

Oppvandring av laks i Vefsna Virkninger av "Muligheter Helgeland"

Arne J. Jensen
Bjørn Ove Johnsen
Torbjørn Forseth



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 og populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Norsk institutt for naturforskning

Oppvandring av laks i Vefsna

Virkninger av "Muligheter Helgeland"

Arne J. Jensen

Bjørn Ove Johnsen

Torbjørn Forseth

Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Forseth, T. 2005. Oppvandring av laks i Vefsna. Virkninger av "Muligheter Helgeland". - NINA Rapport 59. 58 pp.

Trondheim, juni 2005

ISSN: 1504-3312

ISBN: 82-426-1595-0

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Elektronisk rapport

REDAKSJON

Arne J. Jensen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Statkraft

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Tormod Schei

FORSIDEBILDE

Laksforsen i Vefsna. Foto Bjørn Ove Johnsen

NØKKEWORD

Vefsna, laks, oppvandring, vannføring, vanntemperatur, kraftutbygging, konsekvensutredning.

KEY WORDS

Vefsna, Atlantic salmon, upward migration, water flow, water temperature, hydropower development.

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

Fakkelgården

NO-2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

<http://www.nina.no>

Sammendrag

Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Forseth, T. 2005. Oppvandring av laks i Vefsna. Virkninger av "Muligheter Helgeland". - NINA Rapport 59. 58 pp.

Statkraft har som oppdragsgiver presentert en prosjektplan ("Muligheter Helgeland") for utbygging av Vefsnavassdraget, basert primært på energiinteresser. Planen innebærer blant annet et endret vannføringsregime som heretter omtales som vannføring forslag 1 (VF 1). VF 1 er basert på hydrologiske målinger, beregninger og simuleringer utarbeidet av Statkraft. Denne rapporten omtaler virkninger for oppvandring av laks av VF 1. Den er et innspill i en videre prosess hvor andre vannføringsforslag vil bli vurdert med sikte på å finne bedre miljøløsninger.

"Muligheter Helgeland" går ut på å overføre øvre deler av Austervefsna til Røssvatn, og dessuten å bygge Trofors kraftverk. Inngrepene medfører redusert vannføring og endret vanntemperatur i store deler av vassdraget. Reduksjonen i vannføring er størst øverst i vassdraget. I Austervefsna mellom Hattfjelldal og Trofors er reduksjonen etter VF 1 på 40-60 %.

Vefsna er det største vassdraget i Nordland, og i hele Nord-Norge er det bare Tana som har mer utstrakte gyte- og oppvekstområder for laks. Laksen må passere en rekke store og vanskelige fosser på vandringen oppover til de øverste gyteområdene. Opprinnelig kunne laksen bare gå opp til Laksforsen 29 km fra sjøen. Men en omfattende bygging av totalt 14 laksetrappet i vassdraget gjennom en hundreårsperiode har økt gyte- og oppvekstområdene vesentlig. Merkeforsøk utført i 1979 viste at laksen i gjennomsnitt brukte nesten to måneder på å vandre oppover vassdraget fra munningen og til Hattfjelldal.

I denne rapporten er laksens oppvandring i de største fossene vurdert i forhold til vannføring og vanntemperatur. Vurderingene bygger på resultater av en rekke merkeforsøk, vandringsstudier og fangstopp-gaver/skjellprøver fra 1970-tallet. De aktuelle fossene er Forsjordfossen, Laksforsen, Skommistryket, Kløvimostryket, Preikstolfossen og fire fosser på strekningen Mjølkarforsen - Hattfjellfossen like nedenfor Hattfjelldal sentrum. De to første fossene ligger i Vefsna og de øvrige i Austervefsna. Til slutt i rapporten har vi gitt noen forslag til tilpasninger av prosjektet og avbøtende tiltak for å bedre forholdene for oppvandring av laks i vassdraget.

Forsjordfossen er den nederste fossen i vassdraget. Store mengder laks kan samle seg under fossen om våren, fordi videre oppgang blir stoppet av for mye og for kaldt vann. Laksen klarer ikke å passere fossen før vanntemperaturen har steget til 8 °C og vannføringen har sunket til under 330 m³/s. Om høsten stopper oppvandringen når vanntemperaturen synker til under 8 °C. Det er også en nedre grense ved ca. 70 m³/s da laksen ikke lenger klarer å komme seg opp Forsjordfossen. Reguleringen etter VF 1 ville ført til færre oppvandringsdager i Forsjordfossen i tørre og middels vannrike år, og flere oppvandringsdager i fuktige år. I sju av årene i 30-årsperioden 1961-1990 ville det blitt flere oppvandringsdager, mens det i 22 år ville blitt færre dager. I 11 av de 30 årene (37 %) ville reduksjonen blitt 10-30 %, og i to år (7 %) ville reduksjonen blitt mer enn 40 %.

I fossene oppstrøms Forsjordfossen ville imidlertid laksen møte større problemer dersom vassdraget ble regulert etter VF 1. Problemene ville sannsynligvis bli størst i de to nederste fossene i Austervefsna (Skommistryket og Kløvimostryket). Begge fossene ligger i det området som også berøres av Trofors kraftverk. Spesielt i tørre år ser det ut for at det ville blitt sterkt redusert oppvandring oppover Austervefsna, og i spesielle år (f. eks. 1986) ville kanskje nesten ingen laks klare å passere Skommistryket og Kløvimostryket. I slike tilfeller ville det blitt mangel på gytefisk på gyteplassene i øvre deler av vassdraget, og dermed redusert ungfiskproduksjon.

For fire år, hvorav ett var vått (1979), ett tilnærmet normalt (1981) og to relativt, men ikke ekstremt, tørre år (1978 og 1980) foreligger det data som gjør at oppvandringen i hele vassdraget kan vurderes i sammenheng. I ett av de fire årene (1981) ville en regulering etter VF 1 neppe ha ført til store endringer i oppvandring. Men i de tre andre årene (1978, 1979 og 1980) ville

oppvandringen blitt betydelig forsinket og i perioder helt blokkert av for lite vann i Forsjordfossen og Laksfossen. I 1978 og 1980 ville det dessuten nesten hele sommeren blitt nærmest full stopp i oppvandringen i nedre del av Austervefsna (i Skommistryket og Kløvimostryket). Det ville bare vært mulig å passere disse to fossene en kort periode tidlig i oppvandringsfasen, samt noen dager helt på slutten. Også i 1979 ville det blitt fullstendig stopp i oppvandringen her, men da i en kortere periode enn i de to andre årene. De øverste fossene i Austervefsna ville også blitt vanskelige å passere, men ikke så vanskelige som Skommistryket og Kløvimostryket.

Totalt sett ville VF 1 de fleste år føre til betydelig vanskeligere forhold for oppvandring av laks i vassdraget. Størst problemer ville oppstå i de tørreste årene, men i ekstra vannrike år ville oppvandringen blitt lettere. I alle de store fossene i vassdraget ville det blitt forsinkelser og til dels full stans i oppvandringen i perioder med lav vannføring. Også laksefisket ville bli skadelidende. Færre gytefisk i øvre del av vassdraget ville ført til redusert ungfiskproduksjon, som igjen ville ført til redusert smoltutvandring, og til sist redusert tilbakevandring av voksen fisk. Dette ville gått ut over laksefisket i hele vassdraget, ikke bare i Austervefsna.

Det er spesielt to tilpasninger som kan bedre forholdene for vandring av laks i Vefsnavassdraget i forhold til VF 1. Det viktigste er slipping av mer vann i oppvandringstiden i tørre perioder og år, men også bygging, opprusting og forbedring av laksetrappene vil kunne redusere de negative effektene av utbyggingen.

Arne J. Jensen, Bjørn Ove Johnsen & Torbjørn Forseth, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Abstract

Jensen, A.J., Johnsen, B.O. & Forseth, T. 2005. Upward migration of Atlantic salmon in River Vefsna. Effects of "Muligheter Helgeland". - NINA Rapport 59. 58 pp.

Statkraft has presented a project plan ("Muligheter Helgeland") for hydropower development of the Vefsna watercourse, primarily based on energy interests. This plan involves changes in the water flow regime, which in the following will be referred to as "Water flow proposal no. 1" (VF 1). This report refers to effects of upward migration of Atlantic salmon by VF 1. It is an input into a wider process where alternative water flow proposals will be considered to improve environmental solutions.

"Muligheter Helgeland" aims at transferring the upper parts of the River Austervefsna (the upper part of the River Vefsna) to Lake Røssvatn, and also building Trofors power station. As a result, water flow will be reduced and water temperature changed in most of the watercourse. Highest reductions will be in the upper part. In Austervefsna between Hattfjelldal and Trofors, the reduction will, according to VF 1, be 40 – 60%.

The River Vefsna is the largest river in Nordland, and in northern Norway more spawning and rearing areas for salmon are found only in the River Teno. The salmon has to pass several high and difficult migration barriers to reach the uppermost spawning areas. Originally, salmon could only ascend to Laksforsen, 29 km upstream. But due to comprehensive building of a total of 14 fish ladders during a 100 year period, the spawning and rearing areas have been considerably increased. Tagging experiments in 1979 demonstrated that the salmon on average used almost two months to migrate to the upper reaches in Hattfjelldal.

In this report, we have studied the ascent of salmon through the largest waterfalls and its relationships to water flow and water temperature. These studies are based on tag experiments, migration studies, catch statistics and collection of scale samples carried out during the 1970-ies. The mayor waterfalls are: Forsjordfossen, Laksforsen, Skommistryket, Kløvimostryket, Preikstolfossen and four waterfalls on the stretch from Mjølkarlifossen - Hattfjellfossen just downstream Hattfjelldal village. Forsjordfossen and Laksforsen are located to Vefsna, while the others are located to the tributary Austervefsna. Towards the end of the report, proposals to change the water flow conditions compared to VF 1 are given that may improve the condition for migration of salmon.

Forsjordfossen is the first waterfall in the watercourse. A lot of salmon gather beneath this waterfall in spring, because further migration is stopped by too much and too cold water. It is difficult for salmon to ascend this waterfall before the water temperature increases to above 8 °C, and the water flow decreases below 330 m³/s. In autumn, the ascent stops again when the water temperature drops below 8 °C. Also a lower limit of 70 m³/s exists, when the salmon no longer manage to ascend the waterfall. A hydropower regulation according to VF 1 would have reduced the number of days favourable for ascent in dry and medium years, and increased it in wet years. In seven of the years in the period 1961-1990, the number of days for ascent would have increased, while in 22 years it would have decreased. In 11 of the 30 years (37%) the reduction would have been 10-30%, and in two years (7%) the reduction in the number of days favourable for ascent would have been more than 40%.

In the waterfalls upstream Forsjordfossen, the salmon would meet even higher difficulties if the watercourse had been regulated according to VF 1. Most probably, the problems would have been most severe in the two lowermost falls in Austervefsna (Skommistryket and Kløvimostryket). Both these falls are located to the part of the river mostly influenced by the Trofors power station. Especially in dry years, the ascent to the upper parts of Austervefsna would be considerably reduced, and in some years (like 1986) almost no fish would manage to ascend Skommistryket and Kløvimostryket. In such years, too few spawners would reach the upper part of the river to maintain smolt production.

For four years, including one wet (1979), one medium (1981) and two relatively (but not extremely) dry years (1978 and 1980) enough data are available to consider the migration of the watercourse as a whole. In one of these four years (1981), regulation according to VF 1 would hardly influence the migration. However, in the other three years, the ascent would have been delayed, and in periods completely stopped due to low water flows in Forsjordfossen and Laksfossen. In 1978 and 1980, in addition the migration would have been almost completely blocked most of the summer in the lower part of Austervefsna (in Skommistryket and Kløvi-mostryket). Only a short time during the early migration period these two falls would have been accessible, in addition to some days at the end of the migration. Also in 1979, migration would have been blocked at these falls, but in a shorter period than in 1978 and 1980. Also the falls farther upstream would have been difficult, but easier to pass than Skommistryket and Kløvi-mostryket.

As a total, a regulation according to VF 1 would in most years result in more unfavourable water flow conditions for salmon ascend in several of the falls in the river. Most difficulties would arise in dry years. In all the largest falls in the watercourse there would be delays, and partly full stop in migration in dry periods. Also the sport fishery would have suffered. Fewer spawners in the upper part of the watercourse would result in reduced production of parr and smolts, and hence reduced return of adult fish. The sport fishery in the whole watercourse would suffer, not only Austervefsna.

Especially two adjustments could improve the migration compared to VF 1. The most important is to provide more water during migration in dry periods and years. Also building, repairing and improving fish ladders might reduce negative impacts of the hydropower regulation.

Arne J. Jensen, Bjørn Ove Johnsen & Torbjørn Forseth, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
2 Laksetrappet i vassdraget	12
3 Materiale og metoder	13
3.1 Fiske/fangst/skjellprøver	13
3.2 Telling av fisk i trappa i Laksforsen	13
3.3 Merkinger av laks	13
3.4 Data om vannføring og vanntemperatur.....	14
4 Resultater	16
4.1 Vandringshastighet	16
4.2 Laksens oppgang i Forsjordforsen	17
4.2.1 Datagrunnlag	17
4.2.2 De enkelte år	18
4.2.3 Samlet vurdering, Forsjordforsen	28
4.3 Oppgang av fisk i Laksforsen	29
4.3.1 Datagrunnlag	29
4.3.2 De enkelte år	31
4.3.3 Oppsummering, Laksforsen	33
4.4 Oppgang av fisk i Fellingforsen	34
4.5 Laksens oppgang i Austervefsna	34
4.5.1 Datagrunnlag	34
4.5.2 De enkelte fossene	35
5 "Muligheter Helgeland" – virkninger på oppvandring av laks	43
5.1 Grunnlag for vurderingene	43
5.2 Forsjordforsen	44
5.3 Laksforsen	45
5.4 Austervefsna	47
5.4.1 Utløpet av Trofors kraftverk	48
5.4.2 Strekingen fra utløpet av Trofors kraftverk til Store Fiplingdalselv	48
5.4.3 Oppvandring i øvre del av Austervefsna.....	51
5.4.4 Hele vassdraget sett under ett.....	53
6 Samlet vurdering	56
7 Tilpasninger av prosjektet og mulige avbøtende tiltak	57
8 Referanser	58

Forord

Dette er en delrapport i prosjektet "Vassdragssimulatoren anvendt i Vefsna og Susna". SINTEF Energiforskning AS, Trondheim, er hovedansvarlig for prosjektet, med Norsk institutt for naturforskning (NINA) i Trondheim og Laboratoriet for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI) ved Universitetet i Oslo som samarbeidende institusjoner. Prosjektet gjennomføres på oppdrag fra Statkraft.

Prosjektet har som målsetting å kvantifisere hvordan vandring, gyteforhold, vekst og leveområder for fisk i Vefsna og Susna vil endres ved en overføring av Susna og Skardmodalselva og utbygging av Trofors kraftverk. Denne delrapporten presenterer grunnlagsmaterialet om vandring av laks i vassdraget. Hovedrapporten ble trykket i oktober 2003 (Harby et al. 2003), og det som ble skrevet om vandring i den rapporten bygget på materialet som presenteres her.

Trond Bremnes (LFI), Hans-Petter Fjeldstad (SINTEF), Torbjørn Forseth (NINA), Jan Heggenes (LFI), Arne J. Jensen (NINA), Bjørn Ove Johnsen (NINA) og Håkon Sundt (SINTEF) deltar i prosjektet, som ledes og koordineres av Atle Harby (SINTEF).

Trondheim, juni 2005

Torbjørn Forseth
prosjektleder

1 Innledning

Statkraft har som oppdragsgiver presentert en prosjektplan ("Muligheter Helgeland") for utbygging av Vefsnavassdraget, basert primært på energiinteresser. Planen innebærer blant annet et endret vannføringsregime som heretter omtales som vannføring forslag 1 (VF 1). VF 1 er basert på hydrologiske målinger, beregninger og simuleringer utarbeidet av Statkraft. Denne rapporten omtaler virkninger for oppvandring av laks av VF 1. Den er et innspill i en videre prosess hvor andre vannføringsforslag vil bli vurdert med sikte på å finne bedre miljøløsninger.

Gjennom prosjektet "Muligheter Helgeland" planlegges en overføring av øvre deler av Austervefsna til Røssvatn, og dessuten bygging av Trofors kraftverk. Overføringen til Røssvatn tenkes gjennomført ved to elveinntak, øverst i Susendalen og i Skardmodalselva. Fra to elveinntak i Fiplingdalen planlegges det å føre vann gjennom en tunnel til et nytt kraftverk inne i fjellet ved Trofors. Vannet kommer ut igjen i Austervefsna (**figur 1**). Inngrepene medfører endringer i vannføring og vanntemperatur i Austervefsna og Vefsna, Store og Lille Fiplingdalselv, Skardmodalselva, Unkra og Susna. I denne rapporten blir effekter på oppvandring av laks i vassdraget vurdert i forhold til VF 1. Tilpasninger av VF 1 er siden utført for å forbedre forholdene for fisk, med det er ikke vurdert her.

VF 1 bygger på at følgende minstevannføring slippes over inntaksdammene i Susna, Skardmodalselva og Store Fiplingdalselv:

- 0,5 m³/s om vinteren og 2,0 m³/s om sommeren i Susna
- 0,5 m³/s om vinteren og 2,5 m³/s om sommeren i Skardmodalselva
- 0,5 m³/s om vinteren og 2,0 m³/s om sommeren i Store Fiplingdalselv

Vefsna er det største vassdraget i Nordland, og i hele Nord-Norge er det bare Tana som har mer utstrakte gyte- og oppvekstområder for laks. Totalt er den lakseførende strekningen av Vefsna mer enn 15 mil (Berg 1964). I hovedvassdraget kan laksen gå opp til Pantdalsfossen ovenfor Hattfjellidal. Denne ligger 91 km fra sjøen. Dessuten kan den gå opp Unkra (9 km) og videre gjennom Unkervatnet (14 km²) og 4 km oppover Skardmodalselva. I tillegg kan den gå 27 km oppover Svenningdalselva og et stykke oppover enkelte sideelver.

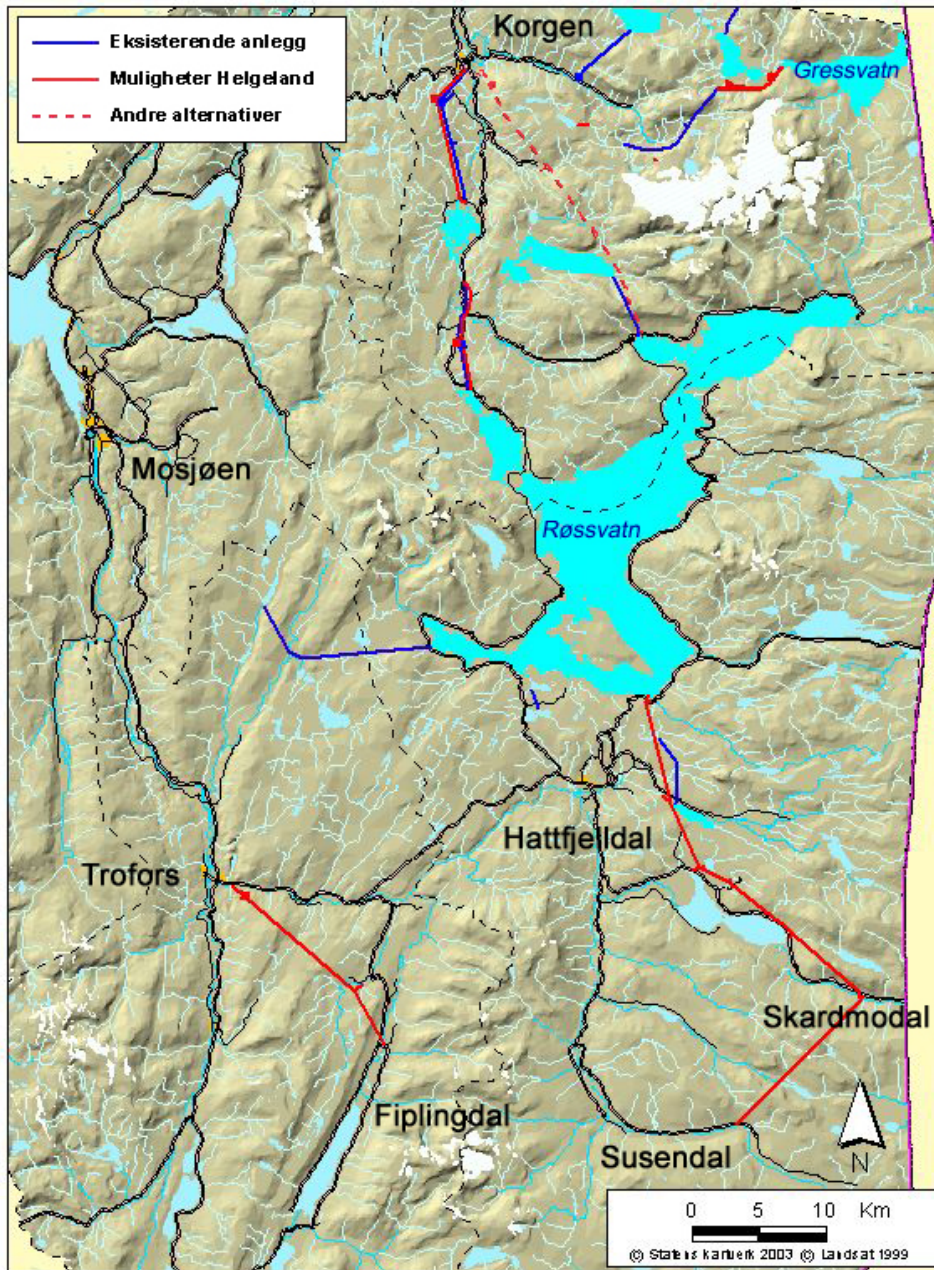
Vefsna skiller seg klart ut fra mange andre norske laksevassdrag ved at laksen må passere en rekke store og vanskelige fosser på vandringen opp til de øverste gyteområdene. Opprinnelig kunne laksen bare gå opp til Laksforsen 29 km fra sjøen. Men en omfattende bygging av laksetrappet i vassdraget gjennom en hundreårsperiode siden 1880-åra har økt gyte- og oppvekstområdene vesentlig. Inkludert alle større og mindre anlegg er det nå 14 trapper i vassdraget.

