

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O - 35/70

EN UNDERSØKELSE AV JØLSTERVASSDRAGET

1972 - 1973

Saksbehandler: Egil T. Gjessing

Medarbeider: Magne Grande

Rapporten avsluttet: Mars 1974

	Side:
1. INNLEDNING	6
2. HENSIKTEN MED UNDERSØKELSENE	7
3. BESKRIVELSE AV VASSDRAGETS GEOGRAFI OG GEOLOGI	7
4. NEDBØRFELTETS UTNYTTELSE OG VIRKSOMHET	8
5. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE	10
5.1 Meterologiske og hydrologiske forhold	14
5.2 Kjemiske undersøkelser	17
5.2.1 Jølstervatn	17
5.2.2 Hovedtilløpene til Jølstervatn	28
5.2.3 Jølstra med tilløp	38
5.3 Biologiske undersøkelser	42
5.3.1 Metoder	42
5.3.2 Vegetasjon, fauna og generelle forhold på de enkelte stasjoner	44
5.3.3 Diskusjon av biologiske forhold	52
5.3.4 Bakteriologiske forhold i Jølstervatn	54
6. KONKLUSJON OG SAMMENDRAG	56
7. REFERANSER	58
8. APPENDIX	58

TABELLFORTEGNELSE:

Tabell 1. Utnyttelse og virksomhet i Jølstervatns nedbørfelt	9
Tabell 2. Prøvetakingssteder og tidspunkt for prøvetaking	11
Tabell 3. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyse-resultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 6. september 1972 i Skeibukta og Ålhus	21
Tabell 4. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyse-resultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 5. og 18. desember 1972 i Skeibukta og Ålhus	22

	Side:
Tabell 5. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyse- resultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 19. mars 1973 i Skeibukta og Ålhus	23
Tabell 6. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyse- resultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 20. mai 1973 i Skeibukta og Ålhus.	24
Tabell 7. Bakteriologiske analyser av prøver fra Jølstervatn	25
Tabell 8. Middeltall (1-200 m dyp) for fosfor og nitrogen i Jølstervatn ved Ålhus	28
Tabell 9. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 13: Fossheimelva, ca. 100 m nedstrøms Fossheimvatn	29
Tabell 10. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 4: Jølstervatn, tilløp ved Ålhus	29
Tabell 11. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 15: Jølstervatn, tilløp ved Årdal	30
Tabell 12. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 16: Jølstervatn, tilløp fra syd; 14,3 km fra Vassenden	30
Tabell 13. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 17: Jølstervatn, tilløp fra syd; 0,3 km fra Vassenden	31
Tabell 14. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 1: Jølstra ved Vestlandske Salslag	32
Tabell 15. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 2: Jølstra ved campingplass	32
Tabell 16. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 3: Jølstra før samløp med Anga	33

	Side:
Tabell 17. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 4: Jølstra oppstrøms Movatn	33
Tabell 18. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 5: Jølstra ved Moskog	34
Tabell 19. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 6: Jølstra, 1,5 km ovenfor Moskogskiftet	34
Tabell 20. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 7: Jølstra, 5,2 km ovenfor Moskogskiftet	35
Tabell 21. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 8: Jølstra, 8,2 km ovenfor Moskogskiftet	35
Tabell 22. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 9A: Anga før samløp med Jølstra	36
Tabell 23. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 10: Anga ved Ramstad	36
Tabell 24. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 11: Holsavassdraget nedstrøms Åsvatn	37
Tabell 25. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 12: Holsavassdraget mellom Holsavatn og Åsvatn	37
Tabell 26. Alger, sopp, moser og mikroinvertebrater fra Jølstervassdraget, 5-7/9 1972	45
Tabell 27. Makroinvertebrater i Jølstervassdraget, 5-7/9 1972	46
Tabell 28. Makroinvertebrater i Jølstervassdraget, 4-5/6 1973	47

FIGURFORTEGNELSE:

Figur 1. Skisse av nedbørfelt	12
Figur 2. Skisse av nedbørfelt for Jølstra med sideelver	13

FIGURFORTEGNELSE (forts.)		Side:
Figur 3.	Nedbørforhold ved Førde og Skei i undersøkelsesperioden	15
Figur 4.	Vannføringen ved utløp Jølstervatn i undersøkelsesperioden	16
Figur 5.	Vertikalsnitt i Jølstervatn ved Ålhus	19
Figur 6.	Vertikalsnitt - Jølstervatn ved Skei	20
Figur 7.	pH-konduktivitet, turbiditet og permanganattall - Jølstra	40
Figur 8.	Ortofosfat, total fosfor, nitrat og total nitrogen i Jølstra	43
Figur 9.	Klorid, kalsium, kalium i Jølstra	55

1. INNLEDNING

I brev av 17/2-1970 fra fylkesmannen i Sogn og Fjordane til Norsk institutt for vannforskning (NIVA), bad fylkesingeniør O. Tveit om en uttalelse fra instituttet vedrørende nødvendigheten av en undersøkelse av Jølstervassdraget. På møtet ved NIVA 10/3-1970 gav fylkesingeniøren en orientering om forholdene i vassdraget og la frem en del av det observasjonsmateriale som er tilgjengelig om vassdragets tilstand.

På grunnlag av en søknad (av 16/3-1970) til Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen (NVE) om statstilskudd til en undersøkelse av Jølstervassdraget ble det stilt i utsikt et tilskudd på kr. 50.000,- for en slik undersøkelse. (Brev av 17/7-1970).

På møtet ved NIVA 7/9-1970, hvor foruten fylkesingeniør Tveit, cand.real. Hatling (NVE) og representanter for NIVA var til stede, ble det gitt en orientering om hensikten med den påtenkte undersøkelse og NVE's bakgrunn for å kunne gi statstilskudd. Det ble sterkt fremhevet på dette møtet at man i størst mulig utstrekning burde skaffe til veie den informasjon som er tilgjengelig om vassdraget, og at de kommunale instanser skulle anmodes om å være behjelpelig med opplysninger om aktiviteter i området som vil kunne bidra til forurensninger av vassdraget. Det ble dessuten fremhevet at kommunene i størst mulig grad burde delta i undersøkelsene, særlig med henblikk på en videre kontroll.

Det ble besluttet at NIVA på grunnlag av en befaring av vassdraget og nedbørfeltet skulle legge frem et forslag til undersøkelsesprogram. Et slikt forslag ble oversendt 21/6-1971. Etter en del diskusjoner ble NIVA i brev av 17/7-1972 anmodet om å starte undersøkelsene etter det foreslåtte undersøkelsesprogram så snart som mulig. Den første serie av prøver for biologisk og kjemisk analyse ble innsamlet i

tiden 5. - 7. september 1972. Under denne prøveinnsamlingen deltok også ingeniør Bremer fra Førde kommune. Ingeniør Bremer har siden hatt ansvaret for gjennomføringen av det fastsatte prøvetakingsprogram for kjemiske analyser og har dessuten bistått ved innsamlingen av biologisk prøvemateriale, den 4. - 5. juni 1973.

2. HENSIKTEN MED UNDERSØKELSENE

Som påpekt i vårt undersøkelsesprogram kan ikke vassdraget anses å være særlig påvirket av forurensninger, og undersøkelsene har tatt sikte på å beskrive vannforekomstenes tilstand, og dessuten gi grunnlag for å informere om hvilke avsnitt som er mest utsatt, og som eventuelt vil ha behov for særlig stor oppmerksomhet i fremtiden.

Vi har oppfattet oppdragsgiver slik at fiskeriene i Jølstervassdraget er en viktig næringsfaktor, og at målsetningen bør være å bevare dette og dessuten å se til at de estetiske forhold i vassdraget er tilfredsstillende.

Når det gjelder Jølstervatnet, er det ønskelig å bevare innsjøen for drikkevannsformål. Innsjøen er imidlertid den naturlige resipient for avløpene fra store deler av aktivitetene i nedbørfeltet. For at disse motstridende anvendelser av vannkilden evt. skal kunne kombineres, ble det funnet nødvendig med en limnologisk undersøkelse. En slik undersøkelse skulle gi grunnlag for å vurdere hvilke rensetiltak som vil være nødvendig, og hvordan avløpsvannet best skal kunne disponeres.

3. BESKRIVELSE AV VASSDRAGETS GEOGRAFI OG GEOLOGI

Jølstervassdraget er i det følgende definert som nedbørfeltet for de vannmasser som renner ut i Førdefjorden. Det er i hovedsaken sammensatt av Jølstervatn, Jølstra, Holsavassdraget og Angedalselva (Anga). Det totale nedbørfelt for dette vassdraget er ca. 650 km².

Jølstervatn har et nedbørfelt på 367 km² (1) og ligger 207 m.o.h. En del av tilsigene fra de østlige områder kommer fra Jostedalsbreen. Forøvrig består nedbørfeltet i betydelig grad av høyfjellsområder. Innsjøen ble regulert i 1952 (H.R.V. 207,35; L.R.V. 206,10). Innsjøens utløp ligger ved Vassenden, og elven Jølstra har et forholdsvis jevnt fall med små stryk nedover til Stakaldfossen og faller herfra ned til den øvre del av Movatnbassenget, som ligger på 39 m.o.h. Her fosser Holsavassdraget inn fra øst. Dette sidevassdraget har et nedbørfelt på 76 km² og er sammensatt av Holsavatn og Åsvatn, som ligger 131 m.o.h.

Nedenfor Movatn danner elven Brulandsfoss. Både Stakaldfoss og Brulandsfoss er utbygget for hydroelektrisk kraft.

Noen kilometer ovenfor Jølstras utløp i Førdefjorden renner Angedalselva (Anga) inn fra nordøst. Dette sidevassdraget kommer fra høyfjellsområdene nord for Jølstervatn og har et nedbørfelt på 94 km².

De geologiske forhold i Jølstervassdragets nedbørfelt er meget ensartet; med unntakelse av et amfibolittbelte på tvers av vassdraget omkring Movatn, består undergrunnen av gneis-granittiske grunnfjellsbergarter.

4. NEDBØRFELTETS UTNYTTELSE OG VIRKSOMHETER

Jølstervatn og dets nedbørfelt ligger i sin helhet innenfor kommunegrensene for Jølster kommune. Av tettsteder bør særlig nevnes Årdal og Ålhus. Tettstedet Skei ligger i den vestlige del av kommunen, utenfor innsjøens nedbørfelt. Avløpene fra Skei drenerer mot Fossheimelva som renner til Breimsvatn. Jølster kommune hadde ved folketellingen i 1970 2.555 innbyggere.

Ifølge en oppgave fra Jølster kommune, Teknisk kontor (22/11-1968), var antall personer i Jølstervatns nedbørfelt ca. 1.600. En oversikt over jordbruksaktivitetene i nedbørfeltet for Jølstervatn, utarbeidet av kommunen, er gitt i tabell 1.

I tillegg til jordbruksnæringen i nedbørfeltet er det en del pelsdyrfarmer som i det vesentlige er konsentrert omkring hovedtilløpene fra nord - ved tettstedene Årdal og Ålhus. Ved Ålhus ligger dessuten Jølster Meieri.

Tabell 1. Utnyttelser og virksomheter i Jølstervatns nedbørfelt
(ifølge Jølster kommune, teknisk kontor (22/11-68 AØ)).

Sokn	Antall innbyggere	Landbruks-silo ca. antall	Driftsbygg ca. antall	Dyrket jord ca. da.	Naturlig eng og dyrkbar jord ca. da.
VIKEN	180	16	21	600	700
HELGHEIM	160	10	13	400	500
ÅRDAL	220	29	36	1600	3300
ÅLHUS	270	31	36	1300	1900
SVIDAL	130	19	24	700	900
GJESDAL	240	31	37	1500	2300
SANDDAL	140	17	21	700	1500
MYKLEBOST	300	38	42	1600	3300

Av øvrige aktiviteter bør nevnes at det i sommerhalvåret er en del campingplasser i drift; lokaliseringen av de forskjellige aktivitetene er illustrert på figur 1. På figuren er også gitt en oversikt over de viktigste kloakkutslippene ifølge Jølster kommunes tekniske kontor.

Når det gjelder fiskeriene i Jølstervatnet henvises til kapittel 5.3.3.

Jølstra - Holsavassdraget - Anga

Førde kommune (v/kommuneingeniøren) har utarbeidet en oversikt over aktivitetene i nedbørfeltet for Jølstra mellom Anga og Movatn og Holsavassdraget opp til tilløpet til Holsavatn. Av denne oversikt (datert 31/8-1970) fremgår det at det i dette nedbørfeltsavsnitt ligger 128 driftsbygninger og 204 surfôrsiloer. Ca. 60% av denne type aktiviteter finnes langs elvestrekningen av Jølstra mellom Anga og oppstrøms Movatn.

Det heter for øvrig i denne oversikt:

"Ved Movatnet ligg det ein bensinstasjon og bilverkstad som har kloakkutslepp i vatnet. Det er elles spreidde kloakkutslepp i vatna og elvane frå bustader, men det er ingen større verksemdar som slepp ut kloakk i vassdrager. Det er heller ingen større byggjefelt i dette området, d.v.s. frå krysset mellom Jølstra og Anga ved Førde sentrum og oppover."

De nye boligfeltene omkring den nedre del av Anga og selve tettstedet Førde er ikke tatt med i denne oversikt.

Med hensyn til de fiskerier som foregår i Jølstra og tilstøtende vassdrag, henvises til kapittel 5.3.3.

5. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE

Under den innledende befarings ble det innsamlet prøver for kjemisk analyse fra en rekke lokaliteter i nedbørfeltet; resultatene av disse analysene er gjengitt i vårt programforslag (NIVA-rapport 0-35/70: Jølstervassdraget. Forslag til undersøkelsesprogram. Datert 17/6-1971).

Tabell 2. Prøvetakingssteder og tidspunkt for prøvetaking.

