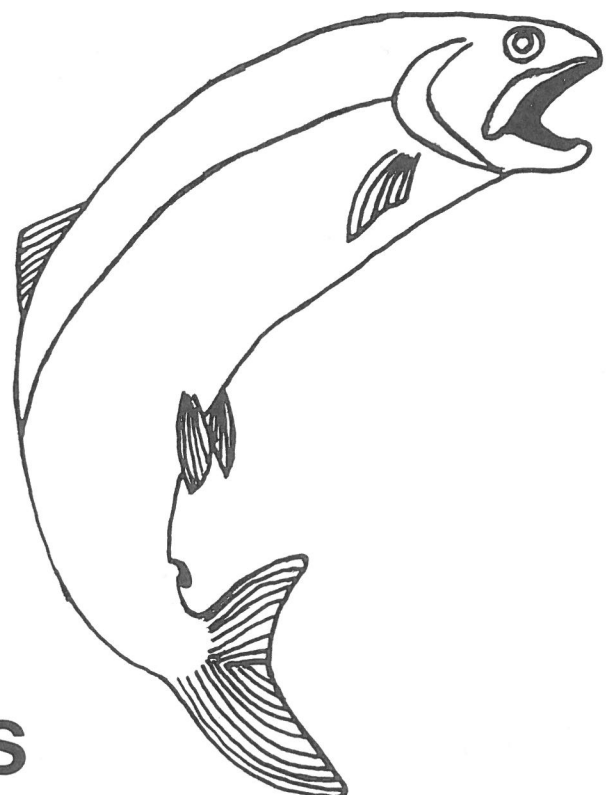


73.

# RAPPORT FRA FISKEFORSKNINGEN



ÅS



1981 No.1 ISSN 0332-7329

Årsmelding for 1980.

Fiskeforskningen

Kjell W. Jensen



## ÅRSMELDING FOR 1980

## Fiskeforskningen

1. Personale.

Ved Fiskeforskningen var det i 1980 19 faste stillinger. Av disse er 5 ved Forskningsstasjon for ferskvannsfisk, Ims og 1 ved Veterinærinstituttet. Dessuten arbeider en forsker som lønnes av NLVF ved Fiskeforskningen foruten midlertidig engasjert personale ved prosjekter og som ekstrahjelp.

Som forsker (kjemi) etter Einar Snekvik ble ansatt cand.real. Odd K. Skogheim.

I nyopprettet stilling som forsker (fiskeribiologi, fysiologi) ble cand.real. Bjørn O. Rosseland ansatt fra 1. august.

Forsker Sverre Roald (patologi) fikk fra 1. september ett års permisjon fra sin stilling.

2. Forskningsstasjon for ferskvannsfisk - Ims.Reparasjoner, installasjoner.

I vår oppstod brudd på hovedvannledningen til anlegget, så reserveinntak måtte tas i bruk. Bruddet skjedde der ledningen passerer under Imsa, og det ble reparert ved at en terylenstrømpe innsatt med epoxy ble ført inn i ledningen og herdet med varmt vann under trykk.

Den elektriske automatventilen til luftehuset ble skiftet ut med en automatventil som drives av trykkluft.

Gangbruer av galvanisert stål ble montert på betongdammene.

Sist i mai ble det montert ledegjerde for oppgangsfella. Dette ser ut til å fungere bra.

Et resirkulasjonanlegg for startforingshallen er montert for utprøving.

### Fiskefellene.

Uvanlige nedbørmengder, delvis på frossen mark gjorde det nødvendig å fjerne risten foran oppgangsfella i 7 døgn i desember for å skaffe størst mulig avløp. Noen oppgang av fisk var det ikke i denne perioden p.g.a. for kaldt vann, og det var antagelig svært få fisk som gikk ned. Forøvrig har vi hatt full kontroll med fiskevandringene siden mai 1975.

### Fiskevandring.

For å prøve hypotesen om at laksen fra havet følger luktstoffer fra utvandrende smolt for å finne tilbake til elven, ble alle nedvandrende smolt og vinterstøinger av laks holdt tilbake og satt i kar og dammer på anlegget. Det ble også fisket med el-apparat og kastet med not i munningen av Imsa for å ta opp fisk som kunne stå nedenfor fellene. Allikevel registrerte vi 94 oppvandrende laks i fella i Imsa. Luktstoffer fra utvandrende smolt av egen stamme kan derfor hverken utløse Imsalaksens hjemvandring eller gi noen "luktspor" ute i havet som laksen kan følge på veien mot kysten.

### Laks

Antall nedvandrende smolt har vært:

1980	1979	1978	1977	1976	1975
1.250	1,428	1,517	2,003	3,144	2,800

Antall oppvandrende laks har vært:

1980	1979	1978	1977	1976	1975
94	89	119	95	118	105

Antall oppvandrende laks i prosent av antall nedvandrende smolt de 2 foregående år har vært:

1980:	6.4 %	av midlere smolttall for 1978 og 79
1979:	5,1 %	" " " " 1977 og 78
1978:	4.6 %	" " " " 1976 og 77
1977:	3.2 %	" " " " 1975 og 76
1976:	4.2 %	" smolttallet for 1975

Det tas skjellprøver av den oppvandrende laksen, men det har hittil ikke vært tid til aldersbestemmelser og disse verdier må derfor tas med forbehold inntil videre.

Antall vinterstøinger har vært:

h.79/v.80	h.78/v.79	h.77/v.78	h.76/v.77	h.75/v.76
52	56	65	88	58

Laksens overlevelse i vassdraget har vært som følger:  
(Her er fratrukket fisk som har vært brukt til stamfisk og fisk som er fanget ovenfor)

	Ant.opp	Ant.ned	
1979:	69	50	= 72.5%
1978:	63	37	= 58.7%
1977:	75	57	= 76 %
1976:	98	68	= 69.4%

T.o.m.1979 har smolten blitt behandlet som følger:

1/3 er merket med Carlin-merker

1/3 er fettfinneklippet

1/3 er sluppet så vidt mulig ubehandlet.

Gjenfangster av Carlin-merket smolt.

## Gjenfangst

	1977		1978		1979		1980		Total	
	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%	Ant.	%
Smolt merket 1976 (1079)										
Gjenfangst i sjø	57	5.3	30	2.8	3	0.3	3	0.3	93	8.6
Registrert i oppg.fella	20	1.9	9	0.8	1	0.1	0	0.0	30	2.8
Total	77	7.1	39	3.6	4	0.4	3	0.3	123	11.4
Smolt merket 1977 (913)										
Gjenfangst i sjø	-	-	47	5.1	24	2.6	4	0.4	75	8.2
Registrert i oppg.fella	-	-	23	2.5	7	0.8	0	0.0	30	3.3
Total	-	-	70	7.7	31	3.4	4	0.4	105	11.5
Smolt merket 1978 (611)										
Gjenfangst i sjø	-	-	-	-	36	5.9	19	3.1	55	9.0
Registrert i oppg.fella	-	-	-	-	15	2.5	16	2.6	31	5.1
Total	-	-	-	-	51	8.3	35	5.7	86	14.1
Smolt merket 1979 (492)										
Gjenfangst i sjø	-	-	-	-	-	-	22	4.5	22	4.5
Registrert i oppg.fella	-	-	-	-	-	-	13	2.6	13	2.6
Total	-	-	-	-	-	-	35	7.1	35	7.1

I tillegg er de blitt merket totalt 533 nedvandrende parr i de 4 årene.  
Hittil er 8 av disse gjenfanget i sjøen mens 2 er registrert i oppgangsfella.

