

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O - 78/70

EN UNDERSØKELSE AV FIGGJOVASSDRAGET

Juni - desember 1970

Saksbehandler: Cand.real. Magne Grande
Rapporten avsluttet: Mars 1971

INNHOLDSFORTEGNELSE:

	Side:
1. INNLEDNING	2
2. BESKRIVELSE AV VASSDRAG, NEDBØRFELT	3
2.1 Generell beskrivelse av Figgjovassdraget	3
2.2 Geologiske forhold	5
2.3 Nedbørfeltet, utnyttelse og virksomheter	7
2.4 Meteorologiske forhold	12
2.5 Vannføringer og reguleringer i Figgjovassdraget	12
2.6 Utslipp og avrenning til Figgjovassdraget	15
2.7 Tidligere undersøkelser	20
3. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE	28
3.1 Stasjoner og prøvetakinger	28
3.2 Kjemiske undersøkelser	30
3.2.1 Metoder	30
3.2.2 Resultater	32
3.2.3 Diskusjon av kjemiske forhold	37
3.3 Biologiske undersøkelser	42
3.3.1 Metoder	42
3.3.2 Vegetasjon, fauna og generelle forhold på de enkelte stasjoner	43
3.3.3 Bunnfauna	51
3.3.4 Fiskebestand og fiske	53
3.3.5 Skadevirkninger overfor fiskebestand og fiske	56
4. SAMMENFATTENDE DISKUSJON	59
5. SANERENDE TILTAK	62
6. KONKLUSJON	64
7. SAMMENDRAG	65
8. LITTERATUR OG REFERANSER	66-67

TABELLFORTEGNELSE:

Tabell nr:	Side:
1. Landbrukets produksjonsgrunnlag i Figgjovassdragets nedbørfelt	6
2. Innbyggertall og husdyr i Figgjovassdragets nedbørfelt	7
3. Månedlig og årlig temperatur og nedbør ved Sola og ved Søyland i Gjestal	9
4. Nedbør juni-desember 1970, Søyland i Gjestal	10
5. Daglige maksimumstemperaturer (°C), juni-desember 1970	11
6. Midlere vannføringer i Figgjovassdraget beregnet på grunnlag av NVE's målinger i Håelvdassdraget	12
7. Belastning av Figgjovassdraget med husholdningskloakk, jordbruksavrenning og meieriavløpsvann	16
8. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra prøvetaking 1-2/9 1964. (Snekvik, 1964)	21
9. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra prøvetaking i Figgjo 1968 (Snekvik, 1968)	22
10. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra prøvetaking i Orstadbekken og Buebekken (tilløp til Orstadbekken) (Snekvik, 1968)	23
11. Fysisk/kjemiske analyseresultater av vannprøver fra Figgjo, 21/8 1969 (NIVA, 1969, 2)	25
12. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Figgjo 14/7 og 4/8 1969. (Olsen, 1969)	26
13. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Figgjo 4/7 1970	27
14. Prøvetakingslokaliteter i Figgjo og tidspunkter for prøvetaking	29
15. Middeltall (\bar{x}) og standardavvik (S) for en del parametre ved de ulike stasjoner i Figgjovassdraget i perioden 18/6 - 7/12 1970	33
16. Bakterier, sopp og alger i Figgjo, 2-3. september 1970	46-47
17. Høyere vegetasjon i Figgjo, 2-3. september 1970	48
18. Bunnfaunaens sammensetning og relative mengdefordeling i Figgjo, 2-3. september 1970	49-50
19-29. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 18/6 1970 - 7/12 1970	68-78

FIGURFORTEGNELSE:

Figur nr.	Side:
1. Figgjovassdraget	4
2. Vannføringsmålinger i Figgjovassdraget	14
3. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Figgjo	34
4. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra tilløp til Figgjo	35
5. Oksygeninnhold i Figgjo ved Bore og Sele	36
6. Utbyttet av lakse- og sjøaurefisket i Figgjo 1876-1968	54

---o0o---

1. INNLEDNING

I brev av 5. mai 1970 mottok Norsk institutt for vannforskning (NIVA) en forespørsel fra Østlandskonsult A/S om instituttet kunne delta i et møte med henblikk på å diskutere opplegg for en resipientundersøkelse av Figgjo. Initiativet til denne henvendelse var tatt av Arbeidskomiteen for Figgjovassdraget.

Den 11. juni s.å. ble avholdt et møte i Sandnes mellom formannen for Arbeidskomiteen for Figgjovassdraget, byingeniør Arne H. Vigen, Sandnes, Østlandskonsult A/S og NIVA. Til møtet var også innbudt fylkesingeniøren i Rogaland, Sigmund Hatløy, samt byveterinær Bjørn Kjos-Hanssen og vannverkssjef Årstein Skadsem, Stavanger. Etter møtet ble foretatt en befaring langs Figgjovassdraget. Som konklusjon ble det bestemt at NIVA snart mulig skulle utarbeide et arbeidsprogram for 1970, og at det var ønskelig at prøvetakingen ble igangsatt allerede sommeren 1970. Målsettingen for denne undersøkelsen skulle være å gi et bilde av den aktuelle forurensningssituasjon i vassdraget. Dette skulle kunne gi Arbeidskomiteen for Figgjovassdraget en oversikt over hvilke forurensninger en avskjærende kloakk vil oppta, og hvilke tilførsler som eventuelt må taes hånd om på en annen måte.

Den 15. juni 1970 ble det oversendt et forslag til arbeidsprogram for undersøkelse av Figgjovassdraget 1970.

Dette arbeidsprogram som omfattet fysisk/kjemiske undersøkelser i perioden juni-desember samt biologiske undersøkelser, er i store trekk gjennomført. Prøvetaking for fysisk/kjemiske analyser er besørget av Sandnes kommune, Ingeniørvesenet. De hydrologiske undersøkelser er utført av Sandnes Ingeniørvesen etter rådføring med Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen. Østlandskonsult A/S har innhentet opplysninger om utslipp til vassdraget og, etter oppdrag fra Arbeidskomiteens formann, vært koordinator ved undersøkelsens gjennomføring. Byveterinær Bjørn Kjos-Hanssen, Stavanger, har vært behjelpelig ved fastsettelse av undersøkelsesopplegg og prøvetakingsstasjoner.

Ved NIVA er inventeringen av invertebratfaunaen foretatt av cand.real. Roald Larsen. Cand.real. Egil Gjessing har forestått de kjemiske undersøkelser. Stud.real. Bjørn Rørslett har foretatt bestemmelse av den høyere vegetasjon, og cand.mag. Einar Dahl har analysert prøver av den lavere vegetasjon.

2. BESKRIVELSE AV VASSDRAG OG NEDBØRFELT

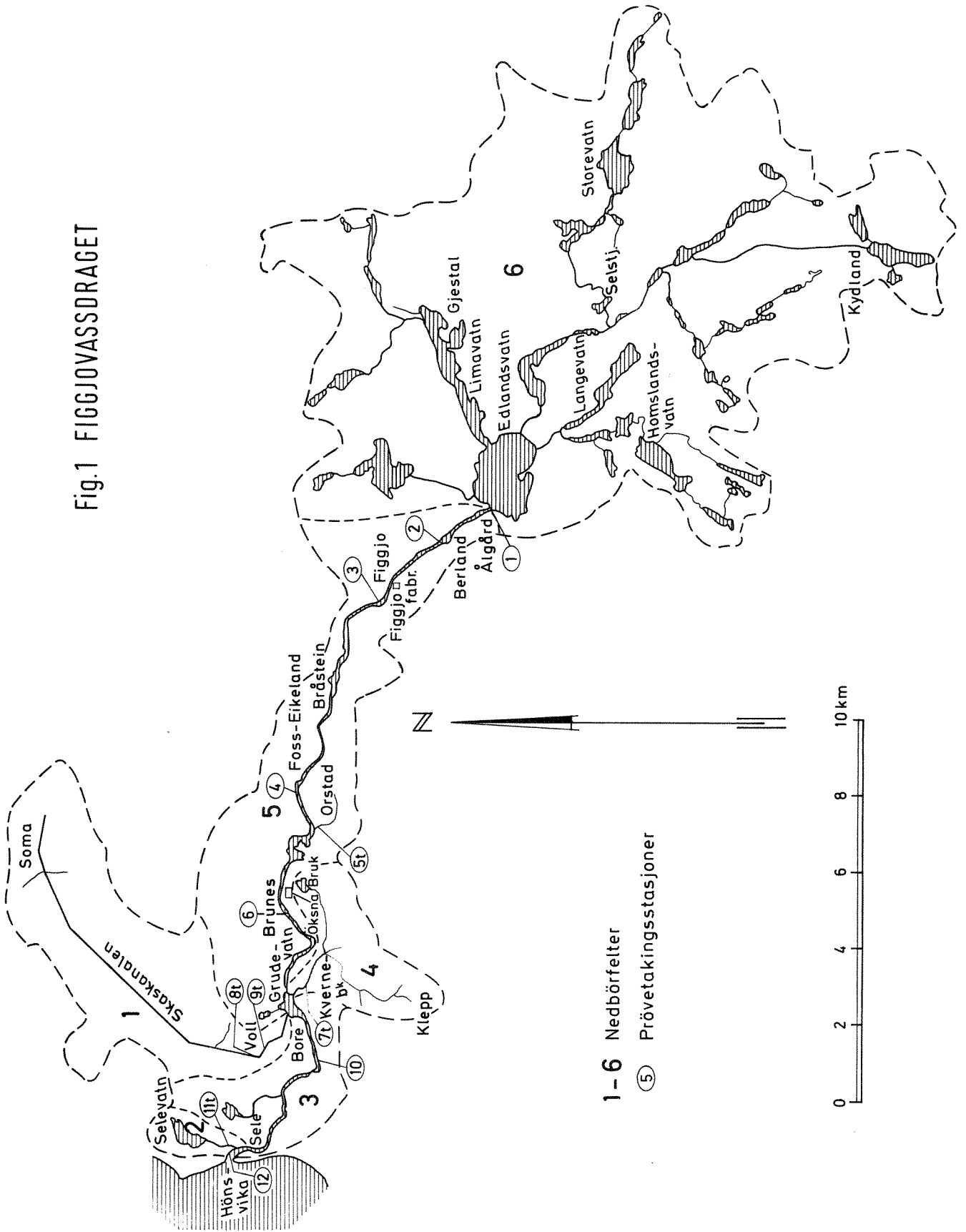
2.1 Generell beskrivelse av Figgjovassdraget

Nedbørfeltet for Figgjovassdraget ligger i Rogaland fylke og innenfor Klepp, Sola, Sandnes, Time, Gjestal og Bjerkreim kommuner (figur 1). Det strekker seg fra Hønsvika i vest til Kydland i øst i en lengde av ca. 32 km. Nedbørfeltet har et areal av omlag 225 km² (NIVA, beregnet 1970).

Figgjovassdraget regnes å ha sitt utspring ved Kydlandsvatn som ligger i en høyde av 229 m.o.h. Videre nedover danner vassdraget Klugevatn som har et areal av omlag 0,73 km² og ligger i en høyde av 164 m.o.h. Klugevatn får tilløp fra Langevatn (350 m.o.h.), Dybingsvatn, Storevatn, Tjetlandsvatn og Selstjern. I dag er imidlertid dette vassdraget overført til Langevatn for vannforsyning til Stavangerområdet. Ved Ålgård danner vassdraget Edlandsvatn og Limavatn som har et areal av ca. 4,2 km² og ligger i en høyde av 104 m.o.h. Edlandsvatn får tilløp fra Flassevatn som har et areal av 1,1 km² og ligger i en høyde av 103 m.o.h. Et tilløp kommer også fra Rørevatn (214 m.o.h.), Homslandsvatn og Langevatn. Nedbørfeltets areal til utløpet av Edlandsvatn er omlag 142 km².

Fra Edlandsvatn renner Figgjo i en strekning av ca. 22 km vestover mot sitt utløp i Hønsvika. Ved utløpet av Edlandsvatn i Ålgård tas vannet inn i De Forenede Ullvarefabrikker A/S hvor det utnyttes til produksjon i bedriften. Overløpet fra Edlandsvatn renner i stryk ned mot Berlandsjøen som er en større utvidelse av elven. Videre nedover veksler elven med stryk og stillere partier og passerer De Forenede Ullvarefabrikker A/S, Avdeling Figgjo, og Figgjo Fajanse A/S hvor en del av elvevannet benyttes i produksjonen. Ved Orstad ca. 15 km fra munningen får elven et mindre tilløp, Orstadbekken. Ca. 2 km lenger ned ligger Øksna Bruk hvor

Fig.1 FIGGJOVASSDRAGET



1-6 Nedbørfelter
 ⑤ ⑥ Prøvetakingsstasjoner

et anlegg for produksjon av regnbueaure benytter vann fra Figgjo i dammer og klekkeri. Ved Grudevatnet, en grunn utvidelse av elven ca. 5 km fra sjøen, opptar Figgjo Skaskanalen og Kvernebekken. Før disse tilløp har vassdraget et nedbørfelt på ca. 177 km².

Skaskanalen har en lengde av ca. 9 km og renner stille og i slake stryk i sørlig retning. Den har et nedbørfelt på omlag 26,5 km². Kvernebekken har en lengde av ca. 3,5 km og renner nordover stille og i slake stryk. Dens nedbørfelt er omlag 8,8 km².

Fra Grudevatnet er Figgjo relativt stilleflytende. På veien mot sjøen opptas et par mindre tilløp. Et av disse, Selebekken, renner ut i Figgjo ved Sele, noen få hundre meter før munningen i sjøen. Selebekken har et nedbørfelt på omlag 2,5 km².

Figgjo danner et lite stryk ved munningen i sjøen, og har ikke noe estuar hvor sjøvannet regelmessig gjør seg gjeldende.

2.2 Geologiske forhold

Nedbørfeltets østlige del er karakterisert ved et relativt sterkt kupert terreng med høyder opp i over 600 m.o.h. Mot vest blir terrenget etter hvert mindre kupert og går over i bakker og lavere høydedrag. Vest for Foss-Eikeland flater landskapet seg ut og går over i det lave sletteland som er karakteristisk for nord-vest Jæren.

Berggrunnen består i den østlige del av nedbørfeltet overveiende av kvartsrike sure gneiser (anatexitt). I området mellom Figgjo og Foss-Eikeland finnes et mindre område med porfyrgranitt i nedbørfeltet. Vest for en skillelinje Gannsfjorden-Frøylandsvatnet, dvs. omkring Øksna-Orstad, består berggrunnen vesentlig av glimmergneis med enkelte bånd av kalkspatmarmor. Berggrunnen er i store deler av hele nedbørfeltet noe overdekket av bunnmorene og bunnmorenelikende materiale. De kvartærgeologiske avsetninger består videre av spredte felter med blokk- og steinrik grus (glacifluvialt materiale), spesielt på en strekning mellom Edlandsvatn og Foss-Eikeland. Vest for Foss-Eikeland er nedbørfeltet overveiende dekket av lagdelt grus og sand (glacifluvialt og lacustrint materiale). (Østmo, upubl.

Tabell 1. Landbrukets produksjonsgrunnlag i Figgjoassdragets nedbørfelt.

(Beregnet av NIVA, 1970 etter: Produksjonsgrunnlaget for landbruket, oversiktskart Jæren, Jordbruksdirektoratet - NGO, 1969.)

Nedbørfelter se figur 1.

Nr. Nedbørfelt	Dyrket		Annet jordbruksareal		Skog		Snaumark		Vann		Totalareal km ²
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	
1 Skaskanalen	17,70	66,7	5,70	21,5	0,70	2,6	2,40	9,1	-	-	26,5
2 Selebekken	2,06	82,4	-	-	-	-	0,04	1,6	0,40	16,0	2,5
3 Grudevatn-Sele	7,71	82,0	0,70	7,4	0,80	8,5	0,10	1,1	0,09	1,0	9,4
4 Kvernebekken	4,47	50,8	1,90	21,6	0,38	4,3	2,00	22,7	0,05	0,6	8,8
5 Ålgård-Grudevatn	10,30	29,5	9,50	27,2	4,80	13,8	10,02	28,7	0,28	0,8	34,9
6 Ovenfor Ålgård	3,04	2,1	21,50	15,0	13,60	9,5	92,36	64,8	12,5	8,7	142,4
Total	45,28	20,1	39,30	17,5	20,28	9,0	106,92	47,5	13,32	5,9	224,5

2.3 Nedbørfeltet, utnyttelse og virksomheter

Nedbørfeltets produksjonsgrunnlag fremgår av tabell 1. De forskjellige delnedbørfelter er markert på figur 1.

Størstedelen av nedbørfeltet består av snaumark, fjell og vann som til sammen utgjør omlag 120 km², dvs. omlag 53% av det samlede nedbørfelt (225 km²). Dette området er først og fremst konsentrert i nedbørfeltets østlige del. For øvrig utgjør dyrket mark omlag 45 km² (20%), annet jordbruksareal ca. 39 km² (17,5%), skog ca. 20 km² (8%), vann ca. 13 km² (5%) av nedbørfeltets areal. Nedbørfeltets vestlige del er karakterisert ved et sterkt oppdyrket areal i lav høyde over havet. I Skaskanalens nedbørfelt på ca. 26,5 km² består således 67% av området av dyrket mark og 22% av annet jordbruksareal. Tabell 2 gir en oversikt over antall innbyggere og husdyr i de forskjellige delnedbørfelter (figur 1).

Tabell 2. Innbyggertall og husdyr i Figgjovassdragets nedbørfelt.

Antall personer beregnet etter Bosettingskart over region Jæren, Regionplankontoret for Jæren, 1967.

Antall husdyr beregnet på grunnlag av kommunevise oppgaver over husdyr og nedbørfeltenes areal av dyrket mark.

Mink ikke medregnet.

Nedbørfelt (fig.1)	Personer antall	Storfe	Småfe og svin	Fjærkre	Husdyr, fosfor- ekvivalenter 1)
1	2.250	3.700	5.600	19.300	43.000
2	225	300	500	1.700	3.500
3	440	1.300	2.000	6.900	15.000
4	2.000	1.000	1.500	5.300	12.000
5	4.260	3.100	4.700	16.300	36.000
6	625	650	6.500	1.800	13.000
Total	9.800	10.050	20.800	51.300	122.500

1) 1 fosforekvivalent tilsvarer 2,5 gram fosfor (P) pr. døgn (innhold av fosforforbindelser i husholdningskloakk fra 1 person pr. døgn).

I den østre del av Figgjovassdragets nedbørfelt (delfelt 6) bor relativt få mennesker (anslagsvis ca. 625). Virksomheten består vesentlig av jordbruk med hovedvekten lagt på avl av sau og storfe. Ved utløpet av Edlandsvatn ligger tettstedet Ålgård med omlag 2000 mennesker (1966). Her ligger De Forenede Ullvarefabrikk A/S. I Ålgård ligger også en for- edlingsbedrift for kjøttvarer, Jæderfabrikken (Ådne Espeland), Ålgård meieri, et vaskeri og flere bensinstasjoner. Ca. 3 km nedenfor Ålgård ligger tettstedet Figgjo med 630 innbyggere (1966). Her ligger Figgjo Fajanse A/S og De Forenede Ullvarefabrikker A/S, avdeling Figgjo. Ved Foss-Eikeland ligger to grustak, et på syd- og et på nordsiden av elven. Her ligger også Polaris Fabrikker A/S som produserer rustfrie artikler i metall. Ved Orstad ligger en galvanobedrift, Leif Ånestad.

Mellom Foss-Eikeland og Grudevatnet ligger Øksna Bruk som er et stort anlegg for oppdrett av regnbueaure. De vestlige deler av nedbørfeltet er som nevnt jordbruksarealer hvor store deler benyttes til produksjon av storfe og svin. I området ligger også en del minkfarmer. Ved Voll ligger et større meieri, Høyland Meieri, avdeling Voll (Voll Ysteri).

I Verdalen (ca. 1 km syd for Bore) ligger en galvanisk bedrift, A/S Galvan, hvor avløpet er tilknyttet kloakk til Nordsjøen fra Kleppekrossen.

Utnyttelsen av Figgjovassdraget i dag er mangesidig. Vann fra vassdraget benyttes til kraftforsyning for industri i området og til vannforsyning for industri og husholdning. Videre er vassdraget en viktig lakseelv, og leverer vann til et stort dambruk for oppdrett av regnbueaure. Vassdraget har betydning som rekreasjonskilde ved dets anvendelse til f.eks. fiske og bading. Vann fra elven benyttes også i en viss utstrekning til jordbruksformål, som f.eks. drikkevann for dyr. En viktig utnyttelse som har øket i de senere år, er bruken av vassdraget som resipient for husholdningskloakk, industriavløpsvann og jordbruksavrenning (se kap. 2.6).

Tabell 3. Månedlig og årlig temperatur og nedbør ved Sola og ved Søyland i Gjestal.

Normal for perioden 1931 - 1960.

Stasjon	Parameter	Måned												År
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Sola	Nedbørhøyde (mm), normal	88	59	38	55	48	69	89	108	122	122	112	105	1015
	" , 1970	37	34	108	54	47	58	235	55	188	187	161		
	" , 1970 % av normal	42	58	284	98	98	84	264	51	154	153	144		
Søyland i Gjestal	Nedbørhøyde (mm), normal	186	135	84	124	84	127	159	186	244	247	231	236	2043
	" , 1970	33	44	190	70	76	77	285	68	296	340	310		
	" , 1970 % av normal	13	26	130	56	70	61	179	37	121	138	134		
Sola	Temperatur °C, normal	0,7	0,4	2,3	5,5	9,6	12,2	14,7	14,7	12,3	8,5	5,2	2,8	7,4
	" , 1970	-1,1	-3,5	0,8	3,8	10,5	14,8	13,5	15,6	11,2	8,4	4,3		

Tabell 4. Nedbør juni-desember 1970, Søyland i Gjestal.
Daglig nedbørhøyde i mm.

