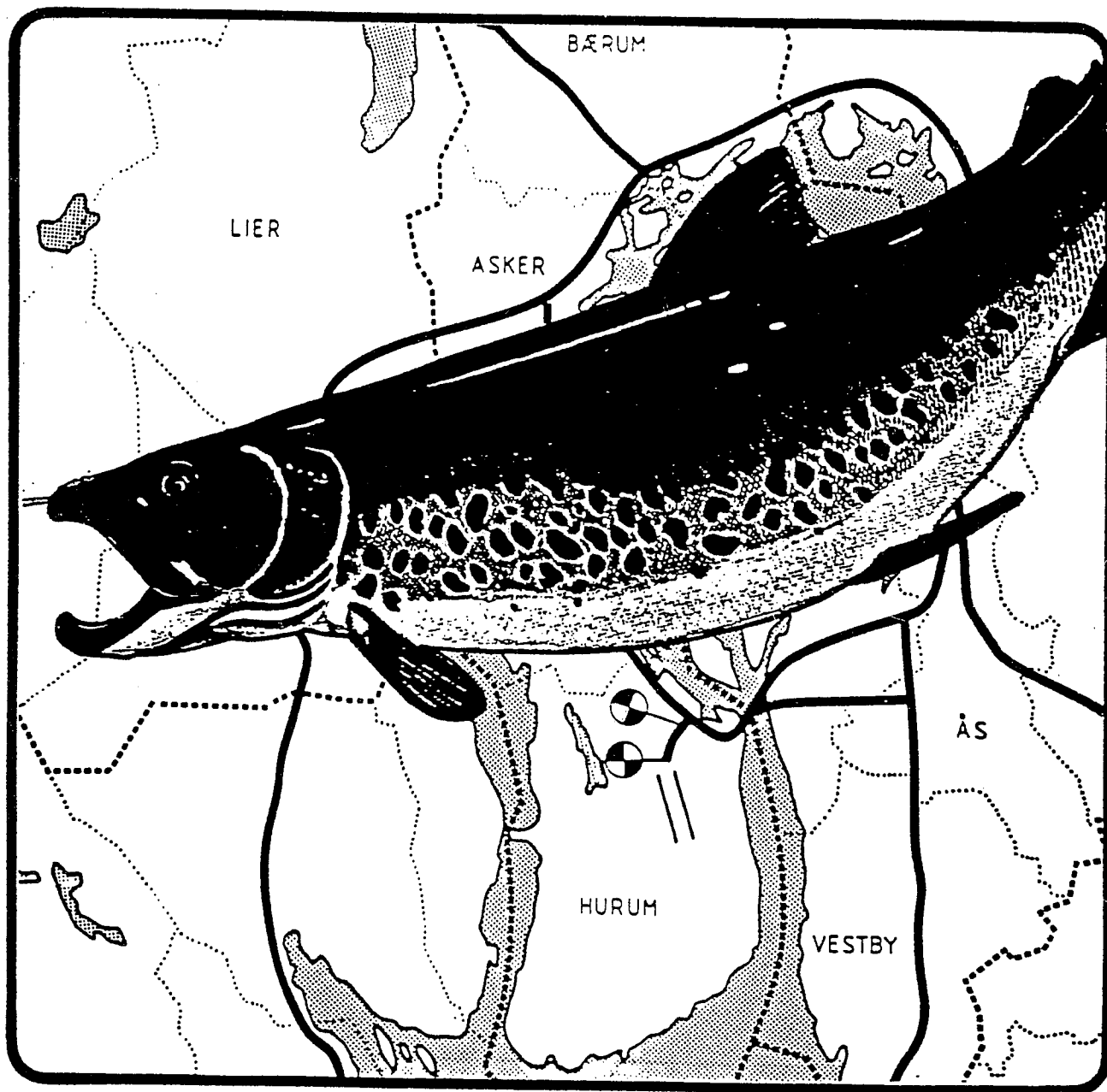


HURUM

prosjektet

OMRÅDE I KYSTVASSDRAG
HURUM OG RØYKEN
KOMMUNER, BUSKERUD



LUFTFARTSVERKET

A.5.03.10



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING
NORWEGIAN INSTITUTE FOR NATURE RESEARCH

**SJØAURE I KYSTVASSDRAG I HURUM OG
RØYKEN KOMMUNER, BUSKERUD**

**Bjørn Mejdell Larsen
og
Tor F. Næsje**

Mai 1990

Tungasletta 2, 7004 Trondheim

NINA
NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING
NORWEGIAN INSTITUTE FOR NATURE RESEARCH

Tungasletta 2, N-7004 Trondheim, Nor

FORORD

Oslofjorden er næringsrik og gir gode trivselsforhold for sjøaure. En opprettholdelse av bestanden i fjorden er avhengig av at bekker og elver som drenerer til fjordområdene bevares. I forbindelse med den planlagte byggingen av hovedflyplass på Hurum ville flyplassområdet indirekte, og tilbringersystemet direkte berøre flere potensielle gytebekker for sjøaure i området.

Ferskvannsøkologisk avdeling ved Norsk institutt for naturforskning (NINA) utførte derfor i 1989 forundersøkelser i Hurum og Røyken kommuner med kartlegging av utbredelse, tetthet og oppvekstpotensiale for sjøaure i de ulike bekkene.

Undersøkelsen ble bekostet av Luftfartsverket - Hurumprosjektet.

Feltarbeidet er utført av forsker Tor F. Næsje (april og oktober) og avdelingsingeniørene Arnhild Bjerland (juli) og Bjørn Mejdell Larsen (alle perioder). Materialet fra elfisket i april er bearbeidet av avdelingsingeniør Ingrid Berthinussen. Elfiskematerialet fra juli og oktober er bearbeidet av Bjørn Mejdell Larsen. Sistnevnte har også bearbeidet datamaterialet og skrevet rapporten. Tor F. Næsje har vært faglig ansvarlig for undersøkelsen.

En takk rettes til fiskeforvalter Erik Garnås for tillatelse til å benytte et upublisert materiale fra undersøkelser gjennomført i noen av bekkene i 1987.

Trondheim, mai 1990

Bjørn Mejdell Larsen
Tor F. Næsje

SAMMENDRAG

På oppdrag fra Luftfartsverket - Hurumprosjektet utførte Norsk institutt for naturforskning i 1989 forundersøkelser i bekker og elver i Hurum og Røyken kommuner. Undersøkelsens formål var å kartlegge utbredelse, tetthet og oppvekstpotensiale for sjøaure i de ulike bekkene.

Det ble undersøkt 30 bekkesystemer, og det ble gjennomført fiske med elektrisk fiskeapparat i tilsammen 27 av bekkene. Aure ble påvist i 20 av lokalitetene. Det er tre bekker (Slemmestadbekken, Kongsdelenebekken og Tofteelva) som tidligere har hatt aurebestander, men hvor auren nå er forsvunnet. På grunn av naturlige vandringshindre nær utløpet i fjorden eller usikker vannføring med tørrlegging om sommeren har de sju resterende bekkene (Elgetonbekken, Barlindebekken, Striglebekken, Sagenebekken, Småskjerebekken, Rørvikbekken og Nordre Selvikbekken) aldri hatt noen permanent sjøaurebestand. I tillegg til aure ble det registrert laks, skrubbe, trepigget stingsild, nipigget stingsild, ål, ørekyte, gullbust, mort, elvenisøye og sandkutling.

I oktober ble det funnet årsyngel i alle aurebekkene, og tettheten varierte fra 2 til 136 individer pr. 100 m². Tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) i oktober varierte fra 0 til 82 individer pr. 100 m². Det var sju bekker med samlet fisketetthet $> 1,0$ individ pr. m² (Bestonbekken, Grytnesbekken, Grønsandbekken, Skjøttelvikbekken, Gjerdalsbekken, Hauganebekken og Hyggenbekken).

Redusert vannføring i perioder av året kan i et flertall av bekkene føre til redusert produksjon og lavere tetthet enn forventet. Således førte en lengre tørkeperiode sommeren 1989 til at aurens potensielle oppvekstareale ble redusert med 54 %.

I oktober varierte gjennomsnittslengden av årsyngel fra 51 til 77 mm i de ulike bekkene. Det var best vekst i de små, grunne bekkene. Ett-årig ungfisk var 58-91 mm i april og 98-136 mm i oktober. Gjennomsnittlig tilvekst fra april til oktober 1989 for 1+, 2+ og 3+ aure var henholdsvis 42, 38 og 26 mm.

I oktober utgjorde yngel (0+) og 1+ parr 94 % av aurebestanden på bekkene. Det ble ikke funnet eldre parr enn 4+. Det største individet i oktober målte 217 mm. I april var med unntak av en fisk all aure > 15 cm smoltifisert. Våre beregninger antyder at 20-25 % av bestanden i oktober vil smoltifisere våren 1990. Dette gir en total produksjon på 1400-1750 smolt tilsvarende 3,8-4,7 smolt pr. 100 m².

I april ble det fanget sjøauresmolt i 17 av bekkene. Majoriteten av disse var 2-år gamle, og gjennomsnittlig smoltalder var 2,26 år (n= 172). Smoltifiseringen var ikke avsluttet ved elfiske i uke 16. Da den eldste fisken smoltifiserer først antar vi at noen 1+ og 2+ parr smoltifiserte etter vårt elfiske i april. Dette fører til at antall ett- og to-årig smolt er underrepresentert i våre fangster. Dette bekreftes av smoltalderen for sjøaure fanget

i oktober som varierte mellom 1 og 3 år, og i gjennomsnitt var 2,08 år (n= 52).

Gjennomsnittlig lengde ved smoltutvandring var 129 mm, og økte med økende smoltalder. Største og minste smolt var henholdsvis 98 og 226 mm, og det var 12 % flere hunner enn hanner. I oktober var gjennomsnittlig 15 % av parren $\geq 1+$ gytemodne hanner. Økt dødlighet etter gyting gjør at bare et fåtall vil smoltifisere påfølgende vår. Disse individene bidrar derfor kun i liten grad til smoltproduksjonen.

I oktober ble det fanget 52 sjøaure fordelt på ni av bekkene (43 hanner og 9 hunner). Sjøauren hadde oppholdt seg en, to eller tre somre i sjøen. Den største andelen (67%) var ensommer-fisk. Gjennomsnittsvekta etter en, to og tre somre i sjøen var henholdsvis 181, 559 og 820 g.

Oppvekstarealet i sjøaurebekkene varierte mellom 35 m² i Filtvetbekken til ca 10000 m² i Knattvollbekken. Totalt oppvekstareal var ca 37100 m², og åtte av bekkene hadde oppvekstareal >1000 m². Ulike forhold er med på å redusere oppvekstarealets størrelse og egnethet for aureproduksjon. Dette er blant annet kanalisering, legging av bekker i kulverter eller rør i forbindelse med bakkeplanering og veibygging, demninger, forurensning fra landbruk, industri og husholdning, generell forsøpling, kvistdemninger o.l. og forsuring.

De viktigste produksjonsbekkene for sjøaure er Knattvollbekken, Ekraelva, Sageneelva og Bråtenbekken. Men også Sætreelva, Gjerdalsbekken, Knivsvikbekken og Grytnesbekken gir verdifulle bidrag til sjøaurebestanden i Oslofjorden. Disse åtte bekkene bidrar med tilsammen 92 % av ungfisk- og smoltproduksjonen i det undersøkte området. I tillegg kommer Åroselva som fram til 1989 alene hadde et oppvekstareal på ca 21000 m². Potensialet i Åroselva er imidlertid mer enn tredoblet etter at Lingsomdemningen ble revet.

INNHold

FORORD	
SAMMENDRAG	
INNHold	
1. INNLEDNING	7
1.1. BAKGRUNN	7
1.2. UNDERSØKELSESOPPLEGG	9
1.3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER	9
1.4. LIVSHISTORIE TIL SJØAURE	11
2. OMRÅDEBESKRIVELSE	11
2.1. GENERELT	12
2.2. FISKESTATUS OG VANNKJEMI I VATN	14
2.3. VANNKJEMI I BEKKER OG ELVER	16
3. METODER OG MATERIALE I FISKEUNDERSØKELSEN	18
4. RESULTATER	19
4.1. DE ENKELTE ARTER	19
4.1.1. AURE/SJØAURE	28
4.1.2. LAKS	28
4.1.3. SKRUBBE	29
4.1.4. TREPIGGET STINGSILD	30
4.1.5. NIPIGGET STINGSILD	30
4.1.6. ÅL	31
4.1.7. ØREKYTE	31
4.1.8. MORT	31
4.1.9. GULLBUST	31
4.1.10. ELVENIØYE	32
4.1.11. SANDKUTLING	32
4.1.12. ANDRE ARTER	32
4.2. PRODUKSJONSPOTENSIALE FOR AURE	34
4.3. DE ENKELTE LOKALITETER	34
4.3.1. SLEMMESTADBЕККEN	35
4.3.2. NÆRSNESBEККEN VEST	36
4.3.3. NÆRSNESBEККEN ØST	37
4.3.4. HØVIКBEККEN	38
4.3.5. ÅROSELVA	41
4.3.6. BESTONBEККEN	42
4.3.7. SÆTREELVA	44
4.3.8. GRYTNESBEККEN	45
4.3.9. KONGSDELENEBEККEN	45
4.3.10. GRØNSANDBEKКEN	46
4.3.11. SUNDBYBEККEN	48
4.3.12. ELGETONBEККEN	48
4.3.13. EKRAELVA	49
4.3.14. FILTVETBEККEN	51
4.3.15. TOFTEELVA	51
4.3.16. BARLINDBEKКEN	51
4.3.17. STRIGLEBEККEN	52
4.3.18. SAGENEBEККEN	52
4.3.19. SAGENEELVA	53
4.3.20. BRÅTENBEККEN	55
4.3.21. KNATTVOLLBEККEN	56
4.3.22. SKJØTTELVIКBEККEN	57
4.3.23. KNIVSVIКBEККEN	59
4.3.24. SELVIКBEККEN	

4.3.25. SMÅSKJERBEKKEN	60
4.3.26. RØRVIKBEKKEN	60
4.3.27. NORDRE SELVIKBEKKEN	61
4.3.28. GRIMSRUDBEKKEN	61
4.3.29. GJERDALSBEKKEN	62
4.3.30. HAUGANEBEKKEN	64
4.3.31. HYGGENBEKKEN	65
5. DISKUSJON OG OPPSUMMERING	67
6. LITTERATUR	71
7. VEDLEGG	73

1. INNLEDNING

1.1. BAKGRUNN

Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble høsten 1988 forespurt av miljømyndighetene om å være ansvarlig for undersøkelser i forbindelse med storflyplass på Hurum. Aktuelle emner var vilt, fisk, landskap og friluftsliv.

NINA laget et forslag til undersøkelsesopplegg bl.a. basert på skisserte behov fra miljøvernmyndighetene (Fylkesmannen i Buskerud og Oslo/Akershus (FM), Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Miljøverndepartementet (MD)). Med dette forslaget som grunnlag laget DN et utkast til undersøkelsesprogram (datert 20.4.89) som senere ble forelagt Luftfartsverket (LV).

I brev av 17.4.89 fra DN gis NINA klarsignal til: "...undersøkelser denne våren av fiskearters vandringer i de vassdragene på Hurumhalvøya som tidligere ikke er undersøkt. Dette prosjektet må skilles ut fra de øvrige fiskeundersøkelser som er skissert."

Parallelt med miljøvernmyndighetenes planleggingsarbeid planla LV et opplegg for et analysearbeid i forbindelse med flyplassanlegg og tilbringersystem. NINA ble kontaktet av LV gjennom Asplan for å framlegge forslag til undersøkelsesopplegg for emnene vilt, fisk, natur og friluftsliv.

Undersøkelsesopplegget (datert 12.6.89) som ble oversendt LV bygde på tidligere prosjektforslag fra NINA til miljøvernmyndighetene og bl.a. "Arbeidsprogram for delanalyse: Naturforvaltning, naturressurser og kulturverdier" fra LV.

Under arbeidsområde "Fiskefaglige undersøkelser" angis gjennomføringen av sjøaureundersøkelsene i tidsplan og budsjett:

- Elfiske i sjørretbekker, innsamling av vannprøver: April 1989 (utført)
- Elfiske i sjørretbekker,, innsamling av vannprøver: Sept./okt. 1989

På grunn av lav vannføring og fare for uttørking i endel av bekkene ble det foreslått supplerende bekkeundersøkelser i notat av 17.7.89. Dette ble godkjent av LV i brev av 18.7.89.

Omfanget av undersøkelsen, databearbeidingen og sluttrapportering ble løpende diskutert, og endelig kontrakt mellom Hurumprosjektet og NINA om sjøaureundersøkelsene ble ikke underskrevet før i februar 1990.

1.2. UNDERSØKELSESOPPLEGG

En analyse av miljøforholdene ved hovedflyplassutbyggingen på

Hurum skulle omfatte

- Flyplassanlegg
- Tilbringersystem
- Miljø- og regionale virkninger.

Ved en flyplassutbygging vil presset på Hurum som helhet øke på grunn av endret bosettingsmønster og økt befolkning. Det ble vurdert som viktig å skaffe tilveie et referansemateriale for hele området. Selv om bare 12 av bekkene kunne sies å bli direkte berørt av den planlagte utbyggingen, ble også 19 andre bekker i området undersøkt. Bekkene som lå utenfor det primære utbyggingsområdet ville i ettertid fått økt betydning som oppvekstområde for ungfisk av sjøaure fra Oslofjorden og Drammensfjorden. Likeledes ville kompensasjonstiltak måtte settes inn på disse lokalitetene. Det var derfor nødvendig å kartlegge hvilke bekker som egnet seg til dette.

Undersøkelsesopplegget for sjøaurebekkene fikk følgende sentrale problemstillinger:

April: Undersøkelse ved elfiske og befaring av alle bekker og elver i Hurum og Røyken kommuner som drenerer til Oslofjorden eller Drammensfjorden.

- Formål:**
- * skaffe oversikt over sjøaureførende lokaliteter
 - * registrere forekomst, alder og vekst hos sjøauresmolt
 - * registrere artssammensetning i bekkene
 - * skaffe data på tetthet og vekst hos ungfisk aure
 - * undersøke vannkvalitet

Juli: Befaring og elfiske i alle bekker pga. lav vannføring og fare for uttørking.

- Formål:**
- * kartlegge vanndekt areal
 - * undersøke vannkvalitet

Oktober: Undersøkelse ved elfiske av bekker og elver med fiskebestander.

- Formål:**
- * beregne tetthet av årsyngel og ungfisk av aure
 - * innsamling av skjellmateriale av voksen sjøaure for å øke kunnskapen om smoltalder, vekst og sjøopphold
 - * registrere artssammensetning i bekkene
 - * registrere lengde av anadrom strekning og oppvekstareal
 - * undersøke vannkvalitet

En konsekvensanalyse av flyplassutbyggingen var opprinnelig en naturlig del av rapporteringen i forbindelse med sjøaurebekkene. I forbindelse med de vedtak som regjeringen har fattet med stans i alt videre planleggings- og prosjekteringsarbeid for

hovedflyplassen på Hurum er vi idag i den situasjon at reelle planer for flyplassanlegg og tilbringersystem ikke er klarlagt. I denne rapporten har vi derfor i samråd med miljømyndighetene og LV lagt større vekt på den deskriptive delen om sjøaurebakkene enn opprinnelig forutsatt. Dette gjør at etterbruken av materialet blir større. Intensjonen er at man senere kan gå til materialet og vurdere aktuelle inngrep og konsekvenser av disse uten at nye særskilte undersøkelser skulle være nødvendig.

1.3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER

I 1986 startet Miljøvernavdelingen i Buskerud overvåking av laks- og sjøaurebestanden i Åroselva i samarbeid med Åros Jeger- og Sportsfiskerforening. Disse undersøkelsene ble utvidet til også å gjelde fiskedata i forbindelse med vannbruksplan for Årosvassdraget i 1987 og 1988. Undersøkelsene har omfattet fiske med elektrisk fiskeapparat i Åroselva og i de fleste større sidebækker innen nedbørfeltet.

Det foreligger en fyldig rapport fra undersøkelsene (Garnås og Enerud 1989).

I september 1987 gjennomførte Miljøvernavdelingen i Buskerud en foreløpig registrering av sjøaurebækker på Hurumlandet. Det inngikk 13 bækker i undersøkelsene (Garnås og Enerud, upublisert materiale), og det ble elfisket i 12 av dem. I to av bakkene ble bare området ovenfor anadrom strekning undersøkt. Resultatene fra disse undersøkelsene er omtalt i denne rapporten (vedlegg 4).

1.4. LIVSHISTORIE TIL SJØAURE

Opplysningene til denne delen er gjengitt fra Jensen (1984) og Hansen (1989).

Sjøaure og ferskvannsaure regnes som samme art, og det er ikke mulig på grunnlag av utseendet å skjelne sjøaureunger fra unger av stasjonær aure.

Sjøauren lever de første årene av sitt liv i elv eller bekk, og kalles i denne perioden parr. Ungenes vekst avhenger av temperatur, fisketetthet, næringstilgang m.m., og det er stor variasjon fra elv til elv. Lengden av elveoppholdet varierer mellom ulike lokaliteter, men fra en gitt alder (2-6 år) og størrelse (9-23 cm) forvandles parren fra en mørk, litt klumpete fisk til en vandringsklar, strømlinjeformet, sølvblank aure (smolt). I de elvene som er undersøkt i det sørligste Norge er 2 og 3 vintre den vanligste alder ved utvandringen. Ikke alle unger av sjøaure vandrer ut. Endel hanner blir stående igjen på elva og blir kjønnsmodne der. Hunnfisken er derfor i flertall både blant den utvandrende smolten og blant oppvandrende kjønnsmoden sjøaure.

Sjøauresmolten vandrer ut om våren eller forsommeren og den oppholder seg i fjordområdet utenfor vassdraget. Den holder seg hele tiden i kystnære farvann, og vandrer bare noen få mil vekk fra bekkemunningen under næringssøket.