Garnskader på laks fanget i fella har vært:

1980	1979	1978	1977	1976
37%	16%	29%	15%	17%

Aure

Antall nedvandrende aure har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976	1975 (f.o.m. mai)
Registrert som smolt:	413	175	351	152	220	265
- " - " parr:	325	311	481	243	58	209
sum:	738	486	832	395	278	474
vassaure og vinterst.:	224	96	171	188	224	



Antall oppvandrende aure har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976	1975
	362	329	196	304	358	342
Tidligere merket:	201	134				

Regnbueaure

Antall oppvandrende regnbuer har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976	1975 (f.o.m. mai)
	154	76	114	75	19	10
Tidligere merket:	27					

I 1980 ble det registrert 1 umerket regnbue ned (27 cm)

Røye

Antall nedvandrende røye har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976	1975 (f.o.m. mai)
	489	635	341	356	142	131

En har fått noen gjenfangster av røye - fortrinnsvis fra andre elver. I 1980 ble det fanget en røye i oppgangsfella - 10 dager etter merking.

Bekkerøye

Det er fanget 4 bekkerøyer i oppgangsfella - åpenbart fisk som har rømt fra anlegget.

Sik

Antall nedvandrende sik har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976	1975
	1,147	677	291	125	138	237

Som før nevnt, blir det fisket mindre etter sik i Liavatnet enn tidligere. Om dette kan forklare den økende utvandring, vites ikke.

A1

Antall og vekt av nedgangsålen - blankålen - har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976	1975
Antall	2,996	2,626	4,525	5,422	3,824	5,491 stk.
Vekt	1,434	1,200	1,900	2,442	1,682	2,250 kg
Fanget ovenfor	1,050	916	280		ca.350	ca. 400

Som tidligere nevnt, er et gammelt ålefiske ovenfor istandsatt og effektivisert - noe som selvsagt fører til redusert fangst i stasjonens felle.

Oppgangen av åleyngel har vært:

1980	1979	1978	1977	1976	1975
16,6 l	1,2 l	6,0 l	13,6 l	23,1 l	20,5 l

Yngelen er ikke talt. Økningen i liter i 1980, skyldes vesentlig at det var langt mer store (10-15 cm) enn tidligere.

Fella i Alebekk (utløpet fra Eikelivatnet)

Dette er en Wolff-felle, og fangsten har vært:

	1980	1979	1978	1977	1976
A1 - ant.	386	308	461	460	351 stk.
A1 - vekt	93	91	108	90	76 kg.
Aure	?	25	28	12	12
Røye	?	1	0	0	2
Padder	?	79	66	ca.50	?

I 1980 har denne fella bare vært i skikkelig drift om høsten, hvorfor aure, røye og padder ikke er registrert.

Eikelivatnet er overbefolket av både aure og røye.

## KLEKKING OG FORING

Det har i sommer vært en del angrep av vibriose - som en får inn gjennom sjøvatnet. Dette har ført til en god del dødelighet - spesielt blant enkelte grupper. (Det ser forøvrig ut til at vibriosen har vært spesielt "aggressiv" mange steder i år.) Det har vært brukt medisinfor til behandlingen. Trolig bør en senere forsøke vaksinerings.

Klekking og startforing med oppvarmet vann ble gjennomført omlag som planlagt og med godt resultat. Imidlertid har en ut over sommeren hatt for stort belegg i mange kar, med den følge at tilveksten ikke har blitt så god som den burde.

Forsøket med oppforing av stamlaks/vinterstøing som ble påbegynt høsten 1979, ga som resultat at en stor del av fisken som gikk i ferskvann - uten foring - døde i løpet av høsten og vinteren. Den som gikk på brakkvann og senere sjøvann, ble foret - først med reker, senere brisling. Den greide seg godt og ble i god kondisjon satt ut i juli. Fisken fra Håelva ble satt i nedre del av elva, fisken fra Figgjo i sjøen i nærheten av munningen (Reve). Fisken som gikk i ferskvann ble satt ut i begynnelsen av mai.

Det lyktes ikke å få laksen til å ta pellets - hverken vanlig tørt eller våtpellets. Dette var ikke uventet - tidligere forsøk har vist at det er meget vanskelig å få villfisk til å ta kunstig for. Dette er åpenbart et resultat av læring/vane.

Stamfisken og vinterstøingen fra Imsa kunne ikke slippes p.g.a. feromonforsøket og går fortsatt i anlegget. I beg. av oktober sluttet den å spise.

Beholdning av fisk pr.31.12.80:

Laks	alder 3+	(Imsa, til stamfisk).....	697
"	2+	(Imsa) .....	7,880
"	1+	(Imsa, Suldalslågen, Figgjo, Alta, Sandvikselva, Eira, Loneelva, Årøyelva).....	58,957
"	0+	(Imsa, Figgjo, Sandvikselva, Loneelva, Figgja, Årøyelva).....	60,493
Sjøaure	"	1+ (Granvinselva, Sandvikselva, Mandalselva).....	3,451
"	"	0+ (Imsa, Granvinselva, Sandvikselva, Mandalselva).....	35,544
Innlands- aure	"	3+ (Fossbekken, sur bekk, stamfisk..	93
"	"	1+ (Tunhovdfjorden).....	7,256
"	"	("Sure stammer", stamfisk 6 grupper)	
"	"	0+ (Tunhovdfjorden, Hunderfossen, Randselva, Jølstervatnet, Gullspång).....	16,791
"	"	0+ ("Sure stammer", stamfisk 4 grupper)	
Bekkerøye	"	5+ (Øyfjell, stamfisk).....	29
"	"	1+ (Øyfjell).....	813
"	"	1+ (Øyfjell og Tovdal - stamfisk).....	999
"	"	0+ (Øyfjell).....	9,663
Brøding	"	0+ (Øyfjell x lokal røye).....	3,300
Regnbue	"	0+ (Imsa).....	6,015

Det er i høst lagt inn rogn av 4 laksestammer, 1 sjøaure, 1 innlandsaure og bekkerøye. Ytterligere rogn ventes innlagt som øyerogn i løpet av vinteren.

#### UTSETTINGER

Det har i 1980 blitt satt ut en god del ~~bekkerøye~~ og regnbueaure fra anlegget. Laksesmolt har ~~ikke~~ kunnet settes ut p.g.a.feromonforsøket. Derimot har det ~~vært~~ satt ut sommergammel - 0+ - laks i vassdraget.

Bekkerøye - både 1+ og 0+ - er blitt satt i sure vatn i flere områder - særlig på Sørlandet. Sammen med regnbueaure - se nedenfor - ble det satt ut 1+ bekkerøye i Hafrsfjorden og Oslofjorden.

Regnbue - 2+, ca.400 g - ble satt i Hafrsfjord og Oslofjorden (Akershus festning). (Av den siste utsettingen, har det bl.a. vært en del gjenfangster i Akerselva.)

I september ble ca.17,000 laks - 0+ - satt ut i det nest nederste vatnet i vassdraget - Storavatnet. Fisken ble fettfinneklippet. Den var 2,5 g, og ventes ikke å komme ned som smolt før våren 1982.

#### DIVERSE

##### Fiske

Etter forbudet mot garnfiske etter laks og aure i sjøen, blir det utvilsomt tatt noe - særlig aure - på makrellgarn - tilsiktet og utilsiktet. En er redd for at en del gjenfangster av merket fisk tatt på slik "ulovlig" måte ikke blir innmeldt.

