

# 5.6

## Likt og ulikt om laks. Laksebestanden i Norge og marine lakseundersøkelser 1995–2004

Laksen er en anadrom art, dvs. gyting og yngelproduksjon foregår i ferskvann, mens beiteområdene er i havet der også mesteparten av tilveksten skjer. I forhold til andre fiskearter som beiter i de samme havområdene er antallet laks svært lavt. Biomassen er noen tusentalls tonn, mens biomassen av de fleste andre artene kan måles i hundretusener tonn. Miljøverndepartementet har ansvaret for forvaltningen av de ville laksebestandene. Villaks inngår derfor ikke i de forvaltningsrettede undersøkelserne som bestilles av Havforskningsinstituttets oppdragsgiver, Fiskeri- og kystdepartementet. Laksen er likevel en naturlig del av økosystemet i flere av havområdene instituttet overvåker, og laks har alltid forekommet i forskningsfangstene fra for eksempel Norskehavet, om enn sporadisk og i lavt antall inntil utviklingen av nye typer forsøkstrål.



**Marianne Holm**

marianne.holm@imr.no

**Lars P. Hansen**

i.p.hansen@nina.no

**Jens Christian Holst**

jens.christian.holst@imr.no

**Monika Haugland**

monika.haugland@imr.no

**Jan Arge Jacobsen**

janarge@frs.fo

**Johannes Sturlaugsson**

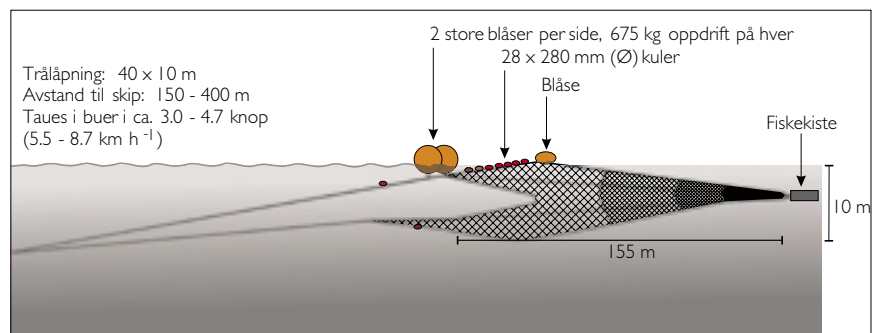
johannes@laxfiskar.is

Havforskningsinstituttet har imidlertid vært engasjert i forskning på “fritt svømmende” laks siden slutten av 70-tallet i forbindelse med ulike problemstillinger relatert til kulturbetinget fiske/havbeite, atferdsstudier m.v. Ved en økt satsing på økosystembasert forskning er det også naturlig å inkludere laks blant de marine arter som undersøkes, særlig da Norske-

havet og tilgrensende områder ser ut til å være hovedoppvekstområdet for storparten av laksen som vandrer ut av de europeiske elvene. Da villaksundersøkelsene ikke har vært publisert tidligere i de årlige rapportene, vil denne rapporten oppsummere de siste ti års forskning, dvs. de år da det har foregått en målrettet innsats på laks i havet i regi av Havforskningsinstituttet. Utviklingen i laksebestandene og -fiskeriene i Norge er også kort omtalt.

### Bakgrunnen for Havforskningsinstituttets lakseundersøkelser

Mens forskning på laks i ferskvannsfasen har vært drevet i ca. 150 år, har det vært lite kunnskap om laksens liv og utbredelse i havet. Særlig gjaldt dette postsmolt, dvs. unglaks fra de forlater elvene og frem til den første vinteren i havet. Disse smålaksene ble det ikke fangstet på i de internasjonale havfiskeriene etter laks som pågikk fra 1960-tallet frem til midten av 90-tallet, og det fantes derfor få opplysninger om utbredelse og økologi til disse stadiene.