I dag er bestanden av laks sterkt redusert i vassdraget på grunn av parasitten *Gyrodactylus salaris* (Johnsen & Jensen 1988, Johnsen et al. 1999). Fisketrappa i Laksforsen er stengt, og bare de nederste 29 km av vassdraget er tilgjengelig for laksen. Parasitten ble introdusert til vassdraget på slutten av 1970-tallet, og har ført til en dramatisk reduksjon i laksebestanden. Dersom en lykkes med å fjerne parasitten fra Vefsna vil hele vassdraget bli åpnet for laks igjen, og Vefsna blir trolig på nytt et av Norges viktigste laksevassdrag.

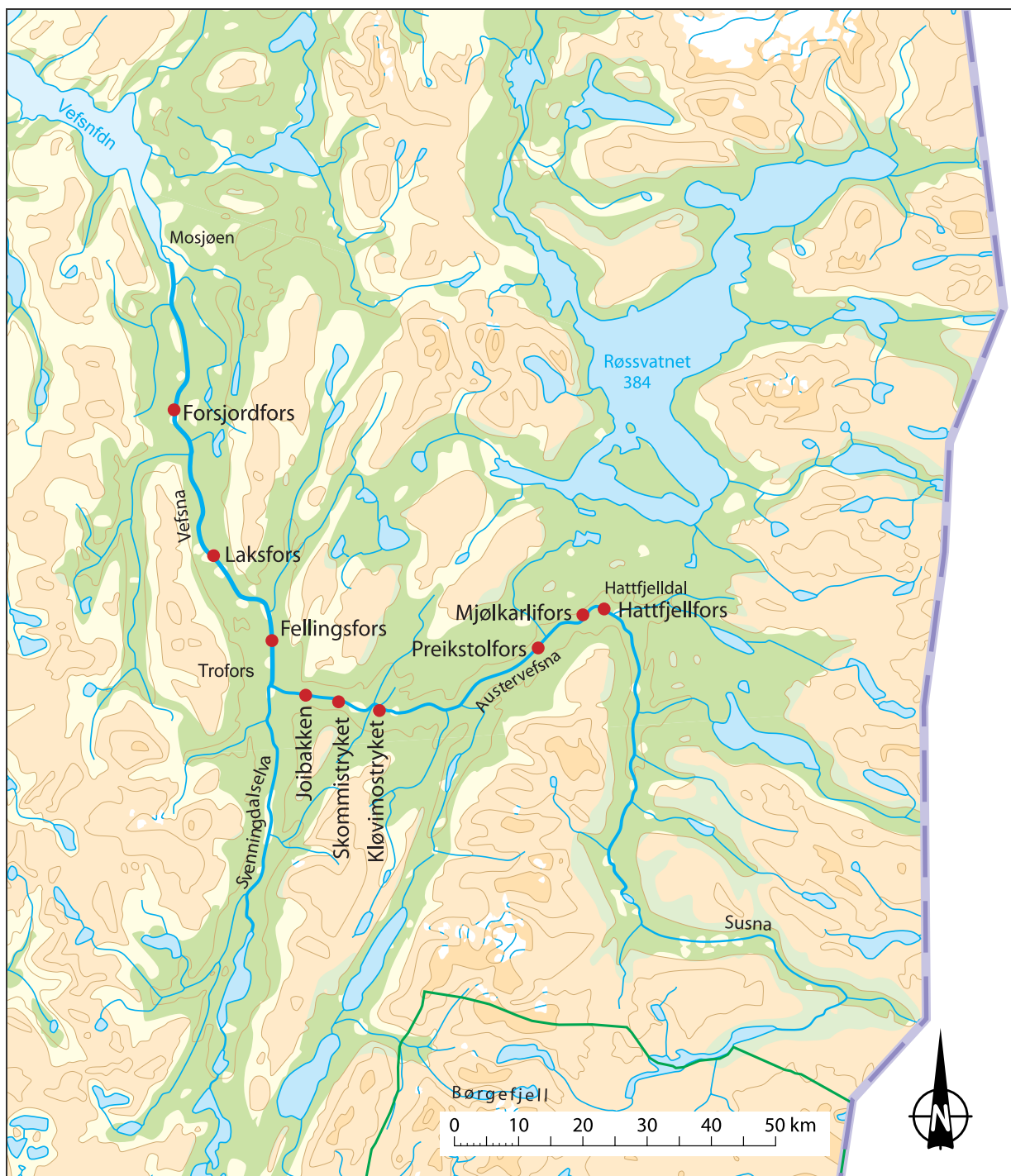
Det finnes imidlertid betydelig kunnskap om fisket etter laks og om laksens vandring i Vefsna fra tidligere tider. Deler av dette materialet er tidligere bearbeidet og rapportert, delvis i forbindelse med de planene for utbygging av Vefsna som forelå tidlig på 1970-tallet (Johnsen 1976, 1978, Hansen 1980, Jensen 1983). Disse dataene har vi gjennomgått på nytt. I tillegg har vi benyttet fangstopp-gaver fra 1970-tallet som tidligere ikke har vært inkludert i analysene.

I rapporten blir laksens oppvandring i følgende kritiske partier vurdert i forhold til vannføring og vanntemperatur: Forsjordfossen og Laksforsen i Vefsna og Skommistryket, Kløvimostryket, Preikstolfossen og strekningen Mjølkarlifossen - Hattfjellfossen i Austervefsna (**figur 2**).

Laksens oppvandring gjennom de samme hindringene blir også vurdert i forhold til endringer i vannføring og vanntemperatur som følge av den planlagte kraftutbyggingen etter VF 1. Til slutt i rapporten har vi gitt noen forslag til hvordan planene kan tilpasses laksen slik at oppvandring av laks i vassdraget blir bedre.



Figur 1. Overføringene som er planlagt i forbindelse med "Muligheter Helgeland". Fra Stakrafts internettside (www.statkraft.no).



Figur 2. Kart over Vefsnassdraget med de viktigste fossene og målestasjonene inntegnet.

2 Laksetrapper i vassdraget

Opprinnelig var laksens naturlige utbredelse i Vefsna opp til Laksforsen, som ligger 29 km fra sjøen. Den 16 m høye Laksforsen var en fullstendig barriere for laksen. Men ei omfattende utbygging av laksetrapper gjennom en hundreårsperiode har ført til en betydelig økning i gyte- og oppvekstareal og bidratt til å øke produksjonen i vassdraget (Berg 1964, Johnsen 1976). Dette arbeidet gjorde Vefsna til det viktigste laksevassdraget i Nordland, og et av de viktigste i landet. Dersom en regner med alle større og mindre anlegg er det 14 trapper i vassdraget. Mange av disse trappene er imidlertid ikke i bruk i dag, og det skyldes at trappa i Laksforsen er stengt på grunn av parasitten *G. salaris*.

Den første betydelige hindringen for oppvandrende laks i Vefsna er Forsjordfossen, som ligger 16 km fra munningen. Foten av fossen ligger ca. 3 m over havet. Opprinnelig kunne laksen bare passere Forsjordfossen på helt spesielle vannføringer. Engelske sportsfiskere var de første som tok opp spørsmålet om laksetrapp i Forsjordfossen for å gjøre det lettere for laksen å komme forbi fossen. Dette var på 1860-tallet. Den første laksetrappa ble bygd på vestsida av Forsjordfossen i 1871. Vinteren 1886-87 ble det satt i gang arbeid med ei ekstra trapp på østsida av Forsjordfossen. Den ble mislykket, men trappa ble ombygd i 1922 og fungerer fremdeles godt på middels vannføring. Ved stor vannføring rant det vann i et sideløp som heter Slåka forbi Forsjordfossen. Når det rant vann i Slåka kunne enkelte laks komme opp her. Ved redusert vannføring var Slåka tørrlagt. Det ble bygd ei trapp i dette sideløpet i 1891. Denne ble ødelagt av tømmerfløting i 1917. Den lå senere som ei felle for laksen til den ble gjenoppbygd i 1973.

Når laksen har passert Forsjordfossen, er det ingen betydelige hindringer før den kommer til Laksforsen 29 km fra sjøen, og deretter Fellingforsen, 41 km fra sjøen. Vinteren 1886-87 ble det også igangsatt arbeid med laksetrapper på vestsida av Laksforsen og på østsida av Fellingforsen. Den første trappa som ble bygd i Laksforsen fungerte godt, men ble sterkt utsatt for isgang slik at den måtte repareres hver vår. Senere er trappa ombygd (1954) og lagt lenger unna elveløpet. Den er nå godt beskyttet mot isgang og fungerer meget godt på vannføringer over ca. 70 m³/s.

Fellingforsen har et fall på 5 m. Fossen er en rett stupfoss, og laksen kan ikke passere selve fallet. Den første trappa som ble bygget i Fellingforsen åpnet store deler av vassdraget for laksen. For å bedre oppgangen i denne fossen ytterligere, ble det i 1958-59 bygd ei ekstra trapp i tunnel på vestsida av elva.

I Austervefsna ble det bygd trapper i 1922 i Mjølkarliforsen, Vriomforsen, Fisklauselvforsen og Hattfjellforsen for å lette laksens oppgang. Laksen klarte å passere trappene, men de fungerte ikke så godt som ønskelig. Derfor ble det i 1953 bygd ei ny trapp ved Mjølkarliforsen, og i Vriomforsen ble det gjort ei ombygging.

Laks som kommer opp forbi Hattfjellforsen kan gå videre oppover vassdraget helt forbi samløpet mellom Unkra og Susna. I Susna kan laksen gå til Pantdalsfossen, 4 km fra samløpet med Unkra. I 1953 ble det laget oppgang for laks på 5 steder i disse fallene. Laksen har imidlertid hatt vansker med å komme opp. Unkra er meget bratt fra samløpet og oppover, men laksen klarer å passere. I årene 1952-54 ble det bygd trapper i Trongfoss og Trofoss for å lette oppgangen. Laksen kan nå gå til Aspnesfossen i Skardmodalselva ca. 21 km fra samløpet med Susna (inkludert det 14 km² store Unkervatnet).

I Svenningdalselva, som renner sammen med Austervefsna ved Trofors, ble det bygd trapp i Storfossen i 1902-03. Det åpnet lange elvestrekninger for laksen, som dermed kunne gå opp til samløpet mellom Vasselva og Holmvasselva. I Holmvasselva kan den gå 7 km videre før den stoppes av en foss ovenfor Holmvassdal.

3 Materiale og metoder

3.1 Fiske/fangst/skjellprøver

I kulpen under Forsjordfossen ble det i perioden 1973-1981 rapportert om årlige fangster på mellom 128 og 376 laks, med et gjennomsnitt på 275 laks. Dette fisket ble dagbokført, og fangstjournalene for disse årene er tilgjengelige for oss.

Det foreligger et betydelig skjellprøvemateriale av laks som ble fisket i øvrige deler av Vefsna i perioden 1971-1981. For de første årene var bare nøyaktig dato og fiskeplass for en liten del av fangsten kjent. Dette ble forbedret fra sesongen 1977, da det ble laget nye fiskekort hvor fiskerne ble bedt om å sende inn opplysninger om dato og sted for hver enkelt laks de fikk. For årene 1977-1981 ble i gjennomsnitt 173 laks (variasjon 101-206) angitt med nøyaktig sted (fiskeplass) og dato. Dette ga gode muligheter til å følge oppvandringen av laks fra foss til foss oppover Austervefsna. Disse dataene er benyttet til å se hvilke hindringer som er vanskeligst for laksen å passere, og ved hvilke vannføringer og vanntemperaturer det er mulig for laksen å forsere disse hindringene.

3.2 Tellinger av fisk i trappa i Laksfossen

Det var i flere år (1975 og 1978-1987) montert en fisketeller i en av de øverste kulpene i fiske-trappa i Laksfossen. Den registrerte all fisk som gikk opp trappa. Siden det ikke er mulig for fisk å passere Laksfossen utenfor trappa, representerte tellingene all fisk som vandret oppover Vefsna forbi dette stedet. Telleren ble avlest daglig. I 1975 var telleren av en mekanisk type. I 1978 ble den mekaniske telleren erstattet av en elektrisk teller, som var mer pålitelig enn den første. Fram til 1982 ble det årlig registrert mellom 1929 og 3852 fisk (**tabell 1**). Antallet laks avtok dramatisk etter 1980 på grunn av parasitten *G. salaris*. Samtidig økte antallet sjørret, og etter 1982 var det overvekt av sjørret i trappa. Vi har derfor i denne rapporten konsentrert oss om dataene til og med 1982.

Tabell 1. Antall fisk som ble registrert i fisketrappa i Laksfossen, og fordeling mellom laks og sjørret i perioden 1975-1982. Fordeling mellom laks og sjørret er beregnet ut fra **tabell 2** og upubliserte data.

År	Totalt antall	Laks	Sjørret
1975	3223	2617	606
1978	3774	3193	581
1979	3030	2521	509
1980	3852	2858	994
1981	2011	1223	788
1982	1929	754	1175

3.3 Merkinger av laks

Det er gjort en rekke merkeforsøk for å studere oppvandringen av laks i Vefsna. I 1979 ble 430 laks på innvandring fanget i kilenøter i Vefsnfjorden (Leirfjord og Holandsvika), merket med individuelt nummererte fiskemerker, og sluppet ut igjen. Totalt ble 171 av disse gjenfanget, derav 99 i Vefsna. Dette merkeforsøket er rapportert av Hansen (1980).

Også i fisketrappa i Laksforsen ble det i flere år merket laks (**tabell 2**). Mange av disse ble senere gjenfanget av sportsfiskere lenger opp i vassdraget (Johnsen 1976, Hansen 1980, Jensen 1983).

Fisk med opplysninger om nøyaktig dato og fiskeplass for gjenfangst gir viktig informasjon om vandringshastighet og evne til å passere hindringer under forskjellige vannføringsforhold underveis. Dette gjelder spesielt i perioder da det har vært liten variasjon i vannføringen mellom merking og gjenfangst.

Tabell 2. Antall fisk som ble merket i fisketrappa i Laksforsen i 1975-1982.

År	Laks	Sjørret	Andel laks (%)
1975	95	22	81,2
1976	78	12	86,7
1977	71	8	89,9
1978	132	24	84,6
1979	1183	239	83,2
1980	374	130	74,2
1981	160	103	60,8
1982	90	140	39,1

3.4 Data om vannføring og vanntemperatur

Oppvandringen av laks i de ulike fossene i vassdraget er sammenliknet med vannførings- og vanntemperaturdata fra forskjellige stasjoner i vassdraget målt av NVE. Følgende stasjoner er benyttet:

- Stasjon 151.28 Laksfors (vannføring, 1908-dd.)
- Stasjon 151.21 Joibakken (vannføring, 1972-dd.)
- Stasjon 151.32 Laksfors (vanntemperatur, 1972-dd.)

Stasjon 151.28 og stasjon 151.32 ligger begge i Vefsna ved Laksforsen ca. 29 km fra sjøen, og stasjon 151.21 Joibakken ligger i Austervefsna 3 km ovenfor samløpet med Svenningdalselva.

Vanntemperaturer på stasjon 151.32 Laksfors ble inntil 1994 målt morgen og ettermiddag ca. tre ganger i uka i den isfrie perioden av året. I våre vurderinger har vi benyttet målinger utført om ettermiddagen, da temperaturen normalt er høyest og det derfor er lettest for laksen å passere hindringer dersom det er kaldt i vatnet.

Dersom den planlagte kraftutbyggingen ("Muligheter Helgeland") gjennomføres, vil det bli overført vann fra øvre del av Austervefsna (Susna og Skardmodalselva) til Røssvatn, og vannføringen i hele Vefsnavassdraget nedenfor overføringsstedene vil blitt redusert tilsvarende. Mengden av vann som overføres vil variere fra dag til dag, avhengig av tilsiget.

Dersom også Trofors kraftverk bygges, vil øvre deler av Store og Lille Fiplingdalselv overføres til Trofors kraftverk. Avløpsvannet vil tilbakeføres til Austervefsna ved utløpet av kraftstasjonen like ovenfor Trofors. Vannføringen i Austervefsna på strekningen fra utløpet av Store Fiplingdalselv til Trofors kraftverk vil bli redusert tilsvarende. Vannmengdene som kjøres i kraftstasjonen vil variere med tilsiget.

Etter bestemte kriterier for hvor mye vann som planlegges overført ved forskjellig tilsig, har Statkraft simulert vannføringen før og etter kraftutbygging på åtte steder i Vefsnavassdraget for 30-årsperioden fra 1.1.1961 til 31.12.1990. Dataene foreligger som døgnmiddel.

Simuleringene er gjort på følgende åtte steder:

1. Susna før samløp med Lille-Susna
2. Unkra ved utløp fra Unkervatn
3. Susna like ovenfor samløp Unkra
4. Austervefsna ved Hattfjelldal
5. Austervefsna etter samløp med Store Fiplingdalselv
6. Austervefsna ved samløp med Svenningdalselva
7. Vefsna ved Laksfors
8. Vefsna ved Mosjøen

Overføringen til Røssåga omfatter i gjennomsnitt 28,4 m³/s ifølge simuleringene (gjennomsnitt for perioden 1961-1990). Dette tilsvarer 51 % av middelvannføringen i Austervefsna ved Hattfjelldal.

Overføringen fra Store og Lille Fiplingdalselv til Trofors kraftverk utgjør i gjennomsnitt 14,0 m³/s.

Hensikten med Statkrafts simuleringer var å beregne hvor mye kraft som kan produseres ved utbyggingen. Derfor er nøyaktigheten i beregningene størst øverst i vassdraget, og avtar nedover mot sjøen. Det er derfor til dels betydelige avvik mellom NVEs målte verdier på stasjonene 151.28 Laksfors og 151.21 Joibakken og Statkrafts simulerte verdier på de samme stedene i vassdraget, spesielt ved Laksfors. Vi har derfor i denne rapporten for Vefsna og nedre del av Austervefsna benyttet data fra NVEs målinger på de to stasjonene, og ikke simulerte verdier. For å finne ut hva vannføringen blir ved disse to stasjonene etter en eventuell overføring til Røssvatn har vi tatt differansen mellom vannføring før utbygging og vannføring etter utbygging målt i punkt 4 i oversikten ovenfor (Austervefsna ved Hattfjelldal). Disse verdiene har vi trukket fra NVEs målte verdier ved Joibakken og Laksforsen for å finne vannføringen på de to stedene.

4 Resultater

4.1 Vandringshastighet

Gjenfangster fra merkingene av laks i Vefsnfjorden og i fisketrappa i Laksforsen viser hvor lang tid fisken bruker på vandringsinnover fjorden og oppover vassdraget. **Tabell 3-5** viser resultater fra merkeforsøkene i 1979. Den korteste tiden i variasjonsbredden gir oss et inntrykk av hvor fort laksen kan gå under gunstige forhold. Som man kunne vente er variasjonen meget stor fordi all laks ikke vandrer like fort. Det ble i 1979 merket fisk gjennom hele sesongen, og vi vet at vandringshastigheten i Vefsna er sterkt avhengig av vanntemperatur og vannføring i elva. Laksen kan også oppholde seg på en plass i lengre tid før den blir fanget, selv om den er mest bitevillig når den vandrer.

Resultatene fra merkingene i Leirfjord og Holandsvika ytterst i Vefsnfjorden i 1979 avviker lite fra hverandre, og forteller oss at en del laks går direkte innover fjorden og opp i Vefsna (**tabell 3** og **tabell 4**). Men enkelte laks kan oppholde seg i fjorden ei stund før de går opp i ferskvann. For eksempel ble en laks merket i Leirfjord gjenfanget i Vefsnfjorden hele 19 dager etter at den var merket.

Tabell 3. Laks merket i Leirfjord i 1979. Tid (dager) gått fra merking til gjenfangst på ulike steder i Vefsnavassdraget (etter Hansen 1980).