I oktober begynte noen å fiske etter regnbueaure med stang utenfor elveosen. Fiskerne regnet med at dette var lovlig

på bakgrunn av rettsaken her i 1976. Imidlertid ble det slutt på dette da de ble foreholdt at de ville bli anmeldt - med bakgrunn i dommen i Sunnmøre herredsrett i 1980.

Det ble observert av andre at det ble satt et garn innenfor indre sone - der alt garnfiske er forbudt. Imidlertid ble det ikke gjort mer med saken og <sup>ved</sup> senere undersøkelser ble det ikke konstatert garn.

Det har også i 1980 vært mange besøk på stasjonen - både av fiskeoppdrettere, biologer, skoleklasser o.l. I mai var det stort innrykk av deltagere m/følger - ca.250 - fra EIFAC-symosiet som ble holdt i Stavanger.

I november deltok Husebø på et kurs i dypfrysing av melke på Forskningsstasjonen på Sunndalsøra. Melke av Imsalaks oppbevares frosset på Ims, og vil bli forsøkt brukt denne og de kommende sesonger.

I november deltok Senstad på den svenske fiskodlingskonferansen som ble holdt på Åland.og på fiskesymposiet på Lillehammer.

I juni ble det montert nedbørmåler fra Meteorologisk institutt , og Ims er nå opprettet som nedbørstasjon nr.4476.

Det har også vært samarbeide med NVE - Hydrologisk avdeling, som har foretatt kontrollmålinger av vannføringen i Imsa. Stasjonen er nå opprettet som NVE's vannmerke nr. 2296.

### 3. Laks, sjøørret og sjørøye.

#### Registrering av garnskader.

Registreringer av garnskader på laks ble påbegynt i 1977 og utvidet i 1978 og 1979. Disse ble fortsatt i 1980 for å undersøke om de påbudte innskrenkningene av laksefisket i sjøen hadde noen virkning.

Hyppigheten av garnskader ble undersøkt på laks i 21 elver og på 5 sjøstasjoner. Ialt ble 6184 laks undersøkt. Dessuten ble 130 sjøørret undersøkt for garnskader i Vefsna.

Som tidligere år var det stor variasjon i garnskadefrekvensen fra elv til elv. Men den var ennå stor på smålaks i flere elver. I Vefsna og Ørstaelven var henholdsvis 72.0 og 72.8 prosent av smålaksen garnskadet. Men ved sammenligning med situasjonen i 1979 var det en signifikant nedgang i garnskadefrekvensen både for smålaks, mellomlaks og storlaks. Dessuten var det meget få garnskadde laks i mai. Hovedårsaken til dette antas å være forbudet mot bruk av drivgarn og kroggarn i mai. For sjøørreten i Vefsna var garnskadeprosenten i størrelsesgruppen 50-67 cm mye mindre enn den var for smålaksen. På strekningen Vikna til Vefsna økte garnskadefrekvensen for alle størrelsesgrupper av laks, og dette antyder at i tillegg til drivgarn skades laksen også av bunden redskap som brukes lenger inne.

#### Virkningene av garnskader på laksen.

Skadet og uskadet laks tatt i kilenot mellom 1. mai og 20. juli ble holdt i fangenskap i ferskvann i stamlaksbassenget Saga, Refsneshagen og i mærer i sjøvann ved Stavøy og Fevåg. (Salinitet: 19-24 promille). Fisken var inndelt i 3 skadegrup-

per: I. uskadet, II. noe skadet, III. sterkt skadet.

Under ferskvannsbetingelser døde ingen laks av 21 i gruppe I. I gruppe II døde 1 av 22, mens i gruppe III døde 1 av 4. Ved sjøvannsbetingelser døde 3 av 42 i gruppe I, 10 av 40 i gruppe II og 12 av 19 laks i gruppe III. Dessuten døde laks i gruppe III raskere enn laks i gruppe II ved de samme sjøvannsbetingelser. Dette tyder på at sjøvann er et lite gunstig miljø for laks med store garnskader.

Blodserumundersøkelser på laks i de tre skadekategoriene viste signifikant nedgang i totalprotein-, albumin- og globulinkonsentrasjonene hos sterkt skadet fisk i forhold til uskadet og noe skadet. Det var også signifikant nedgang i kalsiumkonsentrasjonen hos sterkt skadet laks. For gjennomsnittsverdiene av plasmakaliumkonsentrasjonen og det osmotiske trykk var det signifikante økninger for gruppen noe skadet sammenlignet med uskadet. Også i gruppen sterkt skadet lå disse verdiene høyere enn hos kontrollfisken, men forskjellen var signifikant bare for det osmotiske trykk. Laksen i skadegruppene II og III som døde hadde signifikant lavere totalprotein-, albumin- og globulinkonsentrasjon i blodet enn laks i samme skadegrupper som overlevet. Dessuten var det signifikant lavere konsentrasjon av magnesium og kalsium i blodet for gruppe III laks som døde sammenlignet med de som overlevet.

Resultatene av merking og gjenfangst av garnskadet og uskadet laks går frem av nedenstående tabell. (Tallene i parentes gir antall merkede laks).

	Prosent gjenfangst		
	Uskadet	Garnskadet	Skader påført av egen not
Kvaløya	27.5 (265)	23.1 (65)	24.3 (136)
Vefsnfjorden	37.6 (226)	25.9 (85)	30.5 (82)
Vefsna	7.5 (212)	11.0 (146)	-



Selv om det var en tendens til mindre gjenfangst av laks med garnskader og laks som var påført skader av egen not var disse forskjellene ikke signifikante (dvs. at de kan skyldes slumpen).

I Imsa undersøkes all opp- og nedvandrende laks i feller. I de fire årene 1976-79 oppvandret tilsammen 254 uskadet laks og 51 laks med garnskader. Av disse overlevet og utvandret henholdsvis 69.7 og 68.6 prosent etter gyting, og denne forskjellen er ikke statistisk signifikant.

#### Merking av laks på gytevandring.

Merking av kilenotfanget laks ble utført ved Skudeneshavn på Karmøy, Kvaløya i Vikna og i Vefsnfjorden. I Laksfors i Vefsna ble det fanget og merket laks i laksetrappa. I Glomma ble laksen fanget i trappa i Sarpsfossen. I tabellen nedenfor er det gitt en oversikt over antall merket og antall hittil rapporterte gjenfangster.

Sted	Antall merket	Total gjenfangst	
		Antall	Prosent
Karmøy	115	39	33.9
Kvaløya	482	127	26.3
Vefsnfjorden	399	108	27.1
Vefsna/Laksfors	374	33	8.8
Glomma/Sarpsfoss	30	2	6.7

#### Smoltmerking.

Følgende merkinger av laksesmolt ble foretatt i 1980:

#### Villsmolt:

Lærdalselv	1000 stk.
Loneelv	55 "

Ørstaelv (smolt fra Ørstaelv)	963 stk.
Ørstaelv (smolt fra Bondalselv)	852 "
Bondalselv (smolt fra Bondalselv)	836 "
Bondalselv (smolt fra Ørstaelv)	678 "
Figgjo	998 "

Oppforet smolt:

Lærdalselv	(2-årig)	947 stk.
Eira	(2-årig - ikke saltvannstilvennet)	996 "
Utenfor Eira	(2-årig - saltvannstilvennet)	3964 "
Hofstadelva	(2-årig)	3000 "
Vikja	(2-årig)	1947 "
Eio	(2-årig - ikke saltvannstilvennet)	966 "
Utenfor Eio	(2-årig - saltvannstilvennet)	974 "
Forsåga	(1-årig)	1918 "
Otra	(2-årig)	1099 "
I havet v/Grip	(2-årig - saltvannstilvennet)	986 "
I havet v/Grip	(2-årig - ikke saltvannstilvennet)	879 "
Surna	(2-årig - ikke saltvannstilvennet)	981 "
Utenfor Surna	(2-årig - saltvannstilvennet)	981 "
Driva	(2-årig)	2000 "
Gaula	(2-årig)	2000 "
Nidelva	(2-årig)	2000 "
Vefsna	(2-årig)	983 "
I havet vest av Ytterøy	(2-årig)	975 "
Ranaelva	(1-årig)	5000 "

Merking av vinterstøing.