**Figur 5.6.1**

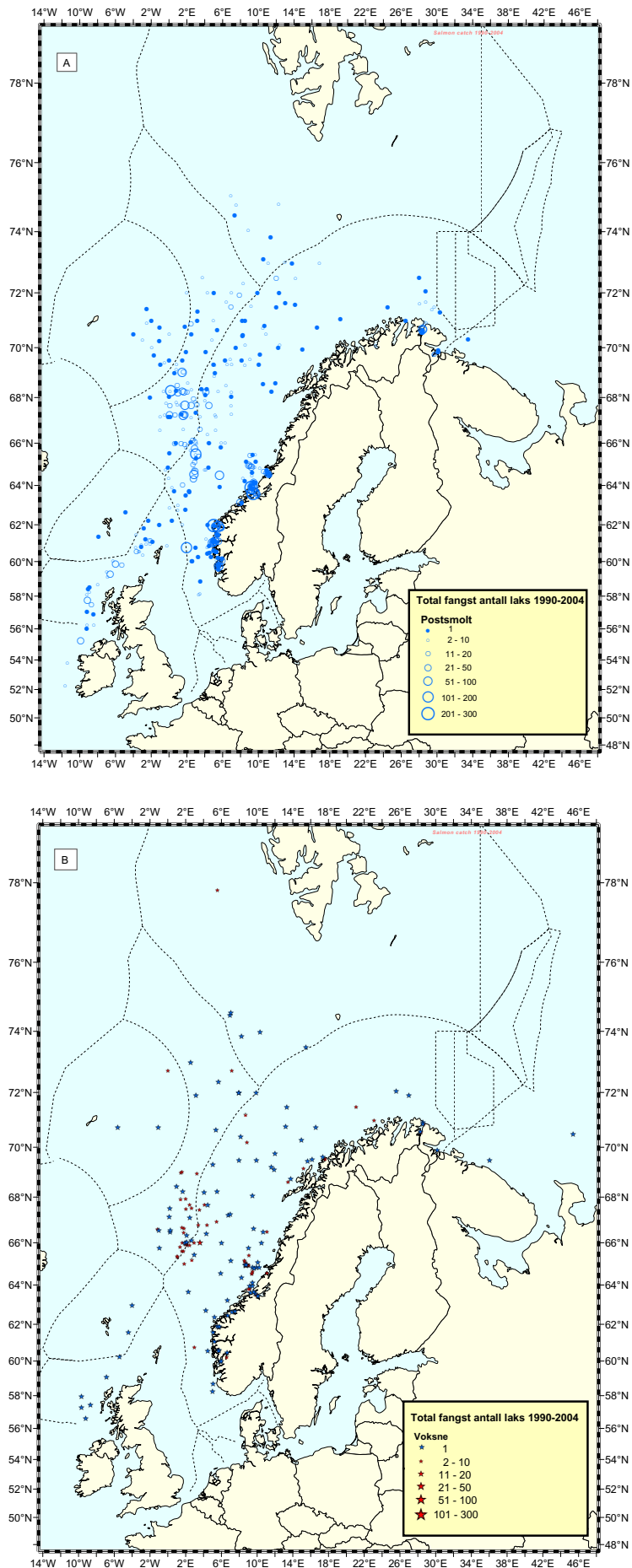
Modifisert forsøkstrål for laks med “levendefisk-kiste” for fangst av fisk til merking og utsetting.  
 Modified salmon trawl with live fish capture device for use in tagging and release experiments.

På grunn av at laksen opptrer i lav tetthet og små stimer i de øvre vannlagene, er det ikke mulig å bruke ekkolodd og sonar til å studere laks i havet. Fra og med 1991, da den nye "Åkratrålen" som kan taues med ekstra flytelementer på trålvinger og kuleline (headline) ble tatt i bruk, begynte Havforskningsinstituttet å få oftere og større postsmoltfangster på sommertoktene i Norskehavet. Samme år ble det også registrert postsmolt i det nordlige Norskehavet over et stort område ved partrålingsforsøk etter sild. Fra 1995 ble laksen inkludert i Havforskningsinstituttets undersøkelsesprogram for pelagiske fisk.

