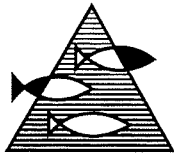


PROSJEKTRAPPORT



ISSN 0071-5638

HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

MILJØ - RESSURS - HAVBRUK

Nordnesgt. 50 Postboks 1870 5024 Bergen

Tlf.: 55 23 85 00 Faks: 55 23 85 31

Førskningsstasjonen Flødevigen 4817 His Tlf.: 37 05 90 00 Faks: 37 05 90 01	Austevoll Havbruksstasjon 5392 Storebø Tlf.: 56 18 03 42 Faks: 56 18 03 98	Matre Havbruksstasjon 5198 Matredal Tlf.: 56 36 60 40 Faks: 56 36 61 43
---	--	---

Distribusjon:

ÅPEN

HI-prosjektnr.:

0101

Oppdragsgiver(e):

Direktoratet for
Naturforvaltning

Oppdragsgivers referanse:

62921-95

Rapport:

FISKEN OG HAVET

NR.29 - 1996

Tittel:

NÆRINGSVALG HOS SJØØRRET I SJØ PÅ SKAGERRAK-
KYSTEN, UNDERSØKELSER AV MAGEINNHOLDSenter: Forskningsstasjonen
Flødevigen

Seksjon:

Forfatter(e):

Jan Atle Knutsen, Jakob Gjøsæter, Jan Henrik
Simonsen, Kate Enersen og Asbjørn Aass

Antall sider, vedlegg inkl.:

13

Dato:

25.09. 1996

Sammendrag:

Sjøørreten ble fanget i sjøen i Arendalsområdet på den norske Skagerrak-kysten med to redskapstyper, landnot og bunngarn/storruse. Totalt ble 497 fisk undersøkt. Det ble tatt flest 3 åringer, men 2 og 4 åringer var også tallrike.

57% av den undersøkte fisken hadde mageinnhold. Andeler fisk med mageinnhold var lavest juni og høyest i juli, august og september. Den yngste fisken hadde høyere andel av tomme mager enn eldre fisk. De fiskene som hadde mat i magene, hadde høyest gjennomsnittlig fylling i perioden juni - september. Sjøørreten tar mye av sin føde fra vannoverflaten, men spiser også fisk, krepsdyr og børstemark fra strandsonen, og pelagisk fisk som sild og brisling.

Emneord - norsk:

1. Sjøørret
2. Ernæring
3. Skagerrakkysten

Emneord - engelsk:

1. Sea trout
2. Nutrition
3. Skagerrak coast

Prosjektleder

Seksjonsleder

R 4905

SAMMENDRAG

Sjøørreten ble fanget i sjøen i Arendalsområdet på den norske Skagerrak-kysten med to redskapstyper, landnot og bunn garn / storruse. Totalt ble 497 fisk undersøkt. Det ble tatt flest 3 åringer, men 2 og 4 åringer var også tallrike. Svært få ett åringer og syv åringer ble fanget. Lengdefordelingen hadde en topp ved 300 - 400 mm. De minste fiskene målte mellom 100 og 200 mm, og de største mellom 600 og 700 mm.

57% av den undersøkte fisken hadde mageinnhold. Andeler fisk med mageinnhold var lavest juni (ca. 45%) og høyest i juli, august og september (ca. 80%). Den yngste fisken hadde lavere andel av tomme mager enn eldre fisk. Mindre enn 30% av 2-åringene hadde tom mage, mens andelen økte til omkring 60% for fisk som var 5 år eller eldre. De fiskene som hadde mat i magene, hadde høyest gjennomsnittlig fylling i perioden juni - september. Sjøørreten tar mye av sin føde fra vannoverflaten, men spiser også fisk, krepsdyr og børstemark fra strandsonen, og pelagiske fisk som sild og brisling. Insekter ble funnet i flest mager, og blant insektene var mygg dominerende. Deretter fulgte fisk med sild/brisling, tangkutling og tobis som dominerende arter. Sjøørreten som vandrer ut som smolt synes å tre - fire- doble sin vekt i løpet av tre sommermåned i sjøen.