St. nr.	Prøvetakingssted	Kjemiske prøver												Biologiske prøver		Bakteriologiske prøver		
		1972				1973				1973				1972	1973	1972	1973	
		5-7/9	17/10	13/11	5/12	18/12	11/3	21/3	8/5	23/5	2/7	17/7	21/8	5-7/9	4-5/16	30/10	22/5	
1	Jølstra ved Vestlandske Selslag	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
2	Jølstra ved campingplass	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3	Jølstra før samløp med Anga	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
4	Jølstra oppstrøms Movatn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
5	Jølstra ved Moskog	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
6	Jølstra, 1,5 km ovenfor Moskogskiftet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
7	Jølstra, 5,2 km ovenfor Moskogskiftet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
8	Jølstra, 8,2 km ovenfor Moskogskiftet	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
9A	Anga før samløp med Jølstra	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
10	Anga ved Ramstad	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
11	Holsavassdraget nedstrøms Åsvatn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
12	Holsavassdraget mellom Holsavatn og Åsvatn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
13	Fosshelmeiva, ca. 100 m nedstrøms Fosshelmevatn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
14	Jølstervatn, tilløp ved Ålhus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
15	Jølstervatn, tilløp ved Årdal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
16	Jølstervatn, tilløp fra syd; 14,3 km fra Vassenden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
17	Jølstervatn, tilløp fra syd; 0,3 km fra Vassenden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
=====																		
	Jølstervatn, Skeibukta (se vedlagte dybdekart). Dyp: 1, 4, 8, 12, 16, 20 og 1 m fra bunnen	x			x												x	x
	Jølstervatn, syd for Ålhus. Dyp: 1, 4, 8, 12, 16, 20, 30, 50, 100, 200 og 1 m fra bunnen	x															x	x

Fig. 1

Jölstervatnets nedbørfelt

- (P) Pelsdyrgård med avkastning 100-2000 skinn
- (M) Meieri
- (C) Campingplass
- (K) Kloakkutslipp

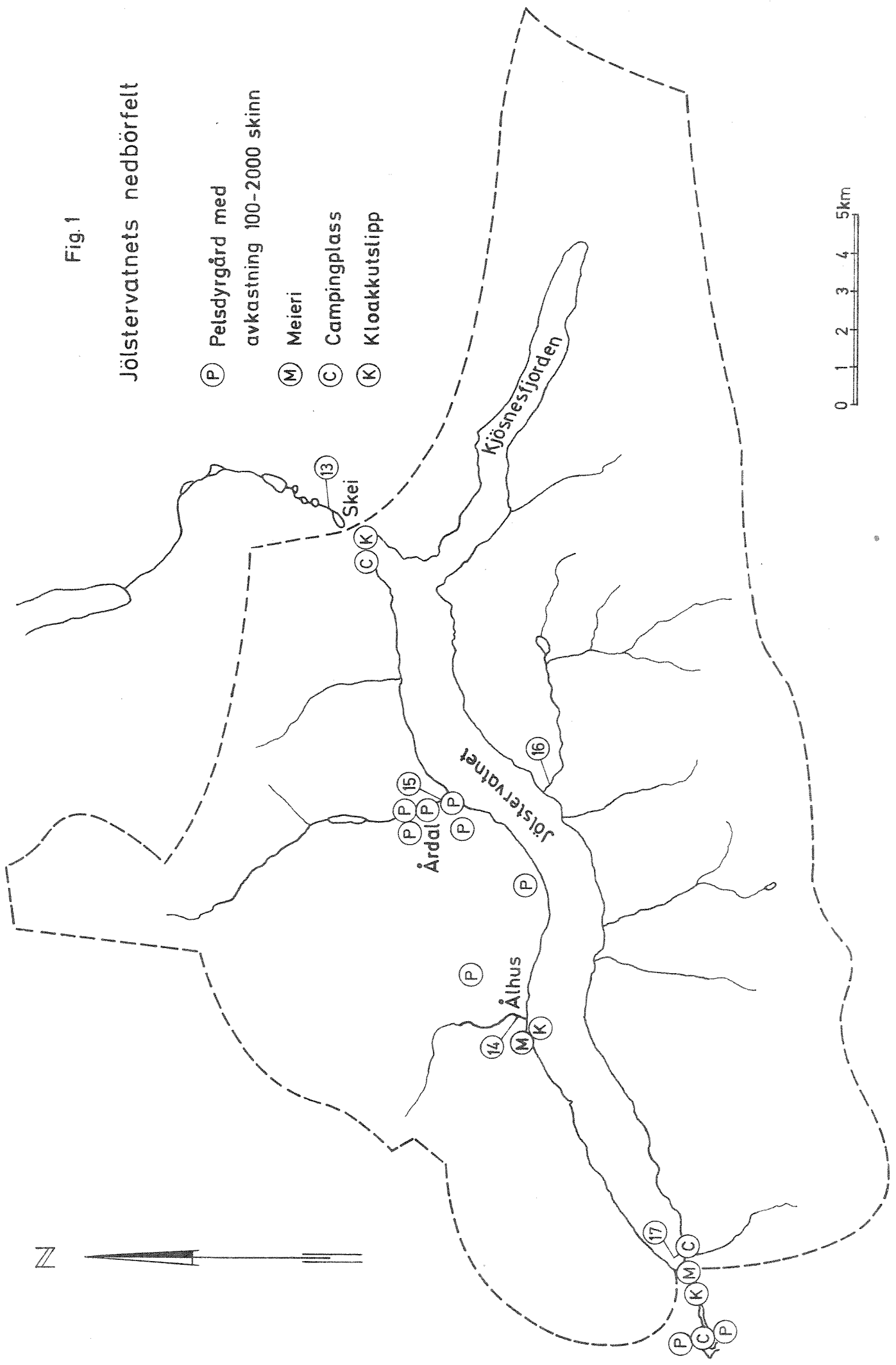
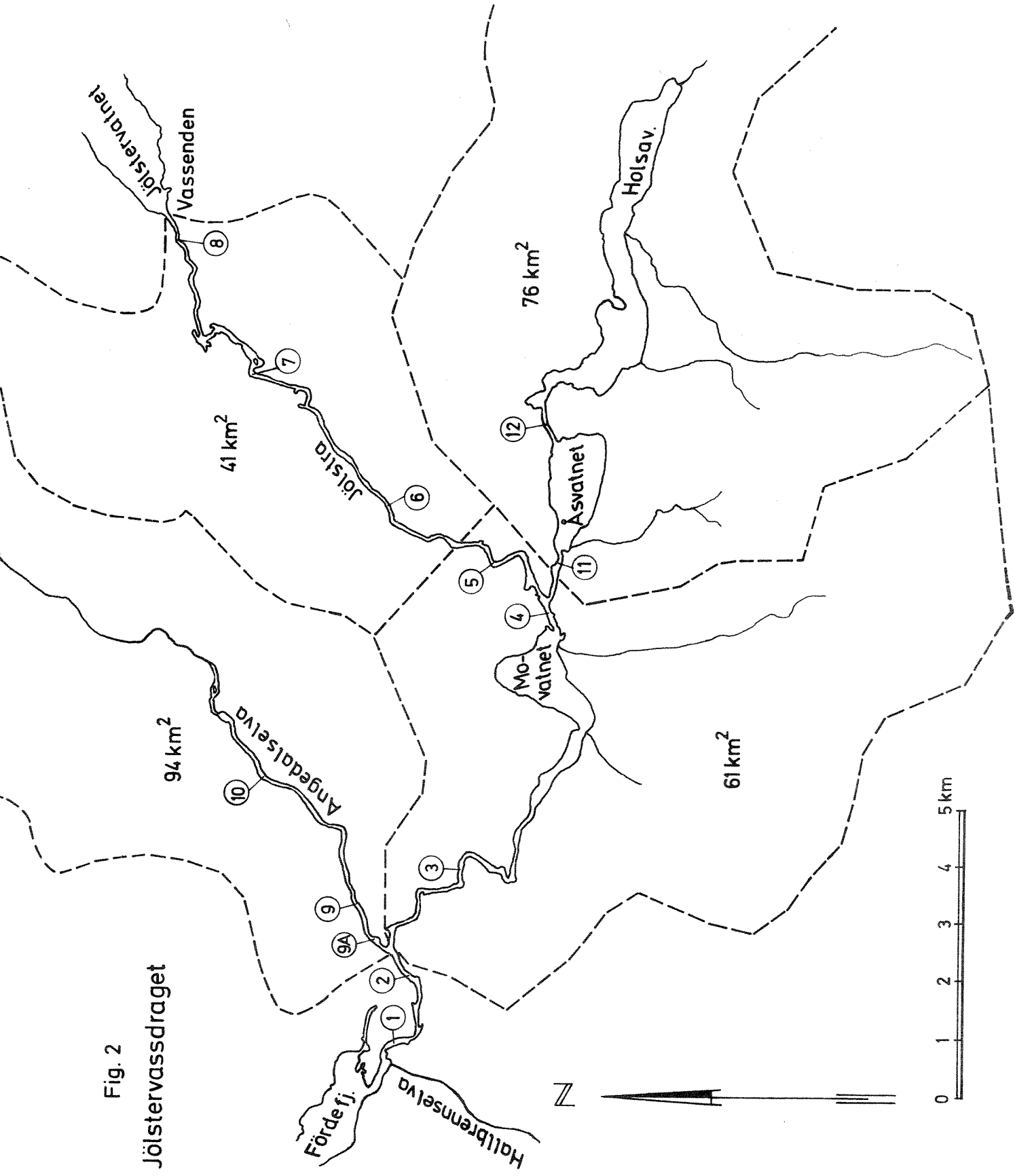


Fig. 2
Jölstervassdraget



Hovedundersøkelsene tok til med innsamling av hydrokjemiske og hydrobiologiske prøver 5. - 7. september 1972. I tabell 2 er gitt en oversikt over prøvetakingslokaliteter, prøvetakingsfrekvens og type av prøvemateriale, som ble innsamlet i løpet av perioden september 1972 til august 1973.

De hydrokjemiske og mikrobiologiske prøvene ble innsamlet etter en på forhånd oppsatt instruks og utført av Førde kommune (Teknisk etat).

Ved samtlige elvestasjoner ble prøvene forsøkt innsamlet fra elvens hovedvannmasse og så langt fra bredden som praktisk mulig.

Prøvene fra Jølstervatn ble innsamlet med vertikalprøvetaker. Med unntakelse av oksygenprøvene fra Jølstervatn ble de kjemiske prøvene ikke konservert før ankomsten til NIVA. De kjemiske prøvene ble sendt med bil mens de bakteriologiske prøvene ble sendt med fly.

Den biologiske prøveinnsamling tok sikte på å få et inntrykk av vegetasjon- og fauna sammensetningen i vassdraget; disse prøvene ble innsamlet ved to anledninger (5. - 7. september 1972 og 4. - 5. juni 1973).

I denne fremstillingen behandles også de meteorologiske og hydrologiske forhold i Jølstervassdragets nedbørfelt. Det er lagt vekt på å beskrive tilstanden i den perioden undersøkelsene ble utført. De kjemiske og biologiske forhold som ble observert, er nøye avhengig av så vel de forutgående som samtidige vær-situasjoner og vannføringer.

5.1 Meteorologiske og hydrologiske forhold

Til vurdering av nedbørforholdene i nedbørfeltet er to representative, meteorologiske stasjoner valgt ut: Førde i Førde kommune og Skei i Jølster. Værforholdene langs Jølstervassdraget er preget av kyst-

Fig.3

Uknedbör i
Skei og Förde

Prøver tatt for
kjemisk analyse

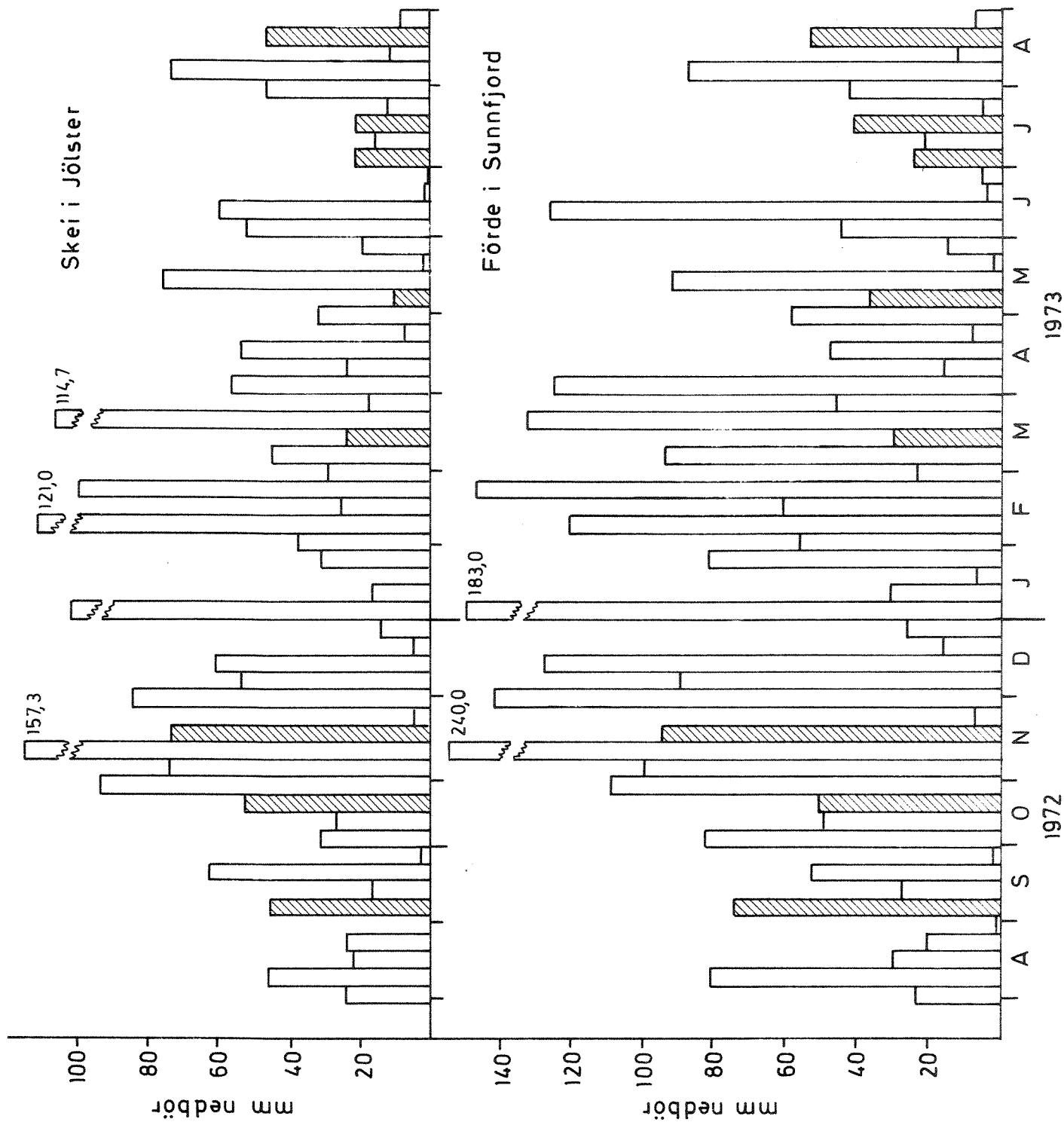
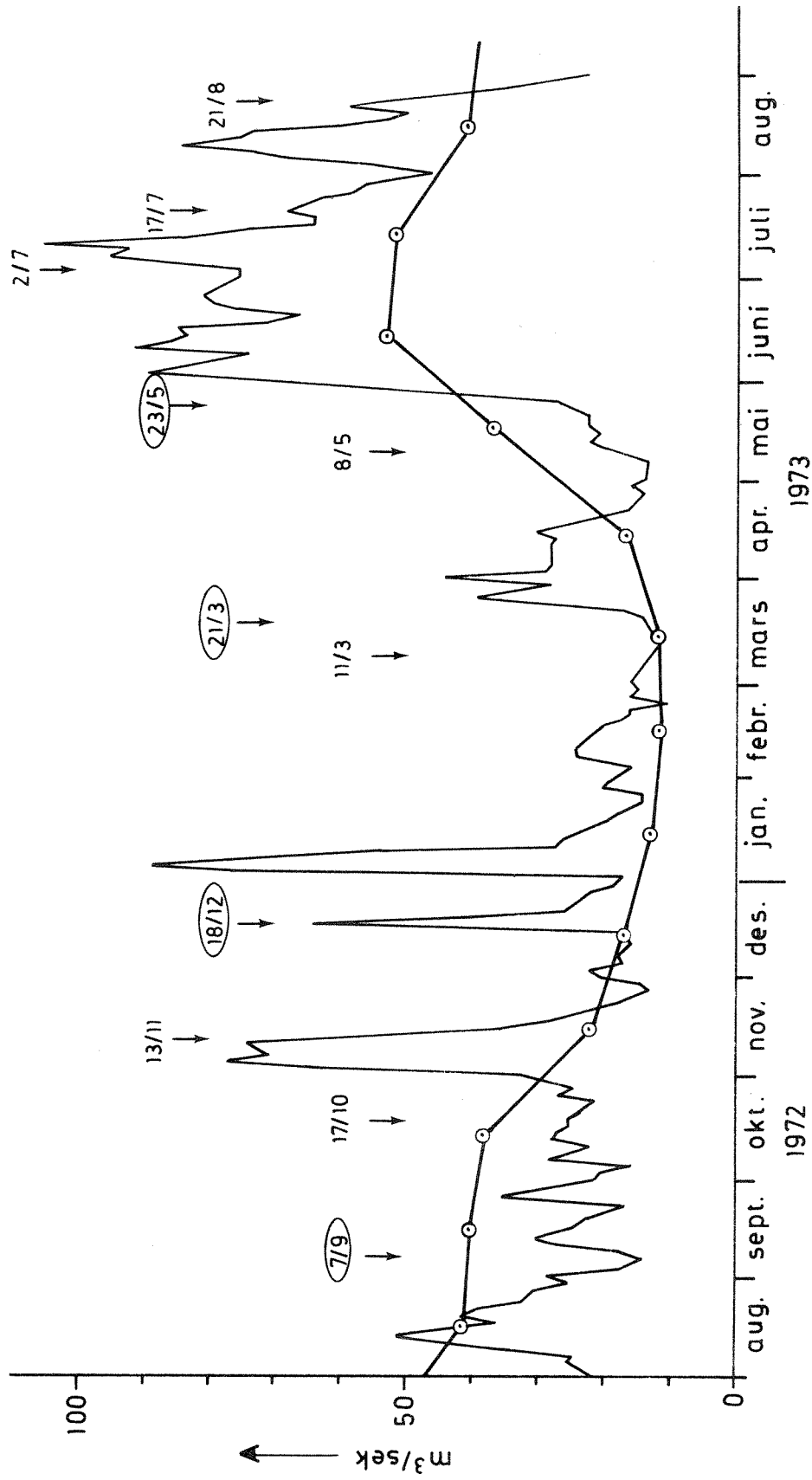


Fig.4 Vannføring i Jölstra



○ Middelvannføring 1/1 1921 - 31/12 1950

klima med relativt mye nedbør og milde vintre. Her er den årlige normalnedbørmengde ca. 2.500 mm med størst nedbør høst og vinter. Normalt er nedbørmengden om våren mindre enn halvparten av f.eks. høstnedbøren. På figur 3 er illustrert nedbørforholdene i undersøkelsesperioden. Med unntakelse av vår og sommer 1973 kan man si at nedbørforholdene i undersøkelsesperioden har vært nær det normale. I månedene mars-april-mai 1973 var nedbørmengdene omtrent det dobbelte av normalnedbøren, mens sommernedbøren (juni-juli-august) var vesentlig mindre enn normalt.