Etneelv	38 stk.
Håelva	96 "
Revstranda, Klepp	42 "

Merking av stamfisk.

Bondalselva	55	stk.
Ørstaelva	200	"
Leirfjord	28	"

Resultater av stamfiskflyttinger 1979. Laksens hjemstavnsinstinkt.

I fjor ble stamfisk fanget i Ørstaelv avstrøket, merket og overført til Bondalselva. Tilsvarende ble avstrøket stamfisk fra Bondalselva satt ut i Ørstaelva. Gjenfangstene hittil tyder på at når laksen kommer tilbake for å gyte neste gang går den opp i den elv den gikk ut av som smolt. Det skjer altså ingen ny pregning av laksen når den går ut av elvene som vinterstøing - pregningen skjer på smoltstadiet.

Merking av sjøørret og sjørøye.

Etneelv	(vinterstøing sjøørret)	21	stk.
Eidfjordvannet	(2-årig sjøørret smolt)	991	"
Forsåvannet, Ballangen	(sjørøye smolt)	2000	"
Strandelv, Porsanger	(sjørøye smolt)	1000	"

Internasjonalt samarbeid om lakseforskning og lakseforvaltning.

Dr. Jensen deltok i møter i København i Havforskningsrådets arbeidsgruppe for atlantisk laks og sammen med forsker Lars P. Hansen i Havforskningsrådets sesjon i København.

Det pågår forhandlinger om opprettelse av en ny internasjonal konvensjon om laksefisket i Nord-Atlanteren, og Jensen deltok som delegat i forhandlinger om dette i Bryssel. Forhandlingene ble ført mellom EF, U.S.A., Canada og Norge og vil bli fortsatt i begynnelsen av 1981. Antagelig vil flere europeiske nasjoner utenfor EF bli invitert til å ta del i forhandlingene.

Hansen deltok i symposiet "Fish Gene Pools" i Stockholm i januar og som medlem i arbeidsgruppen "Gensamarbeid i Norden for Fisk" i møter i Oslo og Stockholm. Dessuten deltok han i møte i Stockholm i prosjektet COST 46/4 ("Committee for Sea Ranching of Atlantic Salmon").

#### 4. Øvre Heimdalsvatn, Songsjøen.

Fisket var fortsatt under full kontroll i Ø. Heimdalsvatn. Årets avkastning var 3.48 kg/ha. Fangsttinningsraten ble fortsatt holdt lav. Det er tidligere utviklet en matematisk modell som viser hvordan vekst og avkastning av fisket i dette vannet vil variere med garnas maskevidder og årlig fangstintensitet (antall garn-netter). Simuleringer på datamaskinen tyder på at modellen er et svært anvendelig verktøy ): ved noen minutters kjøring av modellen i maskinen simuleres fiskeforsøk som det ville ta en del hundre år å gjennomføre. En av de teoretiske manglene ved modellen er at den er deterministisk for såvidt som den bygger på gjennomsnittstall for junteperatur, et gjennomsnittstall for det antall ørretunger som hvert år rekrutteres bestanden, gjennomsnittsvekt for disse ørretungene, osv. Det er mere realistisk å operere med stokastiske variabler og f.eks. la junteperaturen for hvert år kunne anta hvilken som helst av 30 observerte verdier istedenfor hele tiden å bruke 30-års midlet. "400-års" serier med stokastiske variabler ble simulert. Resultatene tyder på at den deterministiske modellen er fullt brukbar både til å beregne hvilke maskevidder som gir størst avkastning og hvor stor denne avkastningen vil være. Den stokastiske modellen gir i middel over 400 "år" samme avkastning som den enklere deterministiske modellen, men dessuten viser den hvor store variasjoner som kan opptre i det årlige utbyttet selv når fangsttinningsraten holdes konstant.

I Songsjøen var fisket fortsatt under full kontroll, og det ble tatt opp 1.5 kg/ha. 200 ørret ble merket i juni og 300 ørret og 200 røye i oktober.

## 5. Reguleringsundersøkelser.

Fiskeforskningens reguleringsundersøkelser er konsentrert om næring og tilvekst, bestand og avkastning i regulerte elver og vann. Det er langvarige undersøkelser som gir få årlige nyheter. I det følgende er derfor de siste års resultater innenfor et par hovedemner slått sammen.

### Fiskeutsettinger

I løpet av 1980 ble det på i alt 28 lokaliteter fra Telemark til Troms satt ut tilsammen 204,115 finneklippete eller brikkemerkete ørretunger i alderen 1 sommer til 4 år. Totalt er antallet i Fiskeforskningens forsøk kommet opp i 2,384,575.

Utsettingene i 1980 er ledd i en rekke forsøk som tar sikte på å undersøke nytten av de vanlige forsterkningsutsettinger med som-mergamle unger, populært kalt settefisk. I oppfølgende forsøk går man et skritt videre ved å variere ungenes alder og størrelse. I 1980 ble f.eks. ensomrige unger sammenlignet med ettårige eller tosomrige i en rekke vann. Men der det åpenbart ikke er næringsgrunnlag for fler fisk samtidig som fiskeintensiteten er stor, blir fangbar ørret prøvet. En av årsakene til at mindre unger ikke slår til kan være oppspising, f.eks. av abbor som begun- stiges av reguleringer. I andre tilfeller kan derimot ørreten være en effektiv predator, f.eks. på de overtallige røybebestander som kan oppstå ved reguleringer. P.g.a. klimavariasjoner og ujevn kvalitet på ungene, må utsettingsforsøk gjentas. Da også omløps- tiden er lang, vil resultatene av 1980-utsettingene ikke fore- ligge på flere år. Derimot foreligger noen nye resultater fra tidligere utsettinger.

Vanligvis forutsettes det ikke at den utsatte fisk skal for- trengte den lokale ørret, og mengden av utsatte i fangstene viser direkte nytten av utsettingene. I flere av forsøksvannene ut- gjør utsatt fisk 40-50% av fangstene. Dette gjelder bl.a. Aursjø (Lesja-Neset), Silsetvann (Gjemnes), Mjøsa, Tunhovd (Nore-

Uvdal) og N. Heggelivann (Ringerike). Men det er også store avvik fra dette nivå. I Vindsjøen (Hjartdal) er bare 5% av fangsten utsatt, i Starsjø (Lærdal) 90%. Forutsetningene for oppvekst varierer åpenbart sterkt, men det er meget vanskelig å bedømme disse på forhånd.

Størrelsen har mest betydning der ungene vokser opp i et vanskelig miljø. I det tilslammete, næringsfattige Ustevann har tosomrig fisk, som er 8-10 cm lengre enn ensomrige, gitt 4 ganger bedre tilslag enn disse. I N. Heggelivann med en stor abborbestand har overgang fra ensomrige til tosomrige unger doblet den fangbare ørretbestand. I storørretvann, der ungene skal rett over på fiskediett når de forlater elven, må de også være store ved utsettingen. Slipp både i Lågen og Mjøsa har gitt som resultat at gjenfangsten fordobles ved å øke utsetningslengden fra 20 til 23 cm. Ved en reduksjon fra 20 til 17 cm halveres gjenfangsten.