SUMMARY

Sea trout was caught in the sea in the Arendal area at the Norwegian Skagerrak coast using beach seine and big traps. A total of 497 fish were analysed. Most fish caught were 3 years old, but 2 and 4 years old fish were also frequently caught. Few 1 and 2 years old fish and 7 years old fish were caught. The length distribution had top at 300 - 400 mm. The smallest fish caught measured 100 - 200 mm and the largest between 600 and 700 mm.

57% of the fish had stomach contents. The percentage of fish having stomach contents were lowest in June (45%), and highest in July, August and September (about 80%). The youngest fish had a lower percentage of empty stomachs than older fish. Less than 30% of the 2 years old fish had empty stomachs and the proportion increased to about 60% for fish 5 years old or older.

Those fish having stomach contents had on an average most food in the stomach during the period June - September. The sea trout take much of its food from the surface, but takes also fish and crustacean and polychaeta from the littoral zone, and pelagic fish as herring and sprat. Insects, and in particular mosquitoes, dominated the stomach contents. Next in importance was fish, primarily herring/sprat, gobies and sandeel.

Sea trout moving into the sea as smolt increase its weight three or four times during three summer months.

1. INTRODUKSJON

Det har lenge vært kjent at sjøørretens opphold i sjøen er av stor betydning med hensyn til næringsopptak og vekst (PEMBERTON 1976). Kunnskapen skriver seg hovedsakelig fra utenlandske undersøkelser for langs norskekysten er det utført få studier av sjøørretens liv i sjøen. At forskningsaktiviteten har vært så lav på sjøørret i de senere år er uventet. Spesielt i lys av Berganutvalgets undersøkelser som viste at sjøørretfiske i sjø var et svært utbredt sportsfiske på landsbasis (DVF 1983), ville det være naturlig å forvente langt høyere innsats på dette feltet. God kunnskap om artens biologi og økologi burde være et naturlig grunnlag for å forvalte ressursen rett.

Selv om årsakene til at man foreløpig vet lite om sjøørretens liv i havet er mange, er det liten tvil om at mye kan forklares ved at det er vanskelig å fange sjøørreten i sjø, spesielt til enkelte årstider. Dette ser en også av de undersøkelser som er utført ved at de kun er basert på sjøørret som er samlet inn sommerstid, og de gir derfor ikke et representativt bilde f. eks av sjøørretens næringsvalg gjennom året (GRØNVIK & KLEMETSEN 1987).

Hensikten med denne undersøkelsen er å gi kunnskap og informasjon om sjøørretens næringsvalg og spisevaner i sjøen. Resultatene som her presenteres har grunnlag i undersøkelser og analyser av 497 mageprøver av sjøørret fanget i sjøen fra mars til oktober/november i årene 1993-1995. Det er lagt ned et omfattende arbeid for å fange inn sjøørret til alle årstider.

2. MATERIALE OG METODER

2.1 Undersøkellesområde

Sjørøreten ble fanget i Arendalsområdet, på utvalgte fangststeder på inn og utsiden av Tromøy (Fig 1). Fjordområdet på innsiden av Tromøy er karakterisert ved å ha relativt høy ferskvannstilførsel fra både Nidelva og fra Langgangsvassdraget, og Tromøysund kjennetegnes ved å ha store gruntvannsområder som er gode beite- og oppholdsplasser for sjørøreten. Utsiden av Tromøy ligger fritt eksponert til havet.