På figur 4 er gitt vannføringen ved utløpet av Jølstervatn (Vassenden) i undersøkelsesperioden. Sammenligner man vannføringen for den aktuelle periode med normalvannføringen, som også er illustrert på figuren, ser man at høstvannføringen i 1972 var noe under det normale, men sommervannføringen synes vesentlig høyere. Den forholdsvis høye sommervannføringen er ikke i overensstemmelse med nedbørforholdene sommeren 1973, og dette tyder på at snesmeltingen i høyfjellsområdene i nedbørfeltet gjør seg gjeldende langt utover sommerhalvåret.

5.2 Kjemiske undersøkelser

Det ble i perioden innsamlet vannprøver fra i alt 17 elvestasjoner og fra 2 limnologiske stasjoner i Jølstervatn. (Se tabell 2 og fig. 1 og 2). Det er hensiktsmessig å beskrive resultatene om forholdene i elv og innsjø hver for seg, og i det følgende vil Jølstervatn og Jølstra med sidevassdrag behandles i hvert sitt avsnitt.

5.2.1 Jølstervatn

Morfometriske data fra Jølstervatn er gitt nedenfor (etter oppgave fra NVE, Hydrologisk avdeling).

Nedbørfelt	367 km ²
Høyde over havet	207 m.o.h.
Største målte dybde	233 m
" lengde, ca.	29,1 km
" bredde, ca.	1.9 km
Overflate	39,9 km ²
Volum	3548 · 10 ⁶ m ³
Middeldyp	89 m
Høyeste regulerte vannstand (HRV)	207,35 m.o.h.
Laveste " " (LRV)	206,10 m.o.h.
Årlig tilsig (middel 1903 - 50)	931 · 10 ⁶ m ³
Teoretisk oppholdstid	3,8 år

Et dybdekart utarbeidet av NVE, Hydrologisk avdeling, er gjengitt bak i rapporten.

De limnologiske undersøkelser er for øvrig basert på vannprøver fra forskjellige dyp (vertikalsnitt) i hovedmassene utenfor Ålhus og fra et vertikalsnitt i Skeibukta.

I løpet av undersøkelsesperioden ble det innsamlet 4 serier for kjemisk analyse fra disse to stasjonene og to serier for bakteriologisk analyse.

I tabellene 3, 4, 5 og 6 er gjengitt resultatene av de kjemiske analyser som er utført på prøvene fra Jølstervatn, og i tabell 7 er de tilsvarende bakteriologiske resultatene referert.

En del av de kjemiske analyseresultatene som er gjengitt i tabellene 3 - 6, er dessuten illustrert på figurene 5 og 6.

I tillegg til observasjonene fra vannmassene i Jølstervatn er det i undersøkelsesperioden også innsamlet prøver ved fem anledninger fra en del av de større tilløpene og dessuten fra en stasjon i elven nedstrøms Skei - Fossheimelva. Prøvetakingsstedene er angitt i tabell 2 og illustrert på figur 1.

Fig.5 Jölstervatn ved Åhus

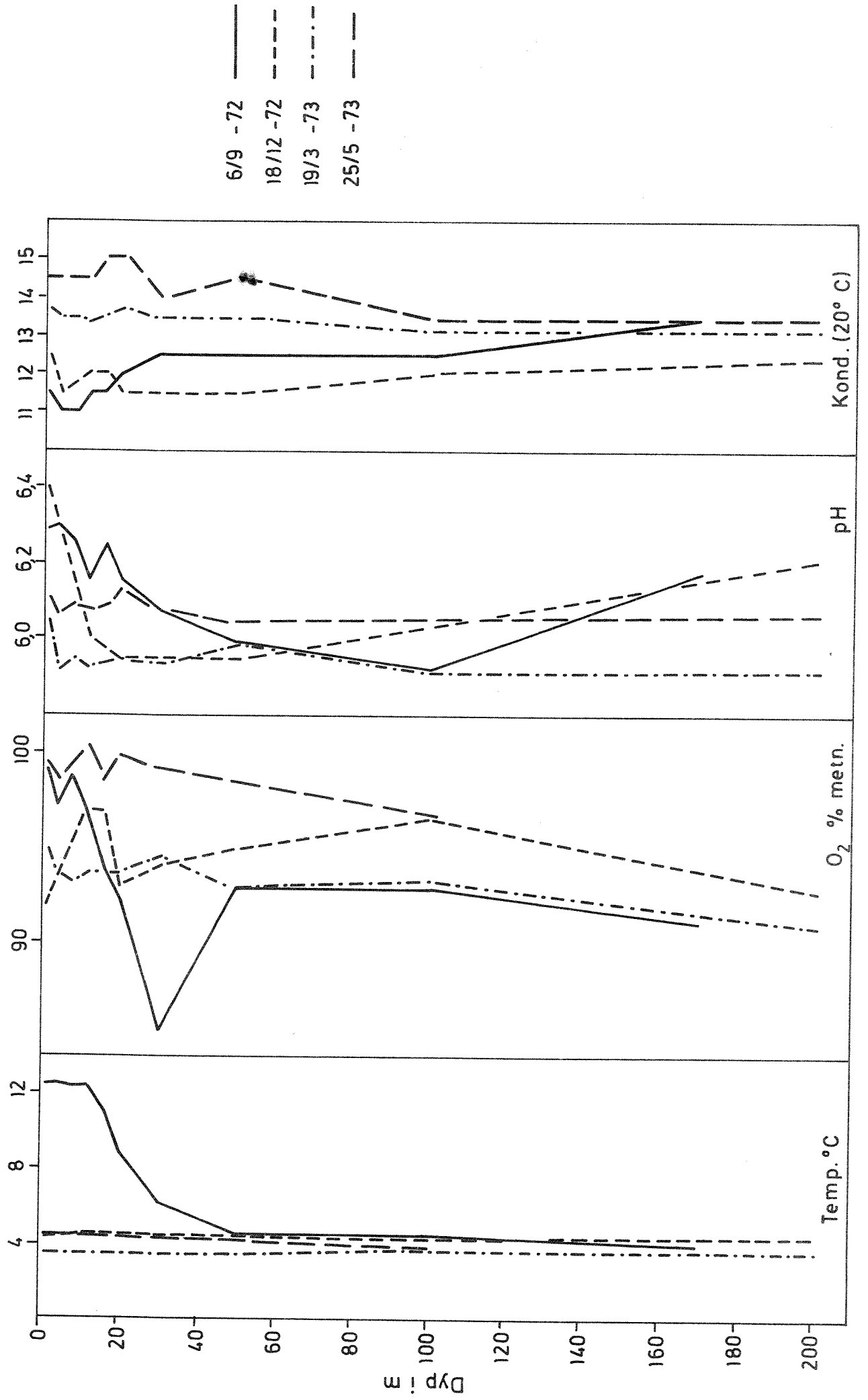
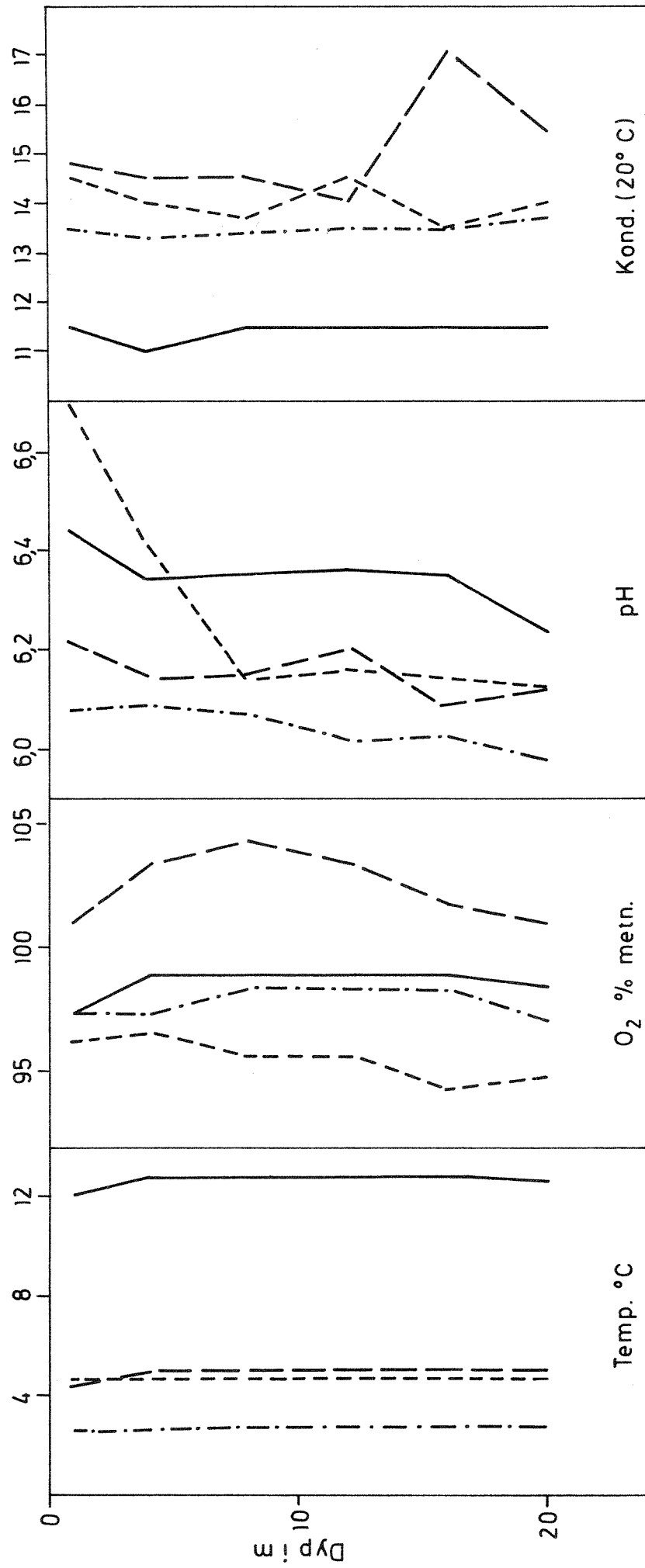


Fig.6 Jölstervatn - Skeibukta



6/9-72 ——— 5/12-72 - - - - - 19/3-73 - · - · - · 25/5-73 - - - - -

Tabell 3. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyseresultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 6. september 1972 i Skeibukta og Alhus.

Prøve- taksingssted	Dyp i m	Temp. °C	Oksygen mg O ₂ /l	Oksygen % metn.	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat- tall mg O/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l	Mangan µg Mn/l
SKEIBUKTA	1	12,1	10,1	97	6,4	11,5	0,9	0,6	4	40	110	0,83	0,29	15
	4	12,8	10,1	99	6,3	11,0	-	0,6	3	40	115	0,83	0,29	15
	8	12,8	10,1	99	6,4	11,5	0,9	1,0	4	40	120	0,83	0,30	<10
	12	12,8	10,1	99	6,4	11,5	-	0,9	3	40	110	0,82	0,28	<10
	16	12,8	10,1	99	6,4	11,5	1,2	1,1	4	40	95	0,86	0,28	<10
	20	12,6	10,1	99	6,2	11,5	-	1,0	3	50	100	0,84	0,28	<10
ALHUS	1	12,5	10,23	99	6,3	11,5	1,0	0,9	3	50	95	0,83	0,30	<10
	4	12,5	10,03	97	6,3	11,0	1,3	1,0	3	50	110	0,81	0,30	<10
	8	12,4	10,23	99	6,3	11,0	1,2	1,2	3	50	120	0,83	0,25	<10
	12	12,4	10,03	97	6,2	11,5	-	1,3	4	50	125	0,83	0,28	<10
	16	11,2	9,98	94	6,3	11,5	0,8	1,2	4	50	110	0,87	0,29	<10
	20	9,0	10,33	92	6,2	12,0	-	0,8	5	70	130	0,84	0,27	<10
	30	6,2	10,24	85	6,1	12,5	0,9	1,0	4	90	175	0,84	0,25	<10
	50	4,5	11,65	93	6,0	12,5	-	0,6	4	100	160	0,85	0,27	<10
	100				5,9	12,5		1,1	3	110	165	0,85	0,27	<10
	170	3,9		11,60	91	6,2	13,5	0,9	0,8	3	110	170	0,86	0,29

Tabell 4. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyseresultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 5. og 18. desember 1972 i Skeibukta og Alhus.

Prøve- takingssted	Dyp i m	Temp. °C	Oksygen mg O ₂ /l	Oksygen % metn.	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permangan- nattall mg O/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l	Mangan µg Mn/l
SKEIBUKTA 5/12-1972	1	4,6	12,1	96	6,7	14,5	-	-	3		170			
	4	4,7	12,0	97	6,4	14,0	0,3	0,6	3	90	175	0,92	0,49	<10
	8	4,7	11,9	96	6,1	13,7	-	-	4		170			
	12	4,7	11,9	96	6,2	14,5	0,2	0,7	3	100	175	0,98	0,80	10
	16	4,7	11,8	94	6,1	13,5	-	-	3		170			
	20	4,7	11,8	95	6,1	14,0	0,3	1,0	3	60	175	0,92	0,54	<10
ALHUS 18/12-1972	1	4,4	11,6	92	6,4	12,5	0,4	1,0	4	110	215	0,82	0,35	20
	4	4,4	11,7	94	-	11,5				110				
	12	4,5	12,0	97	6,0	12,0	0,7	1,0	5	110	240	0,83	0,38	10
	16	4,4	12,0	97	-	12,0				110				
	20	4,4	11,7	93	6,0	11,5	0,3	0,4	4	110	205	0,82	0,33	<10
	30	4,4	11,9	94	-	11,5				110				
	50	4,4	11,9	95	6,0	11,5	0,4	0,3	6	110	195	0,90	0,33	10
	100	4,4	12,2	97	-	12,0				110				
	200	4,4	11,7	93	6,2	12,5	0,6	0,5	5	110	220	1,07	0,33	25

Tabell 5. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyseresultater av prøver fra Jølstervatn, tatt 19. mars 1973 i Skeibukta og Alhus.

