

## Reetablering av laks i Kragerø- vassdraget

Forprosjekt

Torbjørn Forseth  
Roar A. Lund  
Ola Ugedal



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

## **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**

# Reetablering av laks i Kragerø- vassdraget

Forprosjekt

Torbjørn Forseth

Roar A. Lund

Ola Ugedal

Forseth, T., Lund, R.A. & Ugedal, O. 2006. Reetablering av laks i Kragerøvassdraget - Forprosjekt - NINA Rapport 145. 28 s.

Trondheim, april 2006

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1696-5

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Torbjørn Forseth

KVALITETSSIKRET AV

Bjørn Mejdell Larsen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVERE

Kragerø Kommune, Drangedal Næringsselskap, Skagerak Kraft AS, Drangedal Grunneierlag, Totka Elvelag

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Leif Grønstad

FORSIDEBILDE

Parti fra Fossekjæra i nedre del av vassdraget.

Foto: Bjørn Ørvik

NØKKEORD

Telemark, Kragerø, Drangedal, reetablering, laks, produksjonskapasitet, laksetrapper

KEY WORDS

Restoration, reestablishment, migration, Atlantic salmon, fish ladders, production capacity

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**

Fakkalgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

## Sammendrag

Forseth, T., Lund, R.A. & Ugedal, O. 2006. Reetablering av laks i Kragerøvassdraget - Forprosjekt - NINA Rapport 145. 28 s.

Det er sannsynliggjort gjennom historiske kilder at Kragerøvassdraget hadde laks helt opp i tilløpselvene til Toke i Drangedal fram til industrialiseringen på 1600-tallet. På grunn av bygging av dammer i forbindelse med sagbruksvirksomhet, og senere vannkraftverk, ble laksens vandring opp til innsjøen Toke hindret og laksen forsvant mer eller mindre helt, slik at vassdraget i dag neppe har en egen laksebestand. Det er nå tatt initiativ til å vurdere om det er mulig å reetablere laks i vassdraget. I denne forprosjektrapporten blir produksjonspotensialet for laks i vassdraget anslått, samt at mulighetene for og kostnadene ved å bygge de nødvendige laksetrappene er vurdert. Vurderingene skal danne grunnlag for å avgjøre om man skal gå videre i et hovedprosjekt for reetablering av laks i vassdraget.

Produksjonspotensialet for laks er anslått etter en befaring hvor ulike fysiske egenskaper ved vassdraget er vurdert, og kombinert med erfaringstall for smoltproduksjon i norske laksevassdrag. Vassdraget har, etter at trapper er etablert i nedre del, sikre elvestrekninger tilgjengelig for laks på ca 69 km. Om det eventuelt settes inn tiltak som sikrer oppvandring i noen av vassdragene i øvre del, øker strekningen til 91 km. Noen av elvene er små og framstår mer egnet for ørret enn laks. Avhengig av hvor lagt laksen kan vandre i de ulike elvene, og ved å bruke øvre og nedre grenser for smolttettheter pr arealenhet, har vi konservativt anslått at det kan produseres mellom 34 000 og 80 000 laksesmolt i vassdraget. Dette kan med normale sjøoverlevelser (8-10 %) og beskatningsrater på 35-40 %, gi grunnlag for årlige gjennomsnittsfangster på mellom 1900 og 4500 kg laks. Et fullrekruttert Kragerøvassdrag vil i så fall kunne plassere seg blant de 30 beste lakseelvene i Norge, ut fra fangst. Tallene er usikre, og spesiell mulighetene for produksjon av laks i de store innsjøområdene skaper usikkerhet. Lange vandreruter gjennom innsjøene skaper også usikkerhet i forhold til smoltens overlevelse. Anslagene er imidlertid forsiktige, for å unngå at avgjørelser om den videre prosess blir basert på for optimistiske anslag.

For å få laksen opp i de øvre delene av vassdraget der det aller meste av produksjonen vil måtte foregå, må det bygges fem laksetrapper over dammer med en samlet fall på 58 m. En enkel befaring, billedmateriale og teknisk informasjon om kraftverkene tilsier at det er fullt mulig å bygge laksetrapper i alle dammene, og kostnadene er anslått til mellom 7,7 og 9,4 millioner kr. I tillegg kommer kostnadene ved vanntap i kraftverkene. Fisketrappene vil kreve vannføringer i oppvandringsperioden på opp mot 0,5 m<sup>3</sup>/s. Kraftverkene har, eller vil trolig få, turbiner hvor utvandrende laksesmolt trolig vil kunne gå gjennom uten stor dødelighet.

Reetablering av laks i vassdraget vil ta tid (12-20 år), og hastigheten er avhengig av om reetableringen støttes av for eksempel rognutlegging. Passering av trappene og innsjøen Toke (28 km<sup>2</sup>) vil ta tid, slik at det er sannsynlig at fisket i øvre deler vil starte relativt sent (juli). I nedre deler kan fisket starte tidligere og bli attraktivt, men det er relativt få fiskeplasser. De beste og fleste fiskeplassene finnes i de største tilløpsvassdragene til Toke.

Torbjørn Forseth, Roar A. Lund & Ola Ugedal, Tungasletta 2, 7485 Trondheim  
torbjorn.forseth@nina.no, roar.lund@nina.no, ola.ugedal@nina.no

## Abstract

Forseth, T., Lund, R.A. & Ugedal, O. 2006. Re-establishment of Atlantic Salmon in the Kragerø watercourse. NINA Report 145. 28 pp.

Different historical sources indicate that the Kragerø watercourse had Atlantic salmon as far up as in the tributaries to the Lake Toke (28 km<sup>2</sup>), in Drangedal County. Dam constructions for the timber industry during the 17<sup>th</sup> century and later hydropower developments in the lower parts of the watercourse, obstructed salmon migration and the population probably went extinct. Now, the possibility of re-establishing Atlantic salmon has been raised by local interests, and here we estimate the potential for salmonid production, and the feasibility and costs of building fishways to restore migration.

Estimates of production potential for salmon was based on physical data collected during a survey, combined with data on smolt densities in other Norwegian salmon rivers. If migration is restored in the lower parts, the minimum river stretches available for migration salmon was estimated to 69 km. If potential migration barriers in the upper parts turn out not to hinder migration, or if measures are taken to ensure passage, salmon may access a total of 91 km of river stretches. Depending on the realised anadromous stretch, and lower and upper limits for smolt densities (4 - 6 pr 100 m<sup>2</sup>), we estimated a production potential in the order of 34 000 to 80 000 smolts. With typical smolt survival rates at sea (8-10 %) and exploitation rates of 35 to 40 %, this may give average annual catches of salmon between 1900 and 4500 kg, and in full production the watercourse may be positioned among Norway's 30 best salmon rivers, based on catch. The estimates are uncertain, and particularly the potential for salmon production in the lakes adds uncertainty. Moreover, the long smolt migration route through large lake systems may reduce smolt survival. However, we regard our estimates as conservative, to avoid that the decisions for further progress are based on over-optimistic estimates of production capacity.

For migration to the upper parts, fishways have to be constructed over five dams with a total elevation of 58 m. Evaluation based on a simple survey, pictures and technical specification on the hydropower facilities, showed that fish ladders could be constructed and the costs were estimated at 7.7 to 9.4 million NOK. In addition, some loss in power production must be considered, as the fish ladders will need water flows up to 0.5 m<sup>3</sup>/s. The turbines in the power stations are of a type most likely allowing relatively safe passage of smolts.

Reestablishment of a salmon population in the Kragerø watercourse will take from 12 to 20 years, depending on strategy for introduction. The five fish ladders and the large Lake Toke, will delay migration, and fishing in the upper rivers will start relatively late (probably during July). In the lower parts, fishing may be attractive and start early, but there are relatively few and small stretches suitable for sport fishery. The largest and most attractive stretches are in the tributaries to the Lake Toke.

Torbjørn Forseth, Roar A. Lund & Ola Ugedal, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim, Norway  
torbjorn.forseth@nina.no, roar.lund@nina.no, ula.ugedal@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>8</b>
<b>3 Produksjonskapasitet opp til Dalsfoss .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Laksetrapper .....</b>	<b>10</b>
<b>5 Produksjonskapasitet ovenfor Dalsfoss.....</b>	<b>12</b>
<b>6 Vassdragets samlede produksjonskapasitet og verdi .....</b>	<b>14</b>
<b>7 Usikkerheter og forbehold .....</b>	<b>15</b>
<b>8 Konklusjoner .....</b>	<b>17</b>
<b>9 Vedlegg – Detaljvurderinger fra de ulike elvestrekningene .....</b>	<b>18</b>
<b>10 Referanser .....</b>	<b>28</b>

## Forord

Norsk institutt for naturforskning fikk fra lokale interessenter i Kragerø og Drangedal i oppdrag å gjennomføre et forprosjekt som skal danne grunnlag for å vurdere om det er mulig og lønnsomt å reetablere laks i Kragerøvassdraget. Oppdraget ble gjennomført med stor innsats fra flere lokale som dels var med på befaringene og dels bidro med bakgrunnsinformasjon. Vi takker derfor: Per Rinde, Ole Tveitereid, Einar Tafjord (Skagerak Kraft AS), Jon Bjørn Bergane, Eivind Mauland, Drangedal skogeierlag, Norskog, Sannidal skogeierlag og alle andre som har bidratt på ulike måter. Vi takker videre Kragerø Kommune, Drangedal Næringssselskap, Skagerak Kraft AS, Drangedal Grunneierlag og Totka Elvelag for oppdraget. En spesiell takk til Leif Grønstad som har vært kontaktperson og koordinert lokal assistanse. Kåre O. Myhre har bidratt med sin store kompetanse på konstruksjon og bygging av laksetrapper.

Trondheim, april 2006

Torbjørn Forseth  
Prosjektleder



# 1 Bakgrunn

Kragerøvassdraget er et relativt stort vassdrag, og nedenfor innsjøen Toke er middelvannføringen 25-26 m<sup>3</sup>/s og 10-årsflom 200-350 m<sup>3</sup>/s. Toke, som er ca 28 km<sup>2</sup> stor, får vann fra tre større og flere mindre vassdrag. Vassdraget er regulert til kraftproduksjon og det er fem elvekraftverk på strekningen mellom Toke og utløpet i Kilsfjorden rett vest for Kragerø. Toke er reguleringsmagasin og har en reguleringshøyde på 4,6 m, og fylles vanligvis 6-7 ganger pr år. Totalproduksjonen i kraftverkene er på 80-90 GWH, og det er bare overløp i dammene ved flom da turbinene er dimensjonert for å ta unna det meste av vannet. Regulant er Skagerak Kraft AS som har 50 års konsesjon fra 1989. Det er ingen fisketrapper i vassdraget, og siden nederste dam og kraftverk (Kammerfoss) ligger nær flomålet har vassdraget i dag i utgangspunktet ikke anadrom laksefisk. På elvestrekningen nedenfor Kammerfoss (Kammerfosselva) ble det imidlertid fram til 1997 fanget i størrelsesorden 100 kg laks og sjørret, og på 1960-tallet ble det registrert fangster opp til 800 kg. Det har vært spekulert i om laks i perioder og under spesielle forhold kunne passere Kammerfossen, og på 1980-tallet ble det observert mye laks som hoppet mot Kammerfossdemningen (som da hadde en annen utforming).