Sted	Antall fisk	Gjennomsnittstid	Variasjon
Kvalfors	9	9	2-18
Forsjordfors	16	8	3-14
Mellomfallan	3	21	12-38
Nedre Laksfors	5	39	10-87
Laksfors	25	24	10-68
Fellingfors	3	40	35-46
Austervefsna	4	49	25-66

Under gunstige forhold kan laks som passerer Leirfjord og Holandsvika nå inn til munningen av Vefsna i løpet av 2-3 dager, men som regel bruker de atskillig lengre tid. I fisketrappa i Laksforsen hvor atskillig laks merket ute i fjorden ble kontrollert, viste det seg at det tok 10-68 dager (gjennomsnitt 24 dager) for laks merket i Leirfjord å nå Laksforsen (**tabell 3**). Tilsvarende for laks merket i Holandsvika var 7-58 dager (gjennomsnitt 23 dager) (**tabell 4**). Dette er tall som er uavhengige av fisket og gir derfor et riktig inntrykk av vandringshastigheten og variasjonen i den.

Tabell 4. Laks merket i Holandsvika i 1979. Tid (dager) gått fra merking til gjenfangst på ulike steder i Vefsnavassdraget (etter Hansen 1980).

Sted	Antall fisk	Gjennomsnittstid	Variasjon
Kvalfors	10	14	3-53
Forsjordfors	10	10	2-35
Nedre Laksfors	4	19	11-36
Laksfors	26	23	7-58
Fellingfors	4	46	28-69
Austervefsna	3	36	29-43

Forsjordfossen er den første betydelige hindringen for laksen i Vefsna, og de raskeste laksene brukte bare 2-3 dager fra de ble merket ytterst i fjorden og til de ble fisket under Forsjordfossen. Men vandringen videre oppover vassdraget er tidkrevende. **Tabell 3** og **tabell 4** viser at i gjennomsnitt brukte laksen ca. 2 uker lenger tid å komme til Laksfossen enn til Forsjordfossen.

Merkingene i fisketrappa i Laksfossen viser vandringshastigheten videre oppover vassdraget (**tabell 5**). I 1979 brukte laksen i gjennomsnitt 28 dager fra Laksfossen til Trofors, og 37 dager til Hattfjelldal. Tilsvarende tall for 1978 var 27 dager til Trofors og 36 dager til Hattfjelldal (Jensen 1983). Imidlertid var variasjonen svært stor. Enkelte brukte betydelig lengre tid, mens andre brukte kortere tid. En laks klarte distansen fra Laksfossen til kulpen under Preikstolfossen på bare 8 dager mens en annen ble gjenfanget på samme sted etter 45 dager (**tabell 5**).

Oppsummert viser merkeforsøkene at laksen i 1979 i gjennomsnitt brukte nesten to måneder på å vandre oppover hele vassdraget fra munningen og til Hattfjelldal. Men dette kan variere betydelig fra år til år.

Tabell 5. Laks merket i fisketrappa i Laksfossen i 1979. Tid (dager) gått fra merking til gjenfangst på ulike steder lenger opp i vassdraget (etter Hansen 1980).

Sted	Antall fisk	Gjennomsnittstid	Variasjon
VEFSNA			
Mellomfallan	5	9	4-15
Leirbekkøra	3	11	4-23
Finsås bru	7	15	8-22
Grane kirke	5	12	5-19
Fellingfors	48	14	1-46
Trofors	7	28	15-51
SVENNINGDALSELVA			
Kvannholet	30	26	6-52
Svenningdal st.	3	27	23-31
Vassmolet	2	34	20-48
AUSTERVEFSNA			
Troa	8	24	6-48
Kløvimo	17	18	7-40
Veltan	8	28	7-52
Stillelva	8	28	19-32
Stormlinesset	9	33	17-46
Preikstolfossen	4	31	8-45
Unkra/Susna	5	37	24-47

4.2 Laksens oppgang i Forsjordfossen

4.2.1 Datagrunnlag

Forsjordfossen er den første betydelige hindringen for laksen i Vefsna. De første laksene kommer som regel inn under fossen allerede i midten av mai og store mengder laks kan samle seg under fossen i juni i påvente av gunstige forhold for videre oppgang. Laksen, som er et vekselvarmt dyr, kan vanskelig passere betydelige hindringer før vanntemperaturen har kommet opp i 7-8 °C. Samtidig må vannføringen være slik at det er fysisk mulig for laksen å komme seg opp selve fossen eller gjennom de fisketrappene som er bygd i fossen. I mai/juni er det som oftest

vårflom i Vefsna, og vannføringen er ofte for stor til at laksen har muligheter til å komme opp fossen (inkludert trappene). Elva er altså vanligvis både for stor og for kald til at laksen kan passere fossen så tidlig på våren.

Vi har sammenliknet daglige fangster av laks under Forsjordfossen med data for vannføring og vanntemperatur målt av NVE ved Laksfossen. Vanntemperaturer målt om ettermiddagen ble benyttet, siden temperaturen vanligvis er høyest på den tida av døgnet, og lav temperatur kan være en barriere for oppvandring av fisk.

Toppen for fiskeutbyttet under Forsjordfossen ble tolket som økning i laksens aktivitet under forberedelse til oppgang, og nedgang i utbyttet ble tolket som at passering av fossen har begynt. Opplysninger om dato for fangst av laks ovenfor Forsjordfossen, samt daglige tellinger av fisk i fisketrappa i Laksfossen i mange av årene (se **tabell 1**) gir i tillegg sikre opplysninger om når det er registrert fisk ovenfor Forsjordfossen. Tilsvarende analyser er tidligere utført av Johnsen (1978) for perioden 1973-1977 og av Jensen (1983) for perioden 1978-1982. Disse analysene er i foreliggende rapport gjennomgått på nytt.

Dataene fra årene 1978-1981 er bedre enn for de fem foregående årene. Fisketelleren i Laksfossen ga sikrere data om når laksen hadde passert Forsjordfossen enn tidligere. Derfor er de siste fire årene gjennomgått spesielt grundig i denne rapporten. En gjennomgang av de enkelte år er gitt nedenfor.

4.2.2 De enkelte år

1973

I 1973 var vårflommen stor og langvarig (**figur 3**). Den første laksen under Forsjordfossen ble tatt 2. juni. Ovenfor fossen ble første laks tatt 18. juni, og det ble registrert spredte fangster fra 3. juli. Men det ble ikke fart på fisket ovenfor fossen før etter 20. juli.

De første dagene av juni var det en kraftig flomtopp i elva. Denne flommen trakk sannsynligvis en god del laks opp i elva. Deretter sank vannføringen, og var i to korte perioder lavere enn 400 m³/s, før den igjen økte til 500-600 m³/s resten av måneden. Laveste vannføring denne måneden inntraff 17. juni, med 328 m³/s. Samtidig passerte vanntemperaturen 8 °C for første gang det året. Dagen etter ble en laks fanget ovenfor Forsjordfossen, og noen spredte fangster ble gjort noen dager senere.

Det var godt fiske under Forsjordfossen utover i juni. Fangstene uteble i en kort periode 5.-7. juli før det utviklet seg til et eventyrlig fiske i dagene 9.-13. juli. Dette kom på synkende vannføring like etter en flomtopp som trolig trakk mye laks opp i elva. Laksen stoppet trolig opp under fossen på grunn av for høy vannføring. Fisket stoppet brått 14. juli, akkurat idet vannføringen sank til under 300 m³/s. Vanntemperaturen var i overkant av 10 °C. Ca. 20. juli begynte de større fangstene å komme lenger oppover i vassdraget.

Oppgangen i 1973 viste at noen laks klarte å passere Forsjordfossen på minst 328 m³/s, ved en vanntemperatur på 8 °C. Ved vannføringer på knapt 300 m³/s og vanntemperaturer rundt 10 °C gikk store mengder laks opp fossen.

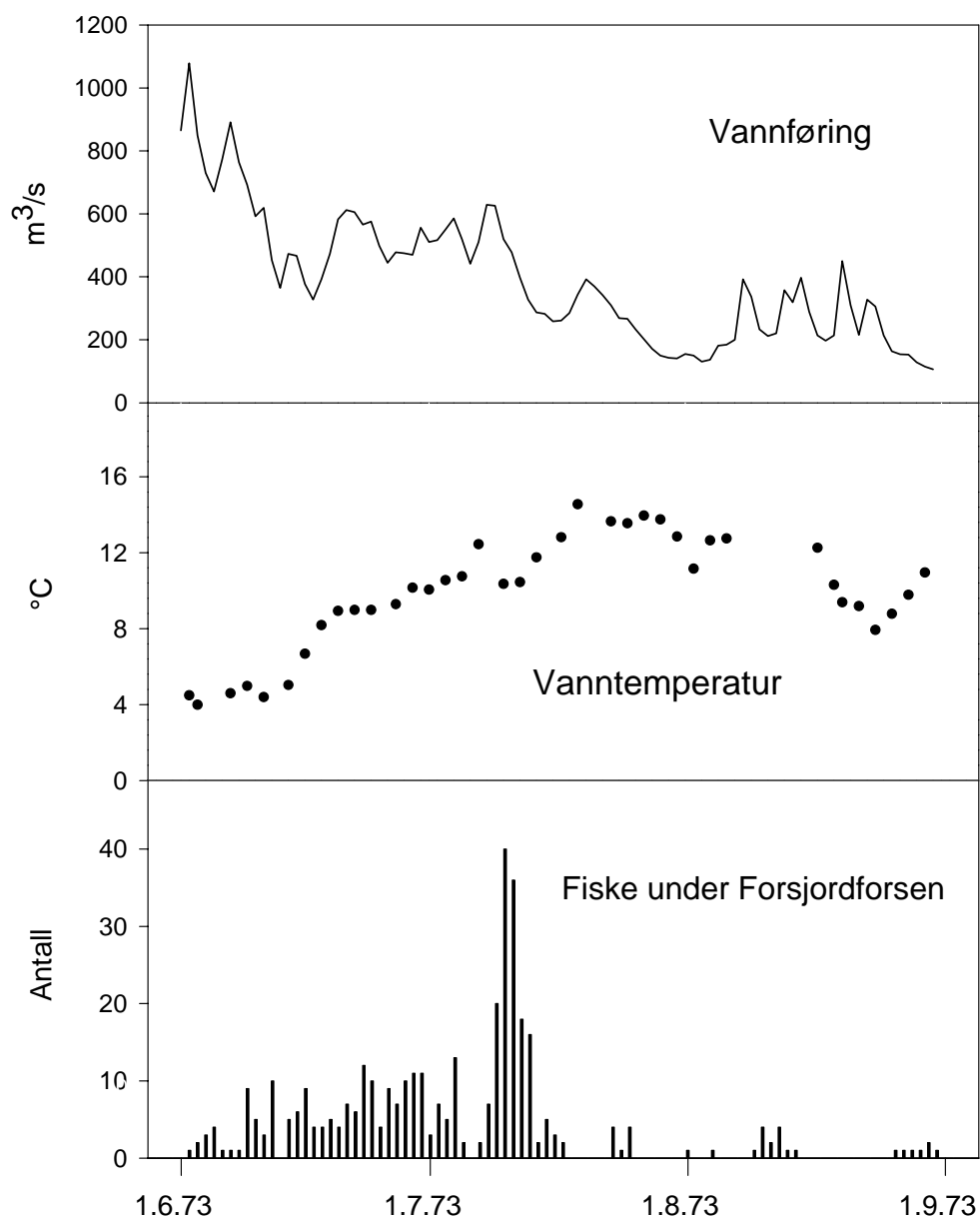
1974

Dette var det første året den nye laksetrappa i "Slåka" var i funksjon. Det var ventet at laksen ved hjelp av denne trappa skulle kunne gå opp fossen på høyere vannføring enn tidligere.

Den første laksen ble tatt under Forsjordfossen 8. juni, og den påfølgende uka ble det totalt tatt ca. 30 laks. Dette skjedde på stigende vannføring mellom 300 og 500 m³/s. Deretter ble det full stopp i fisket noen dager mens vårflommen var på det høyeste (600-650 m³/s). På synkende vannføring fra 20. juni begynte et godt fiske under fossen. Det daglige fangstutbyttet økte fram

til 26. juni, da vannføringen hadde kommet ned i $270 \text{ m}^3/\text{s}$. Deretter avtok fangstutbyttet, og en må anta at en del laks gikk opp fossen i dagene som fulgte. Vanntemperaturen var da $9 \text{ }^\circ\text{C}$. Vanntemperaturen hadde vært $8\text{-}10 \text{ }^\circ\text{C}$ helt siden 13. juni. Ovenfor Forsjordfossen ble det daglig fisket laks fra 1. juli, og dette stemmer bra med vår antagelse om at det var stor oppgang i fossen fra ca. 26. juni.

Erfaringene fra 1974-sesongen var dermed at den første store oppgangen av laks skjedde ved vannføringer i underkant av $300 \text{ m}^3/\text{s}$ og ved vanntemperaturer i overkant av $8 \text{ }^\circ\text{C}$.



Figur 3. Vannføring (m^3/s) og vanntemperatur ($^\circ\text{C}$) målt av NVE i Vefsna ved Laksfossen og daglig fangst av laks i kulpen under Forsjordfossen i 1973.

1975

Det foreligger opplysninger om fisket under Forsjordfossen bare for perioden fra 7. juni til 1. juli. Det ble tatt fisk hver dag i denne perioden, og de største fangstene ble tatt på synkende vannføring 24. og 25. juni (**figur 4**). Deretter ble fisket dårligere. Dette kan tyde på at noen laks som hadde samlet seg under fossen vandret videre oppover de siste dagene av juni. I trappa i Laksfossen ble det nesten daglig registrert noen få fisk fra trappa ble åpnet 20. juni, men det ble ikke registrert betydelig oppgang før 10. juli. Det foreligger ingen opplysninger om fisket etter laks på strekningen Forsjordfors - Trofors i 1975.

Det var tre topper i vannføring i Vefsna våren 1975. Toppene fant sted 9. juni, 21. juni og 3. juli, alle på mellom 500 og 600 m³/s. Mellom toppene var vannføringen betydelig lavere, dvs. ned til ca. 200 m³/s. De første laksene som ble registrert i fisketrappa i Laksfossen 20. juni kunne ha passert Forsjordfossen to-tre dager tidligere ved ca. 215-240 m³/s og ved en vanntemperatur på ca. 8 °C. Også 26. juni og de påfølgende dagene gikk det trolig opp enkelte laks, ved vannføringer på 320 m³/s, synkende til 170 m³/s. Vanntemperaturen ble ikke målt 26. juni, men var 6,7 °C 25. juni og 10,1 °C en kort periode ca. 30. juni. Deretter sank den igjen, og det ble ikke registrert temperaturer over 8 °C igjen før 8. juli.

Oppsummert viser 1975-sesongen at de første laksene trolig passerte Forsjordfossen på vannføringer opp til 320 m³/s, og ved temperaturer rundt 8 °C. Men det gikk ikke store mengder laks før ca. 10. juli, ved temperaturer rundt 10-12 °C og noe lavere vannføring. Både temperatur og vannføring var periodevis ugunstig før 8.-10. juli.

1976

Fangstoppgaver under Forsjordfossen for 1976 mangler.

1977

Dette året ble det tatt skjellprøver av all laks som ble fanget under Forsjordfossen og fangsten av 302 laks er datofestet. Noen få laks ble tatt i dagene 6.-13. juni. Fra 17. juni og ut måneden var derimot fisket meget godt, med fangster på over 10 laks mange av dagene, og en topp på 26 laks 28. juni. Deretter sank fangstene brått, og bare to fisker ble tatt de fire neste dagene. Fra 3. juli tok fisket seg opp igjen, men med jevnt avtakende fangster videre utover måneden.

Vårflommen var på sitt høyeste midt i juni, med vannføringer over 300 m³/s fra 3. til 21. juni. Toppen på 715 m³/s fant sted 17. juni. I perioden 22.-30. juni var vannføringen under 300 m³/s, før det igjen kom en periode (1.-7. juli) med noe høyere vannføring. Deretter avtok vannføringen jevnt utover sommeren.

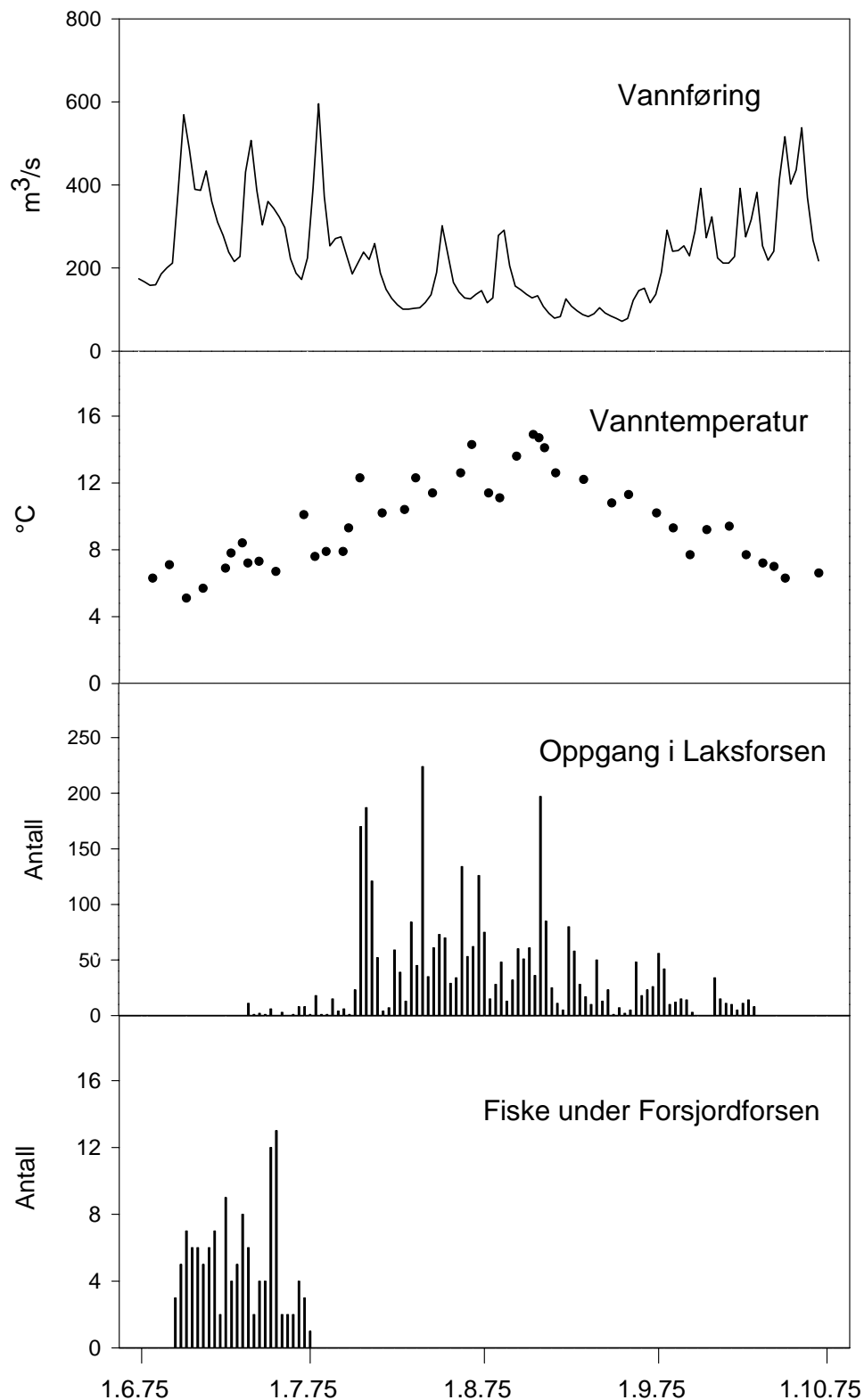
Til tross for at vannføringen var lavere enn 300 m³/s de 9 siste dagene av juni, tyder det gode fisket under Forsjordfossen på at det ikke gikk laks opp fossen før i slutten av denne perioden. Forklaringen kan være lav vanntemperatur, idet temperaturen lå rundt ca. 6 °C mesteparten av tida, men steg til 8 °C på slutten.

1977-sesongen viser at vanntemperaturen må over 8 °C for at laksen skal passere Forsjordfossen. Det er ikke tilstrekkelig med gunstig vannføring dersom vatnet er for kaldt.

