

# NINA Rapport 158

## Evaluering av oppleieordningen av kilenotfiske etter laks i Trondheimsfjorden

Peder Fiske  
Torbjørn Forseth  
Lars Petter Hansen  
Nils Arne Hvidsten



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

## **NINAs publikasjoner**

### **NINA Rapport**

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

### **NINA Temahefte**

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

### **NINA Fakta**

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

### **Annen publisering**

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

**Norsk institutt for naturforskning**

# Evaluering av oppleieordningen av kilenotfiske etter laks i Trondheims- fjorden

Peder Fiske  
Torbjørn Forseth  
Lars Petter Hansen  
Nils Arne Hvidsten

Fiske, P., Forseth, T., Hansen, L.P. & Hvidsten, N.A. 2006. Evaluering av oppleieordningen av kilenotfiske etter laks i Trondheimsfjorden - NINA Rapport 158. 15 s.

Trondheim, mai 2006

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1710-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Peder Fiske

KVALITETSSIKRET AV

Forskningsjef Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Dagfinn Gausen

FORSIDEBILDE

NØKKEWORD

- Trondheimsfjorden, Sør Trøndelag, Nord Trøndelag, Norge
- Laks
- Salmo salar
- Laksefiske
- Evalueringsrapport
- Bestandsstørrelse

KEY WORDS

- Trondheimsfjorden, Sør Trøndelag, Nord Trøndelag, Norway
- Atlantic salmon
- Salmo salar
- Salmon fisheries
- Management evaluation
- Stock size

KONTAKTOPPLYSNINGER

**NINA Trondheim**

NO-7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01

**NINA Oslo**

Postboks 736 Sentrum  
NO-0105 Oslo  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 22 33 11 01

**NINA Tromsø**

Polarmiljøsentret  
NO-9296 Tromsø  
Telefon: 77 75 04 00  
Telefaks: 77 75 04 01

**NINA Lillehammer**

Fakkeldgården  
NO-2624 Lillehammer  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

---

## Sammen drag

Fiske, P., Forseth, T., Hansen, L.P. & Hvidsten, N.A. 2006. Evaluering av oppleieordningen av kilenotfiske etter laks i Trondheims-fjorden - NINA Rapport 158. 15 s.

Vi har i denne rapporten vurdert hvordan oppleieordningen av kilenøter i Trondheimsfjorden har virket på fisket i elv og sjø, samt på gytebestanden av laks i Trondheimsfjordelvene i 2005. Undersøkelser i et år er for lite til å gi en grundig evaluering av ordningen, og resultatene som blir presentert her må betraktes som foreløpige.

Våre beregninger tyder på at oppleieordningen i 2005 førte til en betydelig økning av fangstene i elvene i Trondheimsfjorden. Vurdert ut fra gjennomsnittet av fem ulike beregningsmetoder, ser det ut til at fangstene økte med ca. 3700 laks (ca. 20 tonn) i forhold til hva man kunne forvente uten oppleie. Med samme metodiske tilnærming, og med informasjon om beskatningsrater fra Orkla, anslår vi at oppvandringen i elvene som følge av ordningen har økt med ca. 9300 laks (ca. 49 tonn), noe som kan ha resultert i at det i gjennomsnitt har blitt gytt om lag ett ekstra egg per kvadratmeter elvebunn i 2005. For perioden 1979 til 2002 er gjennomsnittlig rogn tettheten i Orkla beregnet til 4,2 egg pr. m<sup>2</sup> elvebunn (variasjon: 0,89 til 10,87), og et tillegg på ett egg er en vesentlig økning (24 % økning i forhold til gjennomsnittet).

Peder Fiske, Torbjørn Forseth, Nils Arne Hvidsten, NINA, Tungasletta 2, 7485 Trondheim  
[Peder.Fiske@nina.no](mailto:Peder.Fiske@nina.no), [Torbjorn.Forseth@nina.no](mailto:Torbjorn.Forseth@nina.no), [Nils.A.Hvidsten@nina.no](mailto:Nils.A.Hvidsten@nina.no)  
Lars Petter Hansen, NINA, Postboks 736 Sentrum, 0105 Oslo  
[Lars.Petter.Hansen@nina.no](mailto:Lars.Petter.Hansen@nina.no)

## Abstract

Fiske, P., Forseth, T., Hansen, L.P. & Hvidsten, N.A. 2006. Evaluation of the impact on salmon stocks of a compensation scheme to reduce bag-net fishery in the Trondheimsfjord - NINA Report 158. 15 pp.

This report evaluates how the compensation scheme implemented in 2005 to reduce bag-net fishery in the Trondheimsfjord have affected salmon fisheries in the main rivers draining to the fjord. We also analyse the impact on fisheries in the remaining bag-nets, and how this initiative has influenced the spawning population numbers of Atlantic salmon in the rivers in 2005. The compensation scheme to bag-net owners to refrain from operating their fisheries has only been effective for one year. Consequently, the results reported here are preliminary.