Måned Dag	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1	3,7	5,4	7,3	51,4	22,1	9,9	0,2
2		25,3		17,4	28,4	6,6	6,0
3		1,3		33,3	7,2	0,3	6,7
4		1,9	10,0	24,9	9,4	4,4	
5		2,2		11,6	6,5	18,8	31,2
6		6,5		11,3	30,5	12,3	
7		28,0			2,4		
8	1,3			2,4	2,3	2,5	
9	1,4	5,0	0,7	2,1	6,0	53,4	
10		16,8	4,9	35,5	1,5	5,1	
11	0,1	5,0	0,1	31,0	7,2	1,3	
12		33,3		9,5		22,3	
13		24,5		7,2		25,1	
14		10,5		19,0	0,3	9,7	
15		2,2	9,5	3,5	0,2	1,0	
16				0,6			
17			11,0			2,0	
18		6,4	2,0	11,0	20,0	1,0	
19		1,7	15,2	6,5	56,5	7,5	
20			6,0		34,6	32,5	
21		15,5		2,0	0,7	0,1	
22		34,7	0,2		10,0	15,4	
23		4,5				1,8	
24	18,5	32,0				31,5	
25	29,6	0,9			4,4	8,0	
26	4,0	10,8		4,6	9,9	5,0	
27	1,0	4,0			3,9	6,5	
28	3,4	2,5		1,0	11,7		
29	10,0	3,0		1,5	11,6	16,0	
30	4,4		0,1	8,5	22,2		
31		1,1	1,4		30,1		

Tabell 5. Daglige maksimumstemperaturer (°C), juni-desember 1970.
Observasjoner fra Sola værstasjon.

Måned Dag	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Des.
1	11,9	16,3	19,2	15,8	12,5	7,2	3,7
2	14,1	17,0	21,1	14,7	11,7	4,8	6,3
3	16,8	17,7	25,6	14,4	14,6	6,1	5,8
4	19,0	16,4	23,9	14,3	11,1	8,1	6,7
5	22,1	16,7	22,8	14,6	12,3	7,6	8,6
6	23,6	15,5	20,7	14,8	13,9	4,2	8,1
7	23,3	18,0	17,8	12,7	13,8	4,1	5,8
8	24,4	25,4	17,8	16,7	12,3	9,0	8,3
9	27,2	24,9	17,5	17,5	12,7	7,9	8,3
10	25,5	19,4	16,9	15,3	13,3	4,4	8,4
11	15,3	15,0	16,4	16,0	14,7	6,0	
12	14,6	15,9	18,6	14,6	18,0	7,1	
13	14,3	15,9	22,5	13,2	15,3	5,9	
14	18,2	14,4	18,9	16,4	10,9	5,2	
15	15,2	18,7	17,5	15,4	10,6	3,2	
16	16,9	15,0	19,2	14,0	12,3	4,1	
17	22,6	16,1	18,8	14,1	12,5	6,3	
18	22,8	15,4	18,0	15,7	11,4	7,6	
19	20,8	15,8	16,4	16,1	11,9	11,2	
20	19,3	14,8	20,2	14,1	10,8	11,3	
21	17,4	13,9	20,7	12,6	9,0	8,4	
22	23,0	16,4	22,4	12,6	9,6	7,9	
23	23,4	16,0	21,8	14,4	8,8	7,0	
24	18,3	18,0	21,1	13,8	12,2	11,5	
25	16,4	16,8	20,6	10,2	10,3	10,3	
26	17,7	19,7	16,6	13,5	7,3	8,0	
27	20,4	18,2	15,4	17,2	4,7	6,6	
28	18,2	16,3	19,5	15,4	7,0	7,8	
29	16,8	17,2	16,0	17,5	5,2	7,3	
30	17,5	17,3	19,5	13,0	9,5	2,4	
31		15,7	17,0		7,3		

2.4 Meteorologiske forhold

I tabell 3 er vist månedlige og årlige temperatur- og nedbørnormaler ved Sola og ved Søyland i Gjestal. I tabell 4 er angitt nedbørshøyden i prøvetakingsperiodene juni-desember 1970 ved Søyland. I tabell 5 er angitt daglige maksimumstemperaturer i perioden juni-desember 1970 ved Sola vær-stasjon.

Figgjovassdragets nedbørfelt ligger i et område med relativt store nedbørmengder. For 1970 viser de observerte data at det var relativt lite nedbør på forvinteren og våren bortsett fra i mars. Først i slutten av juni kom det relativt rikelig med nedbør. Juli ble en meget nedbørrik måned mens august igjen var nedbørfattig. I månedene september-desember falt det betydelige nedbørmengder. Temperaturen var spesielt høy i første halvdel av juni.

2.5 Vannføringer og reguleringer i Figgjovassdraget

Det har ikke i tidligere år vært foretatt vannføringsmålinger i Figgjovassdraget. I et nabovassdrag, Håelvvassdraget, har det imidlertid i en årrekke vært foretatt observasjoner over vannføringer. Ut fra disse målinger har en for nedbørfeltet i dette vassdraget kunnet beregne en midlere årlig avrenning på 53,6 l/sek/km². I tabell 6 er oppført beregnede vannføringer basert på denne verdi for Figgjo og en del av tillovene.

Tabell 6. Midlere vannføringer i Figgjovassdraget beregnet på grunnlag av NVE's målinger i Håelvvassdraget.

Lokalitet	Nedbørfelt km ²	Midlere vannføring m ³ /sek
Figgjo ved utløp av Edlandsvatn	142	7,6
-"- ved Sele (utløp i sjøen)	225	12,0
Skaskanalen ved utløp i Figgjo	27	1,45
Kvernebekken, " " " "	9	0,48
Selebekken	2,5	0,13

Det foreligger ennå ikke noe sikkert grunnlag for å bedømme minstevannføringene i vassdraget. Det er fra lokalt hold skjønnsmessig anslått at denne kan komme ned i 250 - 400 l/sek i nedre del. (Snekvik, 1964, 2).

I forbindelse med undersøkelser i Figgjovassdraget ble det av Sandnes Ingeniørvesen etter råd fra NVE montert vannmålestasjoner ved Ålgård og Bore bru. Dette skjedde imidlertid ikke før i begynnelsen av september. Fra den 8. september er vannmerkene avlest 3 ganger pr. uke. For å unngå feil som følge av systematiske reguleringer ble avlesningene i størst mulig utstrekning foretatt mandag, onsdag og fredag mellom kl. 9 og 11. I figur 2 er gitt en fremstilling av vannføringene ved Ålgård og Bore beregnet på grunnlag av de utførte målinger. På grunn av et noe mangelfullt observasjonsmateriale som følge av den korte tid målingene har pågått, må resultatene tas med et visst forbehold. Figuren viser at vannføringene i observasjonsperioden har svinget mellom ca. 3,5 - 25 m³/sek. ved Bore og ca. 2 (?) - 20 m³/sek. ved Ålgård.

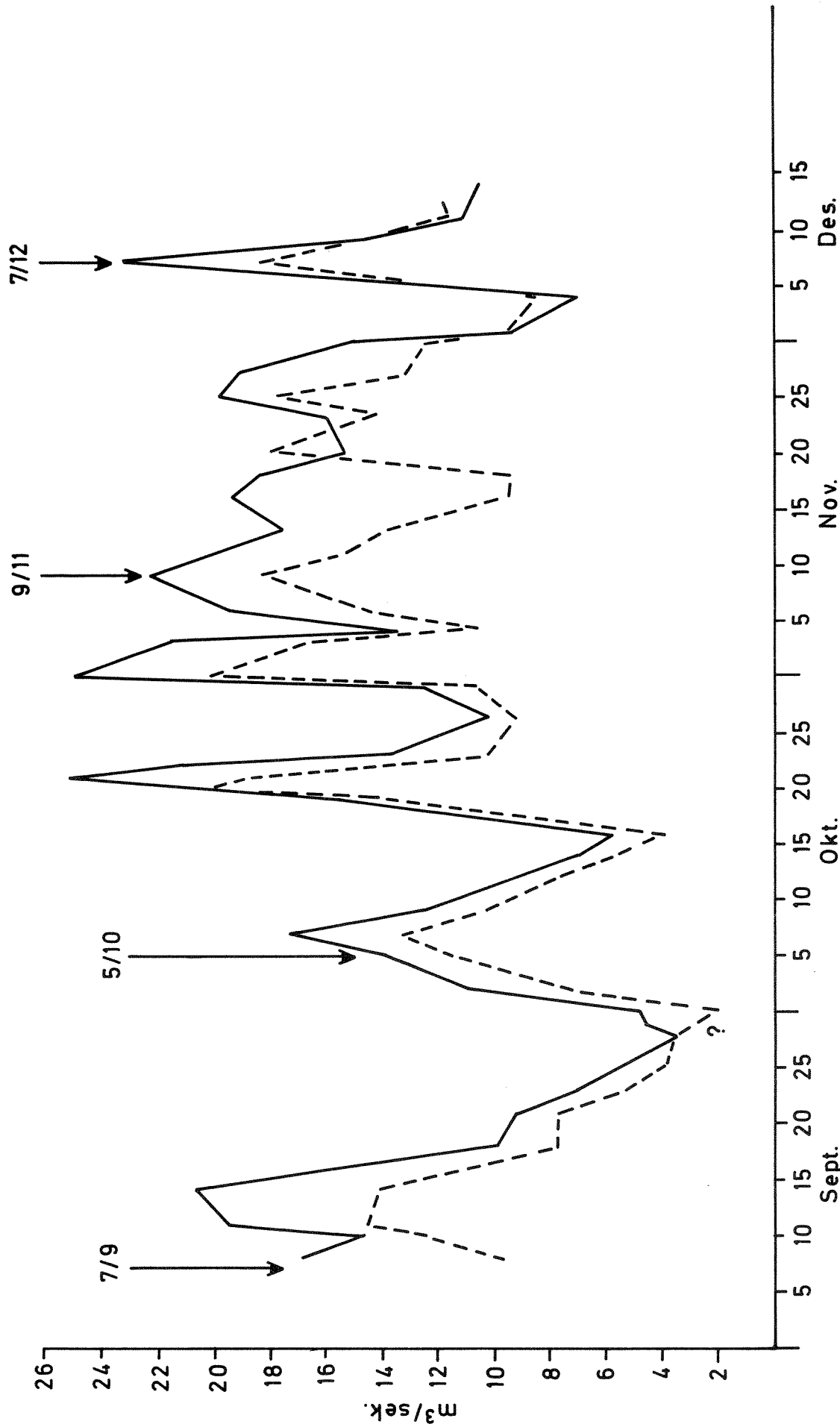
Figgjovassdraget er betydelig regulert for kraftverksformål, produksjonsvann for industri og for vannforsyning. I flere av tillovene til Edlandsvatn har De Forenede Ullvarefabrikker A/S oppført reguleringsdammer for å kunne magasinere vann. For Interkommunalt Vannverk tas vann fra vassdraget Dybingsvatnet, Storevatnet, Tjetlandsvatnet og Selstjernet. Fra Selstjernet føres vannet i rør over i Langvatnet syd for Edlandsvatnet. Herfra føres vannet i rør fram til forbrukerne. Vannverket har rett til et maksimalt årlig uttak på 31,5 mill. m³. Maksimal tapping er 1,3 m³/sek. mens den midlere tapping er 1 m³/sek.

Ved Ålgård føres vann fra Edlandsvatnet inn i en kanal til De Forenede Ullvarefabrikker A/S. Ifølge opplysninger benyttes her ca. 4 m³/sek. vann hvorav 3,5 m³/sek. til kraftproduksjon og 0,45 m³/sek. som produksjonsvann. Bedriften foretar leilighetsvis avstengning av vannet ved stans (ferier, etc.). Ved lave vannføringer og når vannstanden i Edlandsvatnet er under overløpet, kan en slik avstengning resultere i at tilførselen av vann til Figgjo blir sterkt redusert.

Fig. 2 Vannføringsmålinger i Figgjovassdraget

Sept. - des. 1970. Datoer for prøvetaking

— Bore - - - - - Ålgård



Ved Figgjo benyttes også vann fra elven til kraftproduksjon og som produksjonsvann. De Forenede Ullvarefabrikk A/S, Avdeling Figgjo, fører vann utenom elven fra Berlandshølen i en strekning på omlag 1500 meter. Periodevis er hovedløpet på det nærmeste tørt nedenfor demningene ved utløpet av Berlandshølen.

Figgjo Fajanse fører vann utenom elven i en strekning på omlag 5-600 meter. Det maksimale uttak av vann skal her være 5-8 m³/sek. ved høye vannføringer i Figgjo. For øvrig bestemmer her vannføringene i Figgjo uttaket av vann. Bedriften er tilpliktet å ha en bestemt åpning i reguleringsdammen som skal sikre en viss vannføring i hovedløpet.

2.6 Utslipp og avrenning til Figgjovassdraget

Det er ikke foretatt noen fullstendig registrering av utslipp til Figgjovassdraget. I det følgende skal det allikevel bli gitt en kortfattet oversikt over en del utslipps- og avrenningsforhold som det foreligger opplysninger om. Fremstillingen gjør ikke krav på å være fullstendig og må vurderes med dette for øye. Spesielt må det knyttes forbehold til de tall som er beregnet for avrenning fra jordbruk. Tallene er maksimalverdier og rent teoretiske. I realiteten vet en meget lite om hva som egentlig tilføres vassdragene, spesielt når det gjelder gjødsel fra husdyr og silopressaft. Det er f.eks. ikke tatt hensyn til avstanden fra vassdrag eller vassdragets selvrensningsevne.

I kapittel 2.3 er gitt en oversikt over antall personer bosatt i de forskjellige delnedbørfelter. Det antas at disse har sine utslipp til vassdrag vesentlig gjennom sanitærinneetninger. I tabell 7 er gitt en oversikt over vassdragets belastning med husholdningskloakk ved enkelte lokaliteter.

I tabell 7 er videre gitt en oversikt over belastningene av meieriavløpsvann beregnet som personekvivalenter etter det biokjemiske oksygenforbruk (BOF₅). Det er regnet med et melketap på 1% av forarbeidet melk, og at 1 liter melk har en BOF₅ på 110 g O₂/l. (1 person = 45 g O₂/døgn BOF₅). Myseutslippet er ikke medregnet. Dette foregår vesentlig på forsommeren og medfører en belastning som bør tas i betraktning. På denne tid er også melketilførselen størst.

Tabell 7. Belastning av Figgjovassdraget med husholdningskloakk, jordbruksavrenning og meieriavløpssvann.

Belastningen beregnet som personekvivalenter pr. liter middelvannføring pr. sek. (p.e./l/sek) (fratrasket 1 m³ for vannforsyning I.V.). For å finne belastningen ved absolutt minstevannføring kan belastningstallene anslagsvis multipliseres med 75. (Se teksten.) Tallene må bare betraktes som et grunnlag for å belyse resultatene i denne rapport og ikke benyttes til andre formål eller til å trekke mer vidtgående konklusjoner enn de som er angitt i kapittel 6.

Lokalitet	Vann- føring m ³ /sek	Husholdningskloakk		Meieri- avløp BOF 5 l) p.e./l/sek	Storfe antall	Husdyr (storfe, småfe og svin) fosfor p.e./l/sek	Silopressaft			
		p.e.	p.e./l/sek				Fosfor		BOF 5	
							Ar	20 døgn	Ar	20 døgn
<u>Figgjo</u>										
Ved utløp Edlandsvatn	6,6	625	0,1	0,12	650	1,7	0,03	0,7	0,3	5
Nedenfor Ålgård		2625	0,4							
-"- Figgjo		3250	0,5							
Ved innløp Grudevatn (nedbørfelt 5 og 6)	9,0	4900	0,6	0,09	3750	5,4	0,2	3,1	1,3	23
Ved utløp i sjøen	11,0	9200	0,9	0,17	10050	11,1	0,4	6,6	2,8	51
<u>Tilløp</u>										
Skaskanalen	1,45	2250	1,6	0,8	3700	30	1,0	18,7	7,8	142
Kvernebekken	0,48	ca.1000	2,1	-	1000	31	0,8	15,3	6,3	111
Selebekken	0,13	225	1,7	-	300	27	0,9	16,9	7,0	128

1) Under perioder med myseutslipp kan verdiene for p.e./l/sek anslagsvis multipliseres med 10.

Tabellen gir også en oversikt over belastning som skyldes avrenning av gjødsel fra husdyr og pressaft fra silo. Det er regnet med at et storfe avgir fosfor tilsvarende 10 personer pr. døgn. For småfe og svin er som gjennomsnitt tilsvarende regnet en personekvivalent fosfor (2,5 g P/døgn, tabell 2).

Silopressaftens belastning av vassdraget er beregnet på grunnlag av antall storfe i nedbørfeltene og etter saftens BOF_5 og innhold av fosfor. Det er regnet at det til hvert storfe medgår 4 tonn gras/år. Beregningene for øvrig er foretatt på grunnlag av tallmateriale oppgitt av Sundsbø (1970).

I delnedbørfelt 6 (figur 1) bor ca. 625 personer. Belastningen på vassdraget ved middelvannføring blir ved utløpet av Edlandsvatn ca.

0,1 p.e./l/sek. I tillegg kommer tilførsler fra dyr, jordbruksvirksomhet og annen virksomhet i nedbørfeltet. I Ålgård ligger også et meieri, Ålgård Meieri, som har sitt utslipp til Edlandsvatn. Meieriet har en årlig produksjon på 10 mill. l melk (maks 41.000 l/dag), 860 tonn ost og 200 tonn smør. Utslipet består av soda og såpe fra vaskeprosessene, sammen med rester fra produksjonen. Om sommeren, spesielt i juni og juli, slippes ut noe myse (ca. 200.000 l).

Ved Ålgård har De Forenede Ullvarefabrikker A/S utslipp til vassdraget. Ifølge opplysninger har bedriften anslåtte årlige utslipp av ca. 1,4 tonn fargestoffer, 9,4 tonn svovelsyre, 12,4 tonn eddiksyre, 4,4 tonn glauber-salt, 26,5 tonn soda, 6,7 tonn såpe og 9 tonn møllmiddel. I tillegg kommer avløp fra sanitærinnretninger.

I Ålgård ligger også Jæderfabrikken, Ådne Espeland, med noe utslipp av rester fra hermetikkproduksjonen. Videre kan nevnes et mindre vaskeri og 4 bensinstasjoner som har utslipp i vassdraget.

I Ålgård bor ca. 2000 personer, og den samlede belastning av Figgjo ved middelvannføring skulle bli ca. 0,4 p.e./l/sek.

I Figgjo har De Forenede Ullvarefabrikker A/S behandling av 30 tonn nylonstoffer i fargereri pr. år og 350.000 par nylonsokker i appreturen pr. år. Avløpsvann herfra renner ut i Figgjo.

Figgjo Fajance har et utslipp fra massetilberedninger på ca. 2-2,5 tonn pr. år. Massen består av 50% leire, 30% kvarts og 20% feltspat. Fra glasuravdelingen slippes ca. 0,9-1,1 tonn pr. år. Utslippet består av 90% glasurfritte og 10% kaolin. Fra gipsavdelingen slippes omlag 0,7-0,9 tonn pr. år. Gips legges otså utover en fylling, og avrenningen herfra kommer ut i vassdraget.

Av virksomhet ellers kan nevnes 2 bensinstasjoner med utslipp til vassdraget. I Figgjo bor omlag 630 personer (1966). Den totale belastning med husholdningskloakk til vassdraget skulle her bli omlag 0,5 p.e./l/sek. ved middelvannføring. En mindre del av avløpet er tilknyttet et biologisk renseanlegg på Figgjo.

Ved Foss-Eikeland ligger to grustak hvorfra det ved nedbørsituasjoner skal føres tilslammet vann til vassdraget.

Polaris Fabrikker ved Foss-Eikeland har bygget en døgnlufter for sin kloakk, og industriavløpet med bl.a. innhold av kobber er ført til et ionebytteranlegg, og vannet benyttes om igjen.

I et av tilløpene til Figgjo, Orstadbekken, har galvanobedriften Leif Ånestad utslipp fra skylleprosessene. For øvrig kjøres avfallsproduktene vekk. Det foreligger detaljerte planer om anordning som skal sikre mot uhell ved eventuell brekkasje, men disse er så vidt vites ennå ikke satt ut i livet.

Øksna Bruk oppdrettsanlegg for regnbueaure har avløp til Figgjo fra fiskedammene. Hvor mye som tilføres vassdraget av avfallsstoffer, er vanskelig å ha noen sikker formening om. Til føringen benyttes tørrfôr (fôrkoefficient 1,5), og dette medfører mindre svinn og avfallsprodukter enn ved bruk av ferskfôr. Ved tømning av dammene fjernes bunnfelt slam og kjøres bort.

Ved Øksna munner også kloakk fra et boligområde og Rogaland Radio ut i vassdraget.

Det samlede befolkningstall som sokner til Figgjo ned til Grudevattnet, er anslagsvis 4.900 personer. Dette tilsvarer en belastning av husholdningskloakk på ca. 0,6 p.e./l/sek. ved middelvatnføring.

På strekningen Algård-Grudevattnet er det en relativt betydelig jordbruksvirksomhet med avrenning fra dyrket mark, husdyr, silo mm. til vassdraget.

Ved Kvernebekken ligger et bosstømningsanlegg. I bekkens nedbørfelt foregår en omfattende jordbruksvirksomhet med tilhørende avrenning.

Skaskanalen fører avløp først og fremst fra jordbruksvirksomhet og fra et meieri, Høyland Meieri, Avdeling Voll. Fra jordbruket må en regne med stor tilførsel av silopressaft og gjødselstoffer. Meieriet benytter 5-6 l tørr krystallinsk soda og 2-3 l konsentrert salpetersyre daglig ved vask av maskiner etc., og dette slippes ut i Skaskanalen. Fra produksjonen slippes også ut noe myse, fortrinnsvis i vårmånedene. Anlegget har en årsproduksjon på omlag 1.200 tonn ost og 14 mill. l melk (maks. 80.000 l/dag).