Trålmetodikken har siden blitt videreutviklet og forbedret, og f.o.m. 2000 er det tatt i bruk en spesiell laksetrål som er grunnere, men bredere, og som har en "levendefisk-kiste" hekket på trålposen der de fangete fiskene blir samlet opp slik at de ikke blir ødelagt under trålingen (Figur 5.6.1). Denne trålen er lettere enn Åkratrålen, kan taues i høyere fart (ca. 5 knop) og "skummer" de øverste 10 m i vannlaget. Den har vist seg svært effektiv ved postsmoltfangst og fanger også større laks ganske godt, selv om de raskeste, største fiskene trolig fremdeles unnslipper i mange tilfeller. Undersøkelsene er blitt utført med egeninnsats fra Havforskningsinstituttet (fartøy- og personelltid) og med støtte fra Direktoratet for naturforvaltning, Norges forskningsråd og Nordisk ministerråd.

### Resultater

Frem til 2005 er det fanget vel 5.700 postsmolt i fjorder og åpent hav. 400 voksne laks er blitt registrert, de fleste etter at spesialtrålen ble tatt i bruk. I 2004 ble det fanget 657 postsmolt, hvorav 3/4 i Sognefjorden og Hardangerfjorden i forbindelse med lakselusundersøkelser, mens vel 140 eldre laks ble fanget. De fleste av de voksne laksene ble tatt i forbindelse med et merkeforsøk i Norskehavet som er nærmere beskrevet nedenfor. Totalfangstene fordeler seg som vist i Figur 5.6.2 a og b. Totalt dekker Havforskningsinstituttets tokter store deler av Norskehavet og norskekysten, mens fangstene derimot opptrer nokså konsentrert i enkelte områder. Dette mener vi forklares av at den utvandrende laksen fra landene ved Atlanterhavet i sørlige og mellomste deler av Europa benytter seg av de dominerende havstrømmene i vandringsområdet for å komme til beiteområdene nord i Norskehavet. Disse bestandene opptrer derfor konsentrert i den sterke nordatlantiske strømmen som går langs sokkelen vest av Irland og Skottland gjennom Færøynna, videre opp mot Vøringplatået hvor den deler seg i østlig og en vestlig komponent. Utbredelsen er derfor svært lik strømkartet



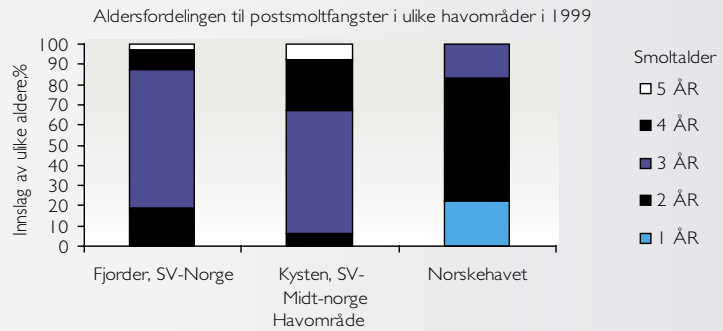
**Figur 5.6.2**

Fordeling av fangster av postsmolt (A) og voksen laks (B) fra 1990–2004.  
Distribution of catches of postsmolts (A) and adult salmon (B) in 1990–2004.

