



KVALITET



INTEGRITET



ENTUSIASME



LAGSPILL

Norsk Institutt for naturforskning, NINA, er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger. NINA har ca 150 ansatte. NINA er et institutt i Mijøalliansen. Fakta-ark gir populariserte sammendrag av publikasjoner fra NINA.

Rapport om bestandsregulerende faktorer hos laks: ORKLA — ET NASJONALT REFERANSEVASSDRAG

De første undersøkelsene i Orkla startet i 1979 med studier av tidspunkt for utvandring og atferd hos utvandrende smolt. Fra og med 1983 ble produksjonen av smolt beregnet. I 1993 ble undersøkelsene utvidet til å omfatte studier av voksen laks. Målet med NINAs rapport er å gi en oppsummering av de viktigste resultatene som er fremkommet ved undersøkelsene i Orkla siden 1979, med vekt på generelle og reguleringsrelaterte problemstillinger.

Ny kunnskap

Orklaundersøkelsene har dannet grunnlag for å skaffe ny kunnskap om bestandsregulerende faktorer i laksebestander med interesse langt utenfor Orklavassdraget. Kvaliteten og bredden i dataene som er samlet inn, gjør at en rekke andre forskningsprosjekter er lagt til vassdraget.

De basisdataene som samles inn i Orkla fungerer som kalibreringspunkter i en rekke studier på populasjonsregulende faktorer i laksens ferskvannsfase, og som utgangspunkt for elve- og sjøbeskatning,



Omfattende dokumentasjonen av regulerings effekter gjør at Orkla framstår som et referansevassdrag for regulerings effekter i Norge.

Foto: Roar A. Lund

innsig og «Pre Fishery Abundance»-beregninger for det nasjonalt viktige Trondheimsfjordområdet. Resultatene inngår også i den nasjonale og internasjonale rapporteringen for bestandsstatus hos laks i Norge.

Referansevassdrag

Den omfattende dokumentasjonen av

regulerings effekter gjør at vassdraget framstår som et referansevassdrag for regulerings effekter i Norge. Resultatene brukes og har vært brukt i en rekke utredninger om regulerings effekter eller i vurderinger av manøvreringstiltak som skal bedre forholdene for laks i regulerte vassdrag.

Fangststatistikken



Radiomerket fisk ble registrert kontinuerlig ved Bjørsetdammen.

Foto: Eva B. Thorstad

Det ble funnet en lineær sammenheng mellom antall fisk som passerte Bjørsetdammen og antall fisk som ble fanget ovenfor dammen. Antall oppvandrende fisk forklarte 92 % av variasjonen i fangst, og relasjonen viser at fangststatistikken beskriver oppvandringen på en god måte. Dette er viktig informasjon for utforming av forvaltningsregler i laksefisket og for vurderinger av den offisielle fangststatistikken.

Viktigste enkeltfaktorer

Vannføring og temperatur synes å være de to viktigste enkeltfaktorene som influerer på smoltutvandringen. Det var en klar sammenheng mellom antall gjenfangster av voksen laks og vannføringen ved utsetting av merket, oppfôret smolt. En slik sammenheng ble ikke påvist hos villsmolt.

Det var ingen forskjell i utvandringsmønster hos tre- og fireårig smolt. Lengden hos tre- og fireårig smolt økte gjennom utvandringstiden.



Laksesmolt i utvandringstid. Foto: Bjørn Ove Johnsen

Unikt datasett

Smoltproduksjonen er estimert for 19 år i Orkla, og har variert mellom 4 og 10,8 smolt per 100 m² med et gjennomsnitt på 6,5. Dette er et unikt datasett, som kan brukes til å beskrive og kvantifisere en rekke viktige bestandsregulerende prosesser, og til kalibrering av populasjonsmodeller. Det finnes etter det NINA vet ingen lignende datasett for laks fra så store elver noe sted i verden.

Høyt fosfornivå og høy minstevannføring om vinteren bidro til økt smoltproduksjon, mens økt smoltalder reduserte produksjonen. En vekstmodell for laksunger fra Orkla viste at redusert vanntemperatur etter reguleringen forklarer den økte smoltalderen. Dette illustrerer effekten av variasjon i vanntemperatur på produksjonen i laksevassdrag.

NINA Fagrapport 079

Nils Arne Hvidsten, Bjørn Ove Johnsen, Arne J. Jensen, Peder Fiske, Ola Ugedal, Eva B. Thorstad, Jan Gunnar Jensås, Øyvind Bakke, Torbjørn Forseth:

«Orkla — et nasjonalt referanse-vassdrag for studier av bestands-regulerende faktorer hos laks»

NINA dokumenterer for første gang i Norge at oppdemmingseffekter i form av økt næringstilførsel i reguleringsmagasin også kan påvirke smoltproduksjonen i laksevassdragene nedenfor magasinene.

Fosfornivå

Økte fosfornivåer etter reguleringen ga en midlertidig økning i smoltproduksjonen i Orkla. Det er usikkert hvor stabil dagens situasjon er i forhold til fosfornivåer.