Our estimates indicate that the compensation scheme has resulted in a considerable increase in the catches of salmon in the rivers draining to the fjord. Based on the mean of five different methods we estimate that the river catches have increased by 3700 salmon (approximately 20 metric tons) compared to expected catches without the reduction in bag-net fisheries. Further, we estimated that the number of salmon entering the rivers increased by approximately 9300 fish (49 metric tons), compared to the expectations without a reduction in the bag-net fisheries. As a result, the spawning in the rivers may have lead to an increase of approximately one egg per square meter of river bed. One egg per square meter is a considerable increase in spawning deposition, considering that the mean egg deposition during spawning in the river Orkla (one of the largest rivers in the fjord) in the period 1979 – 2002 was estimated to 4.2 eggs per square meter (i.e., one additional egg extra constitutes a 24 % increase).

Peder Fiske, Torbjørn Forseth, Nils Arne Hvidsten, NINA, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway

[Peder.Fiske@nina.no](mailto:Peder.Fiske@nina.no), [Torbjorn.Forseth@nina.no](mailto:Torbjorn.Forseth@nina.no), [Nils.A.Hvidsten@nina.no](mailto:Nils.A.Hvidsten@nina.no)

Lars Petter Hansen, NINA, Postboks 736 Sentrum, NO-0105 Oslo, Norway

[Lars.Petter.Hansen@nina.no](mailto:Lars.Petter.Hansen@nina.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>5</b>
<b>Forord</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Bakgrunn</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Metoder</b> .....	<b>7</b>
2.1 Datagrunnlag.....	7
2.2 De ulike tilnærmingene .....	7
2.2.1 Beregninger av lakseinnsig (PFA) fra fangststatistikken.....	7
2.2.2 Indeks for innsigets størrelse ut fra fangst per innsatsenhet i sjø .....	8
2.2.3 Forventet fangst av mellom- og storlaks ut fra smålaksfangster.....	8
2.2.4 Sammenligning av fangstene med andre elver utenfor Trondheimsfjorden.....	8
2.2.5 Sammenligning av fangstene i elvene med sjøfangstene i Trøndelag.....	8
<b>3 Resultater</b> .....	<b>9</b>
3.1 Lakseinnsiget til Trondheimsfjorden i perioden 1993 – 2005 .....	9
3.2 Endringer i kilenotfisket i Trondheimsfjorden i 2005.....	11
3.3 Har fangstene i elvene økt? .....	12
3.4 Hvor mye ekstra laks gikk opp i elvene og økte gytingen vesentlig?.....	13
3.5 Endringer i fangstene for gjenværende sjøfiskere.....	14
<b>4 Diskusjon</b> .....	<b>14</b>
<b>5 Referanser</b> .....	<b>15</b>

## Forord

Direktoratet for naturforvaltning (DN) ga høsten 2005 NINA i oppgave å evaluere effektene av oppleieordningen av kilenotfiskere i Trondheimsfjorden. Evalueringen skulle hovedsakelig benytte fangststatistikk, samt tilgjengelig kunnskap fra andre studier for å beregne hvilken effekt ordningen hadde på antall laks som ble fanget i elvene og i sjøen, samt vurdere hvordan ordningen kan ha påvirket gytingen av laks i elvene i fjorden.

Denne rapporten summerer opp våre beregninger. Vi takker DN for oppdraget.

8. mai 2006

Peder Fiske

# 1 Bakgrunn

Det er flere betydelige lakseelver som munner ut i Trondheimsfjorden som er en av de viktigste laksefjordene i verden (Johnsen *et al.*, 1999). I tillegg til elvefisket tas det også betydelige mengder laks på kilenot i fjorden. Det har vært et ønske blant elveinteressene å øke andelen av laks som går opp i elvene, og organisasjonen "Elvene rundt Trondheimsfjorden" har derfor inngått avtaler med en rekke sjølaksefiskere for at disse skal avstå fra å fiske.

Som et resultat av oppleieordningen er det rimelig å anta at både elvefiskerne og de sjølaksefiskerne som fremdeles fisker vil øke fangstene, men det er uklart i hvor stor grad dette skjer og hvor mye ekstra laks som går opp i elvene. Dette private initiativet kan sees på som et eksperiment i fiskereguleringer, og representerer en ny måte å regulere sjøbeskatningen av laks på i Norge. Det er derfor viktig å evaluere effekter av denne ordningen både for laksefisket i elvene og for gytebestandenes størrelse. Direktoratet for Naturforvaltning har gitt NINA i oppdrag å evaluere ordningen ut fra den informasjon som er/vil bli tilgjengelig fra eksisterende kilder. Grunnlaget for dette vil i hovedsak være fangststatistikk, resultater av de undersøkelser som allerede pågår i Trondheimsfjorden omkring beskatningsrater i elvene (Hvidsten *et al.*, 2004), samt lignende kunnskap som er tilgjengelig fra andre områder (Hansen *et al.*, 2005). Fordi laksebestandenes størrelse varierer mye mellom år (Potter *et al.*, 2004; Hansen *et al.*, 2005), kan effekter av oppleieordningen derfor ikke vurderes direkte ut fra å sammenligne fangstene i elvene før og etter ordningen trådte i kraft. Man må samtidig vite hvordan størrelsen på laksebestandene varierer i perioden.

I denne rapporten gir vi en foreløpig vurdering av effekten av oppleieordningen i 2005 på:

- fiske etter laks i elvene i Trondheimsfjorden,
- gytebestandene av laks i elvene i Trondheimsfjorden og
- sjøfiske etter laks for de fiskerne som per i dag ikke er omfattet av oppleieordningen.

