

Den elektrolytiske ledningsevne viser at vannet er blott og saltfattig. Årsaken til stigende  $\kappa_{20}$ -verdier mot dypet må også i dette tilfelle søkes i de omtalte nedbrytningsprosesser.

### 5.3.2. Farge og turbiditet.

Både med hensyn til farge og turbiditet er forholdene noenlunde like i de to sjøer. Turbiditeten var lav, og i denne sammenheng uten betydning. Fargeverdiene var forholdsvis høye og viser at vannmassene er sterkt påvirket av humusstoffer. Slike stoffer blir tilført innsjøene fra skog- og myrområder i nedbørfeltet.

## 6. BIOLOGISKE UNDERSØKELSER.

Observasjoner fra Søndre Heggelivatn går tilbake til 1958. Det har siden vært foretatt spredte innsamlinger av prøver av vannmassenes organismeliv i innsjøen, dessuten er bunnforhold blitt undersøkt. Nordre Heggelivatn har ikke vært tatt med i de biologiske undersøkelsene.

Planktonmaterialet er innsamlet med planteplanktonhåv og bearbeidet ved mikroskopisk undersøkelse. Det er foretatt en subjektiv vurdering av kvantitativ forekomst av artene i planktonet. Ved denne vurdering er det benyttet en skala med angivelser fra 1 stigende til 5, hvor 1 indikerer at arten forekommer med enkelte eksempler i prøven og 5 indikerer at arten er dominerende i prøven. Resultatet av denne bearbeidingen er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2.Søndre Heggelivatn.

Resultat av mikroskopisk undersøkelse av planktonprover  
innsamlet med planteplanktonhåv.

Organismer	13/11-58	9/6-59	16/10-61	31/10-62
<u>SCHIZOMYCETES</u>				
Leptothrix discophora				1
Siderocapsa sp. (?)	1			
<u>SCHIZOPHYCEAE</u>				
Anabaena flos-aquae	3	1	3	1
Chroococcus sp.	2		1	
Gemelllicystis sp. (?)		1		
<u>CHLOROPHYCEAE</u>				
Arthrodesmus sp.			1	
Botryococcus Braunii	2		1	
Chlorella sp. (?)			3	
Chlorecoccum sp. (?)			1	
Closterium sp.	1			
Crucigenia rectangularis			1	
Gloeococcus sp.	1			1
Gloeocystis sp.	2	3		
Heterocapsales (?) (kolonier)	1			
Mougeotia sp.	1			1
Nephrocytium cf. lunatum	1		2	
N.sp.	1			
Oedogonium sp.	1	1		
Oocystis sp.	1			
Quadrigula closterioides			2	
Staurastrum cf. Arctiscon	1			
S.lunatum var. planctonicum	1			
Staurastrum sp. I	2			
Staurastrum sp. II	1			
Staurastrum spp.	1		1	
Trochiscia sp. (?)	1			
Xanthidium sp.			1	
Zygnema sp.	1			

Tabell 2, forts.

Organismer	13/11-58	9/6-59	16/10-61	31/10-62
<u>BACILLARIOPHYCEAE</u>				
Pinnularia sp.	1			
Tabellaria flocculosa	1		1	1
<u>CHRYSOPHYCEAE</u>				
Mallomonas cf. acaroides	1			
Stichogloea Doederleinii			3	4
<u>DINOPHYCEAE</u>				
Peridinium cf. Willei		1		
<u>CILIATA</u>				
Codonella sp.	1			
Voeticella sp. (på Anabaena)		1	2	
<u>ROTATORIA</u>				
Conochilus unicornis	1			
Conochilus sp.	1			
Keratella cochlearis	1	1		1
Keratella quadrata	2		1	
Notholca longispina	2	2	1	1
Polyarthra platyptera	1	1	1	2
<u>CRUSTACEA</u>				
Bosmina sp.	1			1
Calanoide copepoder	2			
Cyclops sp.	2	3	1	1
Daphnia sp.	1	2		
Holopedium gibberum	2	3	3	3
Nauplier	3		2	2

Som det fremgår av den limnologiske undersøkelse av Søndre Heggelivatn, har denne innsjøen næringsfattige og dystroft pregede vannmasser. De biologiske observasjoner er i god overensstemmelse med dette forhold. De karakteristiske artene med stor forekomst i planktonet var:

Planteplankton:

Anabaena flos-aquae  
 Botryococcus Braunii  
 Staurastrum spp.  
 Stichogloea Doederleinii.