**Figur 5.6.3**

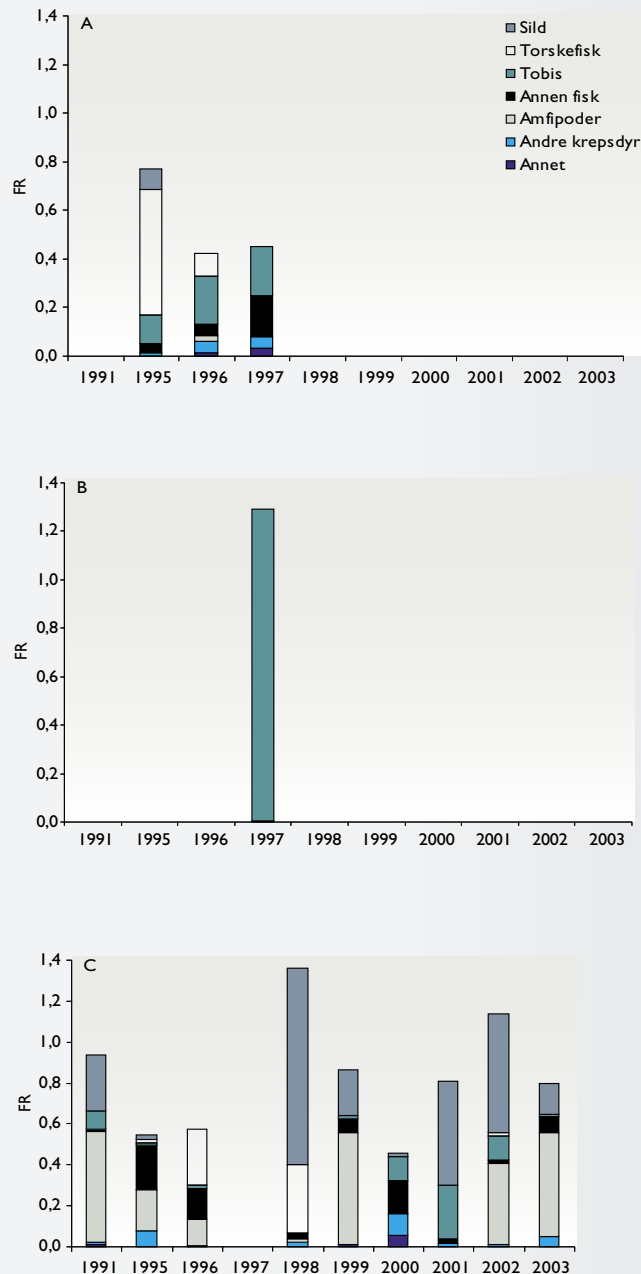
Fordeling av smoltalder (ved overgang til sjøvann) i prosent av totalantallet postsmolt fanget i fjorder i Sørvest-Norge, ved kysten og i Norskehavet i 1999. Alder ved utvandring til sjøen bestemt fra skjell eller otolitter.

*Age at entering the sea registered from scale readings of postsmolts captured in the Norwegian Sea, at the coast (SW- and Mid-Norway) and in SW-Norwegian fjords. Note the lack of one year smolts in the fjord material and the lack of fish >4 year in the Norwegian Sea.*



for området (se Figur 7.1.2.1). Ytterligere bevis for at postsmolten beveger seg med den nordatlantiske strømmen er at majoriteten av postsmoltfangstene er tatt i områder der vannet er mellom 8–11 °C og saltholdigheten overstiger 35. Dette er karakteristisk for det atlantiske vannet. Også laksestammene fra Sør- og Midt-Norge antas å benytte deler av dette strømmesystemet som transportsvei til de nordlige beiteområdene. Foruten gjenfangster av merket fisk i fjorder og nær kysten, har vi svært få dokumenterte fangster av norsk postsmolt både fra den antatte "tilfartsåren", den norske kyststrøm (Figur 7.1.2.1), og fra selve Norskehavet.

Hvilke regioner laksen som beiter i Norskehavet kommer fra kan man bl.a. "lese" fra skjellene, da sommer- og vinterveksten samt overgangen fra ferskvann til sjø vil avsette seg som distinkte mønstre i skjellet. Man kan da telle "årringene" frem til fisken er kommet i havet. Mens sørligere stammer går ut i havet hovedsakelig som 1–2-åring, er de nordlige (Norge fra Vestlandet og nordover, Island og Russland) 3 år og eldre når de forlater hjemvelven. Alder ved utvandring er en genetisk og miljøbestemt tilpasning til forholdene i hjemvelven. De vestsvenske og noen varme sørnorske elver produserer også 2-årig smolt og overlapper derfor noe med de syd- og mellomeuropeiske stammene. Figur 5.6.3 viser forskjellene i elvealder registrert fra postsmoltfangster ved norskekysten og i Norskehavet. Av det store antallet 1- og 2-års smolt fremgår at mye av den fisken vi har fanget i Norskehavet må komme fra land sør for Norge og dessuten noen fra sørnorske eller svenske elver. Denne antagelsen støttes også av at mesteparten av de vel 60 merket fiskene registrert i fangstene i Norskehavet kommer fra utsetninger i irske elver. Noen få merker fra Sør-England og Wales er også blitt registrert, og vi har gjenfanget fem norske merker i norskehavfangstene. Fra merkinger foretatt ved Færøylene midt på 90-tallet vet vi at både nordlige og sørlige laksebestander har vinterbeiteområder rundt øyene, men det ser ut til at det er en viss tidsmessig forskjell i inn- og utvandringen til området for de ulike bestand-