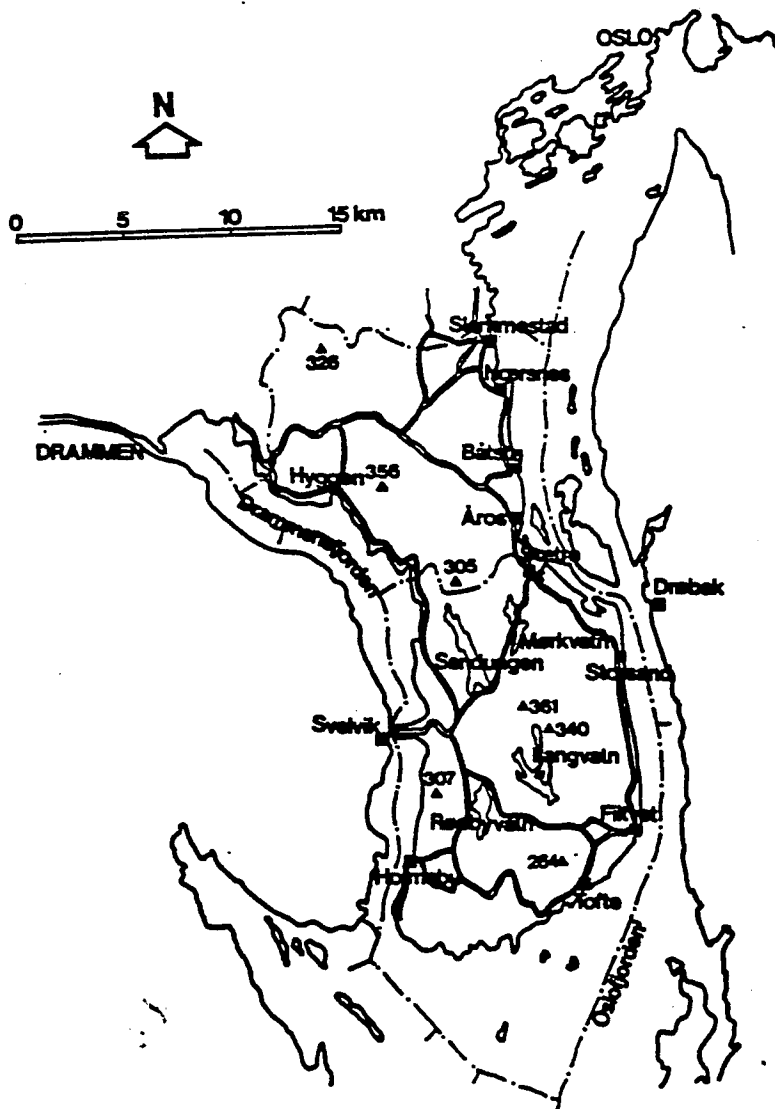
I de litt større elver begynner oppvandringen av sjøaure i juni/juli og fortsetter utover sommeren og høsten. I små elver begynner oppvandringen senere, og i bekker er det vanlig at fisken foretar en kortvarig gytevandring opp på bekken senhøstes. Oppvandringen påvirkes i høy grad av vannføringen. Er denne liten kan sjøauren oppholde seg i sjøområdet like utenfor elvemunningen til nærmere gyting. Når det så kommer en flom går sjøauren på elva for å gyte.

I store ferkvannssystemer går sannsynligvis all sjøauren, både moden og umoden (gjeldfisk) fisk, opp i ferskvann om høsten for å gyte og/eller overvintre. Om våren går de ut i sjøen igjen. I små ustabile systemer som de fleste Hurumbekkene er, følger sjelden umoden sjøaure gytefisken opp i bekken, men blir stående ute i fjordområdet. Etter gyting forlater også gytefisken bekken og overvintre i fjorden eller sjøen sammen med gjeldfisken. Dette fordi bekkene som oftest har liten vannføring og dårlig med overvintringsplasser. Dette mønsteret med årlig vandring ut i sjøen og tilbake til ferskvann varer resten av livet.

2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1. GENERELT

Med Hurum forstår vi i denne sammenheng kommunene Hurum og Røyken som danner ei halvøy mellom Oslofjorden og Drammensfjorden i Buskerud fylke (figur 1). For mer detaljerte kartopplysninger henvises det til kart fra Norges Geografiske Oppmåling, topografisk kart 1: 50 000, serie 711 - kartblad 1814 II (Drøbak) og 1814 I (Asker).



Figur 1. Beliggenheten av Hurumhalvøya mellom Oslofjorden og Drammensfjorden.

Hurumhalvøya er ca. 30 km lang og 6-12 km bred. De høyeste toppene er Stikkvasskollen (361 mo.h.) og Villingstadåsen (356 mo.h.). Det ligger mange vatn og tjern inne på skogsåsene. Av 39 lokaliteter ligger bare fire vatn lavere enn 100 m. Henholdsvis 22 og 13 vatn ligger i høydedragene 100-200 m og 200-300 m. Bare fire av disse vatna har areal > 50 ha (Mørkvatn, Langvatn, Rødbyvatn og Sandungen). Totalt 17 lokaliteter er større enn 5 ha.

Mer enn 30 bekker og elver drenerer mot Oslofjorden og Drammensfjorden. De fleste vassdragene finner vi på sør- og østsiden av Hurumlandet. De fleste bekkene er små med elvebredde mindre enn tre meter, og kan i tørkeperioder om sommeren få redusert vannføring med liten vanngjennomstrømning og i enkelte tilfelle tørke helt inn. Det er sju elver/bekker med elvebredde >3 m (av 31 undersøkte lokaliteter).

2.1. FISKESTATUS OG VANNKJEMI I VATN

En oppdatering av fiskestatus i Buskerud i 1988 konkluderer med at forsureningskadene er størst i midtre, søndre og sørøstre deler av fylket i kommunene Kongsberg, Flesberg, og Hurum (SFT 1989).

I tilknytning til de fiskeribiologiske undersøkelsene på Hurumhalvøya ble det i april 1989 foretatt vannanalyser i 29 av vatna i Hurum og Røyken kommuner. Vannprøvene ble analysert m.h.t. ledningsevne, pH, alkalitet og farge. Analyseresultatene er gitt i vedlegg 8.

pH (vannets surhetsgrad) har en logaritmisk skala slik at vann med pH 6 er ti ganger surere enn vann med pH 7, og vann med pH 5 er hundre ganger surere. Ulike fiskearter har forskjellig følsomhet overfor surt vann. Hvis vi starter med de mest følsomme kan vi sette opp følgende rekkefølge som gjenspeiler pH-skalaen 5,5-4,5: mort, laks, aure, abbor, røye, gjedde og ål. Vannets alkalitet er et mål for vannets evne til å nøytralisere sure komponenter, Jo høyere alkaliteten er jo bedre bufferegenskaper har vannet. Dette er igjen bestemmende for vannets pH, og hvor stabil denne er.

Røyken kommune

Selv om hele 70 % av Røyken ligger på forsuringssatt berggrunn er det små skader på fiskebestandene (Tysse 1989). I april 1989 ble fem lokaliteter undersøkt, og alle hadde pH høyere enn 5,5 (tabell 1). Årsaken til den gode vannkvaliteten m.h.t. forsuring er at flere av vatna i kommunen ligger under den marine grense.

Hurum kommune

Berggrunnen i Hurum er i all hovedsak sure dypbergarter som

Tabell 1. pH-målinger fra 29 vatn i Hurum og Røyken kommuner i april 1989.

KOMMUNE	pH					SUM
	4,50- 4,99	5,00- 5,49	5,50- 5,99	6,00- 6,49	6,50- 6,99	
RØYKEN	0	0	1	3	1	5
HURUM	5	12	1	3	3	24

Tabell 2. Alkalitetsmålinger fra 29 vatn i Hurum og Røyken kommuner i april 1989.

KOMMUNE	ALKALITET						SUM
	0-24	25-49	50-99	100-199	200-299	>300	
RØYKEN	0	0	4	0	1	0	5
HURUM	2	12	4	4	1	1	24

Tabell 3. Fiskestatus for 18 vatn i Hurum kommune i 1988. Fra Tysse (1989).

FISKEART	BESTAND				TOTAL
	ØKT	UENDRET	REDUSERT	TAPT	
ABBOR	0	1	6	6	13
GJEDDE	0	1	4	2	7
AURE	2*	1*	3	2	8
RØYE	0	0	1+1*	0	2
SUM	2	3	15	10	30

* kalkede vatn

granitt og syenitt. Vannkjemiske målinger i 1986 og 1988 viser

- stort sett lav pH og oppbrukt alkalitet i de fleste større vatn i kommunen (Tysse 1989). I april 1989 ble 24 lokaliteter undersøkt og 17 vatn hadde pH lavere enn 5,5 (tabell 1), og et flertall med alkalitet lavere enn 50 (tabell 2).

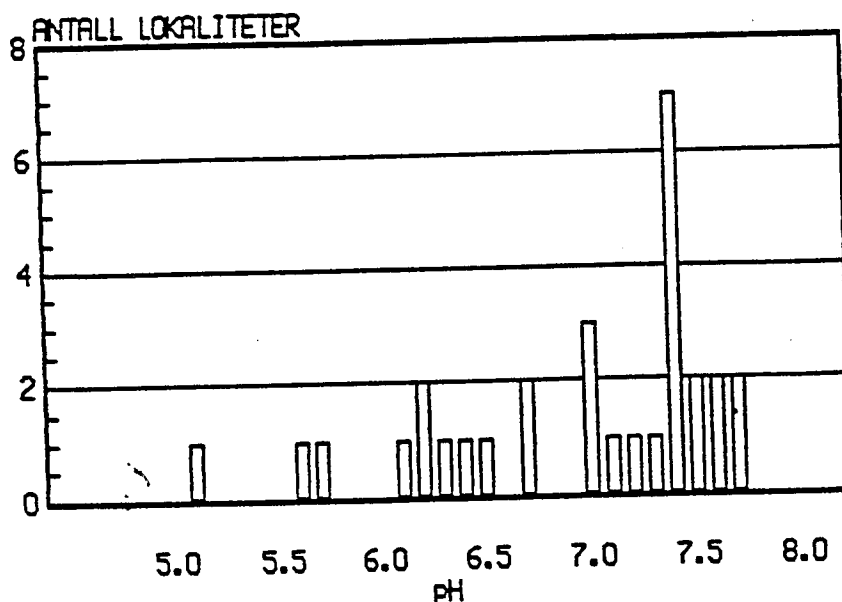
I Hurum ble fiskebestandene i 18 vatn undersøkt (intervju) av Fylkesmannen i Buskerud i 1988 med hensyn til forsureningsskader. Tar vi utgangspunkt i at kalkede vatn opprinnelig hadde en redusert bestand, er alle aurepopulasjonene tapte eller reduserte (tabell 3). Selv for abbor som har større toleranse for surt vann enn aure, er 12 av 13 bestander tapt eller redusert.

2.3. VANNKJEMI I BEKKER OG ELVER

Flere sjøaurebekker drenerer fra høyereliggende områder og vatn inne på Hurumhalvøya. Vannkvaliteten i vatna kan derfor påvirke vannkvaliteten i den sjøaureførende delen av vassdraget.

Det ble samlet inn vannprøver fra alle bekkene/elvene i området (m.u.a. Tofteelva pga. sterk forurensning) i april 1989, og analysert m.h.t. ledningsevne, pH, alkalitet og farge. Bekkene med fiskebestander ble fulgt opp med nye prøver i juli og oktober. I oktober ble prøvene bare analysert m.h.t. ledningsevne og pH. Analysereultatene er gitt i vedlegg 7.

Det var bare en av bekkene som i april 1989 hadde lavere pH enn 5,5, og to bekker med pH = 5,50-5,99 (figur 2). Disse lokalitetene var alle små bekker som ble tørrlagt om sommeren eller uten oppgangsmulighet for sjøaure.



Figur 2. pH i Hurumbekkerne i april 1989 (N= 30). Sjøaurebekkerne hadde derfor generelt god vannkvalitet. Selv om

flere av dem drenerer fra forsuringsutsatte områder, renner de ofte gjennom jordbruksområder og områder med mye løsmasser som gir en bedring i vannkvalitet i nedre deler.

Vanntemperaturen var gjennomsnittlig 6,4, 13,5 og 5,9 °C i henholdsvis april, juli og oktober (N= 22). I juli varierte temperaturen mellom 10,7 og 18,3 °C. De laveste temperaturene skyldtes sannsynligvis lokal nedbør som avkjølte vannet i de ellers vannfattige bekkene.

3. METODER OG MATERIALE I FISKEUNDERSØKELSEN

Undersøkelsene i elver og bekker er gjennomført med utlegging av prøveflater (stasjoner) for avfisking med elektrisk fiskeapparat (konstruert av ingeniør S. Paulsen, Trondheim). Metoden gir opplysninger om det finnes fisk i bekken/elva, om det skjer reproduksjon, artsfordeling, artsutbredelse og fisketetthet.

Undersøkelsene er gjennomført 18.-22.april, 18.-20.juli og 10.-13.oktober 1989.

Det ble gjennomført undersøkelser av totalt 30 bekker/elver som drenerer til Oslofjorden/Drammensfjorden i Hurum og Røyken kommuner (Buskerud fylke). Det ble elfisket på en til to stasjoner i hver bekk. I bekker med lav tetthet eller ikke aure i det hele tatt ble arealet fisket bare en omgang. I de andre lokalitetene ble hver stasjon suksessivt avfisket tre omganger. I juli ble alle stasjonene bare avfisket en omgang. Stasjonenes størrelse varierte etter bekkens størrelse, substrat og lengde på anadrom strekning.

All fisk fanget i juli ble sluppet ut igjen etter at totallengden var målt. I april og oktober ble fisken fiksert på sprit eller frosset og tatt med tilbake til laboratoriet for senere analyser.

I april utgjorde totalmaterialet 773 aure (derav 177 smolt). Dessuten ble 9 laks, 146 skrubbe og et mindre antall trepigget stingsild, nipigget stingsild, ål, ørekyte, gullbust, mort og elvenioye undersøkt (vedlegg 1 og 5). I juli ble det fanget totalt 420 aure og et mindre antall skrubbe, trepigget stingsild, ål og gullbust (vedlegg 2). I oktober utgjorde materialet 1310 aure (parr) og 52 sjøaure. Dessuten ble 454 skrubbe, 67 trepigget stingsild, 15 nipigget stingsild, 3 ål, 11 ørekyte, 162 gullbust og 50 sandkutling undersøkt (vedlegg 3 og 6).

Følgende målinger og prøver er tatt av innsamlet aure:

1. Lengde - målt fra snutespiss til spissen av halefinnen i naturlig utstrakt stilling til nærmeste mm (fiksert materiale). Fisken ble i tillegg lengdemålt i felt.
2. Vekt - målt til nærmeste g (fiksert materiale).
3. Alder - aldersbestemmelse er foretatt ved skjellanalyser. I tvilstilfeller er det i tillegg benyttet otolitter.
4. Kjønn og kjønnsutvikling - gonadenes utviklingsstadium er i oktober angitt etter følgende skala: 1-2 = umoden fisk, 3-6 = gytefisk, 7 = utgytt fisk.
5. Mageprøve - hver mageprøve ble fiksert separat på sprit. Dette materialet er ikke bearbeidet, men ble ansett som viktig å sikre som referansemateriale for eventuelle etterundersøkelser.

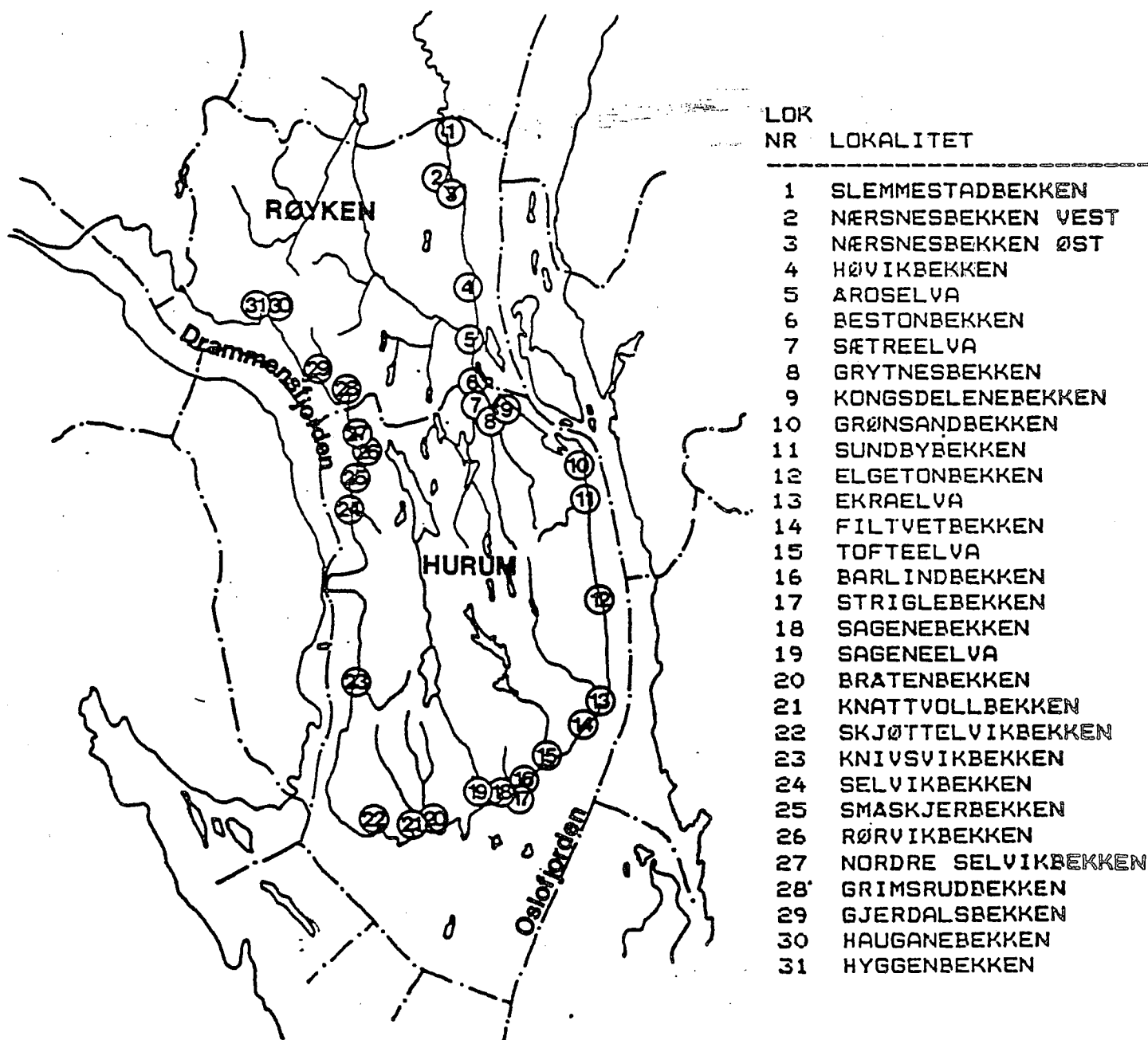
Fisketetthet er undersøkt ved elfiske og metoden med gjentatte uttak ble benyttet (Zippin 1958). Tetthet, angitt som antall individer pr. 100 m², er beregnet separat for yngel (0+) og ungfisk ($\geq 1+$). Til dette er det benyttet et program (Higgins

1985) for beregning av fisketetthet etter metoden til Zippin (1958). På lokaliteter med en omgangs elfiske er tettheten beregnet som antall individer fanget pluss antall observerte.

Med total fiskeproduksjon menes ungfisktetthet multiplisert med produktivt areal (areal hvor det finnes fisk). Dagens produktive areal tilgjengelig for sjøaure er beregnet ved breddemålinger av bekkene i felt og lengdemålinger på økonomisk kartverk (1: 10 000) etter befaring m.h.t. oppgangshindere..

4. RESULTATER

Det ble undersøkt ialt 30 bekkesystemer i Hurum og Røyken kommuner i 1989 (figur 3). I tillegg kommer Åroselva som er beskrevet tidligere av Garnås og Enerud (1989). Bare et fåtall av bekkene er navngitt på kart. Der navn mangler har vi gitt bekken et navn ut fra stedsnavn i nærheten. Bekkenes beliggenhet er gitt med UTM-kordinater for utløpet i sjøen.



Figur 3. Lokalisering av undersøkte bekker/elver i Røyken og Hurum kommuner i 1989.

4.1. DE ENKELTE ARTER

4.1.1. AURE/SJØAURE

Det ble gjennomført elfiske i tilsammen 27 av bekkene, og aure ble påvist i 20 av lokalitetene (tabell 9, s. 27). I tillegg har Åroselva en fast bestand av aure/sjøaure (Garnås og Enerud 1989).

Av de 10 bekkene uten aure var to lokaliteter uten oppgangsmulighet på grunn av foss/strykparti nær utløpet i fjorden (Elgetonbekken og Småskjerbekken). Tofteelva var sterkt forurenset og lagt i rør/overbygd. Ytterligere to bekker var påvirket av utslipp og forurensninger, og kombinert med dårlig gytesubstrat uegnet som oppvekstområde for sjøaure (Slemmestadbekken og Kongsdelenebekken). De resterende fem lokaliteter var små bekker med usikker vannføring og nesten eller helt tørrlagt om sommeren (Barlindbekken, Striglebekken, Sagenebekken, Rørvikbekken og Nordre Selvikbekken). Minst to av disse bekkene var i tillegg forsursrammet.

Parr

Ungfisktetthet

I april varierte tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) mellom 2 og 173 individer pr. 100 m² i de ulike bekkene (figur 4). Antall smoltifisert ungfisk er holdt utenfor.

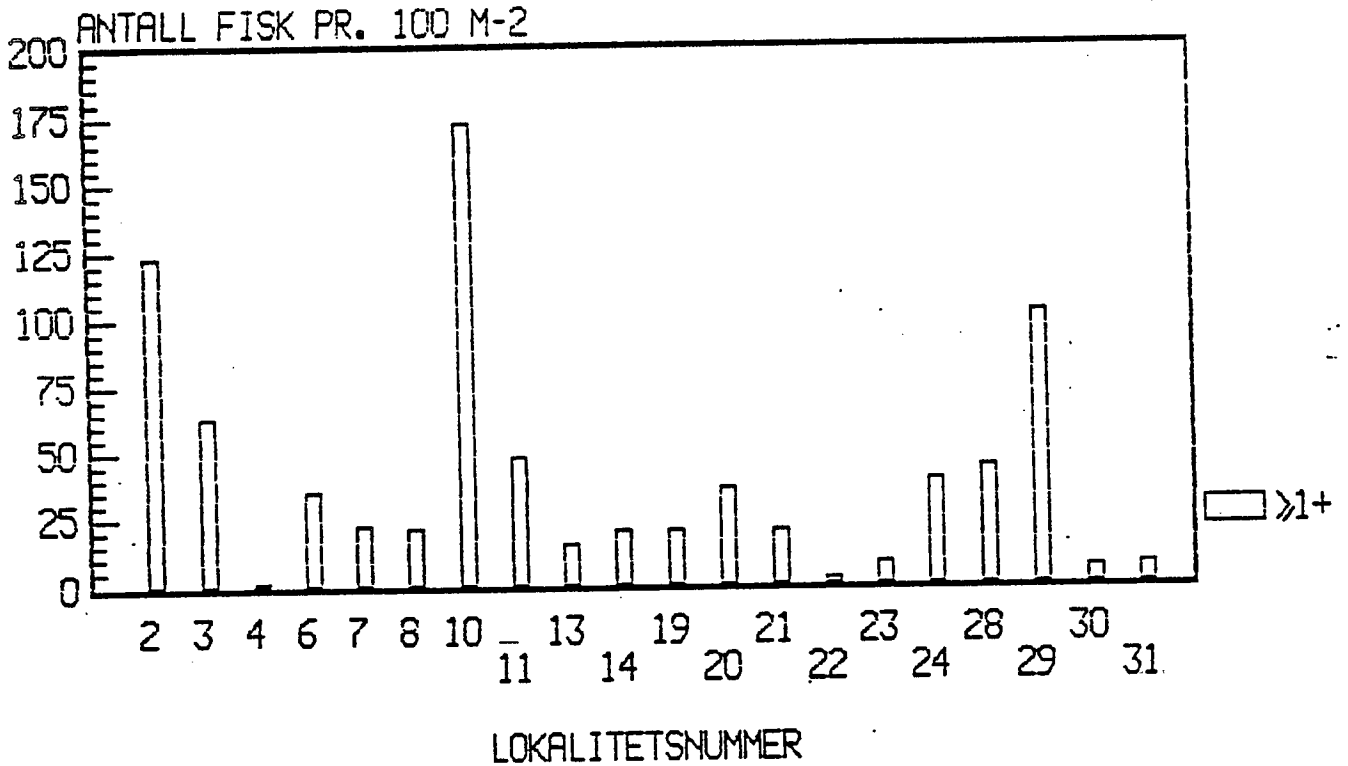
Det ble funnet årsyngel (0+) i alle aurebekkene ved elfiske i oktober. Tettheten varierte mellom 2 og 136 individer pr. 100 m² (figur 5). Det var ni bekker med tetthet >50 individer pr. 100 m². Gjennomsnittlig tetthet for alle lokalitetene var 51 (± 40) yngel pr. 100 m².