Historiske kilder viser at Kragerøvassdraget med innløpselver til Toke i Drangedal hadde laks fram til industrialiseringen på 1600-tallet, da bygging av sagbruk og dammer satte stopper for laksens vandring. Det er lokalt samlet en betydelig dokumentasjon for dette, bestående av historiske skrifter publisert i bygdebøker (se f. eks. Sannes 1924), forordninger knyttet til laksefiske, stedsnavn (Laksøy, Lakshøl og Laksfoss) og det faktum at mobiliseringsplikten gjaldt så langt som laksen gikk og inkluderte Drangedal. Mulighetene for igjen å få laks opp i Toke er diskutert flere ganger (bla i formannskapet i Drangedal i 1869 og i ulike fora på 1980-tallet).

Sannidal skogeierlag tok våren 2005 et nytt initiativ i saken, og i juni 2005 ble det gjennomført en befaringsrapport hvor lokale interessenter (skogeierlag, grunneiere, Kragerø og Drangedal kommune, Skagerak kraft) og fagkompetanse fra Fylkesmannens miljøvernavdeling, Norsk institutt for naturforskning og AT Skog deltok. Det ble i befaringsrapporten konkludert at det er mulig å få laks opp i Toke og vassdragene videre oppover. Det ble senere bestemt at det skulle gjennomføres et forprosjekt, som skal være et grunnlag for å vurdere om man skal gå videre med planene om å reetablere laks i Kragerøvassdraget. Forprosjektet har hatt følgende formål:

1. Kartlegge og vurdere produksjonspotensialet og muligheter for fiske på strekningen opp til Dalsfossen.
2. Enkel vurdering av trappeløsninger basert på befaringsrapporten og bildemateriale fra dammene.
3. Kartlegge og vurdere produksjonspotensialet og muligheter for fiske på strekningene ovenfor Dalsfossen og Toke.

I denne rapporten presenteres resultatene fra forprosjektet.

## 2 Metoder

Det ble gjennomført befaringsoppdrag av vassdraget opp til Dalsfoss den 1. november 2005. Det ble benyttet bil, med stopp på sentrale punkter opp til Langfoss. Det ble benyttet båt på strekningen mellom Langfoss og Tveitereidfoss, i Farsjøvannet og strekningen opp til Dalsfoss. Områdene langs Toke og i tilløpselvene ble befart 2-3. november. Det ble brukt bil med stopp på strategiske punkter. Det er store elve- og bekkestrekninger som til sammen er nær 70 km, samt lange strandlinjer i Toke og andre innsjøer. Det var derfor ikke praktisk mulig å gjennomføre en nøyaktig kartlegging av alle delene av vassdraget. Alle de viktigste vassdragene ble imidlertid befart, og mulige vandringshindre for laks ble vurdert. Det er ikke mulig med sikkerhet å fastslå hvilke fosser som vil stoppe laksen, men basert på kunnskap om svømme- og hoppekapasitet til laks, og faglig skjønn, ble sikre og mulige vandringshindre anmerket. Under befaringsoppdraget ble det innhentet supplerende informasjon fra flere lokalkjente.

Det ble tatt breddemål av elvene på alle befaringspunkter. Vannføringen var høy under befaringsoppdraget i øvre deler av vassdraget, og breddemålene representerer vegetasjonsfri bredde. Selv om breddene vil være mindre ved lavere vannføringer er dette målet nyttig fordi mange av de eksisterende produksjonsmålene i norske laksevassdrag er basert på vegetasjonsfritt areal. I tillegg ble elvestrekningene klassifisert til elveklasser (stryk, glattstrøm, kulp osv) basert på et nyutviklet og objektivt system (Borsanyi 2005), og bunnssubstratet ble vurdert i forhold til egnethet til gyting og oppvekst. Graden av gjenklogging ble også notert (prosentkala, hvor 100 % tilsier at alle hulrom er fylt opp med finsubstrat). Der større deler av vassdraget ikke ble befart ble supplerende opplysninger innhentet fra kart. Detaljer om vurderingene av de enkelte elvestrekningene er gitt som vedlegg, mens vi i hovedrapporten konsentrerer oss om mer overordnede vurderinger. Detaljvurderingene kan bli spesielt nyttig om det blir bestemt at prosjektet videreføres.

Etter befaringsoppdraget ble alle sikre og mulige vandringshindre inntegnet på kart, og lengden på elvestrekningene og strandlinjene av innsjøene ble målt opp. Breddemål fra felt ble også i noen tilfeller supplert med målinger fra kart. Det ble i disse tilfellene benyttet 1:50 000 kart, hvor breddene er tegnet ut fra vegetasjonsfri sone. Det er også innhentet informasjon om fiskebestandene (arter og status) i vassdraget fra databaser og rapporter.

I vassdrag hvor det ikke er laks kan man anslå produksjonspotensialet på flere måter. Her har vi dels benyttet erfaringstall for rogndeponering (nedre del) og dels erfaringstall for normal smolt (eller presmolt) tettheter i norske lakseelver (Jonsson m. fl. 1998; Arnekleiv m. fl. 2000; Hvidsten m. fl. 2004; Salveit & Bremnes 2004; Sægrov & Hellen 2004; Jensen m. fl. 2005; Næsje m. fl. 2005). Vi har benyttet nedre og øvre sannsynlige grenser.

Det finnes innsjøer i alle deler av vassdraget, og disse representerer en betydelig usikkerhet i forhold til å vurdere produksjonskapasiteten for laks. Dersom disse kan brukes av laksunger, kan de store innsjøarealene (primært i strandsonen) gi et stort produksjonsbidrag. For at dette skal utnyttes må imidlertid fisk velge å vandre dit fra elvene de klekkes i, og de må finne skjul og unngå predasjon fra annen fisk. Vi har i denne vurderingen valgt å konsentrere oss om å anslå produksjonskapasiteten i elve- og bekkestrekningene. Vi bruker imidlertid relativt vide grenser for smoltproduksjon i disse, og kommer i diskusjonen tilbake til vurderinger av hvordan innsjøene kan bidra til produksjonen.

Mulighetene for bygging av laksetrappene i de fem fossene nedenfor Toke ble vurdert ut fra befaringsrapporten, tilsendt bildemateriale, notater fra en befaringsoppdrag i 1978 (ved Reidar Grande, Direktoratet for vilt- og ferskvannsfisk) og ut fra den brede erfaringen til Kåre O. Myhre. Sistnevnte har arbeidet med trappebygging i Direktoratet for naturforvaltning i mange år, og er medlem av den nasjonale kompetansegruppa for vandringsproblematikk (STOPP-gruppa). Vi gir også kostnadsoverslag for hver av trappene. Disse er basert på erfaringstall fra andre prosjekter (Direktoratet for naturforvaltning 2002).

### 3 Produksjonskapasitet opp til Dalsfoss

Under befaringen var det overskyet og regn, slik at lysforholdene ikke var optimale for observasjon av elvebunn (siktedyp ca 1,5 m). Vannføringen var ca 10 m<sup>3</sup>/s.

Elvebreddene består i høy grad av fjell som faller brådypt i vannet. På noen områder kunne bunnssubstratet ses nær land (1-2 m fra land), og det består i høy grad av dynn med noe stor stein og blokk. Dominerende substrat på dypere vann er sannsynligvis dynn. Det er først og fremst gyteområdene som er begrensende for lakseproduksjonen i denne delen av vassdraget. Arealet av elvestrekningen er stort (over 50 ha) og det er over 22 km strandlinje (medregnet øyer) i innsjøene på strekningen. Innsjøene har relativt lite vegetasjon og bunnssubstratet er dominert av dynn. Selv om mye av dette arealet er dårlig egnet til oppvekst av laksunger, vil det likevel gi tilstrekkelige oppvekstmuligheter for alle laksunger produsert fra de få gyteområdene.

Det er primært en 500 m lang strekning ved Fosseskjæra som peker seg ut som et område hvor gyting kan foregå. Med en gjennomsnittlig elvebredde på 75 m er arealet på ca 37 500 m<sup>2</sup>. Det finnes også andre flekker hvor gyting kan foregå, blant annet opp mot Dalsfoss, og vi kan derfor relativt konservativt anslå et rekrutteringsareal på 40 000 m<sup>2</sup>. Rogndeponering i norske laksevassdrag ligger ofte mellom 3 og 7 rognkorn pr m<sup>2</sup> elveareal (vegetasjonsfri sone). Med en overlevelse fram til årsyngel om høsten på 10 %, og deretter to år med årlig overlevelse på 50 % og en overlevelse siste vinter fram til 3-årig smolt på 70 %, gir dette et anslag for smoltproduksjon på mellom 2100 og 4900 smolt. Denne beregningsmåten antyder at denne elvestrekningen med innsjøer kan produsere nok smolt til at 200-500 smålaks kan komme tilbake til vassdraget (gitt at 10 % av smolten overlever og vandrer tilbake til elva).

En annen måte å regne på er å benytte smoltettheter og det totale produksjonsarealet (elveareal og en to meters sone langs strandlinjene i innsjøene). Det finnes imidlertid ikke mye kunnskap om smoltetthet i innsjøer og stilleflytende elvestrekninger. Nye undersøkelser i Numedalslågen antyder at tettheten av laksyngel i smoltstørrelse i stilleflytende områder ligger i størrelsesorden 0,5 fisk pr 100 m<sup>2</sup>, eller lavere (egne upubliserte data). Undersøkelser fra innsjøer i Rogaland antyder tettheter på 1-4 smolt pr 100 m<sup>2</sup> (Lura 2005). Bruker vi en smoltetthet på 0,5-1 pr 100 m<sup>2</sup> får vi et estimat for smoltproduksjon på strekningen opp til Dalsfoss på 2700 – 5500 smolt.