Individrike røye- og sikstammer kan være vanskelige å utnytte direkte, men ved å la dem bli næring for ørret kan de få betydning for fisket. I mange regulerte røyevann slippes derfor Tunhovdørret som er vår mest kjente røyepredator. I Silsetvann, der røya har en vanlig fangststørrelse på ca. 50 g, har utsatt sommergammel Tunhovdørret vokset til 3-4 kg på 6 år. Tilsvarende vekst er også funnet i Våmarvatn (Vinje).

Utsetting av fangbar fisk i sterkt fiskede elver kan gi 40-60% gjenfangst hvis det velges en gunstig utsettingstørrelse og -tid.

### Terskelprosjektet

Feltarbeidet i Hemsil ble i 1980 konsentrert til den nederste forsøksrekningen, der kontrollen ble opprettholdt i hele fiske-sesongen 1/6 - 15/9. P.g.a. dårlig vær sank fiskeintensiteten fra 4200 dagsbesøk i 1979 til 3300 i 1980 og utbyttet fra 880 til 570 kg. Av dette utgjorde fangsten i Eikrødammen det meste

og i 1979-80 var avkastningen i denne 41 og 27 kg/ha eller 156 og 113 ørret/ha. Før dambyggingen var det her en bratt strykstrekning med dårlig fiske. Årsakene til det store utbytte, som helt er tatt med stang, er dels bedre leveforhold, dels at noe av elvens produksjon høstes i dammen. Denne synes å ha en felles bestand med den nærmeste elvestrekningen. På denne ble det i 1979-80 bare fisket opp 9 og 5 kg/ha eller 25 og 18 ørret/ha. Gjennomsnittstørrelsen i totalfangsten var ca. 1/4 kg, noe som skyldes stor oppfisking av undermåls ørret. Hemsil er ellers kjent for sine mange storfisk. Ørret på over 3 kg tas nesten årlig og den største fra de senere år veidde 4.8 kg. Det er forbausende, men ikke uvanlig, at elvene i et vassdrag produserer større fisk enn vannene. Dette til tross for at strømmen forverrer fiskens livskår. Antagelig skyldes dette ulike fangstmåter i elv og vann.

Ørretfisket i Østlandselvene er best på forsommeren når flommen er slutt. I Hemsil ovenfor Eikredammen ble 75% av årsfangsten i vekt tatt i juni måned, i dammen selv 40%. Mange fiskere innretter seg etter dette og kommer før den egentlige ferietid. Innenbygdsboende og folk fra nabokommunene utnytter fisket lite og utgjør tilsammen bare et par prosent av de besøkende. Av de øvrige kom nesten alle fra Østlandsområdet, bare 7 stykker var bosatt utenfor dette. I alt kom de norske fiskere fra i alt 75 kommuner i 1980. Hvis de startet sin reise i det lokale kommunesenter og tok beneste veien til Eikredammen ville den gjennomsnittlige reiselengde en vei være 212 km. I 1979-80 utgjorde utlendinger 21 og 25% av fiskerne, en andel som ligger over landsgjennomsnittet. Blandt utlendingene dominerte skandinaver. I 1980 fisket 100 svensker og 90 dansker på den 3.3. km lange forsøksstrekningen.

I 1979 var det mellom 12,000 og 15,000 dagsbesøk i Hemsil, som er to mil lang, og det ble solgt kort for ca. kr. 100,000. Med en beregnet totalavkastning på 2 tonn, vil det si at bare i kortpris kostet hver kilo fisk omtrent kr. 50.-. I 1980 var prisen ca kr. 75.-. Til dette kommer de indirekte utgifter som

reise, opphold og underhold. Etter skisporten er det fisket som betyr mest for turistnæringen i dalen.

### Fjordutsettinger.

Enkelte ørretutsettinger i fjordområder er biprodukter av reguleringsundersøkelsene. Det viste seg at noen storørretunger som ble utsatt i de store regulerte østlandsvassdragene vandret ut i Oslofjorden og greidde seg godt. Derefter ble unger på 20 cm lengde satt direkte i fjorden og også de slo bra til. En vektøkning på ca. 1 kg i løpet av første vekstsesong var ikke uvanlig. Det ble vesentlig brukt ørret av Gullspångstammen, men Tyrifjord- og Hunder-ørret har gitt like gode resultater. Regnbueørret, som skulle være særlig velegnet i Oslofjorden, var ikke forsøkt der tidligere. I slutten av juni 1980 ble derfor 800 regnbueørret med gjennomsnittsvekt 400 g sluppet fra Vippe-tangen i Oslo havn. Bryggefisket tidligere på våren hadde vist at vannkvaliteten var god nok for fisk, og det var ventet at den skulle spre seg rundt øyene i det indre fjordbasseng. Istendenfor ble regnbueørreten stående utenfor kaien eller den gikk opp i Akerselva så langt fallet tillot. Begge steder startet et rikt, og meget omtalt, fiske. I alt er ca 25% av merkene innlevert, men gjenfangsten er betydelig større. Man kom her i kontakt med fiskere som ikke var vant til undersøkelser. Samtidig ble det også satt bekkerøye på ca. 50 g. Til tross for saltvannstilvenning i Imsanlegget synes disse å ha gått raskt opp i alle vassdrag med utløp innenfor Drøbak. Etter 3 måneders opphold i Akerselva var innholdet av tungmetaller i begge arter større enn i kontrollfisken på Ims, men langt under den offisielle faregrense. Såfremt Havnevesenet og Park/Idrettsvesenet ikke har innvendinger synes det mulig å åpne et fritidsfiske i indre del av Oslo med enkle midler. Samtidig med Osloutsettingene ble det som en kontroll også sluppet regnbueørret og bekkerøye i Hafs fjord. Hittil er gjenfangstene herfra ikke flere enn 6%. Det kan skyldes høyere dødelighet, større spredning eller lavere beskatning men det vil gå minst ett år før årsaken er klar.



## 6. Gyrodactylusprosjektet.

Sterke angrep av den monogene ikten Gyrodactylus sp. ble registrert på laksunger i Lakselva i Misvær i 1975. I 1979 ble angrep konstatert på laksunger i Skibotnelva, Rana og Vefsna og i smoltanlegg. Ved møte 18/1 -80 oppnevnte DVF et utvalg med mandat: "Å foreslå program for tiltak og undersøkelser (forskning) som følge av de påviste Gyrodactylus-angrep på laks i vassdrag og i anlegg for fiskeoppdrett". Utvalgets sammensetning er:

Vit. leder Kjell W. Jensen, DVF, Fiskeforskningen (formann)  
Professor Rolf Vik, Universitetet i Oslo  
Veterinærinspektør Tore Håstein, Veterinærinstituttet  
Forskningssjef Trygve Gjedrem, Institutt for husdyravl, NLH.

Sekretær for utvalget var kons. Bjørn Ove Johnsen, DVF, Fiskekontoret til 1 oktober.

Utvalgets innstilling forelå i mars. For det videre arbeidet med saken foreslo utvalget at det selv fungerte som styringsgruppe for virksomheten i 1980. Som prosjektansvarlig sekretær fra 1 oktober 1980 ble forsker Bjørn Olav Rosseland oppnevnt.

