

Laks og sjøaure i Oppvassdraget, Odda kommune



Steinar Kålås
og
Harald Sægrov

Rådgivende Biologer AS
INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

Rapport nr. 214, januar 1996.



Rådgivende Biologer AS

INSTITUTT FOR MILJØFORSKNING

RAPPORTENS TITTEL:

Laks og sjøaure i Opovassdraget, Odda kommune

FORFATTARAR:

Cand. scient. Steinar Kålås

89

Cand real Harald Sægrov

OPPDRAAGSGJEVAR:

Odda kommune ved miljøvernsjef Rolf Bøen

OPPDRAGET GITT:

ARBEIDET UTFØRT:

RAPPORT DATO:

Våren 1994

1994 - 1996

25. januar 1995

RAPPORT NR:

ANTALL SIDER:

ISBN NR:

314

24

82-7658-065-3

RAPPORT SAMANDRAG:

Rådgivende Biologer har på oppdrag frå Odda kommune utført ei undersøking av ungfiskbestandane i Opovalssdraget og samanstilt tilgjengeleg informasjon om Opovalssdraget. Vasskjemi er vurdert ut frå det tilgjengelege innsamla materiale, tettleik av ungfisk frå eigne undersøkingar og tibakevandring til elv er berekna frå fangststatistikken. Kultiveringsverksemda vert summert opp og vurdert ut frå det tilgjengelege materialet. Livshistoria til individ i dei anadrome fiskebestandane er også skissert.

EMNEFORDE

SUBJECT ITEMS:

- Anadrom fisk
- Bestandsvurdering
- Vasskiemi

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 79



FØREORD

Rådgivende Biologer as. har på oppdrag frå Odda kommune, gjennomført ei undersøking av tilhøva for laks og sjøaure i Opo i Opovassdraget i Odda. Laksefisket i Opo var tidlegare blant dei beste i Hordaland med årlege fangstar av laks på omlag eitt tonn, men dei siste tre åra har fangstane vore svært låge. Målsetjinga med dette arbeidet har vore å greie ut om tilstanden i vassdraget, omtale samanhengar i vassdraget som kan forklare tilbakegangen til laksebestanden og tilrå tiltak som kan betre eller greie nærmare ut om situasjonen. Tilhøve i sjøen kan også være trugsmål mot anadrome fiskebestandar. Eksempel på dette kan til dømes være lakselus, fiske eller klima- og næringstilhøve i havet. Desse faktorane vert ikkje diskutert i denne rapporten.

Denne undersøkinga presenter det som har skjedd i elva av fangst og kultivering. Data om dette har vi fått frå den offisielle norske laksestatistikken og Oddmund Eitrheim og Sigurd Larsen i Odda jakt- og fiskelag. Informasjon om vasskvalitet i elva er henta frå vassprøver samla inn og analysert av Norsk institutt for Naturforskning, Næringsmiddeltilsynet for Indre Hardanger og for det siste året samla inn av Rolf Bøen og analysert ved Fylkeslaboratoriet i Hordaland. Fleire område i Storelva og Opo vart prøvefiska med elektrisk fiskeapparat av Rådgivende Biologer med assistanse frå Otto Klykken og Rolf Bøen 30. og 31. september 1994. Fiskelaget har også samla inn skjell frå laks og sjøaure fanga i 1993, 1994 og 1995. Frå dette materialet har vi kunna tilbakerekne vekst og alder til fisken i sjøen, og rekne på innslaget av kultivert fisk og oppdrettsfisk.

Rådgivende Biologer takkar Odda kommune ved miljøvernsjef Rolf Bøen, for oppdraget og ellers alle som har bidrige med opplysingar om vassdraget.

Bergen, 25 januar 1996



INNHOLD

FØREORD	3
INNHOLD	4
SAMANDRAG	5
OPOVASSDRAGET	6
VASSKVALITET	7
FANGST AV LAKS OG AURE	11
VAKSEN FISK	13
UNGFISKTETTLEIK	15
KULTIVERINGSVERKSEMD	19
VURDERING	20
LITTERATURTILVISNINGAR	23
VEDLEGG OM FORSURINGSKJEMI	24

LISTE OVER FIGURAR

1: Skisse over Opo i Grønsdal	6
2: Målinger av surleik i Opo i perioden 1982-1995	7
3: Syrenøytraliserande kapasitet målt i Storelva og Opo	8
4: Innhold av kalsium i vassprøvar tekne i Storelva og Opo.	9
5: Totalt innhold av aluminium i vassprøvar tekne i Storelva og Opo i perioden	10
6: Totalfangst av laks og sjøaure i Opo i perioden 1950 til 1995.	11
7: Fangst av laks og sjøaure i Opo fra 1969 til 1994	11
8: Gjennomsnittsvekta til sjøaure og laks fanga i Opo i perioden 1969-1995	12
9: Fangst ved elektrofiske i Opo ved Opobrua	15
10: Fangst ved elektrofiske i Opo ved Hjøllotippen	16
11: Fangst ved elektrofiske i Opo ved Hjøllobra	16
12: Fangst ved elektrofiske i Opo ved Odda Mekaniske verksted	17
13: Fangst ved elektrofiske i Opo aust for Øyna	17
14: Fangst ved elektrofiske i Storelva ved Sandvin	17
15: Fangst ved elektrofiske i Storelva ved Hildal og Grønsdal	18

LISTE OVER TABELLAR

1: Laks og aure fanga i Opo i perioden 1993-1995 fordelt på vill, kultivert og oppdrettsfisk.	13
2: Analysar av skjell frå laks fanga i Opo i perioden 1993-1995	14
3: Analysar av skjell frå sjøaure fanga i Opo i perioden 1993-1995	14
4: Fangst og gjennomsnittleg tettleik av ungfisk i Opo og Storelva.	18
5: Utsetjingar av laks og aure i perioden 1993-1995.	19
6: Tolegrenser til laks, aure og røye.	24



SAMANDRAG

Rådgivende Biologer på oppdrag frå Odda kommune undersøkt lakseførande og moglege lakseførande delar av Opovaldraget og har samanfatta tilgjengelege opplysningar frå tidlegare undersøkingar.

Vasskjemiske undersøkingar i perioden 1982 til 1995 viser at Opo har ein surleik som har vore nær pH 6,0 i heile perioden. Syrenøytraliserande kapasitet (ANC) har vanlegvis vore mellom 0 og 20 µekv/l, kalsiumverdiane mellom 0,8 og 1,5 mg/l og totalaluminium mellom 10 og 50 µg/l. Det kan synast som verdiane for pH og kalsium er noko redusert gjennom åttitalet. Nokre få målingar frå 1995 indikerer at situasjonen har betra seg etter dette, men vi har for få målingar til å slå dette fast. Vasskvaliteten på slutten av åtti- og tidleg på nittitalet med pH verdiar under 6,0, ANC verdiar under 20 og episodar med høge aluminiumsverdiar kan ha hatt negative effektar på laksebestanden i Opo. Eit utvida vassprøvetakingsprogram er påkrevd for å seie om situasjonen har betra seg dei siste åra.

Gjenomsnittsfangsten i perioden 1950-1992 var 1001 kg pr. år. Etter dette har totalfangstane falle drastisk. Hovudgrunnen til dette er den sterke nedgangen i fangst av laks. Sjøauren har variert mykje med svært låge fangstar i 1992 og 1993, medan 1995 var ein av dei beste sesongane dei siste 25 åra. Dei siste 10-15 åra har det også vore ein nedgang i gjennomsnittsvekta til laks, mens gjennomsnittsvekta til sjøauren har auka.

Det meste av laksen gyt i Opo i perioden 1. til 20 november. Yngelen kjem opp av grusen tidleg i juni og dei fleste lakseungane lever i elva i tre eller fire år før dei smoltfiserer og går ut i sjøen. Dei er så i sjøen i eit til fire år. Gjenomsnittleg smoltalder er berekna å være 3,5 år, men er bestemt frå analysar av skjell frå vaksen laks og kan være underestimert. Sjøauren gyt litt tidlegare enn laksen og lever i elva frå tre til seks år før den går ut i sjøen. Gjenomsnittleg sjøalder for dei sjøaureane vi undersøkte var 3,5 år.

Det er sett ut i gjennomsnitt 32000 laks- og 9200 aureungar pr. år i perioden 1991 til 1995 og omlag halvparten av dette har vore smolt. Utsetjingane har vore på same nivået dei site 20 åra. Analysar av skjell frå fiskesesongane 1993-95 viser at omlag halvparten av både laks og sjøaure som vart fanga i elva hadde bakgrunn frå klekkeri og var sett ut som smolt. Til samanlikning var 40% av laksen som vart fanga villfisk og 10% var oppdrettsfisk. Dette viser at utsetjingane har hatt effekt i vassdraget. Den naturlege utvandringa av laksesmolt er truleg mindre enn 1800 pr. år, noko som er mindre enn 15% av mengda kultivert smolt som i gjennomsnitt vert sett ut. Dette viser at villlaksen har langt betre overleving i sjøen enn den kultiverte.

Tettleiken av ungfisk i Opo er middels høg. For nedre delar av Opo er dette mindre enn det ein kunne forvente, mens tettleiken truleg er normal til god i dei striare øvre delane av elva. Det var overvekt av aure nederst i Opo og mest laks lenger oppe. Det vart ikkje funne årsyngel av laks i Opo i 1994. I Storelva var tettleiken av aure god i nedre delar, mens det vart tynnare di lenger ein kom frå Sandvinvatnet.

Vasskvaliteten, med tanke på forsuring, kan i periodar ha vore slik at den har vore skadeleg for laksebestanden i Opo, men vi trur ikkje at dette er den viktigaste årsaka til nedgangen i fangsten av laks i elva.

Eit omfattande vasskvalitetsprogram bør no setjast i gang i samband med at Opovaldraget er tilrådd kalka. Dette arbeidet bør starte så snart som råd for å greie ut korleis ei eventuell kalking best kan utførast. Bygging av fisketrapp i Opo vil opne store nye produksjonsområde i Storelva for laks og sjøaure, og dette vil være med å auke produksjonen av anadrom fisk i vassdraget.