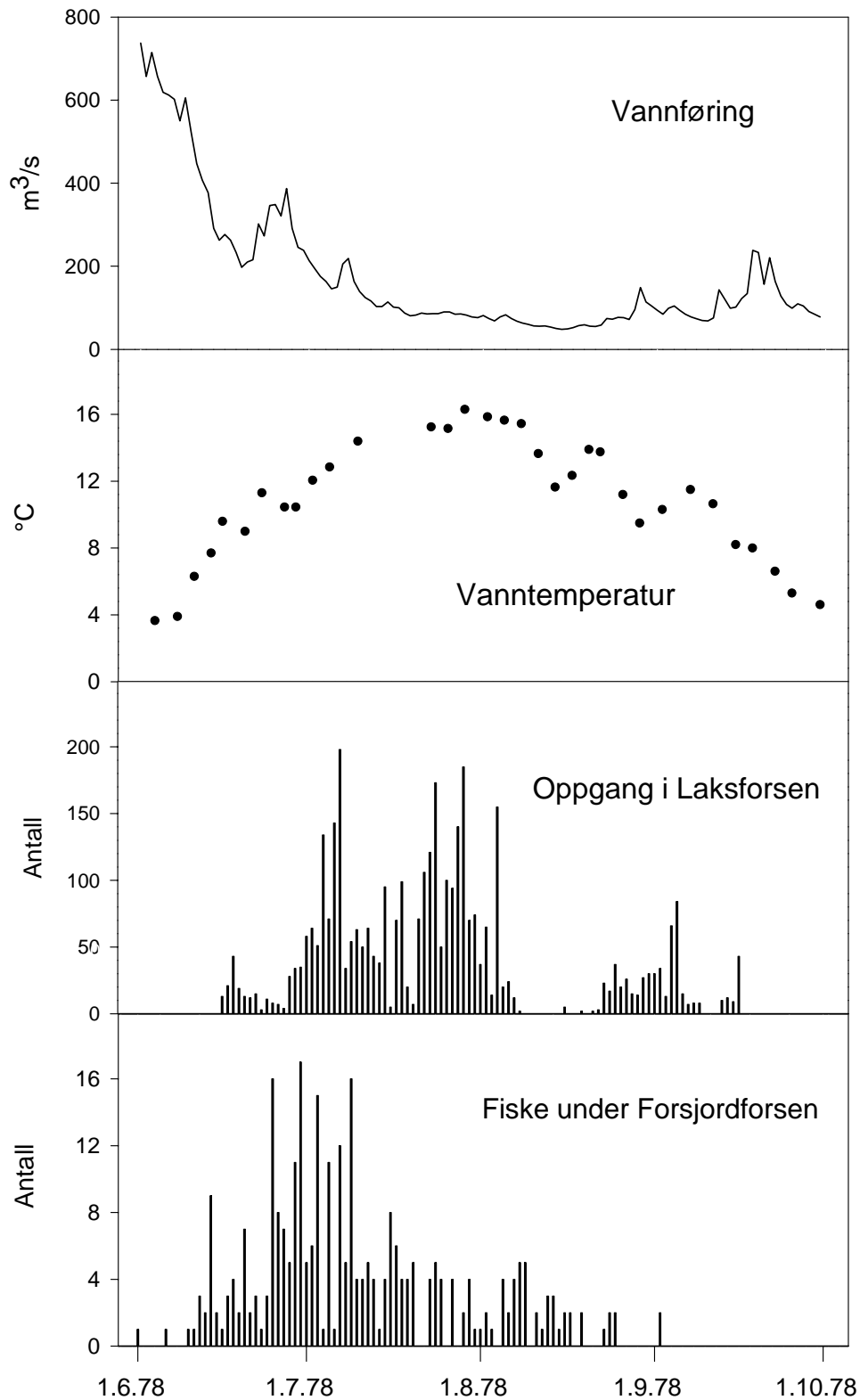
1978

Fra 1978 foreligger det gode data om oppvandringen av laks i Laksfossen (**figur 5**), og dermed betydelig bedre data enn tidligere om mengden av laks ovenfor Forsjordfossen.

Sommeren 1978 var varm og tørr. Vanntemperaturen var 7,7 °C 14. juni, passerte 9 °C 16. juni og fra 23. juni var den over 10 °C. Vårflommen var høy, med en topp på nesten 1000 m³/s i slutten av mai. Deretter sank vannføringen kraftig, og kom under 300 m³/s 14. juni (**figur 5**). I slutten av juni var det en ny, mindre flom (opptil 387 m³/s) før vannføringen igjen sank til svært lave verdier i juli og august.



Figur 4. Vannføring (m^3/s) og vanntemperatur ($^{\circ}C$) målt av NVE i Vefsna ved Laksforsen, antall fisk registrert i fisketrappa i Laksforsen, og daglig fangst av laks i kulpen under Forsjordforsen i 1975. Fisketrappa i Laksforsen ble åpnet 20. juni og telleren nedrigget 21. september. Opplysninger om fisket under Forsjordforsen foreligger bare for juni.



Figur 5. Vannføring (m^3/s) og vanntemperatur ($^{\circ}C$) målt av NVE i Vefsna ved Laksforsen, antall fisk registrert i fisketrappa i Laksforsen, og daglig fangst av laks i kulpen under Forsjordforsen i 1978. Fisketrappa i Laksforsen ble åpnet 16. juni og telleren nedrigget 16. september.

De første fangstene av betydning under Forsjordfossen ble i 1978 tatt 10.-14. juni. Deretter var det en svikt i fangstene et par dager, en indikasjon på oppvandring i fossen. Det ble registrert fisk i trappa i Laksfossen 16. juni, samme dag som telleren ble montert. Vannføringen var da $277 \text{ m}^3/\text{s}$ og vanntemperaturen litt over $8 \text{ }^\circ\text{C}$.

Flomperioden i slutten av juni førte trolig til at mye laks kom opp i Vefsna, og det utviklet seg et godt fiske under Forsjordfossen. Samtidig avtok oppgangen i Laksfossen, og dette kan være en indikasjon på at flomtoppen hindret fisken i å passere Forsjordfossen.

Da vannføringen begynte å synke igjen, ble fisket under Forsjordfossen mer ujevnt. Dette tyder på oppgang i fossen, og bekreftes av tellingene i trappa i Laksfossen som viste en massiv oppgang av fisk. Denne oppgangen i Laksfossen startet 28. juni. To dager tidligere hadde vannføringen sunket til $320 \text{ m}^3/\text{s}$. Vannføringen sank jevnt fram til 5. juli, da den var $145 \text{ m}^3/\text{s}$. I hele denne perioden med synkende vannføring foregikk det en betydelig oppgang av fisk. Noen ble tatt under Forsjordfossen, men de fleste synes å ha gått direkte opp både Forsjordfossen og Laksfossen.

Fra 10. juli avtok fangstene under Forsjordfossen. Utover i juli var det likevel god oppgang av fisk i Laksfossen. Vannføringen var mellom 80 og $140 \text{ m}^3/\text{s}$. Dette var tydeligvis meget gode forhold for oppvandring av fisk gjennom Forsjordfossen.

Fra 5. august stoppet oppvandringen av fisk opp i Laksfossen, samtidig som fisket under Forsjordfossen ble bedre (**figur 5**). Dette kan tolkes slik at laksen fikk problemer med å passere Forsjordfossen i denne perioden. Vannføringen var da $83 \text{ m}^3/\text{s}$ og synkende. Fra 9. august var det full stopp i oppvandringen i Laksfossen. Vannføringen var da $60 \text{ m}^3/\text{s}$, og den sank videre til under $50 \text{ m}^3/\text{s}$ midt i august. 28. august var den oppe i mer enn $80 \text{ m}^3/\text{s}$ igjen. Denne økningen må ha virket positivt, for det gikk opp en god del fisk i Laksfossen i dagene etterpå.

Sesongen 1978 bekreftet tidligere vurderinger om at vanntemperaturen må være høyere enn $8 \text{ }^\circ\text{C}$ og vannføringen ikke mye over $300 \text{ m}^3/\text{s}$ for at det skal gå opp fisk i Forsjordfossen. Resultatene viste også at det er en nedre grense for at fisken skal klare å passere fossen, og materialet fra 1978 antydte at denne kan ligge noe under $80 \text{ m}^3/\text{s}$.

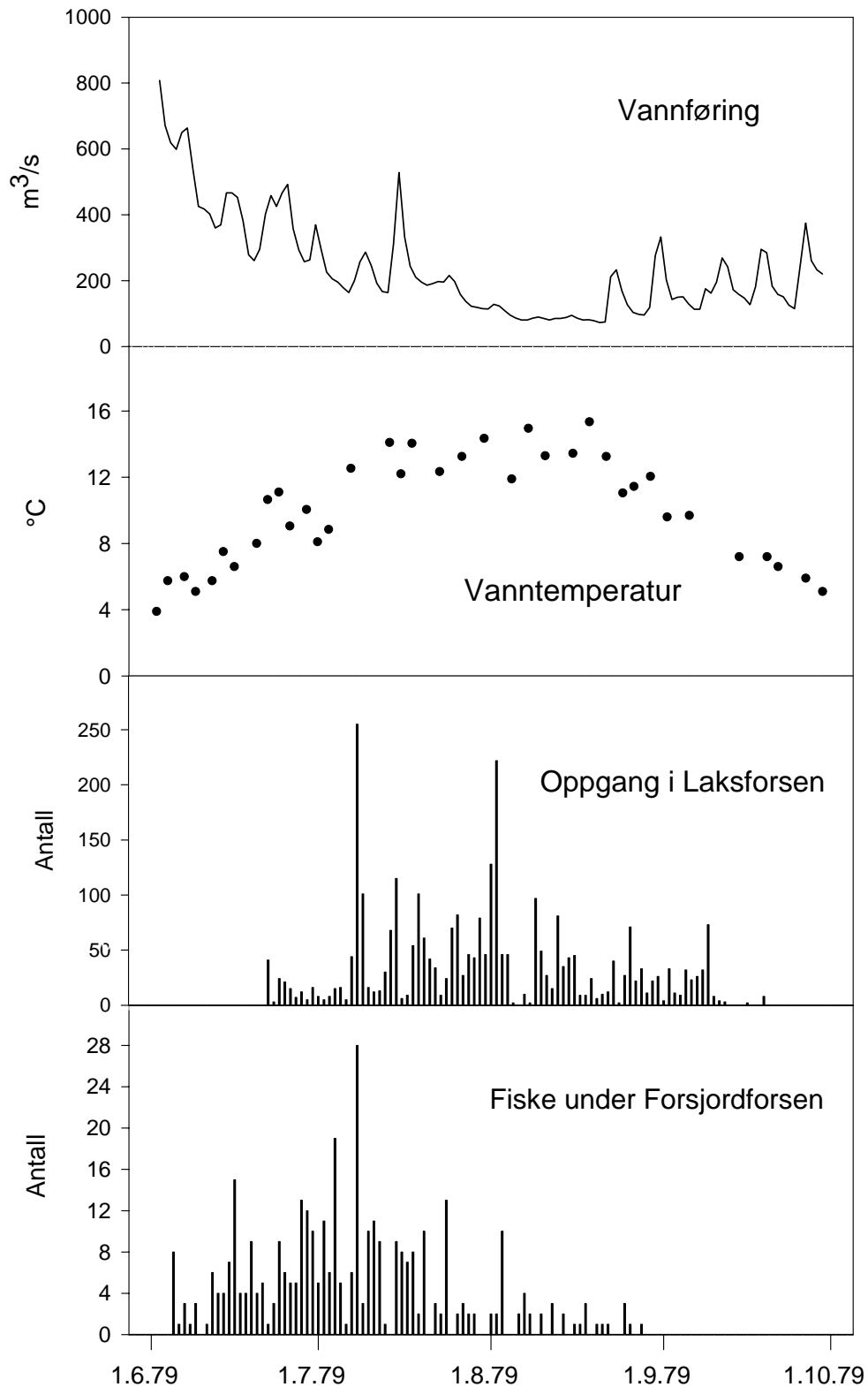
1979

De første fangstene ble tatt i kulpen under Forsjordfossen 5. juni, ved en vanntemperatur på $5 \text{ }^\circ\text{C}$ og en vannføring på ca. $600 \text{ m}^3/\text{s}$ (**figur 6**). Utover i juni var fisket godt, med unntak av en periode ca. 22. juni. I samme perioden ble det observert noe oppgang i Laksfossen. Dette sammenfaller med en kort periode da vannføringen sank fra ca. $460 \text{ m}^3/\text{s}$ til ca. $260 \text{ m}^3/\text{s}$, og deretter steg igjen til $500 \text{ m}^3/\text{s}$. Vanntemperaturen var $8\text{-}10 \text{ }^\circ\text{C}$.

I slutten av juni var vannføringen igjen nede i $260 \text{ m}^3/\text{s}$ en kort periode, mens vanntemperaturen var $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Den 2. juli sank vannføringen igjen til under $300 \text{ m}^3/\text{s}$, og fortsatte å synke i dagene som kom. Først den 5.-6. juli var det tegn til at laksen begynte å gå opp Forsjordfossen. Vannføringen var da helt nede i $200 \text{ m}^3/\text{s}$. Vanntemperaturen sank fra 10 til $8 \text{ }^\circ\text{C}$ i månedsskiftet, og dette kan ha virket negativt inn på laksens vandringslyst. Noen dager senere steg temperaturen betydelig, og fra 7. juli ble det registrert over $12 \text{ }^\circ\text{C}$ i elva (**figur 6**).

En lang periode i august var vannføringen relativt lav ($80\text{-}90 \text{ m}^3/\text{s}$). Et relativt dårlig fiske under Forsjordfossen kan tyde på at laksen ikke har problemer med å passere fossen på disse vannføringene. Sammenliknes dette med resultatene fra 1978, kan det antydtes at den lavere grensen for oppvandring av laks i Forsjordfossen ligger rundt $70\text{-}80 \text{ m}^3/\text{s}$.

Oppgangen i 1979 skilte seg ut fra tidligere år med at vannføringen i perioder sank godt under $300 \text{ m}^3/\text{s}$ før det var sikre tegn på at laksen gikk opp Forsjordfossen.



Figur 6. Vannføring (m^3/s) og vanntemperatur ($^{\circ}C$) målt av NVE i Vefsna ved Laksforsen, antall fisk registrert i fisketrappa i Laksforsen, og daglig fangst av laks i kulpen under Forsjordforsen i 1979. Fisketrappa i Laksforsen ble åpnet 22. juni og telleren nedrigget 23. september.

1980

Sommeren 1980 var den varmeste og tørreste på mange år. Vårflommen var stor, men vannføringen sank brått litt ut i juni, og allerede 12. juni var det mindre enn 300 m³/s i elva. Etter en liten flom på 340-370 m³/s rundt 20. juni sank vannføringen jevnt utover sommeren og var helt nede i underkant av 50 m³/s midt i august (**figur 7**). Vanntemperaturen passerte 8 °C 14. juni og steg jevnt til et maksimum på 19 °C i slutten av juli.

Fangstene av laks under Forsjordfossen var relativt beskjedne de første ti dagene av juni. Deretter kom tre dager med gode fangster før det plutselig ble stopp igjen 13.-14.juni. Vannføringen hadde da sunket til 230 m³/s, mens vanntemperaturen akkurat passerte 8 °C. To dager tidligere var vannføringen nesten 400 m³/s. Det gikk trolig opp en del laks i fossen disse dagene, og dette bekreftes ved at over 50 fisk ble registrert i Laksfossen da telleren ble satt i gang 16. juni (**figur 7**).

Fisket under Forsjordfossen tok seg opp igjen og det var gode fangster resten av måneden, inntil det ble registrert en betydelig nedgang i fangstene 30. juni. Dette skulle tyde på at fisken begynte å gå opp Forsjordfossen igjen i månedsskiftet juni/juli. Oppgang av fisk i Laksfossen viser imidlertid at fisken må ha begynt å gå opp Forsjordfossen betydelig tidligere. Allerede 23. juni ble det registrert en økning i oppgangen i Laksfossen, og antallet som passerte økte jevnt til en stor topp 2. juli, da hele 275 fisk ble registrert i fisketrappa. Regner vi med at de raskeste fiskene bruker minst ett døgn fra Forsjordfossen til Laksfossen, gikk de første fiskene i denne puljen opp Forsjordfossen 22. juni. Den 21. juni var vannføringen 358 m³/s og den 22. juni 283 m³/s. Vanntemperaturen var 9-11 °C. Oppvandringen startet altså på en vannføring mellom disse to verdiene.

Utover i juli var det normale fangster av laks under Forsjordfossen, samtidig som det var god oppvandring av fisk i Laksfossen. Vannføringen var stort sett 70-90 m³/s, og dette var trolig gode forhold for oppvandring i Forsjordfossen.

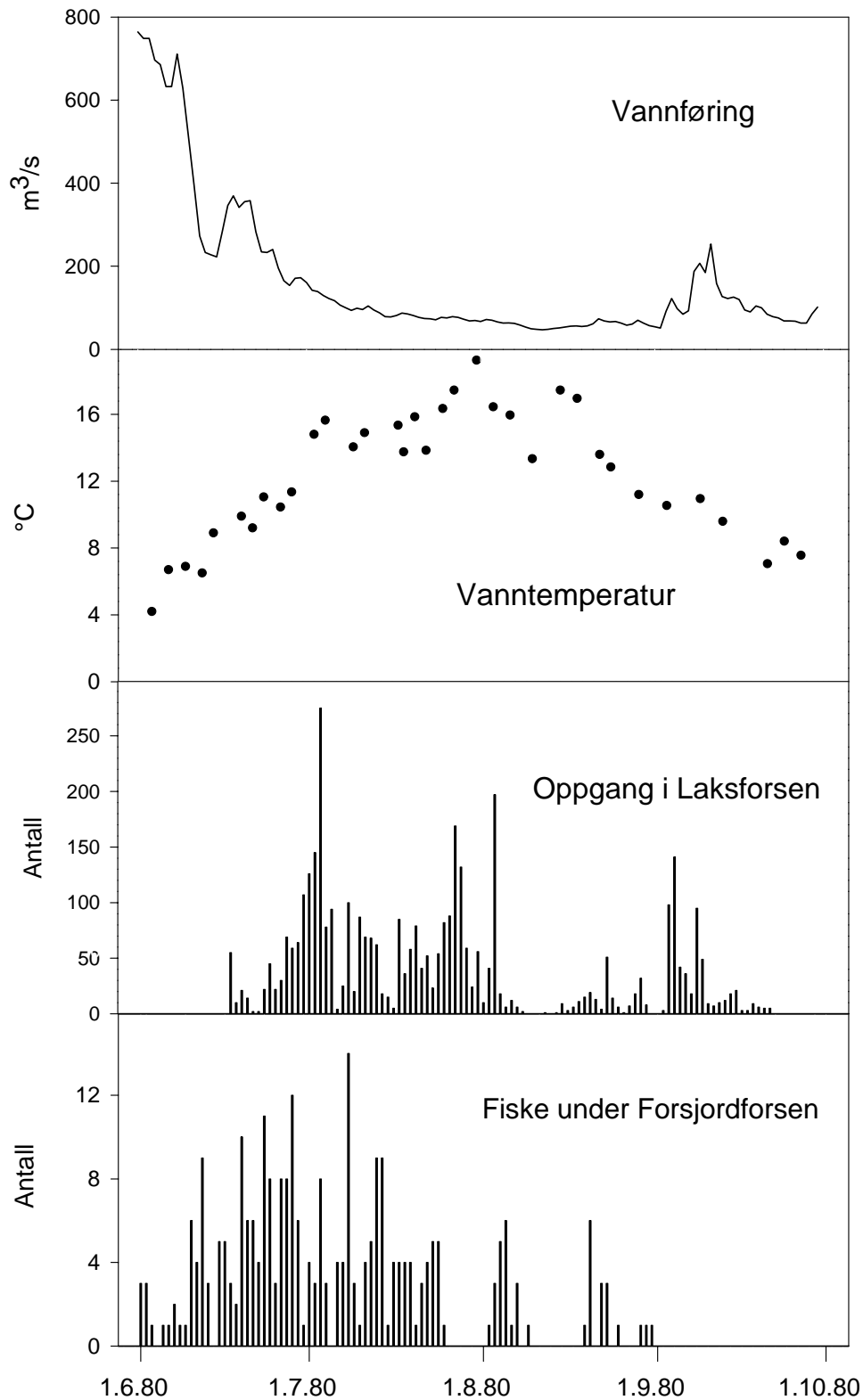
I begynnelsen av august avtok oppvandringen i Laksfossen markant, samtidig som det ble tatt en del laks under Forsjordfossen. I denne perioden sank vannføringen til under 70 m³/s, og oppvandringen i Forsjordfossen stoppet trolig helt opp. Utover i august sank vannføringen ytterligere (til 48-60 m³/s). Rundt 20. august kom det litt mer vatn et par dager (60-74 m³/s). Da ble det tatt noen få laks under Forsjordfossen, og det gikk også enkelte fisk i trappa i Laksfossen. Dette er indikasjoner på at vannføringen det meste av august var så liten at oppvandringen av fisk fra sjøen stoppet helt opp. Den lille økningen i vannføring opp til 74 m³/s rundt 20. august kan ha trukket en del fisk opp i elva, og enkelte av dem har muligens også passert Forsjordfossen.

En oppsummering av 1980-sesongen bekrefter at vanntemperaturen bør være over 8 °C og vannføringen bare litt over 300 m³/s for at laksen skal kunne passere Forsjordfossen. Ved vannføringer under 60 m³/s kommer det trolig lite fisk opp fra sjøen, og fisken kan neppe passere Forsjordfossen. Også ved 60-70 m³/s synes fossen å være vanskelig å passere, mens fossen passerer enkelt ved vannføringer over 70 m³/s.