I de nedre deler av Figgjovassdraget drives vesentlig jordbruksvirksomhet. Det samlede befolkningstall i hele Figgjovassdragets nedbørfelt må anslås til omlag 9.200 personer. Ved beregning av totalbelastningen må en trekke fra avløpet fra Kleppe og Verdalen som er ført inn på Klepp kommunes hovedkloakk til sjøen. Dette utgjør omlag 1.500 personer. Kloakkledningen har et overløp som munner ut i Figgjo ved Bore. Den samlede belastning av husholdningskloakk i Figgjovassdraget skulle da bli ca. 0,9 pers.e./l/sek. ved middelvatnføring.

Nedlegging av silofør foregikk i 1970 vesentlig i to perioder,- i annen halvdel av juni og fra midten av august og utover.

2.7 Tidligere undersøkelser

Byveterinær Bjørn Kjos-Hanssen (1964) foretok i 1961 og 1964 bakterio-
logiske analyser av vann fra Figgjo. Resultatene viste at elven den
gang hadde et relativt høyt innhold av termostabile kolibakterier på
enkelte lokaliteter.

I 1964 foretok vit. konsulent Einar Snekvik en befarings av Figgjovass-
draget med innsamling av vannprøver fra utvalgte lokaliteter (Snekvik,
1964). Prøvetakingen ved denne befarings fremgår av nedenstående over-
sikt (Snekvik, 1964, 2.).

Sitat: "Følgende prøver ble tatt fra selve vassdraget

1. Ædlandsvatn, et lite stykke fra utløpet
2. Elv like ovenfor Berlandshølen, ovenfor kloakk
3. Elv ved bro ovenfor Figgjo Fajanse
4. Elv rett utenfor Polaris, ovenfor kloakk, nedenfor
tilførsel fra 8
5. Tilløpskanal fra elven ved Olav Egeland's fiskeoppdrett,
Øksna Bruk
6. Elv ved Bore Bru
7. Vannutløp (skyllevann) fra vaskeriet, Ålgård Fabrikker
8. Bekkesikkel nedenfor vei fra Polaris nedenfor lagrene for
oppsamling av skyllevann. Vassføring var anslagsvis av
størrelsesorden $1/2$ l/sek.
9. Samme som 8. noen timer senere
10. Skyllevann fra tank, Polaris."

Sitat slutt.

Analyseresultatene fremgår av tabell 8.

Tabell 8. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra prøvetaking 1-2/9, 1964. (Snekvik, 1964).

Prøve	pH målt samme dag	pH målt etter 2-3 dager	Spes. el. ledn. evne 20 °C μ S/cm	Total hårdhet mg CaO/l	COD mg O/l	Kobber mg Cu/l
1	6,3	6,55	42	5,0	8,1	
2	6,3	6,50	45	5,3	4,7	
3	6,3	6,50	48		6,9	0,01
4	6,2	6,45	44	5,3	5,7	
5	6,1	6,45	47		6,5	0,004
6	6,4	6,46	67	5,3	11	0,005
7	6,6	6,05	150	4,8	62	
8	5,4	5,80	122	17,0		0,07
9	5,4	5,82	119		12,6	0,09
10	2,75	2,65	1920			309

Vannprøvene ble tatt under en flomvannføring på omlag 20-30 m³/sek. og gir derfor ikke noe bilde av situasjonen i vassdraget under lave vannføringer. Snekvik kommenterer analyseresultatene fra elven som følger:

"pH målingene viser at surhetsgraden forandrer seg lite nedover vassdraget. Det samme gjelder ledningsevnen og innhold av organisk stoff (COD). Begge viste imidlertid en stigende tendens fra 5) til 6) (ned til Bore Bru). Total hårdhet er ganske konstant og kobberinnholdet er lavt".

Den 25. oktober 1968 ble foretatt en ny befaring av Figgjo (Snekvik, 1968). Befaringen ble denne gang foretatt for å vurdere utslipp fra en galvanoteknisk bedrift ved Orstad. Det ble tatt prøver fra flere lokaliteter i vassdraget. Analyseresultatene fra denne og andre prøvetakinger i samme forbindelse fremgår av tabell 9 og 10.

Tabell 9. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra prøvetaking i Figgjo 1968 (Snekvik, 1968).

E.S. = Einar Snekvik, O.E. = Olav Eigeland.

Sted	Prøvetaker	Dato	pH	Spes. el. ledn. evne µS/cm	Total hårdhet mg CaO/l	Nikkel mg Ni/l	Krom mg Cr/l	Sink mg Zn/l	Kobber mg Cu/l	Cyanid mg CN/l
Ådlandsvatn	E.S.	25/10	6,52	40,3	5,2		<0,05	0,015	<0,005	<0,01
Berlands- hølen	"	"	6,40	40,3	5,5		<0,05	0,010	<0,005	<0,01
Figgjo Fajanse	"	"	6,34	43,0	6,4	<0,05	<0,05	0,015	<0,005	<0,01
Polaris	"	"	6,62	43,0	6,0	<0,05	<0,05	0,015	<0,005	<0,01
Tilløpskanal Øksna Bruk	"	"	6,50	45,0	6,3	<0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01
Bore bru	"	"	6,49	70,6	12,5	<0,05	<0,05	<0,01	<0,005	<0,01
Tilløpskanal Øksna Bruk	O.E.	20/11	6,34	47,5	6,3	<0,05	<0,02	0,050	<0,005	<0,01
Nedenfor Polaris, ovenfor Ånestad	"	"	6,35	44,6	5,0	<0,05	0,03	0,025	0,007	<0,01

Tabell 10. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra prøvetaking i Orstadbekken og Buebekken

(tilløp til Orstadbekken). (Snekvik, 1968.)

Kj.H. = Bjørn Kjos-Hanssen, E.S. = Einar Snekvik, Å = Leif Ånestad, O.E. = Olav Eigeland.

Sted	Prøvetaker	Dato	pH	Spes. el. ledn. evne µS/cm	Total hårdhet mg CaO/l	Nikkel mg Ni/l	Krom mg Cr/l	Sink mg Zn/l	Kobber mg Cu/l	Cyanid mg CN/l
Buebekken	Kj.H.	25/11	6,75	98,0	15,4	0,06	<0,05	0,055	<0,005	<0,01
Orstadbekken nede	"	"	6,54	139	24,4	0,06	0,07	0,11	<0,005	<0,01
Orstadbekken ved Ånestad	E.S.	"	6,14	145	14,0	0,20	0,18	2,05	0,024	0,023
Kloakkvann	Å.	2/11	6,47	61,5	9,8	0,08	<0,05	2,30	<0,005	<0,01
"	"	8/11	6,45	325	23,4	0,64	0,10	4,41	0,15	0,115
Orstadbekken ved Ånestad	"	25/11	5,88	99,4	13,6	<0,05	0,04	1,03	0,006	<0,01
"	O.E.	20/11	6,48	166	19,0	5,90	3,00	8,82	0,50	2,14

Analyseresultatene ble kommentert som følger:

"Analysene viser at innhold av metaller og cyanid er lavt i Orstadbekken når konsentrasjonen skal bedømmes ut ifra hva som kan oppstå i Figgjo. Bedømt separat er det helt klart at innhold av krom, sink og muligens kobber hver for seg kan bli så høyt at fisk ikke kan leve i bekken. Det høye cyanidinnhold i prøve av 20/11 er betenkelig høyt av andre grunner. Jeg tenker her på dyr på beite, barn etc."

Sommeren 1969 ble det ved flere anledninger innsendt vannprøver fra Figgjo for analyser. Prøvene ble sendt til Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger, og til NIVA. Foranledningen var fiskedød i elvens nedre del (se kap. 3.3.5) og forurensningssituasjonen i sin helhet. Analyseresultatene foreligger i brev (Olsen, 1969, NIVA, 1969 1 og 2).

I to prøver som ble tatt i Figgjo den 7. juli 1969 henholdsvis 300 og 400 m oppover elven fra utløpet, ble foretatt en mikroskopering av biologisk materiale. (NIVA, 1969 1). Av brevet siteres:

"Begge prøvene bar preg av å være tatt fra forurenset strømmende vann der vassdragets bunn og sider må være begrodd med relativt store mengder bakterier av type *Sphaerotilus*. De observerte fnokker kommer fra løsrivning av slik vekst. Begroingen inneholder også fotosyntetiske organismer: grønnalger, blågrønnalger og kiselalger."

I prøver som ble tatt i Figgjo 21. august 1969, samme dag som fiskedød inntraff, ble analysert på en rekke komponenter. Resultatene av analysene er vist i tabell 11. Prøvene er tatt ved Sele, henholdsvis ovenfor (A) og nedenfor (B) munningen av Selebekken.

Tabell 11. Fysisk-kjemiske analyseresultater av vannprøver fra Figgjo, 21/8 1969 (NIVA, 1969, 2).

Komponent		Prøve merket	
		A	B
Surhetsgrad	pH	6,8	6,8
Spes. el. ledningsevne, 20 °C	µS/cm	102,4	121,0
Permanganattall	mg O/l	4,2	4,7
Kalium	mg K/l	4,0	4,6
Natrium	mg Na/l	7,5	8,3
Kalsium	mg Ca/l	6,3	7,9
Magnesium	mg Mg/l	2,1	2,4
Kobber	mg Cu/l	0,02	0,025
Sink	mg Zn/l	< 0,01	< 0,015
Total cyanid		Ikke påvist	Ikke påvist
Klorid	mg Cl/l	12,9	14,5
Bundet og fri ammonium (BFA)	mg N/l	1,4	1,6

Analyseresultatene ble kommentert som følger:

"Ingen av de foretatte analyser indikerer skadelige forhold ved vannet. Analyseresultatene for kobber, sink og cyanid gir ingen antydning om giftutslipp fra galvanoteknisk industri. De funne verdier ligger under det som kan gi akutte giftvirkninger overfor fisk. Permanganattallet samt verdiene av kalium, natrium og kalsium indikerer ikke forekomst av silosaft i slike mengder at den kan tenkes å utøve giftvirkninger. For øvrig ligger surhetsgraden, pH, på det nivå som synes å være normalt for dette vassdraget.

Innholdet av organiske stoffer er denne gang heller ikke synderlig høyt, og kan neppe ha vært årsak til oksygenmangel på det tidspunkt prøven har vært tatt. BFA- og klorid tallene er relativt høye, og viser at vassdraget kan være betydelig belastet med forurensninger fra jordbruk, husholdning og andre kilder."

Analyser av prøver innhentet 14. juli og 4. august 1969 gav følgende resultat (Olsen, 1969):

Tabell 12. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Figgjo
14/7 og 4/8 1969. (Olsen, 1969.)

Dato 1969	Sted	pH	Perm.- tall mg O/1	Ammoniakk mg/l	Nitritt mg/l	Nitrat mg/l	Tørr- stoff mg/l	Gløde- rest mg/l
14/7	Nedenfor bekken (Selebekken)	6,9	14,5	0,6-0,8	<0,06	1-10	96	54
"	Ovenfor bekken	6,7	13,6	0,4	<0,06	0	82	27
4/8	300 m fra utløp- oset	7,0	18,8	0,01-0,03	0,06-0,12	0	74	54
"	400 m fra utløp- oset	7,0	15,2	0,01-0,03	0,06-0,12	0	21	0

I forbindelse med fiskedød i Figgjo i 1970 ble også tatt prøver i elven så vel av død fisk som av vann.

Den 4. juli 1970 ble det tatt prøver av vann fra Sele bru. Analyseresultatene fremgår av følgende tabell (Sivertsen, 1970).

Tabell 13. Fysisk/kjemiske analyseresultater fra Figgjo 4/7 1970.

1 = Sele bru, søndre bredd. 2 = Sele bru, nordre bredd.

(Prøven innkom først til laboratoriet 4/9 1970.)

(Sivertsen 1970.)

Komponent		1	2
Surhetsgrad	pH	6,34	6,41
Spes. el. ledningsevne, 20 °C	µS/cm	102,4	121,0
Total hårdhet	mg CaO/l	16,8	21,6
Dikromattall	mg O/l	22,7	22,7
Ammonium	mg NH ₃ -NH ₄ ⁺ /l	1,3	1,9
Nitrat	mg NO ₃ /l	0,10	0,25
Klorid	mg Cl ⁻ /l	20	23
Total fosfat	µg P/l	38	50
Natrium	mg Na/l	13	15
Kalium	mg K/l	7,7	9,0

Prøven ble først analysert ca. 2 mnd. etter prøvetakingen, men resultatene for en del komponenters vedkommende har allikevel en viss interesse.

Etter fiskedøden i Figgjo natt til 25. august 1970 ble det den 27. august av konsulent Fyrileiv, Norsk Førkonservering, tatt prøver i Figgjo på forskjellige lokaliteter fra Edlandsvatnet og ned til Sele. Prøvene ble analysert på pH og oksygen. De funne verdier for oksygen var mellom 5,9 (ved Sele) og 10 mg O₂/l og pH mellom 6 og 7 på hele strekningen, og det ble ikke funnet indikasjoner på årsaken til fiskedøden (Fyrileiv, 1970).

Snekvik (1971) foretok den 29. september 1970 analyser av oksygen fra Figgjo på strekningen Edlandsvatn - Sele. På dette tidspunkt var verdiene som følger (mg O₂/l): Sele 10,3, Bore bru 10,8, Skjeveland 11,2, Foss-Eikeland 10,5, Ålgård 10,9. Det ble denne gang ikke funnet noen reduksjon i oksygen på strekningen.

I årene 1960 - 1969 er det foretatt undersøkelser i forbindelse med Interkommunalt Vannverks uttak av vann fra Langevatn i Figgjos nedbørfelt. Det er bl.a. utført fysisk/kjemiske analyser av vann fra forskjellige dyp i Langevatn. Resultatene er gjengitt i flere rapporter (NIVA, 1962 - 1967).

Bjørn Kjos-Hanssen (1970) har gitt en oversikt over forurensningssituasjonen i vassdrag i Rogaland og beskriver spesielt forholdene i Figgjo. Analyser utført av Kjos-Hanssen viste at vassdraget kunne oppnå høye turbiditetsverdier nedenfor Foss-Eikeland ved nedbørsituasjoner (se kap. 3.3.5). Videre ble presentert analysedata med henblikk på å illustrere Skaskanalens belastning på Figgjo nedenfor Grudevatn.

3. DEN UTFØRTE UNDERSØKELSE

3.1 Stasjoner og prøvetakinger

På figur 1 er inntegnet hovedstasjonene for fysisk/kjemiske og biologiske prøvetakinger. I tabell 14 er oppført stasjonsbetegnelser med lokalitetsangivelser samt dato for prøvetaking.

Den første prøvetaking for fysisk/kjemiske analyser ble foretatt 18. juni. Senere ble innsamlet prøver to ganger i juli, to ganger i august samt en gang i hver av månedene september-desember. I tillegg ble det sendt inn prøver i forbindelse med en fiskedød 25. august. Det ble også samlet inn vannprøver fra en del lokaliteter under befaringen av vassdraget 2-3. september.

Alle biologiske prøver ble samlet inn under en befarings som ble foretatt 2-3. september 1970.

Tabell 14. Prøvetakingslokaliteter i Figgjo og tidspunkter for prøvetaking.

t = tilløp til Figgjo. K = fysisk/kjemiske prøver. B = biologiske prøver.
 x) Ved samløp med hovedvassdrag.

Stasjons- betegn.	Lokalitet	Km fra utløp i sjøen	Prøvetaking 1970												
			18/6	6/7	22/7	3/8	18/8	25/8	3/9	7/9	5/10	9/11	7/12		
1	Utløp Edlandsvatn	ca. 23,3	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
2	" Berlandshølen	" 21,8	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
3	Nedenfor Figgjo Fajanse fabrikk	" 19,5	K	K	K	K	K	K	K	K	KB	K	K	K	K
4	Vagle bru	" 13,8	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
5t	Orstadbekken v/utløp i Figgjo	" 10,3	K	K	K	K	K	K	K	K	KB	K	K	K	K
6	Brunes	" 8,9	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
7t	Kvernebekken	" x) 6,0	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
8t	Skaskanalen ovenfor Voll meieri	" x) 5,8	K	K	K	K	K	K	K	K	KB	K	K	K	K
9t	Skaskanalen nedenfor Voll meieri	" 5,8	K	K	K	K	K	K	K	K	KB	K	K	K	K
10	Bore bru	" 3,9	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
11t	Selebekken v/utløp i Figgjo	" x) 0,3	K	K	K	K	K	K	K	K	KB	K	K	K	K
12	Sele bru	" 0,2	K	K	K	K	K	K	K	K	B	K	K	K	K
3b	Utløp Figgjo Fajanse fabrikk										KB				
S	Skaskanalen ved Soma										KB				

3.2 Kjemiske undersøkelser

3.2.1 Metoder

Innsamlingen av vannprøver for kjemisk analyse ble utført i tidsrommet 18. juni til 7. desember 1970. I denne periode ble det til sammen tatt 9 prøveserier. Prøveinnsamlingen ble besørget av Sandnes kommune, og prøvene ble mottatt ved vårt institutt som regel dagen etter prøvetaking. Vannet ble etter prøvetaking fordelt på 1 liter plastflaske og en 100 ml glassflaske. Den sistnevnte prøven ble tilsatt svovelsyre som konserveringsmiddel for bestemmelse av fosfat. I tillegg ble det fra stasjon 10 (Bore bru) og stasjon 12 (Sele bru) tatt prøver for bestemmelse av oksygen (se nedenfor). Oksygenprøvene ble tatt ca. 1/2 m under vannoverflaten.

I det følgende er det gitt en kort omtale av de enkelte analysemetoder som er benyttet, samt den behandling prøven eventuelt er gitt før analyse.

Oksygenanalysen er utført på prøver tatt ved stasjon 10 og 12.

Ved prøvetaking ble oksygenet fiksert ved tilsetning av mangan(II), klorid og sterk lut inneholdende kaliumiodid. Analysen ble foretatt ved titrering med natriumtiosulfat etter surgjøring (Winkler-Altenbergs metode).
Benevning: mg O_2 /l eller % O_2 i forhold til metning.

Til pH-bestemmelse er benyttet Orion pH-meter med Radiometer pH-elektrode.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne av en vannprøve er tilnærmet proporsjonal med konsentrasjonen av oppløste salter. Philips PR 9501 - ledningsevneinstrument er benyttet.

Benevning: $\mu S/cm$ ved 20 °C.

Farge er målt fotometrisk med en standard platinakloridløsning som referanse. EEL-filterfotometer med 10 cm kuvette er benyttet.

Benevning: mg Pt/l.

Turbiditet er et mål for vannets innhold av suspenderte partikler, og er målt ved å benytte partiklernes evne til å spre det lyset som passerer en vannprøve. Jackson Turbidity (J.T.U.) er benyttet som enhet, og målingene er foretatt på Hach Laboratory Turbidimeter, modell 1860.
Benevning: J.T.U.

Dikromattallet er et mål for prøvens innhold av organisk stoff. Et utmålt volum av prøven tilsettes en kjent mengde svovelsur kaliumdikromat, og blandingen kokes i 2 timer. Ved oppvarmingen oksyderes det organiske stoff i prøven, og det forbrukes dikromat. Dette forbruk bestemmes ved tilsetning av en ekvivalent mengde toverdigg jernsulfat og deretter tilbaketitrering med kaliumdikromat.
Benevning: mg O/l.

Klorid er bestemt kolorimetrisk med Technicon Auto-Analyzer. Metoden bygger på reaksjon mellom kvikksølvrodanid og jern når det er kloridioner til stede.
Benevning: mg Cl/l.

Ortofosfat konserveres ved tilsetning av fortynnet svovelsyre. Syretilsetningen hindrer adsorpsjon av fosfat til flaskens vegger, og samtidig stanses vekst av mikroorganismer som forbruker ortofosfat. Behandlingen kan imidlertid medføre at andre fosforforbindelser i prøvene overføres til ortofosfat. Analysen gjennomføres kolorimetrisk på Auto-Analyzer med molybdatreagens.
Benevning: µg P/l.

Nitrat-metoden gir et resultat som omfatter både nitrat og nitritt. Analysene er foretatt på Auto-Analyzer. Nitrat reduseres til nitritt med kadmium-kobberreduktor, nitritt diazoteres med sulfanilamid og kobles med α-naftyl-etylendiamid. Lysabsorpsjon måles ved 520 mµ.
Benevning: µg N/l.

Bundet og fri ammonium (BFA) omfatter ammoniumnitrogen samt organisk bundet nitrogen. Prøven underkastes en Kjeldahl oppslutning med kobbersulfat som katalysator. Etter oppslutningen tilsettes lut, og frigjørt

ammoniakk destilleres av. Etter destillasjonen bestemmes ammoniakken i destillatet med Nessler's reagens.

Benevning: mg N/l.

Kalium ble bestemt med Perkin-Elmer Atomabsorpsjon spektrofotometer, modell 303. Det ble benyttet en acetylen-luftblanding til flammen.

Benevning: mg K/l.

Kobber og sink er bestemt med atomabsorpsjon spektrofotometer.

Perkin-Elmer Atomabsorpsjon spektrofotometer, modell 303 ble benyttet.

Benevninger: µg Cu/l, µg Zn/l.

Tørrstoff bestemmes ved å filtrere et utmålt volum av prøven gjennom et filter av typen Whatman GF/C. Filteret tørkes, og vektøkningen bestemmes.

Gløderest bestemmes ved å veie det samme filteret etter at det er glødet.

Benevning: mg/l.

Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) er et mål for mikroorganismers evne til å benytte det organiske stoff i prøven som energikilde. Disse prosesser forbruker oksygen, og det er oksygenforbruket etter 7 døgn som bestemmes. Winkler-Altenbergs metode er benyttet for bestemmelse av oksygenet.

Benevning: mg O/l.

3.2.2 Resultater

Analyseresultatene er gjengitt i tabellene 19 - 29. I tabell 15 er gitt middelveidene av de ulike analysekomponenter ved hver stasjon i undersøkelsesperioden sammen med spredningen (standardavviket) omkring middeltallene. På figur 3 er variasjonene i undersøkelsesperioden av dikromattall, kalium, ortofosfat, BFA og nitrat ved en del viktige stasjoner i hovedvassdraget illustrert, og på figur 4 er variasjonene av de samme parametre ved en del av tilløpene opptegnet. (Bemerk at konsentrasjonsskalaen på de to figurene er forskjellige.) Variasjonene av oksygenkonsentrasjonen ved stasjon 10 (Bore bru) og ved stasjon 12 (Sele bru) er illustrert på figur 5.