Prøve- takingssted	Dyp i m	Temp. °C	Oksygen mg O ₂ /l	Oksygen % metn.	pH	Konduktivitet, 20°C µS/cm	Turbiditet JTU	Fermangantall	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l	Mangan µg Mn/l
SKEIBUKTA	1	2,6	12,8	97	6,1	13,5	0,8	1,0	6	70	175	0,86	0,30	10
	4	2,6	12,8	97	6,1	13,3	0,4	0,6	6	70	180	0,85	0,30	10
	8	2,7	12,9	98	6,1	13,4	0,3	0,5	5	70	205	0,85	0,32	<10
	12	2,7	12,9	98	6,0	13,5	0,5	0,4	6	70	195	0,86	0,32	<10
	16	2,7	12,9	98	6,0	13,5	0,3	0,6	5	70	170	0,88	0,31	<10
	20	2,7	12,8	97	6,0	13,7	0,8	0,3	9	70	190	0,86	0,31	10
ALHUS	1	3,5	12,2	95	6,1	13,7	0,2	1,1	4	90	205	0,83	0,30	<10
	4	3,5	12,1	94	5,9	13,5	0,3	0,8	6	90	285	0,85	0,30	<10
	8	3,5	12,0	93	6,0	13,5	0,2	0,8	3	90	175	0,83	0,29	10
	12	3,5	12,1	94	5,9	13,4	0,3	0,4	4	90	190	0,83	0,30	10
	16	3,5	12,1	94	5,9	13,5	0,2	0,9	4	100	200	0,85	0,30	<10
	20	3,5	12,1	94	6,0	13,7	0,2	1,0	5	90	170	0,85	0,30	<10
	30	3,5	12,2	95	5,9	13,5	0,2	1,0	5	90	195	0,84	0,30	<10
	50	3,5	12,0	93	6,0	13,5	0,2	0,7	5	90	180	0,84	0,30	<10
	100	3,7	12,0	93	5,9	13,2	0,3	0,6	3	90	175	0,83	0,30	<10
	200	3,7	11,7	91	5,9	13,2	0,4	1,0	4	90	185	0,83	0,30	10

Tabell 6. Jølstervassdraget. Fysisk-kjemiske analyseresultater av prøver fra Jølstervann, tatt 20. mai 1973 i Skeibukta og Alhus.

Prøve- taksingssted	Dyp i m	Temp. °C	Oksygen mg O ₂ /l	Oksygen % metn.	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permangan- nattall mg O/l	Total fosfor µg N/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l	Mangan µg Mn/l	
SKEIBUKTA	1	4,4	12,7	101	6,2	14,8	0,4	<0,5	6	100	180	0,85	0,39	<10	
	4	4,9	12,8	103	6,1	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8	4,9	12,9	104	6,2	14,5	0,6	<0,5	5	100	170	0,92	0,34	<10	
	12	4,9	12,8	103	6,2	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
	16	4,9	12,6	102	6,1	17,1	0,5	<0,5	3	100	180	0,87	0,31	<10	
	20	4,9	12,5	101	6,1	15,5	0,3	<0,5	5	100	175	0,93	0,35	<10	
ALHUS	1	4,4	12,5	100	6,1	14,5	0,3	<0,5	5	105	200	0,83	0,33	<10	
	4	4,4	12,4	99	6,1	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
	8	4,4	12,5	100	6,1	14,5	0,3	<0,5	4	100	190	0,84	0,37	40	
	12	4,4	12,6	100	6,1	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
	16	4,3	12,4	99	6,1	15,0	0,3	<0,5	4	110	170	0,84	0,32	-	
	20	4,3	12,6	100	6,1	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	
	30	4,3	12,5	99	6,1	14,0	0,3	<0,5	4	110	180	0,85	0,33	-	
	50	-	-	-	-	6,1	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	3,9	12,3	97	6,1	13,5	0,2	<0,5	4	110	170	0,85	0,33	10	
	200	-	12,6	100	6,1	13,5	0,3	<0,5	5	110	180	0,86	0,32	10	

Tabell 7. Bakteriologiske analyser av prøver fra Jølstervatn.

Stasjon	Dyp	KIMTALL 3 døgner, 20°C /ml		COLIFORME BAKTERIER 370/24 t/filter /100 ml	
		30/10-72	22/5-73	30/10-72	22/5-73
SKEI	1 m	310	6	3	0
	4 "	300	9	2	0
	8 "	330	15	3	0
	12 "	79	7	0,5	-
	16 "	380	5	4	0
	20 "	350	8	2	0
ALHUS	1 m	240	6	3	0
	4 "	230	4	0,5	0
	8 "	-	5	-	0
	12 "	160	9	4	0
	16 "	240	7	2	0
	20 "	250	6	4	0
	30 "	130	-	2	-
	50 "	130	7	1	0
	100 "		11		0
	200 "		15		0

Analyseresultatene av vannprøvene fra Jølstervatn viser generelt at vannmassene har et lavt elektrolyttinnhold, meget små mengder av organisk stoff, høy grad av oksygenmetning, og dessuten er de meget lite påvirket av sivilisatoriske virksomheter.

Temperaturmålingene i hovedvannmassene (utenfor Ålhus) viser at det såkalte sprangsjikt ligger på mellom 20 og 40 m dyp. Dette innebærer at det som regel to ganger årlig inntreer en lagdeling av vannmassene; med lettere vann over og tyngre vann under dette nivå.

I Skeibukta hvor prøvene ble tatt fra en stasjon med maksimum dyp på 20 - 25 m, ble det ikke funnet en slik lagdeling av vannmassene.

Med et par unntakelser ligger vannmassenes oksygenmetning på godt over 90% metning. Unntakelsene gjelder i første rekke sprangsjikt-nivået i hovedvannmassene i september 1972 hvor prøven fra 30 m dyp ble funnet å være 85% mettet med hensyn på oksygen. Det er usikkert hvor stor vekt man skal tillegge en enkelt analyseverdi i denne sammenheng; men i alle tilfeller er det verdt å påpeke at 85% metning også anses å være tilfredsstillende.

Generelt tyder lavt oksygeninnhold på at det foregår en nedbrytning av organisk stoff under forbruk av oksygen.

De øvrige kjemiske analyseparametrene gir imidlertid ikke entydige indikasjoner på at vannmassene i 30 m dyp i september 1972 var mer forurenset enn vannmassene over eller under dette nivå. Når det gjelder de kjemiske analysemetoder som er benyttet henvises til appendix.

pH - konduktivitet

pH og konduktiviteten er uttrykk for henholdsvis surhetsgraden og innholdet av oppløste salter i vannprøvene. Disse parametrene viser at vannmassene har pH omkring 6, en surhetsgrad som ikke kan anses å være bemerkelsesverdig.

Konduktiviteten av vannmassene i Jølstervatn ligger stort sett innenfor grensene 11 - 16 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Dette betyr at vannmassene er meget elektrolyttfattige, og at de er minimalt buffret. Det er verdt å legge vekt på disse dårlige bufferegenskapene, særlig i vurdering av sure komponenter i nedbøren og de mulige virkninger dette kan ha på surhetsgraden i vassdraget generelt.

Turbiditet og permanganattall

Turbiditet er et uttrykk for partikkelinnholdet i en vannprøve. Denne parameter ble bl.a. inkludert i analyseprogrammet for å kontrollere hvilken innvirkning avrenningsvannet fra Jostedalsbreen kunne ha på turbiditeten i innsjøen.

Permanganattallet er et uttrykk for innholdet av organisk stoff.

Både turbiditetsmålingen og permanganattallene viser lave verdier, begge stort sett innenfor området 0,5 - 1,0 JTU eller mg O/l. Smeltevannet fra Jostedalsbreen viser ingen klar innflytelse på turbiditeten i hovedvannmassene.

Total fosfor, total nitrogen, nitrat

Disse stoffene går under fellesbetegnelsen næringselementer og blir i alminnelighet analysert for å kunne beskrive forurensningsgraden i vannforekomster. Analyseresultatene gitt i tabellene 3 - 6, gir ikke grunnlag for å påstå at vannmassene er påvirket av aktivitetene i nedbørfeltet. Dette gjelder både hovedvannmassene og forholdene i Skeibukta.

I tabellen nedenfor er gitt middelverdiene for total fosfor, total nitrogen og nitrat i Jølstervatn ved Ålhus ved de ulike årstider.

Tabell 8 Middeltall (1 - 200 m dyp) for fosfor og nitrogen i Jølstervatn ved Ålhus.

Dato	Total fosfor µg P/l	Total nitrogen µg N/L	Nitrat µg N/l
6/9 -1972	3,5	125	58
18/12-1972	4,8	215	110
19/3 -1973	4,3	196	90
20/5 -1973	4,3	182	108

Generelt viser middeltallene små forskjeller. Det noe lavere næringselementinnhold i september 1972 antyder et "forbruk" av fosfat- og nitrogenholdige forbindelser.

Kalsium, kalium, mangan

Kalsium- og kaliumanalysene viser at konsentrasjonsnivåene av disse elementene i Jølstervatn er lave, og at variasjonene er små. Manganinnholdet ligger stort sett under deteksjonsgrensen for den metode som er benyttet - 10 µg Mn/l (se appendix).

5.2.2 Hovedtilløpene til Jølstervatn

I undersøkelsesperioden ble det tatt prøver fra 4 av hovedtilløpene til Jølstervatn, og dessuten fra en stasjon i Fossheimelva nedstrøms Fossheimvatn (Skei). Analyseresultatene fra de 4 førstnevnte, gitt i tabellene 10, 11, 12 og 13 viser hverken oppsiktsvekkende høye konsentrasjoner eller særlig store variasjoner med årstiden.

Tabell 9. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 13: Fossheimelva, ca. 100 m nedstrøms Fossheimvatn.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat nattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,1	12,0	1,0	1,8	2	7	20	110	1,0	1,13	0,23
13/11-1972	1,7	5,7	22,0	0,5	1,6	5	12	230	335	2,6	1,64	0,67
Ca. 12/3 -1973	1,2	5,9	30,3	1,0	2,1	14	22	300	570	3,6	2,33	0,89
" 8/5 -1973	4,9	6,0	22,7	0,5	2,0	2	7	100	265	3,1	1,50	0,52
2/7 -1973	7,0	5,9	20,5	0,6	1,3	<2	4	30	100	1,2	0,63	0,17
" 21/8 -1973	8,0	6,0	10,6	0,4	1,8	3	13	70	185	0,8	0,91	0,34
Middelverdi		5,92	19,68	0,66	1,76	4,66	10,83	125,0	260,83	2,05	1,35	0,47
Standardavvik		0,14	7,34	0,26	0,26	4,71	6,43	114,32	176,33	1,19	0,60	0,27

Tabell 10. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 14: Jølstervatn, tilløp ved Alhus.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat nattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,1	11,5	0,8	1,3	2	7	10	85	1,2	0,79	0,20
13/11-1972	1,9	6,0	23,5	0,3	1,3	2	10	100	225	3,4	1,64	0,59
Ca. 12/3 -1973	0,2	6,1	31,5	0,3	1,3	3	10	175	290	4,1	2,58	0,58
2/7 -1973	5,8	5,9	16,5	0,5	0,7	<2	<2	10	110	0,6	0,43	0,13
" 21/8 -1973	7,5	6,0	9,4	0,2	1,4	4	15	40	120	0,8	0,68	0,19
Middelverdi		6,01	18,48	0,41	1,19	2,60	8,80	67,0	166,0	2,02	1,22	0,33
Standardavvik		0,06	9,08	0,23	0,28	0,89	4,76	70,67	87,56	1,61	0,88	0,22

Tabell 11. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 15: Jølstervatn, tilløp ved frdal.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	10,0	1,0	0,7	3,5	8	50	125	1,0	0,60	0,21
13/11-1972	1,8	5,8	14,5	0,2	0,8	3	8	80	150	2,6	0,77	0,32
Ca. 12/3 -1973	0,1	6,1	18,7	0,3	0,6	9	11	110	200	3,7	1,03	0,38
2/7 -1973	6,0	5,9	11,8	0,5	0,6	<2	7	30	90	1,2	0,47	0,13
" 31/8 -1973	7,7	5,9	8,6	0,2	0,9	<2	9	80	150	0,8	0,56	0,21
Middelverdi		5,97	12,72	0,41	0,69	3,90	8,60	70,0	143,0	1,86	0,68	0,25
Standardavvik		0,16	4,00	0,35	0,14	2,92	1,51	30,82	40,24	1,24	0,22	0,09

Tabell 12. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 16: Jølstervatn, tilløp fra syd; 14,3 km fra Vassenden.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,3	8,5	1,4	0,2	3	10	<10	75	0,6	0,75	0,24
13/11-1972	1,0	5,9	11,0	0,3	1,0	3	6	10	95	1,8	0,47	0,29
Ca. 12/3-1973	0,2	5,9	14,9	0,1	0,6	<2	2	20	80	2,9	0,61	0,22
2/7-1973	6,6	5,7	14,5	0,5	0,4	2	3	20	95	1,0	0,37	0,16
" 21/8-1973	7,4	5,6	7,6	0,2	4,9	<2	3	20	80	0,8	0,39	0,09
Middelverdi		5,87	11,30	0,49	1,42	2,40	4,80	16,0	85,0	1,42	0,51	0,20
Standardavvik		0,26	3,34	0,52	1,96	0,54	3,27	5,47	9,35	0,94	0,16	0,07

Tabell 13 Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølsterassdraget, stasjon 17: Jølstervatn, tilløp fra sydi, 0,3 km fra Vassenden.

Komponent	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganatnattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	11,5	0,6	2,5	2	8	<10	90	1,6	0,62	0,25
13/11-1972	1,1	5,7	15,5	0,3	1,7	3	7	50	125	2,8	0,64	0,28
Ca. 12/3 -1973	0,2	6,1	19,2	0,2	1,7	4	6	40	100	3,8	0,80	0,35
2/7 -1973	8,4	5,9	11,0	0,5	0,7	<2	3	<10	115	1,2	0,38	0,20
" 21/8 -1973	8,8	5,7	10,1	0,2	2,9	9	15	40	140	1,2	0,50	0,18
Middelverdi		5,90	13,46	0,34	1,91	4,00	7,80	30,0	114,0	2,12	0,58	0,25
Standardavvik		0,22	3,81	0,19	0,85	2,91	4,43	18,70	19,81	1,14	0,15	0,06

Tabell 14. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 1: Jølstra ved Vestlandske Salslag.

Komponent	Temp.	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	13,0	0,6	4,7	3,5	8	60	145	1,6	0,78	0,34
17/10-1972	8,2	6,1	20,5	0,7	3,3	14	47	60	285	3,6	0,94	0,71
13/11-1972	4,6	5,9	18,5	1,3	1,6	4	9	130	225	3,0	0,95	0,42
Ca. 12/3 -1973	2,5	6,3	23,3	0,9	7,3	70	99	110	195	3,8	1,05	0,72
" 8/5 -1973	4,3	5,8	19,9	0,6	<0,5	2	8	50	160	3,2	0,82	0,37
" 2/7 -1973	9,3	5,9	44,5	0,8	0,5	2	17	<10	185	1,8	0,81	0,34
" 17/7 -1973	10,3	6,9	14,7	2,0	1,1	2	7	50	145	1,8	0,88	0,40
" 21/8 -1973	10,7	6,0	15,1	0,5	2,2	3	13	70	185	3,6	0,84	0,34
Middelverdi		6,13	21,1	0,9	2,7	12,5	26	67,5	190,6	2,8	0,88	0,45
Standardavvik		0,35	10,02	0,49	2,36	23,5	32,3	37,3	46,7	0,91	0,09	0,16

Tabell 15. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 2: Jølstra ved campingsplass.