Begge to beregningsmåtene antyder at produksjonskapasiteten for laks er liten i elvestrekningen opp til Dalsfoss og Toke. Regner man med en smoltproduksjon på 4000 smolt gir dette i størrelsesorden 400 smålaks tilbake til vassdraget. Med en gjennomsnittsvekt på 2 kg og en beskatningsrate på 40 % gir dette en årlig fangst på 320 kg. Produksjonen kan økes noe ved å legge ut gytegrus i områder med egnet strømhastighet og vanddyb. Spesielt området opp mot Dalsfoss er egnet for slik utlegging. Dette er enkle og rimelige tiltak.

Fiskemessig er det små områder som framstår som spesielt attraktive for sportsfiske etter laks. Området ved Fosseskjæra er et svært fint fiskeområde som også er tilrettelagt for rullestolbrukere. Her vil det være plass til 4-6 fiskere. Områdene opp mot Dalsfoss er også fine, men små. Det fiskes en god del etter ørret i disse områdene i dag. Videre er det noen mindre områder nedenfor kraftverksutløpene i de andre dammene som også kan brukes. Ved høyere vannføringer kan det bli brukbare fiskeplasser også i andre deler av vassdraget. Strekningene vil imidlertid aldri gi rom for mange fiskere samtidig. I innsjøene vil det også kunne fiskes laks, men slike områder og slikt fiske har neppe spesielt høy salgsverdi.

## 4 Laksetrapper

Kammerfoss: Har et fall på 6 m og i kraftverket står en kaplan turbin med slukeevne på 36 m<sup>3</sup>/s. Kaplanturbiner er gunstig i forhold til overlevelse på utvandrende smolt. En kulpetrapp i betong (10-14 kulper) kan legges inn mot dammen på østre side (høyre side sett oppstrøms) ved kraftstasjonen. Selv om utløpet ikke er ideelt, er dette første trapp fra sjøen og fisken vil være tilgjengelig for oppgang over en lang periode (også før sesongstart). Ankomsten er god og anleggsarbeidet enkelt. Anbefalt vannføring i trapp: minimum 0,5 m<sup>3</sup>/s, som sikrer en vannstrøm ned mot utløpet av kraftverket. Kostnad: 6-800 000 kr.

Vafoss: Har et fall på 13,5 m og i kraftverket står to Francis maskiner, som i 2007 vil erstattes av en Kaplan. Dette byttet er gunstig fordi Francisturbiner kan gi høy dødelighet på utvandrende smolt. Det er prosjektert en betydelig ombygging av dam (i forbindelse med flomsikring) og nytt kraftverk midt i fossen. Dagens kraftverksbygning er samlokalisert med trefiberfabrikk, og området er tett bebygd, noe som begrenser mulighetene for bygging av trapp i dammen. I tillegg er vi ikke kjent med hvordan dammen vil bli ombygd. En stor flomtunnel (kapasitet 650 m<sup>3</sup>/s) er bygd, med stort overløp, ned i ei sjakt, i tunnel gjennom et fjell og ut på motsatt side av kraftverksutløpet. I denne kan det bygges en kulpetrapp i betong (ca 25 kulper). Alternativt kan denne kombineres med en vindeltrapp i betong (i f. eks. fire etasjer à fire kulper, dvs. en løftehøyde på minimum 8 m). Når kraftverksutløpet flyttes til midt i dammen vil trolig strømbildet bli relativt gunstig i forhold til en slik trapp på vestre side. En trapp vil om den bygges her ikke komme i konflikt med kraftverket og dammen. Anleggsmessig er dette relativt greit, med ankomst over dammen. Anbefalt vannføring i trappa: opp mot 0,5 m<sup>3</sup>/s. Kostnad: 2 millioner kr.

Langfossen: Har et fall på 7,5 m og Kaplan turbin. Det er bygd en flomtunnel med kapasitet på 150 m<sup>3</sup>/s med bunninntak rett ovenfor dammen, på relativt dypt vann. Det er relativt trangt her, men det er mulig å bygge en kulpetrapp (14-15 kulper) i betong på vestre side (venstre sett oppstrøms) i forbindelse med rester av ei gammel tømmerrenne. Alternativt kan kulpetrappa kombineres med en vindeltrapp som gir mye løft over liten strekning. Området er noe vanskelig anleggsmessig, og dette øker kostnadene. Anbefalt vannføring i trappa: ca 0,5 m<sup>3</sup>/s. Kostnad: 1,6 millioner kr.

Tveitereidfoss: Har 9 m fall og en Kaplan turbin. Det kan bygges en kulpetrapp (17-18 kulper) i betong langs kraftverksbygningen (vestre side) i tømmerrenne. Det er allerede en luke i dammen. Byggestedet er greit, og utløpet av trappa er ideelt. Anbefalt vannføring i trappa: 0,4-0,5 m<sup>3</sup>/s. Kostnad: 1,5 millioner kr.

Dalsfoss: Kulturhistorisk viktig dam (nåledam) og kraftverkstasjon. Har et fall på 22 m og tre Francis turbiner. Dammen er nylig påbygd med en flomluke. Første skisser for ombygging er utarbeidet, og man regner med å ha nytt kraftverk og nye maskiner om 4-6 år. Det er sannsynlig at turbinene blir byttet ut med Kaplanturbin. Det er en om lag 200 meter lang fløtningstunnel med jevnt fall på østre side. Den er stor nok til å gå i, og har delvis støpt bunn. Det er mulig at denne vil bli benyttet i forbindelse med etablering av nytt kraftverk. Om flomtunnelen kan benyttes er dette gunstig for en fiskpassasje (alternativ A). Alternativt må vandringsveien gå i elveløpet (alternativ B). Alternativ A: 35 terskler på tvers av fløtningstunnelen med lukedam øverst. Det er usikkert hvor gunstig utløpet blir i forhold til strømningsmønster fordi det ikke er kjent hvor kraftveksutløpet vil komme. Kostnad: 2-2,5 millioner kr. Alternativ B: Benytter naturlig elveleie opp til dammen (med mindre betongterskler) og derfra betongkulper og kulper sprengt på østre side (høyre oppstrøms). Det bør være mulig å finne et gunstig utløp av vandringsveien i forhold til nytt utløp fra kraftverk. Kostnad: 3-3,5 millioner kr. Anbefalt vannføring i trapp/terskeltrapp: ca 0,5 m<sup>3</sup>/s, uavhengig av alternativ.

### Samlet vurdering

Ingen av dammene framstår som spesielt problematiske i forhold til bygging av laksetrapper. Med velfungerende trapper bør oppvandringen kunne gå greit, selv om det kan oppstå forsinkinger i oppvandringen ved inngangen til alle trappene. Det finnes lignende systemer hvor laks

raskt kan passerer flere laksetrappet etter hverandre. En foss for foss vurdering av kostnadene gir et overslag for kostnader på mellom 7,7 og 8,4 millioner dersom fløtingstunnelen i Dalsfoss kan brukes, og mellom 8,7 og 9,4 mill dersom denne ikke kan benyttes. En annen måte å beregne kostnader ved laksetrappet er å benytte erfaringstall for kostnader pr. meter fall. I henhold til rapport fra Direktoratet for naturforvaltning (2002) ligger kostnadene for fisketrappet i Norge mellom 50 000 og 350 000,- pr fallmeter (2001 kroner). Det er totalt 58 meter fall i de fem dammene i Kragerøvassdraget, og kostnadene pr. fallmeter blir på i underkant av 140 000 pr. fallmeter, godt innenfor erfaringsgrensene. Kostnadsoverslaget framstår derfor som rimelig realistisk. Laksetrappene vil i utgangspunktet gi vanntap for kraftproduksjonen i de ca 4 månedene trappene skal ha vann.



*Det gamle elveleiet (fossen) under dammen ved Dalsfoss. Kraftverksbygningen og utløpet til høyre. Foto: Einar Tafjord, Skagerak Kraft A/S.*

## 5 Produksjonskapasitet ovenfor Dalsfoss

Det var høy vannføring under befaringen og dette gjorde det vanskeligere å vurdere elvenes egnethet for lakseproduksjon. Spesielt dag to ble det vanskelig å observere bunnssubstratet. Elveklasesystemet fanger imidlertid opp noe av dette ved at gradient og overflatemønster gjenspeiler bunnssubstrat.

Det er tre vassdrag med innløp til Toke som framstår som typiske laksevassdrag: Heldøla, Hoseid-Bjorvann-Gautefall-Dale og Solberg-Singusdal. I tillegg er det åtte mindre elver/bekker som kan brukes av laks, men som i utgangspunktet framstår mer som ørretelver (Sanneslangen, Engåa, Henseidelva, Sønderåelva, Vojeelva, Skarstøyselva, Snartevassdraget og Kurdøla).

**Heldølavassdraget** har sitt utløp sørvest i Ytre Toke og består av elva fra Toke til Neslandsvatn (ca 0,9 km), Neslandsvatn (ca 2 km i lengderetning mellom innløp og utløp) og elva fra Neslandsvatn til definitivt laksestopp ved Jysereid (minimum 15 km). På strekningen er det fire fossefall (benevnt foss 1 - foss 4). Foss 1 er et 20 m langt fossestryk hvor laksen trolig kan passere på moderat stor vannføring. Foss 2, ca 300 ovenfor Neslandsvatn, har et fall på ca 5 m over en strekning på ca 10 m hvor laks bør kunne passere på flere vannføringer. Om lag 1,5 km ovenfor ligger foss 3 som har et fall på 8 m over 10 m strekning, og som trolig er et vandringshinder. Det var stor vannføring under befaringen, og det er mulig at det går an å avgjøre om fossen er et vandringshinder ved befaring på lavere vannføring. Fordi det er store og fine fiske- og produksjonsområder ovenfor, bør det vurderes om det bør gjennomføres tiltak i fossen om det viser seg at laks ikke kan passere. Dette er trolig et enkelt og rimelig tiltak. Foss 4, som ligger ca 3 km oppstrøms, er et 50 m langt fossestryk med 7-8 m fall som sannsynligvis greit å passere for laks. er

Det meste av Heldølavassdraget er egnet for produksjon av laks, og bare en ca 0,5 km stilleflytende og sumpete elvestrekning mellom foss 2 og 3 framstår som uegnet. Vassdraget har således en egnet elvestrekning på knappe 2,7 km og areal på ca 2,8 ha opp til foss 3. Dersom laksen kan passere foss 3, eller tiltak blir gjennomført som sikrer passasje, vil ytterligere 10 km elvestrekning og 21,5 ha produksjonsareal bli tilgjengelig. For å anslå produksjonspotensialet i vassdraget (og i de andre vassdragene) bruker vi et relativt konservativt anslag for smoltproduksjon, basert på erfaringstall fra andre norske laksevassdrag, på mellom 4 og 6 smolt pr 100 m<sup>2</sup> elveareal. For strekningen opp til foss 3 betyr dette at det kan produseres mellom 1100 og 1700 smolt. Fra foss 3 og opp blir anslaget på mellom 10 000 og 15 000 smolt, slik at om hele Heldølavassdraget taes i bruk kan det konservativt anslått produsere i størrelsesorden 11 000 til 17 000 smolt.