## 2 Metoder

### 2.1 Datagrunnlag

Vi har i denne vurderingen benyttet fangststatistikk samlet inn av Statistisk Sentralbyrå (SSB) og systematisert av Direktoratet for naturforvaltning (DN) for perioden 1993 – 2005. Denne perioden er benyttet fordi fangststatistikken fra 1993 er delt i tre vektclasser, som for større elver omtrentlig tilsvarer de tre vanligste sjøaldersklassene som vi finner hos laks. Smålags (<3 kg) domineres hovedsakelig av laks som har vært ett år i sjøen, mellomlags (3 – 7 kg) av laks som har vært to år i sjøen og storlags (>7 kg) av laks som har vært tre år i sjøen. For å beregne effektene av oppleieordningen har vi benyttet flere ulike metoder, og evalueringen er basert på gjennomsnittet av resultatene fra disse. For fangstene i elver har vi kun valgt å benytte fangststatistikken fra de store elvene (Skauga, Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva), fordi disse elvene er mindre påvirket av endringer i fangstforhold (vannføring) enn de små elvene.

### 2.2 De ulike tilnærmingene

#### 2.2.1 Beregninger av lakseinnsig (PFA) fra fangststatistikken

Dersom man kjenner til hvor stor andel av den laksen som når elvene som blir fanget i sportsfisket, kan man ved hjelp av fangststatistikken beregne totaloppgangen i elvene. Ved å legge til sjøfangstene kan man så beregne hvor stor bestanden er i sjøen før fangsten tar til (Hansen *et al.*, 2004; Hansen *et al.*, 2005). Ved å gjøre antagelser basert på det tilgjengelige kunnskapsgrunnlaget om beskatningsratene, andelen urapportert fangst og andelen oppdrettslaks i fangstene, kan man ut fra simuleringer beregne størrelsen på laksebestandene før fangst

(PFA; Pre Fishery Abundance). Dette må gjøres for Trondheimsfjorden i perioden før og etter oppleieordningen, og fangstene i elvene og beregnet gytebestand sammenlignes mellom år med lignende innsigstørrelser (PFA). Slik kan man få et anslag på i hvor stor grad fangsten øker i elvene som følge av oppleieordningen, hvor mye sjøfisket avtar og hvordan gytebestandenes størrelse endrer seg som følge av ordningen. Ulempen med denne metoden er at man bruker fangstene i elvene til å beregne innsigstørrelsen. Når man så igjen relaterer dette til fangstene i elvene, har man ikke to uavhengige størrelser. Videre er metoden avhengig av gode estimater for beskatningsrater i elv, samt av innslaget av rømt oppdrettslaks i fangstene. Det er derfor viktig at man i framtiden søker å innhente informasjon som kan brukes til å beregne nivået på og variasjonen i disse parametrene. Vi har her beregnet innsigstørrelsen ved simuleringer på samme måte som er gjort for større regioner tidligere (Hansen *et al.*, 2004; Hansen *et al.*, 2005). Vi har også benyttet de samme estimatene for beskatningsrater og urapportert fangst som i beregninger for større regioner, mens vi har benyttet lokale tall for innslaget av oppdrettslaks.

### 2.2.2 Indeks for innsigets størrelse ut fra fangst per innsatsenhet i sjø

Metoden baserer seg på at det er en korrelasjon (samvariasjon) mellom innsigets størrelse og fangst per innsats i sjøfisket. Kilenøter er passive redskaper, og jo mer fisk som vandrer langs kysten desto mer fisk blir fanget i nøtene. Selvsagt vil lokale forhold påvirke fangstene, men om det er et relativt høyt antall nøter som fisker vil sammenhengen mellom fangst og størrelsen på innsiget bli bra. Fangst per innsatsenhet lot seg imidlertid ikke beregne lenger tilbake enn til 1998, og vi utelot denne tilnærmingen fra vurderingene fordi vi har for få år med data.

### 2.2.3 Forventet fangst av mellom- og storlaks ut fra smålaksfangster

Det er god sammenheng mellom fangstene av smålaks i elvene og fangstene av mellom- og storlaks, henholdsvis ett og to år senere. Dette har sin årsak i at sjøoverlevelsen den første tiden etter at smolten har forlatt elvene i høy grad er bestemmende for styrken på årsklassene. Vi beregnet forventet antall mellom- og storlaks i 2005 ut fra disse sammenhengene. Ekstra fangster av disse størrelsesgruppene er beregnet som differansen mellom det som ble fanget i 2005 og forventningsverdien ut fra lineære regresjoner mot smålaks ett og to år tidligere. Denne metoden vil det bare bli mulig å benytte for mellomlaks i 2005 og for storlaks i 2005 og 2006, fordi man er avhengig av at smålaksfangstene som blir benyttet kommer fra en periode uten reduksjoner i sjøfangstene.