Komponent	Temp.	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,0	12,5	1,2	2,4	2,5	9	50	140	1,6	0,69	0,30
17/10-1972	7,7	6,0	15,0	0,4	2,0	5	10	70	240	2,0	0,78	0,38
13/11-1972	4,4	6,2	19,0	0,4	1,5	3	7	130	220	3,0	1,01	0,42
Ca. 12/3 -1973	2,0	6,1	24,1	0,4	1,5	7	12	130	175	4,1	1,04	0,45
" 8/5 -1973	3,9	5,8	18,1	0,5	0,6	2	4	60	290	3,2	0,75	0,32
" 2/7 -1973	8,9	5,1	20,5	1,2	0,7	3	4	40	165	1,6	0,70	0,24
" 17/7 -1973	12,8	6,6	13,1	2,5	1,0	2	9	<10	160	1,6	0,75	0,27
" 21/8 -1973	10,2	6,0	12,2	0,3	2,2	3	16	80	170	1,6	0,72	0,26
Middelverdi		5,97	16,8	0,85	1,5	3,4	8,9	71,2	195	2,33	0,80	0,33
Standardavvik		0,43	4,31	0,76	0,7	1,72	4,01	41,89	50,4	0,96	0,13	0,07

Tabell 16. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 3: Jølstra før samløp med Anga.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20 °C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat nattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	12,5	0,9	0,6	<2	5	50	110	1,6	0,86	0,31
17/10-1972	8,6	6,0	14,5	0,4	2,3	<2	8	70	235	2,0	0,88	0,43
13/11-1972	4,8	6,1	17,0	0,6	1,8	2	7	110	255	2,6	0,88	0,42
Ca. 12/3 -1973	2,7	6,0	18,7	0,5	1,5	3	7	90	145	2,8	0,85	0,35
" 8/5 -1973	5,0	5,7	16,0	0,3	1,6	2	4	50	150	1,4	0,69	0,30
2/7 -1973	10,1	6,0	17,0	0,7	0,9	<2	4	50	160	2,0	0,94	0,29
" 17/7 -1973	12,4	6,3	14,1	2,2	1,4	2	5	40	150	1,8	0,81	0,28
" 21/8 -1973	9,0	6,0	12,5	0,3	1,4	<2	34	80	160	1,8	0,80	0,28
Middelverdi		6,05	15,3	0,7	1,4	2,1	9,2	67,5	170,6	2,0	0,83	0,33
Standardavvik		0,17	2,25	0,60	0,5	0,35	10,1	24,3	48,8	0,47	0,07	0,06

Tabell 17. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 4: Jølstra oppstrøms Movatn.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20 °C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat nattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	12,0	1,3	0,9	<2	5	40	160	1,4	0,84	0,30
17/10-1972	8,3	6,1	13,0	0,5	1,2	5	10	60	180	1,8	0,85	0,33
13/11-1972	4,9	6,1	15,0	0,5	1,0	3	7	110	175	2,0	0,88	0,37
Ca. 12/3 -1973	2,6	6,0	16,8	0,3	1,1	5	10	80	135	2,2	0,86	0,31
" 8/5 -1973	4,7	5,9	14,8	0,2	0,9	<2	3	50	235	1,3	0,75	0,27
2/7 -1973	10,3	6,1	17,0	0,7	0,6	<2	4	50	155	1,6	0,89	0,28
" 17/7 -1973	12,1	6,3	18,8	1,8	0,9	<2	4	50	145	1,6	0,80	0,28
" 21/8 -1973	8,8	6,0	12,2	0,3	1,2	<2	20	70	145	1,8	0,80	0,28
Middelverdi		6,08	15,0	0,7	1,0	2,9	7,9	63,8	166,3	1,7	0,83	0,30
Standardavvik		0,13	2,46	0,55	0,21	1,35	5,6	22,6	31,7	0,29	0,04	0,03

Tabell 18. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 5: Jølstra ved Moskog.

Komponent	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Fermanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	12,0	0,5	0,7	<2	6	66	120	1,4	0,85	0,29
17/10-1972	6,2	5,4	22,5	0,4	7,4	4	11	10	280	3,6	1,05	0,27
13/11-1972	4,8	6,1	14,0	0,5	0,8	2	6	110	190	1,8	0,86	0,34
Ca. 12/3 -1973	2,5	6,1	15,9	0,2	0,9	<2	7	90	145	2,1	0,82	0,31
" 8/5 -1973	4,7	6,0	14,4	0,2	1,6	<2	3	50	230	1,2	0,73	0,27
2/7 -1973	10,6	6,1	17,9	0,6	1,1	<2	6	50	185	2,0	1,10	0,29
" 17/7 -1973	14,3	6,2	13,2	2,3	1,0	<2	3	60	195	1,6	0,80	0,24
" 21/8 -1973	11,5	6,0	12,2	0,3	1,5	<2	10	80	175	1,6	0,82	0,31
Middelverdi		6,00	15,3	0,6	1,9	2,3	6,5	64,5	190	1,9	0,87	0,29
Standardavvik		0,25	3,51	0,68	2,24	0,70	2,9	30,2	49,1	0,7	0,12	0,03

Tabell 19. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 6: Jølstra, 1,5 km ovenfor Moskogskiftet.

Komponent	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Fermanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,3	12,0	0,6	1,1	<2	10	50	160	1,4	0,84	0,30
13/11-1972	4,8	6,1	14,0	0,4	1,2	2	7	110	175	2,0	0,87	0,35
Ca. 12/3 -1973	1,8	6,0	18,1	0,4	1,3	3	7	90	140	2,5	0,86	0,37
2/7 -1973	10,1	7,0	21,0	0,6	1,1	<2	6	50	185	2,0	1,10	0,29
23/8 -1973	9,4	5,9	12,3	0,3	1,0	<2	7	80	150	1,6	0,82	0,29
Middelverdi		6,24	15,5	0,5	1,1	2,2	7,4	76,0	162,0	1,9	0,89	0,32
Standardavvik		0,43	3,9	0,12	0,11	0,4	1,5	26,1	18,2	0,4	0,11	0,03

Tabell 20. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 7: Jølstra, 5,2 km ovenfor Moskogsjøen.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,2	12,5	0,7	0,6	<2	5	50	14,5	1,4	0,86	0,29
13/11-1972	4,8	6,0	14,0	0,4	1,1	<2	6	100	17,5	1,8	0,84	0,36
Ca. 12/3 -1973	2,1	6,0	15,8	0,3	1,1	3	5	90	15,0	2,2	0,83	0,34
2/7 -1973	9,8	5,1	16,5	0,5	0,7	<2	5	50	16,5	1,6	0,84	0,27
" 21/8 -1973	13,8	5,9	12,6	0,3	2,7	2	8	80	17,5	1,6	0,85	0,28
Middelverdi		5,84	14,3	0,4	1,3	2,2	5,8	74,0	162,0	1,7	0,84	0,30
Standardavvik		0,44	1,8	0,14	0,8	0,4	1,3	23,0	13,9	0,30	0,01	0,03

Tabell 21. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 8: Jølstra, 8,2 km ovenfor Moskogsjøen.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,7	12,0	1,0	1,0	<2	5	60	14,0	1,4	0,85	0,29
17/10-1972	8,2	6,1	12,5	0,3	0,8	<2	7	50	25,5	1,6	0,80	0,36
13/11-1972	3,9	6,0	13,0	0,1	0,7	2	4	100	19,5	1,6	0,84	0,31
Ca. 12/3 -1973	2,1	5,9	12,7	0,2	1,2	2	5	90	14,5	1,8	0,84	0,30
" 8/5 -1973	4,4	5,9	14,2	0,2	<0,5	<2	4	70	31,5	2,0	0,79	0,30
2/7 -1973	9,7	6,1	17,5	0,5	0,6	<2	8	50	16,0	1,6	0,86	0,29
" 17/7 -1973	14,3	6,2	13,1	2,0	1,3	<2	4	60	17,0	1,6	0,82	0,29
" 21/8 -1973	12,5	6,1	11,7	0,4	0,7	<2	5	80	15,5	1,6	0,81	0,27
Middelverdi		6,06	13,3	0,7	0,8	2,0	5,3	70,0	191,9	1,7	0,82	0,30
Standardavvik		0,11	1,8	0,60	0,26	0,00	1,5	18,5	62,0	0,2	0,02	0,02

Tabell 22. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 9A: Anga for samløp med Jølstra.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,4	18,0	0,6	1,0	10	16	170	275	2,0	1,02	0,66
17/10-1972	6,8	6,0	14,5	0,3	2,0	2	9	90	255	2,0	0,76	0,39
13/11-1972	3,0	5,9	22,5	0,4	1,3	4	10	180	265	4,0	1,13	0,51
Ca. 12/3 -1973	0,5	6,0	26,2	0,9	1,2	9	15	190	225	5,0	1,18	0,56
" 8/5 -1973	3,4	5,7	18,7	0,3	0,9	3	7	50	150	3,4	0,68	0,31
2/7 -1973	7,4	6,8	17,5	0,5	0,7	<2	6	30	90	1,4	0,45	0,19
" 17/7 -1973	14,2	6,0	10,0	1,5	1,4	2	10	20	150	1,0	0,47	0,23
" 21/8 -1973	9,5	5,9	11,1	0,2	2,3	2	17	70	190	1,4	0,55	0,23
Middelverdi		6,08	17,31	0,58	1,33	4,25	11,25	100,0	200,0	2,52	0,78	0,38
Standardavvik		0,36	5,45	0,42	0,54	3,32	4,20	69,89	66,22	1,43	0,29	0,17

Tabell 23. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 10: Anga ved Ramstad.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganat mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,3	16,0	0,9	0,8	3	8	140	210	1,8	0,92	0,52
13/11-1972	2,7	5,9	20,0	0,4	0,8	3	6	140	220	3,6	0,93	0,46
Ca. 12/3 -1973	0,5	5,9	24,7	0,3	1,1	2	6	150	190	4,8	1,15	0,50
2/7 -1973	7,0	5,7	18,5	0,5	0,4	4	9	30	115	1,4	0,45	0,17
" 21/8 -1973	9,4	5,7	10,3	0,3	1,4	3	11	70	160	1,2	0,49	0,20
Middelverdi		5,90	17,90	0,47	0,90	3,00	8,00	106,0	179,0	2,56	0,78	0,37
Standardavvik		0,23	5,30	0,26	0,38	0,70	2,12	53,19	42,48	1,57	0,30	0,17

Tabell 24. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 11: Holsavassdraget nedstrøms fsvatn.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,1	14,0	0,7	1,5	<2	6	20	115	2,2	0,75	0,26
17/10-1972	8,6	5,9	14,5	0,3	5,2	<2	6	40	155	2,4	0,77	0,32
13/11-1972	5,4	6,0	17,0	0,5	2,1	2	6	80	180	2,6	0,81	0,33
Ca. 12/3 -1973	3,0	5,7	19,3	0,4	2,1	2	5	50	140	3,6	0,85	0,29
" 8/5 -1973	4,8	5,5	18,6	0,5	1,0	<2	7	50	235	3,2	0,80	0,27
2/7 -1973	13,3	6,0	18,0	0,5	1,4	<2	3	30	150	2,6	0,80	0,25
" 17/7 -1973	16,2	5,0	15,2	2,2	1,5	<2	3	30	140	2,4	0,74	0,19
" 21/8 -1973	9,4	5,8	13,2	0,3	1,7	<2	10	30	145	2,0	0,69	0,21
Middelverdi		5,73	16,18	0,66	2,04	2,00	5,75	41,25	157,50	2,62	0,77	0,26
Standardavvik		0,34	2,25	0,62	1,31	0,00	2,25	18,85	36,15	0,52	0,04	0,04

Tabell 25. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra prøver tatt i Jølstervassdraget, stasjon 12: Holsavassdraget mellom Holsavatn og fsvatn.

Komponent Dato	Temp. °C	pH	Konduktivitet, 20°C, µS/cm	Turbiditet JTU	Permanganattall mg O/l	Ortofosfat µg P/l	Total fosfor µg P/l	Nitrat µg N/l	Total nitrogen µg N/l	Klorid mg Cl/l	Kalsium mg Ca/l	Kalium mg K/l
5-7/9-1972		6,0	14,0	0,6	1,0	<2	5	30	135	2,0	0,78	0,24
13/11-1972	5,6	5,7	16,0	0,4	1,6	<2	6	80	155	2,6	0,84	0,30
Ca. 12/3 -1973	2,4	5,6	19,7	0,2	1,7	<2	4	55	125	3,9	0,92	0,28
2/7 -1973	13,0	5,9	21,0	0,5	0,9	<2	5	30	130	2,4	0,77	0,21
" 21/8 -1973	9,2	5,7	12,1	0,5	1,5	<2	5	30	115	1,8	0,67	0,18
Middelverdi		5,78	16,56	0,42	1,32	2,00	5,00	45,0	132,0	2,54	0,79	0,24
Standardavvik		0,13	3,75	0,12	0,39	0,00	0,70	22,36	14,83	0,82	0,09	0,04

Fra et kjemisk synspunkt kan ingen av disse tilløpene til Jølster-
vatn karakteriseres som forurenset. Det må imidlertid presiseres
at dette er basert på 5 forholdsvis tilfeldige prøver i løpet av ett
år, og at de kjemiske analysene er en forholdsvis grov metode for
forurensningsvurdering.

Prøvene fra stasjonen i Fossheimelva (tabell 9) skiller seg klart
ut fra de øvrige stasjoner og prøver; særlig gjelder dette nærings-
saltinnholdet som ved enkelte anledninger har konsentrasjoner mer
enn to ganger så høye som i tilløpene til Jølstervatn.

5.2.3 Jølstra med tilløp

I den følgende diskusjon er elvestrekningen mellom Jølstervatn og
Førdefjorden betraktet som hovedelv. En del av analyseresultatene
fra denne elvestrekning er illustrert på figurene 7,8 og 9. De
sentrale kurvene på figurene viser variasjonene i middelkonsentra-
sjonen, og de skraverte områdene spredningen omkring middeltallene.
For øvrig er enkeltobservasjonene, middeltallene og spredningstallene
for hovedvassdraget og sideelvene gitt i tabellene 14 - 25.

pH, konduktivitet, turbiditet og permanganattall

pH-kurvene på figur 7 viser på strekningen ned til Movatn en
noe ustabil tendens. Kurvene antyder at middeltallene for stasjon
7 og stasjon 6 avviker fra de øvrige stasjonene. Ser man på tallene
i tabellene 19 og 20, viser analyseresultatene at ved disse stasjonene
har vært særlig stor spredning i pH med standardavvik på ca. 0,4.
Det er på det nåværende tidspunkt ikke mulig å gi noen fortolkning
av dette.

For øvrig ligger midlere pH stort sett omkring 6. Laveste og høyeste
målte pH i undersøkelsesperioden var henholdsvis 5,1 (ved stasjon 7
og stasjon 2,2/7-1973) og 7,0 (ved stasjon 6, 2/7-1973).