**Figur 5.6.4**

Innslag av ulike byttedyr i relasjon til fødeinntaksrate (FR) i laksemager fra a) områder vest av Skottland, b) Nordsjøen og c) Norskehavet i 1991 og 1995–2003.

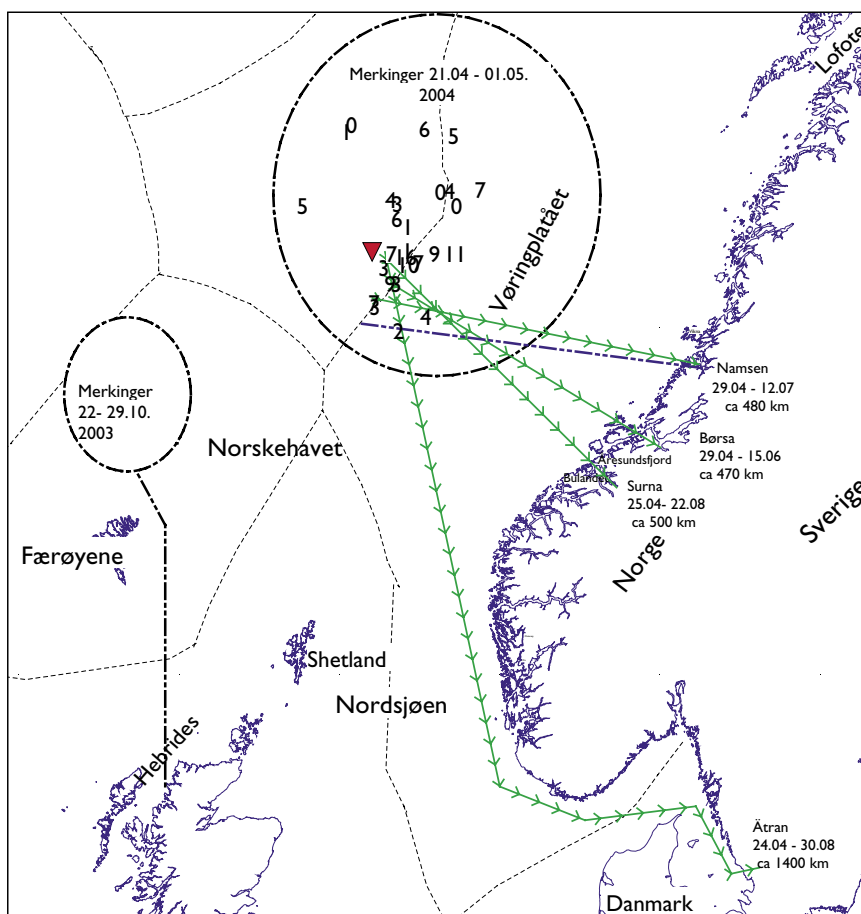
*Main prey groups in postsmolt stomachs in proportion of forage ratio (FR) a) West of the Hebrides and the Faroe-Shetland Channel, b) the North Sea and c) the Norwegian Sea in 1991 and 1995–2003.*

ene. Vi vet heller ikke nøyaktig hvilke vandringsruter de ulike laksestammene benytter seg av for å ende opp nord for Færøyene om vinteren.