### 2.2.4 Sammenligning av fangstene med andre elver utenfor Trondheimsfjorden

Størrelsen på laksebestandene i nærliggende områder ser ut til å svinge i takt (Anon., 1999; Friedland *et al.*, 2000; L'Abée-Lund *et al.*, 2004; Saltveit *et al.*, 2004). En tilnærming for å vurdere effekten av oppleieordningen på fangstene av laks i elvene, er derfor å sammenligne utviklingen av fangstene i Trondheimsfjorden med fangstene i elver i nærliggende områder som ikke omfattes av oppleieordningen. En forutsetning for å bruke denne tilnærmingen, og en viktig premisse for valg av elver, er at graden av samvariasjon med elvene i Trondheimsfjorden undersøkes. Vi valgte å benytte Stordalselva i Åfjord og Namsen, men heller ikke i disse elvene var fangstene av alle størrelsesgrupper signifikant korrelert med fangstene i Trondheimsfjordelvene. Fordelen med en slik tilnærming er at elvene det sammenlignes med ikke er direkte påvirket av oppleieordningen. Ulempene er at lokale forhold i elvene det blir sammenlignet med kan gjøre dem mindre representative for de generelle variasjonene i bestandsutvikling som vi finner i Trondheimsfjorden (Saltveit *et al.*, 2004). I denne metoden benyttet vi lineær regresjon mellom totalfangstene i de store Trondheimsfjordelvene og fangstene i de andre to elvene. Ekstra fangst i 2005 ble beregnet som avviket (residualet) fra regresjonslinjen. Vi benyttet residualet enten regresjonen var signifikant eller ikke.

### 2.2.5 Sammenligning av fangstene i elvene med sjøfangstene i Trøndelag

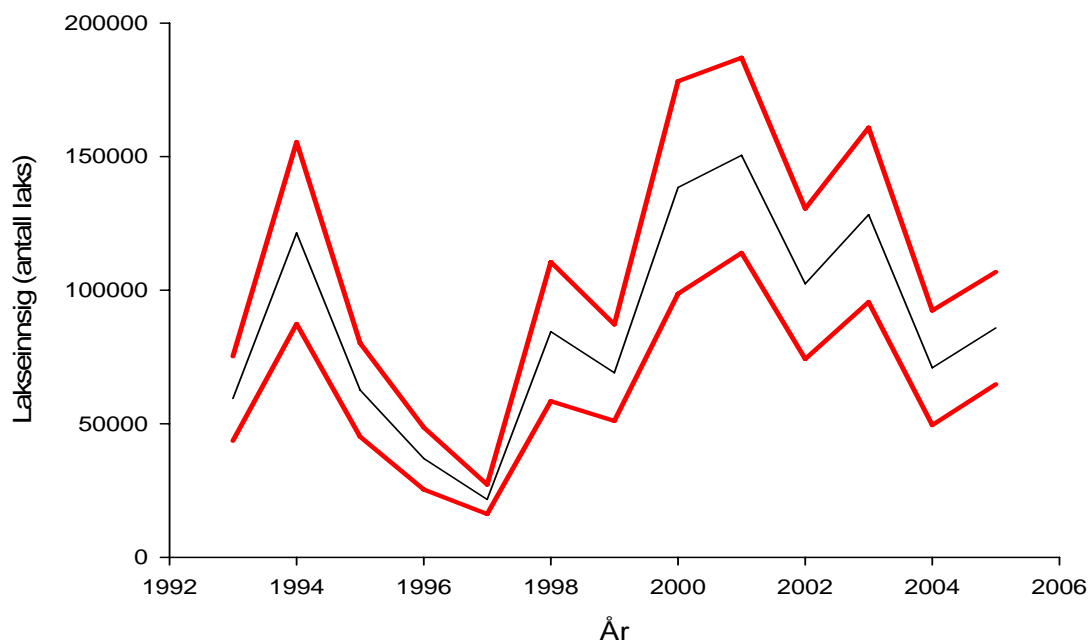
Det var god korrelasjon mellom fangstene i Trondheimsfjordelvene og sjøfangstene både i og utenfor Trondheimsfjorden for små- og mellomlaks, men sammenhengene var ikke så gode for storlaks (**tabell 1**). På samme måte som for andre elver benyttet vi også her residualer fra lineære regresjoner for å beregne ekstra fangst i 2005.