**Hoseid-Bjorvann-Gautefall-Dale vassdraget** har sitt utløp nordvest i Øvre Toke via Hoseidvatnet, og består i nedre del av elvestrekningen (ca 1,4 km, og kalt Storelva nederst) mellom Hoseidvatnet og innsjøen Høl med det lone/innsjølignende Svarhøl midt på, Høl (ca. 1,6 km mellom innløp og utløp) og elva (Tørneselva, 3,8 km) mellom Høl og Bjorvatn. Fra Bjorvatnet (ca 9,7 km lang og smal innsjø) ved Bostrak kan laksen gå 5,5 km opp i Gautefallvassdraget til Brudgomfossen, og fra Bø kan laksen gå 4,5 km opp i Daleelva. I tillegg er det noen mindre elver og sideelver. Brudgomfossen (ca 20 m fall) er i dag et klart vandringshinder i Gautefallvassdraget, men det er enkelt å bygge ei laksetrapp, spesielt fordi man ikke trenger å lage ei trapp for hele fallet. Øvre halvdel av fossen har ei naturlig renne som fisken kan gå i. Om det bygges trapp i Brudgomfossen kan laksen få tilgang til 6,3 km elvestrekning og en innsjø. Hele Hoseid-Bjorvann-Gautefall-Dale vassdraget har en elvestrekning på ca 17 km og et areal på 37,8 ha tilgjengelig for laks i dag. Mye av vassdraget har flotte produksjonsområder for laks, og bare mindre deler framstår som lite egnet (stilleflytende områder, trolig med mudderbunn). Deler av vassdraget er kalket (bla Bjorvatnet) og vannkvaliteten er generelt i bedring i området. Med forbehold om at vannkvaliteten er tilfredsstillende for laks, anslår vi en potensiell smoltproduksjon på mellom 15 000 og 23 000 smolt. Blir øvre del av Gautefallvassdraget gjort til-

gjengelig vil et tilleggsareal på 12,6 ha kunne settes i produksjon, og bidra med mellom 5000 og 8000 smolt. Det er mange fine områder egnet til laksefiske i vassdraget.

Det tredje viktige vassdraget, **Solberg-Singusdal**, har sitt utløp nord i Øvre Toke og består av elva mellom Toke og Tveitvann, et sidevassdrag fra Tveitvann (Nakksjøvassdraget) og hovedvassdraget videre oppover mot Singusdal, med innsjøene Åkrevannet, Nâsvann, Våletjern og Nedre og Øvre Singusdalsvatnet. Laksen vil stoppes av en fløtningsdam i Nedre Singusdalsvatn (3 m loddrett fall), men det bør være enkelt å sikre passasje. Nederst i vassdraget, ca 650 m overfor utløpet til Toke, er det et 40 m langt fossestryk med betongdemning. Det er et samlet fall på 5 m, og 2,5 meter av dette er i tilknytning til dammen. Det er en 2,5 bred spalte hvor laks sannsynligvis kan passere. Usikkerheten er knyttet til om det er tilstrekkelig vanddyp under dammen til at fisken kan ta fart. Høy vannføring under befaringen gjorde at det ikke var mulig å vurdere dette. Om passasje er vanskelig, er det trolig svært enkelt og rimelig å gjøre tiltak som sikrer oppvandring. Opp til Nedre Singusdalsvatnet er 23 km elvestrekning og 22,1 ha elveareal tilgjengelig for laks. Spesielt øvre deler av vassdraget er godt egnet for laks, og vi anslår at det kan produseres mellom 9000 og 13 000 smolt. Dersom vassdraget ovenfor Nedre Singusdalsvatnet blir tilgjengelig kan det produseres 3-4000 smolt i tillegg. Det er ikke rapportert om forsøringsproblemer i vassdraget, og Singusdaldelen går inn i et område med gabbro-amfibolittbergarter, noe som er gunstig for vannkjemien. Ellers er nedbørsfeltene til Toke dominert av sure gneis og granittbergarter.

I de åtte mindre vassdragene, som fremstår som mer typiske ørret- enn lakseelver er det et tilgjengelig produksjonsareal på ca 6 ha. Det er ikke sikkert laks i særlig grad vil bruke disse vassdragene fordi mange av dem er små. Potensialet (i størrelsesorden 2-3500 smolt) er i alle tilfeller relativt lavt.

## 6 Vassdragets samlede produksjonskapasitet og verdi

Dersom vi tar utgangspunkt i lakseførende strekning opp til antatt oppgangshinder (totalt ca 69 km), og at det ikke gjøres tiltak som bedrer eller muliggjør oppvandring på disse stedene, anslår vi en smoltproduksjon på mellom 34 000 og 52 000 smolt. Dersom noen av vandringshindrene viser seg å ikke være det, og nødvendige tiltak for å sikre oppvandring blir gjennomført i de som er det, øker anslaget til mellom 52 000 og 80 000 smolt på en totalstrekning på ca 91 km. Med en overlevelse tilbake til vassdraget på 8 % (se kapittel 7 for valg og begrunnelse av overlevelse), og en gjennomsnittsvekt på 2 kg, vil anslag for lakseoppvandring bli på 5500 til 8500 kg eller 8500 til 13 000 kg, avhengig av vandringsmuligheter. Antar vi videre en moderat beskatningsandel på 35 % vil årlige fangster kunne ligge på 1900 til 3000 kg eller 3000 til 4500 kg. Fangster i denne størrelsesorden vil kunne plassere et fullrekruttert Kragerøvassdrag blant de 30 beste lakseelvene i Norge i forhold til fangst.

Tar man utgangspunkt i en årlig fangst på 3000 kg og en lokal omsetning på 700 kr pr. kg fisk, vil laksefiske i vassdraget ha en årlig verdi på 2,1 millioner. Dette er et forsiktig anslag. I vel etablerte laksevassdrag i Norge, med en blanding av kortsalg, utleie og tilrettelagte produkter (overnatting, guiding, servering) er verdien anslått å ligge i størrelsesorden 1000 kr pr. kg fisk (f. eks Namsen). I de best utviklede vassdragene er potensialet betydelig høyere. Den økonomiske verdien av laksefiske i Norge har blitt anslått til 1,3 milliarder årlig ([http://www.skog.no/skog\\_data/Attachments/67/Verdikjederapport.pdf](http://www.skog.no/skog_data/Attachments/67/Verdikjederapport.pdf)), og med en fangst på 600 tonn laks i norske elver gir dette anslaget en verdi på over 2000 kr pr. kilo fisket laks.

Vi har ikke vurdert produksjonskapasiteten for **sjørret** i vassdraget. Selv om det er flere små vassdrag ovenfor Toke som framstår som egnet til sjørretproduksjon, og også et mulig sidevassdrag i nedre del (Tyvannselva), er det ikke sikkert det vil bli mye sjørret selv om vandringsveiene opp til Toke gjenåpnes. Mye av ørreten kan velge å bruke innsjøene som oppvekstområde og ikke bli sjøvandrende.



## 7 Usikkerheter og forbehold

I de klassiske norske laksevassdragene der smoltproduksjonen er beregnet for mange år (f. eks. Stjørdalselva og Orkla, Arnekleiv m. fl. 2000; Hvidsten m. fl. 2004) ligger smoltettheten pr 100 m<sup>2</sup> i størrelsesorden 4 - 6 smolt. Den er imidlertid høyere i lmsa i Rogaland (Jonsson m. fl. 1998) og i Altaelva (Næsje m. fl. 2005). I elver på Vestlandet er det registrert presmoltettheter om høsten (året før utvandring) på mellom 7 og 35 fisk pr 100 m<sup>2</sup>, og tettheten er høyest i de minste vassdragene (Sægrov & Hellen 2004). Presmolt er fisk som er store nok til at de mest sannsynlig vil bli smolt våren etter. Tar man hensyn til at noe av presmolten vil dø i løpet av vinteren og at Sægrov & Hellen (2004) bruker et annet beregningsgrunnlag for elveareal, ligger dette anslag innenfor våre grenser. Vassdragene ovenfor Toke er relativt små, og dette tilsier en produksjon pr arealenhet opp mot øvre grense.

Vi har i våre anslag for produksjon ikke tatt hensyn til produksjonsmulighetene i innsjøene fordi det er usikkert i hvilken grad disse vil bli tatt i bruk. Imidlertid vil mulighetene for produksjon i innsjøer tilsi at det er mer sannsynlig at produksjonen ligger nærmere vår øvre (6 smolt) enn nedre grense (4 smolt). Innsjøene har bestander av abbor, ørret og dels røye og sik, og noen av bestandene er tette. Disse kan dels være konkurrenter til laks og dels predatorer.

Det er viktig å påpeke at etableringen av laks i vassdraget vil ta tid. Full reetablering av laks i kalkede vassdrag ser ut til å ta 12-20 år (Larsen & Hesthagen 2004). Man kan i Kragerøvassdraget velge å la reetableringen gå av seg selv, eller benytte aktiv reetablering ved utlegging av rogn. Utlegging av rogn er en rimelig og enkel løsning, og normalt bedre enn bruk av settefisk. En aktiv reetablering med bruk av stamfisk med egnede egenskaper vil gå fortere enn en reetablering basert på oppvandring av feilvandrere fra andre elver. En aktiv reetablering vil ha kostnader i forbindelse med kjøp og utlegging av rogn.

