

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

O - 72/70

**EIDFJORDVATN**  
En limnologisk undersøkelse  
1970–1971

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan

Medarbeider: Cand.mag. Lars Lillevold

Rapporten avsluttet januar 1972

INNHALDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	4
2. GENERELL BESKRIVELSE	4
3. UNDERSØKELSES- OG ANALYSEOPPLEGG	6
4. HYDROGRAFISKE FORHOLD	9
5. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD	18
6. BIOLOGISKE FORHOLD	20
7. SAMMENFATTENDE KONKLUSJON	24

TABELLFORTEGNELSE:

	Side:
1. Eidfjordvatn. Morfologiske og hydrologiske data	6
2. Prøvetakningsdager og undersøkelsesaktiviteter	8
3. Middelerverdier for stasjon A og B	11
4. Middelerverdier for undersøkelsesperioden juni 1970 - mars 1971	12
5. Middelerverdier, milliekvivalenter og ekvivalent- prosent for hovedkomponentene	16
6. Bakteriologiske analyseresultater 1970 - 1971	19
7. En subjektiv vurdering av dyreplanktoninnholdet i vertikalhåvtrekket fra Eidfjordvatn i under- søkelsesperioden juni 1970 - mars 1971	22
8. En subjektiv mengdevurdering av planktoninnholdet i overflatehåvtrekkene fra Eidfjordvatn i under- søkelsesperioden juni 1970 - mars 1971	23

TABELLFORTEGNELSE (forts.):

	Side:
Fortegnelse over måleenheter til de forskjellige parametrene	26
9. St. A - Fysisk-kjemiske analyseresultater 13/6-1970	27
10. " B - " " " " 13/6-1970	28
11. " A - " " " " 13/8-1970	29
12. " B - " " " " 13/8-1970	30
13. " A - " " " " 17/11-1970	31
14. " B - " " " " 17/11-1970	32
15. " A - " " " " 15/3-1971	33
16. " B - " " " " 15/3-1971	34
17. " C,D,E - Fysisk-kjemiske analyseresultater 13/6-1970, 13/8-1970, 17/11-1970 og 15/3 1971	35

FIGURFORTEGNELSE:

	Side:
1. Eidfjordvatn. Nedbørfelt	5
2. " Dybdekart	7
3. Eidfjordvatn med tilløp og avløp. Temperatur- observasjoner 1970/1971	10
4. Eidfjordvatn med tilløp og avløp. Spesifikk elektrolytisk ledningsevne og farge 1970/71	14
5. Eidfjordvatn med tilløp og avløp. Fosfor- og nitrogenforbindelser 1970/71	15

## 1. INNLEDNING

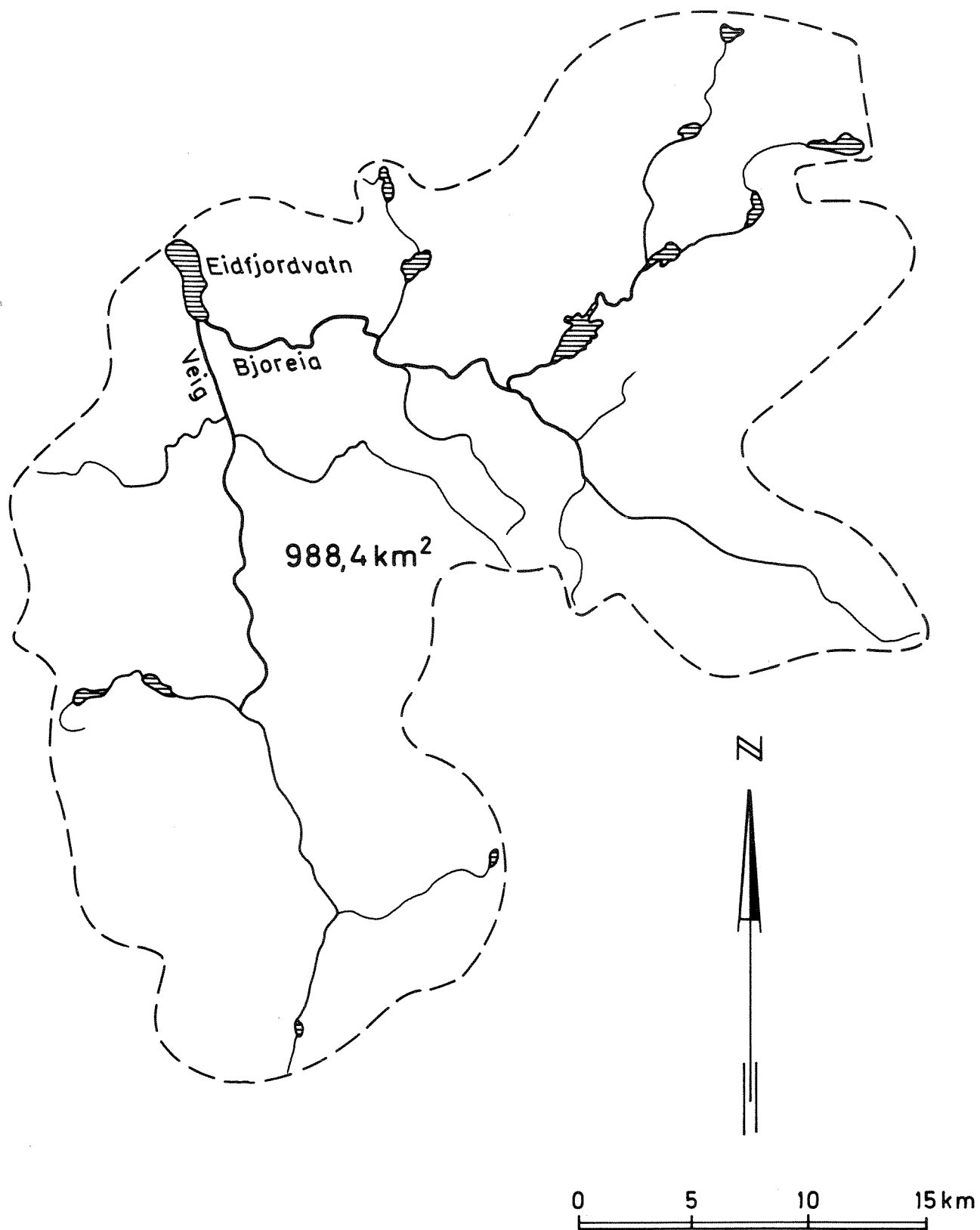
I brev av 27. april 1970 fra Statskraftverkene ble Norsk institutt for vannforskning (NIVA) bedt om å utarbeide et programforslag for en undersøkelse av Eidfjordvatn. Etter at instituttet hadde innhentet ytterligere opplysninger fra Statskraftverkene og fra Statens institutt for folkehelse, ble det i brev av 30. april 1970 til Statskraftverkene foreslått at det fire ganger i løpet av et år skulle samles inn prøver fra 2 stasjoner i innsjøen, samt fra innsjøens hovedtilløp og avløp. Det skulle samles inn fysisk-kjemisk, biologisk og bakteriologisk datamateriale. Programforslaget ble godtatt, og undersøkelsen ble satt i gang i juni 1970. Den videre undersøkelse er foretatt i samsvar med programmet.

## 2. GENERELL BESKRIVELSE

Eidfjordvatn har ifølge Statskraftverkene et samlet nedbørfelt på 988,4 km<sup>2</sup>, herav utgjør Bjoreia 507,9 km<sup>2</sup> og Veig 480,5 km<sup>2</sup> (figur 1). Størstedelen av nedbørfeltet ligger i nordvestlig del av Hardangervidda og drenerer mest høyfjellsområder med liten eller ingen bebyggelse. Den eneste bebyggelse av størrelse er konsentrert på løsavsetningene mellom Bjoreia og Veig, Øvre Eidfjord. Berggrunnen i nedbørfeltet er vesentlig grunnfjell, bestående av gneiser og granitter, bortsett fra noen mindre områder inne på Hardangervidda med omdannede kambrosilurbergarter.

Middelvannføringen for Bjoreia og Veig er henholdsvis 23,3 m<sup>3</sup>/sek. og 20,7 m<sup>3</sup>/sek. Minstevannføringene er oppgitt til henholdsvis 0,9 m<sup>3</sup>/sek. og 0,8 m<sup>3</sup>/sek. Etter utbyggingen av Eidfjordverkene vil middelvannføringene ligge på 7,0 m<sup>3</sup>/sek. for Bjoreia og 1,9 m<sup>3</sup>/sek. for Veig. Den fremtidige middelvannføring vil altså bli ca. 1/5 av den nåværende.