Dyreplankton:

Holopedium gibberum  
 Notholca longispina  
 Cyclopoide copepoder

Bunnmaterialet i innsjøen er undersøkt ved hjelp av grabbprover. På dyp større enn ca. 5 m var bunnen meget løs. Det var her sedimenter som er typiske for dystrofe innsjøer. I området 4 - 5 m dyp var det forekomster av torv og omdannet torv som indikerer tidligere myr. Det ble her funnet rester av torvmoser, blåbærlyng og starr. Provene fra partier grunnere enn ca. 4 m viste at disse avsnitt har vært forsumpet skogsterreng og skogsmark.

## 7. SAMMENFATTENDE DISKUSJON.

Heggelivatnene ligger på Krokskogen, nordvest for Oslo. Berggrunnen i nedbørfeltet er bygd opp av eruptive bergarter. I området er det en del myr, ellers er det i stor utstrekning bevokst med barskog. Innsjøene er uregelmessig utformet, og de har flere dype partier. Vannmassenes teoretiske oppholdstid er ca. 1 år og ca. 1,5 år for henholdsvis Søndre og Nordre Heggelivatn.

Som de fleste norske innsjøer har Heggelivatnene 2 stagnasjonsperioder og 2 sirkulasjonsperioder i året. Disse forskjellige perioder er ternisk betinget og varer omtrent like lenge i begge innsjøer:

Vinterstagnasjonsperioden:	ca. 5 mndr.
Vårfullsirkulasjonsperioden:	" 1 "
Sommerstagnasjonsperioden:	" 5 "
Høstfullsirkulasjonsperioden:	" 1 "

Under stagnasjonsperiodene var det endel oksygenforbruk i dyp-lagene, og i slutten av disse perioder var oksygenmetningen i disse lag 40 - 50%. Ellers var oksygenmetningen i observasjonsperioden forholdsvis høy i alle lag.

Vannmassene var i betydelig grad påvirket av humuskomponenter. Innholdet av partikulære forurensninger var imidlertid lavt.

Vannet var i begge innsjøer bløtt og svakt surt.

De biologiske forhold i Søndre Heggelivatn er i hovedtrekkene lik de som er beskrevet for Trehørningsvassdraget (se rapport Norsk institutt for vannforskning 19. mai 1959).

8.

OVERFØRING AV VANN FRA SØNDRE HEGGELIVATN TIL TREHØRNINGS-  
VASSDRAGET.

Forskjellen i den kjemiske kvalitet i dyplagene og i overflatelagene er uvesentlig. For overføring av vann fra Søndre Heggelivatn til Trehørningen, vil det med hensyn til vannets kjemiske kvalitet, ikke spille noen rolle i hvilket dyp et eventuelt tunnelinntak blir lagt i Søndre Heggelivatn. I og med at vannet skal passere en rekke innsjøer før det kommer frem til inntaksbassenget (Aurevatn), vil uttaksvannets temperatur i Heggelivatn ikke få betydning for temperaturen i Vannverkets råvann.

I tabell 3 er middelveidier for en del kjemiske komponenter i Heggelivatnene og Trehørningsvassdraget satt opp. Med hensyn til fargepåvirkning er vannkvaliteten i Trehørningen og Aurevatn noe dårligere enn i de andre lokaliteter. Ved overføring av vann fra Heggelivatn til Trehørningen skulle man ikke kunne vente noen vesentlig forringelse av vannkvaliteten i Trehørningsvassdraget.

Tabell 3.

Heggelivatnene og Trehørningsvassdraget.

Middelveidier for pH,  $^{\circ}\text{N}_{20}$ , farge og turbiditet 1961-1963.

Lokalitet	pH	El.ledn.e. $^{\circ}\text{N}_{20} = n \cdot 10^{-6}$	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg $\text{SiO}_2$ /1
Nordre Heggelivatn	6,3	22,3	47	0,6
Søndre "	6,3	21,0	45	0,7
Trehørningen	6,1	20,7	58	0,7
Byvatn	6,4	24,0	43	0,6
Småvatn	6,4	24,7	46	0,9
Aurevatn	6,1	23,8	55	1,2

Det som muligens kan spille en rolle ved en slik overføring, er at vannet i størst mulig utstrekning får renne i åpne bekker eller kanaler, slik at selvrensningseffekten blir så stor som mulig.

Inntaksdypet for en overføringstunnel fra Søndre Heggelivatn bør ikke ligge under 7 - 8 meters dyp. Inntaksanordningen må anlegges slik at man unngår innsuging av mudder fra bunnen.

Tabell 4.