OPOVASSDRAGET

Opovasdraget drenerer ved utløpet av Opo eit samla nedslagsfelt på 411 km², og av elvene i Hordaland er det berre Vossovassdraget (Vosso og Bolstadelva) og Eio som har større nedslagsfelt. Opo er utløpselva til Opovaldraget og renn ut i Sørfjorden. Denne elva er omlag 2 km lang og har ein fallgradient på 4.4 %. Elva renn relativt slakt i nedre delar, men går bratt opp siste delen til Sandvinvatnet. Her er det bygd ei laksetrapp, men denne fungerer dårlig og få laks klarar å passere denne.

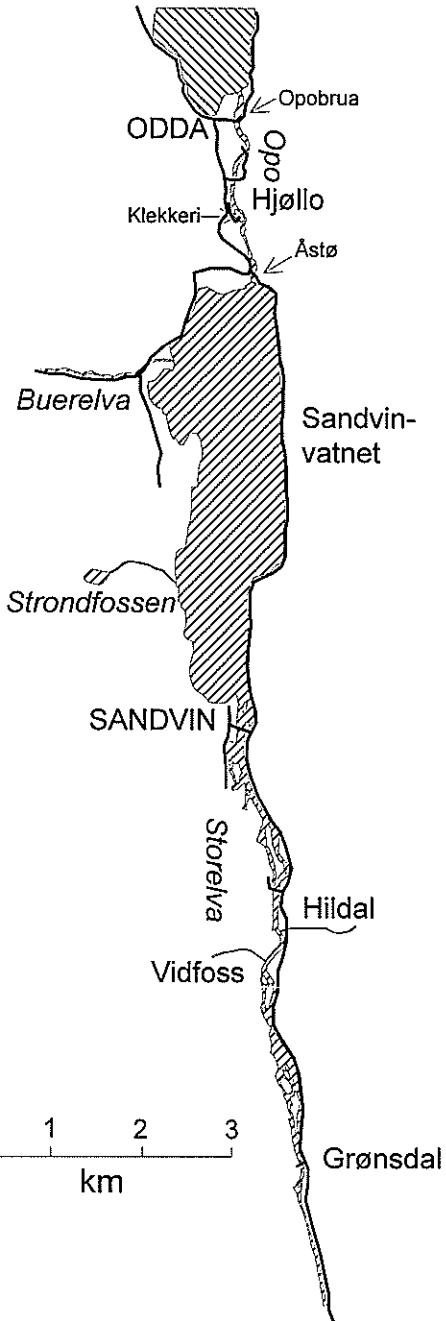
I nedre delar av Opo består botnen av grus, småstein og større stein innblandar. Frå Hjøllobrua og oppover er elva mykje grovare og elvebotn består her av stor stein. Elva er også brattare og striare på denne øvste strekninga. Vanleg sommarvassføring i elva er 70 til 140 m³/s, medan toppvassføring er omlag 400 m³/s. Lågast vassføring førekjem om vinteren, vanlegvis i februar, og kan komme ned mot 1 m³/s.

Opo har anadrome bestandar av laks og sjøaure og ein kan også treffe på ål i elva. Regnbogeaure har blitt fanga i elva, men her er det snakk om individ som er rømd fra oppdrett. I Sandvinvatnet finst det aure og røye, og truleg også ål. Om det er stingsild i vassdraget er ikkje kjent. Lenger oppe i vassdraget finst etter det vi kjenner til berre aure.

Fisk som har kome seg opp i Sandvinvatnet kan vandre opp Storelva til Grønndalsfossen som ligg omlag 12 km frå sjøen. Frå Sandvinvatnet og opp til Grønndalsfossen renn elva brei og er sakteflytande. Elvearealet er stort, men skrumpar mykje inn om vinteren då store område vert tørrlagde. Botnsubstratet er hovudsakleg homogen og med lite innslag av større stein. Øvst oppe mot Grønndalsfossen er substratet noko grovare.

Sandvinvatnet ligg 88 moh og har eit areal på 430 ha. Det største tillaupet til Sandvinvatnet kjem frå Storelva, medan Buerelva og Strondsfossen er monaleg mindre. Ellers finst det fleire mindre bekkar som renn inn i Sandvinvatnet.

Oppfor Sandvinvatnet er det ikkje andre elver enn Storelva som er aktuell som gyteområde for anadrom fisk. Buerelva, som er det nest største tillaupet, er bratt, strid og svært kald det meste av året.



FIGUR 1: Skisse over Opovaldraget fra Sjøen og opp til Grønndalsfossen. Dette er maksimal vandrings-strekning for fisk som klarer å passere fossen i Opo.



VASSKVALITET

Vasskvaliteten i Opo vassdraget er målt ved fleire høve. Opo og Storelva ved Hildal var med i elveserien til Norsk Institutt for Naturforskning i perioden 1981 til 1990 (Larsen og Schartau 1994). Ikkje alle desse resultata er offentleggjorde, men vi har fått tilgang til målingane som er gjorde frå januar 1982 til og med 1986 (upublisert) og frå 1988 til og med 1990 (Løvhøiden 1993). For desse prøvene er det analysert pH, leiringsevne, innhald av kalsium og magnesium, og ved nokre høve innhald av kalium, sulfat, klorid, nitrat, total aluminium, alkalitet, og farge.

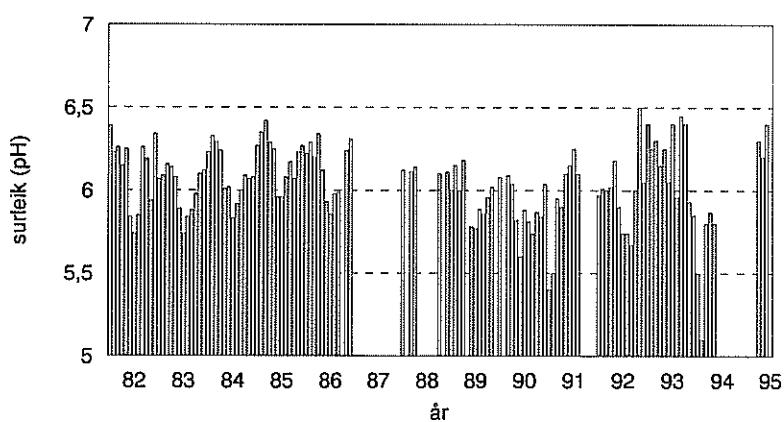
I perioden 1991 til juni 1994 vart surleik (pH) målt månadleg av Næringsmiddeltilsynet i indre Hardanger heilt til Sandvinvatnet vart lagd ned som offentleg vassverk.

Etter dette er det teke vassprøvar i Opo i slutten av april og tidleg i mai 1995. I desse prøvane er det analysert surleik (pH), leiringsevne, kalsium, magesium, natrium, kalium, sulfat, klorid, nitrat, reaktivt og illabilt aluminium, alkalitet og farge. I figurane har vi berre teke med prøvar frå Åstø, som er utlaupet av Sandvinvatnet. Prøver frå utlaupet av Opo har noko betre vasskvalitet, med tanke på forsuring, truleg grunna tilførsel av kalk frå eit kalkdeponi i elvekanten ved Hjøollo.

SURLEIK

Målingar av surleiken (pH) i Opo i perioden 1982 til 1986 viser at den varierte årleg med verdiar rundt 6,0. Dei lågaste verdiane vart målte i perioden juni-august som fell saman med perioden når smeltevatn frå høgareliggjande område dominerer i elva. I perioden 1989-91 viste dei fleste målingane lågare enn 6,0, men dette kan delvis skuldast at dei fleste målingane vart gjorde i den perioden av året då det tidlegare er registrert låge verdiar. I 1990 var surleiken fleire gonger nær 5,5. Målingar i perioden 1991 til 1993 var jamnt over bra og knapt dårlegare enn målingar i perioden 1982-86, medan fleire av målingane første halvår 1994 var svært låge. Det er sannsynleg at dei målingane som gav dei lågaste verdiane er feil. Det vart gjort målingar på tre ulike dagar i månadskiftet april, mai og juni 1995. Desse var alle over 6,2 (28.april: Åstø 6,3; Opobrua: 6,8; 4.mai: Opo ved klekkeriet: 6,2, 12.juni:Opo ved Åstø: 6,4), men tidlegare målingar har også vist at april og mai er av dei periodane som har høgast pH verdiar i elvevatnet.

FIGUR 2: Målingar av surleik (pH) i Opo i perioden 1982-1995. Prøvar i perioden 1982 til og med 1990 er målt av NINA, 1992 til juni 1994 er målt av Næringsmiddeltilsynet for indre Hardanger, og målingane frå 1995 er føreteken av Fylkeslaboratoriet i Hordaland og Alec Stuart lab. i Odda.



Målingane i perioden 1982-95 indikerer at Opo har hatt fleire sure episodar mot slutten av 80-tallet. Vi har for lite data til å seie om denne tendensen har stabilisert eller betra seg etter dette.

Målingar av pH frå Hildal i 1988 og 1989 viser verdiar frå 5,8 til 6,1, medan ei måling frå juli 1995 viste 5,5.



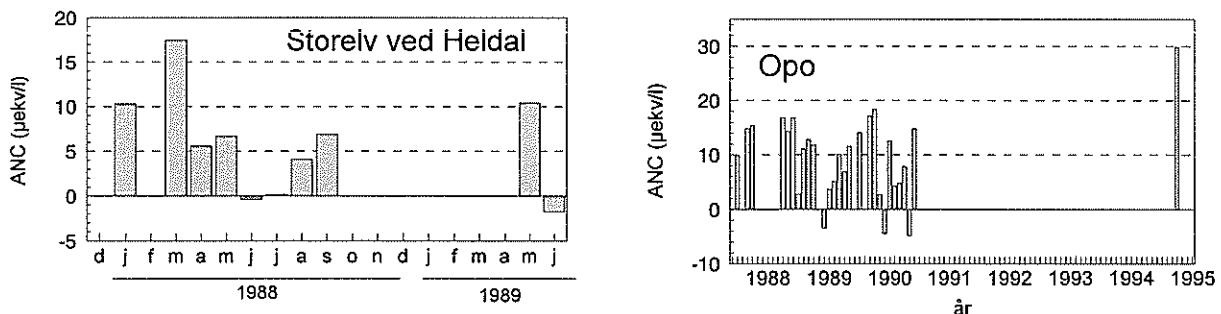
Målingar berre av surleik er heller ikkje nok til å greie ut om tilstanden i eit ferskvassmiljø. Innhaldet av aluminium og kalsium er også svært vesentleg og om ein kjenner innhaldet av ulike salt i vatnet kan ein rekne ut den syrenøytraliserande kapasiteten til vatnet (ANC).