Tettheten av ungfisk ($\geq 1+$) varierte mellom 0 og 82 individer pr. 100 m² (figur 5). Gjennomsnittlig tetthet for alle bekkene var 25 (± 20) ungfisk pr. 100 m².

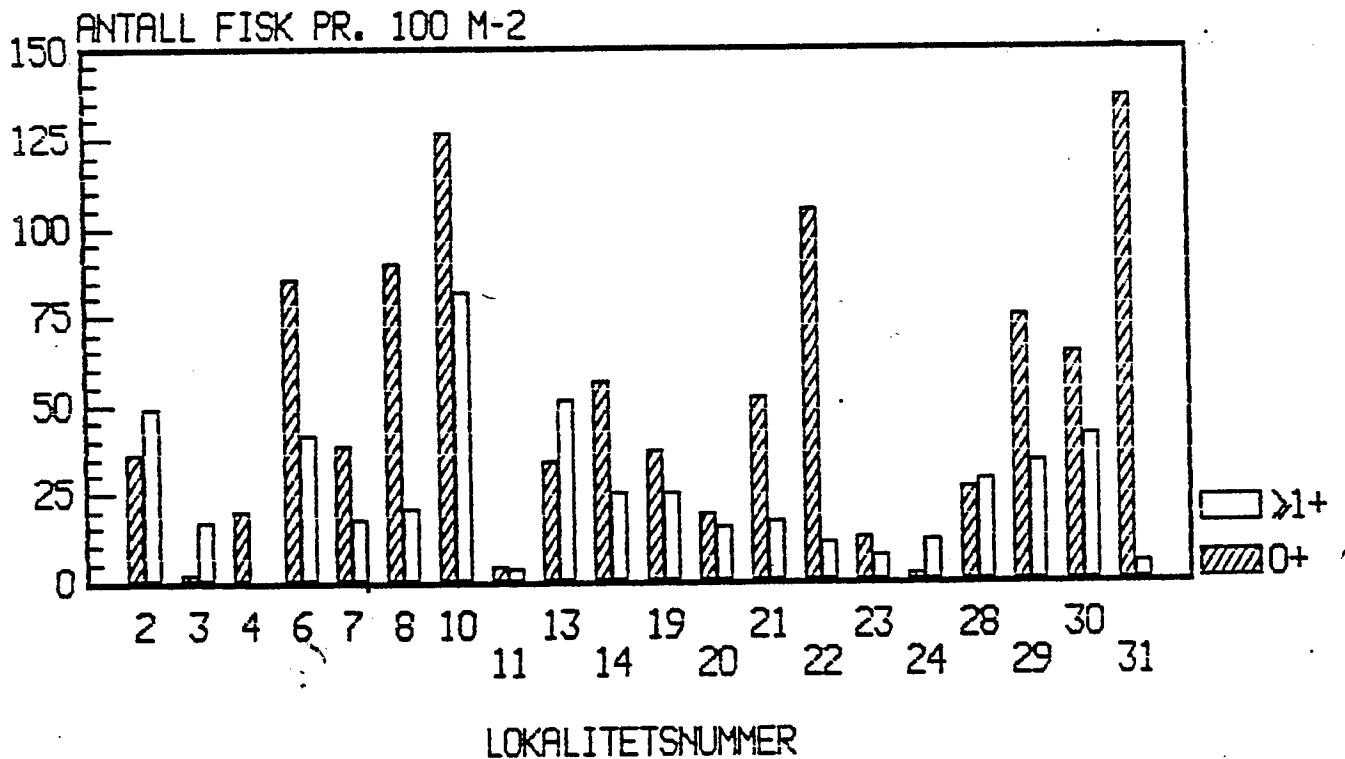
Det var godt samsvar mellom beregnet tetthet i juli og i oktober. Lav vannføring om sommeren begrenser tetthet og utbredelse i enkelte bekker. Men det var bare i Sundbybekken at dødlighet og nedgang i tetthet på grunn av tørke ble registrert i 1989.

Alderssammensetning

Det ble ikke funnet eldre parr enn 4+ i bekkene i oktober. Det var stor overvekt av yngel (0+) og 1+ parr som tilsammen utgjorde 94 % av antallet (figur 6). En stor del av den eldre parren var kjønnsmodne hanner (tabell 4). Det var gjennomsnittlig 15 % gytemodne hanner hos parr $\geq 1+$ i oktober. Det ble bare påvist en gytemoden hunn (2+). Den store andelen av hanner som blir gytemodne i parrstadiet og deltar i gytingen forklarer den skjeve kjønnsfordelingen hos 2- og 3-årig smolt.



Figur 4. Tetthet av ungfisk ($\geq 1+$) aure funnet ved elfiske i de ulike Hurumbekkene i april 1989. Tettheten er angitt som antall individer pr. 100 m². Lokalitetenes navn er oppgitt i tabell 9.

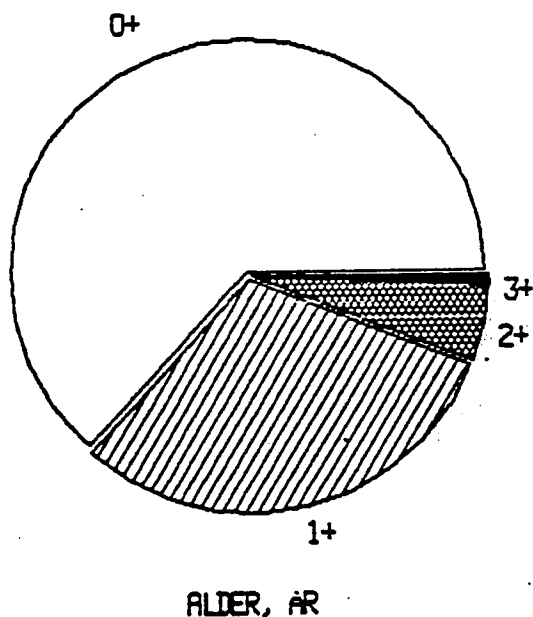


Figur 5. Tetthet av årsyngel (0+) og ungfisk ($\geq 1+$) aure funnet ved elfiske i de ulike Hurumbekkene i oktober 1989. Tettheten er angitt som antall individer pr. 100 m². Lokalitetenes navn er oppgitt i tabell 9.

Lengdefordeling

Lengdefordelingen av totalmaterialet fra elfiskestasjonene i juli og oktober har et to-toppet form (figur 7). Dette viser at det hovedsakelig er to dominerende aldersgrupper på bekkene (0+ og 1+). Aldersfordelingen av oktobermaterialet viser da også dette (figur 6). Det største individet i oktober målte 217 mm. Det var bare ett individ > 15 cm som ikke var smoltifisert i april. Dette antyder at ungfisken vandrer ut av bekkene og at bestandene som helhet er anadrome.

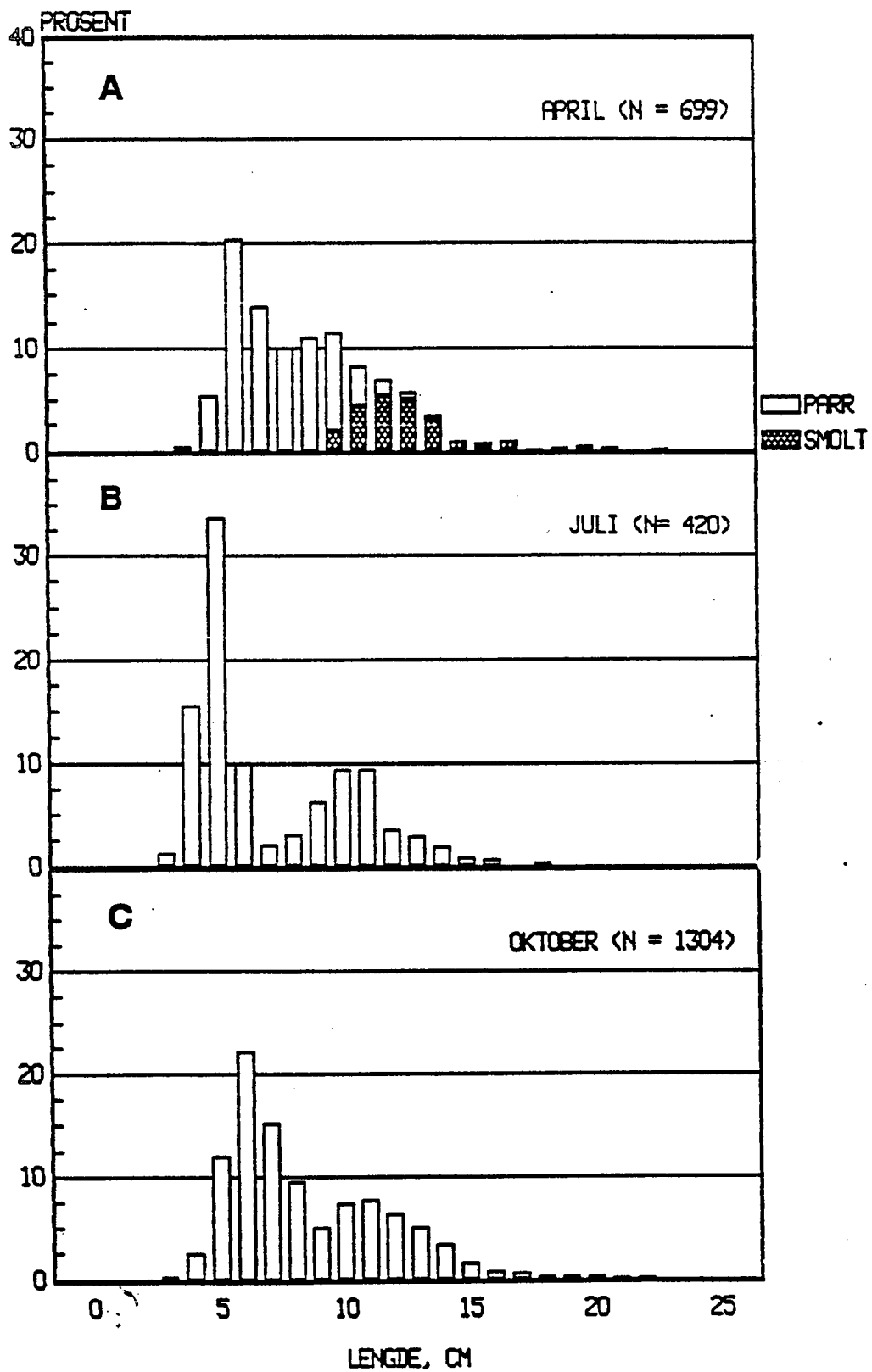
Lengdefordelingen i oktober samsvarer godt med lengdefordelingen fra april (figur 7C og 7A). Antar vi at fordelingen av antall



Figur 6. Aldersfordeling av innsamlet aure fra elfiskestasjonene i Hurumbekken i oktober 1989.

Tabell 4. Samlet aldersfordeling og andel av gytemodne hanner hos aure i elfiskematerialet fra oktober 1989 i Hurumbekken.

ALDER	ANTALL PARR	GYTEMODNE HANNER	
		ANTALL	PROSENT
0+	823	0	0
1+	402	42	10
2+	72	36	50
3+	11	10	91
4+	2	2	100



Figur 7. Lengdefordeling av innsamlet aure fra elfiskestasjonene i Hurumbekkene i april (A), juli (B) og oktober (C) 1989.

smolt i april kan overføres til oktobermaterialet får vi at 20-25 % av bestanden vil smoltifisere våren 1990.

Gjennomsnittslengden av årsyngel (0+) varierte fra 51 til 77 mm i de ulike bekkene i oktober 1989 (tabell 5). De største individene var 100 mm (settefisk i Høvikbekken var opp til 118 mm), og enkelte kan derfor smoltifisere allerede som ett-åringer. Det var best vekst i de små, grunne bekkene. Ett-årig ungfisk varierte i størrelse mellom 58 og 91 mm i april og 98 og 136 mm i oktober i de ulike bekkene. Gjennomsnittlig tilvekst fra april til oktober 1989 for 1+, 2+ og 3+ aure var henholdsvis 42, 38 og 26 mm for alle bekkene beregnet under ett.

Tabell 5. Gjennomsnittslengde (mm) for årsyngel i oktober og ungfisk i april og oktober 1989. Tall i parentes angir gjennomsnittsverdier der antall individer er mindre enn fem.

LOKALITET	ALDER									
	0+		1+		2+		3+		4+	
	OKT	APR	OKT	APR	OKT	APR	OKT	APR	OKT	
2 NÆRSNES.	66	72	128	-	-	-	-	-	-	-
3 NÆRSNES.	(90)	83	128	(114)	-	-	-	-	-	-
4 HØVIKBE.	90*	(75)	-	-	-	-	-	-	-	-
6 BESTONB.	58	59	98	93	149	(134)	-	-	-	-
7 SÆTREEL.	51	68	100	105	138	132	-	-	-	-
8 GRYTNES.	66	65	115	(120)	180	(154)	-	-	-	-
10 GRØNSAN.	55	73	114	143	-	-	-	-	-	-
11 SUNDBYB.	(80)	72	(130)	133	-	187	-	(193)	-	-
13 EKRAELV.	66	59	110	131	(166)	(204)	-	-	-	-
14 FILTVET.	77	91	136	(128)	-	(226)	-	-	-	-
19 SAGENEE.	65	62	104	98	135	131	160	(198)	-	-
20 BRÅTENB.	62	62	109	102	134	(152)	(199)	-	(235)	-
21 KNATTVO.	65	62	119	113	(155)	-	-	-	(310)	-
22 SKJØTTE.	71	(83)	125	117	-	(174)	-	-	-	-
23 KNIVSVI.	54	61	104	117	166	-	-	-	-	-
24 SELVIKB.	(80)	76	114	137	(169)	-	-	-	-	-
28 GRIMSRU.	52	63	102	110	(135)	(156)	-	(208)	-	-
29 GJERDAL.	54	58	100	110	(154)	(133)	-	(198)	-	-
30 HAUGANE.	73	78	123	(136)	(168)	-	(200)	-	-	-
31 HYGGENB.	70	(71)	(137)	-	-	(168)	-	-	-	-
SAMLET	63	69	111	109	147	145	171	199	(273)	-

* Høy andel settefisk

Smolt

Totalt ble det fanget 177 sjøauresmolt. Det ble påvist smolt i 17 av bekkene. I de gjenværende bekkene (Nærnesbekken Vest, Nærnesbekken Øst og Høvikbekken) ble det med unntak av ett 2-årig individ bare påvist ett-årig parr. Alderssammensetningen tyder på at ungfisken vandrer ut, og at bekkene har bestander av sjøaure.

Det var stor overvekt av 2-årig smolt (tabell 6). For all undersøkt smolt var smoltalderen i gjennomsnitt 2,26 år (n= 172).

Det ser ut til at de eldste og største individene smoltifiserer først. Det ble fanget et forholdsvis stort antall 3-årig smolt i april og også 4-årig smolt ble notert. Antall 3+ parr gikk ikke ned i løpet av sommeren, og 4+ parr ble ikke fanget på elfiskestasjonene i oktober. Antall 2+ parr var derimot halvert i oktober sammenlignet med resultatet fra april. Antall 1+ parr gikk ubetydelig ned fra april til oktober. En del av de yngre individene ser ut til å smoltifisere senere på våren, og ble derfor registrert som parr i april. Smoltalderen beregnet ved fangst i april vil utfra det som er sagt være noe høy for bestandene sett under ett. En høyere andel 2-årig smolt vil gi lavere gjennomsnittlig smoltalder. Dette bekreftes av smoltalderen for sjøaure fanget i oktober som varierte mellom 1 og 3 år og i gjennomsnitt var 2,08 år (n= 52).

Gjennomsnittlig lengde ved smoltutvandring var 129 mm i 1989 (tabell 6). Lengde ved smoltutvandring var økende ved økende smoltalder. Største og minste smolt var henholdsvis 98 og 226 mm. Gjennomsnittsvekten ved utvandring fra bekk var 23 g (fiksert materiale).

Det var 12 % flere hunner enn hanner hos sjøauresmolten. Kjønnfordelingen er skjev både for 2- og 3-årig smolt (tabell 7).

Tabell 6. Aldersfordeling, gjennomsnittlig lengde (xl) og vekt (xw) med oppgitt standardavvik (SD) for smolt fanget ved elfiske i Hurumbekken i april 1989.

SMOLTALDER	ANTALL	LENGDE, mm		VEKT, g	
		xl	SD	xw	SD
2	131	122	16	19	8
3	38	146	28	34	21
4	3	200	8	79	19
SAMLET	172	129	24	23	16

Tabell 7. Kjønnfordeling hos smolt fanget ved elfiske i Hurumbekkenene i april 1989.

SMOLTALDER	KJØNN		
	HANN	HUNN	UBEST.
2	59	69	3
3	14	24	0
4	2	1	0
SAMLET	75	94	3

Sjøaure

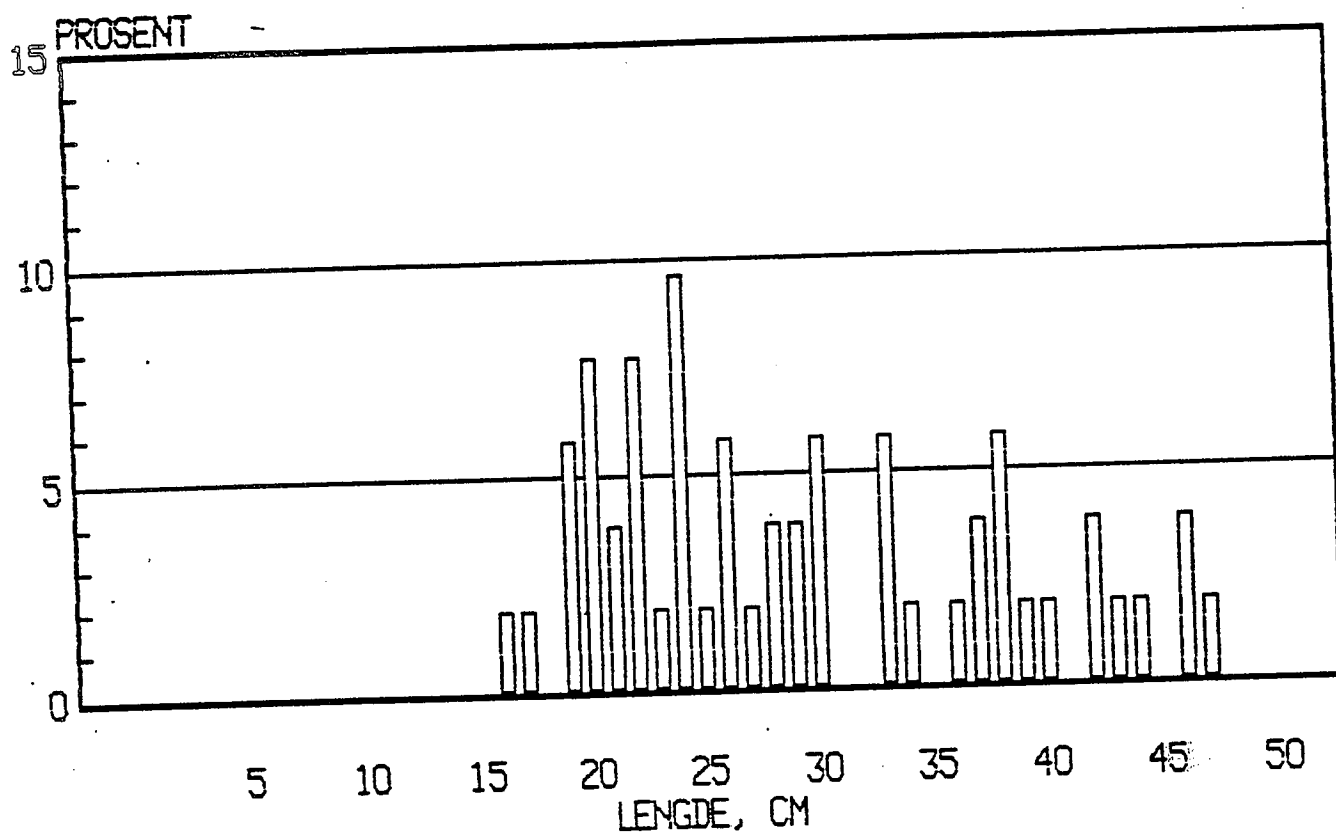
I oktober ble det fanget voksne sjøaure i ni av bekkene. Det var liten vannføring ved gjennomføringen av elfisket, og det hadde vært svært lite nedbør gjennom hele høsten. Oppgang av sjøaure kom sannsynligvis ikke før større nedbørmengder ga vannstandsøkning og flom i bekkene.

Tabell 8. Antall sjøaure fanget i Hurumbekkenene i oktober 1989 fordelt på antall somre i sjøen med angitt gjennomsnittslengde (xl) og -vekt (xw). SD er standardavvik.

ANTALL SOMRE I SJØEN	ANTALL	LENGDE, mm		VEKT, g	
		xl	SD	xw	SD
1	35	244	53	181	143
2	10	362	50	559	229
3	7	427	38	820	212

Det ble fanget totalt 52 sjøaure i oktober 1989. Det var 43 hanner og 9 hunner i materialet. Totalt var det 90 % gytemoden fisk (41 av hannene og 6 av hunnene). Sjøauren hadde oppholdt seg en, to eller tre somre i sjøen før tilbakevandring. Den største andelen (67 %) var ensommer-fisk.

Gjennomsnittsvekta til sjøaure med en, to og tre somre i sjøen var henholdsvis 181, 559 og 820 g (tabell 8). Sjøaurens kroppslengde varierte mellom 156 og 465 mm (figur 8).



Figur 8. Lengdefordeling av sjøaure fanget i Hurumbekken i oktober 1989 (n= 52).

Tabell 9. Forekomst av ulike fiskearter i bekkesystemene undersøkt i Hurum og Røyken kommuner.