Smoltutvandringen representerer et særlig problem knyttet til reetablering av laks i Kragerøvassdraget, og dette kan ha betydning både for hastigheten av reetableringen og produksjonen i vassdraget. I alle de tre viktigste vassdragene ovenfor Toke er det innsjøer som laksesmolten må passere. Det finnes flere laksevassdrag i Norge hvor laksesmolt må vandre gjennom innsjøer av moderat størrelse. Fra de viktigste innløpene til Toke og til utløpet ved Dalsfoss er det imidlertid fra 8,5 til 30 km vandringsvei gjennom Toke (korteste vei), og innsjøen er et relativt komplekst system med flere delbassenger. Det er rimelig å anta at den opprinnelige laksen i Kragerøvassdraget hadde spesielle tilpasninger til en slik vandring, og at disse egenskapene nå er tapt. Vi har ikke kunnskap om hvordan laksesmolt navigerer og vandrer i innsjøer, og om de lange vandringsveiene kan skape problemer for smoltoverlevelsen. Det finnes kunnskap som tilsier at smolten bør nå fjorden utenfor elva innenfor et relativt begrenset tidsvindu for å få god overlevelse (Hvidsten m. fl. 1998; Antonsson & Gudjonsson 2002). Det er også i noen studier vist at smolt satt ut langt oppe i vassdrag har lavere gjenfangst enn smolt satt ut lengre nede (Hansen 1980; Hansen & Lea 1982), men resultatene er ikke entydige (Johnsen & Jensen 1997) og dødelighet i kraftverksturbiner kan ha påvirket resultatene. Betydelig forsinkelse av utvandringen i Toke, og dødelighet under utvandringen, kan derfor ha betydning for produksjonen i vassdraget. Vi har i noe grad tatt hensyn til dette ved å bruke en overlevelse tilbake til elva på 8 % (i øvre del), som er noe lavere enn det vi normalt ville bruke for et vassdrag på Sørlandet (10 %). Effekten kan imidlertid være sterkere enn det vi i utgangspunktet har antatt.

Vi har ikke samme bekymring i forhold til tilbakevandring av voksen laks, fordi laks er flink til å finne tilbake til elva den ble født i. I forhold til fiske er det imidlertid vandringshastigheten på voksen fisk av betydning. De fem laksetrappene vil helt sikkert forsinke oppvandringen, noe som vil innebære at det neppe er særlig fiske i elvene ovenfor Toke før i juli. Lave vannføringer i vassdragene kan også gjøre at fisk som har passert Dalsfoss kan velge å bli stående i Toke eller i noen av de andre innsjøene. Dette fenomenet er kjent i f. eks. Høylandsvassdraget i Namdal og Stordalselva i Åfjord. Oppvandring fra innsjøene skjer imidlertid relativt raskt under regnflommer. Forlengelse av fiskesesongen i øvre del, slik det er gjort i noen vassdrag på Østlandet, kan gi lengre effektiv sesong.

Vi har i alle våre anslag vært forsiktige for å sikre at det ikke tas avgjørelser om videre progresjon basert på et for optimistisk anslag for fiskeproduksjon og framtidige fangster. Dette gjelder både for øvre og nedre grense for smoltproduksjon (4-6 smolt pr 100 m<sup>2</sup>), for overlevelsen tilbake til elva (10 % i nedre og 8 % i øvre del), for fangstandelen (40 % i nedre del og 35 % i øvre del) og for økonomisk verdi.



*Fra første befarings på Fosseskjæra juni 2005. Foto: Eivind Mauland*

## 8 Konklusjoner

- Strekningen opp til Dalsfoss vil produsere relativt lite laksesmolt og isolert sett danne grunnlag for årlige fangster i størrelsesorden 300 kg laks. Det er relativt små områder egnet for laksefiske, men disse vil kunne bli attraktive om de øvre delene av vassdraget også kommer i produksjon. Det er mulig å øke produksjonen noe i vassdraget nedenfor Dalsfoss ved å legge ut gytégrus.
- Det er mulig å bygge laksetrappene i alle de fem dammene og kostnadene anslås til 7-8 millioner kr. Drift av laksetrappene vil medføre vanntap for regulant.
- Det er tre større og åtte mindre vassdrag ovenfor Toke som det anslås kan produsere i størrelsesorden 30 000 til 80 000 laksesmolt, avhengig av hvor langt laksen faktisk kan gå, vassdragenes egentlige produksjonskapasitet og om det settes inn tiltak for å lette oppvandringen i noen av fossene.
- Basert på en rekke usikre antagelser anslår vi at vassdraget som helhet kan gi årlige fangster av laks på mellom 1900 og 4500 kg. Årlig lokal omsetning knyttet til laksefiske er forsiktig anslått til 2,1 millioner kr.
- Produksjonskapasiteten for laks i innsjøene og lange vandringsveier for smolten gir størst usikkerhet i forhold til våre anslag for smoltproduksjon og mulige fangster i vassdraget.
- Reetableringen av laks i vassdraget vil ta tid (12-20 år), og hastigheten er avhengig av om man velger passiv eller aktiv (f. eks. utlegging av rogn) reetablering.
- Forsinkelser i oppvandringen i laksetrappene vil gjøre at fisket ovenfor Dalsfoss vil starte relativt sent. Dette kan i noen grad kompenseres ved å forlenge fiskesesongen i øvre del av vassdraget.

## 9 Vedlegg – Detaljvurderinger fra de ulike elvestrekningene

### 1 Strekningen sjøen – Dalsfoss (dvs utløp Toke)

#### 1.1 Sjøen (Åtangen) Kammerfoss

Elvelengde: 2,5 km fra sjøen til Kammerfoss. Fra flomålgrensen til fossen er det trolig ca 100 m.

Elvebredde: 75 m (variasjon: 25-125 m).

Beskrivelse: Hele strekningen er dyp og stilleflytende med unntak av de første 50 m nedenfor kraftverket som er et dypstryk og påfølgende 100 m som er glattstryk. Det var ikke mulig å se elvebunnen fra land, og derfor ikke mulig å vurdere om det er gytemuligheter i strømområdet. Det var brådypt med berg fra begge elvebredder stort sett langs hele strekningen.

Oppvekstmuligheter for laks: sannsynligvis svært begrenset

#### 1.2 Kammerfoss – Vafoss

Elvelengde: 1,35 km, 1,8 km strandlinje på østsiden og 1,5 km strandlinje på vestsiden.

Elvebredde: 80 m (25-150 m).

Beskrivelse: Hele strekningen er dyp og stilleflytende med unntak av de første 30-40 m nedenfor Vafoss kraftverk som er et dypstryk og påfølgende 50-100 m som er en dyp glattstrøm. Det var ikke mulig å se elvebunnen fra land med unntak av vestre side i strømområdet der blokk og storstein ser ut til å dominere, slik at det neppe er gytemuligheter. Det var også et dypt glattstrømområde 50 m ovenfor og 50 m nedenfor Vafoss bru. Det er brådypt med berg fra begge elvebredder stort sett langs hele strekningen, og sannsynligvis betydelige avsetninger av finpartikulært materiale langs det meste av strekningen.

Oppvekstmuligheter for laks: sannsynligvis svært begrenset.

#### 1.3 Vafoss – Langfoss

Elvelengde: 0,6 km, 0,7 km strandlinje på østsiden og 0,9 km strandlinje vestsiden.

Elvebredde: 75 m (50-100 m).

Beskrivelse: Hele strekningen er dyp og stilleflytende med unntak av de første 50 m nedenfor Langfoss kraftverk som er en dyp glattstrøm. Det var ikke mulig å se elvebunnen fra land fordi det var brådypt med berg fra begge elvebredder stort sett langs hele strekningen. Observasjoner fra land rett nedenfor kraftverk viste at det var fjell og storstein de første 1-2 m. Det var ikke mulig å vurdere om det er gytemuligheter i strømområdet. For ca 10 år siden ble denne strekningen nedtappet for vedlikehold av dam og det ble da observert dytt og sunket tømmer. Gytemulighetene er derfor trolig små eller ikke eksisterende.

Oppvekstmuligheter for laks: svært begrenset

#### 1.4 Langfoss – Breiungen – Tveitereidvann – Tyvann – Tveitereidfoss

Strekning: 2,8 km i korteste linje mellom Langfoss og Tveitereidfoss. Omfatter stilleflytende elv opp til utposningene som danner innsjøene Solumvatnet og Breiungen. Breiungen går vestover over i Tveitereidvann som igjen forbindes vestover med Tyvann ved en 125 m lang elv (Råna).

Strandlinjer: Langfoss – Breiungen ved nordspiss av Laksøya: 2,3 km på østsiden og 2,2 km på vestsiden av elva; Breiungen fra nordspiss av Laksøya – til området mellom Breiungen og Tveitereidvann: 20 km; Øya i Breiungen: 0,5 km; Tveitereidvann: 4,2 km; Tyvann 2,8 km.

Beskrivelse: Elva mellom Langfoss og Breiungen (kalt Solumelva og Vadfosselva) var dyp og stilleflytende ved befaringen. Ifølge lokal kilde er det betydelig strøm i de smalere partiene av elva nedenfor Breiungen ved full kjøring av kraftverket. Brådypt med berg fra begge elvebredder stort sett langs hele strekningen. Det var mulig å se substratet på de første 2 m fra land på

noen steder. På disse partiene ble det sett fjell og storstein eller dynn . Observasjoner på svært lav vannføring oppgis å vise sandbunn på smalere områder der det er betydelig strøm på høy vannføring. På strekningen Tveitereidfoss – Breiungen dominerte dyp glattstrøm med noe grunnere områder med stein/blokk og noe grus. Her er det sannsynligvis noen områder med egnet gytesubstrat for laksefisk. Det er trolig betydelige avsetninger av finpartikulært materiale langs det meste av strekningen.

Oppvekstmuligheter for laks: flekkvis egnet på strekningen Breiungen – Tveitereidfoss og nedenfor Breiungen og ned til Langfoss.

Annet: Øy nedenfor Breiungen har navnet "Laksøya" og det finnes en plass der laksefiske (fel-lefangst) skal ha foregått ("Lakshola").

### **Tveitereidvann med Råna – Tyvann med Hegglandselva og Tyvannselva**

Tveitereidvann (27 moh.) og Tyvann (32 moh.) har trolig mest dynn i bunnen, og det er sparsom vegetasjon av flaskestarr og andre vannplanter.

Fiskebestand: Tette bestander av ørret og abbor, sporadisk sik og røye.

#### **Råna**

Dette er elva mellom Tveitereidvann og Tyvann. Hele strekningen befart i skumringen og under høy vannføring (ca 2 m<sup>3</sup>/s), dvs. under svært vanskelige observasjonsforhold.

Elvelengde: 125 m.

Elvebredde: 8-10 m.

Beskrivelse: Øvre halvdel var i hovedsak dyp glattstrøm, mens nedre halvdel var et sammenhengende strykområde. Det var ikke mulig å se bunnen i øvre halvdel, og stein og blokk dominerte i nedre halvdel. Det ble oppgitt at det var gytesubstrat på utløp til Tveitereidvann.

Oppvekstmuligheter for laks: Fine oppvekstmuligheter, men primært for ørret.

#### **Tyvannselva**

Dette er en av to innløpselver/bekker til Tyvann.

Elvelengde: 700 m.

Elvebredde: ca 8 m.