Tabell 15. Middeltall (\bar{x}) og standardavvik (S) for en del parametre ved de ulike stasjoner i Figgjovassdraget i perioden 18/6-7/12 1970.

Stasjon	pH		Spes. el. ledn. evne 20 °C μ S/cm		Turbiditet J.T.U.		Dikrom.-tall mg O/l		Klorid mg Cl/l		Ortofosfat μ g P/l	
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
1	6,6	0,3	49	6	0,11	0,08	9,4	2,9	25,0	29,9	8	13
2	6,4	0,3	52	9	0,11	0,06	10,0 ¹⁾	2,9	-	-	-	-
3	6,5	0,3	55	11	0,43	0,44	10,7	4,7	-	-	-	-
4	6,6	0,2	55	10	0,24 ¹⁾	0,23	9,2	4,0	-	-	-	-
6	6,6	0,3	63	13	0,60	0,60	11,4	2,6	26,6	31,5	72	70
10	6,6	0,2	120	79	1,35	1,50	14,6	4,9	29,1	33,4	77	69
12	6,6	2,2	131	90	1,76	1,94	17,1	5,3	30,0	32,7	90	89
5t ³⁾	6,3	0,3	100	28	1,41	1,04	27,4	1,6	13,6	2,0	102	48
7t	6,4	0,3	233	61	3,30	0,78	53,5	51,9	42,1	31,0	413	225
8t	6,6	0,3	305	112	4,0	3,3	55,0	36,2	46,2	34,0	452	561
9t	6,4	0,2	310	112	8,8	7,4	104,7	79,7	48,7	37,9	1247	1453
11t	6,7	0,3	229	89	6,2	5,6	40,3	17,4	52,8	34,7	887	363

2) 2)

Stasjon	Nitrat μ g N/l		BFA mg N/l		Kalium mg K/l		Kobber μ g Cu/l		Sink μ g Zn/l	
	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
1	279	104	0,56	0,24	0,91	0,08	26	24	17	10
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	27	22	12	2
6	447	196	0,82	0,29	1,43	0,30	26	20	11	3
10	730	330	1,48	1,57	3,12	2,03	33	20	12	2
12	850	418	1,23	0,65	3,43	1,74	50	17	13	4
5t ³⁾	1433	94	1,07	0,18	4,20	0,16	31	25	35	6
7t	3708	2057	3,7	2,16	15,8	9,74	-	-	-	-
8t	2324	1980	3,3	1,70	15,7	9,9	-	-	-	-
9t	2211	2041	5,5	3,7	17,6	12,3	-	-	-	-
11t	1899	1189	2,4	1,38	11,4	3,83	52 ⁴⁾	4	15 ⁴⁾	4

1) 19/11 ikke inkludert i middelet. 3) basert på 4 prøver.

2) verdier <10 er satt lik 10 4) -"- " 5 prøver.
under utregning.

Fig. 3

Fysisk / kjemiske analyseresultater fra Figgjo

- St.1
- St.6
- St.10
- - - - St.12

Dikromattall

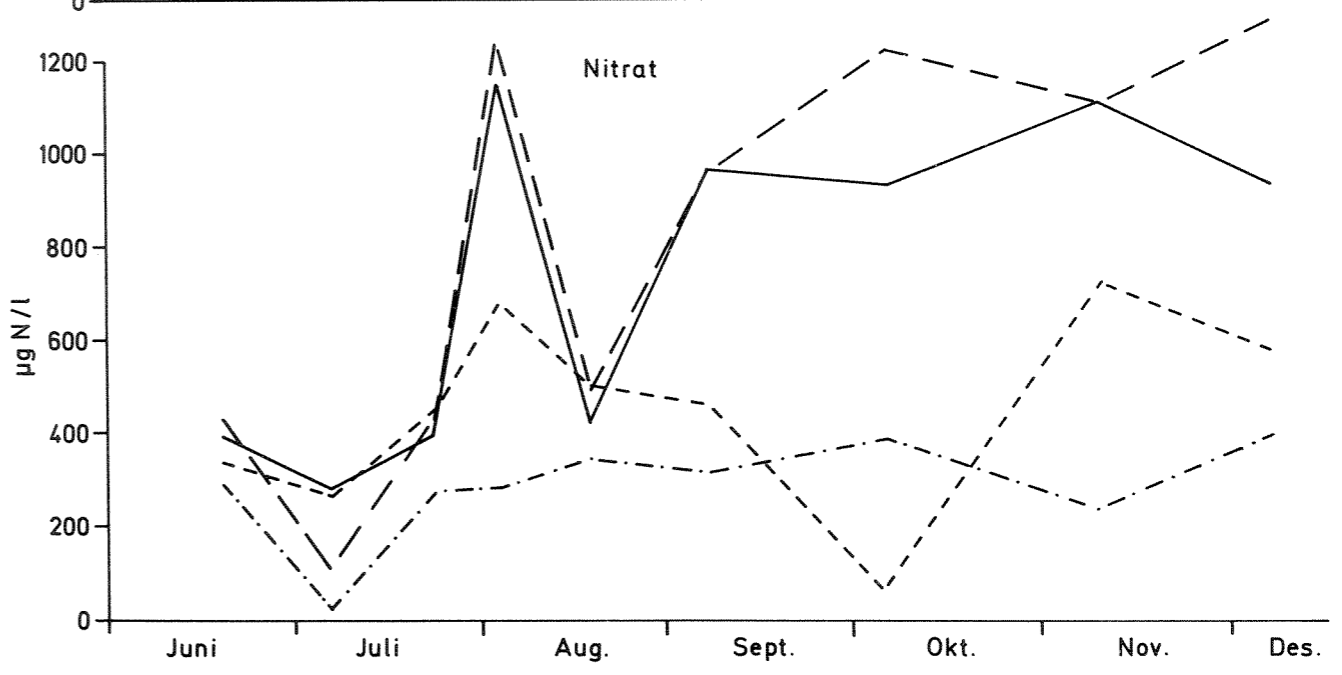
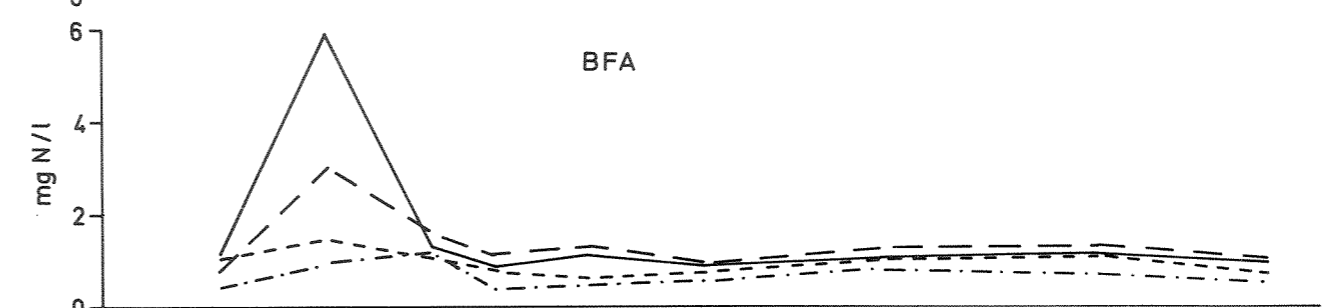
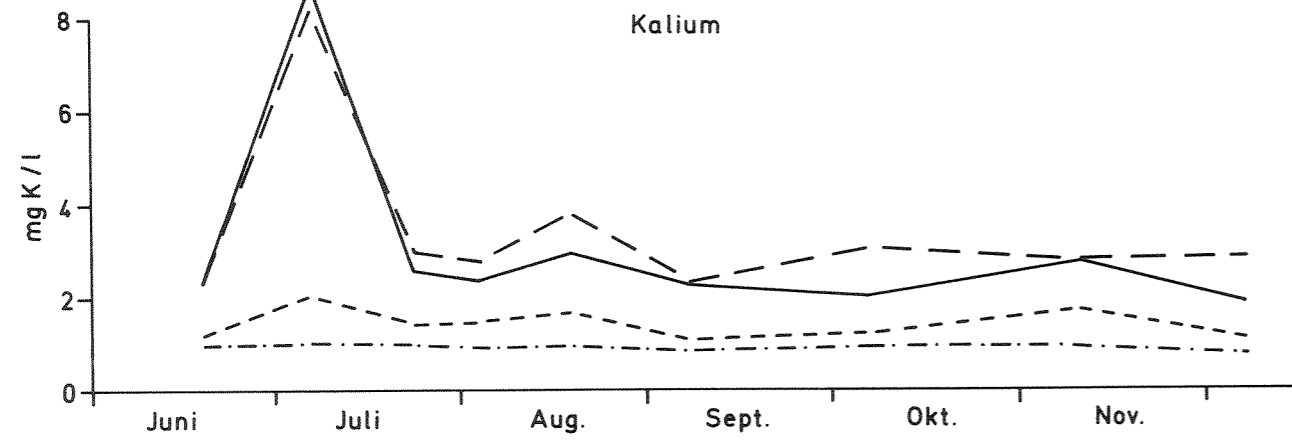
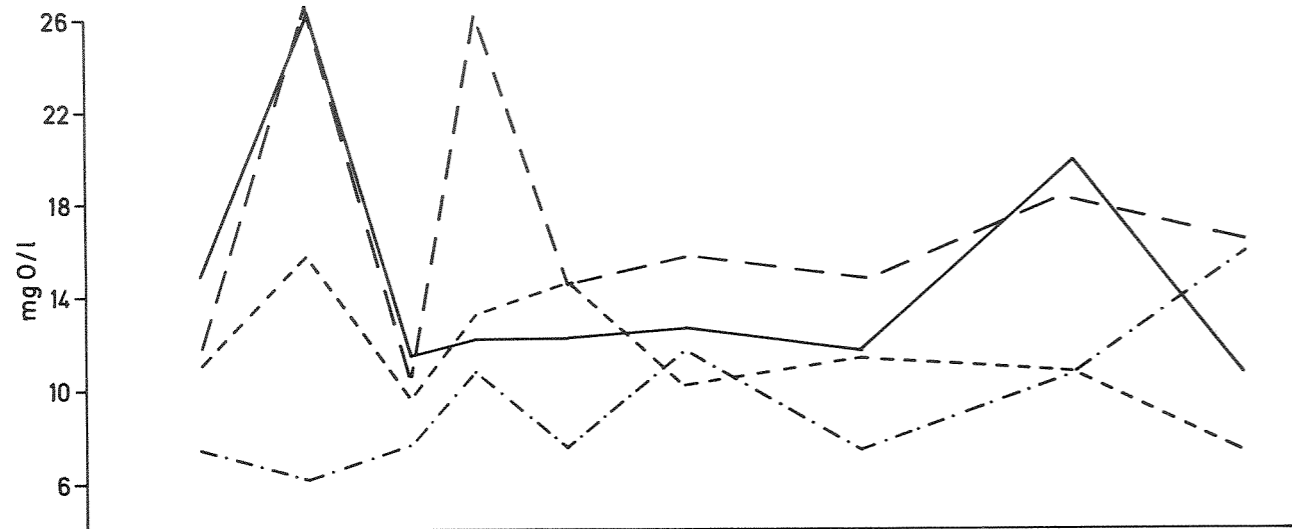


Fig.4

Fysisk / kjemiske analyseresultater fra tillöp til Figgjo

- St.7t
- St.8t
- - - St.9t
- - - St.10t

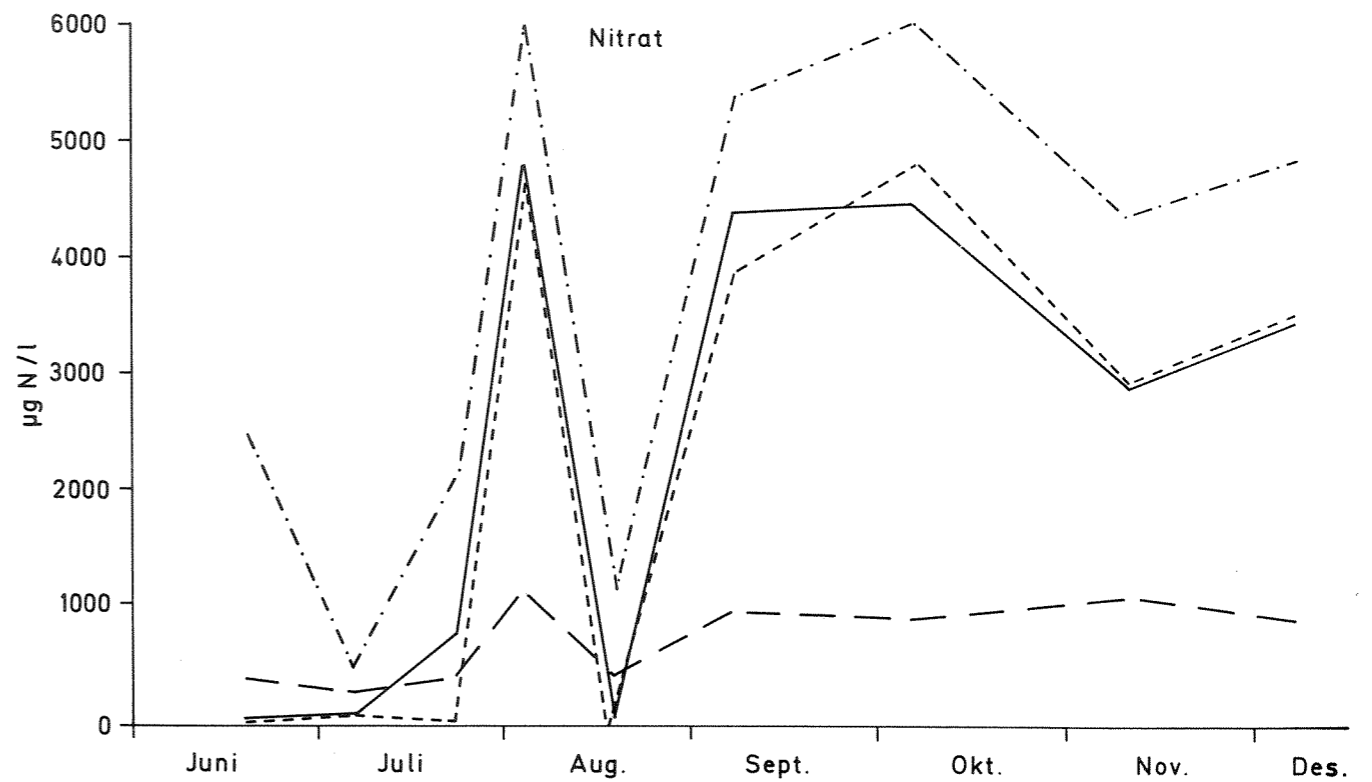
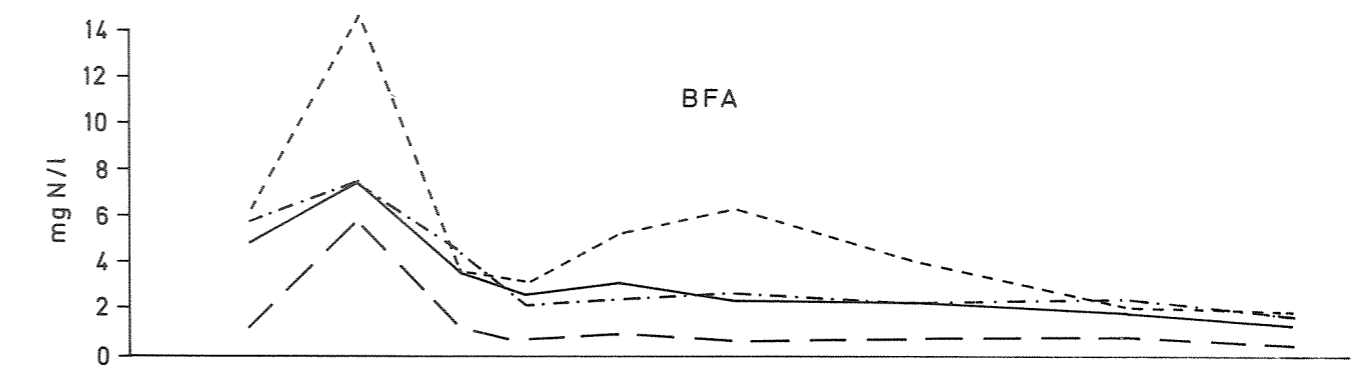
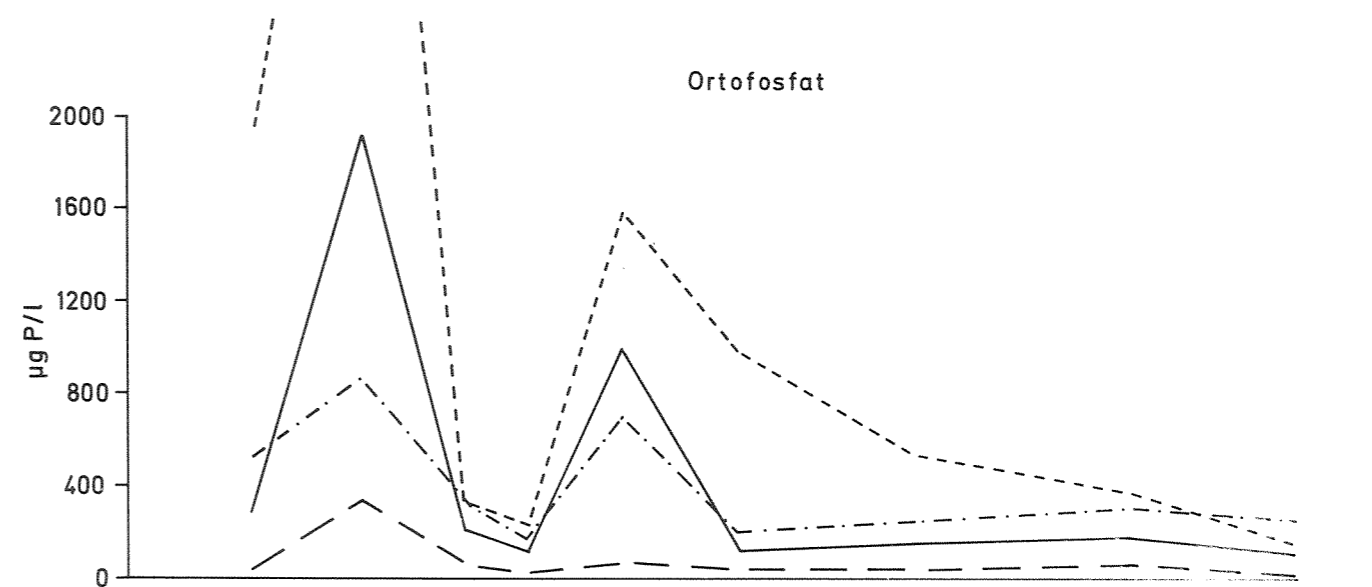
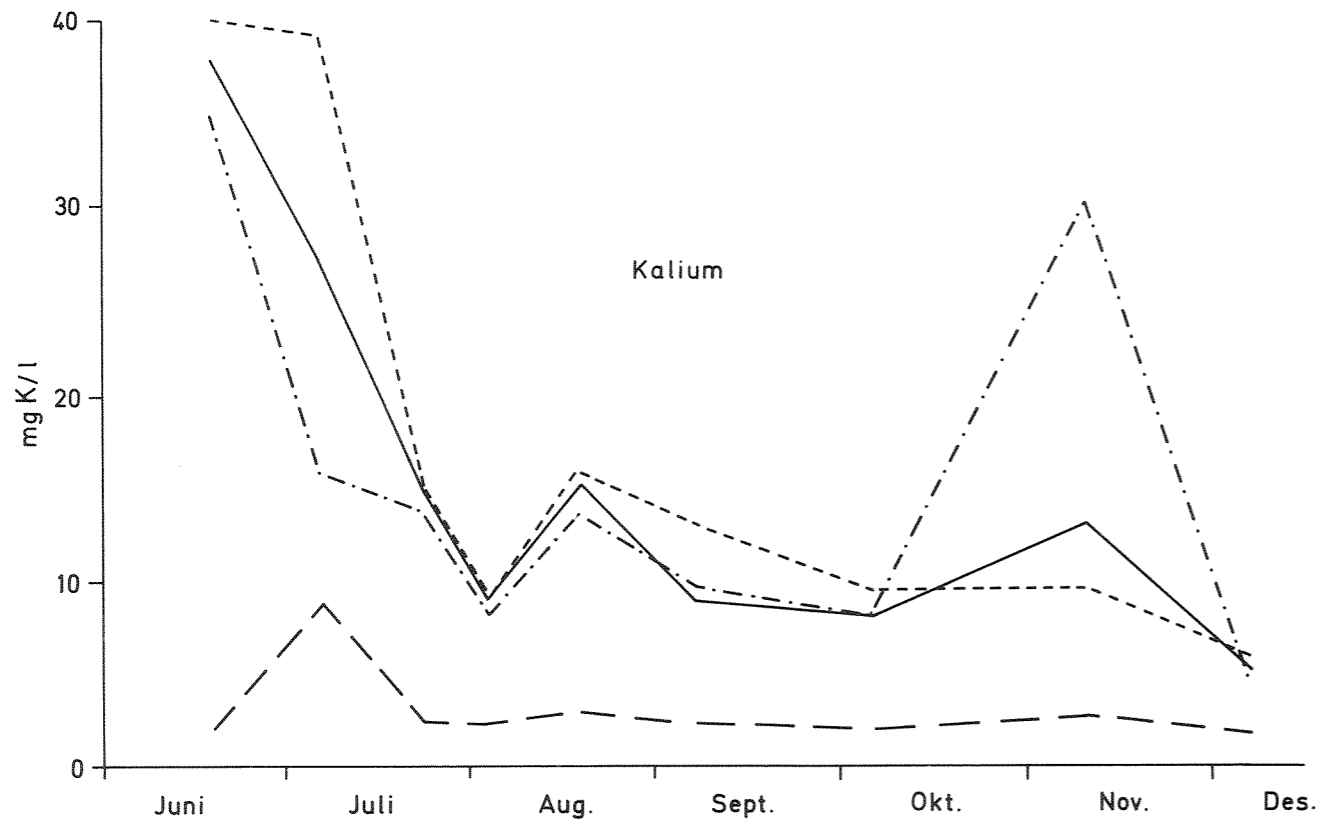
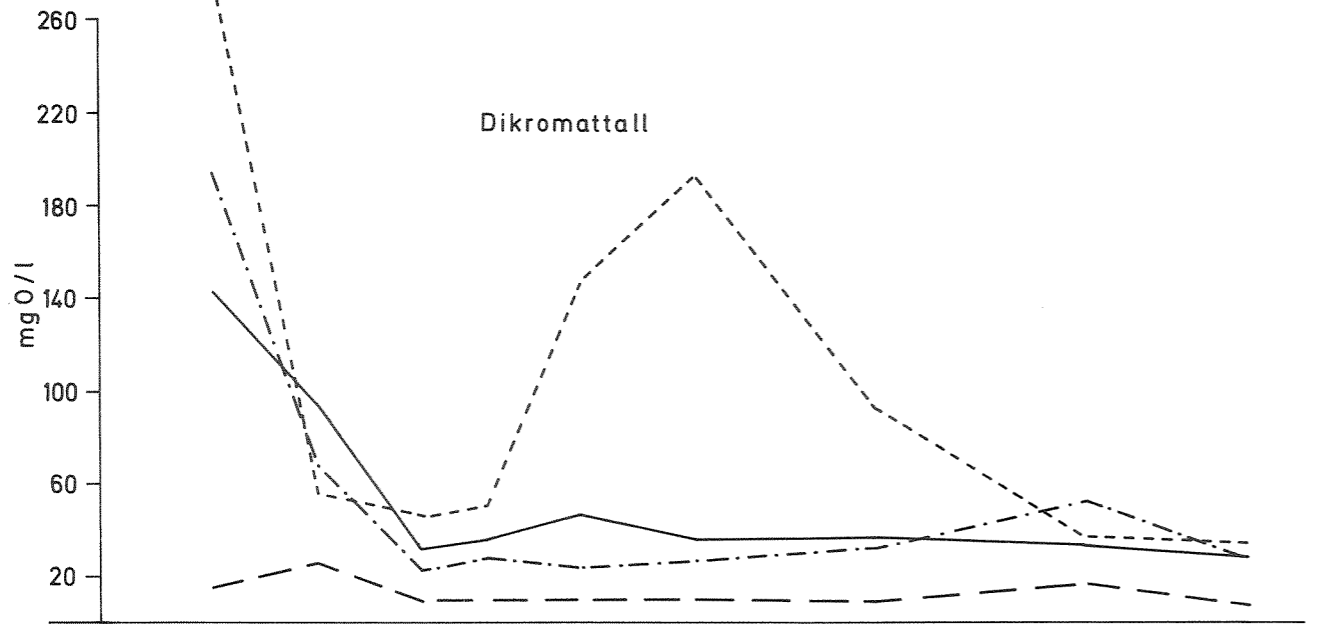
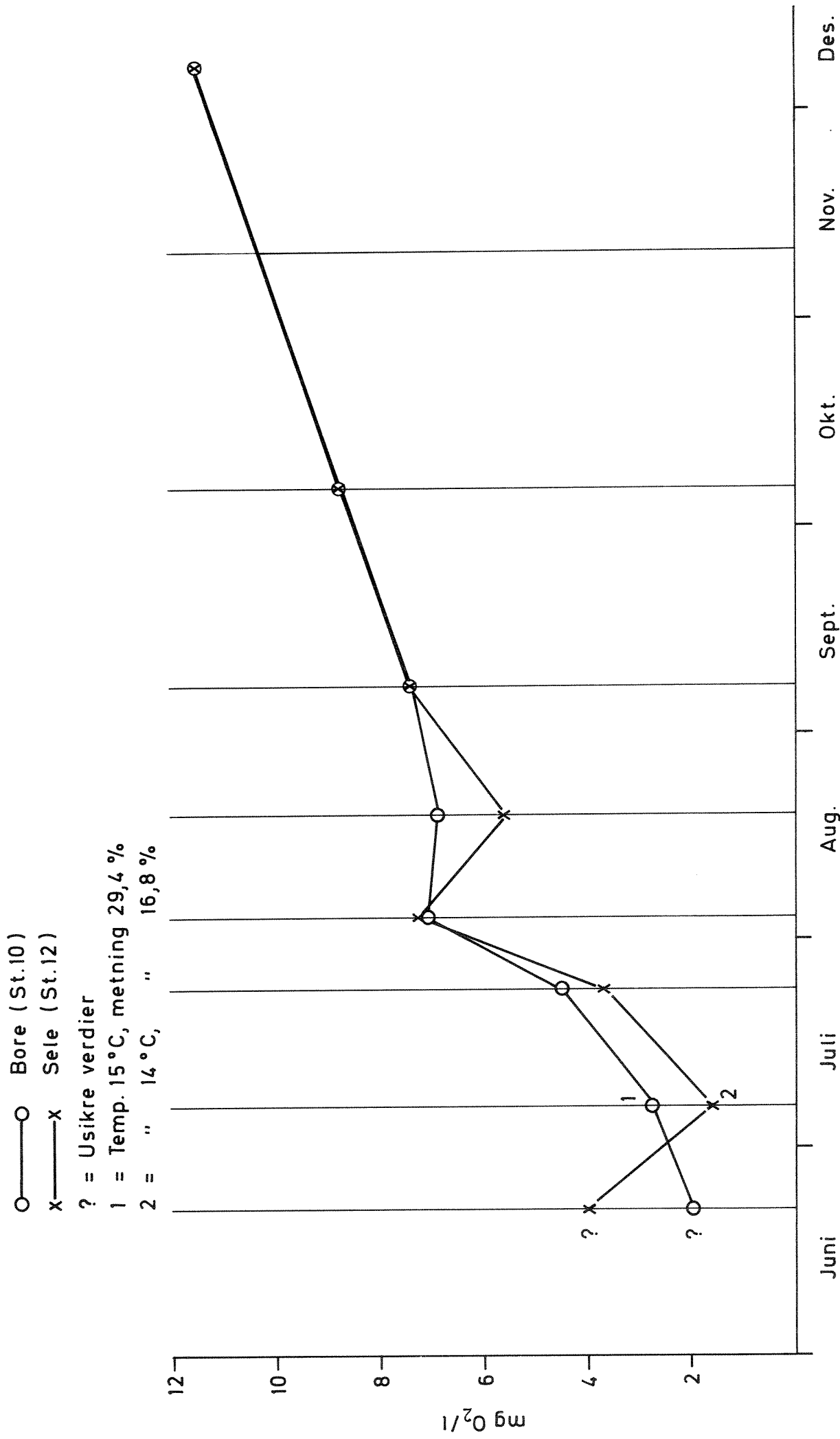