LOK NR	LOKALITET	AURE	LAKS	SKRUBBE	TREPIGGET STINGSILD	NIFIGGET STINGSILD	AL	ØREKYTE	MDKT	GULLBUST	ELVENIØYE	SANDKUTLING
1	SLEMMESTADBEKKEN				X							
2	NÆRSNESBEKKEN VEST	X			X	X						
3	NÆRSNESBEKKEN ØST	X	X		X							
4	HØVIKBEKKEN	X	X		X	X						
5	ÅROSELVA	X	X				X	X	X			
6	BESTONBEKKEN	X	X	X	X	X	X					
7	SÆTREELVA	X		X			X					
8	GRYTNESBEKKEN	X										
9	KONGSDELENEBEKKEN			X	X	X	X					X
10	GRØNSANDBEKKEN	X		X			X					
11	SUNDBYBEKKEN	X		X								
12	ELGETONBEKKEN											
13	EKRAELVA	X					(X)					
14	FILTVETBEKKEN	X		X	X							X
15	TOFTEELVA											
16	BARLINDBEKKEN											
17	STRIGLEBEKKEN											
18	SAGENEBEKKEN											
19	SAGENEELVA	X					(X)					
20	BRÅTENBEKKEN	X		X			X					
21	KNATTVOLLBEKKEN	X		X	X	X	(X)					X
22	SKJØTTELVIKBEKKEN	X		X	X							
23	KNIVSVIKBEKKEN	X		X	X	X				X		X
24	SELVIKBEKKEN	X		X								
25	SMÅSKJERBEKKEN											
26	RØRVIKBEKKEN											
27	NORDRE SELVIKBEKKEN											
28	GRIMSRUDBEKKEN	X		X			X		X			
29	GJERDALSBEKKEN	X	(X)	X	X		(X)	X		X	X	
30	HAUGANEBEKKEN	X	X	X						X		
31	HYGGENBEKKEN	X	X	X								

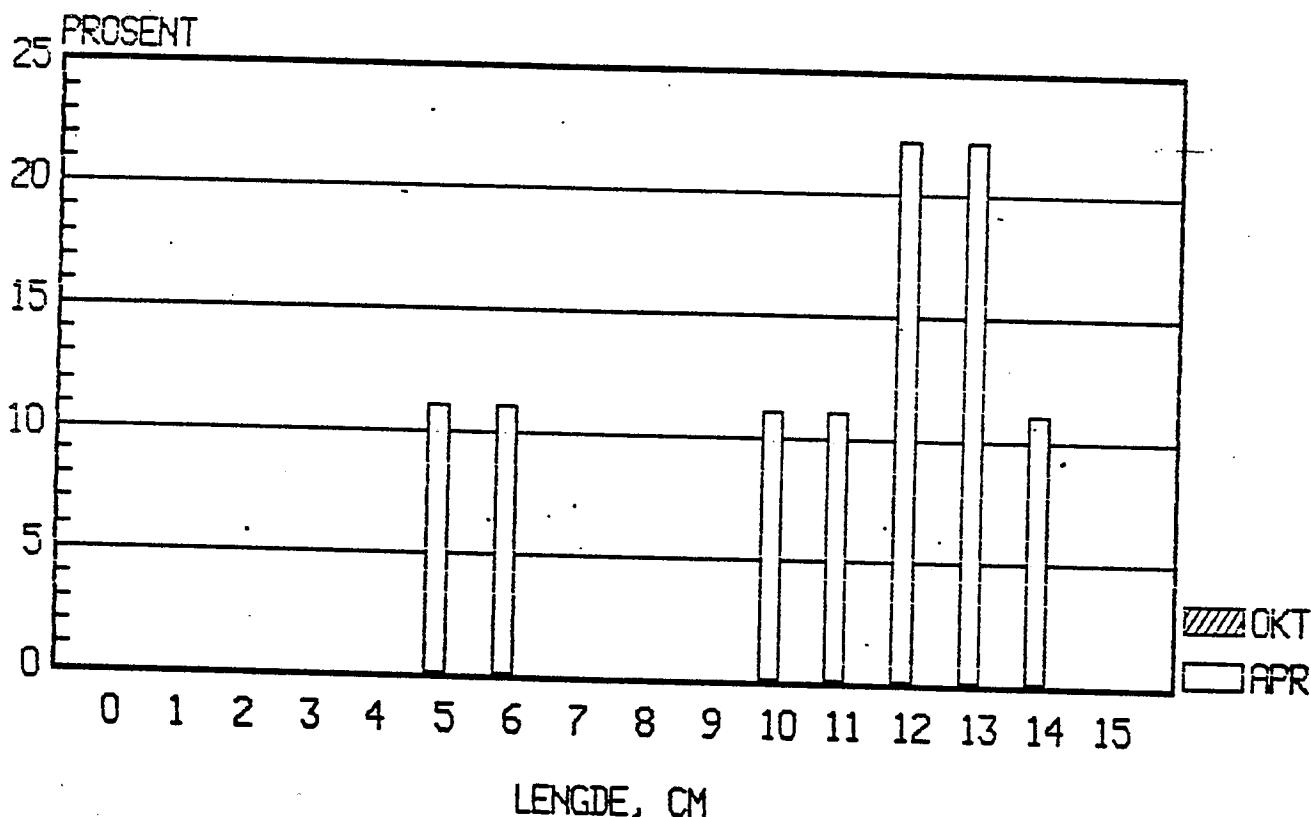
Merknader: Opplysningene fra Åroselva er fra Garnås og Enerud (1989)

Markering i parentes er opplysninger fra elfisket gjennomført i september 1987 og opplysninger fra lokalt hold

4.1.2. LAKS

Det er bare Åroselva som har en fast laksestamme. I april 1989 ble derimot laksesmolt påvist i fem andre bekker. Dette skyldes sannsynligvis feilvandring av utsatt smolt i nærliggende fjordområder eller elver. Smolten var 2 til 4 år og varierte i lengde fra 100 til 137 mm (figur 9).

I Hauganebekken og Hyggenbekken langt inn i Drammensfjorden ble ett-årig ungfisk observert i april, og laks har antagelig vært oppe i bekkene for å gyte høsten 1987. Antall ungfisk var lavt, og ingen laks ble påvist i oktober på noen av lokalitetene.



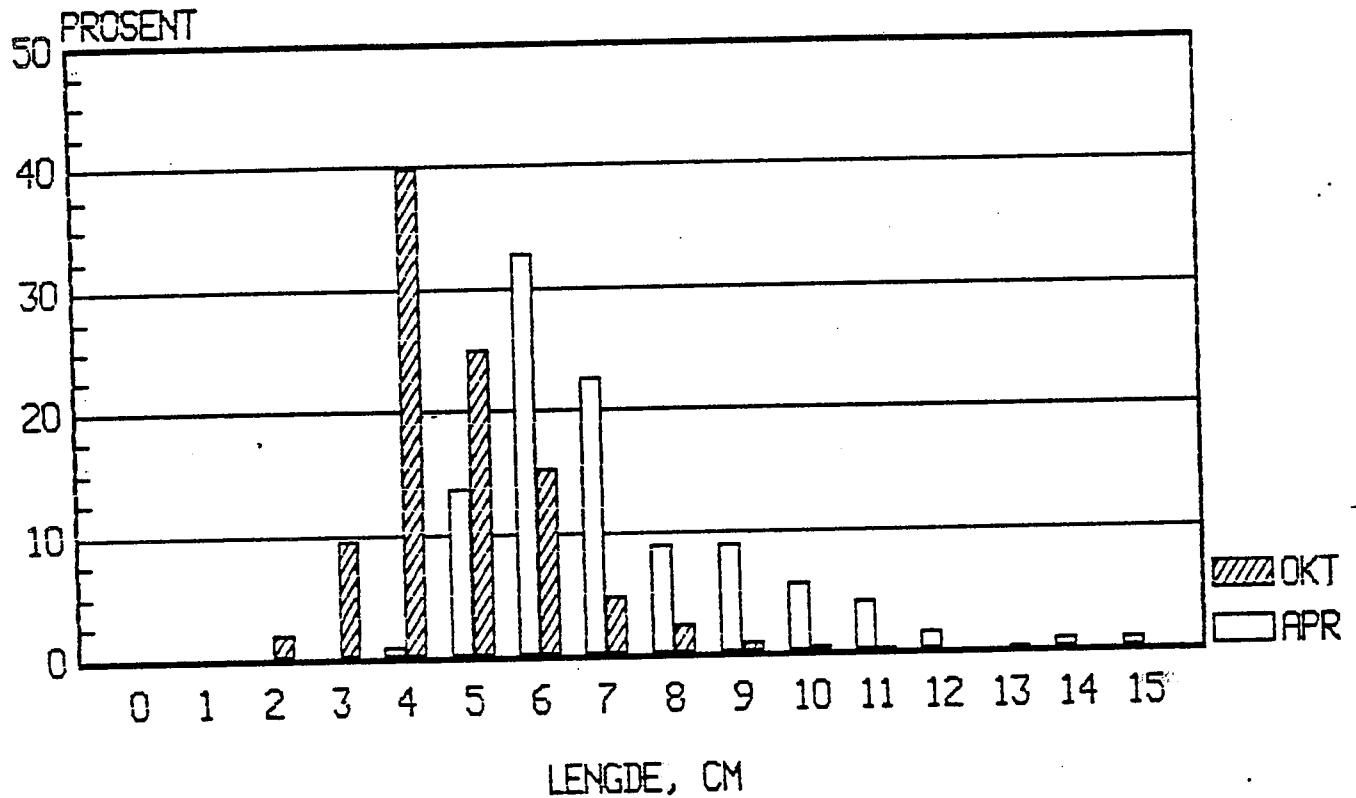
Figur 9. Lengdefordeling av laks fanget i Hurumbekken i april 1989 (n= 9).

4.1.3. SKRUBBE

Skrubbe er påvist i 15 av bekkene ved elfiske i april og oktober 1989 (tabell 9). De ble funnet i bekkens nedre deler nær munningsområdet og unntaksvis så langt som 600 m fra utløpet. Lengden varierte i april mellom 44 og 150 mm (figur 10). I oktober var det et stort antall små individer, men lengden varierte mellom 22 og 204 mm (figur 10).

Hos skrubbe er det normalt høyre side - øyesiden - som vender opp og blir pigmentert, mens blindside blir blek og fargeløs. Men i naturlige populasjoner finner en ofte at en del individer er vendt "galt", dvs. er venstrevendt istedet for høyrevendt. I

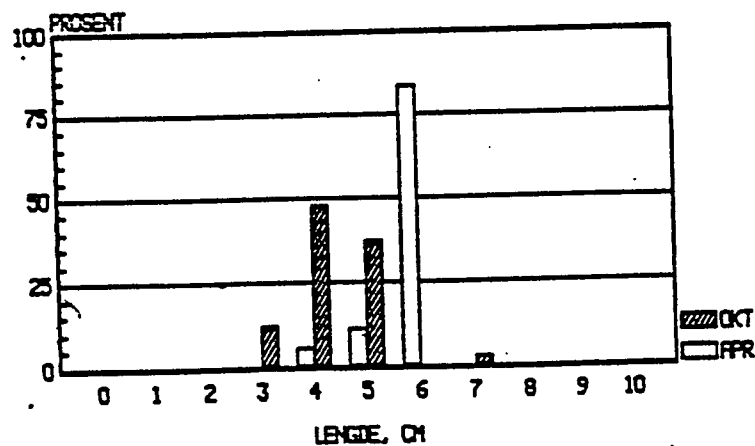
april 1989 var andelen høyre- og venstrevendte i Hurumbekkene henholdsvis 80 og 20 % (n= 146). I oktober var tilsvarende andel 74 % høyrevendte og 26 % venstrevendte (n= 454).



Figur 10. Lengdefordeling av skrubbe fanget i Hurumbekkene i april (n= 146) og oktober (n= 454) 1989.

4.1.4. TREPIGGET STINGSILD

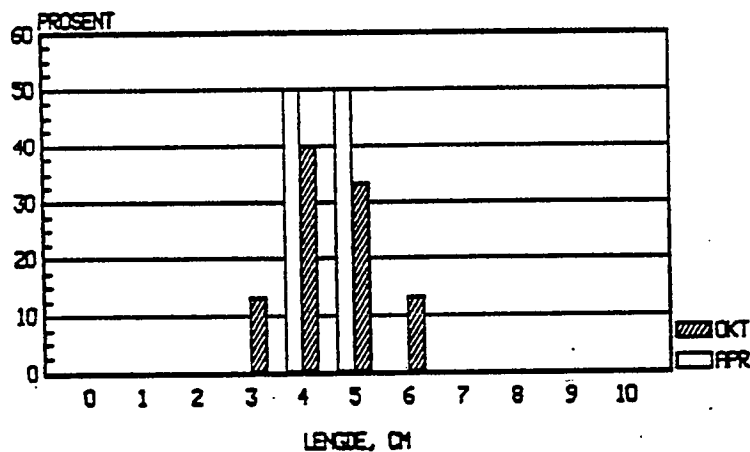
Trepigget stingsild forekom vanlig og ble påvist i 11 av bekkene (tabell 9). Det ble fanget 18 individer i april og 67 individer i oktober 1989. Lengden varierte mellom 30 og 65 mm (figur 11).



Figur 11. Lengdefordeling av trepigget stingsild fanget i Hurumbekkene i april (n= 18) og oktober (n= 67) 1989.

4.1.5. NIPIGGET STINGSILD

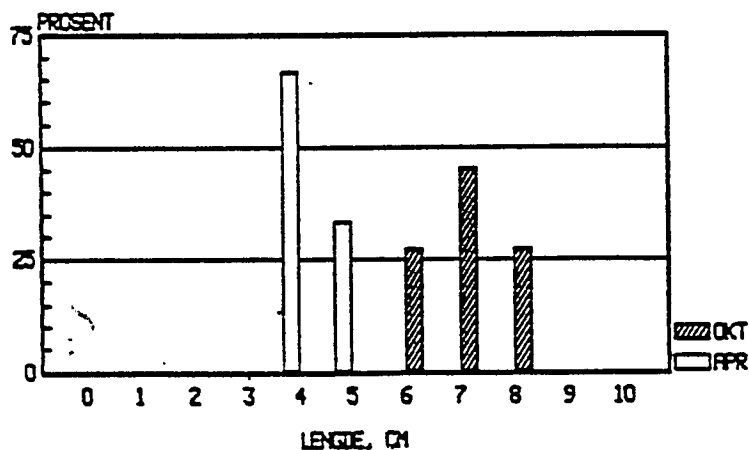
Nipigget stingsild forekom i mindre antall og ble påvist bare i 6 av bekkene (tabell 9). Det ble fanget 2 individer i april og 15 individer i oktober 1989. Lengden varierte mellom 32 og 57 mm (figur 12).



Figur 12. Lengdefordeling av nipigget stingsild fanget i Hurumbekkene i april (n= 2) og oktober (n= 15) 1989.

4.1.6. ÅL

Det ble bare observert spredte individer av ål i 6 av bekkene (tabell 9). Men ifølge elfiske i september 1987 og opplysninger fra lokalt hold finnes ål i ytterligere 5 av bekkene. Lengden på den undersøkte fisken (n= 8) var 75-226 mm.



Figur 13. Lengdefordeling av ørekyte i Hurumbekkene i april (n= 3) og oktober (n= 11) 1989.

4.1.7. ØREKYTE

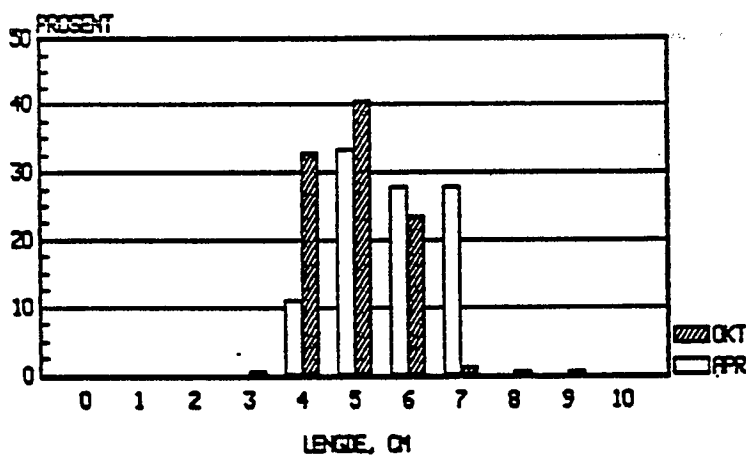
Ørekyte ble bare påvist i Gjerdalsbekkens nedre del. Lengden varierte mellom 40 og 83 mm (figur 13). Arten er likeledes påvist i Åroselva (Garnås og Enerud 1989).
3) og oktober (n= 11) 1989.

4.1.8. MORT

Mort finnes i de roligflytende partier i Åroselva og ble påvist i en av sidebekkene nedenfor Lingsomdemningen i september 1987 (Garnås og Enerud 1989). Det ble ved elfiske i april 1989 bare påvist mort i Grimsrubbekken (ett individ - 178 mm). Denne var skadet og hadde sannsynligvis kommet inn fra fjordområdet utenfor for å søke tilflukt i bekkens nedre del.

4.1.9. GULLBUST

Karpefisk i småstimer ble notert i nedre del av Knivsvikbekken i april og oktober og i Gjerdalsbekken og Hauganebekken i oktober 1989. Med bakgrunn i antall skjell langs sidelinjen og fordeling av tenner i svelgbeinet ble arten bestemt til gullbust. Lengden varierte mellom 31 og 88 mm (figur 14).



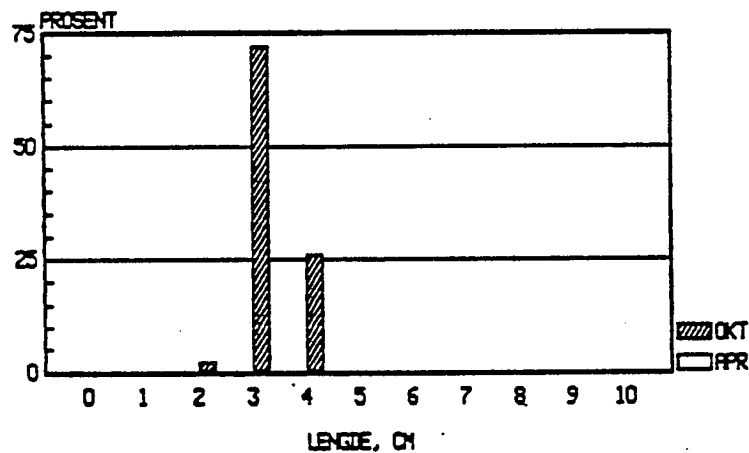
Figur 14. Lengdefordeling av gullbust i Hurumbekken i april (n= 18) og oktober (n= 158) 1989.

4.1.10. ELVENIØYE

Elvenøyeye ble bare påvist på en lokalitet: 2 individer (129-130 mm) ble fanget i Gjerdalsbekkens nedre del i april 1989.

4.1.11. SANDKUTLING

I oktober 1989 ble sandkutling observert på fire lokaliteter i tildels meget høye tettheter (tabell 9). Lengden varierte mellom 24 og 44 mm (figur 15).



Figur 15. Lengdefordeling av sandkutling i Hurumbekken i oktober 1989 (n= 50).

4.1.12. ANDRE ARTER

I Knivsvikbekken, Bråtenbekken og Gjerdalsbekken ble det blant skrubbene med stor sannsynlighet observert enkeltindivider av rødspette i bekkens nederste partier. Disse ble ikke skilt ut da kryssing mellom skrubbe og rødspette er relativt vanlig.

I tillegg ble gjedde påvist i Satreelva i oktober 1989. Dette var sannsynligvis et individ som tilfeldig hadde havnet i vassdraget fra det ovenforliggende Mørkvatn.

4.2. PRODUKSJONSPOTENSIALE FOR AURE

Oppvekstarealet for sjøaure i de bekkene arten ble påvist varierte mellom 35 m² i Filtvetbekken til ca. 10 000 m² i Knattvollbekken. Totalt oppvekstareal var 37 080 m² og åtte av bekkene hadde oppvekstareal >1000 m² (tabell 10).

For å se nærmere på produksjonspotensialet i de ulike bekkene er det beregnet antall aure ≥1+ som sto på bekkene i oktober 1989. Utfra tettheten av ungfisk i oktober kommer vi fram til en totalbestand på nærmere 7000 individer ≥1+ (tabell 10). Antall individer varierer mellom 0 og 1175 individer i de ulike bekkene.

En beregnet andel på 20-25 % smolt gir en årlig produksjon på 1400-1750 2-, 3- og 4-årig smolt eller 3,8-4,7 smolt pr. 100m².

Andelen som de ulike bekkene bidrar med i totalproduksjonen, varierer mye. De viktigste produksjonsbekkene er Knattvollbekken, Ekraelva, Sageneelva og Bråtenbekken. Men også Sætreelva, Gjerdalsbekken, Knivsvikbekken og Grytnesbekken gir verdifulle bidrag til sjøaurebestanden i fjorden. Disse åtte bekkene bidrar tilsammen med 92 % av ungfisk- og smoltproduksjonen.

Produksjonspotensialet i mange av bekkene kunne øke noe ved skjøtsel av elveløpet. Rydding av kvistdemninger vil i flere tilfelle lette oppgang av gytefisk slik at de øvre delene av anadrom strekning blir tilgjengelig også ved lave vannføringer (bl.a. Gjerdalsbekken, Grimsrudbekken, Knivsvikbekken og Bråtenbekken).

Mange steder er lengre strekninger av elveløpet lagt i rør, og både lengden og utformingen av røret kan i mange tilfelle

Tabell 10. Beregnet antall individer av årsyngel (0+) og ungfisk ($\geq 1+$) i Hurumbekken høsten 1989. De enkelte bekkenes relative betydning er gitt i prosent av samlet bestand.

LOKALITET	OPPV.AREAL SJØAURE, m ²	TETHET PR.100m ²		TOTALANTALL (OPPV.AREAL X TETHET)		ANDEL AV SAMLET BESTAND (%)	
		0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$	0+	$\geq 1+$
2 NÆRSNES.	150	36.1	48.6	54	73	0.4	1.0
3 NÆRSNES.	220	2.1	16.6	5	37	0.0	0.5
4 HØVIKBE.	975	20.0	0	195	0	1.4	0
6 BESTONB.	280	85.8	41.6	240	116	1.7	1.7
7 SÆTREEL.	3300	38.2	17.5	1261	578	8.7	8.3
8 GRYTNES.	1500	89.8	20.4	1347	306	9.3	4.4
10 GRØNSAN.	90	126.2	82.0	114	74	0.8	1.1
11 SUNDBYB.	300	4.1	3.0	12	9	0.1	0.1
13 EKRAELV.	2300	34.1	51.1	784	1175	5.4	16.8
14 FILTVET.	35	56.5	25.0	20	9	0.1	0.1
19 SAGENEE.	3675	36.6	24.7	1345	908	9.3	13.0
20 BRÅTENB.	4760	18.9	15.2	900	724	6.2	10.4
21 KNATTVO.	10000	51.5	17.6	5150	1760	35.7	25.2
22 SKJØTTE.	675	105.2	11.1	710	75	4.9	1.1
23 KNIIVSVI.	6550	12.6	6.8	825	445	5.7	6.4
24 SELVIKB.	120	2.2	11.3	3	14	0.0	0.2
28 GRIMSRU.	400	26.2	28.8	105	115	0.7	1.6
29 GJERDAL.	1550	74.7	34.0	1158	527	8.0	7.5
30 HAUGANE.	100	64.2	41.7	64	42	0.4	0.6
31 HYGGENB.	100	136.0	5.0	136	5	0.9	0.1
SUM	37080			14428	6992		

redusere oppvekstmulighetene og også hindre videre oppgang (bl.a. Hyggenbekken, Hauganebekken, Tofteelva, Høvikbekken og Slemmestadbekken). I enkelte bekker kan fyllmasse ha blitt fylt i elveløpet på en slik måte at oppgang er umuliggjort på normal vannføring (Sundbybekken).