## 3 Resultater

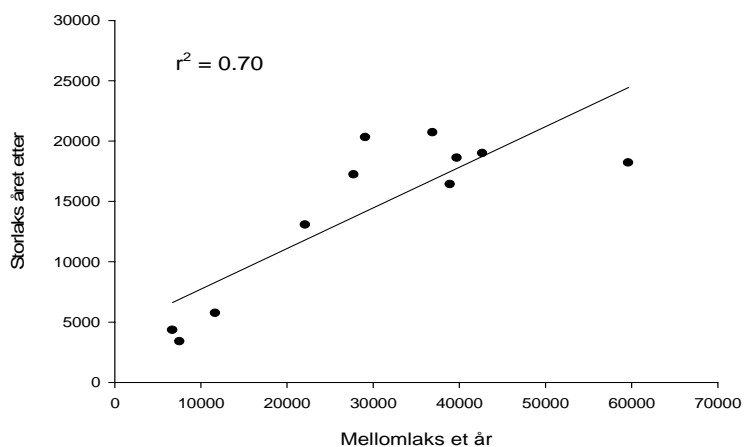
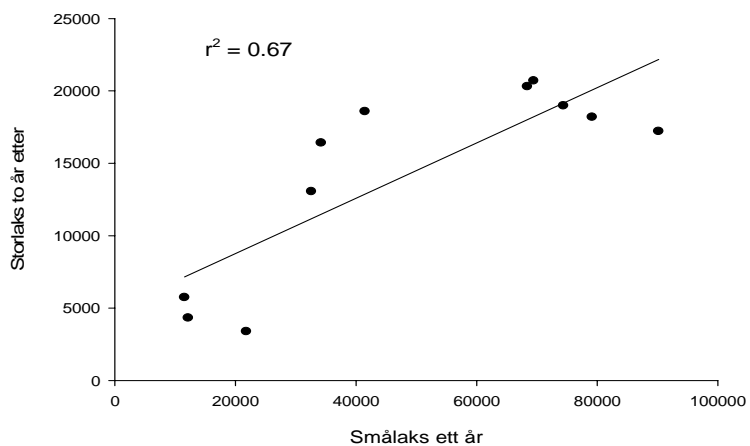
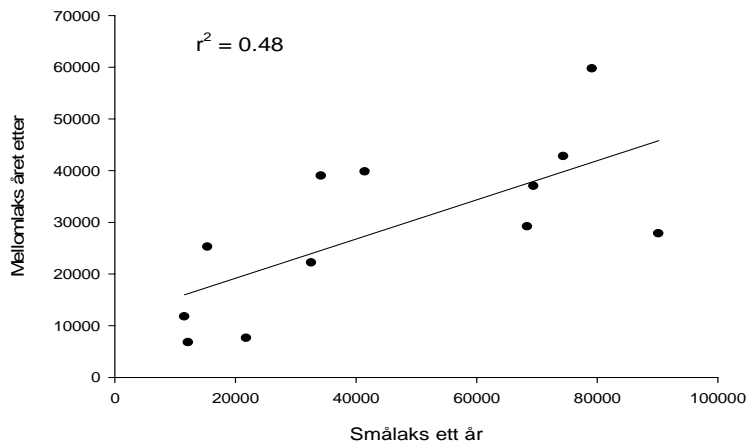
### 3.1 Lakseinnsiget til Trondheimsfjorden i perioden 1993 – 2005

Beregnet ut fra fangststatistikken ser lakseinnsiget (PFA) ut til å ha variert fra et bunnivå på mellom 16 000 og 27 000 laks i 1997, til et toppnivå på mellom 114 000 og 187 000 laks i 2001 (figur 1). Gjennomsnittet av de simulerte verdiene var nesten syv ganger høyere i 2001 enn i 1997, noe som på en god måte illustrerer at lakseinnsigets størrelse kan variere svært mye mellom år.

Hvis vi ser på gjennomsnittene av de simulerte verdiene for ulike størrelseskategorier av laks, er det en sammenheng mellom antall smålaks et år, antall mellomlaks året etter og antall storlaks to år etter (figur 2). Vurdert ved lineær regresjon forklarer antall smålaks et år 48 % av variasjonen i antall mellomlaks året etter og 67 % av variasjonen i antall storlaks to år etter, mens antall mellomlaks et år forklarer 70 % av variasjonen i antall storlaks året etter (figur 2). Kombinerer vi antall smålaks to år før og antall mellomlaks året før i en multipel lineær regresjon, forklarer dette 75 % av variasjonen i antall storlaks. Dersom vi bruker disse sammenhengene til å predikere innsiget av mellom- og storlaks i 2006, forventer vi et innsig av mellomlaks på ca. 27 000 (95 % konfidensintervall på 19 000 – 35 000) og et innsig av storlaks på ca. 10 000 (95 % konfidensintervall på 5 000 – 19 000). Vi forventer altså litt mer mellomlaks enn i 2005, men betydelig mindre storlaks (omtrent en halvering i forhold til 2005).



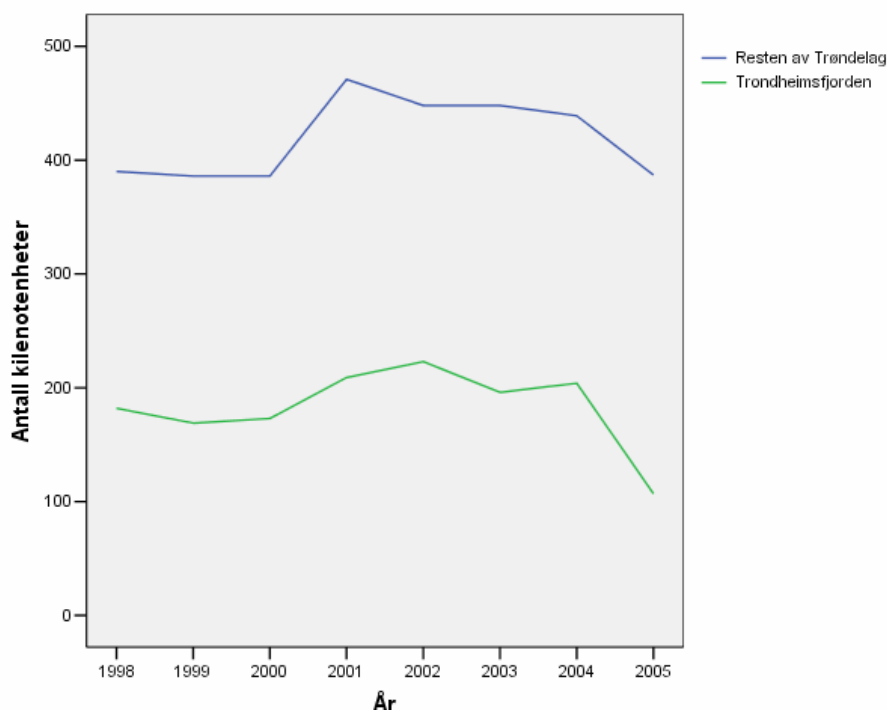
**Figur 1.** Beregnet lakseinnsig (PFA) til Trondheimsfjorden i perioden 1993 – 2005. Svart linje angir gjennomsnittet for simuleringene, og røde linjer angir øvre og nedre grense for 95 % konfidensintervallet.