Fig.1  
Eidfjordvatn  
Nedbørfelt



Eidfjordvatn har et overflateareal på 3,6 km<sup>2</sup> og volum på 191 mill. m<sup>3</sup> (figur 2). Det gjennomsnittlige årlige tilsig er 1,388 mill m<sup>3</sup>, d.v.s. at vannet i Eidfjordvatn har en teoretisk oppholdstid på rundt 50 døgn, mens oppholdstiden etter utbyggingen vil ligge på ca. 250 døgn. Morfometriske og hydrologiske data forøvrig (oppgitt av Statskraftverkene) er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Eidfjordvatn. Morfologiske og hydrologiske data.

Høyde over havet	18,75 m
Overflateareal	3,6 km <sup>2</sup>
Nedbørfelt	988,4 km <sup>2</sup>
Volum	191 mill.m <sup>3</sup>
Største dyp	79 m
Middel dyp	53 m
Midlere avrenning	44,0 m <sup>3</sup> /sek
Årlig tilsig	1.388 mill. m <sup>3</sup>
Teoretisk oppholdstid	50 døgn

Dybdekartet over Eidfjordvatn er utarbeidet av Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, hydrologisk avdeling.

### 3. UNDERSØKELSES- OG ANALYSEOPPLEGG

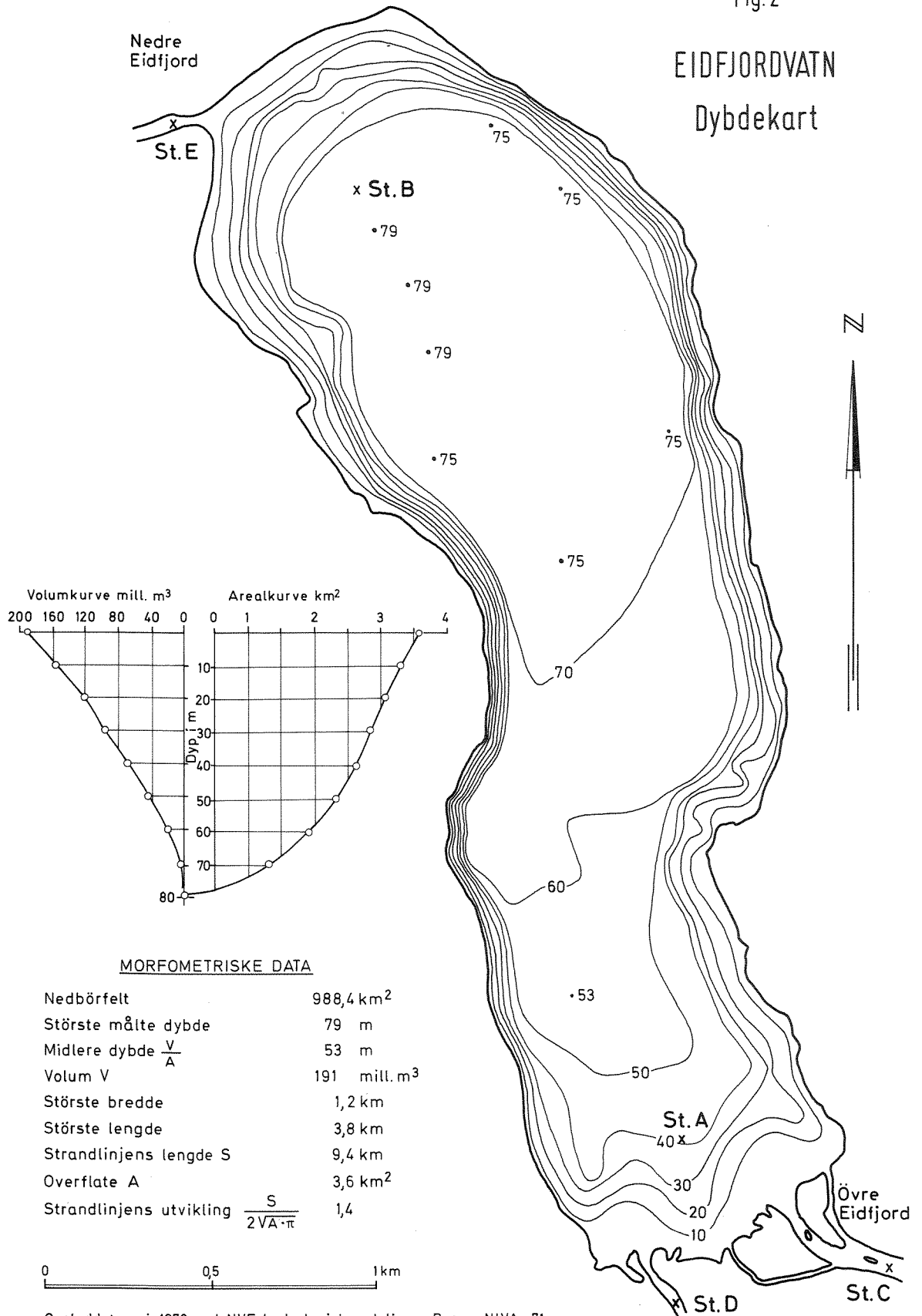
I løpet av observasjonsperioden, juni 1970 til mars 1971, er det blitt samlet inn observasjonsmateriale fra Eidfjordvatn med tilløp i alt 4 ganger. Prøvetakningsstasjonene er avmerket på figur 2 og hadde følgende beliggenhet:

St. A:	Eidfjordvatn syd, ca. 800 m fra land (dyp: ca. 40 m).
St. B:	Eidfjordvatn nord, ca. 1 km fra utløp (dyp: ca. 70 m).
St. C:	Utl. Bjoreia
St. D:	" Veig
St. E:	" fra Eidfjordvatn

Fig.2

EIDFJORDVATN

Dybdekart



MORFOMETRISKE DATA

Nedbörfelt	988,4 km <sup>2</sup>
Störste målte dybde	79 m
Midlere dybde $\frac{V}{A}$	53 m
Volum V	191 mill. m <sup>3</sup>
Störste bredd	1,2 km
Störste lengde	3,8 km
Strandlinjens lengde S	9,4 km
Overflate A	3,6 km <sup>2</sup>
Strandlinjens utvikling $\frac{S}{2\sqrt{A \cdot \pi}}$	1,4

0 0,5 1 km

Opploddet mai 1970 ved NVE hydrologisk avdeling. Repro. NIVA-71

Tabell 2 viser en oversikt over prøvetakningsdager og undersøkellesaktiviteter.

Tabell 2. Prøvetakningsdager og undersøkellesaktiviteter.

St.	13/6-70			13/8-70			17/11-70			15/3-71		
	K	Bi	Ba	K	Bi	Ba	K	Bi	Ba	K	Bi	Ba
A	x		x	x		x	x		x	x		x
B	x	1)	x	x	1)	x	x		x	x	2)	x
C	x		x	x			x			x		
D	x		x	x			x			x		
E	x			x			x			x		

- 1) Overflatehåvtrekk  
2) Vertikalt håvtrekk

Vannprøvene for fysisk-kjemiske analyser ble samlet inn med en 2-liters Ruttner vannhenter. Temperaturen ble målt med et Richter og Wiese vendetermometer. De bakteriologiske prøver ble tatt ved hjelp av "NIVA-henteren" - det ble benyttet steriliserte flasker fra instituttet. De biologiske prøver ble samlet inn med planktonhåv: Ved overflatehåvtrekkene ble benyttet planteplanktonhåv (25 $\mu$  maskevidde). Ved vertikalhåvtrekkene ble benyttet dyreplanktonhåv (96 $\mu$  maskevidde). Det fysisk-kjemiske analyseprogram omfattet i alt 21 komponenter, nemlig: Temperatur, oksygen, pH, elektrolytisk ledningsevne, farge, turbiditet, kaliumpermanganatforbruk, jern, mangan, klorid, sulfat, silisium, kalsium, magnesium, natrium, kalium, total nitrogen, nitrat, total fosfor, ortofosfat, alkalitet.