Takket være utmerket innsats fra DVF's fiskekontor, distrikts-tjenesten og Reguleringsundersøkelsene er materiale av laksunger fra over 130 norske vassdrag hittil samlet inn. Bearbeidelsen er meget tidkrevende, men foreløpig er Gyrodactylus påvist i 20 vassdrag fra Troms til Akershus og i to anlegg som driver oppdrett av laksunger.

Foruten kartleggingen av utbredelsen av Gyrodactylus i lakse-vassdragene pågår:

- 1) Utdannelse av norsk ekspertise på taxonomi/systematikk for Gyrodactylus i samarbeid med professor Göran Malmberg, Sverige.
- 2) Behandling (desinfeksjon) av laksunger angrepet av Gyrodactylus.

- 3) Undersøkelser vedrørende Gyrodactylus' spredningsbiologi.

Om det skulle vise seg at parasitten er vanlig utbredt i norske vassdrag, bør vi i fremtiden legge mere vekt på å belyse hvorfor det plutselig opptrer masseangrep for eventuelt å kunne hindre eller avbøte virksomheten av disse.

## 7. Kalkingsprosjektet.

Prosjektet, som har fullstendig tittel : "Forsøks- og forskningsprogram omkring kjemiske tiltak for å begrense forsurening av vann og vassdrag" hadde inntil 1. august cand. real. Bjørn Olav Rosseland som prosjektleder, og deretter cand. real. Dag Matzow.

I løpet av 1980 valgte prosjektet ut tre forsøksområder og startet virksomheten i disse. Arbeidet har hittil vært konsentrert om å skaffe et solid biologisk og kjemisk bakgrunnsmateriale fra lokalitetene, ingen kalking blir gjennomført før i 1981.

Prosjektet består av en intern prosjektgruppe med to vitenskapelig og en teknisk ansatt, og en kontorfullmektig. Kontorsted er Arendal, i samme lokaler som distriktstjenesten. En vesentlig del av kalkingsprosjektets aktivitet utføres som delprosjekter, i nært samarbeid med Fiskeforskningen (vannkjemi, fyttoplankton, primærproduksjon, fisk), Universitetet i Oslo (zooplankton), Universitetet i Bergen (bunndyr, mikrobiell nedbrytning) og NIVA (vannkjemi, analyse- og utredningsarbeid).

Prosjektgruppa har hovedansvar for de praktiske tiltak som gjøres, og for oppfølging gjennom fiskeundersøkelser, sedimentundersøkelser og vannkjemi.

Det er opprettet god kontakt med svenske kalkingsprosjekter.

#### Gjerstadorrådet.

Fire vann er valgt ut til kalkingsforsøk. Tre av dem er fiske-  
tomme, ett har en abborbestand. To aurebestander i Gjerstad-  
vann er aktuelle som kilder for utsetting i forsøksvannene.  
Prøvefiske er foretatt i 15 vann og 6 elver. In situ klekke-  
forsøk med rogn fra en tilløpselv til Gjerstadvann er igang i  
flere bekker i området.

I Gjerstad skal ulike metoder for innsjøkalking prøves.

#### Frafjordelva.

Den opprinnelige laksebestanden i Frarfjordelva synes å ha blitt  
borte i løpet av de siste åra. Det ble i 1980 totalt fisket  
7 laks, derav 5 smålaks. Ingen lakseunger er blitt fanget under  
prøvefiske med elektrisk fiskeapparat. 30 000 uforede lakseyngel  
ble satt ut i juni. Ingen ble gjenfanget i oktober under prøve-  
fiske. Aurebestanden synes imidlertid å være tilfredsstillende.  
Det ble fanget både aureunger, sjøaure og stasjonær aure ved  
prøvefiske.

Frafjordelva skal være forsøksområde for kontinuerlig dosering  
av avsynningsmidler i vannmassene.

#### Hovvatn i Birkenes.

Hovvatnet er et meget surt fjellvann med vanskelige atkomstmulig-  
heter. Tidligere har det inngått i SNSF-prosjektets prøveprogram.  
Vannet har vært fisketomt siden 1940-åra.

Det skal legges kalk langs strandsonen i de nord-østre deler av  
vannet. (Partiell kalking).

### Registrering av lokale tiltak.

Kalkingsprosjektet samler informasjon om igangværende og planlagte kalkingstiltak. Flere sentrale vassdrag i Sørlandsregionen er befart. Det er i hele regionen et sterkt følt behov for kunnskap og støtte for å berge truede fiskepopulasjoner. Kalkingsprosjektet skal ikke fungere som veiledningstjeneste, men arbeider for å registrere omfanget av behovene for tiltak og støtte.

### 8. Biologisk overvåking av sur nedbør.

DVF har det forvaltningsmessige ansvar for oppfølgingen av undersøkelser av den sure nedbørens virkninger på ferskvannsfisket. Formålet med den biologiske overvåkingen er å skaffe oversikt over de regionale skadene som forsureningen av vassdragene påfører fiskebestandene og næringsdyrene for disse. Aktiviteten bør kunne gi nyanserte bilder av situasjonen år for år i tiden framover. Arbeidet er en videreføring av deler av SNSF-prosjektet som ble avsluttet i 1979.

Arbeidet i 1980 har vært preget av store problemer både av personalmessig og økonomisk art. De to stillingshjemlene for DVF innenfor prosjektet ble først gitt i oktober 1980, slik at personalet først blir engasjert i 1981. Dessuten ble det for 1980 kun bevilget penger til rene fiskeundersøkelser slik at næringsdyrundersøkelsene først kan komme i gang for alvor i 1981.

I 1980 ble det foretatt prøvefiske i 7 vann. Dessuten er det satt i gang reproduksjonsundersøkelser og næringsdyrundersøkelser på to lokaliteter nær Farsund. Et tidligere innsamlet materiale av næringsdyr fra Gaularvassdraget (Sundfjord) blir nå bearbeidet.

Prøver av muskulatur og lever av fisk fra forsurede vassdrag

samles inn for analyse på tungmetaller. Det har nemlig vist seg at kvikksølvnivået i fiskekjøttet øker i sure vann, spesielt ved pH-verdier under 5. Dette kan vise seg å bli av betydning ved utsetting av fiskearter eller -stammer som er særlig levedyktige i surt vann. I regi av Fiskeforskningen er det satt ut bekkerøye i seks vann. Disse vil bli prøvefisket i årene framover for innsamling av materiale. Fisk som er gjenfanget i Akerselva og Årungen etter utsetting i Indre Oslofjord blir analysert på tungmetaller.

## 9. Kjemisektoren.

Innen kjemisektoren har det i 1980 vært en betydelig økning av både analysekapasitet og antall analyseparametre. Av nye rutineparametre kan nevnes aluminium, klorid, sulfat og alkalinitet. Dessuten analyseres metaller i fisk. Det totale antall analyser i 1980 anslås til ca. 30,000. Denne økningen skyldes særlig aktiviteten innen feltene eutrofiering, biologisk overvåking av forsumning og "kalkingsprosjektet".

### Klekkerier/fiskeoppdrettsanlegg/diverse.

Som tidligere er det blitt utført analyser av innsendte vannprøver i forbindelse med opprettelse og drift av klekkerier og fiskeoppdrettsanlegg (30 saker). Forøvrig er det utført analyser på vannprøver som er innsendt i forbindelse med kultiverings-tiltak, fiskedød etc. (48 saker).

### Elveserien.

Langtidsovervåkingen av vannkvalitet i elver ble noe utvidet i 1980 og omfatter nå 60 lokaliteter. I tillegg kommer 21 lokaliteter i Sira-Kvina-serien.