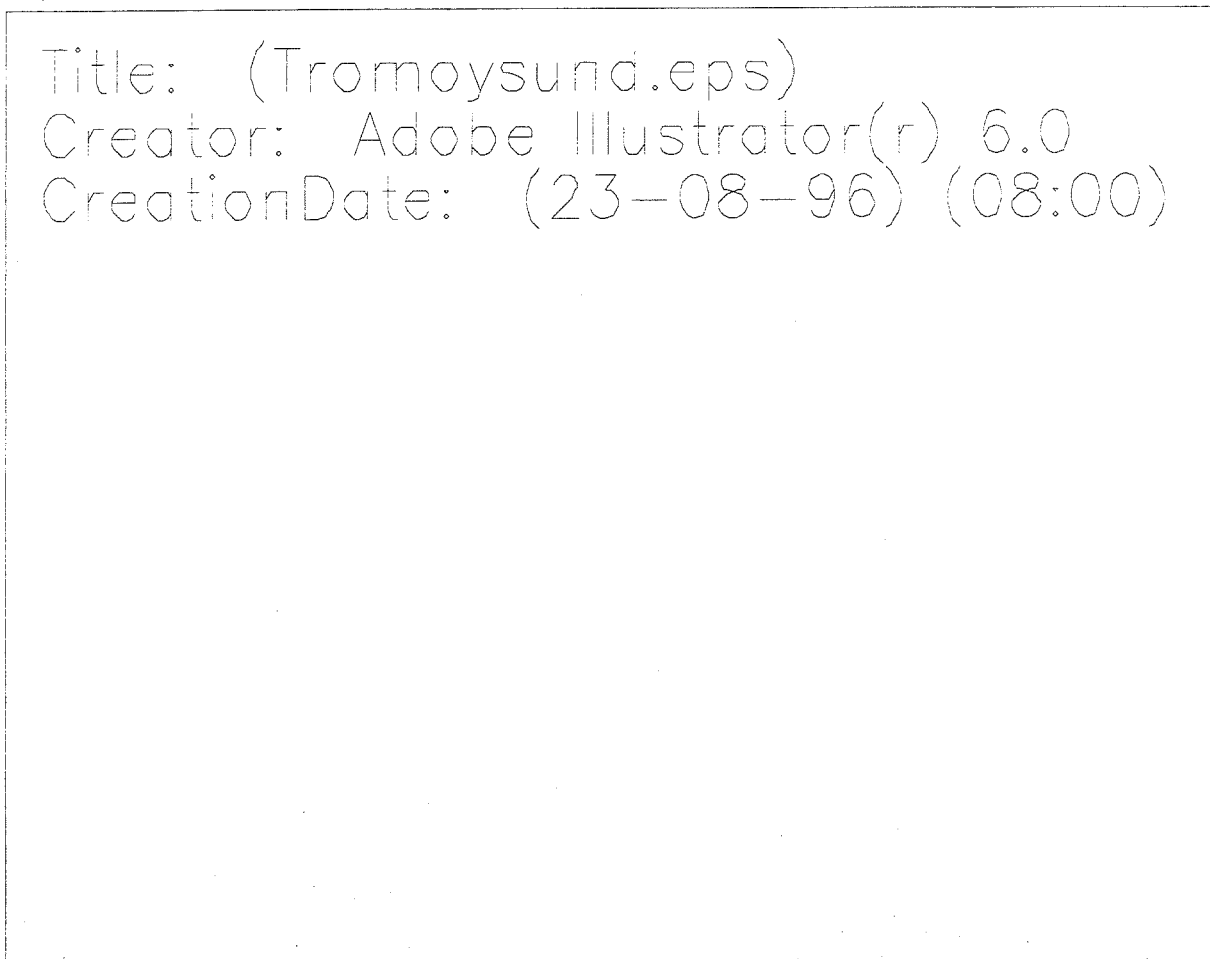


Fig. 1. Kart over det undersøkte området. (*Map showing the area were the trout were caught.*)

2.2 Fangstredskap

Sjørøreten ble fanget med to redskapstyper a) landnota og b) bunngarn / storruse. Landnota hadde en lengde på 65 meter og var 5.5 meter dyp. Maskevidden var 30 mm (utstrakt), men i den delen av nota som fisken ble fanget inn eller "bermet" var maskevidden 10 mm. For beskrivelse av bunngarn /storruse vises det til van der Eyden & Dannevig 1987.

2.3 Prosedyre og undersøkelsesparametre

Følgende parametre ble studert på innfanget sjørret: lengde, vekt, alder (SKURDAL og ANDERSEN 1976), organismer i mageinnhold ble identifisert og talt, våtvekt av mageinnhold målt, fiskerester i magene som ikke lot seg identifisere ble bestemt på grunnlag av otolittstruktur (HARKONEN 1986).