#### 4. HYDROGRAFISKE FORHOLD

##### Resultater:

De fysisk-kjemiske analyseresultatene på de forskjellige stasjoner er gjengitt i tabellene 9 - 17, s. 27 - 35. Middelerverdiene er gjengitt i tabellene 3 og 4.

##### Temperatur:

Temperaturobservasjonene indikerer at sprangsjiktet i Eidfjordvatn er lite utpreget både sommer og vinter (figur 3). Den 13. august 1970 avtok temperaturen gradvis fra knapt 14°C i overflatelagene til vel 8°C i 40 meters dyp - i 65 meters dyp var temperaturen 5,5°C. Vinteren 1971 var Eidfjordvatn isfritt, og den 15. mars varierte temperaturen fra 1,1°C i overflatelagene til 1,7°C i 65 meters dyp. Temperaturforholdene på de to innsjøstasjonene var omtrent de samme på alle observasjonsdager. Vannets temperatur i tilløpselvene var relativt lav på alle observasjonsdager.

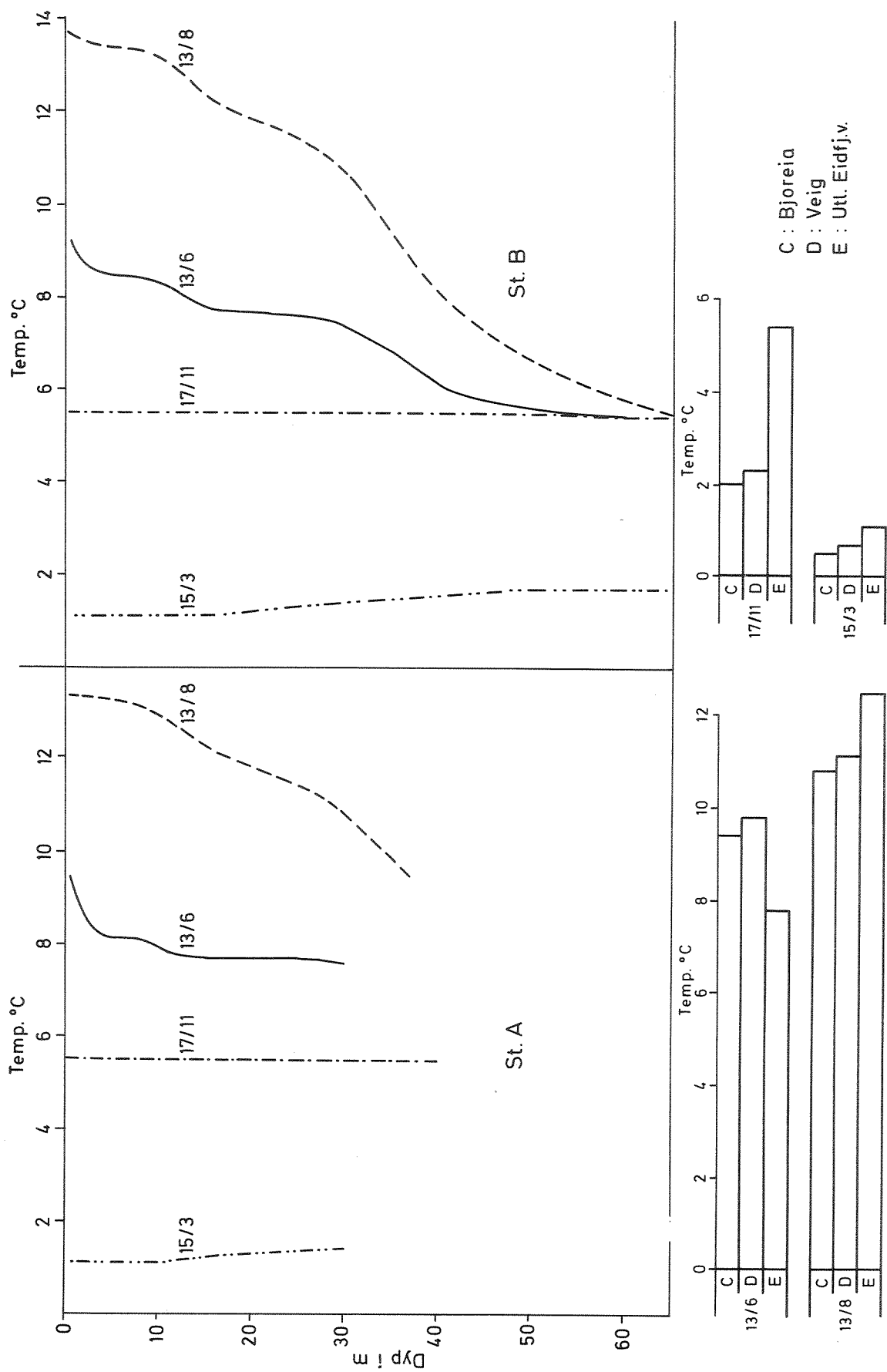
##### Oksygen:

Vannet var på alle observasjonsdager godt mettet med oksygen. Den 13. juni og 13. august var det til dels overmetning av oksygen i de høyereliggende vannmasser. Om vinteren (15. mars) varierte oksygenmetningen rundt 90 %. Oksygenforholdene var omtrent de samme på begge innsjøstasjoner.

##### pH.

På observasjonsdagene varierte vannets pH i området 6,45 - 7,28. pH-verdiene fra tilløpselvene var også av samme størrelsesorden. Det var ingen systematiske variasjoner bortsett fra i august, da pH-verdiene var noe lavere i dypet enn i overflatelagene.

Fig.3 Eidfjordvatn m/tillöp og avløp  
 Temperaturobservasjoner 1970/1971



Tabell 3. Middølverdier for stasjon A og B.

Dato	Stasjon A				Stasjon B			
	13/6-70	13/8-70	17/11-70	15/3-71	13/6-70	13/8-70	17/11-70	15/3-70
pH	6,96	6,84	6,57	6,84	6,77	6,79	6,61	6,91
Sp.e.l.edn.e. µS/cm	17,5	18,7	22,0	23,2	17,3	19,6	22,2	23,1
Farge mg Pt/l	15	12	14	12	17	12	14	11
Turbiditet J.T.U.	0,03	0,16	0,12	0,05	0,08	0,13	0,09	0,02
Permanganat- tall mg O/l	1,4	1,1	1,4	1,8	1,7	1,1	1,7	1,7
Klorid mg Cl/l	0,8	0,7	0,5	1,1	0,9	0,9	0,5	1,1
Sulfat mg SO <sub>4</sub> /l	3,4	2,7	3,3	3,5	3,6	2,7	3,2	3,9
Ortofosfat µg P/l	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	3
Total fosfor µg P/l	8	4	5	4	9	4	5	5
Nitrat µg N/l	41	34	80	108	46	38	55	100
Total nitrogen µg N/l	136	146	190	215	179	145	180	209
Alkalitet ml N/10 HCl/l	1,09	1,20	1,32	1,22	1,05	1,28	1,11	1,14
Kalsium mg Ca/l	2,5	2,6	3,6	3,5	2,4	2,8	3,1	3,3
Magnesium mg Mg/l	0,30	0,25	0,27	0,26	0,31	0,27	0,25	0,26
Natrium mg Na/l	0,65	0,67	0,66	0,76	0,65	0,67	0,69	0,75
Kalium mg K/l	0,22	0,25	0,28	0,32	0,21	0,28	0,28	0,31
Jern µg Fe/l	50	43	40	30	46	38	30	34
Mangan µg Mn/l	15	37	15	<15	14	28	18	<18
Silisium mg SiO <sub>2</sub> /l	1,2	1,2	1,5	1,8	1,3	1,4	1,5	1,9

Tabell 4. Middelverdier for undersøkelsesperioden  
juni 1970 - mars 1971.