### Ulla-Førre-utbyggingen.

Prøvetaking ved 12 lokaliteter i vassdrag som berøres av utbyggingen ble påbegynt medio 1978 og har siden pågått kontinuerlig. Analyseprogrammet omfatter 12 kjemiske parametre. Formålet med undersøkelsen er å registrere eventuelle virkninger på Suldalslågns vannkvalitet som følge av utbyggingen.

### Eutrofiering.

Fiskeforskningen deltar i NLVF's forskningsprogram: "Forurensningsforskning i Årungen og Årungen nedbørfelt" i samarbeid med flere institutter ved NLH og NVH. Fiskeforskningens kjemiavdeling

har ansvaret for fysisk, kjemisk og biologisk rutineprogram for Årungen og Østensjøvann. Sommeren 1980 ble det gjennomført et innhegningsforsøk (plastsylindre med bunnkontakt; volum = 7 m<sup>3</sup>) i Østensjøvann. Formålet var å studere effekter av kjemisk manipulering med innsjøvann og beiteeffekter av fisk.

#### Kalkingsprosjektet. (se også side 22 )

I tillegg til analysetjenester for kalkingsprosjektet deltar også kjemiavdelingen med faglig ansvar for opplegg og gjennomføring av flere delprosjekter innen dette prosjektet. Kjemiavdelingen har også tatt på seg flere analyseopplegg og yter faglig bistand til flere kalkingsprosjekter som drives i privat regi.

#### Biologisk overvåking av sur nedbør (se også side 24 )

Kjemiavdelingen utfører analysetjenester (vannprøver og tungmetaller i fisk) for dette prosjektet.

#### Undersøkelse av avrenning fra slamdeponi.

Fiskeforskningen har stått for et prosjekt i Kvinesdal for å undersøke effektene av avrenningsvannet fra et slam- og slaggedeponi fra Øye Smelteverk i Kvinesdal. Dette alkaliske og metallholdige utslippet renner ut i det sure Fosselandsvassdraget, mellom Kvinesdal og Flekkefjord kommuner.

I samarbeid med smelteverket, er det opprettet vannkjemiske stasjoner i vassdraget, samtidig som 3 vann er prøvefisket (inkludert i den biologiske overvåkingen). Det biologiske materialet er analysert for tungmetaller, og vil også bli analysert for organiske mikroforensninger, PAH (Poly Aromatiske Hydrocarboner). Prosjektet avsluttes i 1980.

#### Kvassheimsåna.

Den vannkjemiske sektor tilknyttet registreringene i Kvassheims-

åna dekket ved månedlig prøvetaking ved 14 lokaliteter langs-etter elva. Prøvene er analysert for 14 parametre. Det er også tatt daglige vannprøver ved en lokalitet i forbindelse med vannstandsavlesingene. Det ble gjennomført fisketellinger på 12 felter langssetter elva i første halvdel av august. De feltmessige forhold (værforhold, vassføring) under el-fisket var gunstigere i 1980 enn foregående år. Registreringene i de øvrige elvene på Jæren (avtagende pressaftbelastning/bestand av laksefisk) ble gjennomført som vanlig.

#### Forurensninger fra fiskeoppdrettsanlegg.

Forurensningsbelastninga fra tre oppdrettsanlegg (Hol i Hallingdal, Ims i Rogaland og Sunndalsøra i Møre og Romsdal) er blitt registrert gjennom døgnserier. Det er lagt vekt på innsamling av detaljerte oppgaver over driftsforholda ved anleggene.

#### 10. Fiskesykdommer.

Forsker Sverre Roald ved Fiskeforskningen har sin arbeidsplass ved Veterinærinstituttet. Målsettingen for instituttets arbeid er å registrere, forebygge og bekjempe sykdommer hos fisk, og i første rekke de smittsomme sykdommene som er meldepliktige etter loven.

En vesentlig del av det innsendte materiale skriver seg fra fiskeoppdrettet. En stor del av materialet ble obdusert og undersøkt bakteriologisk og for levende fisk også med hensyn på utvendige parasitter.

En del virusundersøkelser har vært foretatt i samarbeid med veterinærinstituttets virusavdeling.

Bakteriell nyresyke (B.K.D.) ble for første gang diagnostisert hos laks i to klekkeri/settefiskanlegg og tre matfiskanlegg. På det nåværende tidspunkt vet man ikke hvor smitten stammer fra.



Ingen av anleggene har hatt kontakt med hverandre, eller har fisk av samme opprinnelse. For settefiskanleggenes vedkommende stammer alt materiale fra rogn av villfisk, og det er stor sannsynlighet for at smitten har kommet inn i anleggene med denne rogn.

Infeksiøs pankreasnekrose (I.P.N.) har blitt konstatert i 3 anlegg på Vestlandet.

Flere tilfeller av vibriose ble påvist.

Infeksjon med den achromogene varianten av furunkulosebakterien (*Aeromonas salmonicida* var. *achromogenes*) ble påvist i 5 anlegg for fiskeoppdrett.

I forbindelse med det sykdomskomplekset hos laks som er karakterisert ved et sepsisbilde og som vi tidligere har betegnet som hemorrhagisk syndrom, har vi kunnet isolere *Photobacterium* spp. og *Vibrio* spp. Disse bakterier vil bli nærmere undersøkt og karakterisert.

Roald har også deltatt i garnskadeundersøkelsene på laks og undersøkt serumendringer og dødelighet på garnskadet laks som ble holdt i fangenskap.

## 11. Diverse

Den europeiske innlandsfiskekommisjon (EIFAC) holdt sin 11. sesjon med symposium i Stavanger 28 mai - 3 juni. Ca. 240 personer deltok i symposiet. En streik som lammet norske flyplasser skapte betydelige vansker, særlig for symposiedeltagere fra Amerika og Asia, men arrangementet ble allikevel meget vellykket. Dette skyldtes i vesentlig grad god hjelp fra Reiselivslaget for Stavanger.

Forsker A. Bergheim deltok på IAEA-seminar i Wien i august. Seminaret behandlet bruk av isotoper ved studier av nitrogen-utvasking. Reisen ble finansiert av NLVF.

Dr. Aass deltok i forbindelse med Terskelprosjektet i en studie-reise i Østerrike-Sveits i september.

Forsker B.O. Rosseland deltok som norsk representant i styringsgruppen for kalking av Boksjø/Kornsjø som holdt et møte i Sverige. Sammen med Skogheim deltok han i oktober i en ekskursjon til Sverige i forbindelse med kalkingsprosjektet.

Forsker Sverre Roald deltok i 1980 bl.a. i Nordisk fiskepatologmøte i Uppsala og Internasjonalt symposium om ceroid lipofuscinose på Røros.

Forøvrig har de ansatte ved Fiskeforskningen deltatt i symposier, utvalgsmøter, holdt foredrag osv. i den utstrekning arbeide og tid har tillatt.

Serien "Rapport fra Fiskeforskningen" kom i 1980 ut med 7 nummer.