3. RESULTATER

3.1 Alders- og lengdefordeling

Totalt ble det i løpet av fangstsessongene 1993-95 fanget inn 497 sjørret. Aldersfordeling til sjørreten er vist i Fig. 2, og lengdefordelingen i Fig. 3. Som det fremgår av figurene er fjordsystemet dominert av mindre sjørret som har gått i sjøen fra 1-2 år, med lengde opp i mot 4-500 mm.

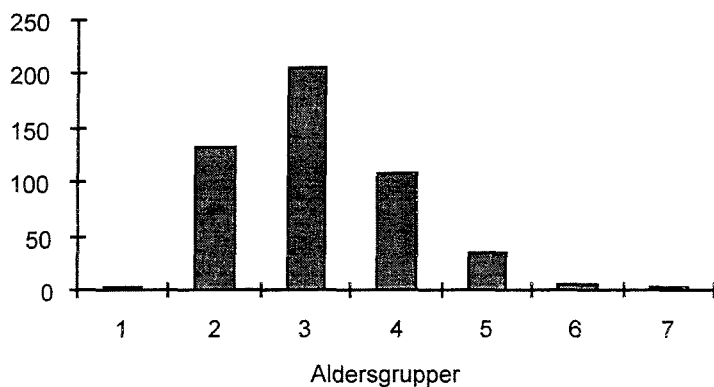


Fig.2. Aldersfordeling til sjørret fanget i Arendalsområdet 1993-95. *Age distribution of sea trout caught in the Arendal area.*

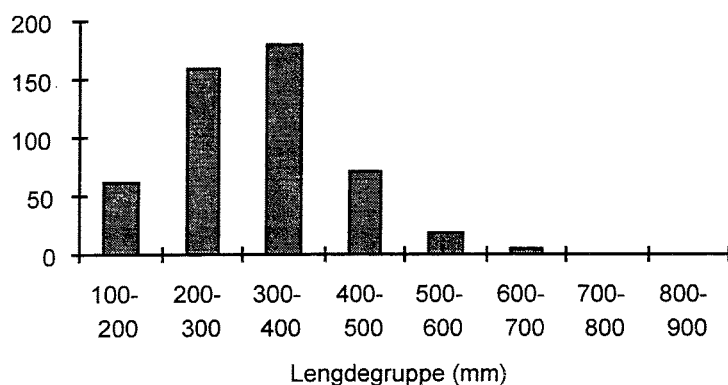


Fig.3. Lengdefordeling til sjørret fanget i Arendalsområdet 1993-95. Antall fisk fremgår av vertikal-aksen. (*Age distribution of sea trout caught in the Arendal area. Number of fish at the vertical axis.*)

3.2 Sjørretens tilgang på føde.

Sjørretens tilgang på føde er forsøkt vist på følgende måte:

- hvor mange prosent av sjørret som hadde spist (dvs mager som hadde innhold) og
- hvordan tilgangen på mat fordelte seg gjennom året og mellom ulike aldersgrupper av sjørret.
- en "mageinnholds-index" laget på grunnlag av gjennomsnittsverdier av våtvekt av mageinnhold.

Det ble identifisert mageinnhold hos 285 av de 497 innsamlete sjørretene, dvs at 57 % av sjørretene hadde spist, mens 43 % hadde tomme mager.

Fig. 4 og 5 viser at sjørretens tilgang på føde endret seg både med sesong og med alder på fisken.

I Fig. 4 fremgår hvordan sjørretens tilgang på føde fordelte seg med sesong og Fig. 5 hvordan tilgangen på føde varierte med ulike aldersgrupper av sjørret.