Undersøkelser av postsmoltens spisevaner inngår i en doktorgradsoppgave ved Havforskningsinstituttet. Det viser seg at ulike organismer dominerer mageinnholdet i ulike områder, men når de er tilgjengelige ser fiskelarver ut til å være den viktigste føden i alle områder. Vest av Skottland og i Nordsjøen var det omtrent kun fiskelarver i laksemagene. Dette antas å bero på at på den tiden postsmoltvandringen skjer gjennom disse områdene er tilgangen på larver av kolmule og sil (tobis) god, da de har gytt i området noe tidligere på året. Når postsmolten kommer inn i Norskehavet treffer den på mesopelagiske fisk samt sildelarver i nord, men her er også innslaget av ulike krepsdyr betydelig, se Figur 5.6.3. Det ser også ut til at dietten varierer mye fra år til år, noe som igjen henger sammen med variasjoner i tilgangen på de ulike byttedyrene. God tilgang på energirike byttedyr vil ha betydning for tilveksten hos laksen, og en god tilvekst vil fremme god overlevelse over vinteren, som trolig er en kritisk tid for laks i havet.

I samarbeid med kollegaer på Færøyene og på Island er det til sammen merket vel 400 ville laks fanget i havet med dybde- og temperaturregistrerende miniatyrloggere (Data Storage Tag, DST) innoperert i fiskebuen. 293 laks ble merket ved Færøyene, 90 i Norskehavet, 7 på Trøndelagskysten og 11 ved Island. Av disse er totalt fem merker blitt gjenfanget, hvorav ett i 2002 og fire i 2004. Høsten 2004 ble det også rapportert gjenfangst av en fisk med et ytre merke fra utsettingen ved Færøyene i oktober/november 2003 i en skotsk elv. Dessverre ble loggeren inne i denne fisken ikke funnet.

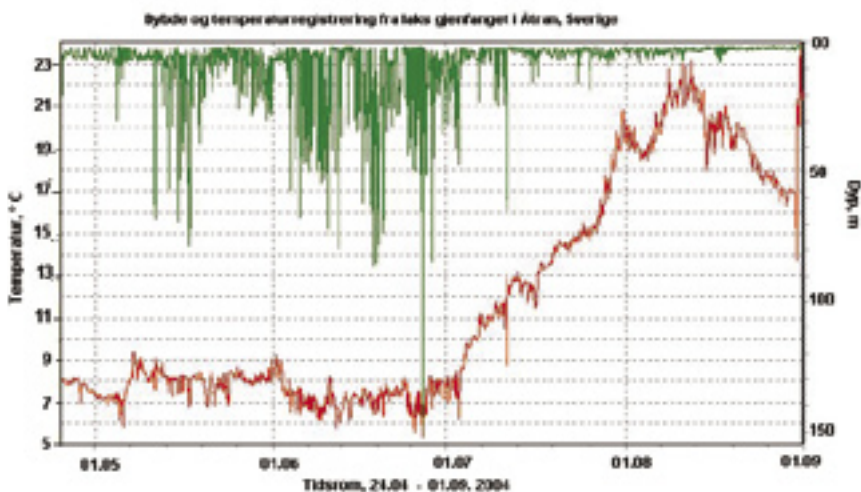
Figur 5.6.5 viser hvor merkingene i 2004 og gjenfangstene er blitt gjort. Områdene rundt Færøyene senhøstes og rundt stasjon M (66°N og 2°Ø) i april ser ut til å være henholdsvis vinterbeiteområde og vandringsrute for både umoden laks på vei nordover og modnende laks på vei til sine hjemmelver. Skjellanalyser viste at fangstene ved stasjon M bestod av laks med elvealder fra 1–4 år. Dette antyder at fisk fra flere ulike regioner må ha vært til stede i området. Området må også være en "gjennomfartsåre" for laks på vei til midtnorske elver for å gyte, da fire av fem merkegjenfangster ble gjort i Trøndelag og på Nord-Møre. Den siste fisken vandret til Hallandskysten i Sverige og ble tatt i elven Ätran. Den hadde da tilbakelagt ca. 1400 km på 127 dager. De andre fiskene brukte 18–122 dager på å vandre ca. 500