Fig. 5

Oksygeninnhold i Figgjo ved Bore og Sele



3.2.3 Diskusjon av kjemiske forhold

I denne diskusjon vil vi ta utgangspunkt i hovedvassdraget og diskutere konsentrasjonsnivåene ved de ulike stasjoner nedover i vassdraget. Analyseresultatene av prøvene fra tilløpene (Orstadbekken, Kvernebekken, Skaskanalen og Selebekken) vil bli trukket inn i diskusjonen for å vurdere deres innflytelse på vannkvaliteten i hovedvassdraget. Innvirkningen av de ulike aktiviteter i nedbørfeltet på den kjemiske sammensetning vil ikke bli detaljdiskutert.

Utløp Edlandsvatn (stasjon 1). I undersøkelsesperioden er det gjennomgående små variasjoner i vannets kjemiske sammensetning ved dette prøvetakingssted. Middel- og spredningstall gjengitt i tabell 15 har en sammensetning som viser at vassdraget her gjennomgående er relativt lite influert av forurensninger. Dikromattallet som er et uttrykk for innholdet av organisk stoff, og midlere nitrat, BFA og kaliumkonsentrasjon antyder imidlertid en viss påvirkning av vannkvaliteten fra ovenforliggende virksomheter. Det relativt høye innhold av klorid, som i stor grad bidrar til den forholdsvis høye ledningsevnen, antas for en del å ha naturlige årsaker (områdets havnære beliggenhet).

Tallet som angir midlere turbiditet ved stasjon 1, viser, sammenholdt med spredningstallet (standardavviket), små mengder av suspendert stoff og små variasjoner i undersøkelsesperioden.

Ved Berlandshølen (stasjon 2) og nedenfor Figgjo Fajanse (stasjon 3) er det (bortsett fra ved én anledning, 18/8) bare bestemt pH, spesifikk elektrolytisk ledningsevne, turbiditet og dikromattall.

Bortsett fra turbiditeten tyder ikke resultatene på at det skjer store forandringer på strekningen fra utløp Edlandsvatn. Midlere turbiditet ved stasjon 3 er 0,44 J.T.U. som er ca. 4 ganger høyere enn f.eks. ved stasjon 2. Dette ansees imidlertid også å være et lavt turbiditetsmiddel, men standardavviket er relativt høyt, og høyeste målte verdi (18/8) er 1,3 J.T.U.

Ved Vagle bru (stasjon 4) er det også for de fleste prøvers vedkommende bare foretatt analyser av pH, spesifikk elektrolytisk ledningsevne, turbiditet og dikromattall. Resultatene gir ikke grunnlag for å fremheve noen vesentlig forandring av vassdraget sammenliknet med stasjonen ovenfor. Hvis man sammenlikner resultatene av prøven 18/8 ved stasjon 2 med prøven tatt ved stasjon 4 samme dato (disse prøvene ble analysert på flere komponenter), kan man observere en viss økning av nitrat og BFA - henholdsvis ca. 35% og ca. 45%. Dette er imidlertid utilstrekkelig grunnlag for å fremheve en slik økning. Konsentrasjonsnivåene må ansees å være moderate.

Brunes (stasjon 6) ligger ca. 14,5 km nedenfor utløpet av Edlandsvatn. På strekningen mellom Vagle bru (stasjon 4) og denne stasjon har spesifikk elektrolytisk ledningsevne i middel økt fra 55 til 63 $\mu\text{S}/\text{cm}$, og turbiditeten har økt til mer enn det dobbelte. Videre tyder resultatene på en betydelig økning av nitrat, BFA, fosfat og kalium. Selv om grunnlaget er noe svakt for å sammenlikne den kjemiske sammensetning ved stasjon 6 med stasjon 4, er det grunn til å tro at det på denne strekning er en ikke ubetydelig tilførsel av næringsstoffer.

Orstadbekken (stasjon 5t) har betydning i denne sammenheng. Analyseresultatene av prøvene fra stasjon 5t viser høye konsentrasjoner av næringsalter og organisk stoff samt kalium. I tillegg er det sannsynlig at husholdningskloakk og jordbruk og andre aktiviteter som drenerer sitt avløp og tilsig til dette elveavsnitt, forklarer den endring som har skjedd i vannkvaliteten mellom stasjon 4 og stasjon 6.

Midlere kobber- og sinkkonsentrasjon ved stasjon 6 er ikke funnet å være høyere enn ved de andre stasjonene oppstrøms.

Stort sett kan man si at analyseresultatene tyder på at Figgjo på strekningen ned til stasjon 6 har en økning av nitrat, BFA og kaliuminnhold på 45 - 60% og en markert økning av fosfatinnhold. Videre viser resultatene at mengden av organisk stoff øker med ca. 20%, mens det for kobber og sink i middel ikke ble funnet noen økning.

Neste prøvetakingsstasjon nedstrøms Figgjo er Bore bru (stasjon 10). Avstanden mellom stasjon 6 og stasjon 10 er ca. 5 km. Middeltallene i tabell 15 viser en klar økning av en rekke viktige kjemiske parametre på denne strekning: Midlere elektrolyttinnhold, turbiditet og kalium er omtrent fordoblet, og middelveiene for BFA og nitrat tyder på en økning på henholdsvis 80% og ca. 60%; for organisk stoffs vedkommende er det funnet en midlere økning på noe under 30%. Midlere kobberinnhold øker fra 26 µg Cu/l til 32 µg Cu/l, mens det ikke er funnet noen økning i sinkinnholdet. Innholdet av ortofosfat viser en svak økning på strekningen mellom stasjon 6 og stasjon 10.

Fra stasjon 10 ble det (ved seks anledninger) tatt prøver som ble analysert med hensyn på oksygen. Resultatene som er skissert på figur 5, viser til dels store variasjoner av oksygeninnholdet i undersøkelsesperioden. Laveste innhold ble funnet 6/7: 2,9 mg O₂/l.

Den markerte forandring av den kjemiske sammensetning av Figgjo på strekningen mellom stasjon 6 og Bore bru (stasjon 10) er i stor grad bestemt av tilloppene fra Skaskanalene (stasjon 8t og stasjon 9t) og Kvernebekken (stasjon 7t).

Fra Skaskanalene er det i undersøkelsesperioden tatt prøver ovenfor og nedenfor Voll Meieri, henholdsvis stasjon 8t og 9t. På denne strekning som er anslagsvis 200 m, viser analyseresultatene i middel stort sett en fordobling av turbiditet, konsentrasjon av organisk stoff, ortofosfat og BFA. Kaliumkonsentrasjonen øker med ca. 12%.

Vi har ikke tilstrekkelig informasjon om de ulike aktiviteter i denne del av nedbørfeltet til eksakt å vurdere, f.eks. betydningen av Voll Meieri for den markerte kvalitetsforandring mellom stasjon 8t og 9t; men det er i alle fall åpenbart at tilrenningen til Figgjo gjennom Skaskanalene i stor grad er ansvarlig for forandringene av elvens kjemiske sammensetning mellom stasjon 6 og stasjon 10. I denne sammenheng er det relevant å trekke inn konsentrasjonene av kalium. Erfaringsmessig inneholder presssaft fra surførsiloer relativt store mengder av kalium, og de konsentrasjoner av dette element som er påvist i Skaskanalene og ved Bore bru, tyder på at jordbruksaktivitet av denne art har betydning for vassdragets tilstand. Selv om

kalium i seg selv ikke har noen direkte skadelig innvirkning på vassdrag, er det kjent at pressaftent fra surførsiloer inneholder en gruppe organiske stoffer som er lett tilgjengelige for mikroorganismer som på sin side forbruker oksygen. Det er derfor ikke urimelig å sette de lave oksygenkonsentrasjonene som ble observert ved Bore og Sele i juli, i sammenheng med tilrenningsvann fra surførsiloer.

Kvernebekken (stasjon 7t) har i likhet med Skaskanalen betydelige konsentrasjoner av organisk stoff og næringsalter. Særlig er innholdet av nitrat høyt, noe som tyder på at tilsiget fra jordbruket i nedbørfeltet har betydning. Selv om Kvernebekkens nedbørfelt ikke har en størrelse som kan sammenliknes med Skaskanalen og hovedvassdraget, må man regne med at bidraget fra Kvernebekken er av betydning for den konsentrasjonsøkning man har mellom stasjon 6 og stasjon 10.

Stasjon 12 (Sele bru) er den nederste prøvetakingsstasjon i Figgjo. Resultatene viser at i middel er det en ytterligere konsentrasjonsøkning av samtlige analysekomponenter bortsett fra BFA. Avstanden mellom Bore bru og Sele bru er ca. 3,7 km. På denne strekning er det i middel en økning av turbiditeten fra 1,4 til 1,8 J.T.U. (30%). Konsentrasjonen av organisk stoff, ortofosfat og nitrat øker med ca. 17%,- med andre ord en viss økning av partikkel- og næringsstoffinnhold. Dessuten er oksygenkonsentrasjonene noe mindre, så vel i juli som den 18. august. Tilrenningen fra Selebekken (stasjon 11t) er en medvirkende årsak til disse konsentrasjonsforandringene. Selebekken er ifølge analyseresultatene betydelig turbid og inneholder høye konsentrasjoner av organisk stoff og næringsalter. Dette antas primært å være forårsaket av avrenning fra jordbruket og dets aktiviteter. Det forholdsvis høye innhold av kalium antas i likhet med Skaskanalen for en stor del å være forårsaket av tilrenning fra surførsiloer. Denne antakelse understøttes av den nevnte økning av konsentrasjon av organisk stoff og det lave innhold av oksygen ved stasjon 12 i begynnelsen av juli.

Til slutt skal det knyttes noen bemerkninger til variasjonene i den kjemiske sammensetning i Figgjo og en del av dets tillop i undersøkelsesperioden. På figur 3 er opptegnet variasjonene av dikromattall, kalium,

ortofosfat, BFA og nitrat ved hovedstasjonene. Kurvene viser klart at det er i juli man har maksimal belastning i vassdraget. De høye verdier av organisk stoff, kalium, ortofosfat og BFA i vassdragets nedre del (stasjon 6 og nedstrøms stasjon 6) henger sannsynligvis dels sammen med at man i denne periode har relativt liten vannføring (se tabell 4 over nedbørvariasjonene i undersøkelsesperioden) og dels ved at man i denne periode har intensiv virksomhet i jordbruket. Det andre maksimum man har for disse fire komponenter, er i august måned, og det er rimelig å gi denne økning den samme forklaring. Fra september måned og ut til desember synes imidlertid variasjonene ved hver stasjon å være temmelig moderate, bortsett fra en relativt høy verdi for organisk stoff ved stasjon 10 i november og en høy verdi av ortofosfat ved stasjon 6 i begynnelsen av desember.

Variasjonene av nitratinnholdet i hovedvassdraget er i liten grad i samsvar med variasjonene av de ovenfor nevnte parametre, men det synes som om det i stor grad er en samstemmighet mellom de ulike stasjonene. Særlig gjelder dette den første del av undersøkelsesperioden. Fra september til desember er det særlig stasjon 6 den 5. oktober som skiller seg ut fra et slags generelt mønster, men vi vil ikke innlate oss på å tolke disse variasjonene.

Ser man på figur 4 som illustrerer variasjonene av de samme parametre ved en del av tilløpene, fremgår det for nitrats vedkommende for det første at det er to meget markerte maksima i undersøkelsesperioden, nemlig i begynnelsen av august og i begynnelsen av oktober. Vi finner det rimelig å anta at tilrenning fra jordbruket er hovedårsaken til disse høye nitratkonsentrasjoner. På figuren er, i tillegg til variasjonene ved Kvernebekken (stasjon 7t), i Skaskanalen ovenfor og nedenfor Voll Meieri (henholdsvis stasjon 8t og 9t), også for sammenlikningens skyld inntegnet kurven for variasjonene ved Bore bru (stasjon 10) i undersøkelsesperioden.

Variasjonene av BFA og ortofosfat i tilløpsbekkene viser stort sett samme mønster som ved Bore bru i hovedvassdraget, men variasjonene er betydelig mer uthevet. Når det gjelder konsentrasjonsvariasjonene av kalium og organisk stoff ved de nevnte tilløp, er det relevant å trekke frem de

ekstremt høye verdier i juni/juli måned og for organisk stoffs vedkommende et markert maksimum i august/september. Ut fra vårt kjennskap til sammensetning av pressaftent fra surførsiloer og tidspunktet for nedlegging av silofôr er det rimelig å anta at denne jordbruksaktivitet er hovedårsaken til disse ekstreme verdier. Hvilken rolle avløpet fra Voll Meieri spiller med hensyn til de illustrerte forskjeller mellom stasjon 8t og 9t (henholdsvis ovenfor og nedenfor Voll Meieri) er det vanskelig å uttale seg om med sikkerhet.

3.3 Biologiske undersøkelser

3.3.1 Metoder

De biologiske undersøkelser har begrenset seg til én befaring, 2-3. september 1970, med observasjoner og innsamling av biologisk materiale på de utvalgte prøvetakingslokaliteter (kapitel 3.3). Videre er det innhentet opplysninger om fiskeforhold fra lokalt hold.

Innsamlingen av alger og vegetasjon foregikk for hånden og med håv. Ved den subjektive vurdering av den kvantitative forekomst av bakterier, sopp og alger er følgende skala benyttet:

- + forekommer
- 1 sjelden
- 2 sparsom
- 3 vanlig
- 4 hyppig
- 5 dominerende.

For den høyere vegetasjon er ikke gitt noen angivelse av den mengdemessige forekomst.

Ved innsamlingen av invertebrater ble benyttet vannhåv. Metoden går ut på at en plasserer vannhåven unnastroms og roter opp bunnsubstansen med benene. Dyrene som befinner seg på bunnen, vil fri seg fra underlaget og blir da av strømmen ført inn i håven. Det er altså en metode som bygger på dyrenes etologi og vannets strømhastighet. Metoden gir ingen absolutte verdier, men har vist seg å gi god informasjon om bunnfaunaens sammensetning og relative mengdefordeling (Macan 1957). En brukte her en maskevidde på 0,250 mm.

Bunnfaunaen er bestemt til familier og arter der det har hatt noen hensikt, eller har vist seg å være mulig. En får likevel de informasjonene en behøver allerede på familiestadiet, slik at en har funnet det mest hensiktsmessig bare å holde seg til familien.

3.3.2 Vegetasjon, fauna og generelle forhold på de enkelte stasjoner

I tabell 16 og 17 er gitt en oversikt over vegetasjon funnet i Figgjovassdraget ved befaringen den 3. september 1970. Resultater av analysene av invertebratfaunaen fremgår av tabell 18. I det følgende skal det gis en kortfattet beskrivelse av vegetasjon og fauna samt generelle forhold på de enkelte prøvetakingsstasjoner.

Stasjon 1. Utløp Edlandsvatn

Det naturlige elveleie består her av større og mindre stein, og elven passerer i stryk ned mot Berlandshølen. Ved befaringen rant det vann over overløpet i Edlandsvatn mens det i dagene forut hadde vært praktisk talt tørt i elveleiet. På bunnmaterialet vokste mose. Av alger ble funnet en rekke forskjellige arter av grønnalger (*Chlorophyceae*) og kiselalger (*Bacillariophyceae*). Tre arter av blågrønnalger ble også funnet. Av fauna ble funnet relativt rike forekomster av fjærmygg, vårfluer, steinfluer, døgnfluer samt snegl.