Flere bekker er dessuten oppdemt for å skaffe drikkevannsbasseng, vanningsreservoar eller isdammer i eldre tid. I Bestonbekken og Slemmestadbekken er oppgangshinderet ved demningen. Men enkelte bekker er sikret god vannføring fra slike dammer i nedslagsfeltet da demningen ofte lekker mye vann til elvestrekningen nedenfor (f.eks. Bestonbekken). I andre tilfelle gjør demningen at elva i perioder med lite vann tørker helt inn (Sundbybekken).

Tilgjengelig areal for anadrome fiskearter i bekker/elver hvor det ikke ble registrert sjøaure var ca. 2600 m² hvorav Slemmestadbekken og Kongsdelenebekken utgjør 85 % av arealet. Begge bekkene er oppgitt å være sjøaureførende tidligere, men gytesubstrat og forurensning gjør bekkene lite egnet idag.

I de andre bekkene er det ikke undersøkt hvor store arealer som blir tilgjengelig hvis nåværende oppgangshinder blir fjernet. Men i enkelte av bekkene er angitte hinder såvidt små/lave at man med enkle midler kan åpne for nye oppvekstområder (f.eks. Skjøttelvikbekken, Ekraelva og Grytnesbekken).

4.3. DE ENKELTE LOKALITETER

4.3.1 SLEMMESTADBEBKEN

Utm-referanse utløp: 32VNM 842 283
Elvebredde: 2.5 m
Oppvekstareal sjøaure: 875 m²

Slemmestadbekken drenerer gjennom tett befolkede områder, og virker sterkt forurenset. Elva har en total vannstreng på ca. 8 km, men en høy demning 600-650 m fra utløpet stenger oppgang av anadrom fisk. De nederste 250-300 m er overbygd og elva er lagt i kulvert/rør.

Elva er roligflytende på nedre deler med mudderbunn og har tilslammet substrat. Det er sikker vannføring hele året, og selv i tørre år er det alltid litt vann i elva. Vanddekt areal i juli 1989 var 90-95 % av elveløpet.

Ved elfiske ovenfor anadrom strekning ble det ikke funnet fisk i september 1987. Ved elfiske i 1989 ble det ikke observert fisk på anadrom strekning i april, men det ble fanget trepigget stingsild i oktober.

Slemmestadbekken var sjøaureførende tidligere, men det er ikke sett aure de siste 20-30 årene. På grunn av forurensning, fysiske

hindringer og dårlige gyteforhold i nedre deler er bekken nå ødelagt.

4.3.2. NÆRSNESBEKKEN VEST

UTM-referanse utløp: 32VNM 844 258

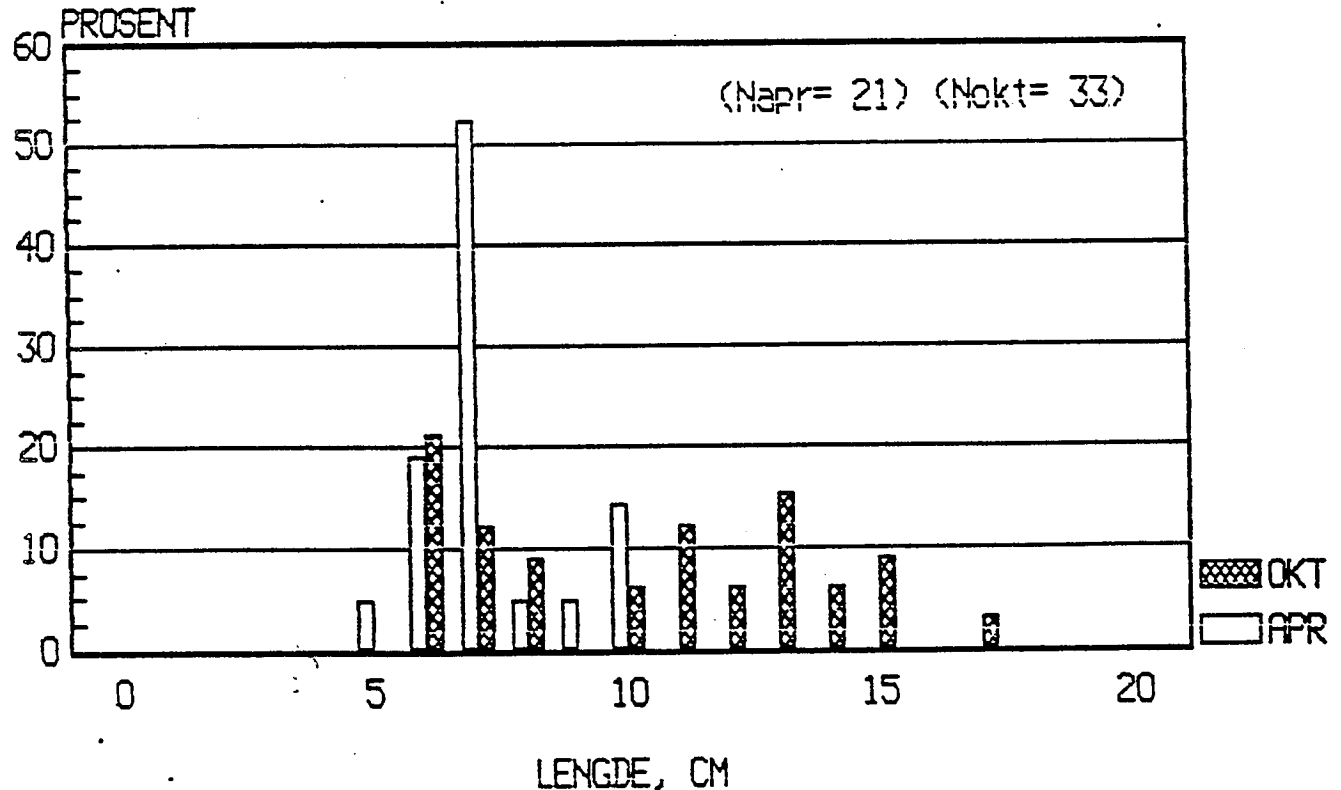
Elvebredde: 0.5-1.5 m

Oppvekstareal sjøaure: 150 m²

Det munner ut to bekker i Narsnesbukta. Den vestre drenerer fra to smådammer og skogsområdene innenfor ca. 600 m fra sjøen. Sjøaure kan vandre 140 m oppover bekken til 5-6 m høyt fall i grunnfjell like ovenfor riksveien.

Bunnssubstratet er varierende med grus og stein (5-40 cm) som er noe tilslammet, og med mye kvister/blader i kulpene. Bekken har liten vannføring om sommeren uten fri passasje til sjøen. Vandekt areal i juli 1989 var 20-30 % av elveløpet og besto av flere små kulper uten forbindelse med hverandre.

Auren overlevde sommeren i kulpene, og i oktober ble tettheten av yngel og ungfisk beregnet til henholdsvis 36 og 49 individer pr. 100 m². Ved elfiske i september 1987 ble det ikke funnet fisk på strekningen. I oktober var lengden av 0+ og 1+ henholdsvis 66 (n=14) og 128 mm (n=19). Største ungfisk i april målte 100 mm og i oktober 168 mm (figur 16).



Figur 16. Lengdefordeling av aure i Narsnesbekken Vest fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Det ble ikke fanget sjøauresmolt i april, og heller ikke observert voksne sjøaure i bekken om høsten. Det ble imidlertid ikke fanget eldre fisk enn 1+ på bekken. Dette viser at ungfisken muligens vandrer ut og bestanden sannsynligvis er anadrom.

I april ble det i tillegg fanget trepigget og nispigget stingsild.

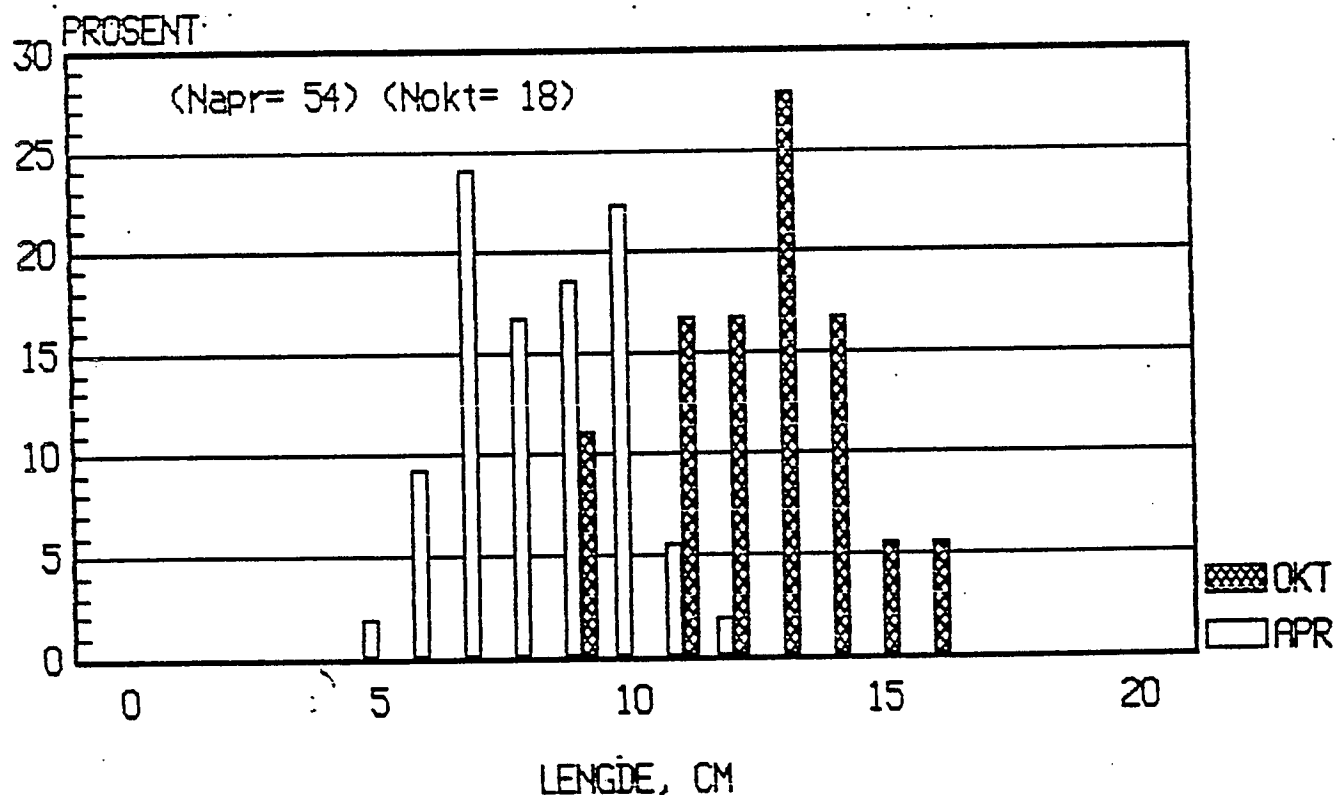
4.3.3. NÆRSNESBEKKEN ØST

UTM-referanse utløp: 32VNM 846 257
Elvebredde: 1.5-2.0 m
Oppvekstareal sjøaure: 220 m²

Den østre bekken i Nærnesbukta drenerer fra Bårdsrudtjern (76 m.o.h.) ca. 1.7 km fra sjøen. Sjøaure kan derimot bare passere fritt ca. 150 m fra sjøen til bakkene nedenfor riksveien.

Substratet besto av stein (25-30 cm) varierende med fint gytesubstrat. Elva var roligflytende med små strykpartier. Det er god vannføring også om sommeren med gode overlevelsesmuligheter for ungfisk. Vanddekt areal i juli 1989 var 60-65 % av elveløpet.

Ved elfiske i september 1987 ble det ikke fanget fisk i bekken. Tettheten av aureyngel var lav i 1989, og bare to individer ble fanget i juli og oktober tilsammen. I april var det høy tetthet av ungfisk (63 individer pr. 100 m²), men ingen smolt ble notert.



Figur 17. Lengdefordeling av aure i Nærnesbekken Øst fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Tettheten av ungfisk i oktober var bare 17 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+ og 1+ henholdsvis 90 (n= 2) og 128 mm (n= 16). Største ungfisk i april målte 115 mm og i oktober 156 mm (figur 17).

Av individene i april var det 69 ett-åringer og en to-åring. Dette tyder på at ungfisken vandrer ut, og at bestanden som helhet er anadrom.

I tillegg til aure ble det fanget en laks (smolt) og trepigget stingsild i april.

4.3.4. HØVIKBEBKEN

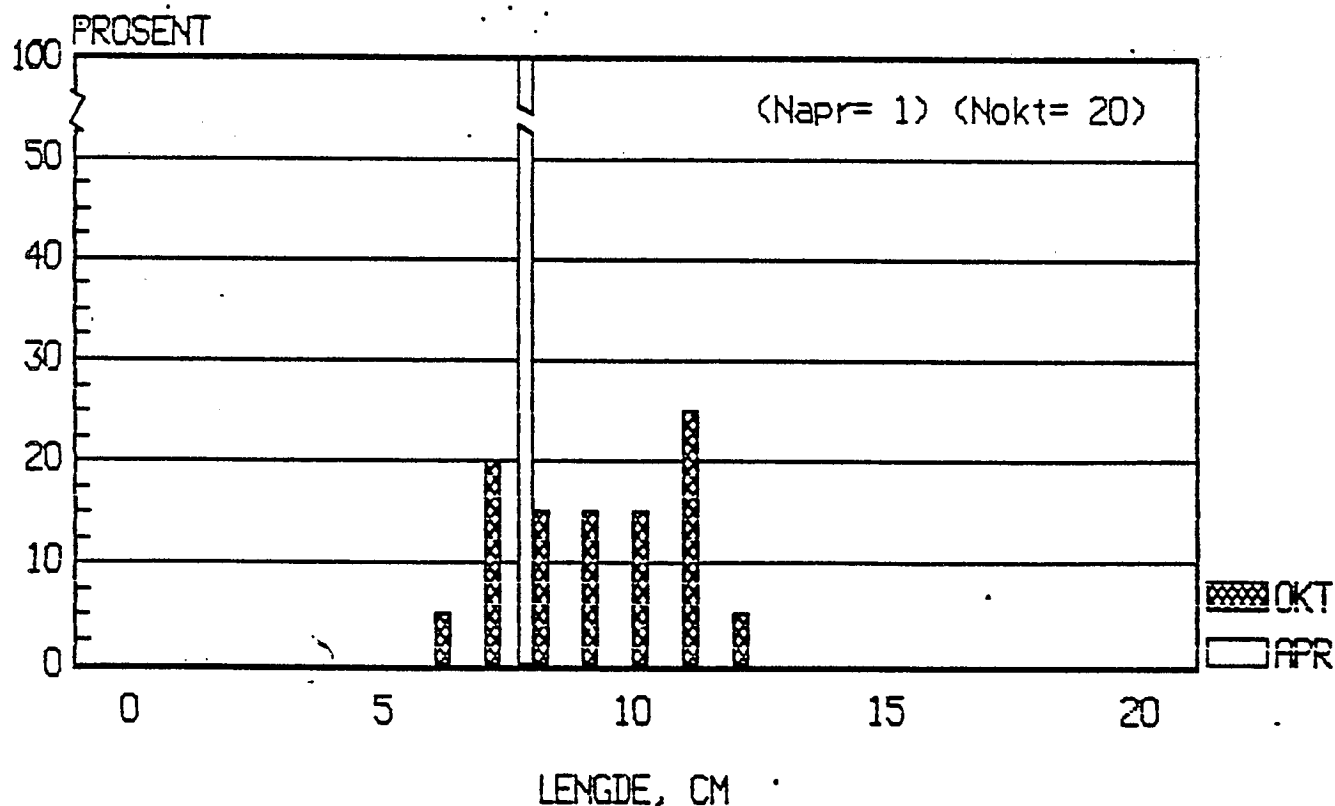
UTM-referanse utløp: 32VNM 854 218

Elvebredde: 0.5-1.0 m

Oppvekstareal sjøaure: 975 m²

Høvikbekken drenerer gjennom dyrka mark, men har utspring i skogområder 2 km fra utløpet ved Båtstø. Elva er stilleflytende og sjøaure kan passere 1.3-1.4 km fra sjøen. I nederste del er bekken delvis lagt i rør i boligområdet, og siste 50 m av utløpet er overbygd og lagt i kulvert.

Bunnssubstratet er homogent og består av sand og småstein som er



Figur 18. Lengdefordeling av aure i Høvikbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

noe tilslammet. Bekken er sterkt flompåvirket, men syntes også å ha god vannføring om sommeren. Vanddekt areal i juli 1989 var 90-95 % av elveløpet.

Tettheten av ungfisk er lav i bekken. Ved elfiske i september 1987 ble det fanget 2 individ pr. 100 m². Ved elfiske i april 1989 ble det bare fanget en aure (65 m²). I oktober var det god yngeltetthet i nedre del (21 individ pr. 100 m²), men dette var hovedsakelig utsatt fisk. Det ble bare funnet årsyngel i bekken i oktober og gjennomsnittslengden av 0+ var 90 mm (n = 20). Største individ var 118 mm (figur 18).

Det ble ikke påvist sjøauresmolt eller voksen sjøaure i bekken ved våre undersøkelser. Det ble imidlertid ikke fanget eldre fisk enn 1+ på bekken. Dette kan tyde på at fisken vandrer ut, og at bestanden som helhet er anadrom. Det er sannsynligvis forurensning og dårlige gyteforhold som reduserer antall aure i bekken.

I tillegg til aure ble det fanget en laks (smolt), trepigget og nispigget stingsild i bekken.

4.3.5. ÅROSELVA

UTM-referanse utløp: 32VNM 856 197

Elvebredde: 6.0-8.0 m

Oppvekstareal sjøaure/laks: 21000 m² opp til Lingsomdemningen
Fra 1989 totalt 71500 m²

Opplysningene om Åroselva er hentet fra Garnås og Enerud (1989). Rapporten fra undersøkelsene i Åroselva i 1986-1988 sammenstiller de viktigste krav og behov fisk og fiskeinteressene har ved bruk av vassdraget.

Årosvassdraget har sitt utspring i myrområder 350-400 mo.h. Det ligger flere store vatn i vassdraget og det totale nedbørfeltet er ca. 115 km². Fra Kistefossdammen (96 mo.h.) sør for Gjellumvannet og ned til riksveg 165 heter elva Grodalselva. I nedre del av Grodalen passerer elva Fabrikkdammen. Fra riksveg 165 og ned til Oslofjorden blir elva kalt Åroselva. I de nedre deler får Åroselva tilsig fra flere mindre sidebekker. Mesteparten av vassdraget ligger under den marine grense.

Årosvassdraget er fra gammelt av kjent som et laks- og sjøaurevassdrag. For ca. 100 år siden ble det bygget flere damanlegg langs vassdraget, og laksefisket gikk sterkt tilbake. I begynnelsen av 1970-årene startet Åros Jeger- og Sportsfiskerforening med utsetting av yngel og settefisk av laks og sjøaure. Antallet har vært i størrelsesorden 2000-10000 settefisk/smolt pr. år.

Offisiell fangststatistikk for Årosvassdraget foreligger fra 1960-årene og fram til idag. Fangstene lå på 50-200 kg pr. år fram til 1984. I 1984 økte fangsten til over 400 kg. Det beste året har vært 1987 med 912 kg. Det har blitt fanget omtrent like mye laks som sjøaure.

Fram til 1989 var lakseførende strekning i Åroselva 3 km fra sjøen og opp til Lingsomdemningen. Etter at demningen ble revet i 1989 kan laks og sjøaure nå gå ytterligere 8 km opp til Fabrikkdammen i Grodalselva. Yngel og settefisk av laksefisk er tidligere også satt ut ovenfor den tidligere lakseførende delen av vassdraget.

Tettheten av laks- og aureunger i Åroselva ble undersøkt på fire stasjoner på strekningen Fabrikkdammen-Lingsomdemningen (st. 13, 14, 19 og 20) og på tre stasjoner på strekningen nedenfor Lingsomdemningen (st. 21, 22 og 23) i 1986-1988. I tillegg ble fire sidebekker undersøkt på strekningen (st. 15, 16, 17 og 18).

På stasjon 21 og 23 var det høy tetthet av laksunger (46-122 individer pr. 100 m², tabell 11). Aureunger utgjorde bare 6-20 % av antallet på disse to stasjonene. På stasjon 22 var det dominans av aure med 33-93 individer pr. 100 m². Sett under ett må den laks- og sjøaureførende delen av Åroselva sies å ha meget god tetthet av laks- og aureunger.

Tettheten av yngel og ungfisk skyldes både naturlig rekruttering og utsetting i regi av Åros JFF. Det ble satt ut betydelige mengder laks- og aureyngel både i 1984, 1986 og 1987. Det er derfor rimelig å anta at den høye tettheten på st. 21 og 22 også skyldes utsetting. Imidlertid må forekomsten av yngel i 1988 (4-54 laks pr. 100 m²) skyldes naturlig rekruttering da det ikke ble satt ut yngel dette året. Forekomsten av 0+ aure var lavere med 2-19 individer pr. 100 m² i 1988.

Tettheten av laks oppstrøms Lingsomdemningen skyldes utelukkende utsetting.

I slutten av september var laksyngelen (0+) 55-60 mm i gjennomsnitt i 1986-1988. 1+ og 2+ laksunger var i samme tidsrom henholdsvis 95 og 128-136 mm. Aureyngelen var i 1988 68 mm. 1+ og 2+ aureunger var henholdsvis 123 og 145 mm.

Ser vi på lengdefordelingen av laks og aure fanget ved elfiske på st. 21-23 i 1988 grupperer laksungene seg stort sett i tre lengdegrupper (figur 19). Aureungene vokser raskere og er større etter første sesong. En del 1+ laks hadde i slutten av september lengder opp mot 115 mm. Disse blir smolt i løpet av kommende vår, mens 1+ på 80-90 mm om høsten først går ut ved alder 3 år og lengder på 130-150 mm. Den utsatte smolten går ut som 2-åringer i løpet av sommeren. Disse er jevnt over større enn naturlig produsert smolt av samme alder (140-170 mm).