**Figur 2.** Gjennomsnittsverdiene for beregnet innsig til Trondheimsfjorden i perioden 1993 – 2005 av laks i ulike størrelsesgrupper plottet mot hverandre.

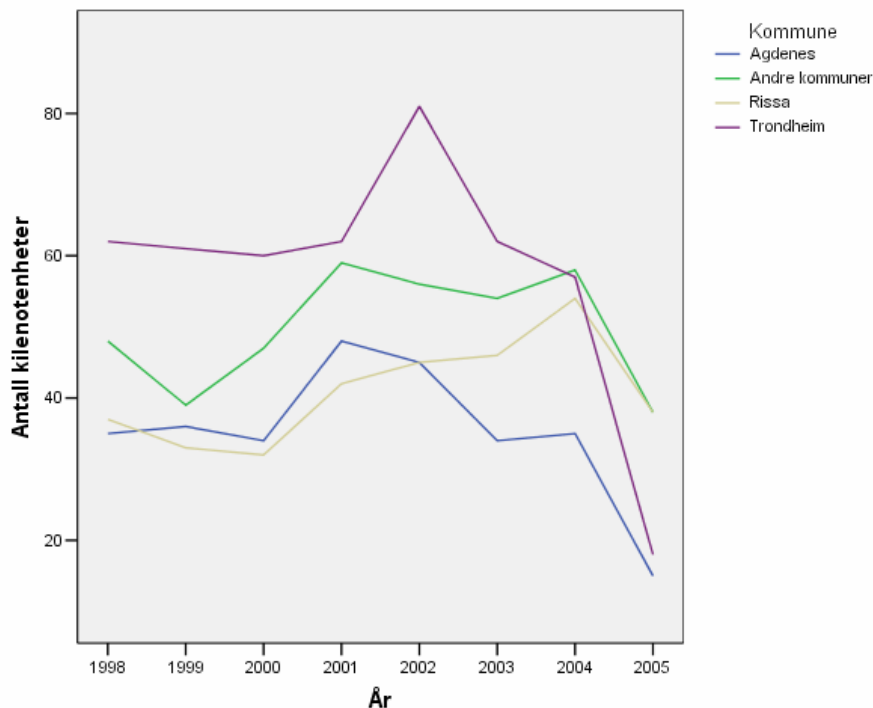
### 3.2 Endringer i kilenotfisket i Trondheimsfjorden i 2005

I Trondheimsfjorden (kommunene Agdenes, Rissa, Orkdal, Skaun, Trondheim, Malvik, Stjørdal, Levanger, Inderøy, Verdal, Frosta og Leksvik) gikk antall kilenotenheter ned fra 204 i 2004 til 107 i 2005, mens i andre kommuner i Nord- og Sør-Trøndelag som er uberørt av ordningen gikk antall kilenotenheter ned fra 439 i 2004 til 387 i 2005 (**figur 3**). I området som var omfattet av oppleieordningen var antall kilenotenheter i 2005 ca. 52 % av antallet i 2004, mens i resten av Trøndelagsfylkene var antall kilenotenheter i 2005 88 % av antallet i 2004. Sammenligner vi med gjennomsnittet for perioden 1998 til 2004, var antall kilenotenheter i Trondheimsfjorden i 2005 55 % av gjennomsnittet, mens det i resten av Trøndelagsfylkene var 91 % av gjennomsnittet. Dersom man i stedet ser på fangsttinsnsatsen i Trondheimsfjorden (antall kilenotdøgn; 51 % av innsatsen i 2004) får man omtrent samme inntrykk som å se på antall kilenotenheter, mens antall fiskere som rapporterte fangst til SSB var 66 % av 2004 nivået.



**Figur 3.** Rapportert antall kilenotenheter (antall enkle kilenøter + 2 x antall doble kilenøter) i perioden 1998 til 2005 i Trondheimsfjorden og i resten av Trøndelagsfylkene.

Reduksjonen i antall kilenotenheter i 2005 var størst i Trondheim (32 % av 2004 nivået) og Agdenes (43 % av 2004), mens i Rissa (70 % av 2004) og i de andre kommunene i fjorden (66 % av 2004) var reduksjonen betydelig mindre (**figur 4**).



**Figur 4.** Utvikling i antall registrerte kilenotenheter i ulike kommuner i Trondheimsfjorden. Kommuner med et fåtall fiskere er slått sammen under "Andre kommuner".