Kurvene for midlere konduktivitet viser en meget svakt økende tendens på elvestrekningen mellom Jølstervatn og Førdefjord. Mens midlere konduktivitet ved stasjon 8 (utløp Jølstervatn) var 13,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ble midlere konduktivitet etter samløp med Anga (stasjon 2) funnet å være 16,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

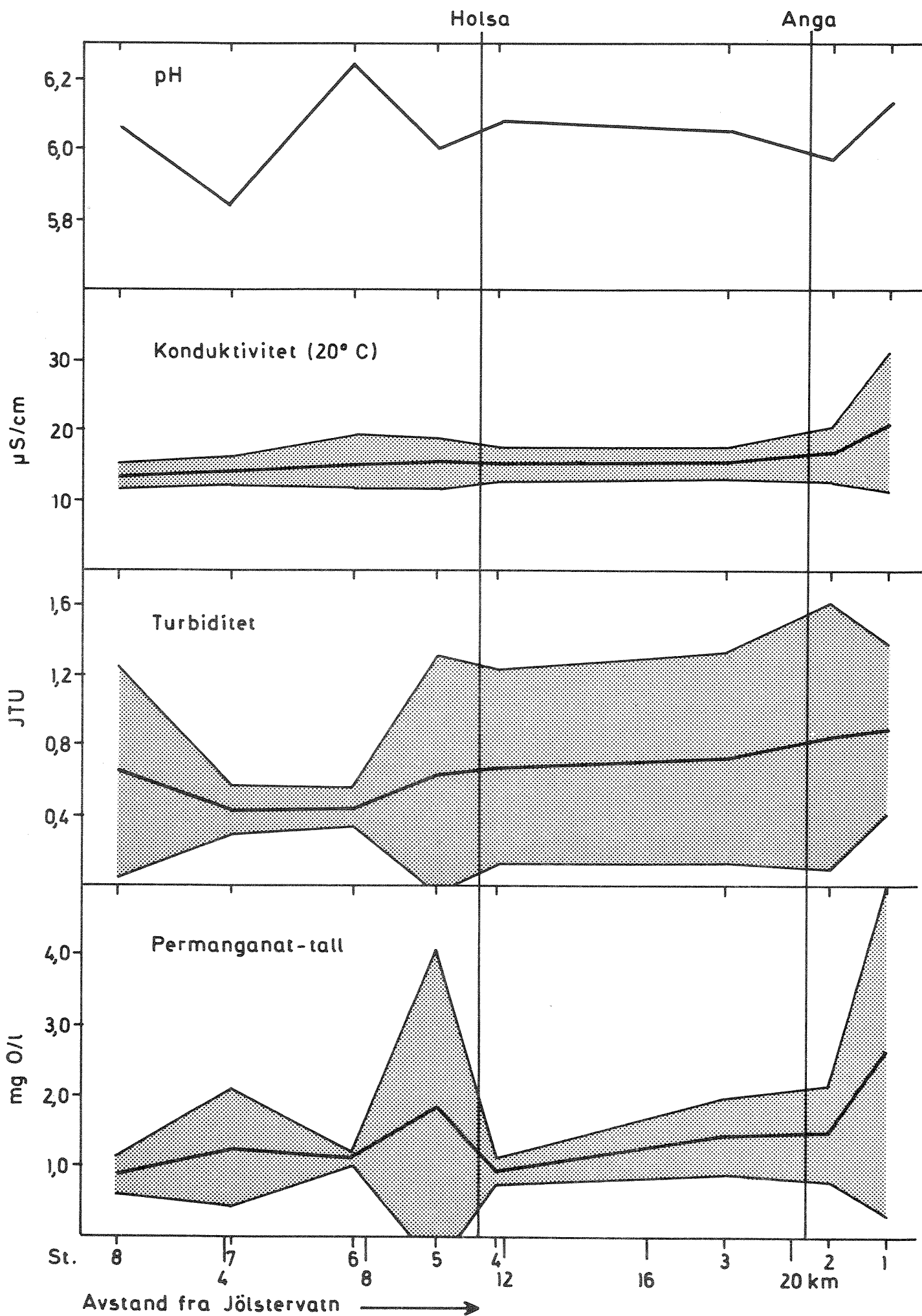
Det synes som om både tilløpene Holsa og Anga kan ha innflytelse på denne svake økningen. Det er for øvrig verdt å bemerke de forholdsvis markante økninger i både midlere konduktivitet og standardavvik mellom stasjon 2 og stasjon 1.

Midlere turbiditet for hele hovedelva ligger under 1 JTU. Kurvene på figur 7 antyder en forholdsvis jevn økning fra 0,4 JTU i den øvre del av elva til 0,9 JTU ved Førde sentrum. Det synes ikke som om sideelvene har hatt noen markant innvirkning på elva hverken i positiv eller i negativ retning når det gjelder turbiditet.

Det må fremheves at turbiditeten, både i Jølstra og i sideelvene, er lav; høyeste JTU-verdi ble funnet ved stasjon 2 (17/7-1973) på 2,5 JTU.

Innholdet av organisk stoff er lavt, både i Jølstra og i sideelvene. Kurvene, gitt på figur 7, viser riktignok forholdsvis store variasjoner, særlig ved stasjon 7 og stasjon 5. Det skal imidlertid bemerkes at den forholdsvis store spredning ved disse stasjonene i det vesentlige skyldes **avvikende observasjon**. Ved å redusere innflytelse av denne observasjon på middeltallet viser resultatene en svak økning av mengden organisk stoff fra Jølstervatn til stasjonen oppstrøms Førde sentrum. Det er verdt å påpeke den markante belastningsøkning (relativt) med hensyn på organisk stoff på de nederste kilometrene av hovedelven.

Fig.7 Jölstra 1972 -73



Fosfor og nitrogen

Kurvene gitt på figur 8 for fosfor og nitrogen viser at middelkonsentrasjonene varierer lite på strekningen mellom Jølstervatn og til stasjonen oppstrøms Førde sentrum. For innhold av total fosfor er spredningen omkring middeltallene noe større i de nedre avsnitt, mens det for ortofosfat og nitrat ikke er store forskjeller i spredningen. For ortofosfats vedkommende er spredningen liten, mens spredningen i nitratkonsentrasjonene er gjennomgående stor i undersøkelsesperioden.

Fosfor- og nitratanalysene av hovedtilløpene (Holsa og Anga) tyder ikke på at disse skulle påvirke Jølstra i noen særlig grad. Kurvene gitt på figur 8 tyder da heller ikke på dette.

For øvrig bør det også, når det gjelder næringsalter, påpekes at det er en tydelig økning mellom stasjon 2 og stasjon 1, dvs. på grunn av bidraget fra Førde sentrum.

Når det gjelder analysene for total nitrogen, så tyder middeltallkurvene på figur 8 på (med 2 unntakelser) en forholdsvis jevn stigning mellom Jølstervatn og Førde. Konsentrasjonsøkningen på den nedre del antas til en viss grad å være forårsaket av tilførsler fra Anga som i lange perioder synes å ha et relativt høyt innhold av total nitrogen.

Det forholdsvis høye middel- og spredningstall ved stasjonen nedstrøms Jølstervatn (st. 8) antas i første rekke å skyldes lokalt kloakkutslipp.

Klorid, kalsium, kalium

Kloridkurvene på figur 9, som viser middelkonsentrasjonen på strekningen mellom Jølstervatn og Førdefjorden, tyder på små forandringer, - i allfall på strekningen ned til samløpet med Anga.

Spredningen syntes å øke jevnt fra Jølstervatn og ned til samløpet med Holsa. Etter blanding av de to vannmassene synes spredningen av kloridobservasjonene å avta noe for så å øke jevnt ned til Førdefjorden. Forandringene er imidlertid så små og delvis ikke-signifikante, at nærmere kommentarer til dette synes overflødig.

Kalsium- og kaliumkonsentrasjonene er gjennomgående lave, både i Jølstra og i sideelvene.

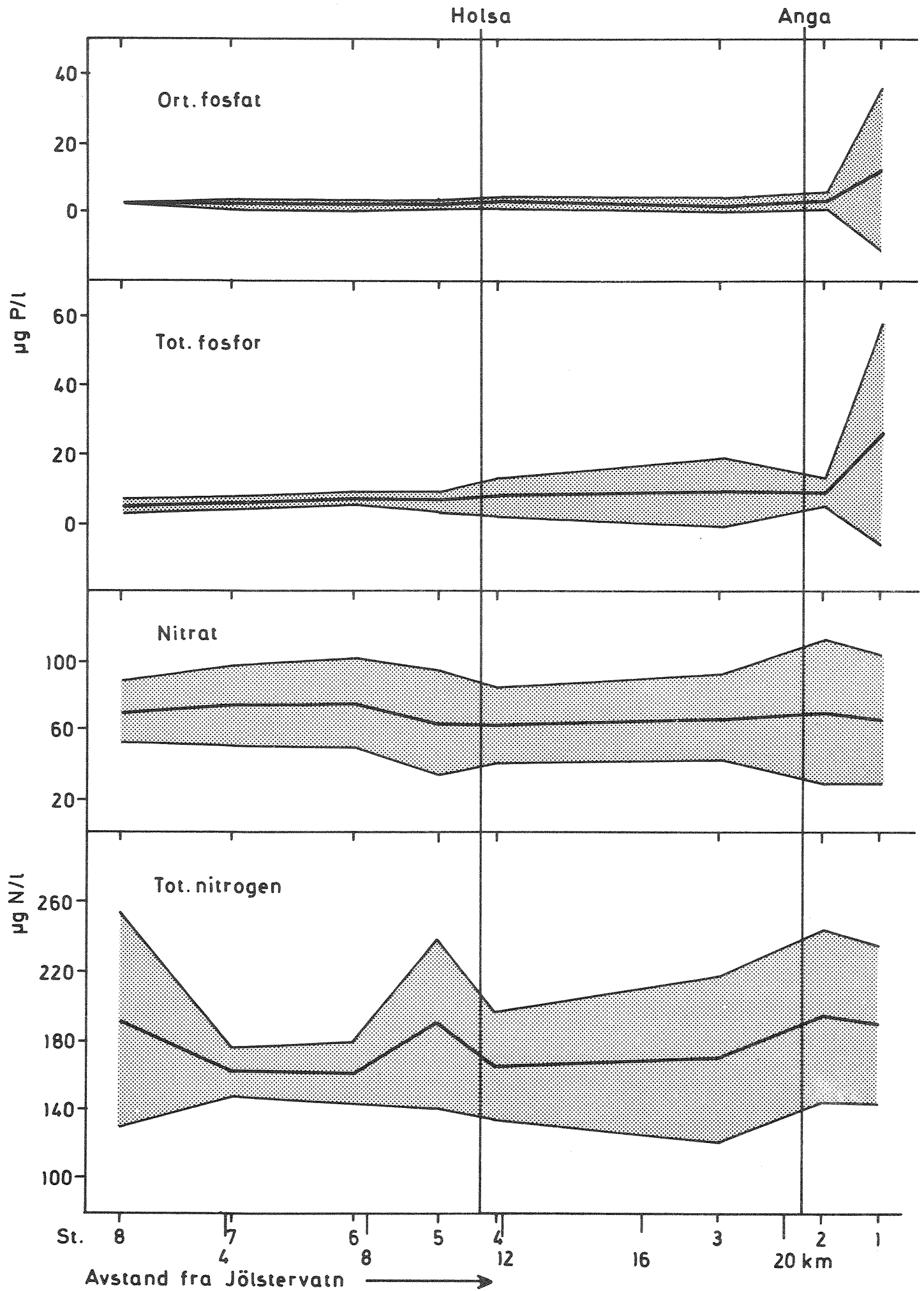
Middelkurvene på figur 9 gir ikke klare indikasjoner på systematiske forandringer nedstrøms. Kalsiumkurvene tyder på, i likhet med kurvene som angir kloridkonsentrasjonene, at det i Jølstra oppstrøms Movatn er prosentvis store spredninger i observasjonsmaterialet. For øvrig bør fremheves at det for både kalsium og kaliums vedkommende er en klar konsentrasjonsøkning mellom stasjon 2 og stasjon 1, dvs. omkring Førde sentrum.

5.3 Biologiske undersøkelser

5.3.1 Metoder

De biologiske undersøkelser har begrenset seg til observasjoner og innsamling av bunndyr (makroinvertebrater) og vegetasjon på de samme stasjoner som er benyttet for de fysisk/kjemiske undersøkelser. Innsamlingen ble foretatt 5-7/9-1972 og 4-5/6-1973. Ved begge befaringer var vannføringen i vassdraget relativt høy, noe som til en viss grad forårsaket vanskeligheter med å skaffe representative prøver. Spesielt gjaldt dette prøvene fra 1973, og disse er derfor ikke bearbeidet i samme grad som de fra foregående år. Som en helhet skulle allikevel materialet gi grunnlag for å kunne vurdere vassdragets nåværende tilstand i grove trekk.

Fig.8 Jölstra 1972 -73



Innsamlingen av vegetasjon foregikk for hånden og med hov. Ved den subjektive vurdering av den kvantitative forekomst av vegetasjon samt mikroinvertebrater er følgende skala benyttet:

- + forekommer
- 1 sjelden
- 2 sparsom
- 3 hyppig
- 5 dominerende

Ved innsamling av invertebrater ble benyttet en vannhov med maskevidde 0,25 mm. Dyrene ble fiksert i 70% etylalkohol og sortert til hovedgrupper.

Artsbestemmelser er også foretatt for de mest vanlige arter av enkelte grupper. I tabelloversikten over de dyr som er funnet er angitt antallet i prøven. Prøvene er ikke kvantitative, men gir et visst inntrykk av den kvalitative sammensetning av bunnfaunaen og dens relative mengdefordeling.

5.3.2 Vegetasjon, fauna og generelle forhold på de enkelte stasjoner

I tabell 26 er gitt en oversikt over vegetasjon og mikroinvertebrater funnet i Jølstervassdraget ved befaringen i september 1972. Tabellene 27 og 28 gir tilsvarende oversikter over makroinvertebrater funnet henholdsvis 1972 og 1973. I det følgende skal det gis en kortfattet beskrivelse av vegetasjon og fauna, samt generelle forhold på de enkelte prøvetakingsstasjoner.

Jølstra

Stasjon 1.

Observasjoner og prøvetaking ble her utført på nordre elvebredd ved Sunnfjord Fellesslakteri i Førde. Elvebredden var her bratt med

Tabell 26. Alger, sopp, moser og mikroinvertebrater fra Jøstervassdraget, 5-7/9 1972

Organismer	Stasjon												
	1	2	3	4	5	7	8	9a	10	11	13		
FUNGI													
Ubestemt sopp								2	2		2		
CYANOPYCEAE													
Pseudanabaena Lauterb. sp.	1						1						
Schizothrix Kütz. sp.								+					
Ubestemte trååformede blågrønnalger	2	+	+	2	1	+		2	2	+	2		
CHLOROPHYCEAE													
Ankyra Føtt sp.								+					
Ankistrodesmus Corda sp.			+										
Closterium Nitzsch sp.	+		1	1	1	1	1					2	
Cosmarium Corda sp.	1		1	+		1	1	2	1			1	
Euastrum Ehrenb. sp.												1	
Microspora Thuret sp.		+	3		+							1	
Mougeotia C.A Ag. sp.	1		1				+					1	
Oedogonium Link sp.	1	1	2	2		2						5	
Penium Breb. sp.		1						1		1			
Sceædesmus Meyen sp.				+									
Spirogyra Link sp.	1	2	1		1	1	2						
Spondylosium planum Wotle & G.S.West					+								
Staurastrum Meyen spp.			1			+		1	1			1	
Ulitrix Kütz. sp.	2		+									1	
Zygnema C.A. Ag. sp.	1	+	3			3	4					1	
BACILLARIOPHYCEAE													
Achnanthes Bory sp.	2	1	2	1				1				1	
Cocconeis (Ehrenb.) sp.						+						2	
Cymbella C.A.Ag. spp.	1			1	+	+							
Eunotia Ehrenb. spp.	+	+	+	1-2	1	1	2					2	
Fragilaria Lyngb. spp.	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2		1	
Frustulia C.A.Ag. sp.			+			+						1	
Comphonema C.A.Ag. spp.	2	1	2	1		1						1	
Navicula Bory spp.	+	+	1	+		+		1	2			1	
Surirella Turp. spp.	+							+				+	
Synedra Ehrenb. sp.													
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	2	1	+		1	2	1	2	2		3	
Ubestemte pennate diatomeer	1	+	2	2		1	1	2	1	1		2	
ANDRE ALGER													
Ceratium hirundinella (O.Müll.) Schrank							1						
Ubestemte cryptomonader	+		+		+	+	1	+	1				
Ubestemte crysomonader								1	1				
BRYOPHYTA													
Chiloscyphus Corda sp.							1						
Fontinalis antipyretica L.				4								4	
Fontinalis cf. dalecarlica Schpr.									3				
Fontinalis squamosa L.		4						4					
Hygrohypnum cf. ochraceum (Turn.)Loeske			2		5	2-3	3		2				
cf. Liptoscyphus taylori (Hook.) Mitt.												3	
Marsupella aquatica (Lindenb.)Schiffner				1			2					3	
Nardia cf. compressa (Hook.) Gray		1											
Scapania Dum. sp.			3			2			3				
Sphangnum Ehrhardt sp.												1	
Ubestemt bryales.			+					2					
CILIATA													
Vorticella sp.								2	+				
Ubestemte ciliater							1	2	2			1	
ROTATORIA													
Conochilus sp.												1	
Euchlanis dilatata Ehrenb.								+	1				
Kelicottia longispina Kellicott				+		1							
Trichocerca sp.								+				1	
Ubestemt rotatorie								2					

Tabell 27. Makroinvertebrater i Jølstervassdraget, 5-7/9-1972

Organismer	Lokalitet												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	10	11	13	
Makk (Clitellata)			4	4	6			2	2		1	2	
Muslinger (Bivalvia)							1						
Krepsdyr (Crustacea)												18	
Midd (Acaria)			8	23	15	35	>50	3	13	35	27	1	
Døgnfluer (Ephemeroptera)													
Baetidae			11	11	41	34	50	>50		>50	3	2	
Ephemerellidae					3								
Siphonuridae												1	
Steinfluer (Plecoptera)													
Taeniopterygidae			3			2	1			10	4	2	
Nemouridae					25	10	8		5	>50		1	
Leuctridae			1										
Perlodidae				1	1	1	4	2					
Ubestemte		1		8		7	6		3		3		
Biller (Coleoptera)			1	6	4	21	1		4	2	1		
Vårfluer (Trichoptera)													
Rhyacophilidae			4	1	1	3	3	1		10	1		
Hydropsychidae											10		
Polycentropidae				2				4	1		28		
Hydroptilidae			11	2		2	2	1	4		3		
Ubestemte			3	1	1	4		1			4	1	
Diptera													
Chironomidae		11	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	
Tipulidae										10			
Simulidae							1	10		7	11		
Ubestemte		2		5	4		3	1	5				

Tabell 28. Makroinvertebrater i Jølstervassdraget, 4.- 5/6-1973.