Beskrivelse: Ble befart ved brua under høy vannføring og observert område var et stryk med en blanding av små og stor stein. Ifølge lokal kilde består det meste av elva (som kommer fra Store Grøtvann) av slike stryk. Det er ofte svært lite vann da Store Grøtvann er regulert som drikkevannskilde. Fisk kan vandre ca 700 m fra Tyvann og opp til der E-18 krysser elva.

Oppvekstmuligheter for laks: Gode oppvekstmuligheter, men mulig lite vann i perioder. Primært ørretelv.

#### **Hegglandselva**

Dette er den andre innløpselva til Tyvann. Elva ble ikke befart, men angis som nedslammet som følge av jordras i 1970.

Annet: Stedsnavnene Lakshøl og Laksfoss finnes i elva.

Oppvekstmuligheter for laks: Trolig uaktuell som gyte- og oppvekstområde i dag, men kan utbedres.

### **1.5 Tisjø**

Dette er innsjøen (37,5 moh.) mellom Tveitereidfoss – Fosseskjæra. Ble ikke befart, men oppgis å ha bunnforhold som er svært lik innsjøene nedenfor.

Strandlinje: fra Tveitereidfoss og opp til første holme ved Fosseskjæra: 3,7 km + 0,8 km rundt tre øyer.

Fiskebestand: Tette bestander av ørret og abbor.

### **1.6 Fosseskjæra**

Dette er området mellom Tisjø og Farsjøvatnet.

Elvelengde: 500 m fra nederste holme i Fosseskjæra og opp til Fossetangen ovenfor fylkesveibrua.

Elvebredde: 35-120 m.

Beskrivelse: Ved befaring var det ca 40 m med dypstryk og noe grunnere stryk ved handikapfiskeklassen som er en fin fiskekulp. Derfra er det hovedsakelig glattstrøm ned til Tisjø. Elva fra fossetangen og ned til handikapfiskeklassen (200 m) var stilleflytende. Større del av området vil være strykområder når kraftverket går med større vannmengder. Substratet var dominert av relativ stor stein i strykområdene, med noe mindre stein innimellom. Det var ca 10-15 m<sup>2</sup> med tilsynelatende egnet gytesubstrat, men det var ganske høy grad av gjenklogging. Området er egnet til utlegg av gytegrus, spesielt nær handikapklassen. Atkomst for utlegging av grus er god.

Oppvekstmuligheter for laks: Svært gode.

## 1.7 Farsjøvannet

Innsjøen ligger 37,5 moh. Ikke befart. Bunnforhold sannsynligvis lik Svenumvatnet.

Strandlinje målt fra bru for fylkesvei 257 i sør til brua i elva mellom Farsjøvannet og Svenumvannet: 5,5 km.

Fiskebestand: Tette bestander av abbor og ørret, og en fin sikbestand.

## 1.8 Elva mellom Farsjøvannet og Svenumvannet

Stilleflytende og brådypt inne ved land og det var ikke mulig å se bunnen. Bærer mer preg av en innsjø enn av elv.

Oppvekstmuligheter for laks: Dårlige.

## 1.9 Svenumvannet

Innsjøen ligger 37,5 moh. Stort sett brådypt inne ved land, med unntak av bukta på vestsiden av vannet som var et grunnområde med dynnbunn og sparsom vannvegetasjon.

Strandlinje målt fra brua i elva mellom Farsjøvannet og Svenumvannet og til brua der Svenumvannet ender i nord: 2,8 km.

Fiskebestand: Tette bestander av ørret og abbor.

## 1.10 Elva fra Svenumvannet og opp til Dalsfoss

Elvelengde: ca 1 km.

Elvebredde: 25 m (20-30 m) på øvre 400 m og 50 m (25-75 m) på nedre 600 m.

Beskrivelse: Hele strekningen var stilleflytende, unntatt de nærmeste 80 m nedenfor Dalsfoss som er et strykområde. Strykområdet og deler av det stilleflytende området går trolig over til glattstrømmer ved høyere vannføringer. Strykområdet har mindre og større steiner som er moderat gjenklogget og noe berg. Området har små gytemuligheter. Det ble observert et 5-10 m<sup>2</sup> stort område med mulig gytesubstrat ved land på vestre side. Nedre halvdel av strekningen har grov grus hvor det kan være gytemuligheter for ørret.

Oppvekstmuligheter for laks: Gode øverst nær Dalsfoss.

## 1.11 Samlet vurdering for strekningen fra sjøen og opp til Dalsfoss

Elva grenser for det meste mot fjell som faller brådypt i vannet. På noen få områder kunne substratet ses nær land (1-2 m fra land). Vanligvis ble det sett dynn eller storstein/blokk. Dominerende substrat er sannsynligvis dynn på dypere vann. Tilsynelatende marginale gytemuligheter for laksefisk i hovedelva og dårlig habitat for oppvekst av laksunger. Potensielle oppvekstområder er sannsynligvis helst et smalt belte på 1-2 m inne ved land.

Fiskebestand: Det finnes ørret (moderat tett bestand) i hovedelva, og mye abbor og noe sik i rolige partier og innsjøene.

## 2 Øvre og Nedre Toke

Befaring på enkeltpunkter viste at Toke (56-60 moh.) har mye berg i strandkanten, og det er ofte brådypt der det er fjell. Det er flekkvise områder med steinstrand eller steinur (stein og

blokk). Sand og leire kan ses i strandkanten på noen plasser, men slike områder utgjør svært lite areal (0,1 %). Det oppgis at dette er representativt for Toke.

Strandlinjer: 212 km

Fiskebestand: Ål (liten bestand), sik (liten bestand), abbor (karakterisert som liten tetthet i 1993, men god tetthet i 1987), ørret (karakterisert som liten tetthet i 1993, men god tetthet i 1987) og røye (karakterisert som liten tetthet i 1993, men god tetthet i 1987). Redusert forsurening er anført som årsak til bestandsendring for ørret og røye. Gyteforhold karakterisert som brukbare for ørret og røye. (kilde: Vanninfo).

## 3 Tilløpselver (m/innsjøer) til Toke

### 3.1 Heldøla

Har sitt utløp sørvest i Ytre Toke, og består av elva fra Toke til Neslandsvatn (ca 0,9 km), Neslandsvatn (ca 2 km mellom innløp og utløp), elva fra Neslandsvatn til maksimal laksestopp ved Jysereid (ca 15 km). Innenfor strekningen er det fire fossefall (benevnt foss 1 - foss 4). Noen av disse kan være oppgangshindrende (avhengig av vannføring) eller kanskje umulig å forsere for laks (se nedenfor).

#### Heldøla fra Toke til Neslandsvatn

Elvelengde: 0,9 km.

Elvebredde: 20 m.

Beskrivelse: Elva starter med et 20 m langt fossestryk (foss 1) med helning ca 25 grader ved utløpet til Toke. Dette var et svært tungt stryk ved den store vannføringen som vi hadde under befaringen. Kulpen under fossen er stor og sannsynligvis dyp (fin fiskeplass). Det er trolig at fossestryket kan forseres av laks under denne og lavere vannføringer, men er et mulig oppgangshinder ved lav vannføring. Substratet var storsteinet med noe berg, men også stein i gytesubstratstørrelse, ifølge lokal kilde.

Oppvekstmuligheter for laks: Gode

#### Neslandsvatn

Strandlinje: 4,5 km.

Beskrivelse: Innsjøen har dyrket jord langs vestsiden (flatt land), og en bratt østside med skog.

Fiskebestand: Abbor, ørret og røye. Alle arter karakterisert til å ha "god tetthet".

Heldøla ovenfor Neslandsvatn (67 moh.) deles inn tre strekninger avgrenset av fosser.

#### Heldøla mellom Neslandsvatn og foss 2

Elvelengde: 0,3 km.

Elvebredde: 20 m.

Beskrivelse: Foss 2 (5 m fall over ca 10 m lengde, gradient ca 30 grader) ligger rett nedenfor der jernbanen krysser elva. Laks kan sannsynligvis passere på flere vannføringer. Elva er stri mellom fossen og Neslandsvatn (dype og grunne stryk). Sannsynligvis bra substrat for laks med stein av variabel størrelse.

Oppvekstmuligheter for laks: Sannsynligvis gode.

#### Heldøla mellom foss 2 og foss 3

Elvelengde: 1,5 km strekning.

Elvebredde: 20 m med unntak av Fitjevatt som er en ca 100 m bred utposning av elva.

Beskrivelse: Nesten hele strekningen er stilleflytende og sumpete elv, og denne delen er uegnet til lakseproduksjon. Substratet består av avsetninger av organisk materiale og sannsynligvis noen områder med sand. Foss 3 ligger rett overfor bru ved veikryss og har ca 8 m fall over 10 m (gradient: 40-45 grader). I følge lokal kilde er kulpen under fossen dyp. Fossen kan være oppgangshindrende, men det er vanskelig å forutsi om laks kan komme forbi. Befaring av fossen på lav vannføring kan gi mer informasjon (er det f. eks. avsatser i fossen som kan lette

oppgangen). En strekning på ca 50 m nedenfor fossen er grunne glattstrømmer og stryk med stein i ulik størrelse. Det er trolig noe gytesubstrat i området.

Oppvekstmuligheter for laks: God øverst mot foss 3, ellers dårlig.

### **Heldøla mellom foss 3 og foss 4**

Elvelengde: ca 3 km.

Elvebredde: 20 m (15-25 m).

Beskrivelse: Strekningen domineres av grunne og dype glattstrømmer. Substratet består av sand med stein i varierende størrelser. Området er egnet for lakseproduksjon, og det finnes trolig gyteområder. Foss 4 (nedenfor bru ved Vølane) er et 50 m langt fossestryk med 7-8 m fall som sannsynligvis er grei å forsere for laks.

Oppvekstmuligheter for laks: Gode.

### **Ovenfor foss 4 til stopp for fiskevandring**

Strekningen ble ikke befart.

Elvelengde: minimum 7 km (til oppgitte vandringsstopp ved Jysereid).

Elvebredde: ca 10 m ved laksestopp, noe bredere lengre ned (15-20 m).

Beskrivelse: Ifølge lokal kilde er elva hovedsakelig stilleflytende med sandbunn og noe stein.

Oppvekstmuligheter for laks: Mye dårlig, men noen bra områder.

### **Generelt for Heldøla**

Det er grunn til å tro at laks kan gyte i alle deler av vassdraget, men at gyteareal er begrenset. Substratet er relativt lite gjenklogget (25-50 %).