Komponent	Eidfjordvatn	Stasjon C	Stasjon D	Stasjon E
pH	6,78	6,68	7,03	6,84
Sp.e.l.edn.e. µS/cm	20,5	18,9	28,6	20,3
Farge mg Pt/l	13	15	5	13
Turbiditet J.T.U.	0,09	0,21	0,03	0,09
Permanganat- tall mg O/l	1,5	1,5	0,6	1,3
Klorid mg Cl/l	0,8	0,9	0,8	0,7
Sulfat mg SO <sub>4</sub> /l	3,3	3,4	3,7	3,3
Ortofosfat µg P/l	<2	<3	<2	<2
Totalt fosfor µg P/l	6	5	4	5
Nitrat µg N/l	63	58	93	61
Total nitrogen µg N/l	175	143	149	140
Alkalitet ml N/10 HCl/l	1,18	1,09	1,57	1,45
Kalsium mg Ca/l	3,0	2,5	4,4	2,9
Magnesium mg Mg/l	0,27	0,27	0,32	0,26
Natrium mg Na/l	0,69	0,62	0,70	0,65
Kalium mg K/l	0,27	0,37	0,37	0,33
Jern µg Fe/l	39	49	21	38
Mangan µg Mn/l	24	<10	<10	<11
Silisium mg SiO <sub>2</sub> /l	1,5	1,1	1,9	1,5

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne. (Figur 4).

Verdiene for vannets elektrolytiske ledningsevne i Eidfjordvatn med tilløp var på alle observasjonsdager relativt lave. De høyeste verdier ble målt i Veig (middelverdi 28,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). I innsjøen var verdiene om sommeren (ca. 17  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) ca. 6 enheter lavere enn om vinteren (15. mars 1971).

Farge (figur 4), turbiditet og organisk materiale (permanganattall).

De foreliggende analyseverdier for disse parametre er lave (i innsjøen målt til 10 - 20  $\mu\text{g Pt}/\text{l}$ ). Spesielt var vannets farge i Veig lav (alltid  $<10 \mu\text{g Pt}/\text{l}$ ). De høyeste verdier for farge ble på alle stasjoner målt 13. juni. Det var i ugen systematiske variasjoner mot dypet av innsjøen. Siktedypet den 13/6 og 13/8 var henholdsvis 4 m og 5,3 m på st. A. På st. B var siktedypet den 13/8 og 17/11 henholdsvis 4,9 m og 9,5 m.

Plantenæringsstoffer (fosfor- og nitrogenforbindelser). (Figur 5).

Vannets totale innhold av disse forbindelser var relativt lavt. Middelveidene for total fosfor og total nitrogen var henholdsvis 6  $\mu\text{g P}/\text{l}$  og 175  $\mu\text{g N}/\text{l}$ . Vannets innhold av fosfor var høyest i juni, mens de høyeste verdier for nitrogenforbindelser ble målt om høsten og om vinteren. Ved utløpet fra Eidfjordvatn ble den høyeste nitrogenverdi målt 13. juni.

Jern og mangan.

Innholdet av jern- og manganforbindelser var relativt lavt både i innsjøen og i tilløpene. Middelveidene var henholdsvis 39  $\mu\text{g Fe}/\text{l}$  og 24  $\mu\text{g Mn}/\text{l}$  i Eidfjordvatn.

Silisium.

Vannets innhold av silisium var lavt, med middelverdi på 1,5 mg  $\text{SiO}_2/\text{l}$ .