SYRENØYTRALISERANDE KAPASITET

Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) til elvevatnet i Opo vassdraget er målt i Storelva ved Hildal og i Opo i samband med at vassdraget har vore med i elveserien til NINA (for nærmere utgreiing av ANC-begrepet sjå vedlegget til denne rapporten). Dei målingane vi har fått frå elveserien til NINA viser berre verdiar under 20 µekv/l. Omlag halvparten av målingane er også under 10 µekv/l og nokre verdiar er endåtill negative. Det ser ut til at situasjonen har vore omlag den same ovanfor Sandvinvatnet. Laksestammer som lever i vatn med ANC-verdiar under 20, pH under 6,0 og verdiar av labilt aluminium på over 20 µg/l ser ut til å ta skade (Kroglund m.fl. 1994). I Opo har pH og ANC verdiar i periodar vore på slike låge nivå, men det er ikkje målt labilt aluminium før 1995. Verdiar av totalaluminium frå 1982 og utover har vanlegvis vore låge og verdiar av labilt aluminium må dermed også ha vore låge. Ved så låge ANC-verdiar som er målt er fisken lite beskytta mot sure episodar eller situasjonar med høge aluminiumsverdiar. Vi meiner derfor at vasskvaliteten på slutten av åttitallet og tidleg på nittitallet kan ha vore på eit nivå som er skadeleg for laksestamma i elva.

Det finst tre vassprøvar i frå Opo frå våren 1982 i elveserien til NINA, der berre verdi for nitrat manglar før ein kunne berekne ANC. Dersom ein set inn ein låg verdi for nitrat, noko som er med på å gje ein betre ANC-verdi, ville ANC verdiane likevel vorte låge, og i alle tilfelle under 20 µekv/l.

Tre målingar av ANC frå øvre delar av Opo i perioden april-juni 1995 viste verdiar frå 30 til 64 µekv/l. Dette er dei høgaste ANC-verdiar som er kjende frå Opo. To målingar på vassprøvar tekne i utlaupet av Opo 28. april og ved klekkeriet 4. mai 1995 gav verdiar på 42 µekv/l og 50 µekv/l. Prøvane frå utlaupet av Opo og utlaupet av Sandvinvatnet vart tekne same dagen og verdiane i utlaupet var alltid noko høgre enn verdiane frå innlaupet. Dette viser at Opo vert tilført stoff som er med på å betre den syrenøytraliserande kapasiteten. Om målinga som er gjort i utløpet av Sandvinvatnet er representativ for vasskjemiene i Opo gjennom året skulle verken laks eller sjøaure ha problem grunna vasskvaliteten no. Nokre få målingar er likevel for lite til å konkludere at vasskjemiene i Opo er betra i høve til tidlegare, og prøvene frå nedre delar av elva er ikkje representative for vasskjemiene i øvre delar av Opo.

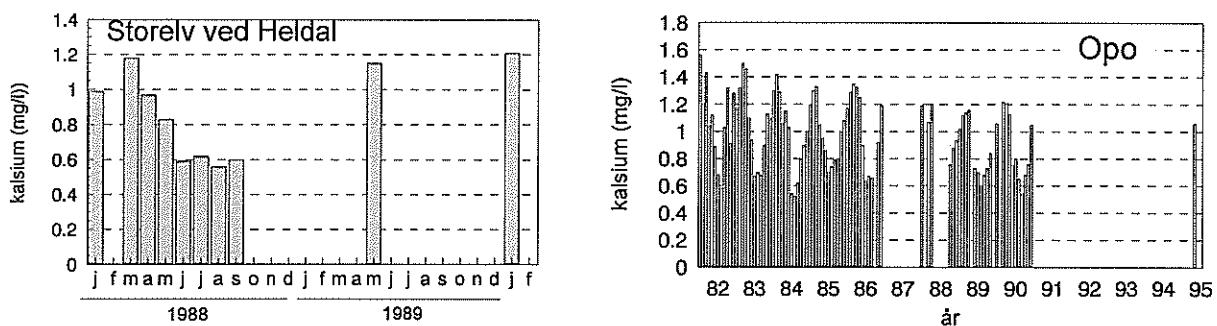


FIGUR 3: Syrenøytraliserande kapasitet målt i Storelva ved Hildal og i Opo. Prøver frå 1988 til 1991 er analysert av NINA, medan prøver frå 1995 er analysert av Fylkeslaboratoriet i Hordaland. I dei tilfelle der det finst fleire prøvene frå same månad er den lågaste verdien vald ut.



KALSIUM

Kalsiuminnhaldet i vatn har betydning for fisk si evne til å tolle surt vart. Det har vist seg at fisk si toleevne mot surt vatn aukar med aukande kalsiuminhald (Hesthagen m.fl 1992). I Opo har kalsiummengda vore målt frå 1982 til 1990 og figuren syner at det kan ha vore ein nedgang i kalsiuminnhaldet i perioden. Kalsiuminnhaldet vart også målt i ei vassprøve teken 28.april 1995 og kalsiumverdien var då 1,06 mg/l. Dette er på nivå med tidlegare målingar i vassdraget. Målingar frå utlaupet av Opo same dagen synte 1,59 mg/l. Dette viser at Opo vert tilført kalsium.



FIGUR 4: Innhold av kalsium i vassprøver tekne i Storelva ved Hildal (venstre) og i Opo (høgre). Prøver frå 1988 til 1991 er analysert av NINA, medan prøver frå 1995 er analysert av Fylkeslaboratoriet i Hordaland. I dei tilfelle der det finst fleire prøvar frå same månad er den lågaste verdien vald ut.

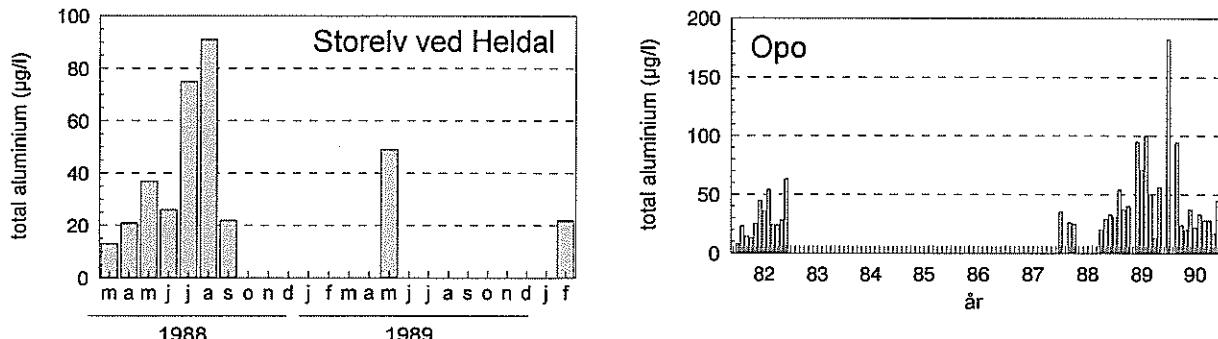
ALUMINIUM

Det totale innhaldet av aluminium vart målt ved dei fleste prøvetakingstidspunkta då Opovassdraget var med i elveserien til Norsk Institutt for Naturforskning. Vi har fått tilgang til ein del av desse resultata. Fleire analyseresultat skal finnast, men vi fekk ikkje tilgang til desse.

Dei resultata vi har frå tidleg på åttitallet viser relativt låge verdiar i Vestlandsmålestokk. Det er knapt målt verdiar over 50 µg Al/l i Opo (figur 13). Målingar frå same tid på slutten av åttitallet viser fleire målingar på over 50 µg Al/l og ei enkeltmåling viser heile 182 µg Al/l. Dette kan tyde på at mengda aluminium i elvevatnet har auka noko gjennom åttitallet. Situasjonen ser ut til å være om lag den same i Storelva.

Mykje av den aluminiumen som kjem inn under omgrepet totalaluminium er ikkje skadeleg for fisk. Noko av denne er ikkje-reakтив. Av den reaktive delen er det vidare berre ein del som er labil og skadeleg for fisk. Den labile mengda aluminium aukar når vatnet vert surare. Ein reknar at fisk vert skadd når den labile mengda aluminium kjem over 40 µg/l. Det som då skjer er at aluminium festar seg på gjellene til fisken i så stor grad at osmoreguleringsmekanismane til fisken bryt saman. Fisk i smoltfisseringsfasen er svært kjenslevar og kan truleg verte skadd ved lågare koncentrasjonar enn 40 µg labilt Al/l.

Dei mengdene aluminium som normalt har vore registrert i Opo skal ikkje være skadeleg for fisken i elva.



FIGUR 5: Totalt innhold av aluminium i vassprøvar tekne i Storelva ved Hildal (venstre) og i Opo (høgre) i perioden 1982-1991. Prøvane er samla inn og analysert av Norsk Institutt for Naturforskning. Der fleire prøvar er tekne same månad viser vi den høgste målte verdien

I samband med denne undersøkinga er aluminiumsinnhaldet i vassprøvar frå Opo i slutten av april, tidleg i mai og tidleg juni 1995 målt. Desse prøvane viste eit innhald av reaktivt aluminium på 25, 30 og 33 µg/l, men den labile delen var berre 5 til 16 µg/l.

ANC-verdiane i elva har i periodar vore låge og pH har ofte vore under 6,0, men den låge mengda aluminium tilseier at ein likevel ikkje skulle forvente særleg skade på laksestamma. Vasskvaliteten har også ofte vore på sitt beste i mai/juni når smolten, som er mest kjenslevar mot forsuring, vandrar ut i sjøen. Berre i ein perode på slutten av åttitalet og tidleg på nittitalet har vi data som påviser vasskvalitetar som kan ha vore skadeleg for fisk. Dei data vi har indikerer at vasskvaliteten har vorte mindre dårlegare gjennom åttitalet. Målingane frå 1995 antyder at vasskvaliteten no er betra, men vi har for få prøvar til å fastslå dette. Eit vassprøvetakingsprogram for heile vassdraget bør setjast i gang for å greie ut om vasskvaliteten no i høve til tidlegare. Dette er viktig sidan det er foreslått å kalke Opo frå 1997 (DN 1995), og ein bør ha eit så godt bakgrunnsmateriale som mogleg når dette skal planleggjast.