## **3.2 Sanneslangenvassdraget**

Sanneslangen er et mindre vassdrag som har sitt utløp ved Sannes i Rørholtfjorden, en østre sidegren av Toke. Den relevante delen av vassdraget består av to mindre elvestrekninger nedenfor og ovenfor innsjøen Sanneslangen (65 moh.), samt innsjøene Håvatnet (98 moh.) og Lysetjern.

Elvelengde: 350 m opp til Sanneslangen, 650 m mellom Sanneslangen og Lysetjern.

Elvebredde: 8 m.

Beskrivelse: Vassdraget ble observert fra riksvegbrua ved elvas utløp fra innsjøen under svært vanskelige observasjonsforhold (flom og dårlig lys). Elva er dominert av stryk med variabelt substrat. Vi har ingen informasjon om hvor det er stopp for fiskevandring. Det er ca 33 m høydeforskjell over 100 m mellom Sanneslangen og Håvannet.

Strandlinjer: Sanneslangen ca 6 km; Lysetjern ca 0,9 km; Håvannet ca 2,8 km.

Fiskebestand Sanneslangen: ingen opplysninger.

Oppvekstmuligheter for laks: Vassdraget framstår som mer egnet for ørret enn laks.

## **3.3 Engåa**

Et lite vassdrag med utløp ved Sannes, rett vest for Sanneslangenvassdraget, primært bestående av en kort elvestrekning opp til Kjerringtjern. Vassdraget ble observert fra riksveibrua ved utløpet til Toke.

Elvelengde: ca 1 km.

Elvebredde: 6 m.

Beskrivelse: Elva/bekken går i en V-dal i et stort juv ved utløpet til Toke. Elva går i avsatter, er dominert av stryk. Det ble observert betydelige løsmasser (sand og grus) på en av breddene. Vi har ingen opplysninger om hvor langt opp fisk kan vandre. Høydeforskjellen mellom utløp til Toke og Kjerringtjern (93 moh.) er 23 m.

Strandlinje Kjerringtjern: 0,9 km.

Oppvekstmuligheter for laks: Vassdraget framstår som mer egnet for ørret enn for laks, og det går opp ørret i vassdraget.



### 3.4 Henseidelva

Et relativt lite vassdrag med utløp vest for Engåa nord i Ytre Toke. Vassdraget ble befart ved utløpet til Toke og ved brua like før Damtjern, øverst i relevant del av vassdraget. Det er sannsynlig at fisk også kan vandre opp i flere korte tilløpsbekker til Damtjern (100 moh.), men disse er ikke vurdert.

Elvelengde: 1 km.

Elvebredde: 6 m (5-8 m).

Beskrivelse: Elva/bekken er dominert av stryk med bra substrat (stein av variabel størrelse). Ifølge lokal kilde går ørret fra Toke opp til Damtjern, og det er fanget ørret opp til 4-5 kg i elva.

Strandlinje Damtjern: 2 km.

Fiskebestand Damtjern: ingen opplysninger.

Oppvekstmuligheter for laks: Framstår primært som en ørretelv.

### 3.5 Sønderåelva

Et lite vassdrag med utløp sør i Øvre Toke med et lite tjern (Måbuvatn) midt på strekningen.

Elvelengde: ca 2 km.

Elvebredde: 6 m (3-4 m ovenfor Måbuvatn).

Beskrivelse: Mye grunne stryk med variabel steinstørrelse og gode skjulmuligheter for fiskunger. Det finnes sannsynligvis områder med flekker av gytemuligheter. Det er ikke mulig å definere vandringsstopp fordi elva/bekken gradvis "dør ut" gradvis.

Oppvekstmuligheter for laks: Framstår primært som et ørretvassdrag.

### 3.6 Vojeelva

Et lite vassdrag med utløp rett nord for Sønderåelva.

Elvelengde: 2,3 km.

Elvebredde: 5-6 m.

Beskrivelse: De første 200 m har vekslende stryk og glattstrømmer med relativt små steiner og sand. Deretter dominerer grunne stryk med gode oppvekstområder fram til et tøft fossestryk (20 m langt, 4 m fall) ca 1 km fra utløpet. Fisk kan trolig passere dette fossestryket. Ovenfor veksler elva/bekken mellom produktive og uproduktive områder.

Oppvekstmuligheter for laks: Framstår primært som et ørretvassdrag.

### 3.7 Vassdraget Hoseid – Bjorvann – Gautefall – Dale

Vassdraget starter i Hoseidvatnet som er forbundet med Øvre Toke gjennom en 300 m lang dyp og storsteinet strøm. Dette er en kjent fiskeplass etter ørret, men har neppe gytemuligheter. Hoseidvatnet har en strandlinje på 16 km, og selv om det ikke finnes opplysninger om fiskebestandene i vannet er arts sammensetningen sannsynligvis som i Toke (ål, sik, ørret og røye).

#### Hoseidvannet – Svarthøl – Høl - Bjorvann

##### *Hoseid–Svarthøl–Høl*

Elvelengde: 0,7 km nedenfor Svarthøl.

Elvebredde: 15-20 m.

Beskrivelse: Strekingen ble befart i området ved utløpet ved Oseid og ved Svarthøl, samt ovenfor Høl. Sterkt stryk i nedre del mot utløpet til Hoseidvatnet, med en fin fiskekulp på stor vannføring. Fint substrat (grus og større stein) for oppvekst av fiskeunger. Stryk er dominerende helt opp til lonet ved begynnelsen av Svarthøl. Svarthøl er et lite tjern med 280 m strandlinje. Mellom Svarthøl og Høl (strandlinje: 4 km) er elva smal og loneaktig. Vi har ingen opplysninger om fiskebestand i Høl og Svarthøl, men har trolig samme arter som Hoseidvatnet.

Oppvekstmuligheter for laks: Gode på nedre del.

##### *Høl – Bjorvann*

Elvelengde: Høl-Riksveibrua ved Tørnes 1,4 km, Riksveibrua ved Tørnes-Bjorvann 2,4 km.

Elvebredde: 35 m (25-50 m).

**Beskrivelse:** Nedre del domineres av stryk. Selv om det ikke var mulig å se bunnen, antyder bølgehøydene i overflata at området er storsteinet. Fra Riksvegbrua ved Tørnes og opp til neste bru nedenfor Bjorvann er det et sammenhengende stilleflytende område. Det siste stykket opp til Bjorvann er et 120 m langt, dypt og "tøft" stryk med en 100 m bred og dyp kulp (flott fiskekulp) like nedenfor brua. Storsteinet bunn, også i utløpet av Bjorvann.

**Oppvekstmuligheter for laks:** Gode nederst og helt øverst, ellers moderate.

### **Bjorvann**

Innsjøen har mest berg mot vatnet på nordsiden og noe landbruk på sørsiden.

**Fiskebestand:** ørret (liten tetthet), røye (liten tetthet) abbor (høy tetthet) og mulig sik.

**Strandlinje:** ca 28 km

### **Gautefallvassdraget; Bostrak (Bjorvann) – Gautefall**

Fra midt på Bjorvann går Gautefallvassdraget sør- og sør-vestover. Vassdraget ble befart fra riksveibrua ved Bostrak og fra Brudgomsfossen ved Åse.

**Elvelengde:** 6 km opp til Brudgomsfossen.

**Elvebredde:** 20-25 m.

**Beskrivelse:** Nederst var det stryk så langt vi så (500 m nedover og 500 m oppover). Her er det svært gode oppvekstområder og sannsynligvis også gode gyteområder. Vannkvaliteten oppgis nå å være god nå, og kalkingen er opphørt. Brudgomsfossen ved Åse er et laksestopp (20 m fall). Det er en stor kulp under fossen som sannsynligvis er en fin fiskeplass. Det kan være enkelt å bygge fisketrapp, til tross for det store fallet. Øvre halvdel av fossen har en naturlig renne (0,5-0,7 m bred) i fjellet på høyre side oppstrøms der fisk lett kan vandre. Nedenfor renna er det en fallhøyde på ca 5 m (over 7-8 m lengde) og her kan man grave i løsmasser (morenegrus) for en laksetrapp. Det er god atkomst for anleggsmaskiner.

De nærmeste 1,5 km nedenfor Brudgomsfossen går elva i en V-dal og er smalere (15-20 m) enn lengre nede. Det er sannsynligvis mye stor stein og berg i elva i dette området.

**Oppvekstmuligheter for laks:** Svært gode.

### **Strekningen ovenfor Brudgomsfossen**

Li-lona strekker seg over ca 1-1,5 km midtveis mellom Brudgomsfossen og Laksvann (299 moh.) der det blir vandringsstopp i Kjerringfossen opp mot Øvre Bjorvann. Elvebredden varierer mellom 15 og 30 m, og strekningen er vurdert som en meget god ørretlokaltet. Li-lona går gjennom myrterreng, men har likevel mye grusbunn. Elva ovenfor Li-lona opp til Laksvann varierer mellom stryk og glattstrømområder med sand, grus og noe større steiner. Dersom laks bringes forbi Brudgomsfossen kan den uten vanskelighet gå opp til Laksvann. Fra Brudgomsfossen til Laksvann er det 5 km.

**Oppvekstmuligheter for laks:** Gode øverst, ellers moderate.

### **Daleelva; Bø – Dale**

Daleelva er det andre viktige vassdraget med utløp til Bjorvann, og munner ut ved Bø i nordenden.

**Elvelengde:** 4,5 km.

**Elvebredde:** 25-35 m.

**Beskrivelse:** Fisken kan vandre opp til Skjeggfoss som har ca 15 m fall over 40 m lengde (gradient ca 35 grader). Det er en fin fiskekulp under fossen som har en gammel og gjenfylt tømmerrenne. Elva går mest i stryk (med bra substrat) ned til samløp med Suvdøla (se nedenfor), der den går over i et stilleflytende område på 200 m med finsand.

**Oppvekstmuligheter for laks:** Gode.

### **Bø – Kleppe (Suvdøla)**

Dette er et mindre sidevassdrag med utløp til Daleelva.

**Elvelengde:** 2,6 km opp til kraftstasjon.

**Elvebredde:** 8 m (7-10 m).

Beskrivelse: Befaring fra riksveibrua viste dominans av stryk, og i henhold til lokale er elva trolig slik opp til kraftverket. Substratet er dominert av relativt stor stein, og det er sannsynligvis lite gytesubstrat.

Oppvekstmuligheter for laks: Primært en ørretelv/bekk.

### 3.8 Skarstøylselva

Dette er et kort lite vassdrag med utløp til nordsida av Bjorvann.

Elvelengde: 200 m opp mot Skarstøylstjønna (78 moh.).

Elvebredde: 15-20 m.

Beskrivelse: Elva, som kan være tørr på sommeren, er storsteinet i øvre 2/3-del og har sandbunn og dytt i nedre 1/3-del. Det er neppe egnede gytemuligheter.