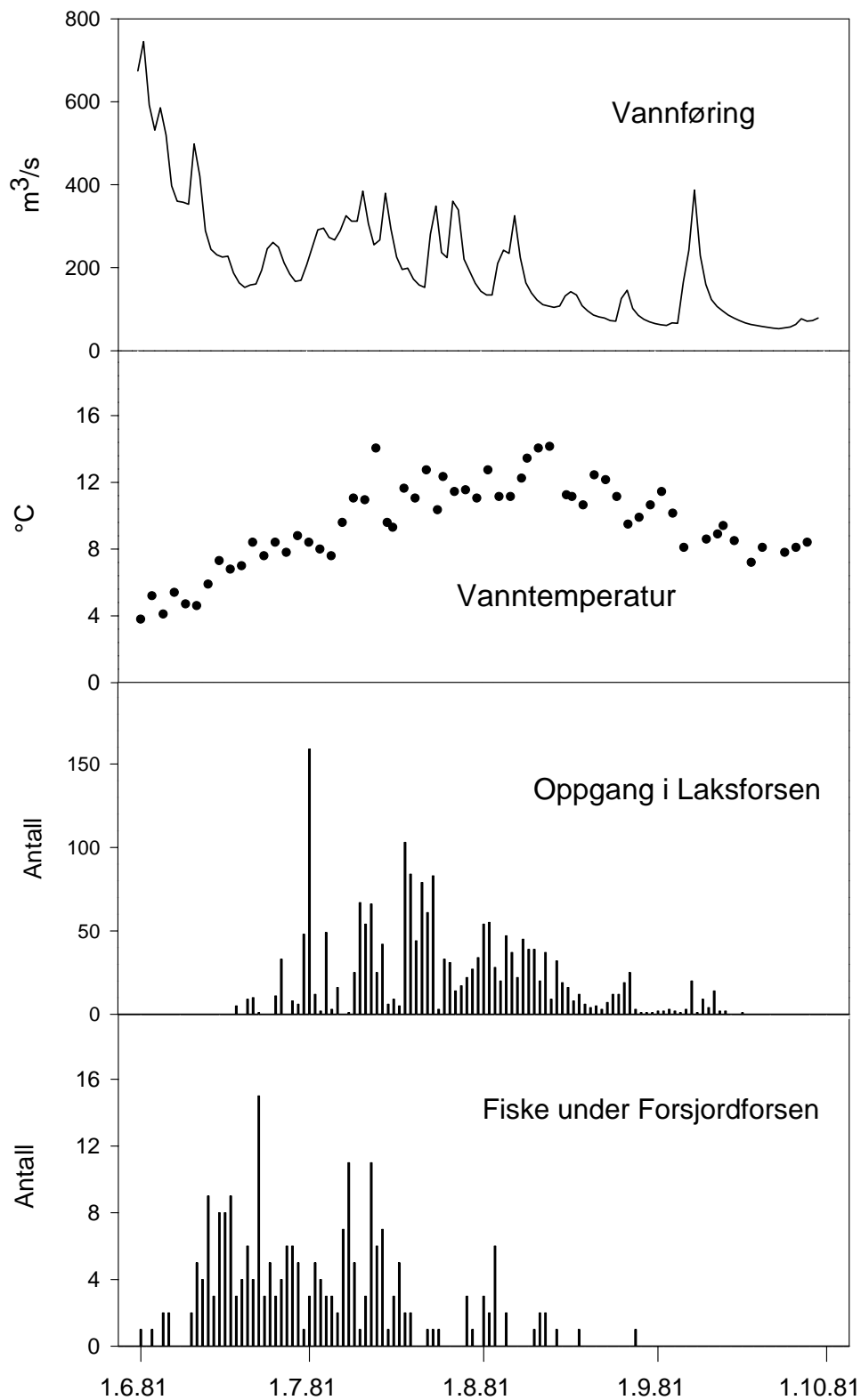
1981

Sommeren 1981 var kald og vannrik. Vårflommen kulminerte imidlertid tidlig, og vannføringen var under 330 m³/s allerede 13. juni (**figur 8**). Likevel gikk det trolig bare noen få laks opp forbi Forsjordfossen før månedsskiftet juni/juli. Dette skyldes sannsynligvis lav vanntemperatur. Vanntemperaturen lå på 4-7 °C de første tre ukene av juni og var ca. 7-8 °C resten av måneden. Først 7. juli ble det registrert over 9 °C i elva.

Fisket etter laks under Forsjordfossen var godt fra 10. juni og ut måneden. Imidlertid avtok det noe ca. 18. juni, samtidig som det ble registrert noen få fisk i fisketrappa i Laksfossen. Vannføringen var da ca. 200 m³/s og vanntemperaturen var 7 °C. Deretter skjedde det lite før 30. juni.



Figur 7. Vannføring (m^3/s) og vanntemperatur ($^{\circ}C$) målt av NVE i Vefsna ved Laksforsen, antall fisk registrert i fisketrappa i Laksforsen, og daglig fangst av laks i kulpen under Forsjordforsen i 1980. Fisketrappa i Laksforsen ble åpnet 16. juni og telleren nedrigget 23. september.



Figur 8. Vannføring (m^3/s) og vanntemperatur ($^{\circ}C$) målt av NVE i Vefsna ved Laksforsen, antall fisk registrert i fisketrappa i Laksforsen, og daglig fangst av laks i kulpen under Forsjordforsen i 1981. Fisketrappa i Laksforsen ble åpnet 17. juni og telleren nedrigget 18. september.

På denne datoen ble det tatt noen få laks under Forsjordfossen, mens det ble registrert et stort antall fisk i Laksfossen dagen etter. Det viser at forholdene ble gode for oppgang i Forsjordfossen, og at en del laks også passerte Laksfossen kort tid etterpå. 30. juni om ettermiddagen ble vanntemperaturen målt til 8,8 °C, og vannføringen var 170 m³/s. Ved forrige temperaturmåling to dager tidligere ble det målt 7,8 °C.

I juli 1981 ble det registrert flere korte flomtopper som nådde opp i 360-385 m³/s. Den første uka av august var det også en topp på 325 m³/s. Det ble registrert betydelige variasjoner både i fangstutbytte under Forsjordfossen og i oppvandringen av fisk i fisketrappa i Laksfossen i denne perioden (**figur 8**). Materialet tyder på at oppvandringen av fisk i Forsjordfossen stoppet opp da vannføringen var på det høyeste, og at det var god oppvandring på synkende vannføring etter flomtoppene. Laksen hadde trolig problemer med å passere Forsjordfossen på de høyeste flomtoppene, men på den annen side så trakk disse flommene flere laks opp i elva. Den siste toppen på 325 m³/s synes å ha hatt mindre påvirkning på oppvandringen enn de foregående, men denne flomtoppen var av svært kort varighet.

1981-sesongen demonstrerte først og fremst at laksen ikke kommer opp Forsjordfossen ved vanntemperaturer lavere enn 8 °C, selv ved ideell vannføring. Den viste også at flomtopper på over 325 m³/s hindrer laksen i å passere fossen, men at slike flommer er viktige for å trekke fisk opp i elva.

4.2.3 Samlet vurdering, Forsjordfossen

Konklusjonen etter analyser av oppgangen av laks i Forsjordfossen de ni årene fra 1973 til 1981 er at laksen under oppvandringen i elva om våren blir stoppet under Forsjordfossen av for kaldt vann og for høy vannføring. Grenseverdiene for laksens oppgang i Forsjordfossen ligger omkring 8 °C og ca. 330 m³/s (målt ved Laksfossen). Laksen klarer ikke å gå opp fossen før vanntemperaturen er kommet opp i over 8 °C og vannføringen har sunket til under 330 m³/s. Oppvandringen av laks stopper opp igjen om høsten når vanntemperaturen synker til under 8 °C.

Det synes også å være en nedre grense ved ca. 70 m³/s da laksen ikke lenger klarer på komme seg opp Forsjordfossen (**tabell 6**), og ved vannføringer lavere enn 60 m³/s kommer det antakelig nesten ikke fisk opp fra sjøen i det hele tatt.

Den første dagen da det var forhold for å passere fossen varierte i disse ni årene mellom 15. juni og 13. juli, med et gjennomsnitt på 21. juni.

Tabell 6. Nedre og øvre grense i vannføring (m³/s) da laksen ikke klarer å passere de forskjellige fossene i Vefsnavassdraget. Merk at det er benyttet forskjellig målepunkt (vannføringsmerke) for Vefsna og Austervefsna.

Foss	Nedre grense	Øvre grense	Målepunkt
Hattfjellfossen	≤ 40	?	151.21 Joibakken
Fisklauselvfossen	≤ 40	?	151.21 Joibakken
Vriomfossen	≤ 40	90-140	151.21 Joibakken
Mjølkarlifossen	≤ 40	?	151.21 Joibakken
Preikstolfossen	≤ 40	90-140	151.21 Joibakken
Kløvimostyket	ca. 35	160-190	151.21 Joibakken
Skommistryket	ca. 35	170-200	151.21 Joibakken
Fellingfossen	ca. 60	> 230	151.28 Laksfors
Laksfossen	70	> 400	151.28 Laksfors
Forsjordfossen	70	330	151.28 Laksfors

For å se på variasjonen mellom år, og for å vurdere effekten av "Muligheter Helgeland", VF 1 på oppvandringen av laks, er oppvandringen vurdert for hvert enkelt år i perioden 1961-1990. Det foreligger målinger av vanntemperaturen i elva (NVEs målestasjon 151.32 Laksfors) bare for de siste 18 årene i den 30-årsperioden som vurderes (dvs. 1973-1990), men det finnes også en del nyere data (t.o.m. 2001).

I 25 av de 28 årene med data var vanntemperaturen for første gang over 8 °C en av dagene mellom 10. juni og 5. juli. Ett år var den over 8 °C allerede 4. juni, og i to år ikke før 10. juli. Mediantidspunktet var 19. juni. For de årene der det mangler temperaturmålinger (1961-1972) har vi antatt at vanntemperaturen første gang kom opp i 8 °C 19. juni. For de øvrige årene har vi benyttet dataene fra NVEs målestasjon ved Laksforsen.

I alle år sank vanntemperaturen til under 8 °C i løpet av september. For de 28 årene da dette ble målt varierte tidspunktet mellom 1. og 30. september, og median dato var 18. september. For de årene da det ble målt vanntemperatur har vi i utredningen nedenfor benyttet reelle data, men for de årene da det manglet målinger (1961-1972) ble siste dato med temperatur over 8 °C satt til 18. september.

I gjennomsnitt for perioden 1961-1990 var det temperaturer over 8 °C i 88 dager. Av disse dagene var det i gjennomsnitt 8 dager med for høy vannføring, 72 dager med gunstig vannføring og 8 dager med for lav vannføring for oppgang i fossen.

De fleste årene var vannføringen allerede tilfredsstillende for oppvandring samme dag eller dagen etter at vanntemperaturen hadde nådd 8 °C. Enkelte år var imidlertid vannføringen fortsatt for høy i flere dager. I åtte av de 30 årene ble oppvandringen forsinket i mer enn ei uke på grunn av for høy vannføring, og i 1973 tok det hele 25 dager fra vanntemperaturen passerte 8 °C og til vannføringen sank under 330 m³/s.

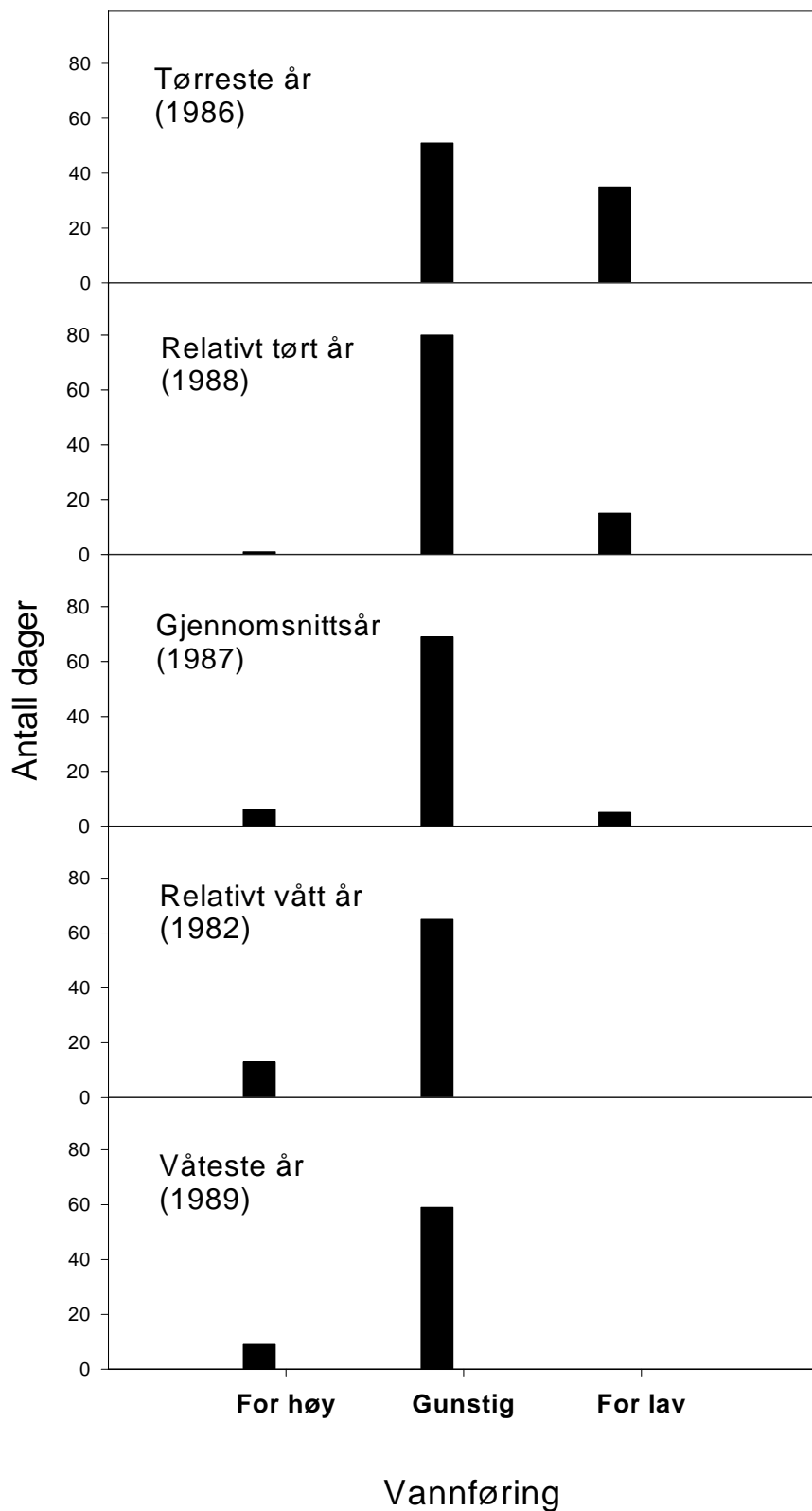
I et gjennomsnittsår var 19. juni første dag da det var forhold for oppvandring av laks i Forsjordfossen (dvs. både temperatur over 8 °C og vannføring under 330 m³/s). I løpet av 30-årsperioden 1961-1990 varierte imidlertid dette med en hel måned, med variasjon mellom 13. juni (1984) og 13. juli (1973).

For å få en oversikt over årlig variasjon i mulighetene for laksen til å passere Forsjordfossen, har vi sortert de 30 årene etter gjennomsnittlig vannføring i perioden juni-september. Fem av disse årene er presentert i **figur 9**. I det tørreste året i perioden (1986) var det gunstige forhold for oppvandring i 51 dager, mens det i 35 dager var for liten vannføring. Det var ingen dager med for mye vann for laksen. I et relativt tørt år (1988, som var det 8. tørreste året i perioden) var det én dag med for mye vatn, 80 dager med gunstig vannføring og 15 dager med for lite vatn. I gjennomsnittsåret (1987) var det seks dager med for mye vatn, 69 dager med gunstig vannføring og fem dager med for lite vatn. I åtte av de 10 vannrikeste årene var det tilstrekkelig vatn alle dager til at laksen kunne gå opp fossen. I det åttende vannrikeste året (1982, **figur 9**) var det for mye vatn i 13 dager og gunstige oppvandringsforhold i 65 dager, mens det i det aller vannrikeste året (1989) var for høy vannføring i ni dager og gunstig vannføring i 59 dager. Dette året var vårfloppen ekstra stor og langvarig, og vanntemperaturen nådde ikke opp i 8 °C før 10. juli.

4.3 Oppgang av fisk i Laksforsen

4.3.1 Datagrunnlag

Når en ser på oppgangen av fisk i Laksforsen, må en være oppmerksom på at forholdene først må være slik at fisken kan gå opp Forsjordfossen. For å passere den fossen må vanntemperaturen være minst 8 °C, og vannføringen mellom 70 og 330 m³/s. Oppgangen av fisk i Laksforsen og Forsjordfossen må derfor ses i sammenheng.



Figur 9. Antall dager med henholdsvis for høy, gunstig og for lav vannføring for oppvandring av laks i Forsjordfossen i den delen av året da vanntemperaturen var høyere enn 8 °C. Data fra fem forskjellige år fra perioden 1961-1990, sortert etter gjennomsnittlig vannføring i månedene juni-september.

Vannstanden i trappa i Laksforsen kan reguleres med ei luke. Vannføringen i elva er likevel viktig, da den generelt virker inn på fiskens aktivitet og vandringstrang. Dessuten har vannføringen stor betydning for fiskens oppgang lenger ned i vassdraget, spesielt i Forsjordforsen.

Det var ikke mulig å skille mellom laks og sjørret ved tellingene. I 1979 ble 1183 laks og 239 sjørret kontrollert og merket i fisketrappa i Laksforsen (Hansen 1980). Dette indikerer at 83 % av fisken som gikk opp trappa var laks. Hansen (1980) fant at sjørreten passerte Laksforsen samtidig med laksen.

Merkingene i 1979 pågikk hele sommeren, og et stort antall fisk ble kontrollert (totalt 1422). Det ble merket fisk hvert år i perioden 1978-1982, men ikke i så stort omfang som i 1979 (**tabell 2**). Andelen laks avtok i denne perioden, og det skyldes at laksungene i økende grad ble angrepet av parasitten *G. salaris*. Det ble registrert stor nedgang i tettheten av laksunger i 1979, og dermed svikt i smoltproduksjonen fra dette året. Dette gjorde at oppgangen av voksen laks avtok fra 1980, og at andelen laks i tellingene i Laksforsen avtok fra samme år.

Fra **tabell 2** og resultatet av tellingene i fisketrappa i Laksforsen kan en beregne hvor mange laks og sjørret som passerte fossen i 1975 og 1978-1982 (**tabell 1**).

Andelen laks sank i perioden fra over 80 % før parasitten tok til å virke til under 40 % i 1982. Antallet sjørret viste en økende tendens i perioden, mens antallet laks avtok fra ca. 3000 pr. år før parasittangrepet til ca. 750 i 1982. Ved disse beregningene har vi antatt at sjørreten også de øvrige årene passerte Laksforsen på samme tid som laksen, slik som i 1979. Den overveiende delen av fisken som passerte Laksforsen i 1975, 1978, 1979 og 1980 var laks, mens innslaget av sjørret økte de siste årene. Når en vurderer laksens oppgang i vassdraget må en derfor legge størst vekt på materialet fra 1980 og tidligere.

En rekke faktorer virker inn på laksens trang til å vandre oppover et vassdrag. Den dominerende faktoren i de fleste situasjoner synes å være endring (økning) i vannføring, mens uheldige temperatur- og lysforhold kan være modifierende eller stoppe oppvandringen, til tross for gunstige vannføringsforhold (Banks 1969). Tellingene av fisk i fisketrappa i Laksforsen gjorde det mulig å få registrert hvordan vanntemperatur, vannføring og andre fysiske faktorer påvirket oppvandringen av fisk. Videre ga tellingene en god oversikt over hvordan fiskeoppgangen utviklet seg utover i sesongen.

4.3.2 De enkelte år

1975

Observasjonene i trappa i Laksforsen startet 20. juni. Det ble registrert 11 fisk i trappa samme dag, og noen få fisk de fleste dagene fram til 10. juli. Da passerte ca. 500 fisk i løpet av tre dager (**figur 4**). Deretter var det stort sett god oppgang av fisk fram til midten av august og noe mer beskjeden oppvandring videre utover sommeren.

Fisket under Forsjordforsen antyder at en del fisk vandret opp Forsjordforsen de siste dagene av juni. Da den første toppen i oppvandring i Laksforsen fant sted ca. 10. juli, steg vanntemperaturen fra knapt 8 til ca. 12 °C. Før dette hadde temperaturen stort sett ligget rundt 7 °C, men med noen få enkeltmålinger over 8 °C. Lave vanntemperaturer kan ha forsinket oppgangen mellom Forsjordforsen og Laksforsen, og det var derfor lite fisk tilgjengelig under Laksforsen før 10. juli.