Fig.4 Eidfjordvatn m/tillöp og avlöp 1970/1971

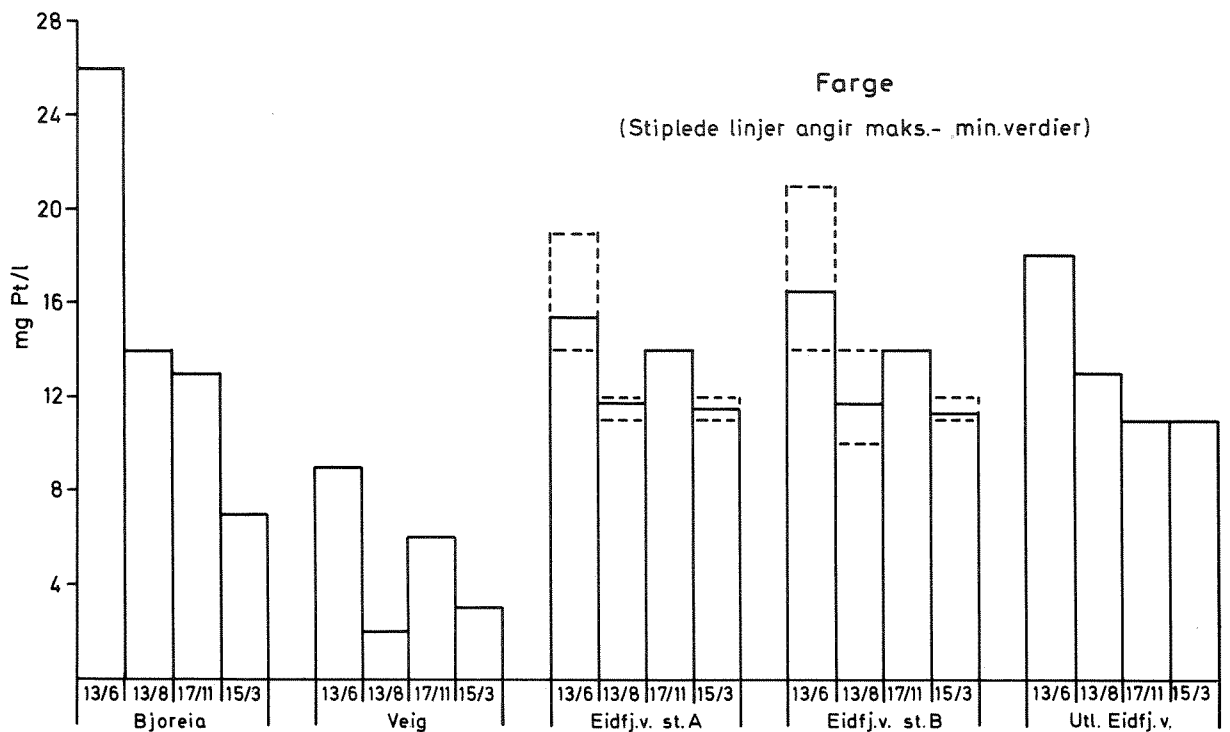
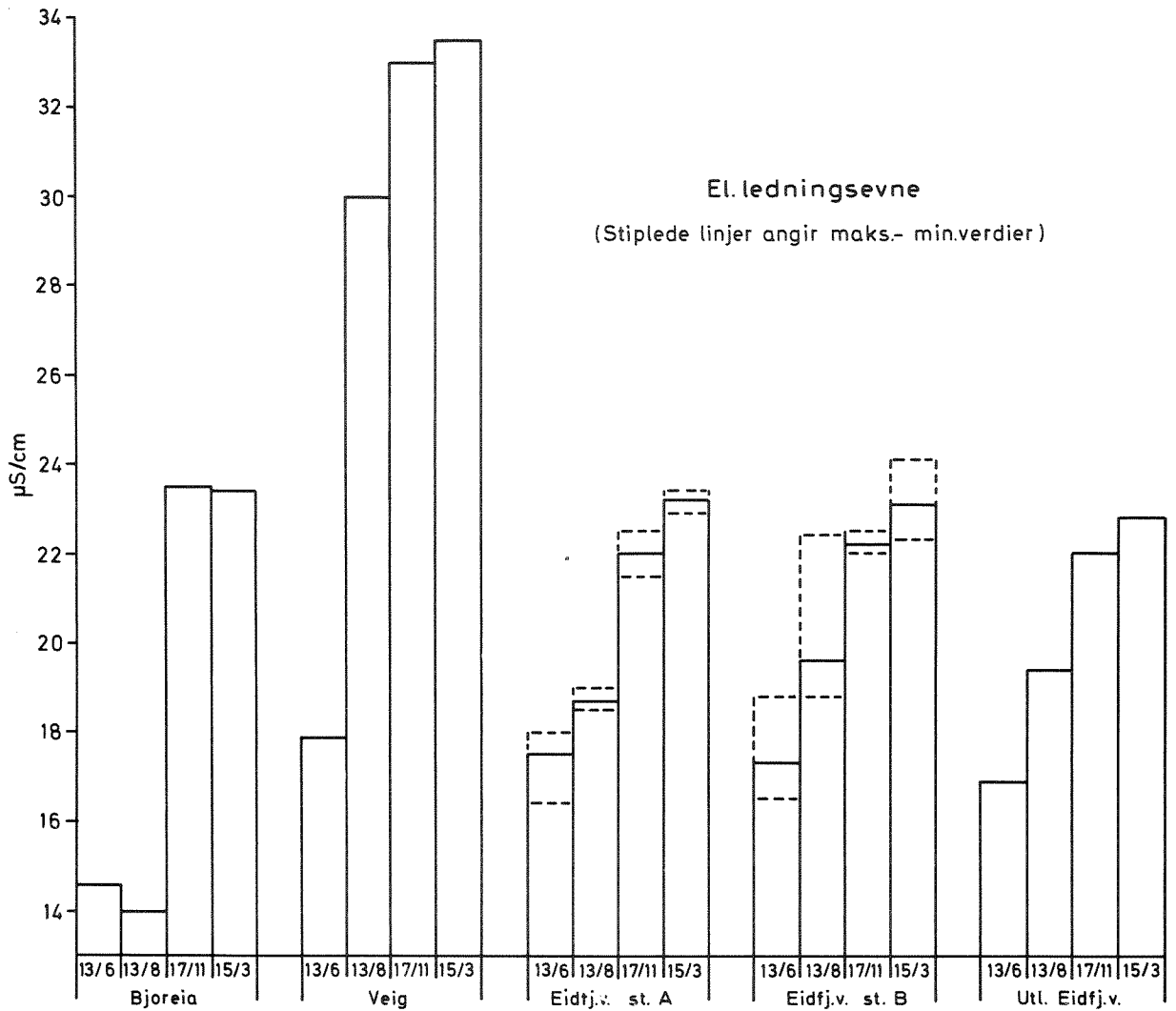
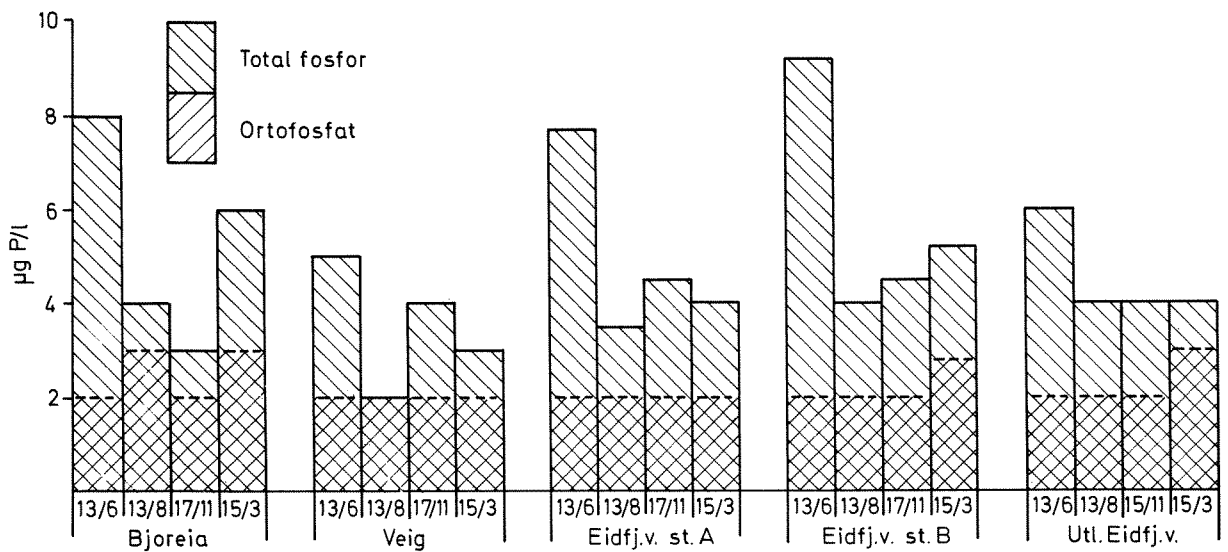
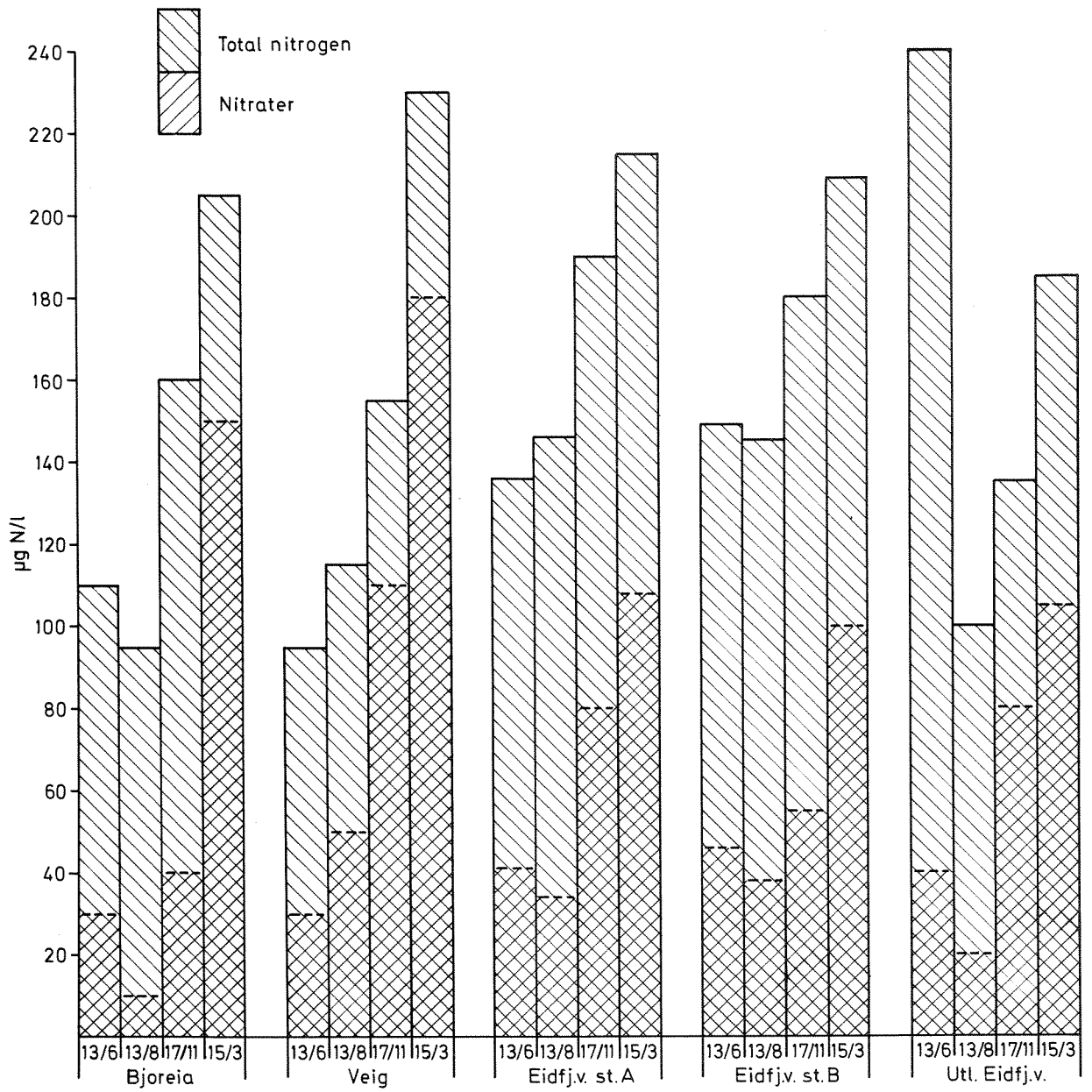


Fig.5 Eidfjordvatn m/tillöp og avlöp 1970/1971



Hovedkomponentene. (Kalsium, magnesium, natrium, kalium, klorid, sulfat og bikarbonat).

Middelverdiene for hovedkomponentene samt den midlere ionesammensetningen i milliekvivalenter og ekvivalentprosent for Eidfjordvatn er satt opp i tabell 5.

Tabell 5. Middelverdier, milliekvivalenter og ekvivalentprosent for hovedkomponentene.

Kationer				Anioner			
Komponent	mg/l	m.ekvivalent	ekv. prosent	komponent	mg/l	m.ekvivalent	ekv. prosent
Ca	3,0	0,150	71,8	SO <sub>4</sub>	3,3	0,069	32,9
Mg	0,27	0,022	10,5	Cl	0,8	0,023	11,0
Na	0,69	0,030	14,4	HCO <sub>3</sub>	1,18	0,118	56,2
K	0,27	0,007	3,3	Σ anioner		0,210	
Σ kationer		0,209					

Vannets innhold av oppløste salter i Eidfjordvatn er som nevnt lavt. De dominerende ionepar er kalsium og bikarbonat som utgjør henholdsvis 71,8% av kationene og 56,2% av anionene. I løpet av undersøkelsesperioden var det en økning av kalsiuminnholdet fra 2,5 mg Ca/l til 3,5 mg Ca/l, mens det ikke var noen markert økning av konsentrasjonen for de øvrige hovedkomponenter.