12. Publikasjoner i 1980.

- Andersen, T. og O.K. Skogheim 1980: Matematisk modell for Årungen. VANN, 1980, 1B; 63-65.
- Bergheim, A. 1980: Undersøkelser over belastninger fra tre fiskeoppdrettsanlegg i 1979. Rapport fra Fiskeforskningen, no. 2, 1980, 20 s + tab.
- Bergheim, A. and A. Sivertsen: Oxygen consuming properties of effluents from fish farms. Aquaculture, (In press)
- Borgstrøm, R., J.A. Eie, O. Grøterud og O.K. Skogheim 1980: Forurensningsforskning i Årungen og Årungens nedbørfelt. VANN, 1980, 1B; 50-57.
- Borgstrøm, R., J.A.Eie, O. Grøterud og O.K. Skogheim 1980: Klarlegging av sanerings- og restaureringstiltak for Årungen. VANN, 1980. 1B; 58-62
- Borgstrøm, R., J.A. Eie, T. Andersen og O.K. Skogheim 1980: Kontrollert utfisking - en metode til å bedre vannkvaliteten i Årungen. VANN, 1980. 4; 349-354.
- Fugelli, K., Rosseland, B.O. and Vislie, T. 1980: Physiological responses to acid water. Preface. Proc.Int. conf. ecol. impact acid precip., Norway 1980: 345.
- Hansen, L.P. 1980: Net mark registrations and tagging of net marked and undamaged Atlantic salmon Salmo salar in Norwegian rivers and coastal areas 1979. ICES working group on North Atlantic salmon. Meeting in Copenhagen 15-18 April 1980. 10 pp.
- Hansen, L.P. 1980: Age, growth and maturity of the white bream Blicca bjoerkna (L.) in Lake Øyeren, SE Norway. Fauna Norv. Ser. A, 1; 15-23.

- Hansen, L.P. 1980: Merking av laksesmolt og laks på gyte-  
vandring i Vefsna og Vefsnfjorden. Rapp. fra Fiske-  
forskningen (6), 38s.
- Hansen, L.P. 1980: Funn av laks med mopsehode. Fauna 33, 77.
- Hansen, L.P. 1980: Tagging and recaptures of net marked and  
undamaged Atlantic salmon in two sea localities and  
two rivers in Norway. ICES C.M. 1980/M:32, 8 pp.
- Hansen, L.P. 1980: Net mark registrations on Atlantic salmon  
and sea trout in Norwegian rivers and coastal areas  
1979. ICES C.M. 1980/M:33, 15 pp.
- Hansen, L.P. 1980: Merking og utsetting av laksesmolt Salmo  
salar L. i Glomma. Fauna 33, 89-97.
- Hansen, L.P. 1980: Registreringer av garnskader på laks og  
sjøørret 1980. Rapp. fra Fiskeforskningen (7), 3-20.
- Hansen, L.P. 1980: Merking av garnskadet og uskadet laks 1980  
Rapp. fra Fiskeforskningen (7), 21-27.
- Jensen, K.W. 1980: On the use of a stochastic model for simu-  
lating yields from a trout lake. Rep. Inst. Freshw.  
Res. Drottningholm 58: 41-44.
- Leivestad, H., Muniz, I.P. and Rosseland, B.O. 1980:  
Acid stress in trout from a dilute mountain stream.  
Proc.Int.conf.ecol. impact acid precip., Norway 1980:  
318-319 SNSF-project FA 98/80.
- Roald, S.O. 1980. Undersøkelser av patologiske forandringer,  
serologiske og bakteriologiske forhold hos garnskadd  
laks (Salmo salar) ved ferskvanns- og sjøvannsbeting-  
elser. 1980. Rapp. fra Fiskeforskningen (7), 28-43.

- Roald, S.O., D. Armstrong & T. Landsverk: Histochemical, fluorescent and electron microscopical appearance of hepatocellular ceroidosis in the Atlantic Salmo salar L. Journal of Fish Diseases (In press).
- Rosseland, B.O. 1980: Physiological responses to acid water in fish. 2. Effects of acid water on metabolism and gill ventilation in brown trout, Salmo trutta L. and brook trout, Salvelinus fontinalis Mitchill. Proc.Int.conf. ecol. impact acid precip., Norway 1980: 348-349, SNSF-project FA 108/80.
- Rosseland, B.O., Sevaldrud, I., Svalastog, D. og Muniz, I.P. 1980: Studies on freshwater fish populations - effects of acidification on reproduction, population structure, growth and food selection. Proc.Int.conf.ecol. impact acid precip., Norway 1980: 336-337, SNSF-project FA 105/80.
- Sivertsen, A., O.K. Skogheim og E. Snekvik 1980: Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra DVF's elveserie (12. årgang). Rapp. fra Fiskeforskningen No. 3, 1980, 51 s.
- Sivertsen, A., O.K. Skogheim og E. Snekvik 1980: Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Suldalslågen - Ulla/Førre-reguleringen. Ibid. No. 4, 1980, 30 s.
- Sivertsen, A., O.K. Skogheim og E. Snekvik 1980: Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Sira-Kvina 1979 (13.årgang). Ibid. No. 5, 1980, 13 s.
- Skogheim, O.K. 1980: Sedimentation of particulate carbon, nitrogen and phosphorus in Lake Årungen, Norway. I: Andersen, Kofoed og Lastein (red.): 8. Nordic Symposium on Sediments. Salten Skov Laboratory 1980. ISBN 87-8766-078: 31-43.

Følgende rapporter har hittil utkommet i denne serien:

- 1979 Nr.1 Bergheim,A.: Undersøkelser over belastinger fra fiskeoppdrettsanlegg sommeren/høsten 1978. Settefiskanlegget på Hunderfossen A/L Settefisk, Reinsvoll.
- 1979 Nr.2 Sivertsen,A. og E.Snekvik: Kjemiske undersøkelser av Sira-Kvina 1978. 12.årgang.
- 1979 Nr.3 Sivertsen,A. og E.Snekvik: Kjemiske forhold i elvevann i Rogaland, Agderfylkene og Telemark m.fl. i 1978. "Sørlandselver", 11.årgang.
- 1979 Nr.4 Bergheim,A.: Skas-Hegrekanalen (Vollkanalen) som forurensningsbidrag til Figgjovassdraget 1976-78.
- 1979 Nr.5 Aass,P.: Gullspångørret i Norge.
- 1979 Nr.6 Hansen,L.P.: Registreringer av garnskader på laks og sjøørret 1979.  
Hansen,L.P.: Gjenfangster av merket garnskadet og uskadet laks. Foreløpig rapport.  
Roald,S.O.: Undersøkelser over patologiske forandringer og serologiske og bakteriologiske forhold hos garnskadd laks i Vefsnfjorden.
- 1980 Nr.1 Jensen,K.W.: Årsmelding for 1979.
- 1980 Nr.2 Bergheim,A.: Undersøkelser over belastinger fra fiskeoppdrettsanlegg i 1979.
- 1980 Nr.3 Sivertsen,A., O.K.Skogheim og E.Snekvik: Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra DVFs elveserie (12.årgang).
- 1980 Nr.4 Sivertsen,A., O.K.Skogheim og E.Snekvik: Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Suldalslågen-Ulla/Førrereguleringen (1978/1979).
- 1980 Nr.5 Sivertsen,A., O.K.Skogheim og E.Snekvik: Datarapport: Kjemiske analyseresultater fra Sira-Kvina 1979 (13.årgang).
- 1980 Nr.6 Hansen,L.P.: Merking av laksesmolt og laks på gytevandring i Vefsna og Vefsnfjorden.

- 1980      Nr.7    Hansen,L.P.: Registrering av garnskader på laks og sjøørret 1980.  
Hansen,L.P.: Merking av garnskadet og uskadet laks i 1980.  
Roald,S.O.: Undersøkelser av patologiske forandringer og serologiske og bakteriologiske forhold hos garnskadd laks (Salmo salar L.) ved ferskvanns- og sjøvannsbetingelser.

Disse rapportene er tilgjengelige ved henvendelse til Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Fiskeforskningen, boks 63, 1432 Ås-NLH.