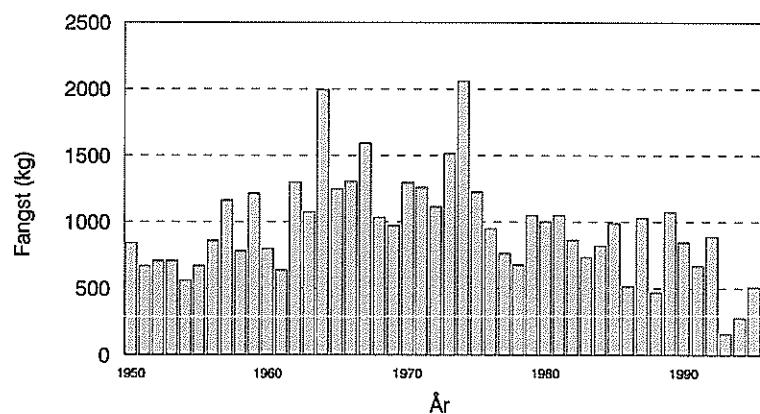
FANGST AV LAKS OG AURE

Totalfangstar av anadrom laksefisk ved fiske i Opo er registrert i den offisielle Norske laksestatistikken kvart år sidan 1877. Frå 1969 vart registreringa gjort meir nøyaktig og frå den tid finst det opplysningar om totalfangst av sjøaure og fangst fordelt på vektklassar av laks. Vi gjer merksam på at bruk av fangststatistikk for å anslå tilbakevandringa eller tettleik av laks og sjøaure i elver kan være misvisande sidan fangst av fisk er avhengig av faktorar som fangstnivåsats, variasjon i rapporteringa eller ulik vassføring mellom sesongane. Til dømes varte fangstsesongen i 1994 frå 1/6-15/9 medan den i 1995 var korta ned til perioden 15/7-15/9 grunna den dårlige tilbakevandringa til elva dei føregåande åra. Ein må difor være varsam med bruken av slik fangststatistikk og ikkje trekke for sikre konklusjonar berre basert på denne.

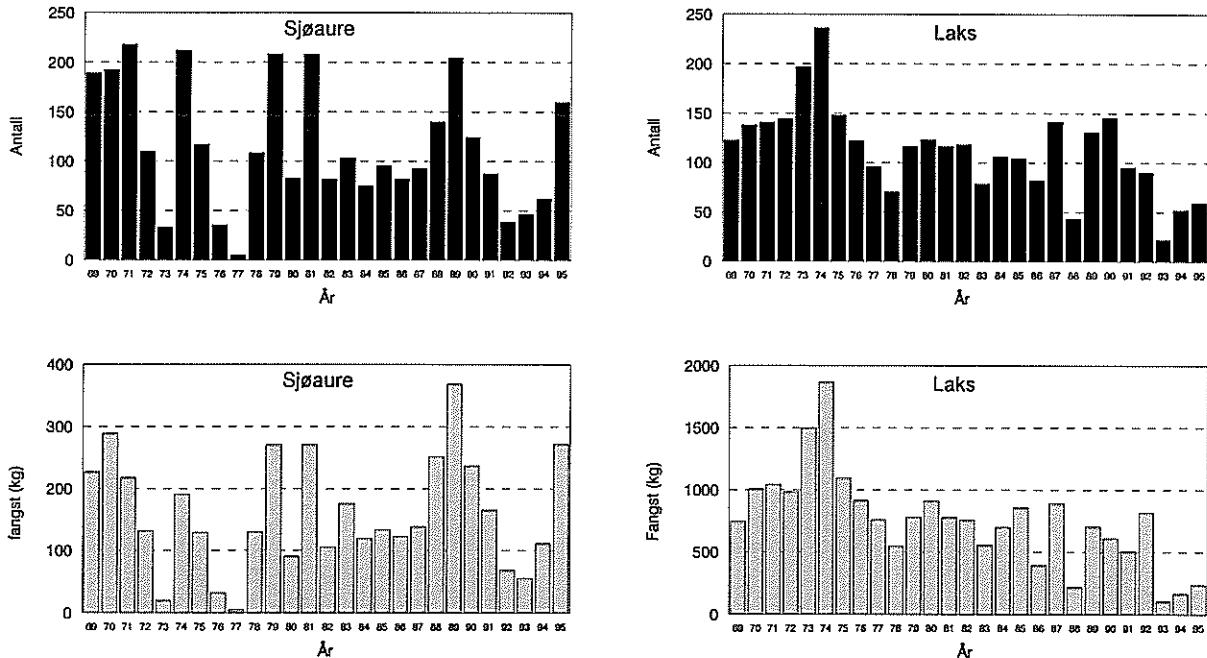
Det finst fangstopplysningar frå Opo heilt frå 1887, men vi har vald å presentere data frå 1950 til 1995. Før 1950 veit vi ikkje kor god rapporteringa av data var og fangstnivåsatsen og fiskemåtar var truleg også ulike det vi har i dag. Også etter 1950 er det stor usikkerheit om kor gode fangstdata er og ført frå 1969 trur vi at fangststatistikken er god.

I perioden 1950-1992 var gjennomsnittsfangsten av laks og sjøaure 1001 kg og dei beste åra var totalfangstane på over 2000 kg. Dei tre siste åra (1993-95) har ein så hatt dei tre lågaste årsfangstane i perioden 1950-1995 (figur 6).

FIGUR 6: Totalfangsten av laks og sjøaure i Opo i perioden 1950 til 1995. Opplysningane er henta frå den offisielle Norske laksestatistikken.



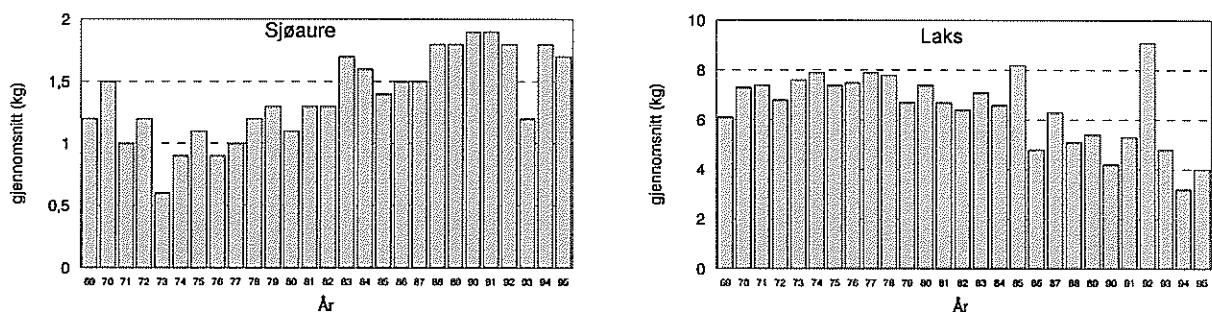
Fangstane av aure har variert mykje i perioden 1969-1995. Dei minste fangstane var 5 kg i 1977 og 20 kg i 1973. Den største kjende totalfangsten er frå 1989 då over 200 sjøaure som utgjorde heile 369 kg fiskekjøtt er rapportert fanga. Gjenomsnittleg fangst pr. år for perioden 115 stk. eller 161 kg. Det ser ikkje ut til å være noko klår trend i fangstane over tid då fangstane har variert mykje i heile perioden (figur 7).



FIGUR 7: Fangst i antall (opp) og kg (nede) av sjøaure (venstre) og laks (høyre) i Opo i perioden 1969 til 1995. Opplysningane er henta fra den offisielle Norske laksestatistikken.

Fangstane av laks i Opo har også variert noko i perioden 1969-1995 (figur 7). Det beste året, som var 1974, vart det fanga 236 laks som utgjorde over 1,8 tonn. Fangstar på over 140 fisk og opp mot over 1 tonn fiskekjøtt var vanlege i første halvdel av syttitalet. Ei rekke av dei siste åra har vore svake og åra 1988, 1993, 1994 og 1995 har dei lågaste fangstane som er kjent i perioden. Gjennomsnittleg fangst for perioden 1969-1995 113 fisk eller 759 kg pr år.

Gjennomsnittsvekta på fiskane i Opo er også rapportert i laksestatistikken. Det ser ut til at sjøauren har vorte større over tid, mens laksen har vorte mindre (figur 8). Det er likevel noko variasjon i desse verdiane. Tendensar til at det har vorte færre storlaks er også kjent fra fleire andre elvar i Noreg (Lund m.fl. 1994).



FIGUR 8: Gjennomsnittsvekta til sjøaure (venstre) og laks (høyre) fanga i Opo i perioden 1969 til 1995. Opplysningane er henta fra den offisielle Norske laksestatistikken.



VAKSEN FISK

I fangstsesongane 1993, 94 og 95 er det samla skjell av ein del fisk som er fanga i Opo. Totalt har vi fått inn 80 skjellprøvar som kunne lesast og som hadde medfylgjande data som gjorde at dei kunne takast med i analysane. Av desse var 56 frå laks, 23 frå sjøaure og 1 frå regnbogeaure. Åtte innsende skjelprøver var uråd å analysere.

Fiskane vart delt i grupper etter mønster på skjella. Fisk som hadde tydelege årssoner som påviste elvevekst vart klassifisert som villfisk, fisk med fin sjøvekst, men med manglande eller uklår elvevekst vart klassifisert som kultivert fisk. Vi veit korleis mønsteret på desse skjella ser ut sidan omlag 20% av den utsette fisken er feittfinneklipt. Då skulle ein forvente at kvar femte fisk som vert klassifisert som kultivert fisk skulle være feittfinneklipt. Då ser vi vekk frå at denne klippinga kan føre til dødelegheit. Av tretti laks som vart klassifisert som utsett hadde fire klipt feittfinne, mens det forventa skulle være seks slike fiskar i fangstane. For sjøauren var to av elleve klipt og dette er som forventa. Desse tala indikerer at klassifiseringa av fiskar på grunnlag av skjellmaterialet er ein brukbar metodet.