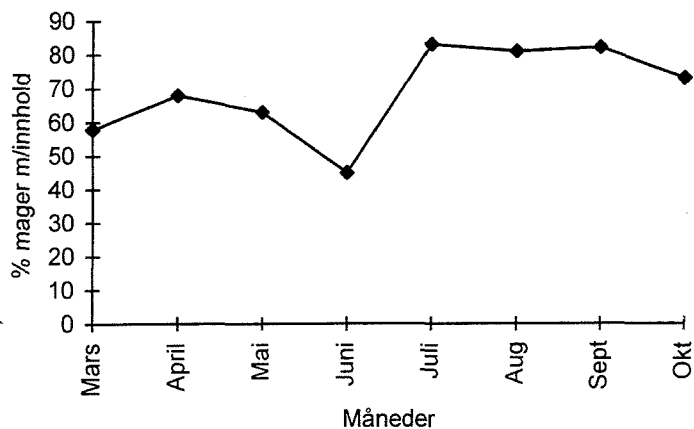


Fig.4. Tilgang på føde hos sjørret i sjø. Sesongvariasjon i prosentandel av mager med innhold. Antall undersøkte sjørretmager, n = 497. (*Availability of food for sea trout in the sea. Seasonal variation in percentage of stomachs containing food. Number of stomachs = 497.*)



Fig.5. Tilgang på føde hos sjørret i sjø. Aldersvariasjon i prosentandel av mager med innhold. Antall undersøkte sjørretmager, n = 497. (*Availability of food for sea trout in the sea. Variation in percentage of stomachs containing food among age groups. Number of stomachs = 497.*)

Av Fig. 4 kan det se ut til at sjørreten har dårligst næringstilgang om våren fra mars - mai/juni. I denne perioden ble det funnet innhold i rundt ca 60 % av magene. Best tilgang på føde synes sjørreten å ha fra juli til sept/okt hvor omtrent 80 % av sjørreten hadde spist byttedyr.

Ved tolkning av Fig. 4 og 5 er det imidlertid viktig å være oppmerksom på at det her ikke er tatt hensyn til hvor mye mageinnhold den enkelte fisk har. Her vises kun om sjørreten har tatt til seg føde eller ikke.

Av Fig. 5 kan vi se at den minste sjørretten har hatt best tilgang på føde, ved at det i gjennomsnitt for aldersgruppen 2+ ble observert innhold i mer enn 70 % av magene, (30 % tomme). Det fremgår ellers tydelig at jo større og eldre fisken ble, jo flere mager var tomme.

Fig. 6 gjengir hvordan sjørretens tilgang på føde endret seg gjennom året ut i fra en beregnet "mageinnholdsindex". Kun fisk med identifisert mageinnhold er med i denne oversikten. Her fremgår det at våtvekt av mageinnhold er lavest i vårmånedene mars - mai og i oktober. Likedan at det er i perioden juni - september at næringstilgangen er best. Sammenholder vi figurene 4-6 går det frem at sommermånedene juni - sept er svært viktige for sjørret i ernæringsmessig sammenheng. Mye av grunnlaget for sjørretens vekt- og lengdeøkningen skjer i denne perioden.

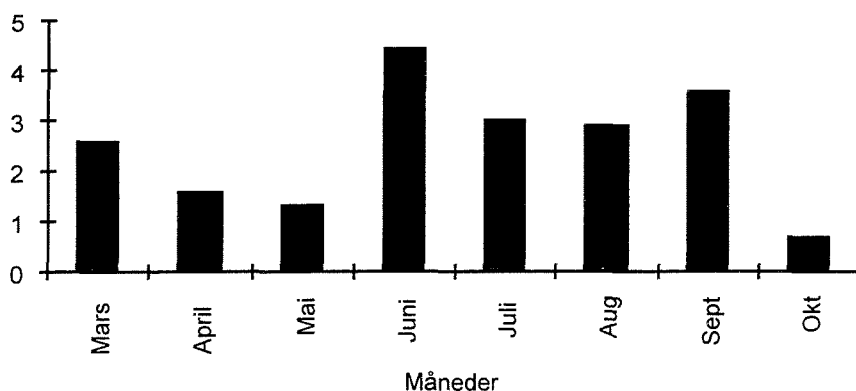


Fig.6. Tilgang på føde hos sjørret i sjø. Sesongvariasjoner i gjennomsnittsvikt av mageinnhold. Diagrammet er laget basert på målinger av våtvekt av mageinnhold hos 285 sjørret. (*Availability of food for sea trout in the sea. Seasonal variation in mean weight of stomachs content.. Number of stomachs = 285*).