Sondre Heggelivatn v/storste dyp 16/10-61.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % <sub>20</sub> =n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	9,2	10,08	90,5	6,5	19,7	38	0,7
4	9,2	9,98	89,2	6,4	21,0	38	0,8
8	9,1	9,97	89,2	6,5	21,5	40	0,9
12	9,0	9,93	88,9	6,6	22,7	44	1,1
14	9,0	9,87	88,3	6,6	22,3	43	1,2
15	9,0	9,96	88,9	5,9	24,7	43	1,1
16	8,8	9,83	87,4	6,4	21,0	40	0,9
17	7,7	9,72	84,2	6,4	22,0	41	1,0
18	5,8	9,21	76,0	6,1	21,8	37	0,6
20	5,6	8,14	66,8	6,0	22,0	40	0,6
25	5,5	7,61	62,2	6,0	21,8	44	0,6
30	5,4	6,05	49,4	6,0	22,9	51	0,9

Tabell 5.

Sondre Heggelivatn v/storste dyp 17/11-61.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % <sub>20</sub> =n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	3,4	11,74	90,8	6,3	20,8	48	0,8
4	3,4	11,98	92,7	6,3	20,9	49	0,8
8	3,4	11,93	92,4	6,3	21,4	49	0,8
12	3,5	11,49	89,3	6,3	21,4	48	0,8
16	3,6	11,79	91,8	6,3	21,0	48	0,8
20	3,6	12,12	94,4	6,3	21,5	48	0,8
25	3,6	12,00	93,4	6,3	21,7	53	0,8
30	3,8	11,93	93,5	6,4	21,7	61	0,8

Tabell 6.

Søndre Heggelivatn 2/4-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

75 cm isdekke.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % 20=n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	0,5	12,12	86,9	6,6	22,9	46	0,3
4	2,7	10,81	82,2	6,3	21,2	40	0,3
8	3,3	10,13	78,3	6,3	21,4	40	0,3
12	3,4	9,68	75,0	6,2	21,1	40	0,4
16	3,5	8,76	68,0	6,1	21,5	40	0,4
20	3,5	7,61	59,1	6,1	22,1	40	0,4
24	3,6	7,07	55,0	6,1	22,1	41	0,6
28	3,7	4,68	36,6	6,1	23,3	61	0,6
31	3,9						

Tabell 7.

Søndre Heggelivatn 1/6-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % 20=n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	6,8	11,02	93,2	6,5	19,5	47	0,8
4	6,7	11,15	94,0	6,4	19,7	47	0,6
8	6,6	10,63	89,5	6,3	19,8	45	0,6
12	6,0	10,67	88,5	6,3	19,8	46	0,5
16	5,3	10,43	85,0	6,2	19,8	47	0,6
20	5,1	10,12	82,0	6,3	19,6	47	0,6
24	5,0	10,78	87,1	6,2	19,6	47	0,6
28	4,9	10,69	86,1	6,2	19,7	46	0,6
31	4,8	10,31	82,8	6,2	19,5	47	0,7

Tabell 8.

Søndre Heggelivatn 31/10-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % <sub>20</sub> =n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	4,8	11,66	93,7	6,4	19,7	40	0,6
4	4,8	11,69	93,8	6,5	19,7	40	0,6
8	4,8	11,64	93,6	6,4	19,7	40	0,6
12	4,8	11,60	93,2	6,4	19,8	40	0,6
16	4,8	11,77	94,6	6,4	19,8	40	0,8
20	4,8	11,63	93,5	6,5	19,9	41	0,7
24	4,8	11,50	92,4	6,5	19,8	40	0,6
28	4,8	11,32	90,9	6,5	19,8	40	0,6
32	4,9	11,50	92,6	6,4	19,9	40	0,6

Tabell 9.

Søndre Heggelivatn 14/8-63.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % <sub>20</sub> =n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	15,7	8,53	88,6	6,4	20,6	38	
4	15,5	8,31	86,0	6,2	20,7	38	
6	14,2	7,74	78,0	6,0	20,8	50	
7	9,9						
8	7,3	8,09	69,4	6,1	21,0	36	
12	6,5	8,16	68,5	6,0	21,1	37	
16	5,8	8,05	66,5	6,0	21,2	38	
20	5,3	8,20	66,8	6,0	21,0	40	
24	5,2	7,76	63,0	6,0	21,1	44	
28	5,2	7,38	60,0	5,9	21,2	48	
32	5,1	5,97	48,4	5,9	21,5	66	



Tabell 10.