Fisk utan vekstsoner frå elvevekst og med sjøvekst som klårt skil seg frå mønsteret ein finn på sikre utsette fisk vart klassifisert som oppdrettsfisk. Det kan likevel tenkjast at ein i visse tilfelle forvekslar oppdrettsfisk og klekkerifisk.

Det innsamla materialet er lite og frå ei avgrensa tidsperiode. Det viser likevel at klekkeridrifta i Odda får utsett fisk attende til elva. Omlag halvparten av både laksen og auren som det er teke prøvar av dei siste åra har bakgrunn frå klekeriet (tabell 1). Etter berekningar av kor mange villsmolt som vandrar ut frå elva kor mange som vert sett ut og andelen av kvar type som kjem attende ser det ut til at vill smolt har meir enn fem gonger betre overleving enn den utsette smolten.

Innslaget av oppdrettslaks er totalt på 11% og dette er lågt samanlikna med mange elvar på Vestlandet. Dette kjem truleg av at Opo ligg langt frå nærmeste oppdrettslokalitet.

TABELL 1: Laks og aure samla inn i Opo i perioden 1993-1995 fordelt på villfisk, fisk frå kultiveringsanlegg og fisk rømt frå oppdrettsanlegg. Prosentvis foreling av dei einskilde typane er vist i parentes.

Type	Laks				Sjøaure			
	1993	1994	1995	total	1993	1994	1995	total
vill	4 (40%)	4 (27%)	12 (39%)	20 (36%)	1 (50%)	1 (100%)	10 (50%)	12 (52%)
kultivert	5 (50%)	8 (53%)	17 (55%)	30 (54%)	1 (50%)	0 (0%)	10 (50%)	11 (48%)
oppdrett	1 (10%)	3 (20 %)	2 (6%)	6 (10%)				
total	10	15	31	56	2	1	20	23

Vill laks i Opo har ein gjennomsnittleg smoltalder på 3,5 år. Tre og fireårssmolt er det vanlege, men ein laks med smoltalder på fem år vart også funnen. Det kan være vanskeleg å skilje ut alle åra av elveveksten på skjella, og det er dermed fåre for at smoltalderen i visse høve kan være ein underestimert. Smoltstorleiken til den ville smolten er i gjennomsnitt 129mm medan den utsette smolten er større med ei gjennomsnittleg lengd på 168mm.



I 1995 var det ein høg andel tert i Opo med innvandring av mange hannlaks som berre har vore eit år i sjøen. Det vanlege for Opolaksen er to eller tre år i sjøen før dei kjem attende første gongen. Dei fiskane som kom inn som tert i 1995 er fisk som vandra ut frå elva våren 1994. Dette tyder på at årgangen som vandra ut i 1994 har hatt godt tilslag i sjøen og vi kan håpe at denne årgangen vil gje god tilakevandring til elva også i åra som kjem. For 1993 og 1994 er sjøalderen tydeleg høgre for villfisken. Materialet desse åra er likevel lite og ein kan ikkje trekke sikre konklusjonar ut frå desse resultata (tabell 2).

TABELL 2: Analyser av skjell frå laks fanga i Opo i perioden 1993-95. Kultivert tyder at fisken truleg har bakgrunn frå kultiveringsanlegg, oppdrett at det er fisk som har rømt frå oppdrett og vill at det er fisk som har klekkt og er vaksen opp i elva. Ant=antall skjell som er analysert, smoltald= antall år i elva før fisken gjekk ut i sjøen, smoltl=lengda på fisken då den gjekk ut i sjøen, sjøald= antall vintrar i sjøen før den vart fanga i elva og lengd= lengd ved fangst i elv. Alle verdiar er gjennomsnittsverdiar.

år	oppdrett				kultivert				vill				
	ant.	smoltl	sjøald	lengd	ant.	smoltl	sjøald	lengd	ant.	smoltald	smoltl	sjøald	lengd
1995	2	213	2,5	750	17	178	2,2	736	12	3,3	133	1,3	685
1994	3	234	1,3	743	8	163	1,9	710	4	3,3	135	2,5	730
1993	1	219	1	730	5	144	2	734	4	4,25	114	3	933
total	6	224	1,5	743	30	168	2,1	728	20	3,5	129	1,9	747

Smoltalderen til den ville **sjøauraen** i Opo er i gjennomsnitt 3,3 år. Variasjonen er større enn for laksen då vi har funne sjøauresmolt som først gjekk ut i sjøen etter seks år i ferskvatn. Smoltlengda er gjennomsnittleg 144mm for den ville auren og 152 mm for de kultiverte auren. Sjøalderen ved fangst er berekna å være 2,8 år i gjennomsnitt både for kultivert og vill sjøaure.

TABELL 3: Analyser av skjell frå sjøaure fanga i Opo i perioden 1993-95. Klekkeri tyder at fisken truleg har bakgrunn frå settefiskanlegg og vill at det er fisk som har vorte klekka og er oppvachsen i elv. Ant=antall skjell som er analysert, smoltald= antall år i elva før fisken gjekk ut i sjøen, smoltl=lengda på fisken då den gjekk ut i sjøen, sjøald= antall vintrar i sjøen før den vart fanga i elva og lengd= lengd ved fangst i elv. Alle verdiar er gjennomsnittsverdiar.

år	Klekkeri				vill				
	ant.	smoltl	sjøald	lengd	ant.	smoltald	smoltl	sjøald	lengd
1995	10	151	2,7	612	10	3,2	148	2,7	533
1994	0				1	4,0	141	5,0	550
1993	1	161	4	830	1	4,0	101	2,0	300
total	11	152	2,8	632	12	3,3	144	2,8	515



UNGFISKETETTLEIK

Det vart utført elektrofiske fem stader i Opo og tre stader i Storelva 30.-31. august 1995. På to område i Opo og to område i Storelva vart tettleiken av fisk berekna etter metodar gjevne av Bohlin m.fl. (1989). I tillegg til desse stadene vart tre område i Opo og eit område i Storelva overfiska ein gong. Stadene som vart overfiska er:

Opo

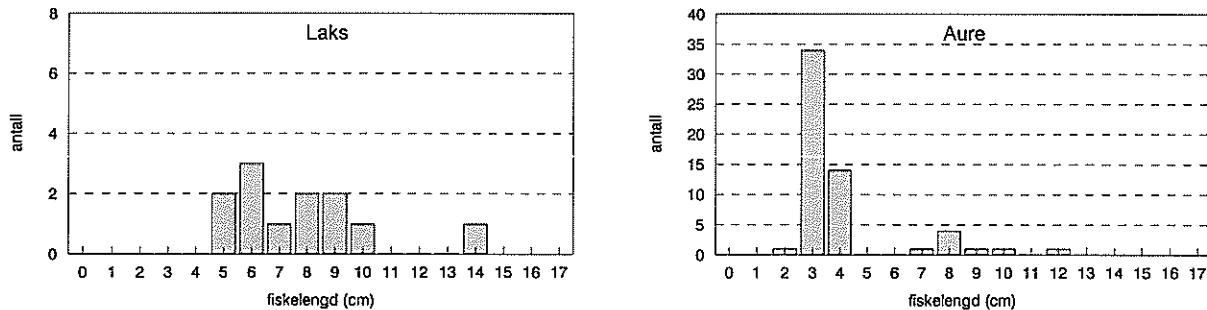
- ved Opobrua, 200m², enkelt overfiske
- ved Hjøllotippen, 400m², enkelt overfiske
- ved Hjøllobra, 60 m², tettleiksberkna
- ved Odda mekaniske, 63 m², tettleiksberkna
- aust for Øyna, 25 m², enkelt overfiske

Storelva

- ved Sandvin, 100 m², tettleiksberkna over 60 m², enkelt overfiske over 40 m²
- ved Heldal, 50 m², tettleiksberkna
- nedfor Grønsdalsfoss, 400 m², enkelt overfiske

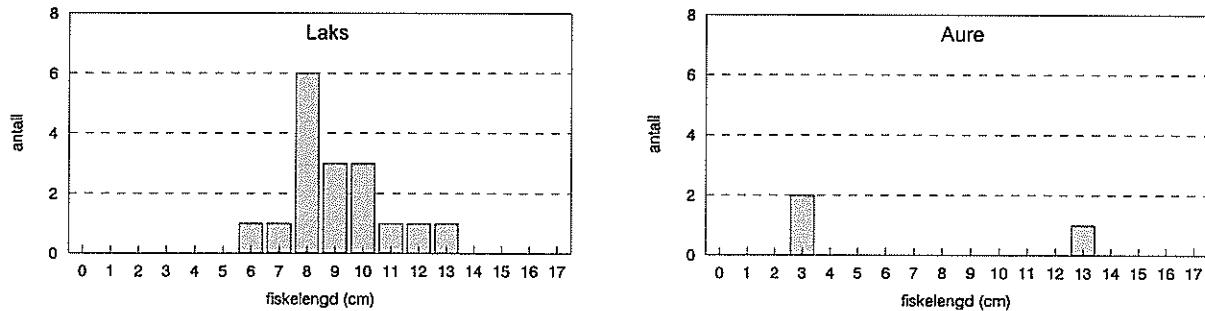
OPO

I området rundt Opobrua vart eit område på totalt 200m² overfiska. Botnen av elva hadde store område som var dekka av grus og småstein og som såg ut til å være godt eigna som gytesubstrat for sjøaure og laks. Tettleiken av årsyngel av aure var høg langs land, medan det vart funne låge tettleikar av ungfish av aure og laks lenger ute i elva (figur 9). Tettleiken vart difor ikkje nøyare utrekna. Det vart ikkje funne årsyngel av laks på dette området, men ellers var alle forventa årsklassar av fisk tilstades.