Kommentarer til de fysisk-kjemiske resultater.

De viktigste tilløpselver til Eidfjordvatn, Bjoreia og Veig kommer fra høyfjellsområder - Bjoreia mottar avrenningsvann fra deler av isbreen Hardangerjøkulen. På de nederste 3-4 km stuper elvene fra høyder på ca. 800 meter og ned til Eidfjordvatn. (ca. 18 m.o.h.). I løpet av den korte tiden vannet må bruke på disse bratte strekningene, vil det i liten grad bli varmet opp. Eidfjordvatn vil derfor lenge utover sommeren motta kaldt smeltevann,



men også ellers vil denne høyfjells-effekt prege temperaturforholdene i innsjøen.

Utover sommeren vil innsjøens overflatelag i større grad bli varmet opp enn elvevannet. Dette resulterer bl.a. i at elvevannet ikke brer seg ut i innsjøens overflatelag, men i et nivå hvor temperaturforholdene er i overensstemmelse med de tilførte vannmasser. I Eidfjordvatn kommer dette til uttrykk ved at ikke noe markert sprangsjikt blir etablert. Dessuten må man regne med at denne effekt også er årsak til lange sirkulasjonsperioder vår og høst, (perioder med ensartede temperaturforhold gjennom hele vannmassen).

På grunn av vind og de klimatiske forhold er Eidfjordvatn sannsynligvis islagt bare en relativt kort periode om vinteren. Avkjølingsperioden om vinteren er således lang, og vannets temperatur blir på denne tid lav selv på store dyp, slik temperaturverdiene for den 15. mars 1971 viser.

Eventuell nedbrytning av organisk materiale gjør seg lite merkbar når det gjelder vannets innhold av oksygen i Eidfjordvatn, men både 13. august og 15. mars var metningsverdiene for oksygen ( 80 - 90% ) lavest i dyplagene - noe som sannsynligvis har sammenheng med slike nedbrytningsprosesser. I juni og august ble det observert overmetning av oksygen i de øverstliggende vannmasser. Dette har sammenheng med de spesielle temperatur- og strømningsforhold som er omtalt ovenfor. Vannets innhold av oksygen er nemlig temperaturavhengig. Når kaldt oksygenrikt vann fra høyfjellet relativt hurtig varmes opp i innsjøen, kan det lett oppstå høye metningsverdier før vannets oksygeninnhold har tilpasset seg temperaturforholdene.

Bjoreias nedbørfelt omfatter deler av Hardangerjøkulen og til sine tider tilføres Eidfjordvatn erosjonsprodukter fra dette breområdet. Dette var tilfelle den 13. juni, da innsjøen også i noen grad bar preg av å være belastet med slikt materiale. Når breavsmeltingen er på det største, kan sannsynligvis belastningen på Eidfjordvatn gjøre seg mer gjeldene enn det

foreliggende observasjonsmateriale viser. Vannkvaliteten i Veig var lite preget av transport av partikulært materiale - fargeverdiene her var lave. I Eidfjordvatn lå alltid verdiene for vannets farge i intervallet 10 - 20  $\mu\text{g Pt/l}$ . Verdiene for turbiditet og innhold av organisk materiale var også lave.

Vannets innhold av elektrolytter var betydelig lavere om sommeren enn om vinteren. Dette har sammenheng med snøsmelting og de meteorologiske og hydrologiske forhold forøvrig. Avsmeltningsforhold og tilførsel av grunnvann er årsak til at den elektrolytiske ledningsevne i Veig alltid var noe høyere enn i Bjoreia.

Vannets innhold av fosfor- og nitrogenforbindelser var lavt. Eventuelle variasjoner i fosforverdiene er vanskelig å tolke ut fra dette materiale. Det er mulig de noe høyere verdier i juni, særlig i Bjoreia, hadde sammenheng med det tilførte erosjonsmateriale som til dels stammet fra breområdet. Variasjonsmønsteret for vannets nitrogeninnhold har sammenheng med avrenningsforhold og omsetning av slike stoffer i nedbørfeltet.

#### 5. BAKTERIOLOGISKE FORHOLD

Resultatene av de bakteriologiske undersøkelser er satt opp i tabell 6.

Bakterieinnholdet (kimtallet) var betydelig høyere den 13. juni enn på de øvrige observasjonsdager. Coliforme bakterier ble påvist på alle observasjonsdager - verdiene var vanligvis noe høyere på stasjon A enn på stasjon B. Disse forhold har sannsynligvis sammenheng med kloakkavløpsvann og avrenningsvann fra jordbruksområder i Øvre Eidfjord. På grunn av de omfattende sirkulasjonsprosesser inneholder også de dypere liggende vannmasser betydelige mengder coliforme bakterier.

Tabell 6. Bakteriologiske analyseresultater 1970 - 1971.

Tid	13. juni		13. aug.		17. nov.		15. mars	
	kim pr. ml 72 h, 20°C	Coliforme bakt. pr. 100 ml	kim pr. ml 48 h, 37°C	Coliforme bakt. pr. 100 ml	kim pr. ml 72 h, 20°C	Coliforme bakt. pr. 100 ml	kim pr. ml 72 h, 20°C	Coliforme bakt. pr. 100 ml
	St.A St.B	St.A St.B	St.A St.B	St.A St.B	St.A St.B	St.A St.B	St.A St.B	St.A St.B
1	1391 130	20 2	18 28	25 38	37 39	8 5	38 29	2 2
4	310 160	11 1	30 14	38 30			51	6
8	210 200	9 5	19 13	85 18	33 29	4 4	38 28	2 2
16	190 220	8 4	20 16	88 16	26 34	2 4	43 27	3 4
25	720 240	4 1	9 8	38 7				
30	190	3			39	6	33 22	2 0,5
35								
37			15	39		5		
40	200	1	10	6	160			
50						48		23
65			7	10		59		

( Bjoreia: 270 kim pr. ml og 2 coliforme bakt. pr. 100ml

13/6 -1971 (

( Veig : 960 " " " og 5 " " "

Kommentarer til tabell 6:

1) Kimtall 72 h, 20°C:

Denne kimtallsmetode har til hensikt å bestemme antallet av bakterier som er naturlig hjemmehørende i vannet. Bakterier som tilføres vannmassene ved overflateavrenning og diverse avløp, kan også komme med ved denne metode.

2) Kimtall 48 h, 37°C:

Denne metode har til hensikt å bestemme antallet av bakterier som er tilført vannet gjennom forskjellige avløp, spesielt kloakkvann. Den bestemmer antallet av bakterier som kan vokse raskt ved 37°C, og disse pleier å stamme fra mennesker og dyr, eller mer sjelden fra spesielle industriprosesser. Naturlige vannbakterier kan også bli med hvis de kan vokse raskt nok ved denne temperatur.

6. BIOLOGISKE FORHOLD

På to av prøvetakningsdagene nevnt foran, nemlig den 13. juni og 16. august, ble det samlet inn planktonmateriale ved overflatehåvtrekk - den 15. mars ble det tatt et vertikalt håvtrekk. Hensikten med innsamlingen var å skaffe til veie et kvalitativt materiale for vurdering av planktonets artssammensetning.

Artenes mengdemessige forekomst er vurdert subjektivt etter følgende skala:

Symbol	Betegnelse
+	Forekommer
1	Sjelden
2	Sparsom
3	Vanlig
4	Hyppig
5	Dominant

Resultater og kommentarer.

På alle observasjonsdager var vannets innhold av planktonmateriale i kvantitativ sammenheng relativt beskjedent. I alt vesentlig besto prøvene av organismer knyttet til et underlag, og dyreplankton. Planteplanktonet utgjorde bare en liten del av innholdet. Det var bemerkelsesverdig store mengder (relativt sett) fastsittende organismer og annet ikke planktonisk materiale i prøvene. De organismer som har sitt naturlige tilhold i de fri vannmasser, opptrådte sparsomt og utgjorde bare en liten del av håvtrekk-materialet. Prøvetakningsmetoden medførte imidlertid at en del små nannoplanktoniske arter ble underrepresentert, og det er mulig at planteplanktonet i stor utstrekning nettopp består av slike organismer. Disse danner det vesentligste næringsgrunnlag for dyreplanktonet og kan forklare relativt høyt innhold av dette.