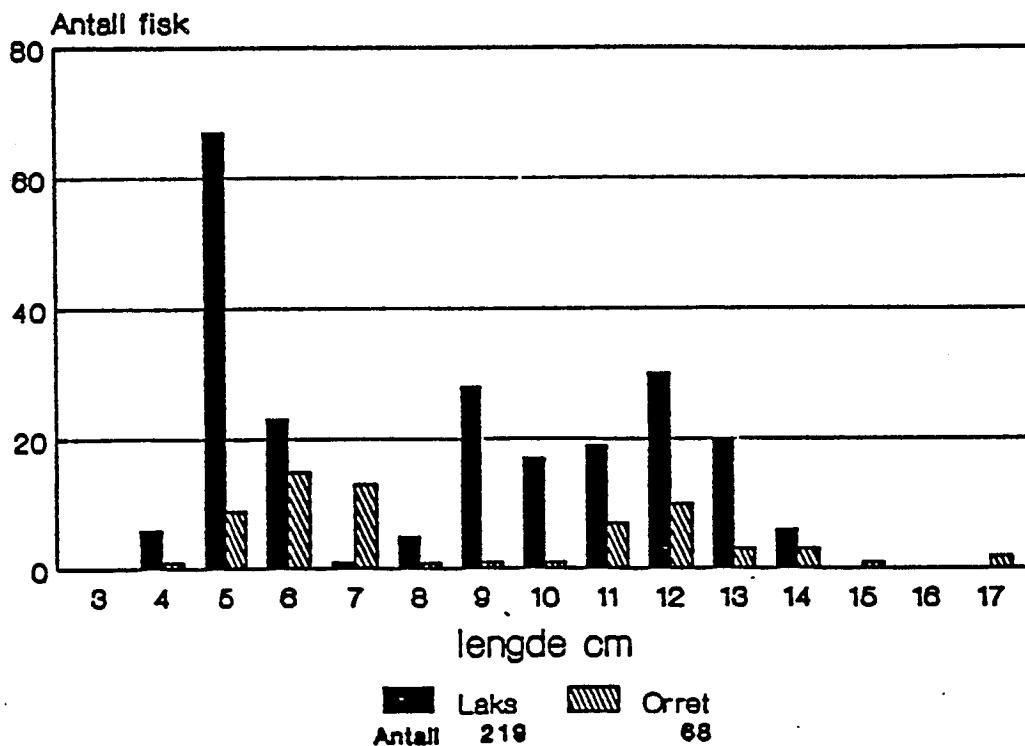
For 59 laks som ble fanget på stang i 1987-1988 var smoltalder 1-4 år for henholdsvis 2, 63, 34 og 2 % av fisken. Smoltalderen var henholdsvis 2,1 og 2,6 år i 1987 og 1988. For 41 sjøaure fanget

Tabell 11. Tetthet av laks- og aureunger registrert ved elfiske på st.13-23 i Åroselva i 1986-1988. Omarbeidet etter Garnås og Enerud (1989).

LOKALITET	STASJON	ÅR	AREAL, m ²	LAKS N/100m ²	AURE N/100m ²
GRODALSELVA	13	1987	50	10.0	20.0
ÅROSELVA	14	1987	50	0	0
ÅROSELVA	19	1986	150	2.0	20.0
ÅROSELVA	20	1986	206	30.1	28.0
		1987	85	34.5	15.4
		1988	180	8.8	7.7
SIDEELV	15	1987	50	0 -	0
SIDEELV	16	1987	75	10.7	8.0
ÅROSELVA	21	1986	135	121.5	17.0
		1987	135	104.4	21.1
		1988	135	108.9	6.7
ÅROSELVA	22	1986	120	10.8	45.8
		1987	95	3.3	92.6
		1988	120	25.0	33.3
ÅROSELVA	23	1988	105	45.7	11.4
SIDEELV	17	1987	50	0	0
SIDEELV	18	1987	50	10.0	20.0

samme periode var smoltalder 2-4 år for henholdsvis 54, 44 og 2 % av fisken. Smoltalder for sjøauren var 2,5 år i 1987 og 2,4 år i 1988. Smoltalderen både av laks og sjøaure må sees i lys av at det blir satt ut 2-årig smolt i vassdraget, dvs. at smoltalderen blir noe lavere enn i den naturlige bestanden.

Gjennomsnittsvekta på voksen laks har i perioden 1975-1987 variert fra 2,2 til 4,0 kg, med et gjennomsnitt på 2,8 kg. Gjennomsnittsvekta på sjøaure i samme periode har variert fra 0,3 til 2,5 kg med et gjennomsnitt på 1,2 kg.



Figur 19. Lengdefordeling av laks og aure på st.21-23 i Åroselva fanget ved elfiske i september 1988. Fra Garnås og Enerud (1989).

4.3.6. BESTONBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 858 178

Elvebredde: 1.5-2.0 m

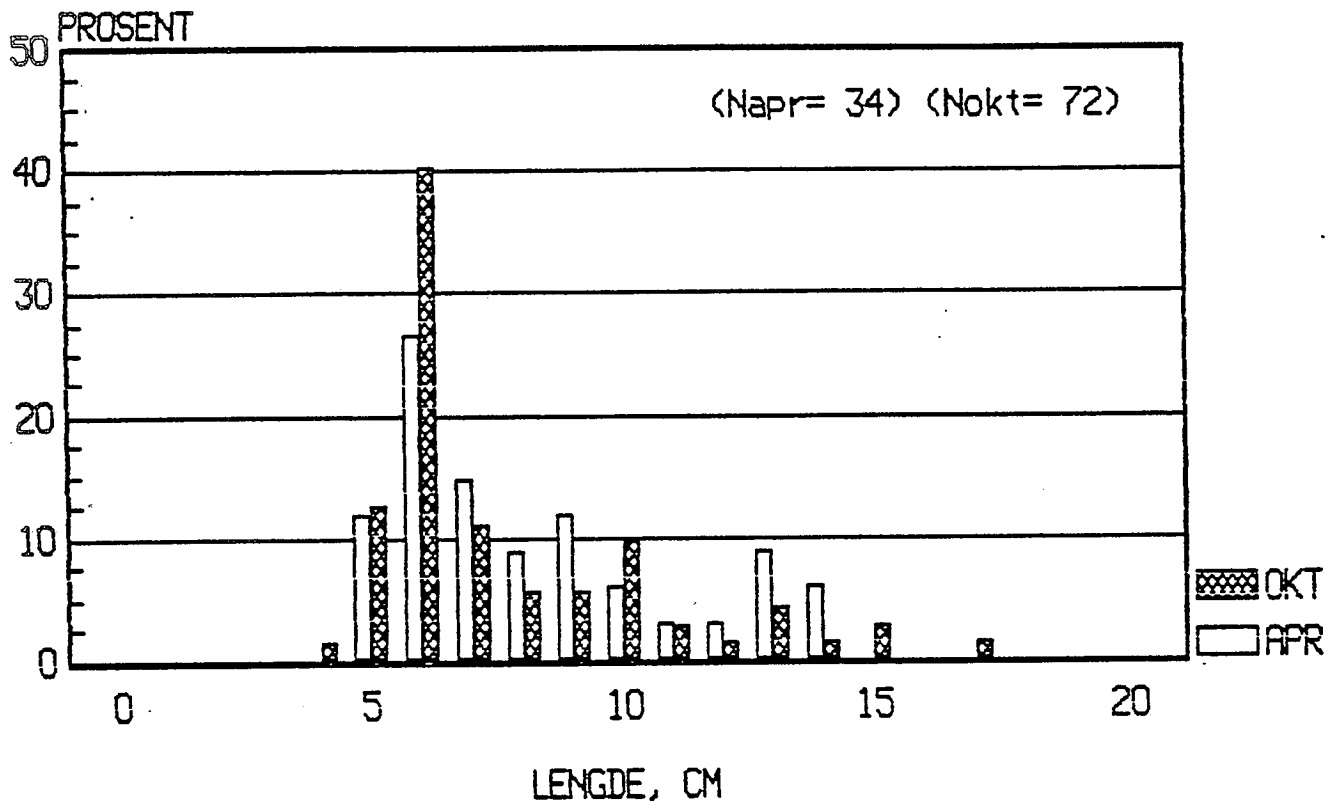
Oppvekstareal sjøaure: 280 m²

Bestonbekken har en total vannstreng på 1,1 km. Det ligger to små dammer i nedslagsfeltet som varierer mellom barskog, dyrka mark og bebodde områder. Anadrom strekning er bare 160 m opp til en 8-10 m høy demning.

Bunnssubstratet er grus og stein i varierende størrelse. Det er god gjennomstrømning av vann på sjøaureførende del, også i tørkeperioder om sommeren. Vanddekt areal i juli 1989 var 70 % av elveløpet.

Ved elfiske i september 1987 ble det beregnet at tettheten av yngel og ungfisk tilsammen var 96 individer pr. 100 m². Tettheten av fiskunger var høy hele sommeren og høsten i 1989, og i oktober var tettheten av yngel og ungfisk henholdsvis 86 og 42 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+, 1+ og 2+ henholdsvis 58 (n= 46), 98 (n= 21) og 149 mm (n= 5). Største ungfisk i april målte 139 mm og i oktober 170 mm (figur 20).

Det ble fanget 4 sjøauresmolt i april 1989. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,75 år. Det ble ikke fanget eldre fisk enn 2+ i



Figur 20. Lengdefordeling av aure i Bestonbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

oktober og 3+ i april. Av 3-åringene fanget i april var 3 av 4 individer smoltifisert. Dette tyder på at ungfisken vandrer ut og at bestanden som helhet er anadrom. Det ble ikke observert voksen sjøaure i bekken i oktober.

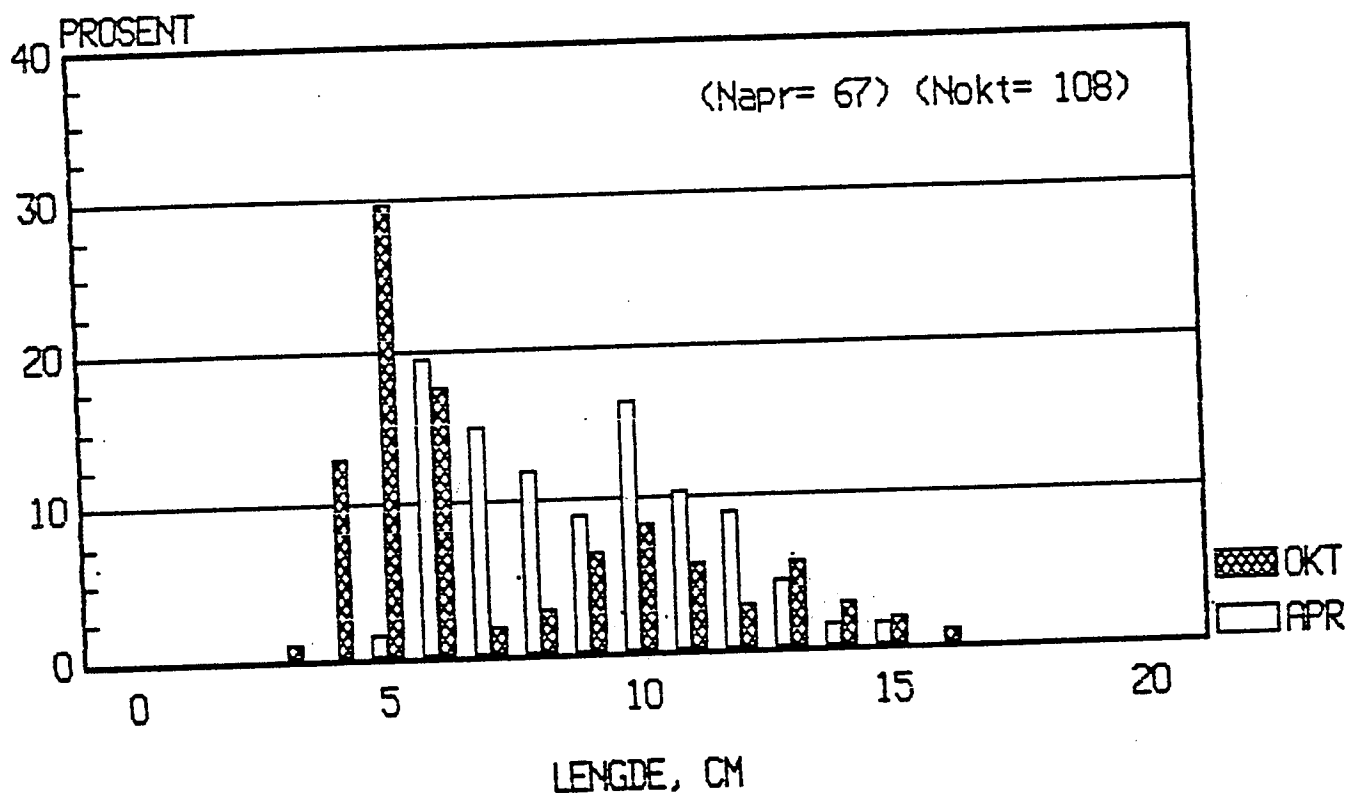
I tillegg ble det påvist en laks (smolt), trepigget og nipigget stingsild, skrubbe og ål i bekken.

4.3.7. SÆTREELVA

UTM-referanse utløp: 32VNM 862 171
 Elvebredde: 5,0-6,0 m
 Oppvekstareal sjøaure: 3300 m²

Sætreelva har et stort nedbørfelt og drenerer fra skogsområdene ved Stikkvatn (250 mo.h.), Lille Stikkvatn (226 mo.h.), Nåbyvatn (145 mo.h.), Bjorvatn (129 mo.h.) og Mørkvatn (118 mo.h.). Elvestrengen fra utløp Mørkvatn med nedenforliggende sideelver er ca. 6,2 km. I den nederste delen drenerer elva bolig- og industriområder og renner gjennom Sætre sentrum. Anadrom fisk kan passere til bakkene ovenfor Sætre 600-650 m fra utløpet der flere småfusser og stryk i grunnfjell hindrer videre oppgang.

Bunnssubstratet er grus og grov stein (10-40 cm). Det er liten vannføring om sommeren, men mange små og store kulper sikrer oppholdssteder for fisk i tørkeperiodene. I juli 1989 var vanddekt areal 20-40 % av elveløpet. I øvre del av anadrom strekning var det ikke sammenhengende vannspeil.



Figur 21. Lengdefordeling av aure i Sætreelva fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Redusert oppvekstareal om sommeren og noe grovt gytesubstrat gjør at tettheten av ungfisk er noe lavere enn forventet. Ved elfiske i september 1987 ble det fisket på to stasjoner og samlet tetthet for yngel og ungfisk var 49 individer pr. 100 m². Tetthet av yngel og ungfisk beregnet for to undersøkte stasjoner i oktober 1989 var henholdsvis 38 og 18 individer pr 100 m². I oktober var lengden av 0+, 1+ og 2+ henholdsvis 51 (n= 68), 100 (n=29) og 138 mm (n= 11). Største ungfisk i april målte 146 mm og i oktober 161 mm (figur 21).

Det ble fanget 10 sjøauresmolt i april. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,40 år. Det ble ikke fanget eldre fisk enn 2+ i oktober og 3+ i april. Av 3-åringene fanget i april var 4 av 5 individer smoltifisert. Dette tyder på at ungfisken vandrer ut i 2-3-årsalder, og at bestanden som helhet er anadrom. Det ble observert to voksne sjøaure i oktober. Begge sjøaurene som ble

fanget hadde vært en sommer i sjøen og veide 106 og 113 g.

I tillegg ble det observert skrubbe og gjedde i elva.

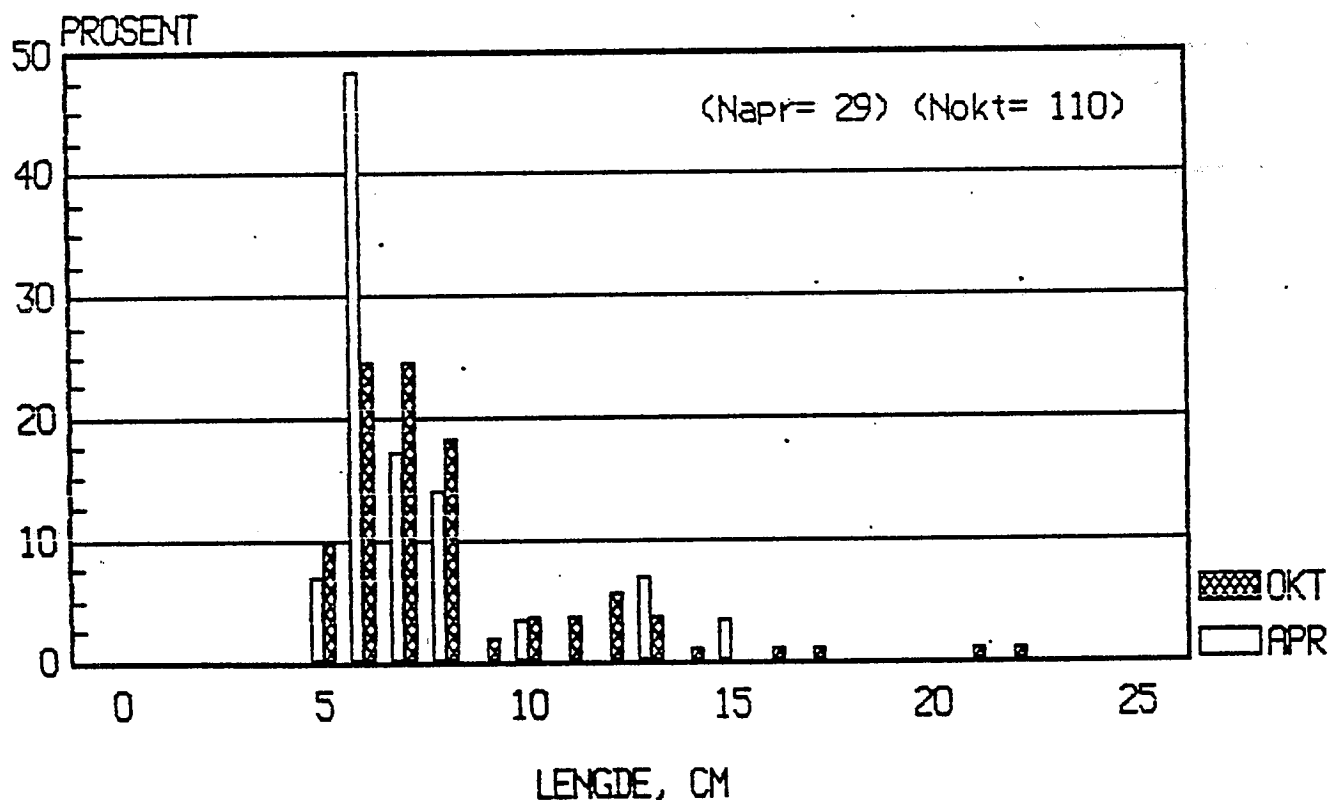
4.3.8. GRYTNEBEEKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 867 167

Elvebredde: 4,0 m

Oppvekstareal sjøaure: 1500 m²

Grytnesbekken drenerer fra Hesthagadammen (218 mo.h.) og Svartvatn (242 mo.h.), og har en total elvestreng på 6,9 km. Den passerer bebodde områder i nedre del, og var synlig forurenset av kloakk nedenfor riksveien. Sjøaure kan vandre ca 400 m fra sjøen til 1,5-2 m høyt stryk/foss i grunnfjell.



Figur 22. Lengdefordeling av aure i Grytnesbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Bekken har relativt homogent substrat i nedre partier med noe større stein i øvre del av anadrom strekning. Det var jevn god vanngjennomstrømning sommeren 1989 med vanddekt areal på 50-60 % av elveløpet.

Ved elfiske i september 1987 var tettheten av yngel og ungfisk tilsammen 85 individer pr. 100 m². Tettheten av yngel og ungfisk i oktober 1989 var henholdsvis 90 og 20 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+, 1+ og 2+ henholdsvis 66 (n= 87), 115 (n= 18) og 180 mm (n= 5). Største ungfisk i april målte 154 mm og i oktober 217 mm (figur 22).

I april ble det påvist to sjøauresmolt i bekken, men ingen voksne sjøaure ble observert i oktober. Det ble bare fanget 5 individer som var 2+ i oktober og bare ett 3-årig individ (smolt) i april. Dette tyder på at ungfisken hovedsakelig vandrer ut som 2-årig smolt, og at bestanden som helhet er anadrom.

4.3.9. KONGSDELENEBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 867 171
Elvebredde: 2,0-2,5 m
Oppvekstareal sjøaure: 1350 m²

Kongsdelenebekken drenerer gjennom jordbruksområder. Bekken er kanalisert og øvre del av den opprinnelige bekken er fylt igjen/lagt i rør. Nåværende elvestreng er 600 m som også er anadrom strekning.

Bunnssubstratet er finfordelt sand og mudder, og i nedre deler er det tett siv- og takrørvegetasjon langs bredden. Vannføringen er god hele året, og selv i juli 1989 var vanddekt areal 100 % av elveløpet.

Bekken er oppgitt fra lokalt hold å være sjøaureførende, men ingen aure ble påvist i bekken ved elfiske i 1989. Vannet i bekken tilføres spillvann fra en industribedrift i området. Det oppvarmede spillvannet benyttes til jordbruksvanning langs bekken.

Ved elfiske ble det funnet skrubbe, trepigget og nipigget stingsild, ål og sandkutling i bekken. I juli og oktober ble det dessuten observert en ubestemt krabbe.