Organismer	1	2	3	4	5	6	7	8	9a	10	11	12	13	14	15	17
Makk (Clitellata)		12						1			1					
Muslinger (Bivalvia)						1										
Krepsdyr (Crustaceae)													2			
Midd (Acaria)		3	2		1				1	7	4				1	1
Døgnfluer (Ephemeroptera)	9	12	22		28	64	11	8	10	37	2		30	111	31	20
Steinfluer (Plecoptera)	1	3	1		10	6	2	1	2	4	1			28	11	11
Biller (Coleoptera)		1			1	1		1								
Vårfluer (Trichoptera)			1			2		4		4	17	6	13	1		3
Fjærmygg (Chironomidae)	7	67	54		86	>100	7	36	>100	>100	54	22	82	41	22	29
Knott (Simuliidae)		3				3	7			5	7				15	

store stein. Steinene og bunnen forøvrig virker rene med bare sparsom algevektst. Av forekommende alger kan nevnes ubestemte trådformete blågrønnalger, grønnalgen *Ulothrix*, samt kisealger av slektene *Ackmanthes* og *Fragilaria* og *Tabellaria flocculosa*. Ved prøvetakingen i juni 1973 ble funnet noen døgnfluer og fjærmygg på lokaliteten. Forøvrig ble observert unger av laks og aure, samt flyndre og trepigget stingsild ved bredden. Den relativt fattige forekomst av organismer skyldes her sannsynligvis at bunnen består av store stein som gir faunaen lite feste. Dessuten gjør også sjøvannsinnyttelser seg gjeldende slik at en spesiell ferskvannsf fauna har vanskelig for å etablere seg.

Stasjon 2.

Prøvene ble innsamlet på nordre elvebredd ved idrettsbane og campingplass. Elva rant her relativt rolig over et bunnmateriale som besto vesentlig av grus og sand. Også på denne stasjonen virket bunnen ren med liten vekst av alger og annen vegetasjon. Av dyr ble funnet et relativt stort antall makk, døgnfluer og fjærmygg ved befaringen i juni 1973. Som helhet virket vann og bunnmateriale rent og lite påvirket av forurensninger under befaringene.

Stasjon 3.

Prøvetakingen ble her foretatt på sørsiden av elva i øvre del av en stor høl. Elva rant her i stryk over et bunnmateriale av grus og små og middelstor stein. Bunnen var noe bevokst med alger og mose. Av disse kan nevnes grønnalger av slekten *Microspora* og *Zygnema*, samt mosen *Scapania sp.* Av dyr ble funnet et relativt stort antall døgnfluer og fjærmygg, samt noe midd, steinfluer og vårfluer. Såvel fauna som flora var som en kunne vente i et normalt lite påvirket vassdrag.

Stasjon 4.

Stasjonen ligger på nordsiden av elva under bru ved Mo Landbrukskole.

Bunnmaterialet besto av grus innblandet noe stein og elva gikk i relativt stri strøm. Bunnen og vannet virket rent og fritt for forurensninger. Vegetasjonen besto vesentlig av mose med *Fontinalis antipyretica* som dominerende art. Av dyr kan nevnes relativt rike forekomster av makk, midd, døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg.

Stasjon 5.

Prøvene ble innsamlet på elvas sørside ca. 100 m ovenfor riksveibru. Elva renner her i strie stryk over en bunn av grus, små og større stein samt fjell. Såvel vannet som bunnen virket ren og fri for forurensninger. Vegetasjonen besto vesentlig av mose med *Hygrohypnum cf ochraceum* som dominerende art i prøven. Faunaen var rik med særlig rike forekomster av døgnfluer, steinfluer og fjærmygg.

Stasjon 6.

Prøvetakingen ble foretatt på elvas nordside ved parkeringsavkjøring for vei. Elva renner her i stryk over steinbunn. Vegetasjonen besto vesentlig av mose mens faunaen var særlig rik på midd, døgnfluer, steinfluer og fjærmygg. Stasjonen ga således et normalt inntrykk med en rik og variert sammensatt fauna.

Stasjon 7.

Stasjonen lå på elvas nordside. Elva renner stri i stryk over steinbunn. Vegetasjonen besto vesentlig av flere arter mose av slekten *Hygrohypnum*, *Scapania*, samt *Fontinalis squamosa*. Av grønnalger kan nevnes forekomstene av *Zygnema* sp. og *Oedogonium* sp. Også på denne stasjonen ble funnet rike bestander av midd, døgnfluer, steinfluer og fjærmygg.

Stasjon 8.

Prøvene ble her tatt på elvas nordside ved utløpet av en stor høl kort nedenfor utløpet av Jølstervatn. Bunnmaterialet besto av større og mindre stein med noe sand og grus innimellom. Også her var mosevegetasjonen dominerende med *Hygrohypnum* cf *ochraceum* og *Marsupella aquatica* som de vanligste arter. Av dyr må særlig fremheves forekomstene av døgnfluer og fjærmygg.

Anga.

Stasjon 9 a.

Prøvene ble her tatt på elva's vestre bredd ca. 50 meter fra utløp i Jølstra. Bunnmaterialet besto her vesentlig av sand og grus med enkelte stein iblandet. Elva rant relativt rolig på dette sted. Vannet såvel som elvebunnen virket rent i visuell henseende. Den relativt sparsomme vegetasjon besto av mose samt noen grønnalger og kiselalger. Noen sopphyfer og blågrønnalger ble også funnet. Av dyr ble funnet noe ciliater, hjuldyr, midd, samt døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg i alminnelige forekomster.

Stasjon 10.

Prøvetakingen ble foretatt på elvas østside ved veibru. Elva rant her i småstryk over en bunn vekstlende med stein, grus og sand. Vegetasjonen besto såvel av alger som av mose. Av mosene var *Scapania* sp. og *Fontinalis* cf *dalecarlica* hyggige. Også her ble funnet noe sopphyfer og blågrønnalger. Loakliteten hadde en rik og allsidig sammensatt fauna. Spesielt kan nevnes relativt rike forekomster av midd, døgnfluer, steinfluer og fjærmygg.

Holsavassdraget.

Stasjon 11.

Prøvene ble tatt ved bru nedenfor utløpet av Åsavatn. Elva rant her stri over et bunnmateriale av grov eller middelstor stein. Vegetasjonen

besto for en stor del av et tett mosedekke med *Marsupella aquatica* og cf. *Leptoscyphus taylori* som de vanligste arter. Forøvrig var grønnalgen *Oedogonium* sp. dominerende. Av dyr må først og fremst fremheves den store bestand av vårfluelarver av slektene *Hydropsyche*, *Polycentropus* og *Neureclipsis*. Dette er nettspinnende former som ofte finnes i masseforekomster på strømmende vann nær utløpet av innsjøer. Forøvrig var også andre vanlige dyregrupper jevnt representert.

Stasjon 12.

Prøvetakingen ble foretatt ved bru ved utløpet av Holsavatn. Elva rant her over stein og fjell med relativt sterk strøm. Vegetasjonen besto for en vesentlig del av mose. Kur en prøve av fauna fra befaringen i juni 1973 er analysert. Prøven var lite representativ, men viste at det var endel vårfluelarver og fjærmygg på lokaliteten.

Utløp fra Jølstervatn ved Skei.

Stasjon 13.

I dette vassdraget ble foretatt observasjoner og prøvetaking i elva ca. 200 m ovenfor innløp i Juvikvatnet (Fossheim). Elva gikk her relativt stille og dyp og bunnmaterialet besto av grus, sand og leire. Breddene var tett bevokst med elvesnelle, mens undervannsvegetasjonen besto av mose samt diatoméer og grønnalger. På denne stasjon ble også funnet litt sopphyfer, blågrønnalger og ciliater. Dyresamfunnet viste relativt rike forekomster av småkreps, døgnfluer og fjærmygg. Småkrepsen, i dette tilfellet linsekreps (*Eurycercus lamellatus*), er en dyreform som er knyttet til stille vann.

Tilløp til Jølstervatn.

Stasjon 14.

Tilløp til Jølstervatn ved Årdal. Prøvetakingen ble foretatt nedenfor veibru på elvas østre bredd. Elva rant her i stri stryk over steinbunn. Vegetasjonen besto vesentlig av mose. Faunaen var rik med spesielt stor forekomst av døgnfluer.

Stasjon 15.

Tilløp til Jølstervatn ved Årdal. Prøvetakingen ble foretatt ovenfor veibru på elvas østside. Elva rant stri over steinbunn og vegetasjonen besto for en vesentlig del av mose. Også her var faunaen rik med døgnfluer, steinfluer og fjærmygg som de viktigste komponenter.

Stasjon 17.

Gjesdalselva ved veibrua ovenfor utløpet i Jølstervatn ved Vassenden. Elva gikk her stri over steinbunn og vegetasjonen besto vesentlig av mose. Døgnfluer, steinfluer og fjærmygg forekom hyppig i dyresamfunnet.

5.3.3 Diskusjon av biologiske forhold

De biologiske undersøkelser i Jølsterdraget har begrenset seg til to befaringer med observasjoner og innsamling av vegetasjon og fauna. Under forutsetning av at forholdene under befaringene var noenlunde normale og det innsamlete materiale representativt, skulle dette allikevel gi et grunnlag for å gi en generell karakteristikk av vassdragets tilstand.

Observasjonene og analysene av det innsamlete materiale viste lite variasjoner i de biologiske forhold på de enkelte stasjoner i hovedvassdraget. Organismesamfunnene var dominert av arter og grupper av vegetasjon og fauna som er vanlige i lite påvirkete vassdrag. Spesielt kan fremheves den rike vegetasjon av forskjellige mosearter og tildels store forekomster av insekter som døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmygg. Ikke på noen lokalitet i hovedvannmassene ble funnet større mengder av organismer som indikerer forurensning. Det faller således naturlig å karakterisere Jølstra fra Jølstervatn og ned til Førde som rent og lite influert av forurensninger fra menneskelig virksomhet..

Tilløpene til Jølstra og Jølstervatn viser bare små forskjeller fra hovedvassdraget i biologisk henseende. Det bør imidlertid nevnes at Anga (St. 9a og 10) skilte seg noe ut med forekomster av heterotrofe organismer som sopp og protozoer (ciliater). Disse organismene utgjør viktige indikatorer på organiske forurensninger. Forekomstene her er imidlertid såvidt små at de bare antyder at en viss organisk påvirkning gjør seg gjeldende. Denne kan skrive seg fra såvel landbruk som husholdning. Hva angår de øvrige undersøkte tilløp (Holsavassdraget, Gjesdalselva, Årdal og Ålhus) kan en her bare konkludere med at de synes å være lite påvirket. Vurderingen for tilløpene til Jølstervatnet er imidlertid bare basert på en prøvetaking og dette er noe lite.

Utløpet av Jølstervatn ved Skei er bare undersøkt ved en lokalitet i innløp Juvikvatn (St. 13). De biologiske analyseresultater antyder også her en liten organisk belastning i likhet med stasjonene i Anga.

Jølstervassdraget er kjent for sin store produksjon av laks, sjøaure og aure. Utbyttet av lakse- og sjøaurefisket har i de senere år ligget i størrelsesorden 2-4.000 kg/år. I Jølstervatn nevner Klemetsen (2) at avkastningen varierer, men at det i 1964 ble solgt 26.000 kg rensede aure fra vatnet. Dette tilsvarer den høye avkastning av ca. 9 kg/hektar. Det er i denne undersøkelsen ikke foretatt spesielle fiskeundersøkelser og det skal her bare henvises til rapport fra konsulenten for Ferskvannsfisket i Vest-Norge, ved fiskerikonsulent Øivind Vasshaug (3) om Førdeelva og til Klemetsen (2) hva angår Jølstervatn.

Vasshaug (3) angir følgende i sin konklusjon om forholdene i vassdraget:

"Når det innsamlede materiale og alle opplysninger vurderes totalt får en brukbare holdepunkter for forholdene i Førdeelva og nedre del av Anga i dag. Området fra Førde bru og nedover til sjøen må betraktes som sterkt forurenset i ethvertfall på lav vannstand. Det er mulig at brakkvannet ved flo sjø

virker forstyrrende inn i bildet, men i ethvertfall har partiet tilsynelatende liten verdi som oppvekstelv for unger av laks og sjøaure.

Fra Førde bru og oppover til stasjon 8 ved Idrettsplassen er forholdene mindre bra og har liten produksjon av laks og sjøaure. Herfra og videre oppover er forholdene stort sett gode på alle måter. Anga har overraskende store tettheter av unger av laks og sjøaure. Forurensningsgraden har tydeligvis ikke nådd faretruende høyder i dette området enda."

De biologiske undersøkelser foretatt av NIVA i 1972-73 viste ikke at vassdragets nedre del var vesentlig forurensningsbelastet. Selv om vannføringene var relativt høye under begge befaringer er dette neppe av avgjørende betydning for vurderingen. Det er derfor mulig at forurensningssituasjonen i nedre del av vassdraget har bedret seg noe i årene siden 1968.

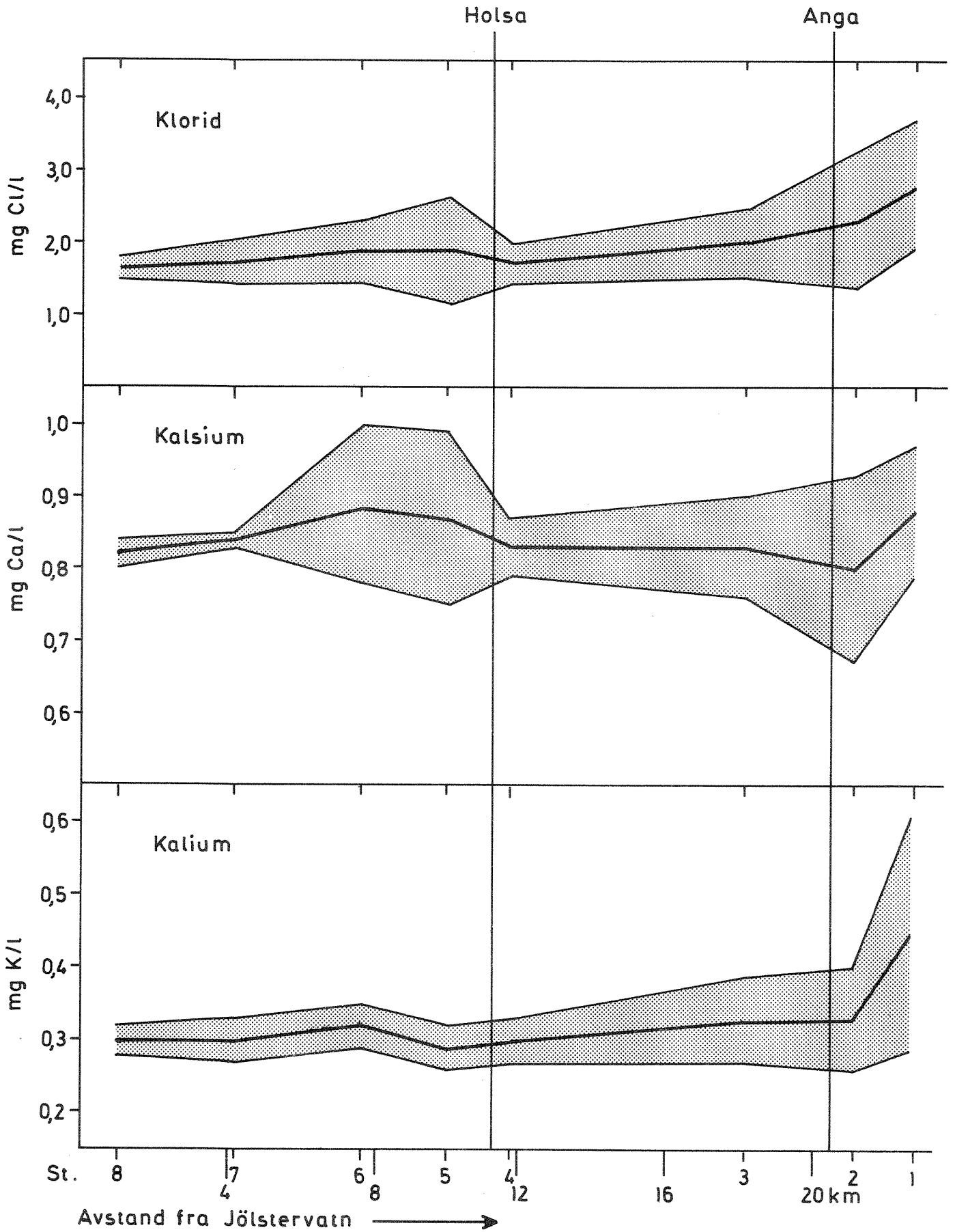
5.3.4 Bakteriologiske forhold i Jølstervatn

Prøver for bakteriologisk analyse ble innsamlet fra Jølstervatn (ved Alhus og Skeibukta) ved to anledninger (30/10-72, 22/5-73). Resultatene er gjengitt i tabell (7).