3.3 Næringsvalg

Undersøkelsen viser at sjørretten benytter et vidt spekter av byttedyr. Tabell 1 viser de organismer som ble identifisert i magene til sjørretten. Med hensyn til antall arter domineres mageinnholdet av ulike former for insekter. Sjørretten tar derfor mye av sin føde fra vannoverflata. Imidlertid finner vi at sjørretten også spiser både fisk og krepsdyr som lever i strandsonen, samt pelagisk fisk som sild / brisling og tobis.

Tabell 1. Identifiserte byttedyr i sjøørretmager fanget i Arendalsområdet 1993-1995.

Børstemark	Edderkopper (Araneae)
Neridae	Insekter (Insecta)
Fisk	Eikegresshoppe (<i>Meconema thalassinum</i>)
Sild (<i>Clupea harengus</i>)	Plantesugere (Homoptera)
Brisling (<i>Sprattus sprattus</i>)	Bladlus (Aphididae)
Sil "Tobis" (<i>Ammodytes sp.</i>)	Sikader (Cicadellidae)
Tangkutling (<i>Gobiusculus flavescens</i>)	Teger (Heteroptera)
Sandkutling (<i>Pomstoschistus minutus</i>)	Bladteger (Miridae)
Ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	Breiteger (Pentatomidae)
Trepigget stingsild (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	Rødfottege (<i>Pentatoma rufipes</i>)
Krepsdyr	Mygg (Nematocera)
o. Isopoda - tanglus	Fjærmygg (<i>Clunio sp.</i>)
u.o. Valvifera	Stankelbein (Tipulidae)
<i>Idotea baltica</i>	Laverestående fluer (Brachycera)
<i>Idotea granulosa</i>	Høyerestående fluer (Cyclorrhapha)
o. Amphipoda - tanglopper	Blomsterfluer (Syrphidae)
u.o. Hyperiidæ	Veps (Hymenoptera)
(<i>Para abyss</i>)	Planteveps (Symphyta)
o. Copepoda - raudåte	Maur (Formicidae)
u.o. Mycidae	Bier (Apoidea)
strandreke	Biller (Coleoptera)
Diverse	Snutebiller (<i>Phyllobium sp.</i>)
Krabbeyngel	Smellere (Elateridae)
	Bløtvinger (Cantharidae)
	Kortvinger (Staphylinidae)
	Trebukker (Cerambycidae)

Insekt ble funnet i flest mager (160), og mest hyppig blant insektene var mygg som ble funnet i 54 mager. Fisk av ulike arter ble funnet i 131 mager, mens krepsdyr fulgte på tredjeplass med 115 mager (Fig. 7).

Blant identifiserbare fisk forekom sild/brisling mest hyppig, og ble funnet i 48 mager. Deretter fulgte tangkutling i 34 mager og tobis i 13 mager. Andre identifiserbare fisk ble bare funnet i få mager.

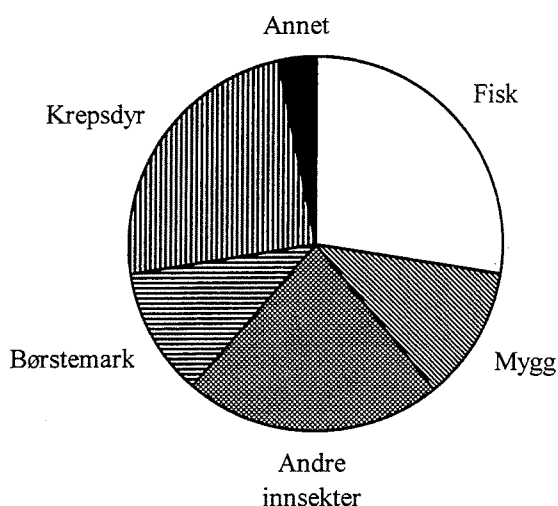


Fig. 7. Relativ hyppighet av ulike byttedyr kategorier i ørretmager. (*Frequency of occurrence of prey groups in stomachs of trout*).