Stasjon 2. Utløp Berlandshølen

Prøvetakingsstasjonen var her ved en dam og foran inntakskanalen til DFU, avdeling Figgjo. Elven ovenfor damkronen var relativt dyp, og bunnmaterialet besto av grus og stein. Vannet var klart, men det ble observert en del drivende partikler av fettaktig substans (talg etc.). For øvrig var det her rikelige forekomster av mose og rust-tjønnaks (*Potamogeton alpinus*). Faunaen var også her rik og variert sammensatt med de vanlige grupper representert.

Utløpskanal fra Figgjo Fajanse

Vannet renner her stridt over grus og steinbunn. Det er noe tilslammet fra produksjonen i Figgjo Fajanse. På bunnen og langs bredden lå betydelige mengder avfall (brekkasje etc.) fra produksjonen ved fabrikken.

I kanalen var rikelige forekomster med tusenblad (*Myriophyllum alterniflorum*). I kanalen ble funnet rike forekomster av en rekke dyregrupper. Spesielt kan kanskje fremheves forekomsten av snegl (*Lymnaeidae* og *Valvatidae*).

Stasjon 3. Figgjo nedenfor Figgjo Fajanse

Elven renner her i stryk over store stein. Vannet var litt blakket av tilførsel fra Figgjo Fajanse. På bunnen vokste matter med tusenblad og dikevasshår (*Callitriche stagnalis*). På denne stasjonen ble i tillegg til de relativt rike forekomster av forskjellige faunagrupper også funnet elveperlemusling (*Margaritana margaritifera*).

Stasjon 4. Vagle bru

Elven renner her i stryk over steinbunn. På denne lokaliteten var det en rik vegetasjon av bl.a. takrør, tusenblad og dikevasshår. Av alger ble funnet en rekke arter av grønnalger og kiselalger. Faunaen var rikt representert i de fleste grupper og avvek lite fra de ovenforliggende stasjoner bortsett fra forekomsten av flimmerormer (*Dendrocoelidae*).

Stasjon 5t. Orstadbekken ved utløp i Figgjo

Bekken rant i stryk over steinbunn. De store vannføringen vanskeliggjorde observasjonene her. I bekken ble funnet børsteormer (*Oligochaetae*), igler (*Glossiphonidae*), fjærmygg og biller.

Stasjon 6. Brunes

Elven renner her relativt rolig ovenfor et stryk. Strendene var vegetasjonsrike med bl.a. elvesnelle (*Equisetum fluviatile*) og bukkeblad (*Menyanthes trifoliata*). Algeforekomstene avvek lite fra de ovenforliggende stasjoner. Faunaen var rikt sammensatt og alle de vanlige grupper representert.

Stasjon 7t. Kvernebekken

Kvernebekken renner her relativt raskt over en bunn av grus og mindre stein. Vannet var svakt brunlig med litt skumming og hadde en svakt sur lukt. I bunnslammet ble observert svart jernsulfid. På bunnmaterialet

var en del begroing av bakterier (*Sphaerotilus natans*) og sopp (*Leptomitius lacteus*) samt relativt sparsomme forekomster av alger. For øvrig ble funnet bl.a. vanlig tjønnaks (*Potamogeton natans*) og dikevasshår av høyere vegetasjon. Faunaen var fullstendig dominert av børsteormer og fjærmygg, - andre grupper ble ikke funnet.

Stasjon 8t og 9t. Skaskanalen ved Voll

Skaskanalen renner her raskt over en bunn av grus og stein. I bunnmaterialet ble observert jernsulfid. Langs kanalen var en rik vegetasjon, og vanlig tjønnaks ble funnet i kanalen ved 8t (ovenfor Høyland Meieri). For øvrig var det noe begroing av bakterier og sopp. Av alger ble bare funnet sparsomme mengder av diatomeer. Dyr ble ikke observert.

Skaskanalen ved Soma

Skaskanalen var her nærmest en grøft med sand og grusbunn. Det ble tatt en prøve av dyr, og faunaen viste seg å være dominert av børsteormer og fjærmygg.

Stasjon 10. Bore bru

Ved denne lokaliteten renner Figgjo relativt stilleflytende over en bunn av finere grus og stein. Langs bredden fantes en frodig vegetasjon av elve-snelle og kjempepigknopp (*Sparganium ramosum*). Gul nøkkerose (*Nuphar luteum*) ble også observert. For første gang i hovedvassdraget ble her funnet begroing av *Sphaerotilus natans*. For øvrig var det relativt sparsomme forekomster av grønnalger og diatomeer. Av dyr dominerte børsteormer og fjærmygg mens grupper som steinfluer og døgnfluer manglet helt. Det ble observert vakende laks og sjøaure.

Stasjon 11t. Selebekken

Bekken renner i småstryk over grus og steinbunn. Det ble ikke tatt prøver av lavere vegetasjon. Av høyere vegetasjon kan nevnes forekomst av vanlig tjønnaks. Av fauna ble bare funnet børsteormer og fjærmygg av gruppen *Chironominae*.

Tabell 16. Bakterier, sopp og alger i Figgjo, 2-3. september 1970.

Organismer	Lokalitet							
	1	4	6	7t	8t	10	12	
BACTERIA								
Sphaerotilus natans Kütz.				2	3	3(2)		2
MYCOPHYTA								
Leptomitius lacteus (Rothert) Aq.				4	5			2
CYANOPHYCEAE								
cf. Lyngbya Agardh. sp.	2(1)	1(+)	+(1)					2
Oscillatoria Vaucher sp.	+	1(+)	+					1
cf. Phormidium Kütz. sp.	1	1	1	+				
CHLOROPHYCEAE								
Ankistrodesmus Kütz. sp.	1	1	1			1		
Closterium Nitzsch sp.	+	+	+					
Cosmarium Corda sp.	+	+	+			+(1)		
Microspora Thuret spp.		4	4					
Mougeotia (Agardh.) Wittr. sp.	1	1(+)	+					+
Scenedesmus Meyen sp.	2	+	+					
Spirogyra Link sp.		1(2)						
Spondylosium planum (Wolle) West	+		1					
Stigeoclonium Kütz. sp.				4				
Ulothrix Kütz. sp.	1		1	+				2

Forts.

Tabell 16 forts.

Organismer	Lokalitet							
	1	4	6	7t	8t	10	12	
BACILLARIOPHYCEAE								
Cyclotella Kütz. sp.						1(2)		
Cymbella Agardh. sp.	1	+	+			+		
Eunotia Ehrenb. sp.	1(+)							
Fragillaria crotonensis Kitton			2(1)					
Fragillaria Lyngb. spp.	1			1				+
Gomphonema Agardh. sp.	1	+			+			
cf. Gomphonema Agardh. sp.	1							
Nitzschia Hass. sp.	2	1(+)	1					+(1)
Pinnularia Ehrenb. sp.		+	+	+	+			+
Surirella Turp. sp.	1	+						+(1)
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenb.	+				+			
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	1							
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	1(2)	1	2(3)	+		2(1)		+
Naviculoide diatoméer	3							
Div. pennate diatoméer	2(1)	1(2)	2(1)	+	+(1)	2		1
XANTHOPHYCEAE								
cf. Tribonema Derbes & Solier spp.		4	4		1			+

Tabell 17. Høyere vegetasjon i Figgjo, 2-3. september 1970. + = planten er funnet.

Art	Lokalitet											
	1	2	3	4	6	7t	8t	10	11t	12		
<i>Agrostis stolonifera</i> L. (Krypkvein)	+			+			+					
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop. (Dikevasshår)			+	+	+	+						
<i>Caltha palustris</i> L. (Soleihov)				+	+			+				
<i>Equisetum fluviatile</i> L. (Elvesnelle)				+	+						+	
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br. (Mannasøtgras)					+					+		
<i>Lemna minor</i> L. (Andemat)					+							
<i>Lysimachia thyrsiflora</i> L. (Gulldusk)			+		+							
<i>Lythrum salicaria</i> L. (Kattehale)					+							
<i>Menyanthes trifoliata</i> L. (Bukkeblad)					+							
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> L. (Tusenblad)			+	+	+							
<i>Myosotis scorpioides</i> L. (Engkinneblom)			+									
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. (Gul nøkkerose)										+		
<i>Phalaris arundinacea</i> L. (Strandrør)			+							+		
<i>Phragmites communis</i> Trin. (Takrør)				+								
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. (Rødt hønsegras)				+	+					+		
<i>Potamogeton alpinus</i> Balb. (Rust-tjønnaks)											+	
<i>Potamogeton natans</i> L. (Vanlig tjønnaks)		+								+		
<i>Rorippa islandica</i> (Oeder) Borb. (Brønnkarse)											+	
<i>Scirpus mamillatus</i> H. Lindb. (Mjuksivaks)			+									+
<i>Sparganium ramosum</i> Huds. (Kjempepigknopp)										+		+

Tabell 18. Bunnfaunaens sammensetning og relative mengdefordeling i Figgjo 2-3. september 1970.

Familie/underfamilie	Lokalitet												S	
	1	2	3	4	5	6	7t	8t	9t	10	11t	12		3b
MAKK (CLITELLATA)														
Dendrocoelidae	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-
Naididae	1	1	1	5	1	5	50	-	-	50	1	10	1	5
Tubificidae	-	-	-	-	-	-	10	-	-	20	1	10	-	5
IGLER (HIRUDINAE)														
Glossiphoniidae	-	-	1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	1	-
SNEGL (GASTROPODA)														
Valvatidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Lymnaeidae	1	1	1	2	-	2	-	-	-	2	-	2	5	-
Ancylidae	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	5	-
Planorbidae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-
MUSLINGER (BIVALVIA)														
Sphaeriidae	1	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	1	-
KREPSDYR (CRUSTACEA)														
Chydoridae	1	10	5	5	-	5	-	-	-	1	-	1	1	-
MIDD (ACARIA)														
Hydracarinae	1	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	5	-
DØGNFLUER (EPHEMEROPTERA)														
Maetidae	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Ephemereleidae	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Caenidae	-	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-

Tabell 16 forts.

Familie/underfamilie	Lokalitet											S		
	1	2	3	4	5t	6	7t	8t	9t	10	11t		12	3b
STEINFLUER (PLECOPTERA)														
Nemuridae	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leuctridae	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Perlodidae	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
BILLER (COLEOPTERA)														
Dytiscidae	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	5	-
Halplidae	1	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	1	5	-
VÄRFLUER (TRICHOPTERA)														
Rhyacophilidae	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limmophilidae	1	1	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-
Polycentropodidae	5	1	2	2	-	2	-	-	-	-	-	1	2	-
MYGG (NEMATOCERA)														
Chironominae	-	-	-	1	10	1	20	-	-	20	20	30	1	10
Orthocladinae	5	5	5	5	-	5	-	-	-	1	-	1	5	-
Tanypodinae	5	5	5	5	-	1	-	-	-	-	-	1	5	-

Stasjon 12 Sele bru

Denne stasjonen ligger ca. 2-300 m fra Biggjos munning i sjøen. Elven renner her relativt stilleflytende og danner en lengre høl. Ved utløpet danner elven et mindre stryk, og det skal visstnok ikke, eller bare sjelden, forekomme at sjøvann kan trenge opp i denne hølen. Under befaringen var vannstanden meget høy i elven, og observasjonene ble hemmet av dette. Også på denne lokaliteten ble funnet begroing av de heterotrofe organismer, - *Sphaerotilus natans* og *Leptomitus lacteus*. For øvrig ble funnet blågrønnalger, to arter av grønnalger samt kiselalger. Av høyere vegetasjon ble her bare samlet inn én art, kjempepigknopp.

I likhet med hva som ble funnet ved Bore, var faunaen også her dominert av børsteormer og fjærmygg av gruppen *Chironominae*. Fjærmyggene forekom imidlertid i relativt større mengder her. Ved denne lokalitet ble heller ikke funnet stein- eller døgnfluer. Det ble observert vakende laks og sjøaure.

3.3.3 Bunnfauna (makroinvertebrater)

Det relative forhold mellom de enkelte familiene av bunndyr på stasjonene er vist i tabell 18.

Testes dataene i tabellen suksessivt mot hverandre, finnes følgende:

1. Det er en signifikant forskjell mellom stasjonene 1, 2, 3, 4 og 6 kontra stasjonene 10 og 12 i hovedelven.
2. Denne forskjellen har to hovedlinjer (segresjonslinjer):
 - a) Stasjonene 1, 2, 3, 4 og 6 har en meget variert døgnflue- og steinfluefauna.
Stasjonene 9 og 10 har ikke representanter for døgnfluer og steinfluer.
 - b) Stasjonene 1, 2, 3, 4 og 6 har ingen klar dominans av noen arter eller familier.
Stasjonene 9 og 10 har en meget klar dominans av fjærmygg og børsteormer.

Ser en videre på de økologiske krav disse familiene har, kan en gå ut fra følgende utgangsposisjon:

- a) dreneringsforholdet
- b) vanddypet
- c) strømhastigheten
- d) substratet (bunnforholdene).

Når det gjelder de her nevnte stasjoner, må b) og c) ansees for å ligge innenfor den samme variasjonsbredde (intensitetsvariasjon). Derimot må a) og d) diskuteres da de ikke kan ansees for å ligge innenfor den samme variasjonsbredde. Når det gjelder substratet, blir det et stadig økende innhold av organisk materiale fra stasjon 1 til og med stasjon 10, mens stasjon 12 nærmest er sammenliknbar med stasjonene 2 og 4 når det gjelder innhold av organisk materiale i bunnmaterialet. Denne forskjellen skulle gi et økende antall arter nedover i vassdraget og en utvikling mot lite rheophile arter. Dette er tilfelle når det gjelder børsteorm-artene, mens døgnflue- og steinflue-artene forsvinner helt. Denne forskjellen kan imidlertid ikke forklares ut fra substratforholdene. Man må her gå til dreneringsforholdet for å finne hovedkilden til forskjellen. Det går meget klart frem av tabell 18 at faunaen forandrer seg både kvalitativt og kvantitativt etter tilførselen av vann fra Kvernebekken og Skaskanalen. Særlig bør en merke seg at *Tubificidae* og *Chironominae* kommer inn som nye komponenter. Sammenlikner vi de økologiske krav til de nye komponentene med de økologiske krav til de komponentene som forsvinner, slår det oss at oksybiontene (oksygenkrevende former) blir slått ut mens de ikke-oksybionte formene som *Tubificidae* og *Chironominae* kommer inn. Faunaen har skiftet karakter og har store likheter med den en finner i Kvernebekken (7t) og øverst i Skaskanalen (S). Viktig er det også å påpeke at stasjonene 8t og 9t ikke har innslag av makroinvertebrater.

På grunnlag av det foregående kan en konkludere med følgende:

1. Figgjo : har en rik og variert makro-bunnfauna fra utløpet av Edlandsvatn til og med stasjon 6 med oksybionter som de karakteristiske komponenter.

2. Fra og med stasjon 9 er faunaen fattig kvalitativt, men rik kvantitativt med ikke-oksybiopter som karakteristiske former.
3. Årsaken til forskjellen mellom 1. og 2. skyldes komponenter med sterkt reduserende virkning direkte eller indirekte slik at man får anaerobe forhold i Figgjos bunnmateriale til visse tider på året.
4. Forklaringen i 3. støttes også av de kjemiske analysene selv om de ikke er så klare som fauna-materialet. Dette skyldes trolig at vannprøvene til de kjemiske analysene er tatt i vannmassene over bunnen og ikke i grensesjiktet mellom bunnen og vannet der dyrene lever. De kjemiske undersøkelsene gir et øyeblikksbilde som har mindre betydning for forståelsen av den utviklingstilstand i vassdraget som organismene viser.

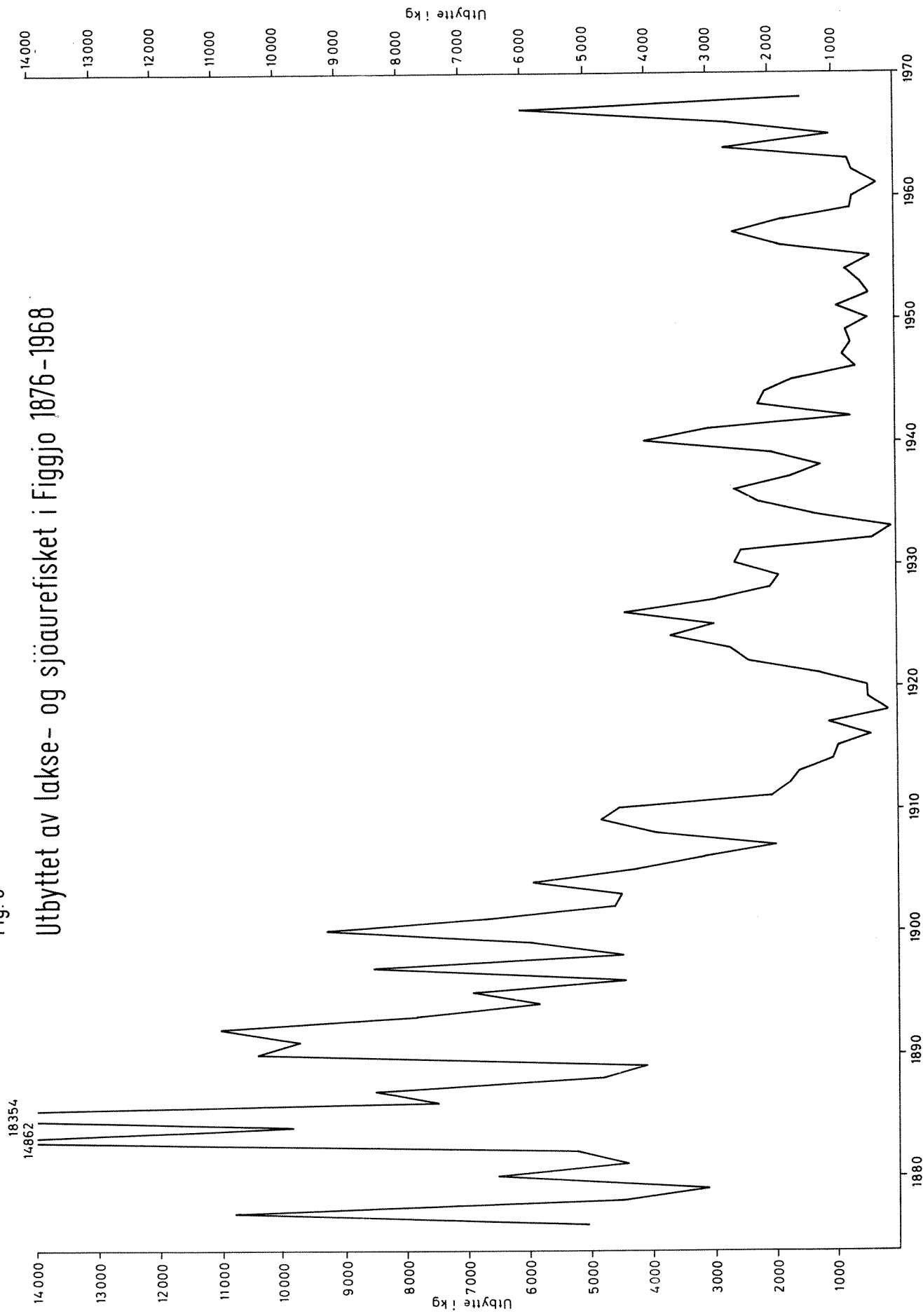
3.3.4 Fiskebestand og fiske

I Figgjovassdraget finnes laks, aure regnbueaure, røye, sik, ål og trepigget stingsild. Laks og sjøaure kan vandre opp til Ålgårdsfossen nedenfor Edlandsvatnet. Under spesielle forhold kan enkelte eksemplarer passere strekningen, og så vel i 1969 som i 1970 skal det ha vært fisket en laks i Edlandsvatn. Aure og ål finnes i hele vassdraget mens sik og røye fortrinnsvis forekommer i vannene. Regnbueaure oppdrettes i Øksna Bruks dammer, og enkelte eksemplarer kan komme ut i vassdraget derfra.

Utbyttet av lakse- og sjøaurefisket i Figgjo i tidsrommet 1876-1968 er vist i figur 6. Det årlige fangstkvantum varierer mellom 18.354 kg i 1885 og 90 kg i 1933. Utbyttet viser en markert nedgang fra slutten av 1800-tallet og frem til omkring 1920. Senere har utbyttet svinget noe, og i de aller siste år har det vist en stigende tendens. I 1967 var Figgjo nr. 14 av norske lakseelver rangert etter oppfisket kvantum (5.991 kg). Spesielt skal utbyttet har vært godt i 1970. I 1969 var fangstkvantumet 788 kg til en førstehåndsverdi av 10.340 kr. En regner i dag at elvefisket utgjør omlag 15% av vassdragets samlede produksjon. Det øvrige fiskes i havet. Det vesentligste av utbyttet utgjøres av laks, og fangsten foregår med sportsredskap og garn i Figgjo. Ved Selestranda fiskes også med not. Fisket leies for en stor del ut til privatpersoner, foreninger eller bedrifter. For enkelte strekninger selges også fiskekort.

Fig. 6

Utbyttet av lakse- og sjöaurefisket i Figgjo 1876-1968



Laksen som fiskes i Figgjo, har oftest en størrelse av omkring 2-3 kg, såkalt svidde eller smålaks. Større laks opptil omlag 6-7 kg forekommer imidlertid også relativt hyppig. Sjøauren oppnår vanligvis en vekt av opptil 2-3 kg. Fiskens oppgang i elven er sterkt avhengig av vannføringene. Vanligvis begynner laksen å vise seg i mai og vandrer siden opp utover sommeren dersom vannføringen er gunstig. Sjøauren kommer gjerne noe senere på sommeren i større mengder. En mindre oppvandring av sjøaure forekommer tidlig på våren i elvens nedre deler. Så vel laks som sjøaure har gode gyteplasser på hele strekningen bortsett fra enkelte mer stilleflytende partier i nedre del. En del tilløpsbekker som tidligere skal ha vært benyttet som gyteområder for sjøaure, må i sag ansees uegnet for dette formål (Kvernebekken, Selebekken, Skaskanalen).