### 3.3 Har fangstene i elvene økt?

Uansett hvilken beregningsmåte vi bruker for å vurdere elvefangstene i 2005, ser fangstene i elvene for alle størrelsesklasser av laks ut til å være betydelig høyere enn det man kunne forvente uten oppleieordningen (**tabell 1**). Det eneste unntaket er ved sammenligning av fangstene av smålaks i Namsen, hvor fangstene av smålaks i Trondheimsfjordelvene ser ut til å være vesentlig lavere enn forventet. Vi tror dette er et resultat av at fangstene av smålaks i Namsen i 2005 var avvikende gode, og benytter derfor verdien 0 i stedet for -2800 for gjennomsnittsberegningene. I den sammenheng skal det bemerkes at regresjonen mellom smålaksfangster i Namsen og Trondheimsfjordelvene ikke var signifikant. I de videre vurderingene har vi basert oss på gjennomsnittet av de ulike metodene, og under denne tilnærmingen kan de antydes en fangst ca. 3700 ekstra laks i elvene i 2005 som et resultat av oppleieordningen. Omregnet til vekt tilsvarer dette ca. 20 tonn.

**Tabell 1.** Ekstra fangster i de største Trondheimsfjordelvene (Skauga, Orkla, Gaula, Nid-elva, Stjørdalselva og Verdalselva) som følge av oppleieordningen beregnet på fem ulike måter. Signifikante korrelasjoner ( $p < 0,05$ ) er angitt med fet skrift på forklaringsgradene ( $r^2$ ).  $r^2$  angir hvor mye av variasjonen i fangstene i elvene som blir forklart i regresjonen.

Metode	Ekstra fangster i de største Trondheimsfjordelvene					
	Smålaks	$r^2$	Mellomlaks	$r^2$	Storlaks	$r^2$
Elvefangster året før			2412	<b>0,49</b>	623	<b>0,84</b>
Elvefangster Namsen (-2800)	0	0,11	526	<b>0,43</b>	1462	0,18
Elvefangster Stordalselva	1720	<b>0,53</b>	255	<b>0,69</b>	1436	0,22
Sjøfangster i Trondheimsfjorden	2830	<b>0,49</b>	1256	<b>0,39</b>	1677	0,22
Sjøfangster i resten av Trøndelag	1047	<b>0,36</b>	798	<b>0,51</b>	1191	0,19
Gjennomsnitt	1399		1049		1278	

### 3.4 Hvor mye ekstra laks gikk opp i elvene og økte gytingen vesentlig?

Beregninger fra Orkla viser at om lag 40 % av laksen som går opp i elva blir fanget i sportsfisket. Ved å benytte gjennomsnittlig ekstrarfangst (fra **tabell 1**) og beskatningsrater på 40 %, anslår vi at ca. 9300 flere laks gikk opp i elvene i 2005 i forhold til hva vi kunne forvente uten oppleieordningen (**tabell 2**). Omregnet til vekt gir dette ca. 49 tonn ekstra laks opp i elvene i 2005. Med en beskatning på 40 % tyder dette på at vi fikk ca. 5600 ekstra gytelaks i elvene. Et grovt anslag antyder at dette økte eggdeponeringen med om lag ett egg per kvadratmeter elvebunn i 2005. En slik økning i eggdeponeringen øker sannsynligheten for at elvene blir fullrekruttert, og gir dermed økt sikkerhet for en god smoltproduksjon i framtida.

**Tabell 2.** Ekstra oppgang (det vil si redusert fangst i sjø) i de største Trondheimsfjordelvene (Skauga, Orkla, Gaula, Nidelva, Stjørdalselva og Verdalselva) som følge av oppleieordningen beregnet på 5 ulike måter, ved å anta 40 % beskatningsrate i elvene.

Metode	Ekstra laks i elvene (beskatning 40 %)		
	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks
Elvefangster året før		6030	1558
Elvefangster Namsen	0	1315	3655
Elvefangster Stordalselva	4300	638	3590
Sjøfangster i Trondheimsfjorden	7075	3140	4193
Sjøfangster i resten av Trøndelag	2618	1995	2978
Gjennomsnitt	3498	2624	3195
Fangst i sjø	3990	3012	1839
Estimert fangst uten oppkjøp	7488	5636	5034
Estimert prosent reduksjon	47	47	63

### 3.5 Endringer i fangstene for gjenværende sjøfiskere

Vurdert ut fra gjennomsnittet av reduksjonene i sjøfisket (**tabell 2**) ser sjøfisket ut til å ha blitt omtrent halvert. Dette er om lag på samme nivå som reduksjonen i antall redskapsenheter i sjøfisket. Statistikkene fra SSB gir ikke rom for å identifisere individuelle fiskere fra år, slik at vi ikke kan sammenligne fangstene i de enkelte nøter mellom år. Dersom det er riktig at de som er oppløst er fiskere som i hovedsak tidligere har hatt store fangster, tyder dette på at de som er igjen har økt sin fangst i forhold til hva den ville blitt uten oppløstordningen.