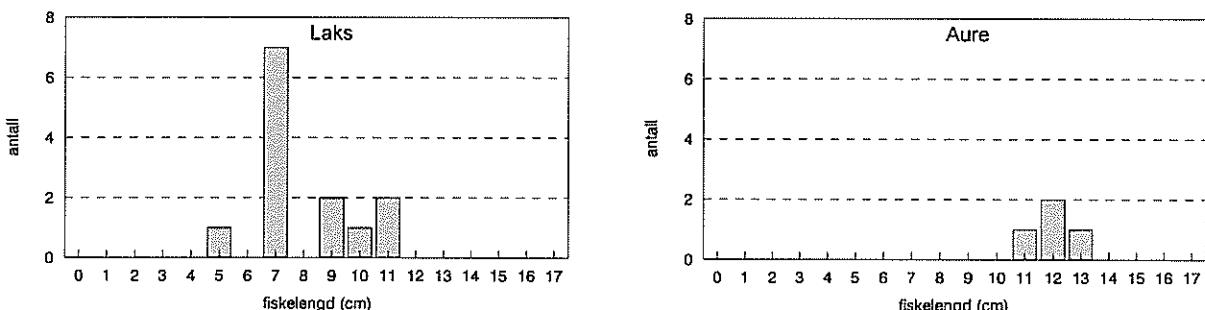
FIGUR 9: Fangst av laks og aure ved ein gongs overfiske av eit område på 200 m² av Opo ved Opobrua 30.august 1994.

I øvre kanten av Ivarshølen og langs etter Hjøllotippen vart eit område på omlag 400 m² overfiska ein gong. Tettleiken av lakseungar var her bra, men det vart ikkje funne årsyngel av laks. Det vart heller ikkje funne mange aure (figur 10).



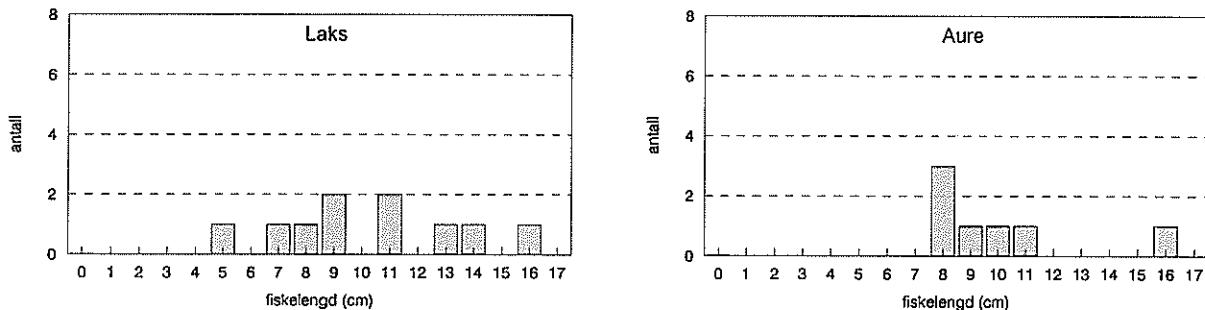
FIGUR 10: Fangst av laks og aure ved ein gongs overfiske av eit område på 400 m² av Opo ved Hjøllotippen 31.august 1994.

På austsida av Opo rett nedfor Hjøllobrua vart eit område på 60m² overfiska tre gonger og tettleiken vart berekna. Dette området hadde steinbotn, og hadde lite begroing. Tettleiken av laks vart berekna å være 23 pr. 100 m² (tabell 4) og tettleiken av aure vart berekna å være 7,3 pr 100 m²(tabell 4) Det vart ikkje fanga årsyngel av laks på dette området, men ellers var alle forventa storleiksklassar av laks representert (figur 11). Av aure vart det berre fanga eksemplar over 10 cm (figur 11).



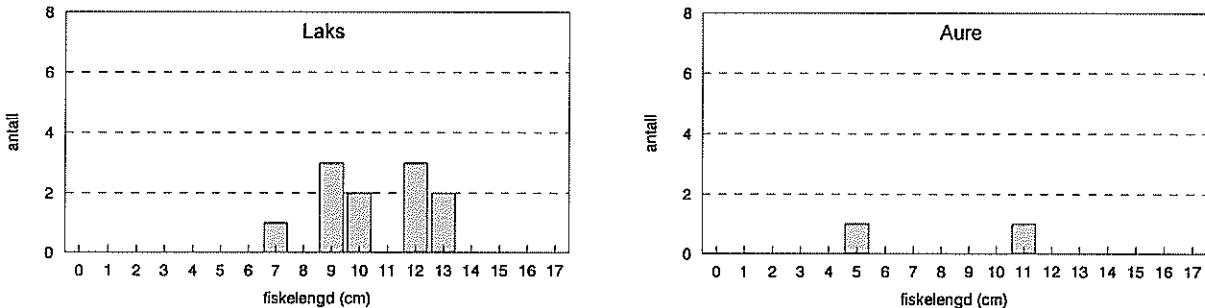
FIGUR 11: Fangst av laks og aure ved tre gongars overfiske over eit område på 60 m² av Opo ved Hjøllobrua 30.august 1994.

På vestsida av Opo på høgd med Odda Mekaniske vart eit område på 63 m² (18 m x 3,5 m) overfiska tre gonger og tettleiken av laks og aure vart berekna. Også her var botnsubstratet grovt og reint. Tettleiken av laks vart berekna å være 17 pr. 100 m²(tabell 4) og tettleiken av aure vart berekna å være 12,8 pr 100 m²(tabell 4). Heller ikkje her vart det fanga årsyngel av laks (figur 12). Tettleiken må seiast å være middels både av laks og aure, men området er stritt og grovt og ein skulle heller ikkje forvente at tettleiken var høgare.



FIGUR 12: Fangst av laks og aure ved tre gongars overfiske over eit område på 63 m² av Opo ved Odda mekaniske 30.august 1994.

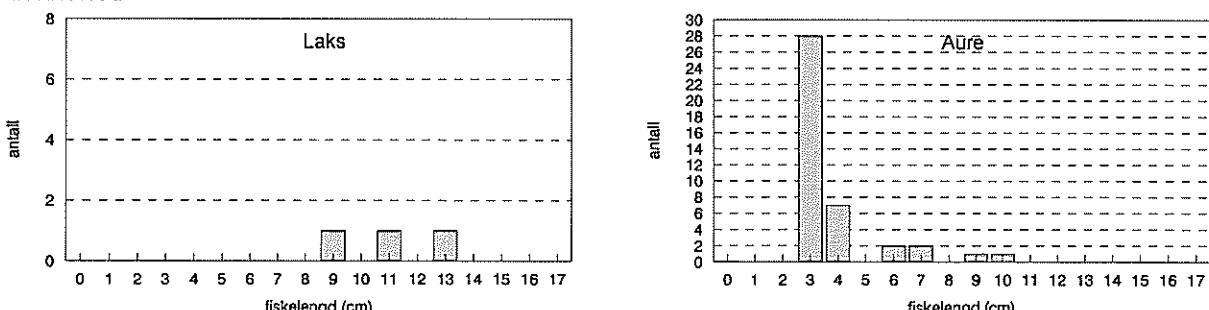
På austsida av Øyna vart det elektrofiska i nokre kulpar. Totalt overfiska område var 25 m². Det vart hovudsakleg fanga større laks og aureungar (figur 13). Tettleiken må seiast å være høg om ein ser på dei grove botntilhøva og den stride straumen i området. På slike område skal ein forvente å finne mest større fiskeungar og dette vart bekrefta (figur 13).



FIGUR 13: Fangst av laks og aure ved tre gongars overfiske i kulpar aust for Øyno 30.august 1994. Overfiska areal er omlag 25 m².

STORELVA

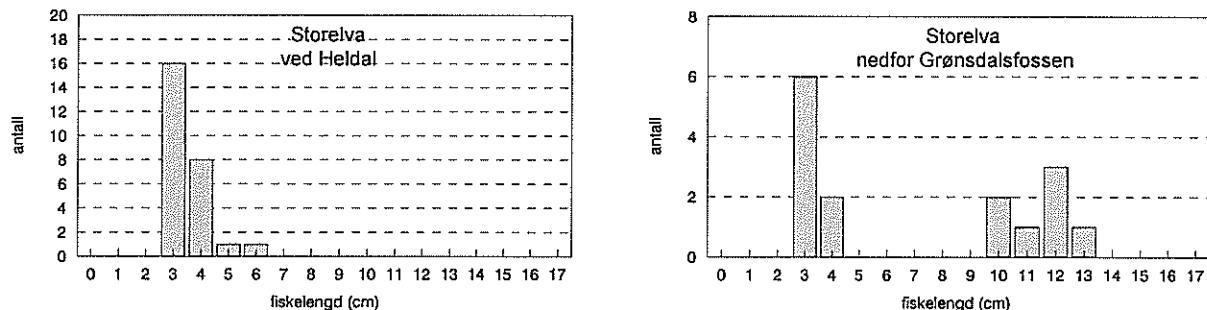
Ved Sandvin vart to område av Storelva overfiska. Det eine området ovanfor bruva over elva var 100 m² og dette vart overfiska tre gonger og tettleiken av fisk vart berekna. Eit området på 60 m² langs elveøyra til Storelva vart også overfiska ein gong for å prøve å finne att lakseungar som skulle være sett ut på dette området. Tettleiken av aure vart berekna å være 21,2 pr 100 m² (tabell 4). Tettleiken av årsyngel av aure var høg (figur 14). Det vart fanga to lakseungar lang elveøyra og ein i elva. Dette er utsett fisk frå klekkeriet.



FIGUR 14: Fangst av laks og aure ved tre gongars overfiske ved Sandvin 30.august 1994. Overfiska areal er totalt omlag 160 m².



Ved Heldal vart eit 50 m² stort område på austre sida av Storelva overfiska tre gonger. Dei tre fiskeomgangane gav omlag lik fangst av aure, og i slike tilfelle kan ikkje tettleiken bereknast med den metoden vi nyttar. Ein kan likevel seie at tettleiken av aure er over 40 pr. 100m². Tettleiken av årsyngel av aure var høg, men det var funne få aure (figur 15). Det vart også fanga ein laks på 12,8 cm på dette området. Dette var ein laks som er utsett frå klekkeriet.



FIGUR 15: Fangst av aure ved tre gongars overfiske over eit 50 m² stort område i Storelva ved Heldal og ved ein gongs overfiske over eit 600 m² stort område nedfor Grønsdalsfossen 30.august 1994.