For opphjelp av laksebestanden har det i årene 1961-1969 av Figgen Klekkeriforening (tidligere A/S Rogaland Sentralklekkeri, Ålgård) årlig vært klekket omlag 50.000 lakseyngel. Foreningen har sitt klekkeri i De Forenede Ullvarefabrikkers lokaler ved Ålgård og benytter vann fra bedriftens vanninntak i Edlandsvatn. Den klekkete yngel har vært utsatt i Figgjovassdraget ovenfor Ålgårdsfossen.

Fisket etter aure og røye i Edlandsvatnet skal gi et årlig utbytte av omlag 2.500 kg. Av sik fiskes ca. 2.000 kg årlig. I Limavatnet og i Ytre Kydlandsvatn skal det også foregå et betydelig fiske, og fangsten i disse vann antas til sammen å være noe liknende Edlandsvatnet. Innlandsfisker i vassdraget er relativt småfallen med vanlig størrelse opp mot 3-400 gram og av middels god kvalitet. Fisket foregår så vel med sportsredskap som med bunden redskap. En del av fisken omsettes, og prisen for aure og røye var i 1970 kr. 6,50 pr. kg. For sik var prisen kr. 1,60 pr. kg. Fisket etter aure, røye og sik er fritt, og det utstedes ikke fiskekort. Kulturarbeid for opphjelp av bestanden av innlandsfisk har hittil ikke vært utført.

Fisket etter ål var tidligere meget omfattende i Figgjovassdraget og gav rikt utbytte. Fisket foregikk vesentlig med såkalte mængarder på egnede lokaliteter (derav navnet Ålgård). Også i dag fiskes noe ål i vassdraget. Det foreligger imidlertid ingen statistikk over utbyttet, og bestanden hevdes å ha avtatt i sterk grad i de senere år.

Ved Øksna Bruk som har sitt vann fra Figgjo, produseres årlig fra 50-100 tonn regnbueaure. Fisken selges som matfisk, settefisk og yngel. Anlegget har eget klekkeri og er selvforsynt med rogn og yngel, alik at import av fisk fra utlandet eller andre anlegg ikke foregår.

3.3.5 Opplysninger om skadevirkninger av reguleringer og forurensninger overfor fiskebestand og fiske

Fra fiskerihold hevdes at så vel reguleringer som forurensninger forårsaker skadevirkninger overfor fisket.

Som nevnt i kapitel 2.5 er Figgjovassdraget regulert ved utløpet av Edlandsvatn og ved Figgjo. Disse reguleringer medfører at en vesentlig del av vassdragets vannføring føres utenom det naturlige elveleie, og dette skal hindre fiskens passasje på disse strekninger. Videre har regulanten i Ålgård ved utløpet av Edlandsvatn anledning til å stenge vanntilførselen når vannet ikke skal benyttes, f.eks. ved feriestans. Er vannføringen i vassdraget liten, vil en slik avstengning kunne resultere i minimale vannføringer nedover i vassdraget. Nevnes bør også det uttak av vann som foretas av Interkommunalt Vannverk (kap. 2.5). Disse reguleringer hevdes å bety en ulempe så vel for produksjonen av næringsdyr og fisk, - fiskens vandringer som for utøvelsen av fisket. De reguleringer og uttak av vann i Figgjovassdraget som fører til minsket vannføring, vil også kunne forsterke virkningen av forurensninger.

Ved Figgjo Fajanse passerer vannet fra kraftstasjonen via en kanal ut i Figgjo. For å hindre at laks og sjøaure vandrer opp i kanalen og blir stående under turbinene, er det ved utløpet i Figgjo bygget et laksestengsel. Dette skal visstnok fungere tilfredsstillende.

Det har i mange år vært et ønske fra fiskerihold om å bygge en laksetrapp i Ålgårdsfossen, og det er sannsynlig at dette vil bli gjennomført i løpet av få år.

I Figgjovassdraget har det en rekke ganger forekommet tilfeller av fiske-død. Dette er satt i sammenheng med forurensninger. Elveperlemuslingen *Margaritana margaritifera* skal ha dødd ut i begynnelsen av 1960-årene i

elven nedenfor Grudevatn,- angivelig som følge av forurensninger. I 1961 og 1963 forekom større fiskedød i vassdraget,- også ved Øksna Bruks fiskeoppdrett. Prøvetakinger som ble foretatt, skal ha vist at iallfall det siste tilfelle skyldtes utslipp av kobbersulfat fra en industribedrift høyere opp i vassdraget. I de senere år har en i Figgjo ovenfor Grudevatn og ved Øksna Bruk ikke hatt større tilfeller av fiskedød som en har kunnet sette i sammenheng med forurensninger. Ved dambruket føres en viss kontroll med vannkvaliteten til enhver tid.

Mandag den 25. juli 1969 ble iakttatt død laks i Figgjo på strekningen fra Bore bru og ned til munningen i sjøen. I løpet av fire dager ble talt opp ca. 250 døde laks og svidder. Laksedøden i elven vakte stor oppmerksomhet og ble beskrevet og kommentert i presse og kringkasting. En del av den døde fisken hadde gapende kjeft og åpne gjeller,- noe som er et karakteristisk symptom på oksygenmangel. Liknende symptomer kan imidlertid også opptre ved visse typer av forgiftning. Fisk ble også sendt inn for fiskepatologiske undersøkelser, men på et så vidt sent tidspunkt at undersøkelsene var verdiløse. Det ble heller ikke tatt vannprøver mens fiskedøden skjedde, og årsaken ble derfor ikke brakt på det rene.

Torsdag den 21. august 1969 ble også funnet død laks i nedre del av Figgjo. Ved denne anledning ble innsendt vannprøver som ble analysert ved NIVA.

(Kap. 2.7, NIVA, 1969.) Heller ikke denne gang kunne årsaken fastslås.

I 1970 er det observert fiskedød ved to anledninger. Den første fiskedød skjedde lørdag den 4. juli ved Sele, og det ble da også tatt vannprøver som senere er analysert. (Kap. 2.7, Sivertsen, 1970.) Tirsdag den 25. august ble igjen funnet død laks i Figgjos nedre del. Ifølge beretninger om observasjoner ved Sele var det intet unormalt å iakttå om kvelden mandag den 24. august omlag kl. 22-23. Om morgenen dagen etter ble imidlertid funnet et større antall død laks, og alt tyder på at fiskedøden har skjedd i løpet av natten. Ca. kl. 21 den 25. august ble tatt vannprøver, og disse er analysert av NIVA (tabell 24). Det ble også innsendt en død laks som ble undersøkt ved Veterinærinstituttet, Oslo. Undersøkelsen gav ingen indikasjon om dødsårsaken.

Foruten disse tilfeller av fiskedød er det fra fiskerihold også påpekt andre skadevirkninger overfor fisket som antas å ha sammenheng med forurensninger. Det hevdes at gyteplassene for røye i Edlandsvatnet blir ødelagt av kloakkforurensninger fra Ålgård. Forurensningene skal ha gitt sterk algevekst og sedimentasjon av slam på bunnen hvor røya legger sin rogn. Belegget hindrer så vel gyting som utvikling og klekking av rogn. Dette skal ha resultert i at det i dag er en sjeldenhet å få små røyer på garn i vannet.

Videre hevdes at forurensningene medfører øket begroing - vegetasjon i vassdraget, og at lukt og elvens utseende enkelte steder er til sjenanse og fører til ulempe for fisket. Det hevdes også at utvasking fra grustakene ved Foss-Eikeland under nedbørsituasjoner kan føre til en betydelig tilslamming av vassdraget nedenfor. Dette menes bl.a. å kunne påføre skader overfor fiskens næringsopptak og reproduksjon, samt være til ulempe for utøvelsen av fisket. I de senere år skal det ha forekommet klager over usmak på enkelte laks og sjøaure som har vært fanget i elven. Dette har vært satt i sammenheng med forurensninger.

4. SAMMENFATTENDE DISKUSJON

Målsettingen med den foreliggende undersøkelse har vært å gi et bilde av forurensningssituasjonen i vassdraget i dag. Dette skulle kunne gi Arbeidskomiteen for Figgjovassdraget en oversikt over hvilke forurensninger en avskjærende kloakk vil oppta, og hvilke tilførsler som eventuelt måtte tas hånd om på annen måte. Prøvetakingen ble først igangsatt i siste halvdel av juni og avsluttet i desember. En har således ikke kunnet følge opp en hel årssyklus i vassdraget. Det ser allikevel ut til at de observasjoner som er foretatt i løpet av sommeren og høsten, har gitt tilstrekkelig informasjon for en tilfredsstillende vurdering av vassdragets tilstand.

Figgjovassdraget er utsatt for en mangesidig påvirkning og er i sin helhet relativt sterkt utnyttet. De mange brukerinteresser medfører at konfliktsituasjoner mellom disse vil kunne oppstå. Utviklingen i Figgjovassdraget i de senere år synes å vise at det er naturlig å legge vekt på den konfliktsituasjon som er oppstått mellom fiske-rekreasjonsinteressene og bruken av vassdraget som resipient. I den følgende diskusjon vil derfor en relativt stor del av betraktningene dreie seg om dette forhold.

Ifølge de fysiske/kjemiske analyseresultater kan vannet i Figgjo ved utløpet av Edlandsvatn, stasjon 1, karakteriseres som svakt surt med et middels innhold av elektrolytter, relativt lav farge og lite innhold av partikler (turbiditet). Innholdet av organiske stoffer er middels høyt. De biologiske undersøkelser viser at organismesamfunnene er rikt sammensatt med vanlig forekommende grupper. Som helhet viser analysene at Figgjovassdraget på dette sted er noe belastet. Forholdene i selve Edlandsvatn er ikke undersøkt i denne sammenheng, og det er derfor ikke mulig å antyde noe om hvilke konsekvenser tilførselene av avløpsvann til Edlandsvatn og ovenforliggende deler av vassdraget kan ha for fiskeforholdene i dette vannet (kap. 3.3.5).

Observasjoner og analyseresultater fra de nedenforliggende stasjoner 2, 3 og 4 viser at det på strekningen Edlandsvatn - Vagle bru ikke skjer vesentlige endringer i fysiske/kjemiske og biologiske forhold. Den økede belastning av husholdnings- og industrikloakk som skjer i vassdraget på denne strekning (kap. 2.6), synes altså ikke å gi seg markerte utslag i uønsket retning. Vassdraget er på denne strekning preget av lengre partier med stryk hvor vannet passerer gjennom bunnmateriale av middelstor stein. På slike strekninger vil et rikt organismeliv kunne utfolde seg, og oksygentilførselen fra luften blir god. Dette medfører at vassdraget får en god selvrensningsevne. Det er derfor sannsynlig at den relativt betydelige økning i belastning som skjer på strekningen, til dels oppveies av vassdragets selvrensningsevne.

Ved stasjon 6,, ved Brunnes, viste de fysiske/kjemiske analyseresultater og de biologiske observasjoner at forholdene er noe endret. Elektrolyttinnholdet og innholdet av løste organiske stoffer har gjennomgående øket noe i forhold til de ovenforliggende stasjoner. Først ved Bore og Sele kan en imidlertid snakke om en helt vesentlig endring i de fysiske/kjemiske og biologiske forhold. Elektrolyttinnholdet øker til omtrent det dobbelte i forhold til stasjon 4, innholdet av løste organiske stoffer samt en rekke andre parametre viser en markert økning. Organismesamfunnene demonstrerer kanskje utviklingen i enda sterkere grad. Så vel ved Bore (stasjon 10) som ved Sele (stasjon 12) opptrer den heterotrofe organisme, bakterien *Sphaerotilus natans* i relativt stor forekomst. Ved Sele opptrådte også soppen

Leptomitus lacteus. Disse organismer utnytter de løste organiske stoffer og er typeorganismer for forurensninger med organisk stoff. Invertebrat-faunaen viser også en markert endring i forhold til de øvrige stasjoner. Det allsidig sammensatte samfunn av invertebrater har her veket plassen for samfunn dominert av børsteormer og visse arter av fjærmygg. Dette er grupper som er karakteristiske for vassdrag med stor belastning av organiske stoffer, og hvor oksygenforholdene er begrensende for utviklingen av en rekke organismer.

Ved Bore og Sele er det også foretatt analyser av oksygeninnhold. Analysene viser at oksygeninnholdet kan synke til meget lave verdier. Ved prøvetakingen den 6. juli 1970 ble det funnet henholdsvis 2,9 mg O₂/l (29,4% metning) og 1,6 mg O₂/l (16,8% metning) ved Bore og Sele. Den 23. juli 1970 ble det funnet 4,5 mg O₂/l ved Bore og 3,7 mg O₂/l ved Sele.

FAO (FAO, 1969) angir som kvalitetskriterium for løst oksygen i vann at dette ikke må synke lavere enn konsentrasjoner på 6 mg O₂/l for at laks og aure skal trives og vise god vekst. På lokaliteter hvor fisken bare skal passere under vandringer, angis at et oksygeninnhold på 4-5 mg O₂/l kan tolereres i perioder på opptil 6 timer. Under 4 mg O₂/l må konsentrasjonen ikke synke i noe tidsrom eller på noen lokalitet. Fra litteraturen foreligger mange angivelser av oksygenkonsentrasjoner som medfører kvelningsdød for laksefisk i løpet av kort tid. Ved temperaturer omkring 15-20 °C ser den kritiske konsentrasjon for rask kvelningsdød ut til å ligge i området 1,5-2,5 mg O₂/l for laksefisk.

De lave oksygenverdier som er funnet, viser at vannet i nedre del av Figgjo i perioder er uegnet for laksefisk, og at kvelningsdød vil kunne inntreffe. Når så vidt lave oksygentall er funnet ved den relativt spredte prøvetaking som her har skjedd, er det ikke usannsynlig at enda lavere oksygeninnhold kan ha forekommet ved spesielle situasjoner. Dersom oksygenmangelen inntreffer under perioder med oppvandrende laksefisk, vil akutt massedød av fisk kunne skje. Fisken vandrer gjerne opp ved økende vannføring, og en slik situasjon oppsto i begynnelsen av juli. Den 4. juli 1970, dvs. to dager før prøvetakingen, skjedde et tilfelle av fiskedød, og det er sannsynlig at dette har en sammenheng med det lave oksygeninnhold som ble påvist.

Det er et velkjent faktum at fiskens motstandsdyktighet overfor giftstoffer avtar når oksygeninnholdet synker. I dette tilfelle er det ingen av de analyserte komponenter som har forekommet i slike konsentrasjoner at de alene kan tenkes å forårsake akutt fiskedød. Ammoniakkonsentrasjonene kan en uten tvil se bort fra ved de pH-verdier som her er aktuelle. Kobberkonsentrasjonene er noe høyere enn en kunne ha ventet,- spesielt ved Sele bru. Det forekommer imidlertid også ved enkelte anledninger høye tall også ved stasjoner lenger opp i vassdraget, bl.a. ved utløpet av Edlandsvatnet (18/6, 3/8), slik at en vanskelig kan legge vesentlig vekt på disse verdiene. En kan allikevel ikke se helt bort fra at kobber og eventuelle andre stoffer i kombinasjon kan ha en viss betydning for fiskens toleranse overfor lavt oksygeninnhold i Figgjo.

Fra Grudevatnet og ut til Sele er Figgjo relativt stilleflytende i motsetning til strekningen mellom Grudevatn og Edlandsvatn. Dette medfører at vassdraget på denne nedre strekning også er dårligst egnet som resipient, spesielt for organiske stoffer som ved sin nedbrytning reduserer vannets oksygeninnhold. Når da belastningen ifølge analyser og beregninger også viser seg å være størst på denne strekning, er det rimelig at ulempene først og fremst har oppstått her.

Selv om det i de senere år ikke har forekommet større tilfeller av fiske-død i vassdraget ovenfor Grudevatnet, kan en ikke se bort fra tilførsler ovenfra som en medvirkende årsak til ulempene i nedre del. Så vel løste organiske stoffer som næringssalter fra industri, husholdning og jordbruk vil virke fremmede på produksjon av organisk stoff, - planter og dyr, og øke vannmassenes innhold av organiske stoffer. Når disse føres nedover til mer stilleflytende deler av vassdraget, vil nedbrytningen medføre forbruk av oksygen.

Som den vesentligste årsak til problemene i nedre del av Figgjo må allikevel påpekes tilførslene fra Skaskanalen, Kvernebekken og strekningen Bore-Sele med tilløp av bl.a. Selebekken. Av den oversikt som er vist over belastningen av vassdraget fra forskjellige kilder (tabell 7), fremgår det at det utvilsomt bør legges meget stor vekt på utslipp av organiske, lett nedbrytbare stoffer i vassdragets nedre del. Selv om tallene

er beheftet med stor usikkerhet, illustrerer de nok til en viss grad størrelsesorden av de tilførsler som skjer. Så vel de kjemiske som biologiske undersøkelser viser så vidt markerte endringer på strekningen fra Brunnes til Bore og Sele at dette ikke kan tilskrives annet en betydelige og avgjørende tilførsler på denne nedre strekning.

Et forhold som gjør situasjonen i Figgjo spesielt vanskelig, er de vassdragsreguleringer og uttak av vann som finner sted. Ved liten vannføring, spesielt i den varme årstid, vil vannet få lengre oppholdstid i den nedre del. Fortynningen av tilførte stoffer blir mindre, og nedbrytningen av organiske stoffer vil gjøre seg mer gjeldende på grunn av den forlengete oppholdstid. Under en nedbørsituasjon, og spesielt i begynnelsen av denne, vil en også kunne risikere at den vesentligste økning i tilførsel av vann til vassdraget skjer som avrenning fra de nedre deler som er sterkt influert av menneskelig virksomhet. For avrenning av f.eks. silopressaft som ligger igjen i konsentrert form i grøfter, dammer og sig, kan dette være et viktig moment idet nedbrytningen av silopressaften først får stort omfang når saften oppnår en viss fortynning i vann.

Komitéen for utnyttelsen av Figgjovassdraget har gitt som målsetting at vassdraget skal benyttes til fiske, rekreasjon, drikkevann for dyr, etc. Det må derfor iverksettes praktiske tiltak som hindrer en økende belastning av vassdraget. Figgjo kan i dag ansees som et "terskelvassdrag" som befinner seg på grensen av hva det kan tåle for å kunne tjene til fiske- og rekreasjonsformål og til drikkevann for dyr.

5. SANERENDE TILTAK

Etter det som fremgår av det foregående, har de uønskede forurensningsvirkninger med oksygenvikt og fiskedød først og fremst gjort seg gjeldende på den nedre strekning fra Grudevatnet og ut til Sele. Observasjoner, analyser og de opplysninger som foreligger om utlipps- og avrenningsforhold, viser at dette for en vesentlig del skyldes påvirkning fra jordbruksvirksomhet i de nedre deler av nedbørfeltet (tabell 7). Sanerende tiltak for å bedre tilstanden i denne del av vassdraget må derfor ta sikte på å redusere forurensningene fra jordbruket. Selv om det må knyttes store forbehold til de tall som er beregnet for jordbruksavrenningen, gir de utvilsomt et visst

begrep om størrelsesorden av belastningen. Utslipp av silopressaft er av primær betydning i sammenhengen, og en sentral oppgave må være å vesentlig redusere tilførslene av denne. Det er for tiden undersøkelser i gang i Norge med henblikk på å utrede en rekke spørsmål i forbindelse med pressaft fra surførsilcer i forurensningssammenheng. Disse undersøkelser vil forhåpentlig føre til at en finner frem til detaljerte praktiske retningslinjer for å løse problemene.

Foruten avrenning fra jordbruk er også Figgjovassdraget utsatt for tilførsler av husholdningskloakkvann og industriavløpsvann. De undersøkelser som er utført, tyder ikke på at disse forurensningstyper direkte har ført til omfattende skader i de senere år. Ulemper har imidlertid oppstått, og disse utslippene bidrar til å øke belastningen i vassdragets nedre deler. Ukontrollerte utslipp i et vassdrag medfører alltid en betydelig risiko for at katastrofetilfeller kan oppstå. Generelt sett gjelder dette i særlig grad industriutslipp. Dersom ikke sanerende, rensetekniske tiltak settes i verk for disse forurensningstyper, vil ulempene vokse i takt med den økning av virksomhet som finner sted i området. Vi anser det derfor som helt nødvendig at avløpsvann fra husholdning og industri bringes under kontroll for hele vassdragsavsnittet fra Edlandsvatn og ned til Sele. Det bør komme i stand en regelmessig overvåking av vassdragstilstanden, og spesielle, store utslipp av forurensninger bør bli gjenstand for nærmere undersøkelse med hensyn til virkninger og mulig behandlingsmåte.

De reguleringer og uttak av vann som finner sted i vassdraget, er en medvirkende årsak til de ulemper som har oppstått i de senere år. Vassdragets hovedløp burde på hele strekningen fra Edlandsvatn og ut til Sele til enhver tid være sikret en viss minstevannføring. Dette vil minske farene for akutte forurensningsvirkninger og bl.a. sikre fiskens vandringer.

Det generelle inntrykk av vann, elveleie og strandbredder var under befaringen i september relativt godt. Det skal allikevel nevnes at det for Figgjovassdraget som for alle andre vassdrag i sin alminnelighet, gjelder at en bør holde oppsyn med at elveleiet og breddene ikke benyttes til henleggelse av avfall og søppel. Dette reduserer vassdragets verdi som naturområde og er til ulempe for utøvelse av fiske.