## 4 Diskusjon

Våre beregninger tyder på at oppløstordningen i 2005 førte til en betydelig økning av fangstene i elvene i Trondheimsfjorden. Vurdert ut fra gjennomsnittet av fem ulike beregningsmetoder, ser det ut til at fangstene økte med ca. 3700 laks (ca. 20 tonn) i forhold til hva man kunne forvente uten oppløst. Med samme metodiske tilnærming, og med informasjon om beskatningsrater fra Orkla, anslår vi at oppvandringen i elvene som følge av ordningen har økt med ca. 9300 laks (ca. 49 tonn), noe som kan ha gitt om lag ett ekstra egg per kvadratmeter elvebunn etter gytinga i 2005. For perioden 1979 til 2002 er gjennomsnittlig rogn tettheten i Orkla beregnet (Hvidsten et al. 2004) til 4,2 egg pr m<sup>2</sup> elvebunn (variasjon: 0,89 til 10,87), og et tillegg på ett egg er en vesentlig økning (24 % økning i forhold til gjennomsnittet).

Våre resultater varierer avhengig av hvilken beregningsmåte vi bruker (**tabell 1** og **2**). For eksempel varierer våre estimater av ekstra fangster av smålaks mellom null og om lag 3000 fisk, for mellomlaks mellom 250 og 2400 fisk og for storlaks mellom 600 og 1400 fisk. Dette viser at estimatene er usikre. Imidlertid kan vi merke oss at alle beregningsmåtene som er brukt, så nær som en, tyder på at oppløstordninga har gitt mer laks til elvene, noe som igjen har ført til at flere laks får gyte.

I våre beregninger har vi antatt at beskatningen i elvene ikke har endret seg som følge av oppløstordningen. Dersom høyre forventinger har ført til hardere fisketrykk i elvene, kan dette ha ført til at beskatningsratene i elvene har vært høyere i 2005 enn i tidligere år. Dersom dette er tilfelle, vil de metodene vi har benyttet kunne overestimere størrelsen på den ekstra lakseoppgangen til elvene. Beskatningsraten beregnet for Orkla oppstrøms Bjørsetdammen i 2005 var den høyeste som har blitt estimert (38 % i 2005, sammenlignet med mellom 9 % og 29 % i tidligere år), noe som kan tyde en viss slik effekt.

Vurderinger av ett års data er for lite til å gi en omfattende evaluering av de biologiske effektene av ordningen, men erfaringene så langt tyder på at ordningen har ført til økt gyting av laks i 2005 sammenlignet med hva kunne forvente uten oppløstordningen. Fylkesmannen i Sør-Trøndelags tellinger av gytegroper i Gaula ga også de høyeste resultatene siden 1980-tallet (Ingvar Korsen pers medd.), noe som støtter konklusjonen at ordningen har ført til ekstra gyting i elvene. Dette vil føre til at elvenes produksjonspotensial har større mulighet til å bli nådd i flere år. Dessuten forventer vi at ordningen vil ha størst biologisk effekt i år med relativt dårlige lakseinnsig. Storlaksinnsiget forventes i 2006 å bli det laveste hittil på 2000-tallet, og siden storlaksen bidrar mye til antall egg som blir gytt i elvene, vil effekten av ordningen på gytingene relativt sett forventes å bli høyere i 2006 enn den var i 2005.

## 5 Referanser

- Anon. 1999. Til laks åt alle kan ingen gjera? Om årsaker til nedgangen i de norske villaksbestandene og forslag til strategier for å bedre situasjonen. Norges offentlige utredninger, 1999:9:1-297.
- Friedland, K. D., Hansen, L. P., Dunkley, D. A., og MacLean, J. C. 2000. Linkage between ocean climate, post-smolt growth, and survival of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the North sea area. ICES Journal of Marine Science, 57:419-429.
- Hansen, L. P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A. J., og Sægrov, H. 2004. Bestandsstatus for laks i Norge 2003. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN, 2004-6:1-42.
- Hansen, L. P., Fiske, P., Holm, M., Jensen, A. J., and Sægrov, H. 2005. Bestandsstatus for laks i Norge 2004. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN, 2005-4:1-44.
- Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Jensen, A. J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E. B., Jensås, J. G., Bakke, Ø., og Forseth, T. 2004. Orkla, et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979 - 2002. NINA Fagrapport, 079:1-96.
- Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A., and Møkkelgjerd, P. I. 1999. Lakseelver i Trondheimsfjorden. NINA Oppdragsmelding 598:1-38.
- L'Abée-Lund, J. H., Vøllestad, L. A., og Beldring, S. 2004. Spatial and temporal variation in the grilse proportion of Atlantic salmon in Norwegian rivers. Transactions of the American Fisheries Society, 133:743-761.
- Potter, E. C. E., Crozier, W. W., Schon, P. J., Nicholson, M. D., Maxwell, D. L., Prevost, E., Erkinaro, J., Gudbergsson, G., Karlsson, L., Hansen, L. P., MacLean, J. C., Maoileidigh, N. O., og Prusov, S. 2004. Estimating and forecasting pre-fishery abundance of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the Northeast Atlantic for the management of mixed-stock fisheries. ICES Journal of Marine Science, 61:1359-1369.
- Saltveit, S. J., Fiske, P., Brabrand, Å., Sægrov, H., og Ugedal, O. 2004. Bruk av fangststatistikk for å belyse effekt av endret vannføring på fisk. Rapport Miljøbasert Vannføring, Norges vassdrags- og energidirektorat, 6-2004:1-46.





# NINA Rapport 158

ISSN:1504-3312

ISBN: 82-426-1710-4



## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: 9500 37 687

<http://www.nina.no>