1978

Observasjonene startet 16. juni, og de første fiskene ble registrert samme døgn (**figur 5**). Forholdene var akkurat blitt slik at laksen kunne gå opp Forsjordforsen, og fiskene som ble registrert i Laksforsen har trolig kommet direkte derfra. I perioden 23.-27. juni ble det registrert lite fisk i trappa igjen. En flom på 350-390 m³/s hindret sannsynligvis laksen i å gå opp Forsjordfor-

sen i denne perioden. Den reduserte oppgangen i fisketrappa i Laksforsen skyldes derfor trolig at det var lite fisk under fossen.

Hovedmengden av fisk som gikk opp trappa passerte i løpet av juli. Det var to topper i oppgangen. Den første var tidlig i juli og den andre var i slutten av juli. Fra 9. til 22. august var det for lite vann i trappa til at fisk kunne gå opp. Vannføringen var i denne perioden mellom 48 og 60 m³/s. Fisketrappa virket derfor ikke på så lav vannføring.

På vannføringer mellom 60 og 80 m³/s hadde fisken problemer med å gå opp trappa, men enkelte kom likevel opp. Ved slike vannføringer blir oppgangen av laks forsinket.

I slutten av august steg vannføringen noe, og oppgangen i Laksforsen kom i gang igjen, med en liten topp omkring 5. september.

Ved multipl regressjonsanalyse av hvilke faktorer som er viktigst for oppvandringen av fisk i trappa i 1978 ble det påvist at økning i vannføring og økning i vanntemperatur hadde størst påvirkning på oppgangen (Jensen et al. 1986).

1979

Også i 1979 var det to topper i oppgangen av fisk i laksetrappa, en tidlig i juli og en først på august (**figur 6**). For øvrig gikk det opp jevnt med fisk hele sommeren fram til ca. 10. september, med et par unntak. Oppgangen på forsommeren falt helt sammen med gunstige forhold for oppgang i Forsjordforsen, med en forsinkelse på et par dager. Vanntemperaturen lå i denne perioden på 10 °C eller høyere. Det ser ut til at laksen meget raskt passerer Laksforsen så snart den har kommet seg opp Forsjordforsen under slike gunstige temperaturforhold.

I likhet med året før så kom den første store toppen i oppgang i en periode med økende vanntemperatur. En stor flomtopp midt i juli på 530 m³/s stoppet oppgangen, mens den var god både før og etter flommen. Den andre store toppen i oppgang kom i forbindelse med en svært liten flomtopp, ved synkende vanntemperatur. Vannføringen var relativt liten i denne perioden, med en økning fra 115 til 130 m³/s idet toppen i oppgang kom.

Enkelte perioder i august gikk det lite fisk opp trappa. 7.-8. august noterte kontrolløren at det var svært lite vann i trappa. Vannføringen var da 80 m³/s. Ved vannføringer under 80 m³/s avtok oppvandringen i trappa merkbart, men stoppet ikke helt opp. Ved laveste registrerte vannføring i 1979 (73 m³/s den 21.8.) passerte 10 fisk telleapparatet.

Ved multipl regressjonsanalyse av hvilke faktorer som er viktigst for oppvandringen av fisk i trappa ble det som i 1978 påvist at økning i vannføring og økning i vanntemperaturen hadde størst påvirkning på oppgangen (Jensen et al. 1986).

1980

I dette tørre og varme året var det tre perioder med spesielt stor oppgang av fisk (**figur 7**). Den første kom som vanlig på synkende vannføring og økende vanntemperatur etter vårfloppen. Fisket under Forsjordforsen hadde da allerede pågått i lang tid, så det var uten tvil forholdene for oppgang i Forsjordforsen som ikke hadde vært brukbare tidligere på sommeren. Da fisken kom seg opp Forsjordforsen, gikk den raskt opp Laksforsen også i denne perioden.

I det meste av juli var det gode forhold for oppgang av fisk. I slutten av juli var vannføringen nede i 70 i m³/s, men oppgangen i trappa var likevel tilfredsstillende.

I slutten av juli (27.-28.7) og i begynnelsen av august (2.8) var det en topp i oppgangen. Denne kom ved sterkt økende vanntemperatur og en liten, nesten umerkelig, økning i vannføringen (fra 71 til 79 m³/s).

Fra 5. august til 2. september gikk det nesten ikke laks opp trappa. I denne perioden lå vannføringene mellom 45 og 68 m³/s, unntatt i to dager, da den var henholdsvis 74 og 70 m³/s. I forbindelse med begge disse økningene gikk det en del fisk opp trappa. I perioden 9.-15. august var vannføringen 47-54 m³/s, og da var det fullstendig stopp i oppgangen i trappa. 4.-14. august var vanntemperaturen sterkt synkende, og det virket trolig også hemmende på oppgangen. På vannføringer mellom 50 og 70 m³/s gikk enkelte fisk opp, men betydelig færre enn ved større vannføringer.

En topp i oppvandringen først på september (**figur 7**) skyldes en betydelig økning i vannføringen, og den var da igjen på et akseptabelt nivå for oppgang av fisk. Den første flomtoppen, da det gikk flest fisk, var på 90-120 m³/s.

Ved multipl regresjonsanalyse av hvilke faktorer som er viktigst for oppvandringen av fisk i trappa ble det i 1980 bare påvist at økning i vanntemperaturen hadde signifikant påvirkning på oppgangen. Likevel var nivået på vannføringen helt avgjørende for om det kunne gå fisk i trappa eller ikke.

1981

Tellingene i trappa i Laksforsen i 1981 ga få nye opplysninger om grenseverdier i vannføring for oppgang av fisk. Vannføringen var hele sommeren stor (100-400 m³/s), men variabel (**figur 8**). Variasjonene i oppgang skyldes sannsynligvis vesentlig problemer for fisken å passere Forsjordforsen ved de høyeste flomtoppene.

1982

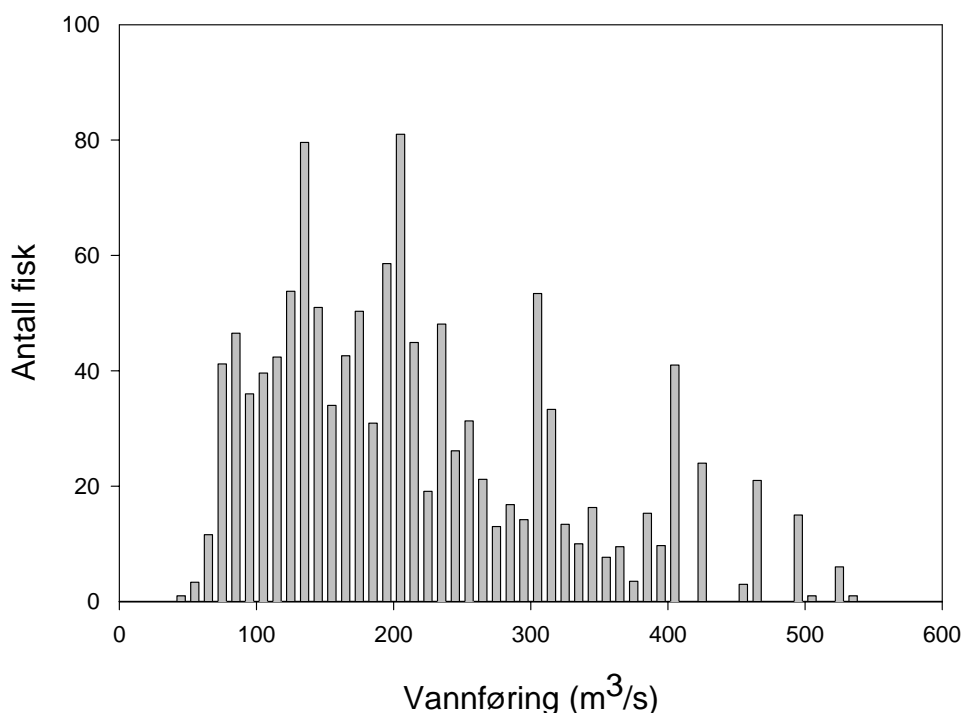
Opplysninger om fisket under Forsjordforsen i 1982 mangler. Etter vårfloppen sank vannføringen til under 300 m³/s 10. juni, men det var flere perioder med høyere vannføring enn dette utover i juni og juli. Vanntemperaturen passerte 8 °C 25. juni. I 1982 startet tellingene i trappa i Laksforsen 23. juni, men det ble registrert lite fisk før midt i juli. Det ble registrert to topper i oppgangen av fisk i trappa dette året. Den første kom i perioden 11.-18. juli, og den andre i månedsskiftet juli/august. Sammenholdes dette med vannføringen, finner en godt samsvar mellom oppgangen av fisk og perioder med lavere vannføring enn ca. 300 m³/s. Variasjonene i oppgang skyldes sannsynligvis begrensninger for fisken i å komme opp Forsjordforsen og har trolig lite med forhold i Laksforsen å gjøre. Vannføringen måtte altså ned i ca. 300 m³/s for at fiskene skulle kunne passere Forsjordforsen også i 1982. I 1982 var sjørreten i flertall i elva (**tabell 2**). Dette tyder på at sjørreten har liknende krav som laksen til å passere Forsjordforsen.

4.3.3 Oppsummering, Laksforsen

Fisketrappa i Laksforsen synes å være meget effektiv på vannføringer mellom 70 og ca. 400 m³/s (**figur 10**). Når vannføringen er så lav som 60-70 m³/s, kan det gå opp enkelte fisk, men trappa fungerer ikke godt på så lave vannføringer. Ved lavere vannføringer enn 60 m³/s kommer fisken nesten ikke opp trappa i det hele tatt (**figur 10**).

Vannføringen gjennom trappa kan holdes noenlunde konstant ved hjelp av ei luke, uavhengig av vannføringen i elva. Ved svært høye vannføringer er det likevel problemer med for mye vann i trappa. Dette gjelder vannføringer over 400-500 m³/s. Slike vannføringer forekommer relativt sjelden i den viktigste oppvandringsperioden for laks (juli og august).

De viktigste faktorene som inspirerer laksen til å gå opp trappa er økning i vannføring og økning i vanntemperatur. Variasjoner i vannføring er derfor viktig for å få god oppvandring av laks i vassdraget.



Figur 10. Gjennomsnittlig antall fisk som vandret opp trappa i Laksforsen ved forskjellig vannføring. Data fra årene 1975 og 1978-1981.

4.4 Oppgang av fisk i Fellingforsen

Det foreligger få data om oppvandringen av laks i Fellingforsen i forhold til vannføring. I 1979 kom de første laksene uvanlig sent opp i Austervefsna, til tross for at de passerte Laksforsen til normal tid (**figur 6**, **figur 13**). Vannføringen var relativt høy en periode i juli, og dette kan være en indikasjon på at laksen har problemer i Fellingforsen ved noe høy vannføring. Merkeforsøkene viser at fossen helt sikkert passerer i området 60-180 m³/s (målt ved Laksforsen). Diverse fangstopp-gaver antyder at den passerer også på noe høyere vannføring (minst 230 m³/s), men det finnes ikke data som kan konkretisere denne grensen ytterligere.

4.5 Laksens oppgang i Austervefsna

4.5.1 Datagrunnlag

Det foreligger detaljerte fangstdata fra Austervefsna for fem år (1977-1981, **figur 11-15**), og spredte data fra enkelte andre år på 1970-tallet. I Austervefsna ble de første laksene vanligvis tatt i begynnelsen av juli, og den viktigste fangstperioden var juli og august. Tidspunktet for når de første laksene ble tatt i Austervefsna har sannsynligvis variert betydelig fra år til år avhengig av forholdene for oppvandring lenger ned i vassdraget. I 1979 ble det f. eks. ikke registrert fangst av laks i Austervefsna før 21. juli (**figur 13**). Fisket var tillatt til 1. september. Oppvandringen av laks foregikk i juli, august og et stykke ut i september. Oppvandringen stoppet sannsynligvis opp, i alle fall i de vanskeligste fossene, når vanntemperaturen sank under 8 °C.

Vanntemperaturen var som regel over 10 °C da de første laksene kom til Trofors, og var derfor ikke begrensende for videre oppvandring i vassdraget. Når temperaturen er tilfredsstillende høy, er vannføringen den viktigste faktoren for videre oppvandring. Likevel har vanntempera-

ren fortsatt betydning for oppvandringen. Laksen er et vekselvarmt dyr og beveger seg derfor lettere og raskere ved økende temperatur. Synkende temperatur virker negativt inn på vandringstrangen. Vi antar at da vanntemperaturen om høsten sank til lavere enn 8 °C, så fikk laksen problemer med å passere de største fossene i vassdraget, og oppvandringen opphørte.

Fra Trofors til Hattfjelldal, en strekning på 33 km, stiger elva 150 m. Størst stigning er det på de siste 9 km fra Bergdalsbekken til Hattfjelldal, der elva stiger 50 m. Det er en rekke større og mindre hindringer på veien fra Trofors, og de mest betydelige er (nevnt i rekkefølge nedenfra): Skommistryket, Kløvimostryket, Preikstolforsen, Mjølkarliforsen, Vriomforsen, Fisklauselvforsen og Hattfjellforsen. De fire siste ligger i et 3 km langt parti like nedenfor Hattfjelldal, og inngår i den 9 km lange strekningen fra Bergdalsbekken til Hattfjelldal.

Vi har delt Austervefsna inn i 5 soner for å analysere oppgangen på de mest kritiske partiene. De hindringene som på denne måten er blitt analysert er Skommistryket, Kløvimostryket, Preikstolforsen og den 3 km lange strekningen som omfatter Mjølkarliforsen, Vriomforsen, Fisklauselvforsen og Hattfjellforsen (**figur 2**).

Sonene er følgende:

- Sone 1: Trofors – Skommistryket
- Sone 2: Skommistryket – Kløvimostryket
- Sone 3: Kløvimostryket – Preikstolforsen
- Sone 4: Preikstolforsen – Hattfjellforsen
- Sone 5: Ovenfor Hattfjellforsen

Daglige fangster av laks i hver av de fem sonene i årene 1977-1981 er vist i **figur 11-15**. På figurene har vi bare tatt med laks der vi har nøyaktige opplysninger om både dato og fangststed, og disse fangstene representerer på langt nær de totale fangstene av laks i Austervefsna.

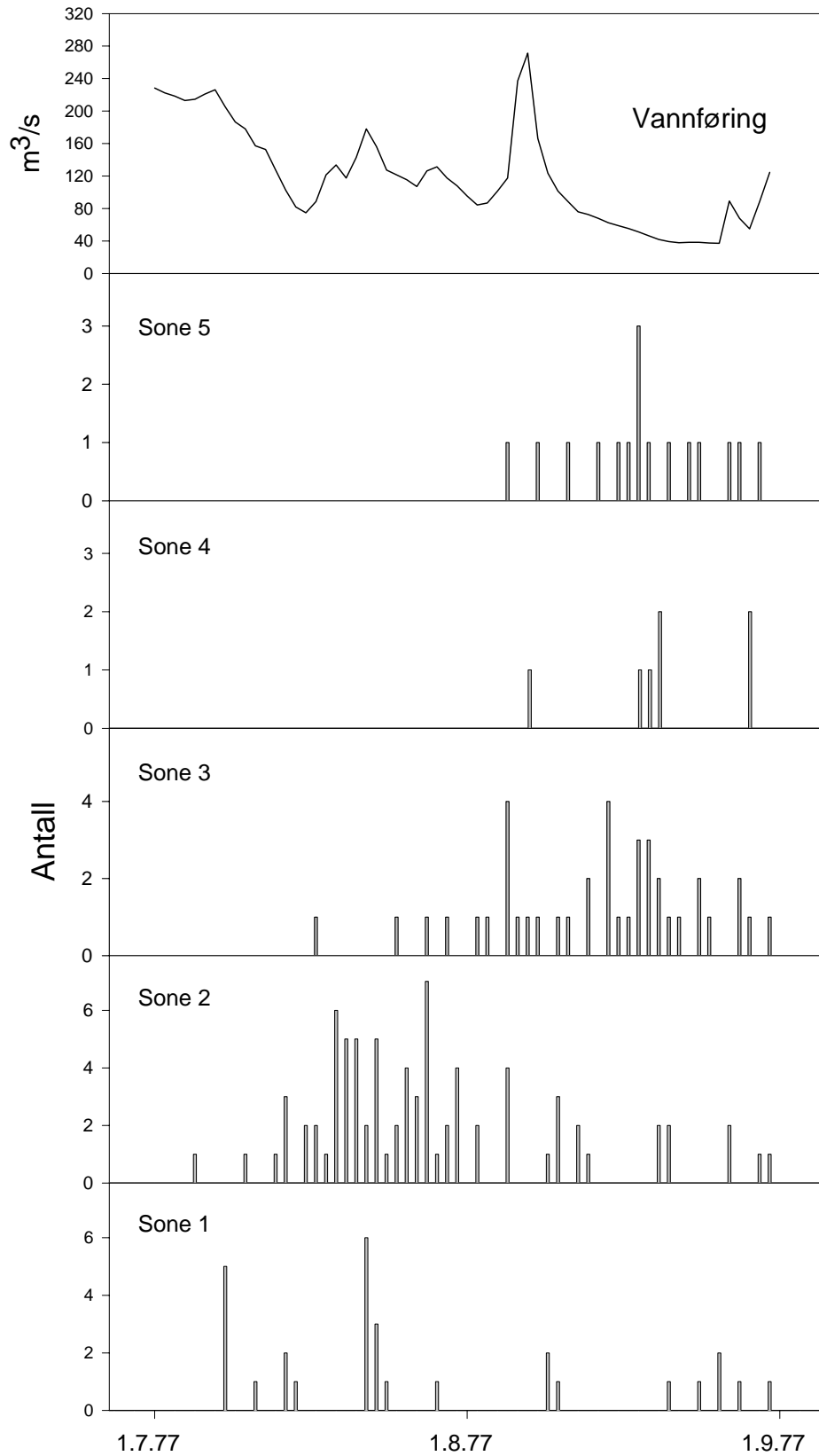
I tillegg til fangstoppgavene har fiskemerkingene i Laksforsen gitt svært verdifull informasjon om vandringshastighet og ved hvilke vannføringer laksen kan komme seg opp de forskjellige fossene i Vefsna. Hvis perioden fra laksen ble merket i Laksforsen og til gjenfangst lengre opp i vassdraget sammenliknes med vannføringen i perioden, vet vi at laksen har passert eventuelle hindringer underveis i det aktuelle intervallet av vannføringer. Hvis vannføringen har variert mye i perioden, er det vanskelig å trekke konklusjoner. Men hvis vannføringen har variert innenfor et snevert område, får vi viktige opplysninger om hvilke vannføringer laksen helt sikkert har passert fossene på. De aller fleste gjenfangstene ga lite informasjon, idet variasjonen i vannføring hadde vært stor underveis. Men enkelte laks ga svært verdifull informasjon, og denne informasjonen er referert nedenfor under behandlingen av de enkelte fossene.