Oppvekstmuligheter for laks: vassdraget framstår ikke som ei lakseelv.

### 3.9 Snartevasselva

Snartevasselva er et annet lite vassdrag med utløp på nordida av Bjorvann.

Elvelengde: 1,7 km opp til Snartevatnet og 500 m i tilløpsbekk.

Elvebredde: 5-8 m.

Beskrivelse: Fiskevandring er mulig opp til Snartevatnet og videre i tilløpselv. 2/3-del av elva/bekken er stryk og resten hovedsakelig glattstrøm. Elva går i avsatter med noen mindre fosser (som passeres av ørret). Substratet består av relativt stor stein, ofte med sand imellom (derfor noe gjenklogget). Det var flere felter med gytesubstrat. Snartevatnet (strandlinje: 4,7 km) har overtallig ørretbestand, og er omkranset av tett granskog. Tilløpselva (8-10 m bred i følge kart) ble ikke befart, men er oppgitt å være dominert av stryk og glattstrøm. Vassdraget oppgis å ha jevn vannføring da grunnvannet ligger høyt.

Oppvekstmuligheter for laks: vassdraget framstår ikke som ei lakseelv.

### 3.10 Vassdraget Solberg – Singusdal

Ikke langt fra utløpet av Hoseidvassdraget, og helt nord i Øvre Toke ved Drangedal starter Solberg-Singusdalvassdraget.

#### Elva mellom Toke og Tveitvann

Elvelengde: 650 m.

Elvebredde: 15-20 m.

Beskrivelse: Øverst på elvestrekningen ligger et 40 m langt fossestryk med betongdemning (anlagt for oppsamling av vann til sagbruk og mølle, 79 moh.) med et samlet fall på 5 m. 2,5 m av fallet er ved demningen og har svært bratt helning (ca. 80 grader). Det er en 2 m bred spalte midt på demningen som sannsynligvis er en grei passasje for fisk. Denne kan eventuelt lages noe større og senkes dersom det er nødvendig for å bedre fiskevandringen. Det er en kulp under fossestryket, som går over i et stryk som sannsynligvis er storsteinet (ikke mulig å se bunnen under befaringen). Det var også et mindre område med glattstrøm på oversiden av dammen.

Oppvekstmuligheter for laks: Gode, men usikkert om det er gyteforhold.

#### Nakksjøvassdraget

Dette er ei tilløpselv til Tveitvann på østre side ikke langt fra Tveit.

Elvelengde: 7 km opp til Nakksjø og 2,7 km mellom Nakksjø og Kabbestultjønnene.

Elvebredder: 10-15 m nedenfor Nakksjø og 5-10 m ovenfor.

Beskrivelse: Vassdraget ble ikke befart (stort sett uten vei) og vurderingene er basert på lokal kilde. Det oppgis at fisk trolig kan vandre opp gjennom Nakksjø og videre til Kabbestultjønnene. Elva opp til Nakksjø går i stryk med jevnlig innslag av kulper. Det er mye stor stein, men også mindre områder med grus og sand, og sannsynligvis jevnlig flekker med egnet gytesubstrat. Strandlinje Nakksjø: ca 9,5 km. Elva/bekken går flat mellom Nakksjødammen og Kabbestultjønnene og er sannsynligvis dominert av stilleflytende områder.

Oppvekstmuligheter for laks: Kan være gode, men usikkert i hvilken grad laks vil bruke vassdraget.

### **Tveitvann**

Innsjøen (79 moh.) henger sammen med Nåsvann ved smalt strede uten fall.

Strandlinje: ca 15 km, samt to øyer med 1 km strandlinje.

Fiskebestand: abbor (god tetthet), ørret (god tetthet) og røye (god tetthet).

### **Nåsvann**

Innsjøen ligger 79 moh.

Strandlinje: ca 7 km.

Fiskebestand: ingen opplysninger, men sannsynligvis abbor, ørret og røye som i Åkrevatnet som ligger ovenfor og Tveitvatnet som ligger nedenfor.

### **Elva mellom Åkrevannet og Nåsvann**

Elvelengde: 1,8 km.

Elvebredde: 30 m (20-40 m).

Beskrivelse: Elvestrekningen har vanligvis god vannføring, og er ei fin fiskeelv som varierer mye mellom kulper og stryk i øvre halvdel. I nedre halvdel er det mest glattstrømmer. Ifølge lokal kilde er bunnforholdene vekslende med mest stor stein i øvre halvdel, og sandbunn og noe stein i nedre halvdel. Det finnes trolig gytemuligheter på strekningen. Det er en liten foss (1,5 m fall) umiddelbart nedenfor tømmerdemning ved utløp av Åkrevannet, men denne hindrer ikke fiskevandring.

Oppvekstmuligheter for laks: Sannsynligvis gode.

### **Åkrevannet**

Innsjøen (87 moh.) har betydelig jordbruksvirksomhet på nordsiden og er skogkledd på sørsiden.

Strandlinje: 4,5 km

Fiskebestand: abbor (god tetthet), ørret (liten tetthet), røye (god tetthet).

### **Åkreelva**

Åkreelva er elvestrekningen mellom Åkrevannet og Vålevannet.

Elvelengde: ca 1 km.

Elvebredde: 15-20 m.

Beskrivelse: Elva ble befart fra brua ved Åkre. Ved befaringen dominerte stryk, som sannsynligvis dør noe ut ved normalvannføring. Grus og moderat stor stein dominerer og substratet er lite gjenklogget.

Oppvekstmuligheter for laks: Sannsynligvis gode.

### **Våletjern**

Strandlinje: ca 3 km

Fiskebestand: ingen opplysninger (trolig som i Åkrevatnet)

### **Tilløpselv til Våletjern**

Dette er en tilløpsbekk til Våletjern ved Lensegrav som trolig har svært liten vannføring ved tørke (vinter og sommer). Fisk kan vandre anslagsvis 500 m. Vassdraget har trolig fine gyte- og oppvekstforhold for laksefisk, men framstår mest som et ørretvassdrag.

### **Elva fra Våletjern til Nedre Singusdalsvatnet (Storelva)**

Elvelengde: 5,3 km.

Elvebredde: 15 m (10-20 m).

Beskrivelse: Elva går i berg og tøffe stryk de første 300 m opp fra Våletjernet. Deretter er det mest stryk opp til Singusdalsvannet. Fløtningsdemningen ved utløp Nedre Singusdalsvannet har ca 3 m loddrett fall med kulp under. Laks kan sannsynligvis passere, men dersom dette ikke er mulig, kan en spalte lages i dammen. Bølgehøydene i strykene indikerer varierende steinbunn.

---

Oppvekstmuligheter for laks: Gode.

### **Nedre Singusdalsvatnet**

Innsjøen ligger 164 moh.

Strandlinje: ca 2,5 km.

Fiskebestand: bare ørret (god tetthet).

### **Elva mellom Ø. og N. Singusdalsvatna**

Dette er en 300 m lang stilleflytende strekning. I følge kartet er det ikke fall mellom innsjøene (begge 164 moh).

### **Øvre Singusdalsvatnet**

Innsjøen ligger 164 moh.

Strandlinje: ca 2 km.

Fiskebestand: bare ørret (god tetthet).

### **Tilløpselver til Øvre Singusdalsvann**

Det er to fine tilløpselver/bekker til Øvre Singusdalsvann som er svært lik hverandre.

Elvelengder: ca 500 m og 2,5 km.

Elvebredde: 7 m (5-10 m).

Beskrivelse: Dette er elver/bekker som går i stryk gjennom morenemasser med svært variert substrat som ikke er gjenklogget.

Oppvekstmuligheter for laks: En fin produksjonsstrekning om laksen tar den i bruk, men det er mulig vannføringen blir liten ved tørke.

### **3.11 Kurdøla**

Er en bekk (4-6 m bred) som har utløp i Ytre Toke ved Merkebekk. Bekken går 300 m opp til liten innsjø.

Oppvekstmuligheter for laks: Det er gytegrus flere plasser, men vassdraget framstår primært som egnet for ørret.

## 10 Referanser

- Antonsson, T., & S. Gudjonsson. 2002. Variability in timing and characteristics of Atlantic salmon smolt in Icelandic rivers. *Transactions of the American Fisheries Society* 131:643-655.
- Arnekleiv, J.V., Kjærstad, G., Rønning, L., Koksvik, J. & Urke, H.A. 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-1999. Del I. Vassdragsregulering, hydrografi, bunndyr, ungfisktettheter og smolt. –Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2000 3: 1-91.
- Borányi, P. 2005. A classification method for scaling river biotopes for assessing hydropower regulation impact. – Doctoral Theses, 2005: 140. NTNU.
- Direktoratet for naturforvaltning (2002). Fisketrapper i Norge. – DN Notat 2002-3.
- Hansen, L.P. 1980. Merking og utsetting av laksesmolt *Salmo salar* L. i Glomma. – Fauna 33: 89-97.
- Hansen, L.P. & Lea, T.B. 1982. Tagging and release of Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the River Rana, Northern Norway. – Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm. 60: 31-38.
- Hvidsten, N. A., T. G. Heggberget, & A. J. Jensen. 1998. Sea water temperature at Atlantic salmon smolt entrance. – Nordic J. Freshw. Res. 74:79-86.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1979-2002. – NINA Fagrapport 79: 1-96.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Holthe, E. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2004. – NINA Rapport 16: 1-52.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1997. Havbeite i Vefsna. Utsetting av vill og oppforet laksesmolt. – NINA Oppdragsmelding 510: 1-25.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L.P. 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. – *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.
- Larsen, B.M. & Hesthagen, T.H. 2004. Laks i kalkede vassdrag i Norge. Status og forventninger. – NINA Fagrapport 81: 1-25.
- Lura, H. 2005. Lakseproduksjon i innsjøer i kalka elver i Rogaland. – Ambio Miljørådgiving, nr 10015-1: 1-23.
- Næsje, T.F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A. & Saksgård, L. (2005). Biologiske undersøkelser i Altaelva: Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. – NINA Rapport 80: 1-99.
- Saltveit, S.J. & Bremnes, T. 2004. Effekter på bunndyr og fisk av ulike vannføringsregimer i Suldalslågen. Sluttrapport. – Suldalslågen Miljørapport 42: 1-156.
- Sannes, O. 1924. Drangedal med Tørdal.
- Sægrov, H. & Hellen, B.A. 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 til 2003. – Suldalslågen Miljørapport 43: 1-52.



# NINA Rapport 145

ISSN:1504-3312  
ISBN: 82-426-1696-5



## 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>