I Storelva ved Grønsdalsfossen vart eit område på totalt 600 m² overfiska ein gong. Tettleiken av aure var låg. Det vart funne årsyngel, toåringar og treåringar av aure på dette området, men eitåringane(1+) såg ut til å mangle (figur 15). Dette vart stadfestet ved avlesing av otolittar til fiskane som vart fanga på dette området.

TABELL 4. Fangst og gjennomsnittleg tettleik (antal pr. 100 m²) av ungfisk av laks og aure to stader i Opo og i Storelva ved elektrofiske i perioden 30.-31.august 1994. Estimatet er angitt med 95% konfidensintervall. Tettleiken er berekna etter metode gjeven av Bohlin m.fl. (1989). *) kunne ikkje bereknast etter gjeldande metode.

STASJON	Areal m ²	LAKS				AURE			
		1	2	3	Estimat	1	2	3	Estimat
Ved Hjøllobrua	60	9	2	2	23,1 ± 5,1	3	0	1	7,3 ± 3,5
Ved Odda Mekaniske	63	5	5	0	17,3 ± 5,2	6	2	0	12,8 ± 1,1
Opo samla	123	14	7	2	20,1 ± 3,6	9	2	1	10 ± 1,2
Ved Sandvin	100	1	0	0		16	5	0	21,2 ± 1,0
Ved Heldal	50	0	1	0		5	5	7	*)
Storelva samla	150	1	1	0		21	10	7	30,7 ± 9,3



KULTIVERINGSVERKSEMD

Odda jakt- og fiskelag har klekkeri, foringsanlegg og stamfiskeanlegg som ligg i Opo. Anlegget har høg standard og høg produksjonskapasitet. Åra 1974-1981 vart det i gjennomsnitt sett ut 45.000 laks fordelt på 15000 lakseyngel, 5000 1-sommrig setjefisk og 25000 laksesmolt kvart år (Nordland 1982). I perioden 1991-1995 varierte utsetjingane av laks frå 4000 til 46300 pr. år med eit gjennomsnitt på 31630 pr. år (tabell 5). I denne perioden er det også sett ut mellom 3600 og 17700 aure i vassdraget kvart år. I 1995 vart det sett ut færre fisk i vassdraget og grunnen til dette var at det var vanskeleg å få tak i stamfisk i 1994.

TABELL 5: Utsetjingar av laks og aure i Opo i perioden 1991-1995.

tid	Laks		Sjøaure		stad
	antall	storleik	antall	storleik	
1991	3.000	1,5-2,5 g	3.000	15-25 g	Nedre Opo
1991	34.363	8-20 g	7.000	10-25 g	Sandvinvatnet
1992-april	10.000	8-15 g	4.230	5-15 g	Sandvin/Hildal
-juni	3.492	10-20 g	3.000	20-30 g	Opo
-august	18.000	settefisk			Sandvin/Grønsdal
1993-vår	16.000	9-18 g	1.700	10-15 g	Sandvin/Grønsdal
-vår	5.000	smolt	3.000	smolt	Opo
-vår	18.000	startfora yngel	2.800	startfora yngel	Sandvinvatnet/Hildal
1994-vår	36.300	10-25 g	14.000	10-25 g	Sandvinvatnet/Grønsdal
-sep	10.000	30-40 g	3.700		Sandvinvatnet/Grønsdal
1995 -mai	4.000	smolt	2000	smolt	Nedre Opo
-mai			1600	10-20 g	Oppom Sandvinvatnet

Strykeperioden for laks i klekkeriet er frå 1. til 20 november, men det har ofte vore ein del som har vore gyteklaere seinare. Dei siste fiskane har tidlegare vorte strokne tidleg i januar, men det er no 5-6 år sidan ein har hatt fisk som har vore gyteklaere så seint. Strykeperioden for sjøauren er 25. oktober til 15. november.

Fisken blir startfora frå mai og går då på uoppvarma ellevatn til ei stund ut på hausten. Klekkeriet kan så nytte kjølevatn frå smelteverket. Med oppvarma vatn gjennom vinteren går det greit å få fram smolt på eit år.



VURDERING

LIVSHISTORIA TIL DEN ANADROME FISKEN I VASSDRAGET

Opo vassdraget har anadrome bestandar av laks og sjøaure. Analysar av skjell frå sjøaure og laks og opplysningar samla inn ved elektrofiske og frå klekkeriet i Opo kan fortelje oss om livshistoria til desse artane. Mesteparten av den ville laksen i Opo gyt i perioden 1. til 20 november, men det har også vore observert laks som gyt så seint som i januar. Lakseyngelen kjem truleg opp av grusen tidleg i juni og lever normalt i elva i tre eller fire år. Gjennomsnittleg smoltalder er 3,5 år. Dei lakseskjella vi har sett på viser fisk som har vore i sjøen frå eit til fire år. Dei fiskane som kjem att etter eit år er for det meste hannar, men på det skjellanalyserete materialet fann vi også ei ho som berre hadde vore eit år i sjøen. I 1995 var innslaget av smålaks særskilt høgt. Gjennomsnittsvekta til laks som hadde vore eit år i sjøen var 2,8 kg (n=19), laks som hadde vore to vinstrar i sjøen var 4,9 kg (n=20), tresjøvinterlaksen var 8,1 kg (n=11) og to laks som hadde vore fire vinstrar i sjøen hadde ei gjennomsnittsvekt på 14,5 kg. Dette materialet inkluderar både kultivert og vill laks. Om ein berre tek med dei ville laksane vert gjennomsnittsvekta for tosjøvinterfisk høgre. Det trengs eit større materiale av vill laks fanga i elva for å fastslå vekstmönsteret til vill-laksen betre.

Sjøauren gyt i perioden 25. oktober til 15. november. Den har noko større variasjon i både elvealder og sjøalder enn laksen. Auren klekkjer og kjem opp av grusen litt tidlegare enn laksen. Den er i elva i tre til seks år før den smoltfiserer og går ut i sjøen. Gjenomsnittleg elvealder i det utvalet av fisk vi såg på var 3,3 år og gjennomsnittleg sjøalder var 2,8 år.

FISKE

Frå 1969 er fangstane av laks og sjøaure rapportert kvar for seg og vi kan derfor seie noko om utviklinga til dei einskilde artane. Fangstane av sjøaure har variert mykje i denne perioden. I 1995 hadde vi eit særskilt godt sjøaureår, medan fangstane var særskilt låge åra 1992 til 1994. Fangsten av laks viser den ein sterke reduksjon frå toppåret 1974 då det vart fanga nær 2 tonn laks i elva. Dei tre siste åra har fangstane vore under 250 kg. Fangstane var særskilt låge i 1993, 1994 og 1995.

KULTIVERING

Det har vore drive klekking og utsetjing av ungfisk i Opo vassdraget i over 20 år. I perioden 1991-1995 er det sett ut i gjennomsnitt 31630 laks og 9200 aure kvart år. Det har vore vanskeleg å få tak i stamfisk dei siste åra og det vart derfor sett ut få fisk i 1995.

Omlag ein femtedel av fisken som er sett ut er merka ved feittfinneklypping dei siste åra. Vi mottok skjellprøver av åtti fisk frå fisket i elva og av desse var minst seks merka på denne måten. Dette indikerer at omlag 40% av fisken har bakgrunn frå klekkeriet. Analysene av skjell indikerer at rundt 50% av fisken som vert fanga i elva har bakgrunn frå klekkeriet. Ingen av desse analysemetodane gjev eit sikkert estimat på innslaget av klekkerifisk, men dei er ikkje så ulike og det tyder på at vi har berekna mengda kultivert fisk til rett nivå.

At omlag halvparten av fisken som vert fanga i elva har bakgrunn frå kultiveringsanlegget kan synast som ein svært høg andel og kunne tyde på at den utsette fisken har svært god overleving. Dette er ikkje tilfelle. Om vi samanliknar den naturlege produksjonen av laksesmolt i elva med utsetjinga av smolt viser det seg at det vanlegvis vert sett ut minst fem gongar så mange smolt som det vert produsert naturleg i elva. Sidan det kjem attende omlag like mange av kvar type må overlevinga til den ville smolten være meir enn fem gongar betre enn den kultiverte.



Av lakseskjella vi fekk til analyse var berre omlag 10% frå oppdrettslaks og omlag 40 % var frå naturleg villfisk.

UNGFISK

Tettleiken av laks og aure var middels i Opo. Tettleiken av aure var høgast i nedre delar, medan det var mest laks i øvre delar av elva. Totalt sett er det dominans av lakseungar i elva. Det vart ikkje funne årsyngel av laks i Opo. I nedre delar av Storelva var tettleiken av aure god, medan tettleiken var låg i øvre delar av den potensielt lakseførande strekninga. Nedre delar av Opo opp til Hjøllobra har det beste gyte og oppvekstområdet for laks og aure. Ovanfor denne bruа er elva strid og bratt og ikkje så produktiv som lenger nede. Elva er omlag 30 m brei og det er omlag 1000 m frå sjøen og opp til Hjøllobra. Om ein samanliknar med andre elver med omlag same temperaturen som Opo, t.d. Aurlandselva (Sægrov m.fl. 1995), skulle ein forvente at elva i nedre delar maksimalt kan produsere 4 laksesmolt pr 100 m². Det vil seie at nedre delar av elva maksimalt kan produsere 1200 smolt. Produksjonstilhøva er langt dårlegare i øvre delar, men arealet er omlag det same. Om ein antek at produksjonen er den halve av nedre delar får vi her produsert omlag 600 smolt. Eit grovt anslag på maksimal naturleg smoltproduksjon i elva blir då 1800 smolt pr. år. Dette er omlag 6% av det som i gjennomsnitt er sett ut av laksesmolt i vassdraget årleg.

VASSKVALITET

Vi har funne fram analysar av vassprøvar frå Opo frå 1982 og fram til 1995. Surleiken (pH) i perioden 1982-1986 var jamn og vanlegvis over 6,0. Målingar frå 1989 og 1990 indikerer at surleiken på denne tida vart noko lågare, medan 1993 såg ut til å være det beste året av alle med omsyn på surleik.

Innhaldet av aluminium har vore lågt i heile perioden med totalaluminium sjeldan over 50 µg/l, unntake nokre målingar frå 1989/90 som var heilt oppe i 180 µg/l. Mengda labilt aluminium vart målt tre gonger våren 1995, men denne var aldri over 16 µg/l.