4.5.2 De enkelte fossene

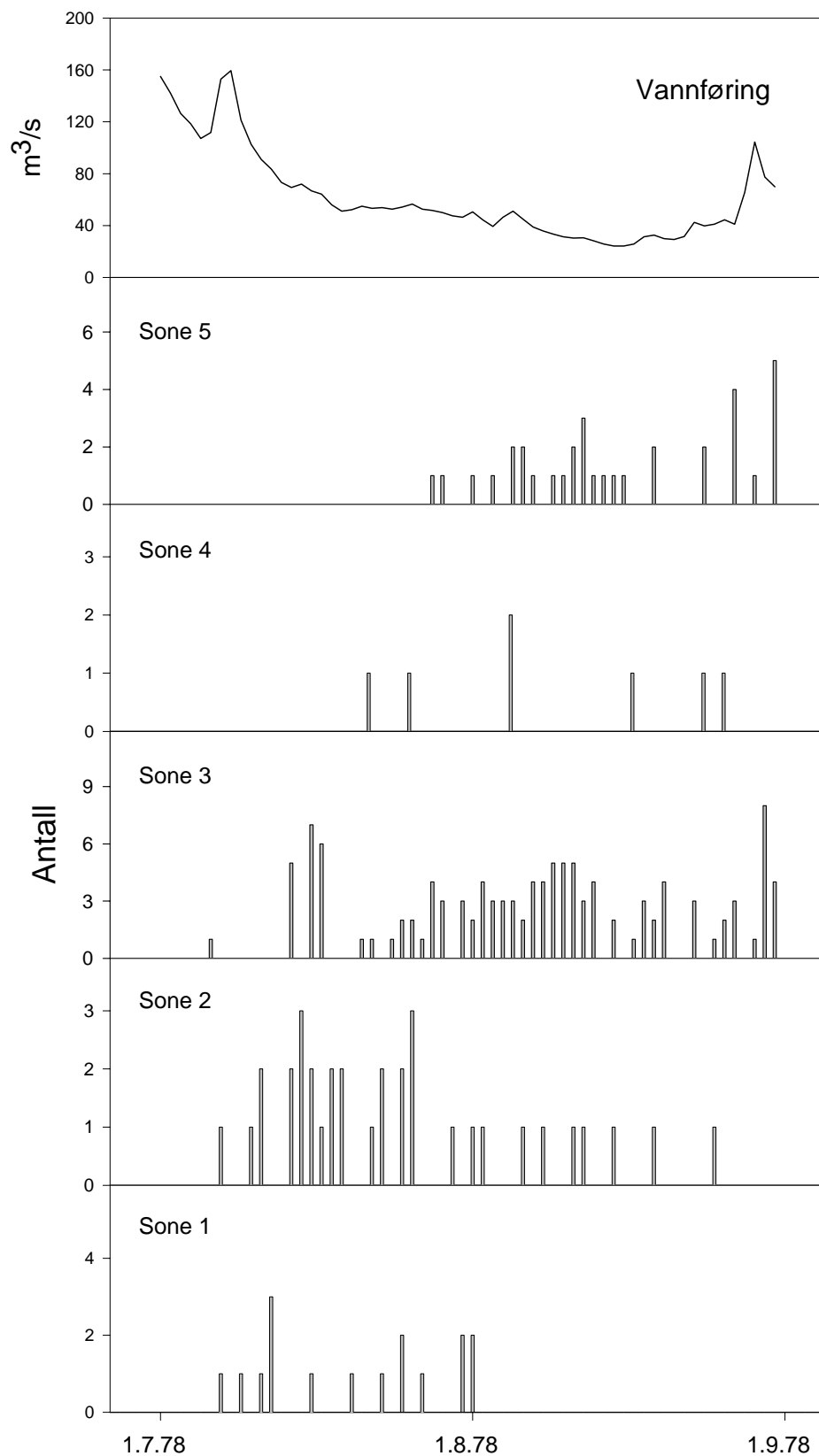
Skommistryket

Skommistryket, som ligger 5 km ovenfor Trofors, danner skille mellom sone 1 og sone 2 i **figur 11-15**. Figurene viser imidlertid at det i alle de fem årene som er undersøkt ble fisket laks like tidlig i sone 2 som i sone 1, til tross for betydelig variasjon i vannføringsforholdene fra år til år. Dette kan tyde på at Skommistryket ikke er spesielt vanskelig på høy vannføring.

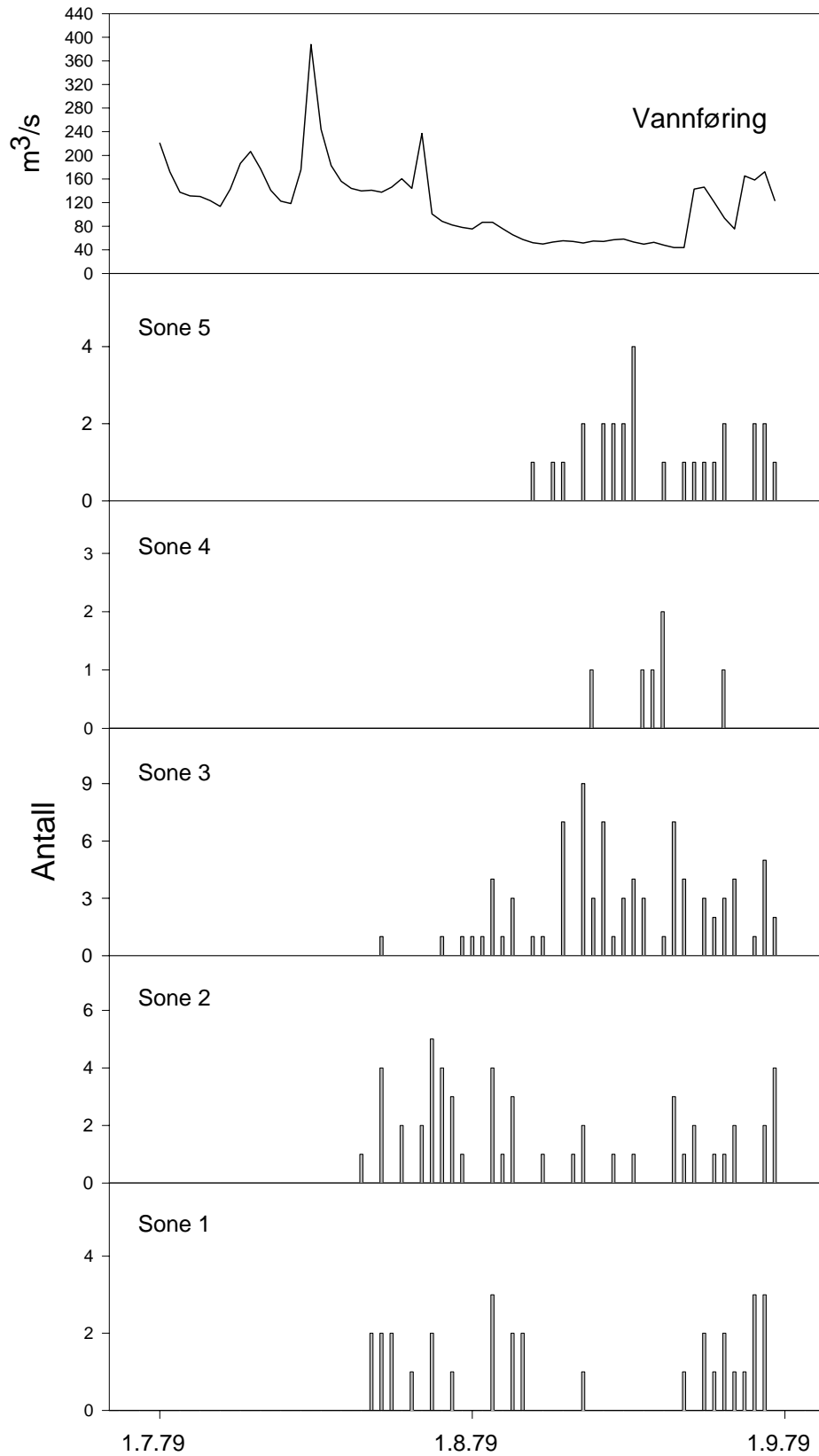
I 1973 ble første laks i sone 2 tatt 26. juli. Den må ha passert Skommistryket på minst 166 m³/s. **Figur 11** viser at den første laksen i 1977 ble tatt ovenfor fossen 5. juli ved en vannføring på 214 m³/s (målt ved Joibakken). Den må ha passert Skommistryket i intervallet 160-214 m³/s. Men det ble jevne fangster ovenfor fossen først da vannføringen hadde kommet ned i 100 m³/s. I 1979 ble fossen passert på minst 140 m³/s. I 1981 ble det tatt en del laks midt i juli på vannføringer mellom 170 og 270 m³/s. Disse måtte enten ha passert Skommistryket allerede i slutten av juni på 120-140 m³/s, eller passert på minst 175 m³/s dersom de hadde gått opp etter månedsskiftet.



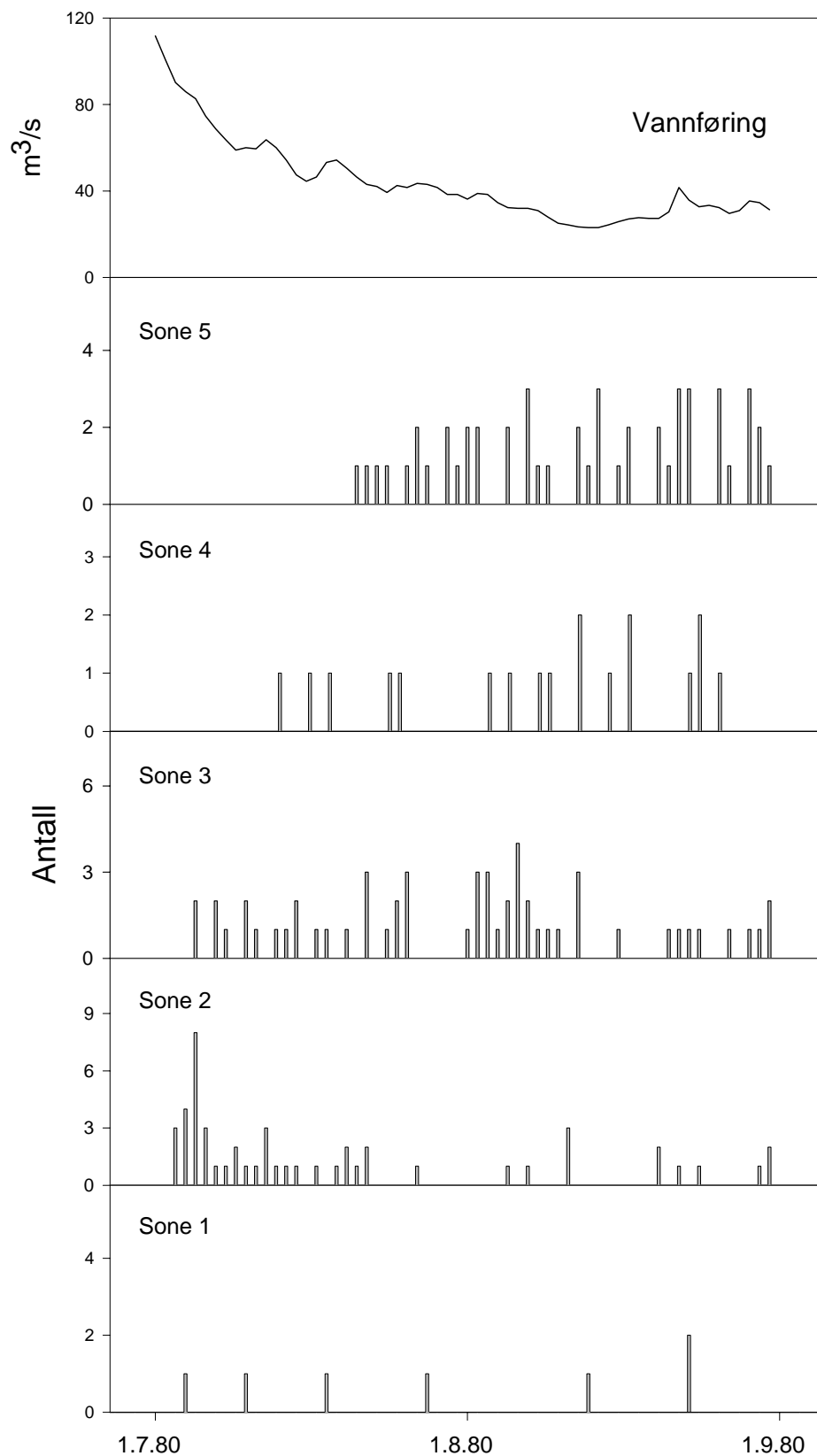
Figur 11. Daglige fangster av laks i Austervefsna i 1977, sammenliknet med vannføringen målt av NVE ved Joibakken (m^3/s). Elva er inndelt i fem soner som beskrevet i teksten.



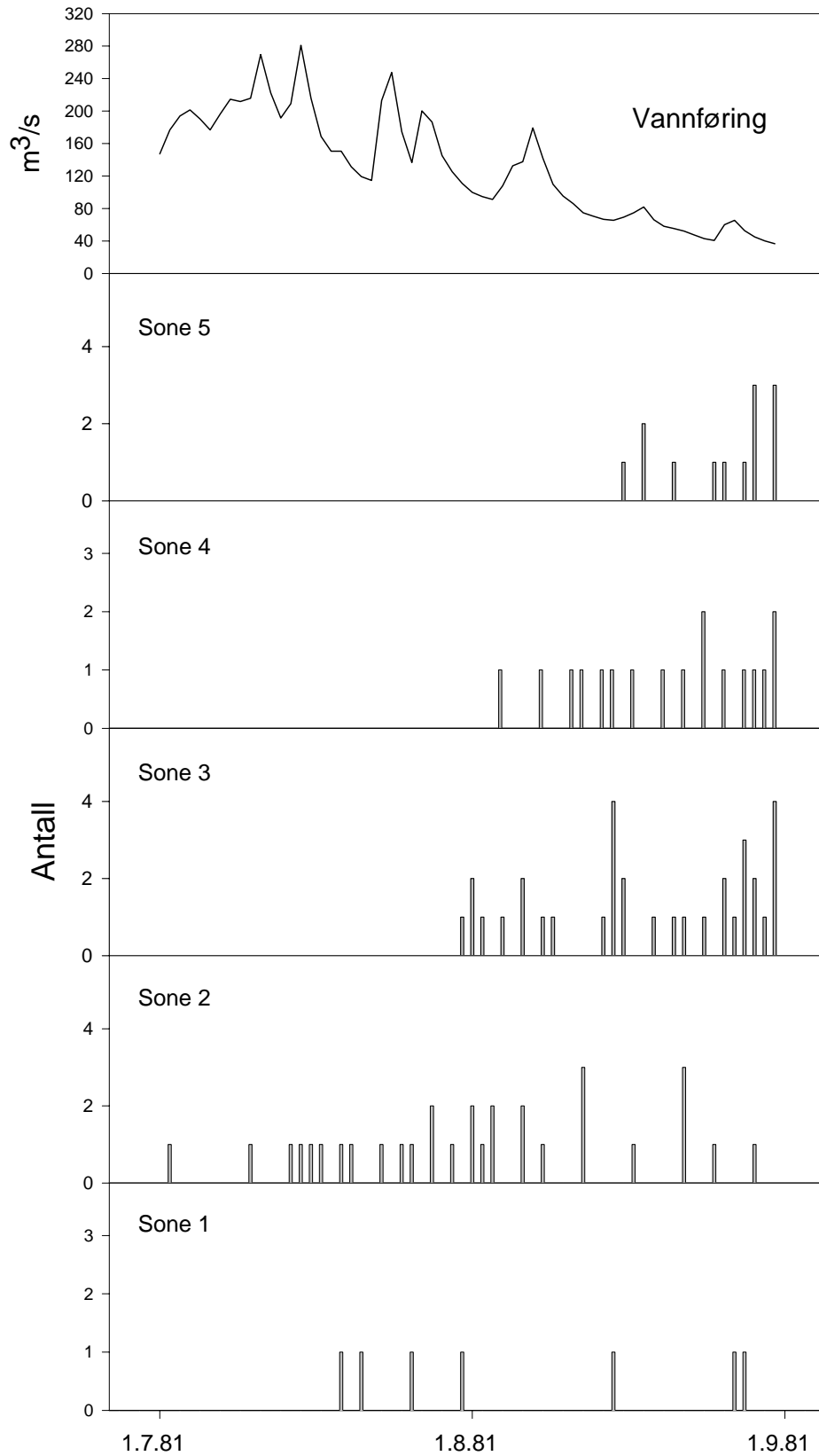
Figur 12. Daglige fangster av laks i Austervefsna i 1978, sammenliknet med vannføringen målt av NVE ved Joibakken (m^3/s). Elva er inndelt i fem soner som beskrevet i teksten.



Figur 13. Daglige fangster av laks i Austervefsna i 1979, sammenliknet med vannføringen målt av NVE ved Joibakken (m^3/s). Elva er inndelt i fem soner som beskrevet i teksten.



Figur 14. Daglige fangster av laks i Austervefsna i 1980, sammenliknet med vannføringen målt av NVE ved Joibakken (m^3/s). Elva er inndelt i fem soner som beskrevet i teksten.



Figur 15. Daglige fangster av laks i Austervefsna i 1981, sammenliknet med vannføringen målt av NVE ved Joibakken (m^3/s). Elva er inndelt i fem soner som beskrevet i teksten.

Gjenfangster av laks som ble merket i Laksforsen viste at laksen helt sikkert passerer Skommistryket på vannføringer mellom 40 og 140 m³/s. Om laksen passerer stryket på lavere vannføringer enn 40 m³/s er usikkert. Både i 1978 og 1980 ble det i løpet av august måned tatt laks i sone 2 på vannføringer lavere enn 40 m³/s, men disse fiskene kunne ha passert Skommistryket på betydelig høyere vannføring. De jevnt gode fangstene i sone 3 første halvdel av august 1978 (**figur 12**) kan indikere at det var noe oppgang av fisk i den perioden, og at laksen kanskje passerte både Skommistryket og Kløvimostryket på vannføringer ned mot 35 m³/s. Et tilsvarende fiske i sone 3 de første dagene av august 1980 (**figur 14**) kan også tyde på at laksen kom opp de samme fossene ved vannføringer noe under 40 m³/s.

Vi konkluderer at laksen helt sikkert passerer Skommistryket på vannføringer mellom 40 og 170 m³/s. Den kan kanskje passere på vannføringer ned til ca. 35 m³/s, og trolig også på vannføringer opp mot 200 m³/s (**tabell 6**).

Kløvimostryket

Kløvimostryket danner skillet mellom sone 2 og sone 3 i **figur 11-15**. Det ble tatt betydelige antall laks like tidlig i sone 3 som i sone 2 i to år (1978 og 1980). I de øvrige tre årene var laksefangstene forsinket i sone 3 i forhold til sone 2. I 1978 og 1980 var vannføringen lav i den aktuelle perioden (lavere enn 100 m³/s, [målt ved Joibakken]), mens den for de øvrige tre år var høyere. Dette tyder på at høye vannføringer kan sinke laksen i Kløvimostryket.

Fangstoppgaver fra 1973 viser at de to første laksene ble fanget 28. juli i sone 3. De ble begge tatt under Preikstolforsen ved en vannføring på 125 m³/s. Vannføringen hadde sunket betydelig de siste dagene før de ble fanget, og dersom de hadde passert Kløvimostryket på denne vannføringen, så måtte de ha klart å passere stryket samme dag, deretter vandret ca. 15 km opp til Preikstolforsen, og blitt fisket med det samme de ankom. Det er mer sannsynlig at de hadde brukt minst et par dager på turen. Vannføringen var 143, 166 og 191 m³/s henholdsvis 1, 2 og 3 dager tidligere. Før det var vannføringen godt over 200 m³/s. Dersom de hadde gått opp Kløvimostryket 2-3 dager før de ble tatt, så hadde de gått opp stryket på ca. 160-190 m³/s. To lakser passerte stryket i 1979 på minst 140 m³/s (**figur 13**). For øvrig dokumenteres det av **figur 11-15** at laksen passerer Kløvimostryket uten store vanskeligheter ved vannføringer på ca. 120 m³/s.

Merkeforsøkene i Laksforsen viste at laksen helt sikkert passerer Kløvimostryket i området 40-140 m³/s. I de to tørre årene 1978 og 1980 ble det tatt en god del laks i løpet av august på vannføringer godt under 40 m³/s. Vi vet imidlertid ikke når disse vandret opp Kløvimostryket, og kan ikke si med sikkerhet om noen passerte fossen på lavere vannføring enn 40 m³/s. Men som for Skommistryket kan det tenkes noen fisk kan ha vandret opp fossen på vannføringer ned mot ca. 35 m³/s.

Vi konkluderer med at laksen helt sikkert passerer Kløvimostryket på vannføringer mellom 40 og 160 m³/s. Enkelte fisk passerer trolig stryket på vannføringer opp til ca. 190 m³/s. Laksen går trolig opp også på noe lavere vannføring enn 40 m³/s, kanskje ned mot ca. 35 m³/s.

Preikstolforsen

Preikstolforsen danner skillet mellom sone 3 og sone 4 i **figur 11-15**. Fisket var i alle de fem årene noe forsinket i sone 4 i forhold til sone 3. Vi har fangstdata fra relativt få fisk fra sone 4, noe som gjør materialet noe usikkert. Likevel tyder dette på at Preikstolforsen er vanskeligere å passere på høy vannføring enn Skommistryket og Kløvimostryket.

Figur 15 viser at enkelte laks i 1981 passerte Preikstolforsen ved vannføringer på minst 90 m³/s, og kanskje så høyt som 140 m³/s (målt ved Joibakken). I 1977 passerte det laks i denne fossen i intervallet 85-130 m³/s (**figur 11**). I 1973 ble det tatt en laks 10. august ved en vannføring på 160 m³/s og en annen 13. august ved 170 m³/s. Vannføringen var en kort periode ca. ti

dager tidligere nede i 85-90 m³/s, men for øvrig godt over 100 m³/s. Vi vet ikke nøyaktig når disse passerte Preikstolforsen, men vannføringen må ha vært i intervallet 85-160 m³/s.

De øvrige årene var vannføringen lavere da laksen hadde kommet så langt opp i vassdraget, og de første laksene passerte ved 45-85 m³/s. Alle disse årene avtok vannføringen videre ut-over sommeren. Disse årene bidrar derfor ikke med nyttig informasjon om øvre grense for oppvandring i de øverste fossene i Austervefsna.

Merkingene i Laksforsen viste at laksen helt sikkert passerer Preikstolforsen på vannføringer ned til 40 m³/s. Materialet fra 1980 (**figur 14**) tyder på at laksen kan passere Preikstolforsen også på vannføringer i underkant av 40 m³/s.