**Figur 5.6.5**

Fangst og utsetting av laks merket med dybde- og temperaturregistrerende miniatyrloggere (DST) i oktober 2003 (Færøyene) og i april 2004 (Norskehavet). Gjenfangststed og korteste rute for fire gjenfangste DST-merkete fisk fra 2004 (grønne piler) og en fra 2002 (blå stipling). Sort stipling viser rapport om gjenfangst av én laks fra utsettingen i 2003 ved Færøyene. Rød triangel viser stasjon M.

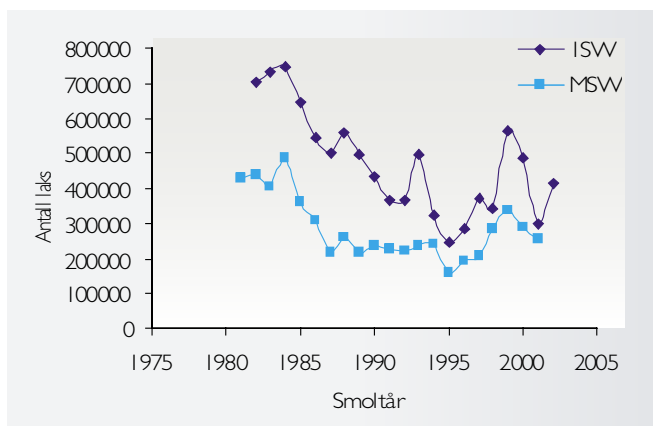
*Capture and release site of Data Storage Tagged salmon in 2003 (The Faroe Island) and 2004 (Norwegian Sea), with shortest possible migration routes of recaptured fish indicated. Position of weather station M indicated by red triangle.*



**Figur 5.6.6**

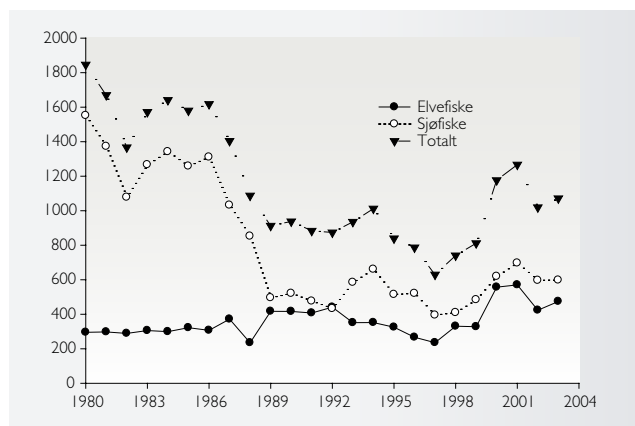
Dykke- og temperaturdiagram for DST-merke gjenfanget i Ätran, Sverige. Dykkelogg – grønn linje, temperaturlogg – rød linje. Data fra 24.04.–30.08.2004.

*Depth and temperatures registered from a DST tagged salmon released in the Norwegian Sea 24.04 and recaptured 30.08.2004 in the river Ätran, Sweden.*



**Figur 5.6.7**

Estimert innsig av smålaks (ISW) og større laks (MSW) til Norge i relasjon til året de gikk ut som smolt (ICES 2004).  
*Estimated return of 1-sea winter and multi sea winter salmon to Norway in relation to the year of smolt migration.*



**Figur 5.6.8**

Rapportert total fangst av laks (tonn) i sjø og elvefisket i Norge, 1980 til 2003. Oppdrettslaks er inkludert i tallene (etter Hansen et al. 2004).  
*Reported total catch (black triangles) of salmon in tonnes in the sea (open circles) and in the rivers (filled circles), 1980–2003. Farmed escapees are included (from Hansen 2004).*

km. Det ble registrert til dels stor dykkeaktivitet hos laksene, og noen av dykkene gikk helt ned til 280 m, mens de fleste holdt seg rundt 100 m. Vi antar at disse dykkene dels har sammenheng med spiseaktiviteter og predatorunnvikelse og dels er en måte å sense ("snuse") på hydrografiske finstrukturer i vannet som gir indikasjoner på retningen for orienteringen mot hjemfjord og -elv.