3.4 Vekst i sjø

Som nevnt er det godt dokumentert at sjøørretens opphold i sjø fører til hurtig lengde- og vektøkning. Dette vises også av vårt tallmaterialet. I Fig. 8 sammenliknes gjennomsnittslengde og gjennomsnittsvekt til utvandrende smolt fanget på forsommer (mai og juni), mot tidlig høst (august og september). Alle smolt er utvandret som 2 åring.

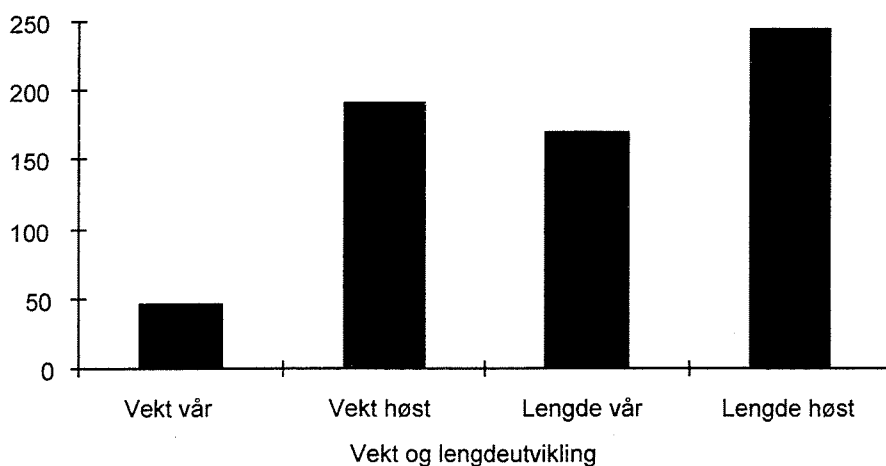


Fig. 8. Sammenlikning av gjennomsnittsvekt og lengde til utvandrende smolt fanget på vår/ forsommer (mai og juni) og tidlig høst (august og september). Figuren er basert på målinger av 78 utvandrete smolt (vandret ut som 2 åring). (*Average length and weight of smolt caught during spring/early summer (May - June) and early autumn (August - September). The figures are based on 78 smolt.*)

Som vi kan se av Fig.8 ser vi at sjøørretsmolten tre- fire ganger vekten i løpet av de tre sommermånedene i sjø, og at lengden i denne perioden i gjennomsnitt øker rundt 7-8 cm.

4. DISKUSJON

Den foreliggende undersøkelsen viser at fjordsystemenes gruntvannsområder er viktige oppvekstområder for sjøørreten. Områdene domineres av sjøørret som har vært 1-2 år i sjøen, med gjennomsnittslengde rundt 3-400 mm (Fig. 1 og 2). Her finner fisken et mangfold av byttedyr i strandsonen, samt gode skjulesteder. Den store sjøørret er sjelden å finne inne på gruntvannsområdene. Den svømmer raskt ut av fjordsystemet, og ble helst fanget ytterst i skjærgården helt ut mot havet (se Fig. 1). Årsakene til at vi fanget så få store sjøørret er nok dels at det hovedsakelig ble fisket på andre steder enn der den store sjøørreten har sitt viktigste levested og dels at dødeligheten i sjøen er høy og at få fisk når denne alderen. BERG & JONSSON (1990) estimerte overlevelse første år i saltvann hos sjøørret fra Vardneselva på Senja til 37 %. Hos eldre sjøørret varierte overlevelsen i sjøen mellom 56 og 68 %, hvilket tilsier at kun en lav andel av utgående smolt vokser opp til stor sjøørret.