De bakteriologiske analyseresultatene varierer mye. Med bare to prøveserier fra de to lokalitetene er det ikke mulig å uttale seg om den bakteriologiske vannkvalitet.

De bakteriologiske undersøkelserne var ikke inkludert i vårt undersøkelsesprogram. Det ble derfor ikke funnet forsvarlig på det tidspunkt prøvene skulle vært innsamlet, av budsjettmessige grunner, og gjennomføre et tilstrekkelig bakteriologisk undersøkelsesprogram. Det må her også bemerkes at bakteriologiske undersøkelser er forbundet med praktiske vanskeligheter fordi bakteriologiske analyser må utføres forholdsvis kort tid etter at prøvene er tatt. Det ville derfor være en fordel om disse analyser kunne utføres lokalt i fremtiden.

Fig.9 Jölstra 1972 -73



6. KONKLUSJON OG SAMMENDRAG

Det er utført biologiske og kjemiske undersøkelser av Jølstervatn og 4 av de viktigste tilløpene til Jølstervatn. Undersøkelsene omfatter også Jølstra mellom Jølstervatn og Førdefjorden og sideelvene Holsa og Anga. De kjemiske observasjoner fra Jølstervatn er basert på vertikalsnitt fra to stasjoner i innsjøen ved fire anledninger (sommer, høst, vinter, vår), mens de øvrige kjemiske observasjoner er basert på prøvetaking 5-8 ganger i løpet av undersøkelsesperioden (sept. 1972 - sept. 1973). De biologiske observasjoner er basert på befaring og prøvetaking i september 1972 og i mai 1973. I tillegg er det ved to anledninger utført bakteriologiske analyser på prøver tatt på de to observasjonssteder i Jølstervatn. I rapporten er de biologiske og kjemiske observasjoner vurdert og kommentert. Dessuten er det gitt en oversikt over utnyttelser og virksomheter i nedbørfeltet.

Undersøkelsene har hatt som det primære siktemål å dokumentere vassdragets tilstand, bl.a. fordi innledende studier ikke har gitt holdpunkter for at vassdraget er belastet av forurensninger i nevneverdig grad.

De kjemiske observasjoner har vist at alle de vannforekomstene som er inkludert i undersøkelsen, fra naturens side er meget elektrolyttfattige og inneholder lite organisk stoff. Med få unntakelser ligger konduktiviteten for vannmassene innenfor området 10-20 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og permanganattallene mellom 0,5 og 2,0 mg 0/l. Dette innebærer også at innholdet av elementer som kalsium, kalium og klorid er lavt. Disse forhold er det viktig å være klar over bl.a. fordi denne vann-type er ømfintlig overfor pH forandringer, dvs. det skal lite til av sure komponenter for å redusere surhetsgraden merkbart.

Stort sett viser de kjemiske undersøkelsene at vannforekomstene er lite påvirket av sivilisatoriske virksomheter. Dette henger dels sammen med at bosettingen er liten, dels på grunn av perioder med relativt store nedbørmengder. De biologiske undersøkelsene tyder

også på liten grad av sivilisatorisk påvirkning.

Organismefunnene var dominert av arter og grupper av vegetasjon og fauna som er vanlig i lite påvirkede vassdrag. Ikke på noen lokaliteter i hovedmassene ble det funnet større mengder av organismer som indikerer forurensninger.

Til tross for at forholdene i Jølstervassdraget for tiden må anses å være tilfredsstillende, er det verdt å holde vassdraget under oppsikt. Dette gjelder særlig Fossheimelva nedstrøms Skei, nedre delen av Anga og Jølstra.

7. REFERANSER

1. Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen:
"Hydrologiske undersøkelser i Norge, Oslo 1958".
2. Klemetsen, A. (1967/68) nytt Magasin for Zoologi.
15 50 - 67
3. "On the Feeding Habits of the Population of Brown Trout
(Salmo **trutta** L.) in Jølstervann, West Norway, with Special
Reference to the Utilization of Planktonic Crustaceans".

Vasshuag, Ø. (1968).
Konsulentøen for ferskvannsfisket i Vest-Norge: "Førdeelva,
Førde kommune. Utredning av fiskeforholdene i forbindelse
med kloakkplan for Førde."

8. APPENDIX

KORT BESKRIVELSE AV ANALYSEMETODIKK OG BAKGRUNNEN FOR PARAMETERVALG

pH-verdien i en vannprøve er et uttrykk for dens surhetsgrad. Ved vårt institutt benyttes Orion pH-meter modell med Radiometer-pH-elektrode til denne bestemmelse.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne av en vannprøve er tilnærmet proporsjonal med konsentrasjonene av oppløste salter. Philips PR 9501-ledningsevneinstrument er benyttet.
Benevning: $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C .

Turbiditet er et mål for vannets innhold av suspenderte partikler og måles ved å benytte partiklens evne til å spre innfallende lys. Jacksons Turbidity Units (J.T.U.) benyttes som enhet og målingene foretas på Hach Laboratory Turbidimeter, modell 1860.

Permanganattall gir et uttrykk for innhold av organisk stoff. Analysen utføres ved at prøven oppvarmes på kokende vannbad i 20 min. med en kjent mengde av kaliumpermanganat som er et kraftig oksydasjonsmiddel. Det organiske stoff i prøven vil oksyderes til CO₂ og forbruket av kaliumpermanganat bestemmes, hvorved man får et uttrykk for mengden av oksyderbart materiale.

Benevning: mg O/l.

Nitrogen kan forekomme i mange forskjellige former og er en viktig næringskilde for mange mikroorganismer. Total nitrogen- og nitratkonsentrasjonene bestemmes ved en forbehandling av prøven som resulterer i en omdannelse til nitritt. Den dannede nitritt bestemmes kolorimetrisk.

Nitrat

Den benyttede analysemetode gir et resultat som omfatter nitritt og nitrat. Nitrat reduseres til nitritt med en Cadmium-kobber-reduktor, nitritt diazoteres med sulfanilamid og koples med naphthylethylendiamin. Absorpsjonen måles ved 520 µm. Analysen blir utført på Auto-Analyzer.

Benevning: µg N/l.

Total nitrogen

Bundet nitrogen frigjøres og oksyderes til nitrat enten ved ultrafiolett belysning eller ved oppslutning med kaliumperoxydisulfat i alkalisk miljø. Deretter analyseres som til nitrat.

Benevning: µg N/l.

Fosfor er i likhet med nitrogen en viktig parameter for å karakterisere påvirkningen av vannforekomster. Fosfor har som regel sivilisatoriske opprinnelser og kan ved relativt lave konsentrasjoner forårsake en betydelig primær-produksjon.

Ortofosfat

Ortofosfat bestemmes kolorimetrisk med Technicon Auto-Analyzer. Prøven konserveres på glassflasker med svovelsyre. Ortofosfat reagerer med ammoniumhemptomolybdat i surt miljø til fosformolybden-syre som reduseres med ascorbinsyre til molybdenblått. Oxalsyre tilsettes for å redusere interferens fra silisium. Absorpsjonen måles ved 815 μm .

Benevning: $\mu\text{g P/l}$.

Total fosfor

Bundet fosfor blir overført til ortofosfat enten ved belysning med ultraviolet lys i surt miljø, eller ved oppløsning med kaliumperoxydisulfat. Prøven blir deretter analysert på samme måte som ortofosfat.

Benevning: $\mu\text{g P/l}$.

Kloridinnholdet i vann kan ha naturlig opprinnelse idet nedbøren i området nær kysten kan inneholde betydelige mengder klorid. Dette er imidlertid også et vanlig element, bl.a. i husholdningskloakk, og dette er den primære årsak til at denne parameter er inkludert i analyseprogrammet. Klorid bestemmes kolorimetrisk med Technicon Auto-Analyzer. Metoden bygger på reaksjonen mellom kvikksølvrodanid og jern når det er kloridioner til stede. Absorpsjonen måles ved 480 μm .

Benevnelse: mg Cl/l .

Kalium, kalsium og mangan

Kalium er et vanlig element i pressaftene fra surfôrsiloer og fra kunstgjødning, og vil eventuelt kunne bidra til å påvise denne type av tilrenning.

Kalsium og mangan er viktige kvalitetsparametre for bruksvann. Kalsium gir et uttrykk for vannets hardhet og mangan har bl.a. betydning for vurdering av vannets korrosivitet.

Disse metallioner bestemmes med Perkin-Elmer Atomabsorpsjonsspektrofotometer modell 306. Det blir benyttet acetylen-luft belanding til flammen. Ved bestemmelse av kalsium blir eventuell interferens fra sulfat og fosfat i prøven fjernet ved tilsetning av stort overskudd av lantanklorid.

Benevninger: mg Ca/l mg K/l µg Mn/l

Oksygeninnholdet er en meget viktig parameter for å beskrive tilstanden av vannforekomster.

Ved vårt institutt benyttes vanligvis Winkler-Algterbergs metode.

Oksygen fikseres på prøvetakingsstedet som $Mn(OH)_4$ ved tilsetning av $MnCl_2$ og NaOH-løsninger.

En jodometrisk tidtrering benyttes til den kvantitative bestemmelse.

Benevning: mg O/l.

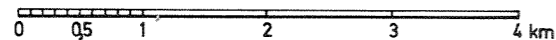
DYBDEKART over JÖLSTERVATN

OPPLODDET 1970

Utarbeidet av NVE hydrologisk avdeling

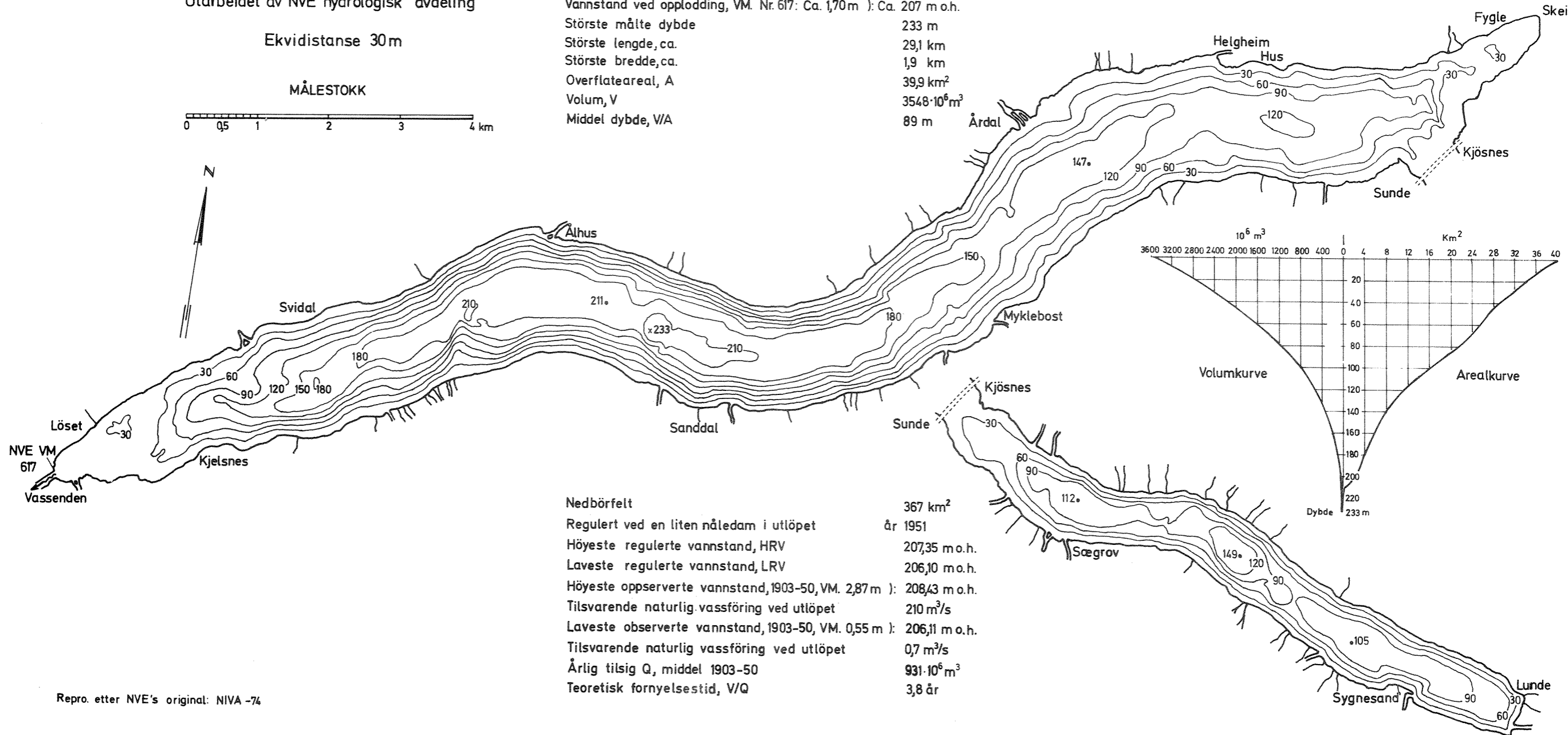
Ekvidistanse 30m

MÅLESTOKK



Data for Jölstervatn

Vannstand ved opplodding, VM. Nr. 617: Ca. 1,70m): Ca. 207 m o.h.
 Største målte dybde 233 m
 Største lengde, ca. 29,1 km
 Største bredde, ca. 1,9 km
 Overflateareal, A 39,9 km²
 Volum, V 3548 · 10⁶ m³
 Middel dybde, V/A 89 m



Nedbørfelt 367 km²
 Regulert ved en liten nåledam i utløpet år 1951
 Høyeste regulerte vannstand, HRV 207,35 m o.h.
 Laveste regulerte vannstand, LRV 206,10 m o.h.
 Høyeste oppserverte vannstand, 1903-50, VM. 2,87m): 208,43 m o.h.
 Tilsvarende naturlig vassføring ved utløpet 210 m³/s
 Laveste observerte vannstand, 1903-50, VM. 0,55 m): 206,11 m o.h.
 Tilsvarende naturlig vassføring ved utløpet 0,7 m³/s
 Årlig tilsig Q, middel 1903-50 931 · 10⁶ m³
 Teoretisk fornyelsestid, V/Q 3,8 år