Nordre Heggelivatn v/største dyp 5/10-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % <sub>20</sub> =n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	10,2	10,08	92,7	6,5	23,6	45	0,8
4	10,2	9,88	91,0	6,5	24,0	46	0,8
8	10,2	9,81	90,3	6,4	24,4	47	0,9
10	10,2	9,80	90,2	6,5	24,0	46	0,8
11	9,6	9,80	88,8	6,5	24,6	46	0,8
12	7,7	8,79	76,2	6,2	24,3	47	0,8
16	5,4	8,48	69,3	6,1	23,7	43	0,5
20	5,3	8,46	68,9	6,1	23,9	43	0,5
25	5,2	8,43	68,5	6,1	23,6	43	0,5
30	5,0	8,14	65,8	6,1	24,0	45	0,6
35	5,0	7,69	62,2	6,1	24,2	46	0,5
39	5,1	7,26	58,8	6,1	23,9	49	0,6

Tabell 11.

Nordre Hellelivatn 6/6-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % <sub>20</sub> =n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	10,0	10,80	98,8	6,7	20,5	48	0,6
4	7,7	10,71	92,7	6,6	21,0	50	0,6
8	6,6	10,40	87,6	6,4	21,0	48	0,6
12	5,8	10,12	83,5	6,4	21,2	49	0,5
16	4,9	9,89	79,7	6,3	21,2	49	0,6
20	4,8	10,06	80,8	6,4	21,3	49	0,6
24	4,8	9,98	80,3	6,3	21,4	50	0,6
28	4,8	10,02	80,5	6,4	21,3	49	0,6
32	4,5	9,97	79,5	6,5	21,4	49	0,6
36	4,6	9,87	78,8	6,3	21,3	49	0,5
40	4,4	9,80	78,0	6,3	21,3	50	0,6

Tabell 12.

Nordre Heggelivatn 26/3-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

St. dyp 38,5 m

70 cm is.

Lufttemp.  $-2^{\circ}\text{C}$ 

m dyp	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Oksygen		pH	El.ledn.e. $\%_{20} = n \cdot 10^{-6}$	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg $\text{SiO}_2/1$
		mg $\text{O}_2/1$	$\% \text{O}_2$				
1	1,2	11,44	83,5	6,6	23,3	50	0,4
4	3,3	10,84	83,8	6,4	22,3	47	0,4
8	3,4	10,43	80,8	6,4	22,7	48	0,4
12	3,5	10,16	78,9	6,4	22,2	48	0,4
16	3,5	9,92	77,0	6,3	22,6	48	0,6
20	3,5	9,56	74,3	6,3	23,1	48	0,4
24	3,6	8,91	69,4	6,3	23,1	48	0,6
28	3,6	8,55	66,5	6,3	23,5	49	0,5
32	3,6	8,34	65,0	6,3	23,7	48	0,6
36	3,7	7,35	57,3	6,3	24,6	50	0,9

Tabell 13.

Nordre Heggelivatn 28/8-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. $^{\circ}\text{C}$	Oksygen		pH	El.ledn.e. $\%_{20} = n \cdot 10^{-6}$	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg $\text{SiO}_2/1$
		mg $\text{O}_2/1$	$\% \text{O}_2$				
1	12,5	9,17	88,9	6,8	20,6	48	0,5
4	12,5	9,05	87,7	6,7	21,0	48	0,4
8	11,5	8,78	83,2	6,6	21,1	53	0,5
10	8,8	8,83	78,5	6,5	21,6	46	0,4
12	6,2	8,77	73,1	6,2	21,5	44	0,3
16	5,4	8,72	71,2	6,2	21,7	41	0,3
20	5,3	8,98	73,2	6,2	21,5	43	0,3
25	5,1	9,18	74,3	6,2	21,7	43	0,3
30	5,0	8,79	71,1	6,2	21,8	45	0,3
35	5,0	8,41	68,0	6,2	22,0	47	0,4
40	4,9	8,12	65,4	6,2	22,0	51	0,6

Tabell 14.

Nordre Heggelivatn 23/10-62.

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

m dyp	Temp. °C	Oksygen		pH	El.ledn.e. % 20=n.10 <sup>-6</sup>	Farge mg Pt/1	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /1
		mg O <sub>2</sub> /1	% O <sub>2</sub>				
1	6,5	10,72	90,0	6,5	21,6	49	0,6
4	6,5	10,48	88,0	6,4	21,7	43	0,6
8	6,5	10,50	88,2	6,4	21,6	48	0,6
12	6,4	9,73	81,5	6,4	21,7	48	0,7
16	6,3	9,69	80,9	6,4	21,7	48	0,7
20	6,1	9,83	81,7	6,3	21,8	47	0,6
24	5,3	8,41	68,5	6,1	22,2	44	0,4
28	5,1	8,12	65,8	6,0	22,1	44	0,5
32	5,0	7,99	64,6	6,0	22,0	47	0,5
36	5,0	7,40	59,8	6,0	22,2	50	0,5
39	4,9	7,48	60,3	6,1	22,2	53	0,6