Kvalitativt er det stor forskjell på forsommerplanktonet og planktonet i prøven fra august. Dette kan tyde på store, årlige variasjoner i bestanden, men det er nødvendig med hyppigere og grundigere prøvetakning gjennom et helt år for å være sikker på dette. Kiselalgene er bedre representert i forsommerprøven enn i den fra august. Andre forhold som er verdt å bemerke, er ganske stor forekomst av protozooen *Suctorina cf. Acineta* sp., i juniprøven. Det foreliggende planktonmateriale tyder på at planktonpopulasjonen i Eidfjordvatn er artsfattig, og at produksjonen i de fri vannmasser er liten.

Når det gjelder vertikalhåvtrekket fra vinterobservasjonen, er bare dyreplanktoninnholdet blitt vurdert (tabell 7).

Tabell 7. En subjektiv vurdering av dyreplanktoninnholdet i vertikalhåvtrekket fra Eidfjordvatn i undersøkelsesperioden juni 1970 - mars 1971.

Diaptomus laticeps, adulte	3
Daphnia longispina O.F. Müller, adulte	1
Cyclops scutifer Sars, C IV, V, N	3
Rotatoria, bare enkelte individer av Kellicottia longispina og cf. Keratella hiemalis	1

Alle disse dyreplanktonartene er vanlige i ferskvann og har stor utbredelse. Artene som er funnet i Eidfjordvatn, er i god overensstemmelse med dyreplankton funnet i andre vann på Vestlandet og i Jotunheimen.

Tabell 8. En subjektiv mengdevurdering av planktoninnholdet i overflatehåvtrekkene fra Eidfjordvatn i undersøkelsesperioden juni 1970 - mars 1971.

Organismer	Dato	13/6-1970	6/8-1970
<b>SCHIZOPHYCEAE</b>			
Jernbakterier		1	
<b>CYANOPHYCEAE</b>			
Oscillatoria Vaucher sp.		+	
cf. Phormidium Kütz. sp.		+	
<b>CHLOROPHYCEAE</b>			
Euastrum Ehr. sp.		+	
Staurostrum Meyen spp.		1	1
Ulothrix Kütz. sp.		+	1
Ubestemte trådformede gr. alger		1-2	1
<b>XANTHOPHYCEAE</b>			
Tribonema Derb. et Sol. sp.			
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>			
Achnanthes Bory spp.		1	
Ceratoneis arcus (Ehr.) Kütz.		1	
Cymbella Ag. sp.			+
Eunotia Ehr. sp.		+	
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.		+	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		1	
Ubestemte pennate diatoméer		1	+
<b>DINOPHYCEAE</b>			
Ceratium hirundinella (O.Müll.) Schrank		1	+
Peridinium cf. bipes Stein			1
Dinoflagellater ubestemte		+	2
<b>ZOOPLANKTON</b>			
Suctorina, cf. Acineta sp.		3	
Tintinnideskall			+
Ciliater, ubestemte		+	
Kellicottia longispina (Kellicott)			2
Keratella quadrata (O. Müll.)		+	
Keratella Gosse sp.		+	1
Polyarthra Ehr. sp.			3
Ubestemte rotatorier		1	1
<b>ANNET</b>			
Bartrepollen		2	1
Annet pollen			+
Egg		2	1
Monader		1	2
Rester av høyere planter		2	2
Humuspartikler		1	2

## 7. SAMMENFATTENDE KONKLUSJON

1. I 1970/71 ble det foretatt en undersøkelse av de fysisk-kjemiske, biologiske og bakteriologiske forhold i Eidfjordvatn. Det ble samlet inn prøver i alt 4 ganger i perioden fra 2 steder i innsjøen og i dens viktigste tilløp.
2. Eidfjordvatn har et nedbørfelt på  $988,4 \text{ km}^2$ , overflate på  $3,6 \text{ km}^2$ , største dyp på 79 m, midlere avrenning på  $44 \text{ m}^3/\text{sek.}$  og en teoretisk oppholdstid på ca. 50 døgn.
3. Vannet i Eidfjordvatn er elektrolyttfattig og har en praktisk talt nøytral reaksjon. Fargeverdiene varierte mellom 10 og 20 mg Pt/l. Etter snøsmeltingen om våren og forsommeren er innsjøen i noen grad preget av erosjonsmateriale fra bre-områder. Vannets innhold av plantenæringsstoffer (fosfor- og nitrogenforbindelser) er lavt. Forholdene i tilløpselvene varierer noe mer enn i selve innsjøen, ellers er den kjemiske kvalitet omtrent den samme.
4. Det foreliggende observasjonsmateriale tyder på at planktonpopulasjonen i Eidfjordvatn er artsfattig, og at produksjonen i de frie vannmasser er liten.
5. Vannets innhold av bakterier var noe høyere om sommeren enn om vinteren. Verdiene var alltid relativt lave.
6. På grunnlag av det foreliggende observasjonsmateriale må konklusjonen bli at Eidfjordvatn i kjemisk sammenheng har en brukbar råvannskvalitet for et vannverk. Det er mulig at man i enkelte perioder vil kunne ha noe høye turbiditetsverdier.
7. De hygieniske forhold må vurderes av helsemyndighetene som også må ta standpunkt til rensemetode ved eventuell bruk av Eidfjordvatn som drikkevannskilde.



8. Ved en eventuell regulering vil vannets oppholdstid bli lengre - noe som i dette tilfellet skulle betinge en bedre vannkvalitet kjemisk sett. Det er mulig at slikt tiltak vil medføre et høyere bakterieinnhold og muligens en høyere biologisk produksjon. Imidlertid vil sannsynligvis heller ikke disse forhold forverre seg i vesentlig grad, i hvert fall ikke i løpet av de første tiår. De hygieniske problemer som knytter seg til et eventuelt reguleringstiltak må vurderes av helsemyndighetene.

HH/lyn  
28/1-1972

FORTLGNELSE OVER MALEFNEMETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRENE :

- TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELSIUS
- OP ..... = MG/L
- LEDNINGSEVNE = MIKKROSTEMENS/CM (20 GRADER CELSIUS)
- FARGE ... = MG PT/L
- TURBIDITET = MG STU2/L
- KMNO4 ... = MG O/L
- TOT-Fe .. = MIKKROGRAM/L
- MN ..... = MIKKROGRAM/L
- CL ..... = MG/L
- SO4 ..... = MG/L
- SI02 ..... = MG/L
- CA ..... = MG/L
- MG ..... = MG/L
- NA ..... = MG/L
- K ..... = MG/L
- TOTAL N .. = MIKKROGRAM/L
- NITRAT .. = MIKKROGRAM/L
- ORTO-PO4 = MIKKROGRAM/L
- TOT-P ... = MIKKROGRAM/L
- CU ..... = MIKKROGRAM/L
- ZH ..... = MIKKROGRAM/L
- TOT-HARDHET = MG CAU/L
- ALK ..... = (ML N/10)\*HCL/L



TABELL OVER ANALYSERESULTATER FRA STASJON :EIDFJORDVANN.

AR	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	% O2	PH	LEDN. EVNE	FA- RGE	TUR- BIDI	KMN- 04	TOT- FE	MN	CL	S04	SiO2	CA	MG	NA	K	TOTAL -N
70	6	13	9b	10	9.10	11.7	104.9	6.96	18.3	21	0.2	1.8	40	10	0.8	3.3	1.2	2.3	0.29	0.58	0.22	150
70	6	13	9b	40	8.50	11.7	103.4	6.93	17.7	14	0.1	1.7										140
70	6	13	9b	80	8.40	11.6	102.2	6.72	16.5	16	0.1											
70	6	13	9b	120	8.10	11.8	102.8	6.72	16.6	14	0.1											
70	6	13	9b	160	7.70	12.0	103.6	6.73	16.7	14	0.0											
70	6	13	9b	250	7.60	11.7	100.7	6.71	16.7	20	0.1	1.7	50	10								135
70	6	13	9b	400	6.10	11.9	98.6	6.70	17.3	15	0.1	1.7	50	25								
70	6	13	9b	600	5.40	12.1	98.9	6.70	18.8	18	0.1	1.8	45	10	1.0	3.8	1.4	2.5	0.33	0.72	0.20	170

DYP	DM	NI- TRAT	TOT- P	ORTO -P	CU	ZN	ALK1 PH=4	ALK2 PH=4	TOT. H.H.	ORG- CARR. UFIL	U-ORG. C. FIL	K2C- FARG R207	I.-N I.-P FIL	K2CR. TUPP. TOR. GLSD. FIL	ST. EST.
10	45	8	2					1.00							
40															
80	40	11	2												
120															
160															
250	45	10	2												
400															
600	55	8	2					1.09							



TABELL OVER ANALYSERESULTATER FRA STASJON :EIDFJORDVANNI.