4.3.10. GRØNSANDBEKKEN

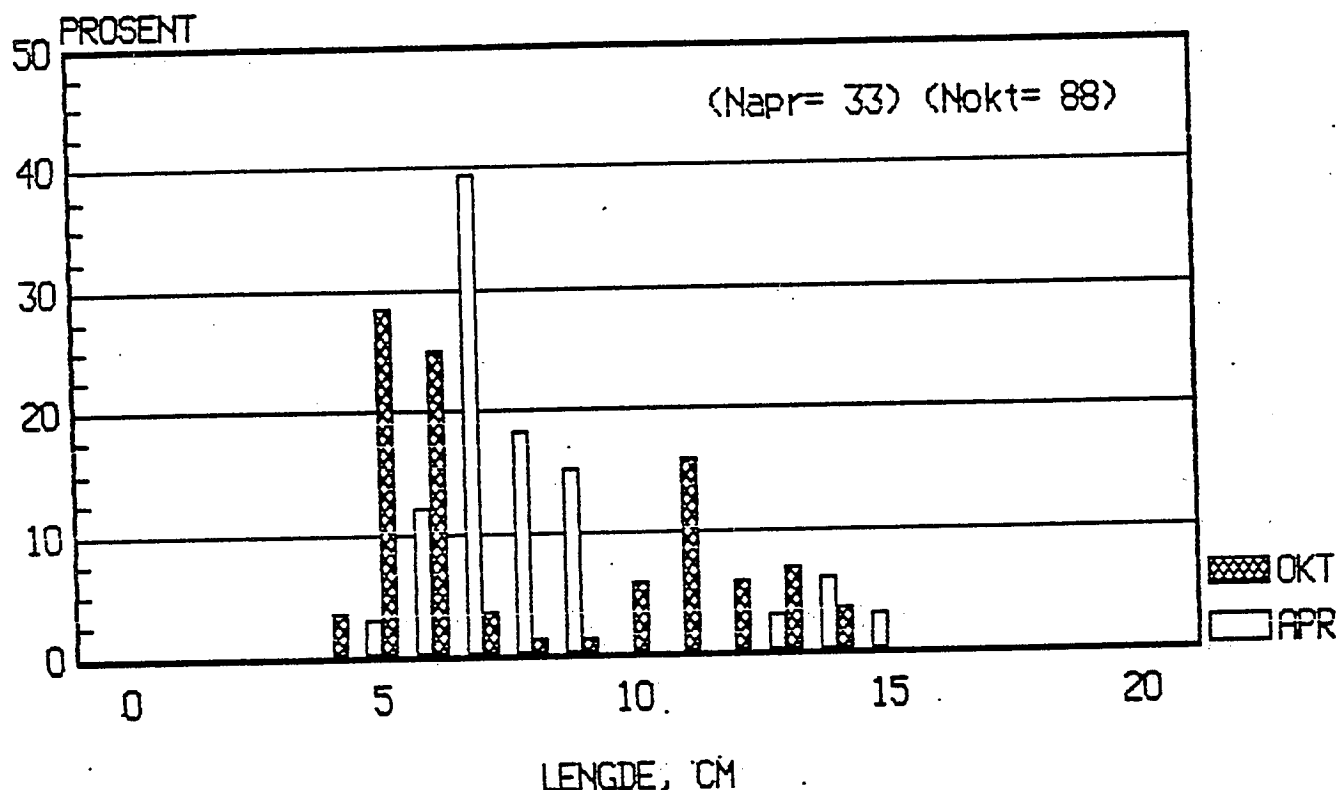
UTM-referanse utløp: 32VNM 904 145
Elvebredde: 1,5 m
Oppvekstareal sjøaure: 90 m²

Grønsandbekken har en total elvestreng på 1,9 km, men det er bare de nederste 60 m som er sjøaureførende.

Bunnssubstratet er grus med enkelte større stein (10-30 cm). Det var god vannføring i bekken hele året og vanddekt areal var 70 % av elveløpet i juli 1989.

Grønsandbekken er en meget god gytebekk, og tettheten av yngel og ungfisk var svært høy i 1989. I oktober var det 126 yngel og 82

ungfisk pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+ og 1+ henholdsvis 55 (n=53) og 114 mm (n=35). Største ungfisk i april målte 149 mm og i oktober 143 mm (figur 23).



Figur 23. Lengdefordeling av aure i Grønsandbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Det ble fanget tre sjøauresmolt i april og en sjøaure ble observert i oktober. Det ble ikke fanget eldre fisk enn 1+ i oktober og 2+ i april. Av 2-åringene fanget i april var 3 av 4 individer smoltifisert. Smoltalderen var 2,00 år (n= 3). Aldersfordelingen tyder på at ungfisken vandrer ut etter to år, og at bestanden som helhet er anadrom. Sjøauren som ble fanget hadde vært en sommer i sjøen og veide bare 64 g.

I tillegg ble det observert skrubbe og ål i bekken.

4.3.11. SUNDBYBEKKEN

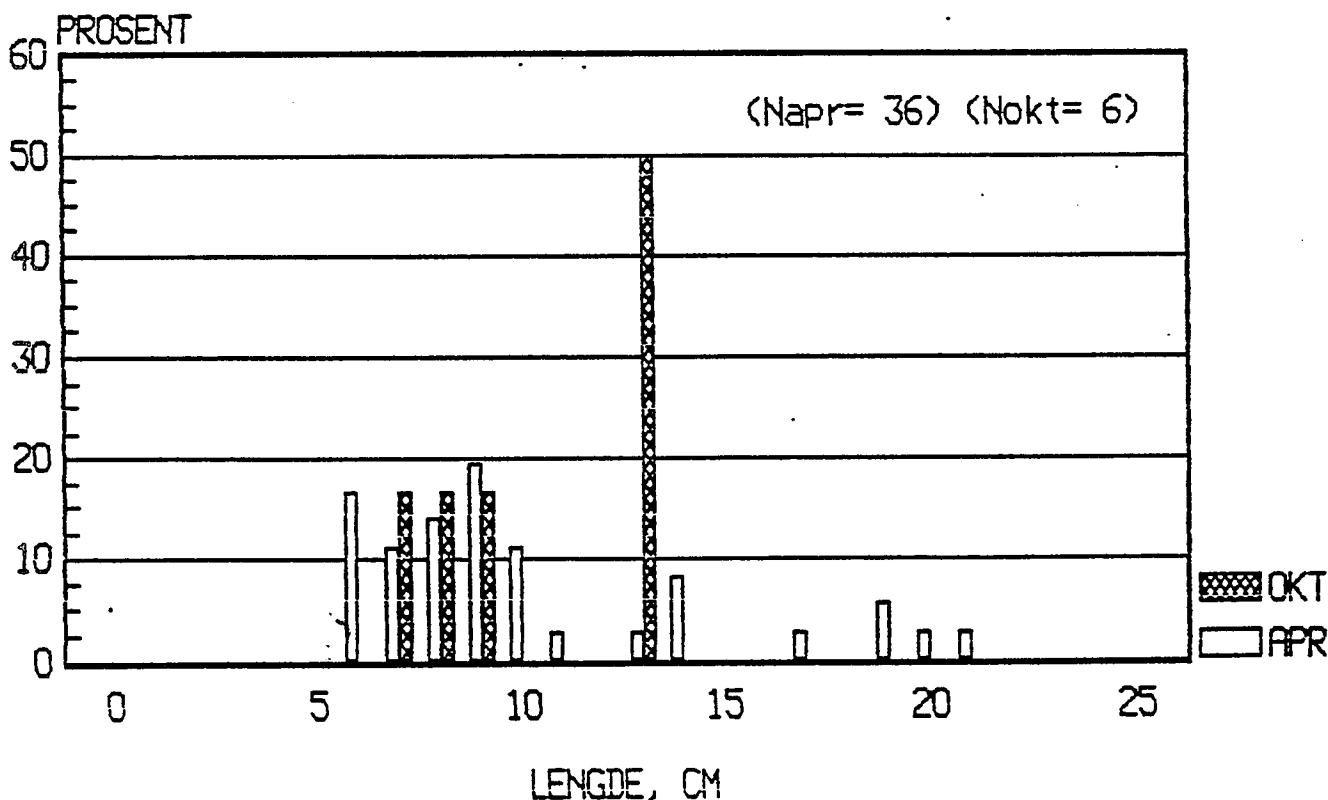
UTM-referanse utløp: 32VNM 906 130
 Elvebredde: 2,0 m
 Oppvekstareal sjøaure: 300 m²

Sundbybekken har en total elvestreng på 3,2 km og drenerer gjennom skog- og jordbruksområder via Sundbydammene (137 og 124

mo.h.) før den renner ned mot sjøen. Det er bare de nederste 150-175 m som er sjøaureførende opp til stigningene ovenfor riksveien der stryk og fosser etterhvert hindrer oppgang. På grunn av utfylling i elveløpet vil passering av området nedenfor riksveien være umulig ved liten vannføring.

Bunnssubstratet består hovedsakelig av stor stein, men med partier med småstein og grus innimellom. Sommeren 1989 var strekningen nedenfor riksveien nesten helt tørket inn. Vanddekt areal ble angitt til 0-5 % av elveløpet. I to små stillestående kulper ble det observert fem døde ungfisk av aure. Det ble bare observert levende yngel og ungfisk i kulper ovenfor riksveien.

Ved elfiske i september 1987 var samlet tetthet av yngel og ungfisk 104 individer pr. 100 m². Tettheten av ungfisk av aure i april var 49 individer pr. 100 m², og 9 sjøauresmolt ble fanget i tillegg. I oktober var antall fisk ubetydelig på strekningen, og tettheten av yngel og ungfisk var henholdsvis 4 og 3 individer pr. 100 m². Lengden av 0+ og 1+ i oktober var henholdsvis 80 (n=3) og 130 mm (n=3). Største ungfisk i april målte 209 mm og i oktober 133 mm (figur 24).



Figur 24. Lengdefordeling av aure i Sundbybekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Det ble ikke fanget eldre fisk enn 1+ i oktober. I april var det bare 1+ parr i bekken, og individer i aldergruppene 2-4 år var alle smoltifisert. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,78 år (n= 9). Det tyder på at ungfisken vandrer ut og at bestanden som helhet er anadrom. I oktober ble det fanget en sjøaure. Den hadde vært en sommer i sjøen og veide 97 g.

I tillegg ble det observert skrubbe i Sundbybekken.

4.3.12. ELGETONBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 911 089
Elvebredde: 1,5 m
Oppvekstareal sjøaure: 0 m²

Elgetonbekken har en total elvestreng på 4,2 km, men fra riksveien stuper bekken ned mot sjøen de nederste hundre metrene. Bekken vider seg ut og renner over bart grunnfjell på strekningen. Dette gjør at det bare er en mulig anadrom strekning på 15-20 m ut til sjøen uten klart definert elveløp.

Bekkens utløp består hovedsakelig av sand og var endel forsøplet. Med unntak av et par mindre kulper var området uegnet som oppvekstområde for fisk. I juli 1989 var det ikke sammenhengende vannspeil ned til sjøen.

Det ble ikke observert fisk ved befaringene i april og juli.

4.3.13. EKRAELVA

UTM-referanse utløp: 32VNM 912 048
Elvebredde: 5,5 m
Oppvekstareal sjøaure: 2300 m²

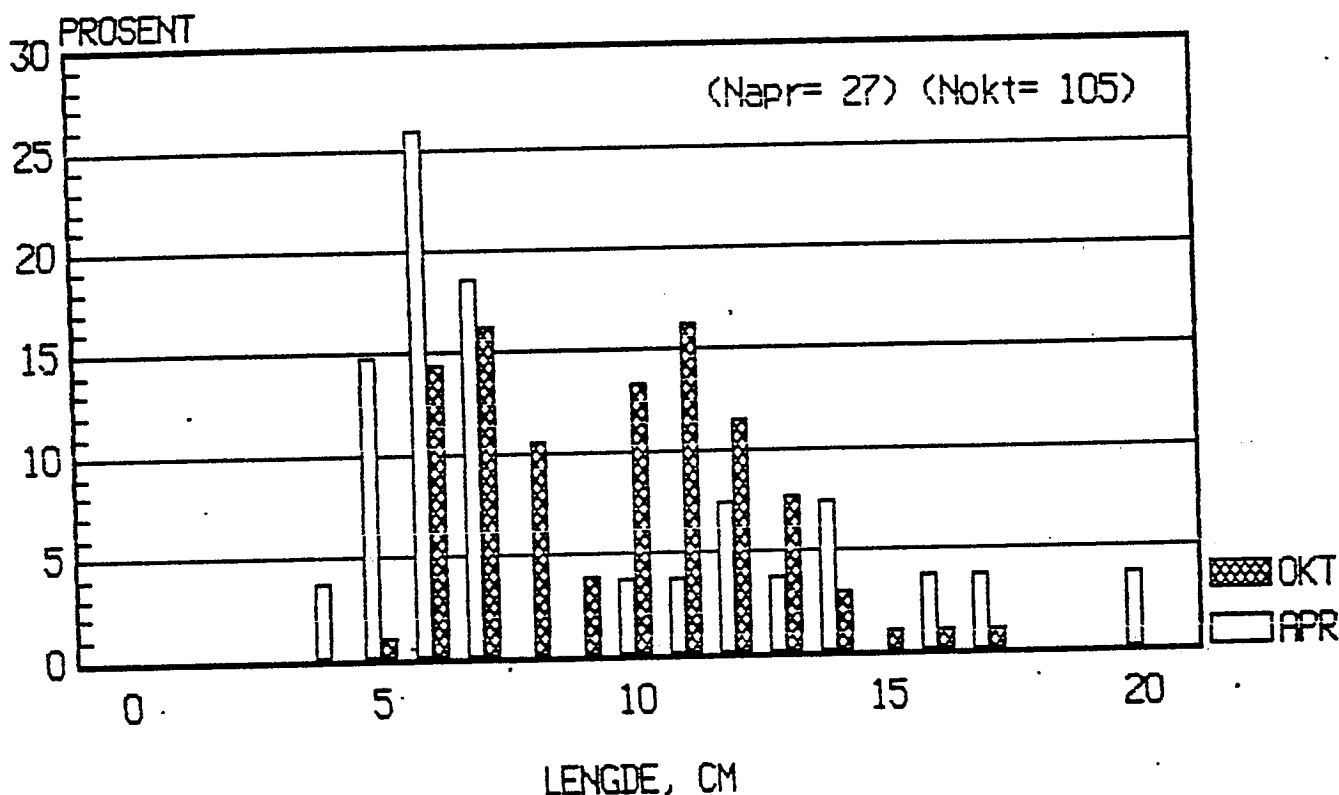
Ekraelva drenerer fra Aklangen (267 mo.h.) og Husebyvatn (234 mo.h.) og har en total elvestreng på 16 km. Sjøaure kan passere fritt 400-450 m fra sjøen til et område der elva renner over glatt grunnfjell og stiger 4-5 m i flere mindre fall. Det er usikkert om fisk kan passere stryket under høy vannføring om høsten. Hvor langt det er til neste oppgangshindring ble ikke undersøkt.

Bunnssubstratet domineres av stor stein, men med grus og fint gytesubstrat innimellom, og elva veksler mellom småstryk og roligere partier. I juli 1989 var det god vanngjennomstrømning og flere dype kulper med sammenhengende vannspeil selv om vanddekt areal bare var 30-35 % av elveløpet.

I september 1987 ble det fisket ovenfor nevnte oppgangshinder og tettheten av aure var 8 individer pr. 100 m² av yngel og ungfisk tilsammen. Dette skulle antyde at sjøaure bare unntaksvis passerer det nevnte hinderet. Nedenfor oppgangshinderet var det god tetthet både av yngel og ungfisk i 1989 med henholdsvis 34 og 51 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+, 1+ og 2+

henholdsvis 66 (n= 40), 110 (n= 62) og 166 mm (n= 4). Største ungfisk i april målte 204 mm og i oktober 165 mm (figur 25).

Det ble ikke fanget eldre fisk enn 2+ i oktober og 3+ i april. Av 2- og 3-åringene fanget i april var 7 av 10 individer



Figur 25. Lengdefordeling av aure i Ekraelva fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

smoltifisert. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,14 år (n= 7). Aldersfordelingen tyder på at ungfisken vandrer ut og at bestanden i nedre deler av elva i helhet er anadrom. Det ble fanget 16 sjøaure i oktober. Av disse hadde henholdsvis 8, 6 og 2 individer vært en, to og tre somre i sjøen. Gjennomsnittsvekten for en-, to- og tresommer-fisk var henholdsvis 158, 617 og 688 g. Smoltalderen varierte mellom 1 og 3 år med gjennomsnittsverdi på 2,19 år.

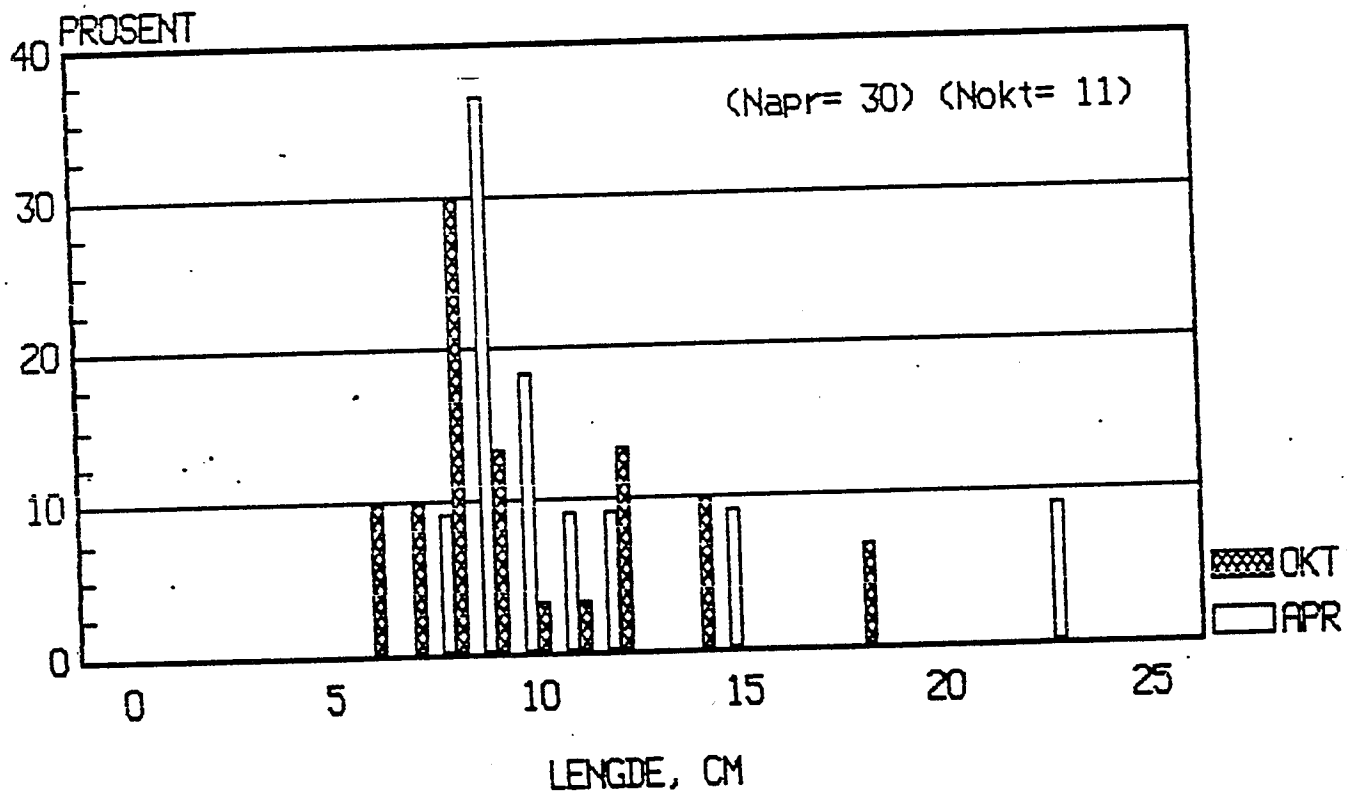
4.3.14. FILTVETBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 905 037
Elvebredde: 0,5-1,0 m
Oppvekstareal sjøaure: 35 m²

Filtvetbekken har en total elvestreng på 1,6 km, og i nedslagsfeltet ligger to små dammer. Sjøaure kan bare vandre 50 m oppover bekken til en 1,5-2 m høy foss, og totalt oppvekstareal er derfor lite.

Bekken går gjennom grunnfjellområde og bare en mindre del av bunnen er dekt med grus eller stein. I juli 1989 var det svært liten vanngjennomstrømning i bekken og det var ikke sammenhengende vannspeil. Vanddekt areal var 20 % av elveløpet. Men det ble observert høye tettheter av ungfisk i de gjenværende kulpene.

I oktober 1989 var tettheten av yngel og ungfisk henholdsvis 57 og 25 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+ og 1+ henholdsvis 77 (n=20) og 136 mm (n=10). Største ungfisk i april målte 226 mm og i oktober 181 mm (figur 26).



Figur 26. Lengdefordeling av aure i Filtvetbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Det ble fanget tre sjøauresmolt i april, men ingen voksne sjøaure ble observert i oktober. Det ble ikke fanget eldre fisk enn 1+ i oktober. Av 2- og 3-åringene fanget i april var 3 av 4 individer smoltifisert. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,33 år (n= 3). Det tyder derfor på at ungfisken vandrer ut og at bestanden hovedsakelig er anadrom.

I tillegg ble det observert skrubbe og sandkutling i bekken.

4.3.15. TOFTEELVA

UTM-referanse utløp: 32VNM 888 022

Elvebredde: 2,5 m

Oppvekstareal sjøaure: 200 m²

Tofteelva drenerer fra Rødvatn (191 mo.h.), Langvatn (180 mo.h.) og Røskestadvatn (161 mo.h.), og elvestrengen nedstrøms utløp Røskestadvatn er 4,3 km. På de nederste 750-800 m er elva på store deler lagt i fylling eller elva er overbygd og lagt i rør/kulvert. Like ovenfor riksveien var elva synlig 15-20 m, og vannet var sterkt forurenset og forsøplet.

Tofteelva har ingen betydning som oppvekstområde for anadrom fisk.

4.3.16. BARLINDBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 878 014

Elvebredde: 1,0 m

Oppvekstareal sjøaure: 25 m²

Barlindbekken drenerer fra Barlindvatn (196 mo.h.) og har en total vannstreng på 1,5 km. Det er mulig for anadrom fisk å ta seg ca. 40 m opp fra sjøen til stigningene ovenfor riksveien. Bekken går gjennom boligområde og syntes lite egnet som gytebekk. Bekken var dessuten tørr uten synlig gjennomstrømning av vatn ved befaring i juli 1989.

Det ble ikke fanget fisk ved elfiske i april 1989. Observasjoner fra lokalkjente angir da også at det ikke er observert fisk i bekken de siste 40-50 årene.

4.3.17. STRIGLEBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 874 010

Elvebredde: 1,0 m

Oppvekstareal sjøaure: 50 m²

Striglebekken drenerer fra Striglevatn (198 mo.h.) og har en total elvestreng på ca. 2,1 km. Anadrom fisk kan bare utnytte de nederste 50 m av bekken. Bekken går gjennom boligområde, og forsøpling og lite egnet gytesubstrat gjør at den neppe har noen betydning som oppvekstområde for fisk. Vannføringen i juli 1989 var lav, men med enkelte kulper og mer eller mindre sammenhengende vannspeil (30-35 % vanddekt areal).

Det ble ikke fanget eller observert fisk ved elfiske i april.

4.3.18. SAGENEBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 871 009
 Elvebredde: 1,0 m
 Oppvekstareal sjøaure: 50 m²

Sagenebekken har en total vannstreng på 2,4 km og drenerer fra området ved Striglevatn. Bekken er liten og dårlig egnet for oppgang av anadrom fisk. Maksimal anadrom strekning er 50 m, men bare de nederste 15 m med lett oppgangsmulighet. Ovenfor smalner bekken noe og tre mindre avsatser gjør oppgang vanskelig. Bunnssubstratet er stein (10-30 cm) med partier av sand i nedre del. Ved befaring sommeren 1989 var bekken tørket inn med unntak av enkelte små, stillestående kulper (0-5 % vanddekt areal).

Det ble ikke observert eller fanget fisk ved elfiske i april.