Figur 5.6.6 viser dybderegistreringene for den svenske laksen. Man kan se endringer i dykkedybde og -frekvens som sannsynligvis antyder når fisken er kommet inn i en ny type omgivelser enn der den var tidligere. Mot slutten av registreringene, når man kan anta at laksen er kommet inn i de relativt grunne områdene ved svenskekysten, minker dykkeamplituden (dybdeintervallet), for så å opphøre helt. Samtidig stiger temperaturen meget, og man kan anta at når dette inntreffer er fisken kommet opp i elven ettersom det var svært varmt sommeren 2004.

#### Konklusjoner og fremtidsperspektiver

- ▶ De siste 10 års undersøkelser har gitt et vell av ny viten om laksens marine økologi. Men der er ennå mange hull i vår viten, og vi har ikke fullstendige kunnskaper om hvor laksen (særlig den norske) oppholder seg i havområdene eller hvilke veier den vandrer.
- ▶ Der er også huller i vår kunnskap om laksens fødevaner og betydningen av en stabil tilgang på ulike fiskelarver for vekst og overlevelse. Hva en eventuell kollaps i viktige bestander av byttedyr som sil og kolmule kan ha å si for laksebestandene er derfor vanskelig å forutsi.

- ▶ For å kunne lage prognoser for bl.a. lakseinnsiget til kysten til bruk for forvaltningen, vil det være viktig å få mer kunnskap om alle disse forholdene.
- ▶ Trålmetoden er kopiert og brukt med suksess i bl.a. færøyske, irske, kanadiske og amerikanske forsøk.
- ▶ DST-merking av laks har gitt ny viten om laksens vertikale og horisontale vandringsatferd.
- ▶ Mange laksebestander er små, og det vil derfor være hensiktsmessig å utvikle innsamlingsmetodikk som ikke fanger eller skader andre fisk enn de eksemplarer man ønsker å ta prøver av. Slike metoder er under utvikling ved Havforskningsinstituttet.

#### Laksebestander og fangststatistikk i Norge 1960–2003

Direktoratet for naturforvaltning har beregnet at 470 norske elver har hatt eller har selvreproduserende laksebestander. Av disse er bestanden utryddet i 48 og truet i 29 vassdrag. Det er flere trusselfaktorer, spesielt sur nedbør og *Gyrodactylus salaris*.

Resultater fra analyser av innsiget av laks til Norge viste en betydelig tilbakegang i 1980- og 1990-årene både for smålaks og større fisk, men innsiget har økt noe de siste årene (Figur 5.6.7). Fangsttynnsatsen har blitt betydelig redusert i denne perioden, og fangstene er også betydelig redusert. Figur 5.6.8 viser fangstutviklingen av laks i Norge siden 1980. I de senere årene er det beregnet at rømt oppdrettslaks har utgjort 12–25 prosent av totalfangsten.

#### Summary

The last 10 years of salmon investigations at the Institute of Marine Research are summarised. After the development and refinement of a new research trawl with possibility of adding extra flotation, the effectiveness for capturing young salmon has greatly augmented. Data from more than 5700 postsmolts and close to 400 adult fish have been collected in an experiment in 1991 and between 1995–2004 when dedicated efforts to sample salmon have been made. The distribution of the postsmolts is not random but linked to the dominating surface currents in the area as can be seen from Figure 5.6.2 a. The postsmolts are mainly captured in areas with water temperature between 8–11° and salinity > 35. Most of the salmon captured in the Norwegian Sea has been found to originate from rivers south of Norway. The young salmon have apparently a preference for fishlarvae if available. Data Storage Tagging (DST) experiments have yielded 5 recaptures. Depth and temperature data from almost 400 days at sea have been acquired. The salmon perform frequent and deep dives at irregular times.