AR	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	% O2	PH	LFDN. EVNE	FA- RGE	TUR- BIOL.	KMN- 04	TOT- FE	MN	CL	504	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
70	8	13	9B	10	13,60	10,8	107,0	6,06	18,8	12	0,2	0,2	30	15	0,6	2,6	1,1	2,7	0,24	0,50	0,25	125	
70	8	13	9B	40	13,40	10,1	99,0	6,06	18,8	12	0,2	1,0											
70	8	13	9B	80	13,30	10,3	101,0	6,93	19,4	11	0,1												110
70	8	13	9B	160	12,20	10,1	97,0	6,84	19,7	10	0,1												
70	8	13	9B	250	11,40	10,1	96,0	6,78	19,2	12	0,1	1,0	50	15									145
70	8	13	9B	400	8,10	11,2	97,9	6,62	18,9	11	0,1	1,3	40	15									
70	8	13	9B	650	5,50	10,6	87,0	6,45	22,4	14	0,2	1,1	30	65	1,2	2,8	1,7	2,8	0,29	0,76	0,30	200	

DYP	DM	NI- TRAT	TOT- P	ORTO -P	CU	ZN	ALK1 PHE4	ALK2	TOT. H.H.	ORG-CARB. UFIL	U-ORG C. FIL	K2C- FAR6	T.-N T.-P	K2CR. TURR.	T.NR. GLAD.
10	20	5	2												
40								1,15							
80	20	3	2												
160															
250	35	4	2												
400															
650	75	4	2					1,41							



TABELL OVER ANALYSERESULTATER FRA STASJON :EIDEJORDVANN.

AR	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT- FE	MN	CL	S04	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
			NR	OM		02		EVNE	RGF	BIDI.	04										-N	
70	11	17	96	10	5.50	11.7	96.1	6.61	22.0	14	0.1	1.5	30	15	0.5	3.1	1.4	3.1	0.25	0.71	0.28	190
70	11	17	96	80	5.50	11.7	96.1	6.58	22.0	14	0.2	1.8										
70	11	17	96	160	5.50	11.7	95.3	6.65	22.0	14	0.1	1.8										
70	11	17	96	300	5.50	12.7	104.1	6.60	22.0	14	0.1	1.8										
70	11	17	96	500	5.50	12.4	101.2	6.61	22.5	14	0.1	1.7										
70	11	17	96	650	5.40	12.4	101.3	6.62	22.5	14	0.1	1.7	30	20	0.5	3.2	1.5	3.0	0.25	0.66	0.28	170

DYP NI- TOT- ORTO CU ZN ALK1 ALK2 TOT. ORG-CARB. U-ORG C. K2C- FARG I.-N T.-P K2CR. THRP. TOR. GLAD.  
 DM TRAT P -P PHE4 =4.5 H.H. UFIL FIL UFIL FIL P207 FIL FIL FIL FIL FIL FIL FIL ST. EST.

10	80	5	2	1.63	1.11
160					
300					
500					
650	30	4	2	1.68	1.11





TABELL OVER ANALYSERESULTATER FRA STASJON :EIDFJORDVANN.

AR	MND	DAG	SUF	DYP	TEMP	OR2	%	PH	LFDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT- FE	MN	CL	S04	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL
			NK	DM			02		EVNE	RGF	RINI.	04										±M
71	3	15	9B	10	1.10	12.1	88.0	6.75	23.2	11	0.0	1.8	35	15	1.1	3.0	1.8	3.4	0.26	0.77	0.29	220
71	3	15	9B	80	1.10	12.8	93.2	7.02	24.1	11	0.1	1.6										
71	3	15	9B	160	1.10	12.8	93.2	6.92	23.1	11	0.0	1.6										
71	3	15	9B	300	1.40	12.5	92.0	6.95	22.6	12	0.1	1.7	35	20	1.1	3.0	1.9	3.5	0.26	0.72	0.28	210
71	3	15	9B	500	1.70	11.4	84.2	6.84	22.3	12	0.1	1.7	30	10	1.0	3.7	1.8	3.2	0.26	0.79	0.33	205
71	3	15	9B	650	1.70	11.3	83.9	6.93	23.5	11	0.0	1.7	35	25	1.0	4.0	1.9	3.2	0.26	0.72	0.33	200

DYP NI- TOT- ORTO CU ZN ALK1 ALK2 TOT. ORG-CARB. U-ORG C. K2C- FAP6 T.-N T.-P K2CR. TURP. TOR. GLAD.  
 DM TRAT P -P PH=4 =4.5 H.M. UFIL FIL UFIL FIL P207 FIL FILT FILT FILT FILT ST. EST.

10	100	6	3	1.84	1.28
100					
300	100	5	3	1.43	1.08
500	100	5	2	1.43	1.08
650	100	5	2	1.54	1.14

TABELL OVER ANALYSERESULTATER FRA STASJON :EIDFJORDVANN.

AR	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT-FE	MN	CL	504	ST02	CA	MG	NA	K	TOTAL
			NK	DM			O2		EVNE	RGF	BIDI.	O4										-N
70	6	13	9C1	0	9.40			6.57	14.6	26	0.3	1.4	70	10	0.7	3.4	1.1	1.8	0.30	0.58	0.18	110
70	6	13	9U	0	9.20			6.67	17.9	9	0.0	0.7	30	10	0.7	3.0	0.9	2.8	0.29	0.56	0.18	95
70	6	13	9E	0	7.80			6.68	16.9	18	0.1	1.4	50	10	0.8	3.5	1.2	2.3	0.28	0.63	0.22	240
70	8	13	9C	0	10.80			6.74	14.0	14	0.5	1.8	70	10	0.4	2.5	0.8	1.7	0.23	0.07	0.26	95
70	9	13	9U	0	11.10			7.28	30.0	2	0.0	0.5	20	10	0.6	3.7	1.9	4.9	0.33	0.75	0.38	115
70	8	13	9E	0	12.50			7.11	19.4	13	0.2	1.0	40	10	0.6	3.0	1.3	2.7	0.25	0.58	0.26	100
70	11	17	9C	0				6.63	23.5	13	0.1	1.4	30	10	0.4	3.4	2.0	3.0	0.28	0.74	0.64	160
70	11	17	9E	0				6.69	33.0	6	0.0	0.9	20	10	1.0	3.8	2.1	4.8	0.32	0.74	0.33	155
71	3	15	9C	0	0.50			6.77	23.4	7	0.0	1.2	25	10	1.0	4.4	2.3	3.3	0.25	0.65	0.53	135
71	3	15	9U	0	0.70			7.06	33.5	3	0.0	0.5	15	10	1.0	4.2	2.7	4.9	0.33	0.74	0.40	230
71	3	15	9E	0	1.10			6.91	22.8	11	0.0	1.6	30	10	1.0	3.6	1.9	3.4	0.25	0.73	0.32	185

DYP	DM	NI-	TRAT	TOT-	ORIO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARR.	U-ORG	C.	K2C-	FARG	T-N	T-P	K2CR.	TURP.	TFR.	ALMD.	
				P	-P			PH=4	=4.5	H.H.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	FILT	FILT	ST.	FST.
0	30			8	2				0.72													
0	30			5	2				1.38													
0	40			6	2				1.02													
0	10			4	3			1.77	0.84													
0	50			2	2			3.11	2.38													
0	20			4	2			2.20	1.33													
0	40			3	2			1.55	0.92													
0	110			4	2			2.67	2.00													
0	80			4	2			1.74	1.20													
0	150			6	3			1.69	1.19													
0	180			3	2			1.51	0.95													
0	105			4	3			2.81	2.10													