4.3.19. SAGENEELVA

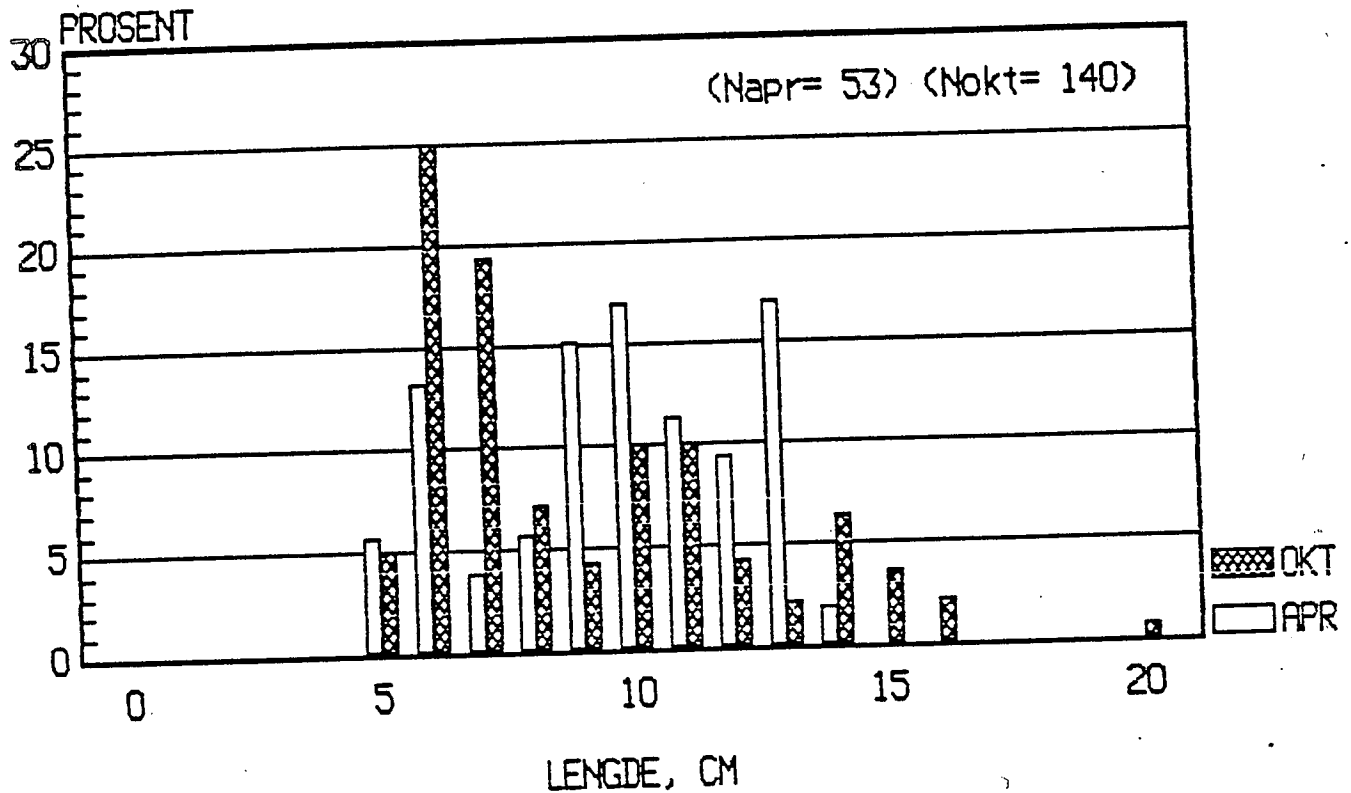
UTM-referanse utløp: 32VNM 866 006
 Elvebredde: 3,0-4,0 m
 Oppvekstareal sjøaure: 3675 m²

Sageneelva har et meget stort nedslagsfelt og drenerer fra Sandungen (147 mo.h.) og Rødbyvatnet (117 mo.h.). Elvestrengen med sidebekker nedenfor utløp Rødbyvatn er 6,5 km. Sjøaure kan vandre 1,0-1,1 km fra sjøen.

Den nederste delen av elva (150-200 m) er kanalisert (steinblokker langs siden og tresviller i bunnen) uten kulper eller hvilesteder. Elva videre oppover har jevnt fall, men varierende strømforhold da elva varierer mellom mindre stryk og kulper. Bunnssubstratet er stein i varierende størrelse (15-30 cm) med noe grus i de roligere partier av elva. Det var noe algebegroing på bunnen og endel søppel i og langs elvestrekningen. I øvre del av anadrom strekning var elva mer storsteinet med enkelte blokker, men også mindre partier med grus og sand innimellom. Det var god vanngjennomstrømning og gode vandringsmuligheter for fisken i juli 1989. Vanddekt areal var 60-70 % av elveløpet.

Ved elfiske i september 1987 ble det fisket på to stasjoner og samlet tetthet for yngel og ungfisk var 64 individer pr. 100 m². I oktober 1989 ble det undersøkt to stasjoner, og tettheten for yngel og ungfisk var henholdsvis 37 og 25 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+, 1+, 2+ og 3+ henholdsvis 65 (n= 79), 104 (n= 38), 135 (n= 15) og 160 mm (n= 8). Største ungfisk i april målte 139 mm og i oktober 202 mm (figur 27).

Det ble fanget en større andel eldre individer i Sageneelva i forhold til de andre bekkene. På elfiskestasjonene var de eldste fiskene 3+ i oktober og 3+ i april. Ved tilfeldig elfiske utenfor elfiskestasjonene ble det funnet 4-åringer i april som ikke var smoltifisert. Av 3-åringene fanget i april var 16 av 25 individer



Figur 27. Lengdefordeling av aure i Sageneelva fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

smoltifisert. Gjennomsnittlig smoltalder var 2,76 år (n= 21). I Sageneelva var det sannsynligvis en liten bestand av bekkelevende aure. Innslaget virket større i den øvre delen, men også her ble det fanget et større antall smolt. Det ble fanget 4 sjøaure i oktober. De hadde alle vært en sommer i sjøen og vekten varierte mellom 74 og 188 g.

4.3.20. BRÅTENBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNL 840 997
 Elvebredde: 3,0-4,0 m
 Oppvekstareal sjøaure: 4760 m²

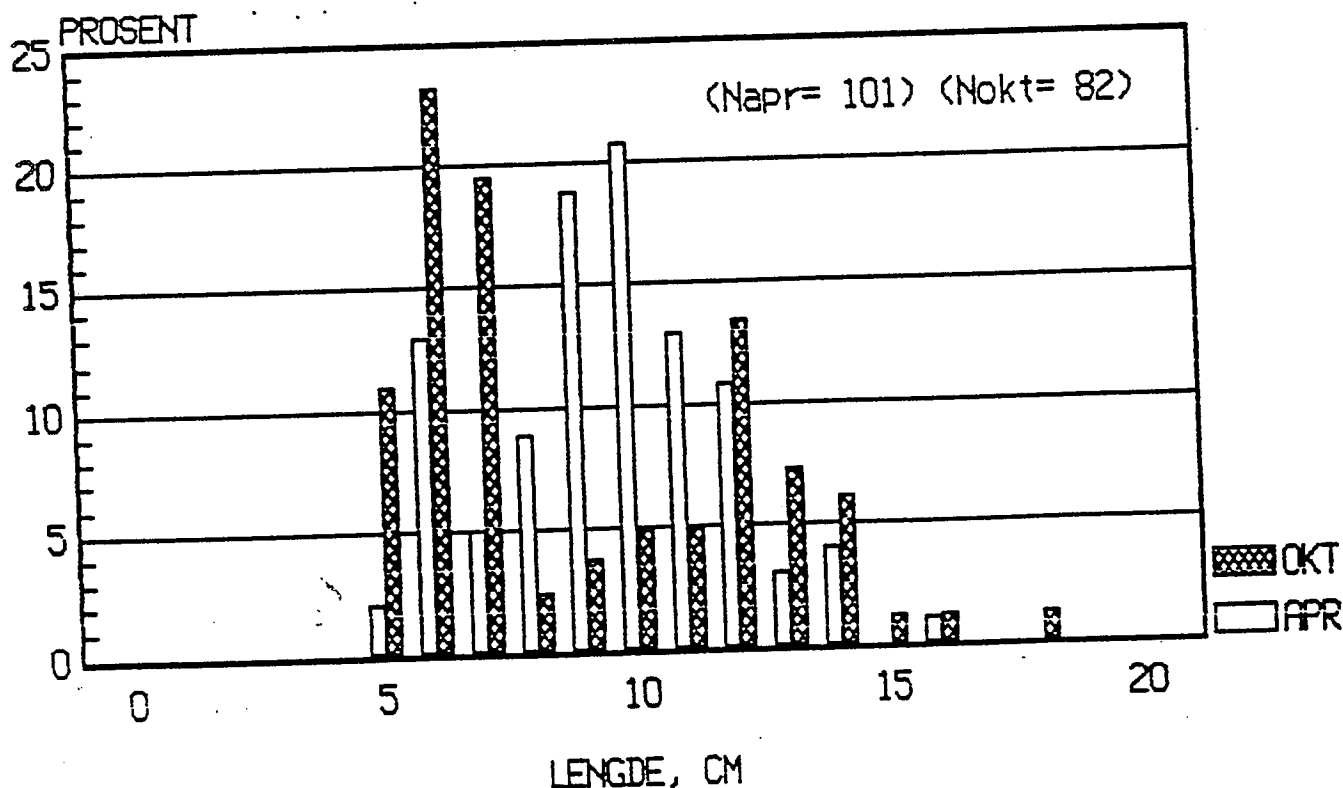
Bråtenbekken drenerer gjennom rik løvskog og jordbruksområder med mye leire og finmateriale i grunnen. Total elvestreng er 9,1 km. Anadrom fisk kan vandre 1,3-1,4 km til bakkene ovenfor Bråten gård.

I den nedre delen er bekken roligflytende med kulper vekslende med små strykparter. Bunnsstratet er sand og leire i de

roligere deler av elva, men med grus i strykpartiene. I øvre del av sjøauførende strekning øker innslaget av stein i varierende størrelse (20-70 cm). Det var så godt som ingen vanngjennomstrømning i bekken i juli 1989. I nedre del hadde kulpene stillestående vann og mye organisk bunnfall. Det ble observert lite fisk, men enkelte dypere holer i mykbunnområdene hadde bra bestander. På øvre del var det også flere større kulper med god vanddybde (10-30 cm) der fisk oppholdt seg i store mengder. Vanddekt areal utgjorde gjennomsnittlig 30-40 % av elveløpet. Ved Bråten gård var det derimot lengre strekninger med tørrlagt elveleie.

Ved elfiske i oktober 1989 ble antall yngel og ungfisk undersøkt på to stasjoner. Tettheten ble beregnet til henholdsvis 19 og 15 individer pr. 100 m². Det var vesentlig større tetthet av yngel på den øverste stasjonen. I oktober var lengden av 0+, 1+, 2+, 3+ og 4+ henholdsvis 62 (n= 45), 109 (n= 21), 134 (n= 15), 199 (n= 2) og 235 mm (n= 1). Største ungfisk i april målte 164 mm og i oktober 177 mm (figur 28).

I april ble det fanget tilsammen 31 smolt på de to stasjonene, og i oktober ble det observert 4 sjøaure. Det ble fanget to 3-åringer ved elfiske i april og begge var smoltifisert. I oktober ble det fanget bare en 3+ på elfiskestasjonene, men ved tilfeldig elfiske utenfor stasjonene ble det i tillegg påvist en 3+ og en



Figur 28. Lengdefordeling av aure i Bråtenbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

4+ parr. Gjennomsnittlig smoltalder i april 1989 var 2,06 år (n=31). Det kan være enkelte spredte individer (hanner) som oppholder seg hele livet i bekken, men den overveiende del av bestanden er anadrom. Av sjøauren som ble fanget hadde ett individ vært en sommer i sjøen (75 g) og de tre andre var tresommer-fisk med en gjennomsnittsvekt på 747 g.

I tillegg ble det påvist skrubbe og ål i bekken.

4.3.21. KNATTVOLLBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNL 837 994
Elvebredde: 3,0-5,0 m
Oppvekstareal sjøaure: 10000 m²

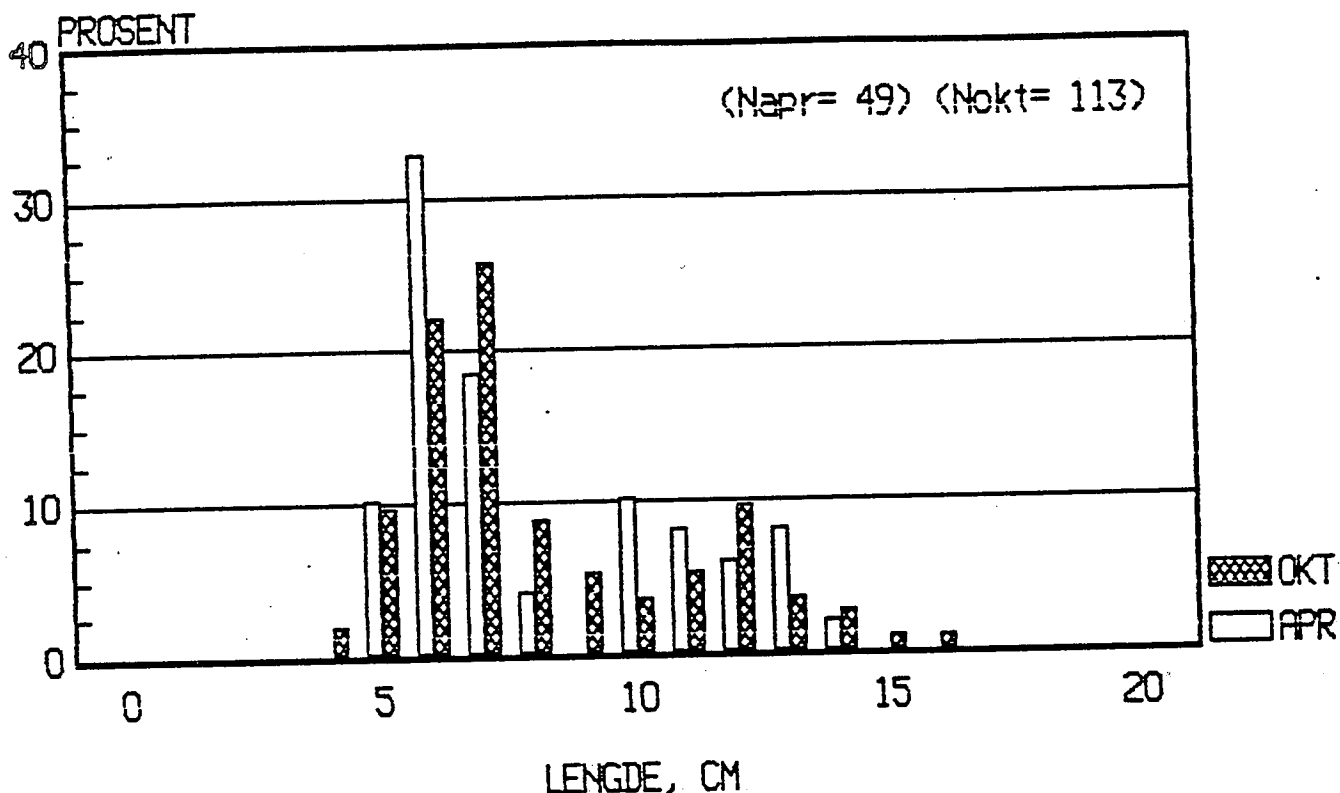
Knattvollbekken drenerer gjennom jordbruk- eller løvskogsområder. Elva ble befart på de nederste 2 km og ingen oppgangshindringer ble notert. Det er derfor antatt at fisk kan gå uhindret opp til riksveien. Videre oppvandring vil hindres av vannføring og størrelsen av bekken.

Knattvollbekken er roligflytende vekslende med enkelte mindre strykepartier. Bunnssubstratet utgjøres hovedsakelig av finmateriale (sand/mudder), men med noe grus og grovere substrat (stein 5-30 cm) i de mer strømrike delene av bekken. Det var liten vanngjennomstrømning om sommeren, men sammenhengende vannspeil og mange kulper sikret overlevelse av fisk i juli 1989. Vanddekt areal var 40-70 % av elveløpet.

Ved elfiske i september 1987 ble det fisket på to stasjoner og samlet tetthet av yngel og ungfisk var 33 individer pr. 100 m². Det ble fisket på to stasjoner også i oktober 1989, og tetthet av yngel og ungfisk var henholdsvis 52 og 18 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+, 1+, 2+ og 4+ henholdsvis 65 (n= 83), 119 (n= 29), 155 (n= 1) og 310 mm (n= 1). Største ungfisk i april målte 135 mm og i oktober 155 mm (figur 29).

Det ble ikke fanget eldre fisk enn 2+ i april. I oktober ble det fanget en 2+ på elfiskestasjonene og en 4+ ved tilfeldig elfiske i bekken. Av 2-åringene fanget i april var 14 av 18 individer smoltifisert, og gjennomsnittlig smoltalder var 2,00 år (n= 14). Dette tyder på at ungfisken vandrer ut og at bestanden som helhet er anadrom. Det ble fanget 8 sjøaure i oktober. Av disse hadde henholdsvis 6, 1 og 1 individer vært en, to og tre somre i sjøen. Gjennomsnittsvekten for ensommer-fisk var 286 g. Smoltalderen varierte mellom 1 og 3 år med gjennomsnittsalder 2,13 år.

I tillegg ble det påvist skrubbe, trepigget og nipigget stingsild og sandkutling i bekkens nedre partier.



Figur 29. Lengdefordeling av aure i Knattvollbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

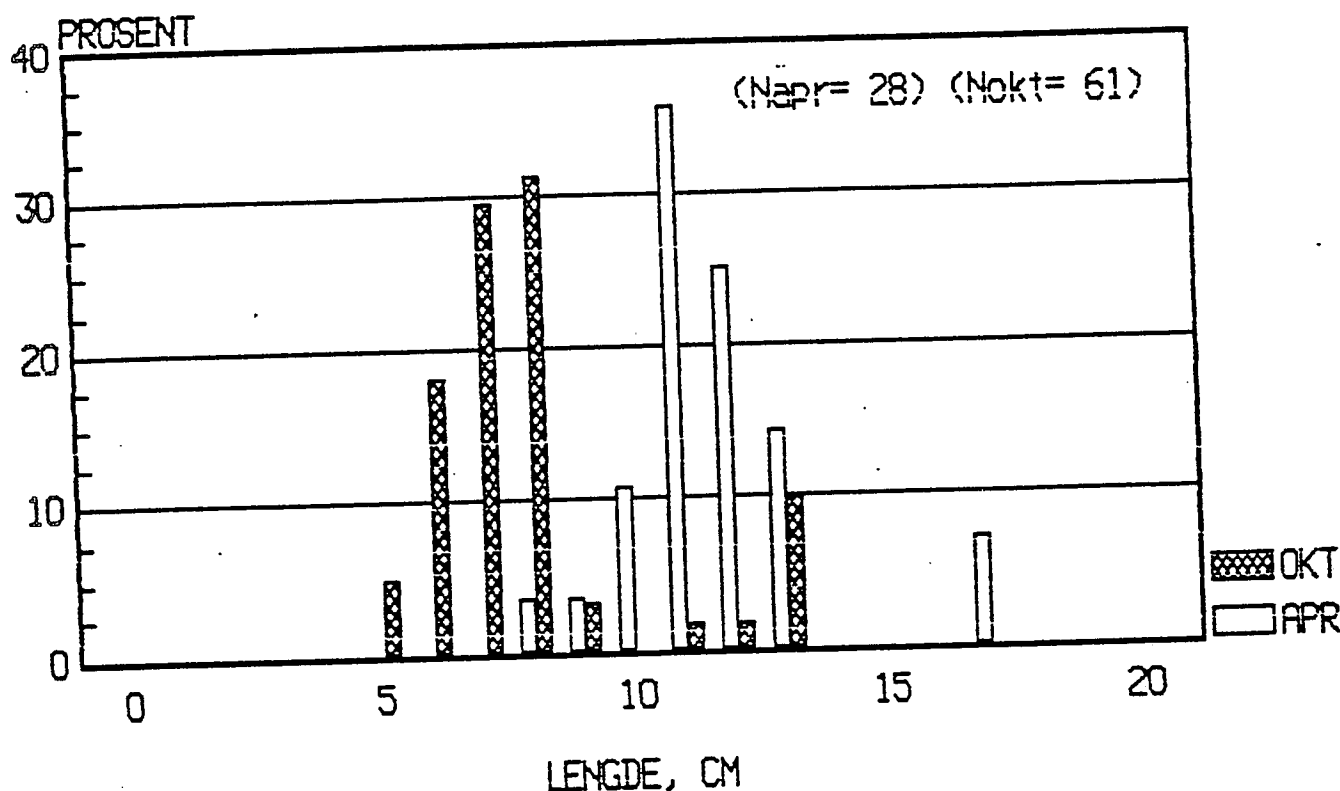
4.3.22. SKJØTTELVIKBEBKEN

UTM-referanse utløp: 32VNL 820 995
 Elvebredde: 1,0-1,5 m
 Oppvekstareal sjøaure: 675 m²

Skjøttelvikbekken har en total elvestreng på 1,9 km. Bekken drenerer gjennom dyrka mark og rike løvskogsområder. Sjøaure kan vandre ca. 540 m til stigningene nedenfor Skjøttelvik gård.

Bunnssubstratet er stein og grus med noe sedimentert finmateriale, og bekken veksler mellom små stryk og kulper. Bekken kan tørke delvis inn om sommeren, og i juli 1989 var det svært liten vannføring uten sammenhengende vannspeil. Vanddekt areal var ca. 20 % av elveløpet. Det ble imidlertid observert mye yngel i kulpene som var tilstrekkelig dype til at fisken overlevde.

Ved elfiske i oktober ble det bekreftet at tettheten av yngel og ungfisk var høy med henholdsvis 105 og 11 individer pr. 100 m². I oktober var lengden av 0+ og 1+ henholdsvis 71 (n= 53) og 125 mm (n= 8). Største ungfisk i april målte 174 mm og i oktober 133 mm (figur 30).



Figur 30. Lengdefordeling av aure i Skjøttelvikbekken fanget ved elfiske i april og oktober 1989.

Det ble ikke fanget eldre fisk enn 1+ i oktober og 3+ i april. Det var bare en 3-årig smolt i april og hovedtyngden av individene var 2 år. Det ble fanget et stort antall smolt i april, og gjennomsnittlig smoltalder var 2,04 år (n= 26). Dette tyder på at ungfisken forlater bekken som 2-åringer og at bestanden som helhet er anadrom. Det ble ikke observert voksen sjøaure i bekken i oktober.

I tillegg ble det observert trepigget stingsild og skrubbe i bekken.

4.3.23. KNIVSVIKBEKKEN

UTM-referanse utløp: 32VNM 811 057
 Elvebredde: 1,0-4,0 m
 Oppvekstareal sjøaure: 6550 m²

Knivsvikbekken har en total elvestreng på ca 5,4 km. Av dette kan sjøaure sannsynligvis utnytte 2,6 km. Bekken ble befart langs den nederste kilometeren i oktober. Det var flere rotvelter og kvisthauger i elveløpet som kunne hemme og tildels hindre oppgang av større fisk på lav vannføring. Det antas imidlertid at anadrom fisk på høyere vannføring kan passere opp til stigningene ovenfor