6. KONKLUSJON

1. De fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser har vist at Figgjovassdraget er noe belastet med elektrolytter og organiske stoffer ved utløpet av Edlandsvatn. Belastningen er imidlertid ikke større enn at vassdraget på dette sted har en rik og variert sammensatt fauna og flora og gir et tilfredsstillende inntrykk som naturområde. Til tross for en øket belastning av vassdraget nedover forbi Ålgård, Figgjo og Foss-Eikeland skjer det bare relativt uvesentlige endringer i vannkvalitet og organismsamfunn på strekningen. Ved Brunnes (stasjon 6) kan det registreres en endring i vannkvalitet med øket elektrolyttinnhold (næringssalter etc.) og organiske stoffer. Organismesamfunnene er imidlertid fortsatt rikt og variert sammensatt så vel i kvalitativ som kvantitativ henseende. Først nedenfor Grudevatnet, ved Bore og Sele, er det imidlertid skjedd slike endringer i vannkvalitet at dette også har gitt seg vesentlige utslag i biologiske forhold. De fysisk/kjemiske analyser viser at vannet her har et høyt innhold av elektrolytter og organiske stoffer, og at oksygeninnholdet periodevis kan bli meget lavt. (Laveste målte verdi 1,6 mg O_2 /l ved Sele 6/7-70.) Bunnfaunaen er ensidig sammensatt av grupper som stiller små krav til vannets og bunnmaterialets innhold av oksygen.
2. Det lave oksygeninnhold som periodevis kan oppstå i nedre del av vassdraget, må ansees for å være hovedårsaken til de tilfeller av fiskedød som har forekommet i de senere år.
3. De uheldige forhold i vassdraget nedenfor Grudevatn skyldes først og fremst tilførsler av lett nedbrytbare organiske stoffer i nedbørfeltets nedre deler. Spesielt kan nevnes tilførslene fra Skaskanalen, Kvernebekken og Selebekken. Under nedbrytningen av de organiske stoffene forbrukes vannets oksygen. Dersom forholdene for øvrig er ugunstige, med lav vannføring, høy temperatur og eventuell innflytelse av andre komponenter, vil det kunne oppstå fiskedød, luktulemp, etc.
4. De reguleringer og uttak av vann som skjer i Figgjovassdragets øvre deler, kan føre til reduserte vannføringer og være en medvirkende årsak til spesielt kritiske situasjoner for organismelivet i vassdraget.

5. For å bevare Figgjo i god forfatning i rekreasjonsmessig henseende, opprettholde og utvikle fiskebestanden i vassdraget, samt benytte vannet som drikkevann for dyr, er det nødvendig å begrense til et minimum tilførsler av forurensninger i hele nedbørfeltet fra Edlandsvatn og ned til Sele. Først og fremst må tilførslene fra jordbruksvirksomhet i nedbørfeltets nedre deler reduseres. Spesielt gjelder dette pressaft fra surførsiloer. Det er videre nødvendig å bringe utslipp fra husholdning og industri under kontroll i hele vassdraget fra Edlandsvatn og ut til Sele. Vassdraget må til enhver tid være sikret en viss minstevannføring. Det bør holdes oppsyn med at ikke elveleiet og strandbredder benyttes til henleggelse av avfall.
6. Utviklingen i vassdraget bør holdes under regelmessig kontroll med prøvetaking for fysisk/kjemiske analyser og observasjoner av biologiske forhold. Spesielle utslipps- og avrenningsforhold bør bli gjenstand for nærmere undersøkelser med hensyn til virkninger og mulig behandlingsmåte.

7. SAMMENDRAG

1. Det er utført en undersøkelse av Figgjovassdraget med henblikk på å beskrive den aktuelle forurensningssituasjon i vassdraget. I perioden 18. juni - 7. desember 1970 er det innsamlet vannprøver for fysisk/kjemiske analyser på 12 stasjoner i Figgjovassdraget. Prøvene ble tatt to ganger i måneden frem til september, - senere én gang hver måned. 2-3. september 1970 ble det foretatt en befaring av vassdraget med observasjoner og innsamling av biologisk materiale.
2. Det er i rapporten gitt en beskrivelse av vassdrag og nedbørfelt, hydrologiske og meteorologiske forhold samt foretatt beregninger over utslippsmengder. Det er også foretatt en sammenstilling av resultater fra tidligere observasjoner og undersøkelser i vassdraget.
3. Resultatene av de fysisk/kjemiske og biologiske undersøkelser er fremlagt og diskutert for de forskjellige vassdragsavsnitt.
4. Med bakgrunn i undersøkelsesresultatene som helhet er situasjonen i vassdraget diskutert og sett i relasjon til viktige bruker-interesser. Det er gitt en konklusjon over resultatene av det utførte arbeid, og retningslinjer for fortsatte undersøkelser og praktiske tiltak er antydnet.

8. LITTERATUR OG REFERANSER

1. FAO 1969. Facsimile of section 3 - fish, other aquatic life, and wildlife of Report of the Committee on Water Quality Criteria Federal Water Pollution Control Administration. U.S. Department of the Interior. Washington, D.C. FAO Fisheries Technical Paper No 94. Rome.
2. Fyrileiv, E. 1970. Personlige opplysninger.
3. Kjos-Hanssen, B. 1964. Forurensning av Jærelvene. Stavanger og Rogaland Jeger- og Fiskerforenings årbok, 1964.
4. Kjos-Hanssen, B. 1970. Presentasjon av vassdragene i Rogaland. VANN 3: 85-90.
5. Macan, T.T. (1957) The life histories and migrations of the *Ephemeroptera* in a stony stream. Trans. Soc. Brit. Ent. 12, 129-156.
6. NIVA, 1962-1967. Undersøkelser for Interkommunalt Vannverk, Stavanger. 0-237, Rapporter 1962, 1964, 1965, 1966, 1967.
7. NIVA, 1969, 1 Undersøkelse av vann fra Figgen-elven. Brev av 16. juli fra NIVA til Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger.
8. NIVA, 1969, 2 Analyse av vannprøver. Brev av 11. september fra NIVA til Chr. Bjelland & Co. A/S, Stavanger.
9. Olsen, A. 1969. Brev av 8. august fra Hermetikkindustriens Laboratorium til Chr. Bjelland & Co. A/S, Stavanger.
10. Sivertsen, A. 1970. Brev av 28. september fra Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Avdeling for Fiskeforskning til byveterinær B. Kjos-Hanssen, Stavanger.

11. Snekvik, E. 1964, 1 Figgjoelva - kanal og fiskegrind ved Figgjo Fajanse. Brev av 18. september fra Inspektøren for ferskvannsfisket, Den Vitenskapelige Avdeling, til Inspektøren for ferskvannsfisket, Landbruksdepartementet, Oslo.
12. Snekvik, E. 1964, 2 Befaring av Figgjoelva. Analyser av vannprøver. Brev av 26. oktober fra Inspektøren for ferskvannsfisket, Den Vitenskapelige Avdeling, til Inspektøren for ferskvannsfisket, Landbruksdepartementet, Oslo.
13. Snekvik, E. 1968 Figgjo - galvanobedrift Leif Ånestad, Orstad Mølle. Brev av 14. desember fra Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Avdeling for fiskeforskning til byveterinær B. Kjos-Hanssen, Stavanger.
14. Snekvik, E. 1971. Jærenelver - forsøkselver/silo. Rapport fra Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Avdeling for fiskeforskning, til Kontoret for landbruksforskning, 12. februar 1971.
15. Sundsbø, S. 1970. Forurensninger fra jordbruket. En oversikt over mengder og årsaker. Norges landbrukshøgskole, Memorandum nr. 47, 84 s.
16. Østmo, S. (Unpubl.) Kvartærgeologiske undersøkelser på Midtre Jæren. Universitetet i Oslo.

---oOo---

Tabell 19. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 18/6 1970.

Stasjon nr.	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrestoff mg/l
1	6,9	52,2	16	-	0,06	7,4	10,5	4	290	0,39	0,95	65	30	-
2	6,5	56,8	-	-	0,15	8,5	-	-	-	-	-	-	-	0,40
3	6,6	60,0	-	-	1,3	9,9	-	-	-	-	-	-	-	3,98
4	6,8	59,2	-	-	0,10	7,3	-	-	-	-	-	40	15	0
6	7,2	61,4	-	-	1,3	11,1	11,1	29	340	1,02	1,2	35	<10	-
7t	6,6	332	-	-	2,8	195	33,0	540	2500	5,80	35,2	-	-	-
8t	6,8	486	-	208	4,2	143	46,0	280	Spor	4,80	38,0	-	-	-
9t	5,9	480	-	-	16,0	277	48,0	1950	"	6,20	40,2	-	-	-
10	6,6	86,0	-	-	0,57	14,9	12,7	38	390	1,20	2,4	70	15	-
11t	6,8	356	-	-	8,1	63,2	47,0	300	1700	1,11	15,9	-	-	-
12	6,9	86,2	-	-	0,75	11,9	12,9	43	430	0,74	2,3	60	20	-

t = tilføp til Figgjo. Usikre oksygenverdier: St. 10: 2,05 mg O₂/l, St. 12: 4,00 mg O₂/l

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14. BOF-verdier: " 10: 4 mg O/l " 12: 3 mg O/l

Tabell 20. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 6/7 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrestoff mg/l
1	-	6,8	52,4	20	-	0,06	6,1	82,0	5	20	0,90	1,0	15	<10	-
2	-	6,5	60,0	-	-	0,01	13,1	-	-	-	-	-	-	-	0
3	-	6,9	70,0	-	-	0,01	17,6	-	-	-	-	-	-	-	20,00
4	-	6,9	69,0	-	-	0,08	8,6	-	-	-	-	-	65	15	19,60
6	-	6,8	82,0	-	-	0,34	15,8	86,0	130	260	1,46	2,0	35	<10	-
7t	-	6,9	240	-	-	4,6	65,0	97,0	870	480	7,48	16,8	-	-	-
8t	-	7,2	400	470	144	13,0	94,2	112	1900	20	7,48	27,0	-	-	-
9t	-	6,5	448	-	-	23,0	57,4	126	5000	20	14,80	39,6	-	-	-
10	2,9 ¹⁾	6,9	162	-	-	2,0	26,2	95,0	330	280	5,88	8,8	35	<10	-
11t	-	6,9	336	-	-	18,0	79,9	120	1300	90	6,16	20,3	-	-	-
12	1,6 ²⁾	6,9	164	-	-	2,2	26,4	94,0	340	100	2,96	8,2	-	-	-

t = tilløp til Figgjo.

1) Temp. 15 °C

2) " 14 °C.

BOF-verdier: St. 10: 7 mg O/l, st. 12: 5 mg O/l.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 21. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 22/7 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom. tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrstoff mg/l
1	-	6,7	54,8	14	-	0,05	7,6	80,0	2	275	1,06	1,0	30	40	-
2	-	6,5	55,8	-	-	0,06	6,0	-	-	-	-	-	-	-	12,40
3	-	6,7	56,6	-	-	0,06	5,6	-	-	-	-	-	-	-	6,00
4	-	6,8	58,8	-	-	0,06	5,9	-	-	-	-	-	60	10	7,80
6	-	6,6	67,2	-	-	0,11	9,6	85,0	56	450	-	1,4	50	10	-
7t	-	6,7	266	-	-	3,0	22,7	102	340	2150	4,44	13,8	-	-	-
8t	-	6,8	354	188	69	2,5	31,7	104	220	780	3,16	14,9	-	-	-
9t	-	6,7	324	-	-	3,3	47,2	109	340	Spor	3,54	14,8	-	-	-
10	4,5	6,7	96,4	-	-	0,31	11,4	88,0	54	400	1,26	2,6	40	<10	-
11t	-	7,1	258	-	-	1,8	26,3	112	135	580	1,95	10,6	45	20	-
12	3,7	6,8	102	-	-	0,32	10,9	88,0	57	435	1,50	3,0	20	<10	-

t = tilløp til Figgjo. BOF-verdier: St. 10: 0 mg O/l, st. 12: 0 mg O/l.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 22. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 3/8 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Torrstoff mg/l
1	-	7,2	52,0	11	0,06	10,8	10,0	2	280	0,87	0,92	75	<10	-
2	-	6,7	53,2	-	0,10	10,9	-	-	-	-	-	-	-	3,36
3	-	6,8	55,0	-	0,18	11,0	-	-	-	-	-	-	-	8,12
4	-	6,8	56,4	-	0,20	9,3	-	-	-	-	-	25	<10	5,28
6	-	6,7	69,6	-	0,40	13,2	11,0	44	680	0,68	1,5	65	<10	-
7t	-	6,5	260	-	4,0	27,8	26,0	180	6200	2,18	8,5	-	-	-
8t	-	6,0	330	71	1,5	35,7	30,0	120	4800	2,52	9,1	-	-	-
9t	-	6,5	324	-	2,5	51,6	29,0	230	4750	3,22	9,4	-	-	-
10	7,1	6,0	109	-	0,60	12,1	13,0	32	1160	0,71	2,4	60	<10	-
11t	-	6,8	244	-	2,0	34,6	31,0	130	2400	1,84	9,0	75	10	-
12	7,2	6,7	119	-	0,65	26,0	14,0	55	1240	1,14	2,8	70	15	-

t = tilløp til Figgjo.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 23. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgiovassdraget 18/8 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrestoff mg/l
1	-	6,4	53,0	14	-	0,28	7,5	8,6	2	340	0,39	0,95	<10	13	13,40
2	-	6,1	55,0	16	-	0,13	15,1	8,2	10	330	0,37	1,0	15	13	12,20
3	-	6,3	60,0	33	-	0,82	14,3	8,8	7	370	0,38	1,2	<10	<10	13,00
4	-	6,5	63,0	20	-	0,25	8,3	9,0	9	450	0,54	1,3	<10	11	9,40
6	-	6,5	69,0	27	-	0,22	14,6	9,8	14	500	0,55	1,7	<10	<10	11,60
7t	-	6,7	270	138	94	3,6	23,9	30,0	700	1140	-	14,1	<10	34	30,60
8t	-	6,8	370	208	114	4,4	47,5	34,0	900	Spor	3,20	15,3	36	30	27,80
9t	-	6,6	370	670	144	17,0	149	35,0	1600	Spor	5,40	16,2	12	38	63,20
10	6,9	6,9	328	52	-	0,94	12,0	12,0	77	420	1,01	3,0	11	10	13,00
11t	-	6,6	236	130	70	14,0	29,6	34,0	66	720	1,68	8,8	39	18	18,20
12	5,6	6,9	372	58	40	1,2	14,4	12,3	76	490	1,11	3,8	36	<10	7,40

t = tilløp til Figgjo.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 24. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 25/8 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l
8t	-	7,0	396	300	72	19,0	37,0	36,0	900	Spor	5,30	16,7	<10	<10
10	4,3	6,8	108	75	36	1,6	18,2	12,0	160	640	1,38	3,3	10	10
11t	-	6,8	290	236	114	9,7	49,9	36,0	160	380	2,82	13,6	20	<10
12	4,5	6,7	104	50		1,0	16,2	11,6	130	480	1,46	3,1	15	35

t = tilløp til Figgjo.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 25. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 3/9 1970.

Stasjon nr.	pH	Spes. el. ledn. ved 20 °C $\mu\text{S/cm}$	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber $\mu\text{g Cu/l}$	Sink $\mu\text{g Zn/l}$	Tørrstoff mg/l
3	6,4	59,0	26	-	0,11	7,6	7,2	3	310	0,43	1,1	20	15	0,005
5t	6,0	100	220	168	2,4	49,6	9,8	210	2200	1,74	4,9	115	60	0,037
8t	6,5	295	172	90	2,1	32,9	24,0	96	2600	2,52	10,9	55	20	0,025
9t	6,7	280	132	72	1,5	31,7	28,0	98	2600	2,50	9,5	30	15	0,017
11t	6,7	260	140	52	2,6	25,6	32,0	150	600	2,52	12,6	10	<10	0,023
3b	6,3	85,0	32	-	0,56	7,2	7,8	4	620	0,47	1,3	15	20	0,007
S	5,9	175	490	250	9,2	6,8	18,0	380	1850	2,80	9,7	50	25	0,082

t = tilløp til Figgjo.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 20. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 7/9 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.- tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l
1	-	6,8	50,0	13	-	0,05	11,6	6,8	4	310	0,45	0,84	<10	<10
2	-	6,9	53,0	-	-	-	8,2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	6,8	53,0	-	-	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-
4	-	6,6	53,0	-	-	-	7,9	-	-	-	-	-	<10	10
5t	-	6,6	130	-	-	0,85	29,0	11,0	76	1500	0,90	4,2	35	30
6	-	6,6	60,0	-	-	0,17	9,0	7,0	29	460	0,60	1,1	<10	<10
7t	-	6,3	230	-	-	4,2	28,0	22,0	210	5400	2,80	9,6	-	-
8t	-	6,5	280	148	104	2,5	37,0	22,0	130	4400	2,54	9,0	-	-
9t	-	6,6	300	-	-	8,5	193	24,0	1000	3900	6,36	13,4	-	-
10	7,4	6,5	88,0	-	-	0,3	12,6	8,0	41	960	0,78	2,3	35	<10
11t	-	6,7	233	-	-	2,3	31,0	20,0	150	1800	2,32	10,6	75	<10
12	7,4	6,5	89,0	-	-	1,0	15,6	8,2	42	950	0,75	2,2	55	15

t = tilløp til Figgjo. BOF-verdier: St. 10: 1 mg O/l, st. 12: 1 mg O/l.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 27. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 5/10 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Turbitiditet J.T.U.	Dikrom. tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrstoff mg/l
1	-	6,2	52,0	14	0,09	7,3	9,6	6	380	0,66	0,90	<10	<10	-
2	-	6,2	58,5	-	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	1,52
3	-	6,3	63,0	-	-	6,5	-	-	-	-	-	-	-	3,04
4	-	6,4	59,5	-	-	6,8	-	-	-	-	-	<10	<10	3,28
5t	-	6,5	125	-	0,95	24,8	16,0	61	1500	1,00	4,4	70	35	-
6	-	6,4	71,0	-	0,20	11,3	9,8	49	50	0,84	1,2	<10	<10	-
7t	-	6,1	230	-	2,8	34,6	28,0	260	6200	2,52	8,0	-	-	-
8t	-	6,4	260	124	2,0	39,1	30,0	170	4500	2,44	8,0	-	-	-
9t	-	6,4	270	-	3,2	93,9	30,0	540	4800	4,22	9,5	-	-	-
10	8,9	6,4	89,5	-	0,50	11,5	11,2	35	930	0,80	2,0	25	<10	-
11t	-	6,5	225	-	2,4	34,9	36,0	140	3700	2,34	9,8	25	15	-
12	8,8	6,4	105	-	0,70	14,6	13,4	49	1220	1,08	3,0	60	<10	-

t = tilløp til Figgjo. BOF-verdier: St. 10: 1 mg O/l, st. 12: 2 mg O/l.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

Tabell 28. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 9/11 1970.

Stasjon nr.	pH	Spes. el. ledn.evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrstoff mg/l
1	5,6	45,0	15	0,07	10,5	9,2	3	230	0,50	0,91	<10	20	-
2	6,1	45,0	-	0,20	53,8	-	-	-	-	-	-	-	0,002
3	6,1	47,0	-	0,45	18,1	-	-	-	-	-	-	-	0,002
4	6,1	48,5	-	16,0	19,8	-	-	-	-	-	<10	15	0,016
5t	5,9	79,0	-	0,65	28,6	13,8	170	1300	1,32	4,0	<10	30	-
6	6,1	56,5	-	2,0	10,6	10,4	44	710	0,88	1,7	<10	20	-
7t	6,1	155	-	2,4	54,6	20,8	330	4400	2,56	30,5	-	-	-
8t	6,1	140	188	3,5	36,2	17,8	200	2900	2,08	13,3	-	-	-
9t	6,2	148	-	3,5	39,1	18,0	400	2900	2,30	9,5	-	-	-
10	6,3	73,0	-	5,3	19,8	11,8	82	1100	0,98	2,7	<10	15	-
11t	6,3	52,0	-	3,2	34,6	29,0	180	2800	1,92	10,4	-	-	-
12	6,2	73,5	-	7,0	18,1	12,2	88	1100	1,08	2,8	-	-	-

t = tilløp til Figgjo.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.

BOF-verdier: St. 10: ca. 3 mg O/l, st. 12: ca. 3 mg O/l.

Oksygenflaskene var frosset i stykker.

Tabell 29. Fysisk/kjemiske analyseresultater. Figgjovassdraget 7/12 1970.

Stasjon nr.	Oksygen mg O ₂ /l	pH	Spes. el. ledn. evne 20 °C µS/cm	Farge ufiltr. mg Pt/l	Farge filtr. mg Pt/l	Turbiditet J.T.U.	Dikrom.-tall mg O/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat µg P/l	Nitrat µg N/l	BFA mg N/l	Kalium mg K/l	Kobber µg Cu/l	Sink µg Zn/l	Tørrstoff mg/l
1	-	6,6	32,5	14	-	0,23	15,7	8,4	45	390	0,35	0,72	<10	<10	-
2	-	6,5	30,3	16	-	0,12	10,7	-	-	-	-	-	-	-	0,003
3	-	6,4	29,8	16	-	0,17	8,1	-	-	-	-	-	-	-	0,004
4	-	6,4	30,8	19	-	0,74	8,7	-	-	-	-	-	<10	<10	0,003
5t	-	6,3	64,3	150	75	3,2	27,3	-	-	-	-	-	10	45	-
6	-	6,4	34,0	34	-	0,62	7,2	9,0	250	570	0,52	1,1	<10	<10	-
7t	-	6,1	114	108	69	2,3	30,1	20,0	290	4900	1,90	5,8	-	-	-
8t	-	6,3	122	138	75	2,5	30,8	19,8	150	3500	1,60	6,0	-	-	-
9t	-	6,4	126	141	75	2,4	34,8	19,8	170	3500	2,10	5,9	-	-	-
10	11,5	6,5	47,5	68	26	1,6	10,7	10,6	41	930	0,68	1,9	<10	15	-
11t	-	6,5	122	142	65	3,7	28,9	46,0	180	1280	1,94	7,5	-	-	-
12	11,5	6,4	64,4	82	28	2,0	16,1	15,0	64	3300	0,73	2,8	<10	20	-

BOF-verdier: St. 10: ca. 2 mg O/l, st. 12: 2 mg O/l.

t = tilløp til Figgjo.

Stasjonsbetegnelse: Se tabell 14.