Innhaldet av kalsium målt våren 1995 var på nivå med det som er kjent frå tidlegare. Målingane av kalsium frå 1982 til 1990 antydar ein reduksjon av innhaldet av kalsium. Fleire målingar må til for å bekrefte denne reduksjonen.

Den syrenøytraliserande kapasiteten (ANC) til ellevatnet i Opo vassdraget er målt i perioden 1988-1990. ANC har vore under 20 µekv/l i heile perioden og det har endå til vore målt negative verdiar fleire gonger. Ved slike verdiar kan ein forvente at laksebestandar tek skade om det samtidig er labilt aluminium i vatnet og pH er under 6,0 (Kroglund m.fl. 1994). Enkeltmålingar frå våren 1995 viste ANC verdiar frå 20-50 µekv/l på område som ikkje skal være påverka av tilførlar av kalk eller anna stoff som kunne betre den syrenøytraliserande evna. Dette indikerer at vasskvaliteten kan være noko betra no, men ein treng fleire vassprøvemålingar for å kunne stadfeste ei slik utvikling.



KONKLUSJONAR

Det har vore ein markert reduksjon i fangstane av laks i Opo vassdraget, men ein har ikkje kunna avklåra om dette skuldast tilhøve i vassdraget eller tilhøve i fjord og sjø. Tettleiken av lakseungar er middels og noko under det som vassdraget burde produsere. Det er også urovekkjande at det ikkje vart funne årsyngel av laks i elva i 1994. Dette kan setjast i samband med den svært dårlige tilbakevandringa av laks dei siste åra.

Vasskvaliteten i vassdraget kan i periodar ha vore på eit nivå som har vore skadeleg for laks, medan auren ikkje skal ha hatt særlege problem. Målingar frå 1995 antyder ei betring i vasskvaliteten, men det trengst fleire målingar frå ulike tider på året for å bekrefte denne tendensen.

TILTAK

-Opo er på lista over større vassdrag i Hordaland som Direktoratet for Naturforvaltning (DN) ynskjer å kalke. Av denne grunn er det viktig å halde fram med målingar av vasskvaliteten i vassdraget. Ein har eit godt grunnlag i eldre data å vurdere nye data mot og det gjer at framhald i målingar vil vere av stor nytte. I tillegg til målingar i nedre delar bør ein også måle surleik i ulike tilløp i øvre delar av vassdraget. At ein har målingar frå ein lengre periode vil både auke kvaliteten på tiltaket og gjere prosjekteringen lettare om ein vel å kalke vassdraget. Mål på syrenøytraliserande kapasitet, innhald av aluminium og farge bør gjerast i ulike tillaupe, og utlaupet frå vassdraget.

-Bygging av fisketrapp er eit tiltak ein kunne tenkje seg ville vere med på å auke produksjonen av anadrom fisk i Opo vassdraget. Om laksen kjem seg opp i Sandvinvatnet vil den ha tilgang til Storelva. Dette ville mangedoble gyte og oppvekstområdet til laksen i vassdraget. Området er likevel ikkje så stort som det kan sjå ut om ein ser på kartet. Store delar av Storelva er svært sakteflytande og brei. Delar av året når her er lite vatn vil store område være tørrlagde. Det kan då være fåre for tørrlegging eller frysing av gytegropene. Store områder har også sandbotn og er dårlige gyte og oppvekstområde spesielt for laks. Totalt sett er det likevel store gyte og oppvekstområde av god kvalitet i Storelva. Våre målingar viser også at auren veks minst like godt i Storelva som i Opo. Ei funksjonell fisketrapp som opnar Storelva for sjøaure og laks vil derfor mangedoble produksjonspotensialet av villsmolt i Opo vassdraget.

-Det er dei siste åra føreteke innsamling av skjell frå sportsfiske. Vi rår til at fiskelaget fører dette arbeidet videre og prøver å få skjell av så mange fisk som mogleg. Det er også viktig at vitale data som lengd og kjønn er med. Dei skjella som vi har fått inn i samband med dette arbeidet har skaffa oss viktige opplysingar om livshistoria til laks og aure i Opo, og hjelpt oss til å vurdere effekten av utsetjingar av fisk i elva. Om vi hadde hatt fleire skjell frå fleire år kunne vi fått fram fleire og sikrare opplysningar om fiskebestandane i vassdraget. Dette er viktig for å forvalte elva på beste måte.

-Det har over lang tid vore sett ut yngel av sjøaure i vassdraget. Tilstanden til sjøaurebestanden ser ut til å være god og det er truleg ikkje naudsynt å avle fram aureyngel for utsetjing i Opo.



LITTERATURTILVISNINGAR

- BOHLIN, T. S.HAMRIN, T.G HEGGBERGET, G. RASMUSSEN & S.J. SALTVEIT. 1989. Electrofishing- Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Direktoratet for Naturforvaltning. 1995. Handlingsplan for kalkingsvirksomheten i Norge mot år 2000. DN-rapport 1995-8, 74s.
- HESTHAGEN, T, B.M. LARSEN, H.M. BERGER, R. SAKSGÅRD, & S. LIERHAGEN. 1992. Betydningen av kalsium for tettheten av aureunger i bekker i tre forsuredde vassdrag. NINA-forskningsrapport 25: 24 s.
- KROGLUND, F. m.fl. 1994. Sur nedbør i Norge, status, utviklingstendenser og tiltak. Utredning for DN, nr 1994-10. 97 sider
- LARSEN, B.M. & SCHARTAU, A.K.L. 1994. Kjemisk overvåking av vann og vassdrag. Elveserien-dataoversikt 1965-1993. NINA oppdragsmelding 238: 1-31.
- LIEN, L., G.G.RADDUM & A. FJELLHEIM. 1991. Tolegrenser for overflatevann- evertebrater og fisk. Fagrapport nr. 19. Norsk institutt for vannforskning. 46 s.
- LUND, R.A., F. ØKLAND & T. G. HEGGBERGET. 1994. Utviklingen i laksebestandene i norge før og etter reguleringene av laksefisket i 1989. NINA Forskningsrapport 054: 1-46.
- LØVHØIDEN, F. 1993. Kjemisk overvåking av norske vassdrag. NINA-Oppdragsmelding 156: 1-58.
- ROSSELAND, B.O., I.A. BLAKAR, A. BULGER, F. KROGLUND, A.KVELLESTAD, E. LYDERSEN, D. OUGHTON, B. SALBU, M. STAURNES & R. VOGT 1992.
The mixing zone between limed and acid waters: Complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. *Environmental pollution*: 78, 3-8.
- SÆGROV, H., G.H. JOHNSEN & S.KÅLÅS. 1996. Fiskeundersøkingar i Aurland i 1995. Rådgivende Biologer, Rapport nr 213, 31 sider.



VEDLEGG OM FORSURINGSKJEMI

Surleiken (pH) til vatn gjev oss ein indikasjon på korleis tilhøva for fisk i eit vassdrag er. Tommelfingerreglar frå tidlegare har vore at pH under 5,5 var kritisk for laks og pH under 5,0 var kritisk for aure, men det er vanlegvis ikkje råd å seie noko om tilhøva til fisk berre ut frå pH-verdiar. Grunnar til dette er at mange kjemiske tilhøve utanom surleik verkar inn og forbetrar eller forverrar vasskvaliteten for fisk. Slike tilhøve er til dømes:

- innhaldet av aluminium i vassdraget. Surleiken verkar likevel inn ved at den labile fraksjonen av aluminium, som er skadeleg for fisk, aukar når pH avtek.
- mengd av humus, som bind opp både syre og aluminium og dermed betrar tilhøva for fisk.
- innhaldet av kalsium; eit høgare innhald av kalsium gjer at fisk toler lægre pH.

For å få eit betre mål på korleis tilhøva for fisk er kan ein analysera direkte for å påvise den labile fraksjonen av aluminium. Det er denne fraksjonen av aluminium som legg seg på gjellene til fisk og og i verste fall kan føre til akutt død. Konsentrasjonar over 40 µg/l (0,04 mg/l) med labilt aluminium kan under gjevne tilhøve vere giftig for fisk (Rosseland mfl. 1992). For laksesmolt vert det no hevdat at enno lågare konsentrasjonar kan medføre problem ved utvandring til sjø.

Det er utarbeiddstålegrensar for mange ferskvasslevande organismar. Ved å analysere innhaldet av ulike stoff i vatnet kan ein berekne noko som vert kalla "syrenøytraliserande kapasitet" = ANC (Acid Neutralizing Capacity). Ein set her tilførslane av sure stoff opp mot evna jordsmonnet har for å nøytralisere dette i fylgjande balanse:

$$\text{ANC} = \text{basekationer} - \text{sterke syrers anioner} = (\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO}_3^-)$$

Sjølv beregningane av ANC inkluderar også en del omregningar, slik at ein ikke utan videre kan foreta ei summering av målte konsentrasjonar slik som vist ovanfor.

Det er påvist betydelege skilnader istålegrensar for ulike fiskearter, der abbor er den fiskearten som tåler dei lågaste ANC-verdiane, medan laks synes å vere mest kjenslevar. Ein ANC-verdi på 20 µekv/l er foreslått som akseptabelstålegrens for fisk og virvellause dyr i Noreg. Verdiar under dette kan føre til skade på bestandene.

For laks skal ikkje ANC-verdiane komme særleg under 0 før det er kritisk, medan aure tåler noko dårlagare vasskvalitet med lågare ANC-verdi. Allereide ved ANC=10 vil 25% av laksebestandane vere redusert og ved ANC=0 vil 50% være utdøydd. Røye har toleransar tilsvarende aure (tabell 6) (Lien mfl. 1991).

TABELL 6: ANC-konsentrasjon (µekv/l) for laks og aure der høvesvis 25% og 50% av bestandane er redusert eller utdøydd. (frå Lien mfl. 1991).

ART	% REDUSERTE BESTANDER		% UTDØYDDE BESTANDAR		ANTALL BESTANDAR
	25 %	50 %	25 %	50 %	
Laks	ANC = 10	ANC = 5	ANC = 5	ANC = 0	n = 30
Aure	ANC = 10	ANC = 0	ANC = -10	ANC = -20	n = 827
Røye	ANC = 10	ANC = -5	ANC = -10	ANC = -15	n = 169