Mageinnhold i denne undersøkelsen viser også at sjøørreten ernærer seg på et vidt spekter av byttedyr (Tabell 1). Når det gjelder antall arter domineres mageinnholdet av ulike former for insekter. Sjøørreten ser ut til å ta mye av sin føde fra vannoverflata. Imidlertid spiser sjøørreten også mange ulike arter av både strandfisk og krepsdyr (tanglus og tanglopper) som lever i strandsonen, samt pelagisk fisk som sild/brisling og tobis. Særlig synes strandfisk og deriblant ulike kutlinger å være et viktig byttedyr for den mindre sjøørreten. For større sjøørret utgjør særlig sild/brisling og tobis en viktig byttedyrgruppe, samt en god del insekter.

Når det gjelder sjøørretens tilgang på føde fant vi at 58 % av sjøørretene hadde spist byttedyr (dvs at 42 % av magene var tomme), $n=497$ fisk. Næringstilgangen endret seg både med årstid, og med alder på fisken. Best var tilgang på næring fra mot slutten av juni - september. Tidlig på våren hadde få sjøørret mageinnhold, og de som hadde spist hadde ofte spist lite (Fig. 4-6). Tilsvarende viste undersøkelsene at den minste fisken (nyutvandret smolt) hadde best næringstilgang (72 % hadde spist), mens det hos eldre fisk bare var ca 50 % som hadde tatt byttedyr (Fig. 6).

Det finnes få undersøkelser som viser hvordan sjøørretens tilgang på føde i saltvann endres med årstid og med alder på fisken. Undersøkelsen kan imidlertid relateres til studier av sjøvekst hos sjøørret.

BERG & BERG (1987) foretok en detaljert studie av sjøveksten til ørret fra Vardneselva. De fant at fisken vokste litt over 1 mm pr. dag første sommeren i saltvann, med maksimal veksthastighet i siste halvdel av juni.

Dette er i overenstemmelse med våre undersøkelser av vekst hos sjøørretsmolt første sommer i sjø som viser en gjennomsnittlig lengdeøkning fra juni-august på ca 7-8 cm. Dette stemmer også godt overens med resultater til L'ABEE-LUND (1989), som fant at vanlig lengdeøkning på Skagerrakkysten i løpet av første år i sjø var ca 10-12 cm. Det kan derfor konkluderes med at sjøørreten har gode vekstvilkår på Skagerrakkysten.

REFERANSER:

- BERG, O.K. & BERG, M. 1987. The seasonal pattern of growth of the sea trout (*Salmo trutta* L.) from the Vardnes river in the northern Norway. *Aquaculture*, 62: 143-152.
- BERG, O.K. & JONSSON, B. 1990. Growth and survival rates of the anadromous trout, *Salmo trutta* from the Vardnes river in northern Norway. *Environmental Biology of Fishes*, 29: 145-154.
- DANNEVIG, H.W. & VAN DER EYDEN, J. 1987. Skagerrakfiskerens historie. Gyldendal Forlag.
- DVF (Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk). 1983. Befolkningens adgang til fiske. Innstilling fra Berganutvalget.
- GRØNVIK, S. & KLEMETSEN, A. 1987. Marine food and diet overlap of cooccurring Arctic char *Salvelinus alpinus* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Atlantic salmon. *Salmo Salar* L. of Senja. N.Norway. *Polar Biol.*, 7: 173-177.
- HARKONEN, T. 1986. Guide to the otoliths of the bony fishes of the Northwest Atlantic. Hellerup, Denmark: Danbui Aps.
- L'ABEE-LUND, J.H., JONSSON, B., JENSEN, A.J., SÆTTEM, L.M., HEGGBERGET, T.G., JOHNSEN, B.O. & Nesje, T.F. 1989. Latitudinal variation in life-historic characteristics of sea-run migrant brown trout *Salmo trutta*. *J. Anim.Ecol.*, 58: 525-542.
- PEMBERTON, R. 1976. Sea trout in North Argyll sea lochs:II.diet. *J.Fish Biol.*, 9: 195-208.
- SKURDAL, J. & ANDERSEN, R. 1976. Influence of temperature on number of circuli of first year scales of brown trout *Salmo trutta*. *J.Fish Biol.*, 26: 363-366.