Redusert vanntemperatur om sommeren etter reguleringen har økt smoltalderen og isolert sett redusert smoltproduksjonen. Denne effekten vil i framtida trolig bare modereres av klimatiske endringer.

Økt smoltproduksjon

Det anslås at nettoeffekten av reguleringen er en økning i smoltproduksjonen på 10 - 30%. Den viktigste årsaken til økningen er økt minste vannføring om vinteren, og denne konklusjonen er understøttet av publiserte undersøkelser fra flere andre elver.

Ved at Raubekken er tatt inn i tilløpstunnelen til Svorkmo kraftverk, har

EFFEKTER AV REGULERINGEN

reguleringen bidratt til at forurensningssituasjonen nedenfor Svorkmo er bedret, og at disse områdene igjen produserer laks. Tiltak ved gruvene i Løkken har også vært viktige for denne positive effekten.

Forsinket oppvandring

Reguleringen har introdusert noen punkter i elva som trolig forsinker oppvandringen i forhold til uregulert elv. Det er relativt lange vandringsstopp både ved inngangen til minste vannføringsstrekningen ved Svorkmo og ved Bjørsetdammen. Små lokkeflommer ser ut til å ha liten effekt i forhold til å få fisken til å gå opp i minste vannføringsstrekningen, mens naturlige flommer stimulerer vandring forbi Bjørsetdammen. Utløpet fra Grana kraftverk kan ha virket forsinkende på oppgangen enkelte år, mens det ved Brattset kraftverk til dels har vært store problemer med å få fisken til å gå forbi kraftverksutløpet. Det er gjort tiltak som har bedret dette, men det er



Orkla med plassering av elfiskestasjoner for ungfishundersøkelser.

sannsynlig at produksjonen av laks er redusert i området ovenfor Brattset.

Endret fordeling av fangster

Det har skjedd noen endringer i fordelingen av fangstene i elva etter reguleringen. Fangstene er noe forskjøvet oppover til området ved Meldal, mens det aller øverste området (ovenfor Brattset) har fått redusert fangstandel.

Sjøoverlevelse

Orklalaks.

Foto: Roar A. Lund

Basert på fangster og beskatningsrater i elv og sjø har vi beregnet PFA, «Pre Fishery Abundance», det vil si antall laks hjemmehørende i Orkla som kommer inn til kysten før fisket tar til. Videre har vi beregnet sjøoverlevelsen for smålaks (ensjøvinter) for smoltårgangene 1983 til 2001, og for kortere perioder for mellom- og storlaks. Variasjonen i overlevelse for smålaks var stor (fra 1,8% til 19,1%) og følger et mønster som stemmer med andre observasjoner med god overlevelse på starten av 1980-tallet, dårlig overlevelse på 1990-tallet og betydelig bedre

igjen fra 1999. Dette er de første overlevelsesestimaterne for villsmolt fra en større elv i Norge, og de gir referanseverdier for vassdrag i et av kjerneområdene for laks i Norge.

Overlevelse og alder

Det var tildels meget god samvariasjon mellom overlevelsesestimaterne for de ulike sjøaldersklassene fra samme smoltårgang, noe som tyder på at overlevelsen første år i sjøen har størst betydning for hvor mye laks som vender tilbake fra hver smoltårgang. Dette betyr at man ut fra fangstene av smålaks i ett år kan forutsi innsiget av mellomlaks påfølgende år og storlaks året etter. Siden overlevelsen det første året i sjøen ser ut til å variere svært mye, vil det imidlertid være vanskelig å forutsi forekomsten av ensjøvinterlaks ut fra smoltproduksjonen uten at man kjenner de ulike faktorene som påvirker overlevelsen i sjøen.

Beskatning

Ved hjelp av enkle modeller for hvor mye av fisken fanget nedenfor Bjørsetdammen som var hjemmehørende i områdene ovenfor dammen, ble det estimert total beskatningsrate for laks oppstrøms Bjørsetdammen. Den mest sannsynlige modellen gir beskatninger på mellom 18 og 47%, med et gjennomsnitt over år på 37%. Dette er lavere enn rapportert for mange andre elver, og ett av få anslag for beskatning i større norske vassdrag.

Modeller for utvandring

Modellene for utvandring av smolt viser klart hvordan vannføringen og endringene i vannføringen og temperaturen stimulerer smoltutvandringen. Modellarbeidet i Orkla har dannet grunnlag for lignende modeller i andre elver og er sentral i utviklingen av generelle modeller for smoltutvandring i Norge.

BESTILLING:

NINA Fagrapport 079 kan bestilles fra NINA v/ informasjonssjefen. Pris: kr. 220,- + porto

REDAKTØR:

Tor B. Gunnerød

LAYOUT:

Rune Rypdal
Kommunikasjonssaksjonen ved NINA

REDIGERING OG PRODUKSJON:

Hans Georg Jürgens

TRYKK:

Trykkerihuset Skipnes AS

ISSN 1503-5158