Konklusjonen er at Preikstolforsen synes å være en av de vanskeligste hindringene for laksen i Austervefsna både på høye og lave vannføringer, og at øvre grense for når laksen klarer å passere denne fossen ligger i området 90-140 m³/s. Nedre grense er trolig i underkant av 40 m³/s (**tabell 6**).

Strekningen Mjølkarliforsen – Hattfjellforsen

Det var stor variasjon fra år til år i tidspunktet da første laks ble tatt ovenfor Hattfjellidal (sone 5 i **figur 11-15**). I 1980 ble første fisk tatt så tidlig som 21. juli, mens det i 1981 ikke ble registrert fisk før 16. august. Merkeforsøkene i Vefsnfjorden og i Laksforsen i 1979 viste at laksen det året brukte ca. to måneder fra sjøen og opp til Hattfjellidal, men **figur 11-15** indikerer at dette kan variere betydelig fra år til år.

I to av de fem årene (1977 og 1979) ble det fisket laks like tidlig i sone 5 som i sone 4. De øvrige tre årene ble første fisk fanget 6-12 dager senere i den øverste sonen. Spesielt 1977 var relativt vannrikt i den aktuelle perioden. Dette kan tyde på at når vannføringen først er blitt så lav at de første laksene har klart å komme opp Preikstolforsen (dvs. mindre enn ca. 90-140 m³/s [målt ved Joibakken]), så synes de fleste av fossene på strekningen Mjølkarliforsen – Hattfjellforsen å være relativt greie å passere.

Fangstene fra 1981 tyder på at Vriomforsen kan være den vanskeligste av disse fire fossene. Alle de fem tidligst fiskede laksene i sone 4 i 1981 (**figur 15**) ble tatt nedenfor Vriomforsen (tre på strekningen nedenfor og to ovenfor Mjølkarliforsen). Vannføringen var høy i denne perioden med en topp 7. august på 180 m³/s. Dette tyder på at Mjølkarliforsen passerer lettere enn Vriomforsen på noe høy vannføring.

Merkeforsøkene viste at alle fossene på denne strekningen helt sikkert passerer i området 40-50 m³/s. Ut over dette gir ikke merkeforsøkene noen holdepunkter for oppvandringen så langt opp i vassdraget. **Figur 11-15** gir derfor et bedre grunnlag for å vurdere ved hvilke vannføringer laksen kommer opp disse fossene. Nedre grense i vannføring for passering av disse fossene er det vanskelig å si noe om ut fra det foreliggende materialet, men den ligger kanskje noe lavere enn 40 m³/s.

Hovedkonklusjonen blir således at alle fossene på strekningen trolig kan passerer på vannføringer i underkant av 40 m³/s og at det er en øvre grense som ligger i området 90-140 m³/s (**tabell 6**). Vriomforsen er trolig den vanskeligste av de fire fossene på høy vannføring, og synes å være omtrent like vanskelig å passere som Preikstolforsen. Mjølkarliforsen er trolig lettere å passere på høy vannføring enn Vriomforsen. Vi har ingen holdepunkter for hvilken øvre grense som gjelder for Fisklauselvforsen og Hattfjellforsen, men de er trolig lettere å passere enn Vriomforsen.

5 "Muligheter Helgeland" – virkninger på oppvandring av laks

5.1 Grunnlag for vurderingene

Statkraft har simulert vannføringen på åtte punkter i vassdraget i 30-årsperioden 1961-1990 (se kapittel 3.4). Simuleringene er først utført for vassdraget slik det er i dag (uregulert) og deretter slik det forventes å bli dersom "Muligheter Helgeland" hadde vært gjennomført ifølge foreliggende utbyggingsplaner og vannføringsregime (vannføringsforslag nr. 1 [VF 1]). I den nedre delen av vassdraget avviker simuleringene til dels betydelig fra målte vannføringer. I vår vurdering har vi derfor for Vefsna og nedre del av Austervefsna i stedet benyttet NVEs målinger i målepunktene 151.21 Laksfors (Vefsna) og 151.28 Joibakken (Austervefsna) for uregulerte forhold.

Vannføringen ved Laksforsen og Joibakken slik den ville ha vært dersom vassdraget hadde vært regulert etter VF 1, har vi beregnet ved å kombinere NVEs målte data og Statkrafts simuleringer. Størrelsen på overføringene til Røssvatnet kan beregnes ved å ta differansen mellom simulert vannføring under uregulerte og regulerte forhold i Austervefsna ved Hattfjelldal (simuleringspunkt nr. 4). Disse tallene har vi trukket fra de målte vannføringene på NVEs målestasjoner ved Laksforsen og Joibakken for å få tallfestet vannføringen dersom elva hadde vært regulert i 1961-1990, med de kriteriene for overføring av vann som Statkraft har lagt til grunn ved beregningene (VF 1).

I Austervefsna fra samløpet med Store Fiplingdalselv og til utløpet av Trofors kraftverk blir det en ekstra reduksjon i vannføring tilsvarende vannmengdene som overføres gjennom kraftverket. Størrelsen på denne overføringen, dersom elva hadde vært regulert etter VF 1 i 1961-1990, ble beregnet ved å benytte simulerte data fra simuleringspunktene 4 og 5 ("Austervefsna ved Hattfjelldal" og "Austervefsna etter samløp med Store Fiplingdalselv").

Som vist i kapittel 4 er det for hver enkelt oppgangshindring en nedre og øvre grense i vannføring da laksen ikke klarer å forsere hindringen (**tabell 6**). Ved å sammenlikne vannføringen fra dag til dag i perioden 1961-1990 (1973-1990 for Austervefsna) under uregulerte og regulerte forhold har vi beregnet hvor mange dager det har vært gunstige forhold for oppvandring av laks i de vanskeligste fossene.

Vi har nedenfor vurdert oppgangen i noen utvalgte fosser, der vi har plukket ut de fossene som kan ha størst betydning for oppvandringen. Fossene som er plukket ut er Forsjordfossen, Laksforsen, Skommistryket/Kløvimostyket og Preikstolforsen/Vriomfossen. Forsjordfossen er den første store hindringen for laks i vassdraget, og er en flaksehals. Laksforsen synes å være enklere enn Forsjordfossen å forsere. Vi har likevel tatt med denne fossen i vurderingen, siden den må sees i sammenheng med Forsjordfossen. Skommistryket og Kløvimostyket har vi tatt med på grunn av at de er de vanskeligste hindringene for laksen i den delen av Austervefsna som berøres av Trofors kraftverk. De to siste fossene, Preikstolforsen og Vriomfossen synes å være de vanskeligste i øvre del av Austervefsna. Vår vurdering er at kravene laksen har til oppvandring i disse to fossene synes å være ganske like, og de behandles derfor under ett.

Oppvandringen av laks i Austervefsna foregikk i juli, august og et stykke ut i september. Oppvandringen stoppet sannsynligvis opp, i alle fall i de vanskeligste fossene, idet vanntemperaturen sank under 8 °C om høsten. Simuleringer av vanntemperaturer flere steder i vassdraget i 2001 og 2002 indikerer at temperaturen i Austervefsna vil synke under 8 °C tre dager tidligere om høsten hvis elva blir regulert etter VF 1. Dette er inkludert i vurderingene.

Tidspunktet for når de første laksene kom opp i Austervefsna har sannsynligvis variert betydelig fra år til år avhengig av forholdene for oppvandring lenger ned i vassdraget. Merkeforsøkene indikerer at de raskest vandrede laksene i 1979 klarte å gå strekningen fra Forsjordfossen

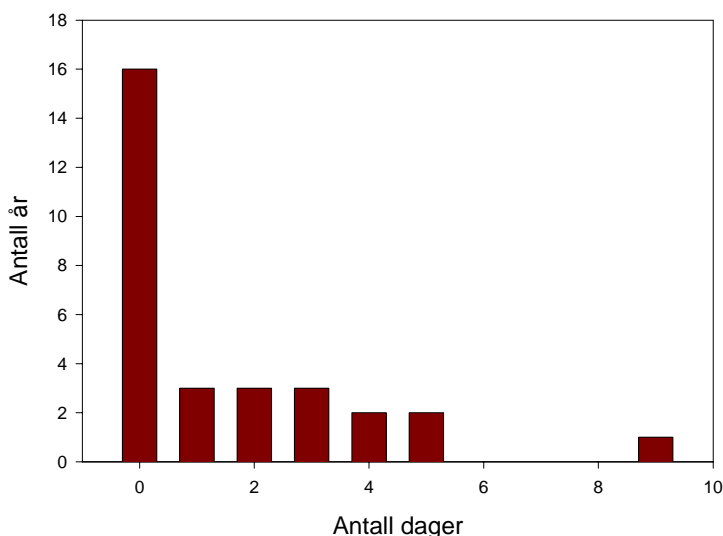
til nedre del av Austervefsna på ca. 10 dager (**tabell 3-5**). Vi har derfor i vurderingene nedenfor antatt at de første laksene nådde nedre del av Austervefsna 10 dager etter at forholdene ble tilfredsstillende for oppvandring i Forsjordfossen. Dette passer godt med dato for første registrerte laks i Austervefsna i 1977 (ni dager etter første oppgang i Forsjordfossen) og 1981 (11 dager), mens det tok noe lengre tid før første fangst i Austervefsna i 1978, 1979 og 1980 (henholdsvis 22, 31, og 18 dager, **figur 11-15**). Videre har vi antatt at laksen bruker minst ti dager på vandringen oppover Austervefsna fra Trofors til fossene nedenfor Hattfjelldal. Vi presiserer at i de videre analyser har vi basert oss på den raskeste laksen, og at mange lakser vil bruke lenger tid enn denne. Dette betyr at våre anslag for endring av antall oppvandringsdager i Austervefsna etter reguleringen vil bli konservativt estimert.

I gjennomsnitt for årene 1973-1990 var det etter disse kriteriene 74 dager med muligheter for oppvandring i nedre del av Austervefsna dersom vannføringen var tilfredsstillende, og 64 dager i Austervefsna ved Hattfjelldal. Etter regulering ville det blitt tre færre dager på grunn av lavere temperatur om høsten.

5.2 Forsjordfossen

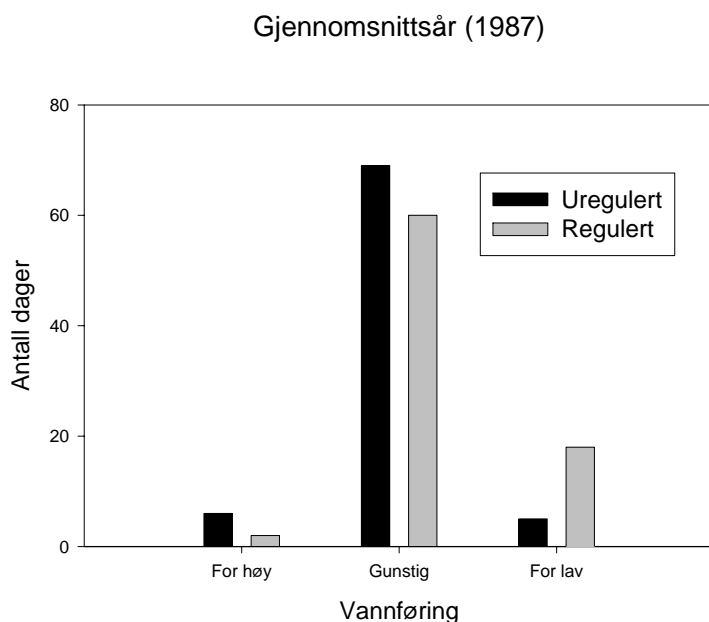
I kapittel 4.2 ble det dokumentert at laksen om våren blir stoppet av Forsjordfossen på grunn av for lav vanntemperatur og for høy vannføring. Laksen klarer ikke å gå opp fossen før vanntemperaturen passerer 8 °C og vannføringen har sunket til 330 m³/s (målt ved Laksfossen). Dessuten er det en nedre grense i vannføring ved ca. 70 m³/s der det blir vanskelig for laksen å komme opp. Oppvandringen av laks stopper opp igjen om høsten når vanntemperaturen blir lavere enn 8 °C. I gjennomsnitt for perioden 1961-1990 var det temperaturer over 8 °C i 88 dager. Av disse dagene var det i gjennomsnitt 8 dager med for høy vannføring, 72 dager med gunstig vannføring og 8 dager med for lav vannføring for oppgang i fossen.

Reguleringen ventes ikke å endre vanntemperaturen ved Forsjordfossen, men vannføringen blir redusert. En kunne forvente at redusert vannføring om våren gjør det mulig for laksen å passere fossen noe tidligere ved en eventuell regulering. En grundig gjennomgang av dataene viser imidlertid at i over halvparten av årene (16 av 30) ville laksen ikke kunnet passere Forsjordfossen tidligere selv om elva hadde vært regulert (**figur 16**). De fleste av de øvrige årene ville laksen kunnet passere fossen i 1-3 dager tidligere. Dessuten var det to år med fire dager, to år med fem dager, og i ett år (1972) ville den kunnet passere i 9 dager før første paseringsdag i uregulert tilstand.



Figur 16. Antall dager tidligere det ville vært mulig for laksen å vandre opp Forsjordfossen i årene 1961-1990 dersom øvre deler av Vefsna hadde vært overført til Røssvatnet slik som beskrevet ved utbyggingsprosjektet "Muligheter Helgeland", VF 1.

Dersom elva hadde vært regulert, ville antall oppvandringsdager i Forsjordfossen i 1987, som representerer et gjennomsnittsår, ha blitt redusert med ni dager fra 69 til 60 (**figur 17**). I to dager ville vannføringen ha vært for høy, mot seks dager i uregulert elv. Og i 18 dager ville vannføringen vært for lav til at laksen hadde klart å gå opp fossen, en økning på 13 dager i forhold til uregulert elv (**figur 17**).



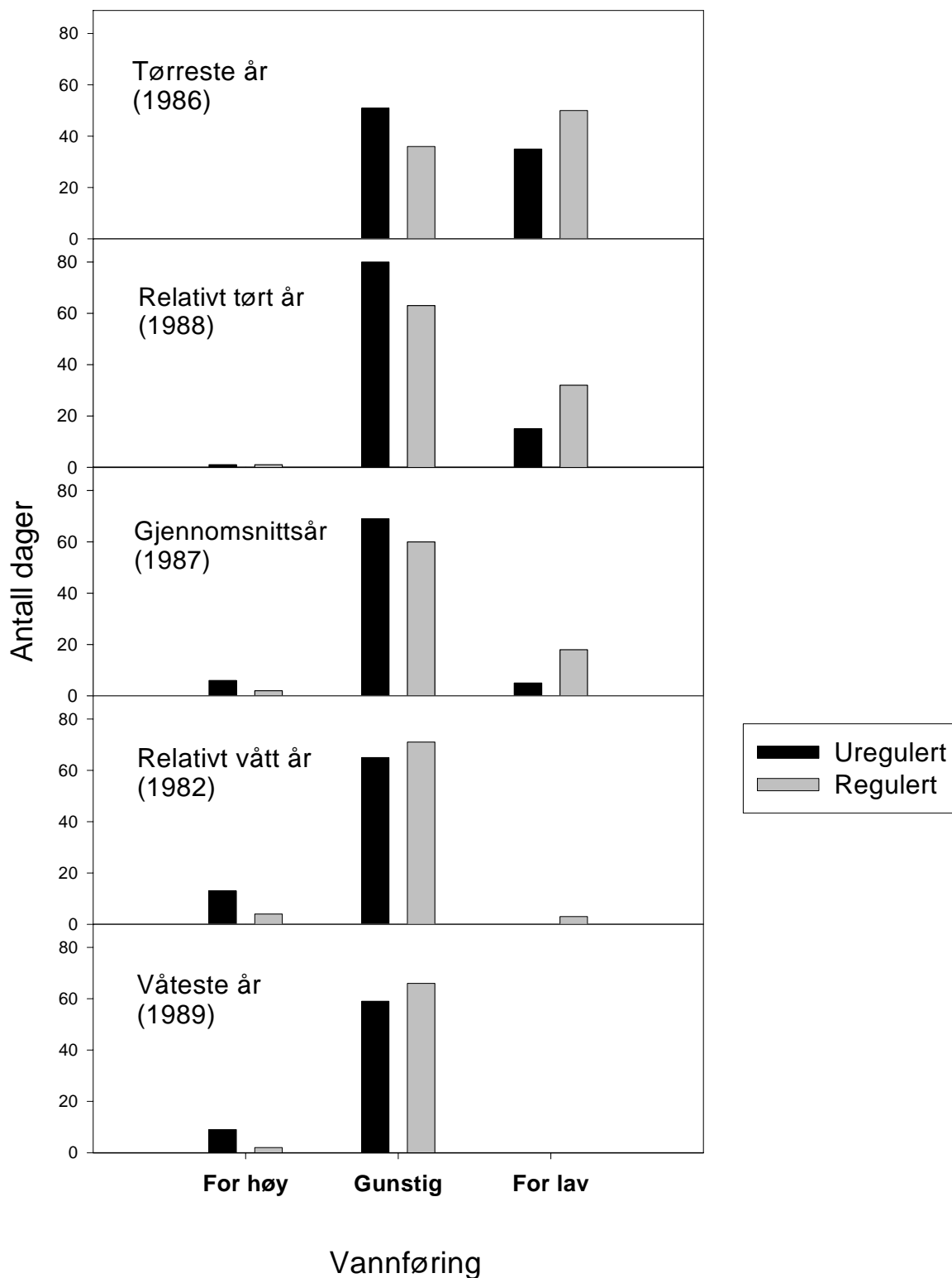
Figur 17. Antall dager med henholdsvis for høy, gunstig og for lav vannføring for oppvandring av laks i Forsjordfossen i den delen av året da vanntemperaturen var høyere enn 8 °C. Data fra et gjennomsnittsår (1987). Beregningene er gjort for uregulert elv (svarte søyler), og dersom "Muligheter Helgeland", VF 1 hadde vært gjennomført (grå søyler).

Generelt sett vil reguleringen føre til færre oppvandringsdager i Forsjordfossen i tørre og midtels vannrike år, og flere dager i fuktige år (**figur 18**). I det tørreste året i perioden 1961-1990 (1986) var det 86 dager med temperaturer over 8 °C. Ingen av disse dagene var vannføringen for høy for oppvandring. Antall oppvandringsdager ville ved reguleringen ha blitt redusert fra 51 til 36 dager (29 %), mens antall dager med for lav vannføring for oppgang ville økt tilsvarende (fra 36 til 50 dager, **figur 18**). I det våteste året (1989) ville antall oppvandringsdager økt fra 59 til 66, mens antall dager med for høy vannføring ville avtatt fra ni til to.

I sju av årene i 30-årsperioden 1961-1990 ville det blitt flere oppvandringsdager, mens det i 22 år ville blitt færre dager (**figur 19**). I 11 av de 30 årene (37 %) ville reduksjonen blitt 10-30 %, og i to år (7 %) ville reduksjonen blitt mer enn 40 %.

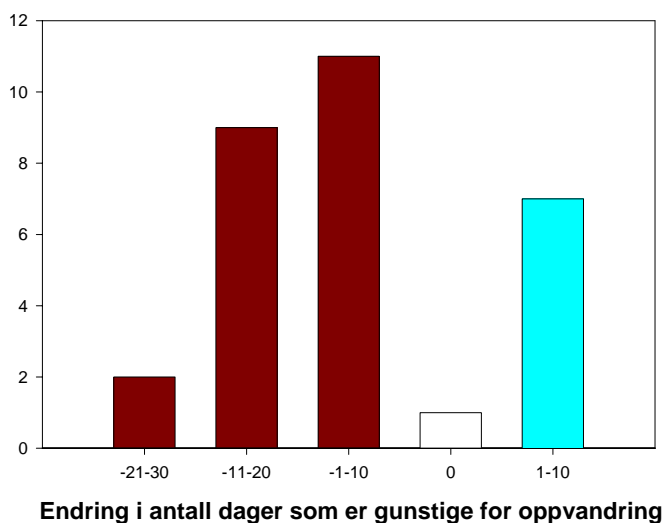
5.3 Laksfossen

Fisketrappa i Laksfossen synes å være meget effektiv på vannføringer mellom 70 og ca. 400 m³/s. I perioder når vannføringen fremdeles blir mer enn 70 m³/s etter regulering, så vil oppvandringen i fossen neppe påvirkes vesentlig av reguleringen. Imidlertid vil vannføringer under 70 m³/s i juni-september forsinke eller fullstendig hindre oppvandringen i Laksfossen. Antall dager med vannføring under 70 m³/s i laksens oppvandringsperiode vil øke betydelig etter en eventuell regulering, og økningen vil bli størst i tørre år (**figur 18**). I gjennomsnitt for perioden 1961-1990 ville antall dager med vannføring lavere enn 70 m³/s økt med 11 dager, fra åtte til 19 pr. år.



Figur 18. Antall dager med henholdsvis for høy, gunstig og for lav vannføring for oppvandring av laks i Forsjordfossen i den delen av året da vanntemperaturen var høyere enn 8 °C. Data fra fem forskjellige år fra perioden 1961-1990, sortert etter gjennomsnittlig vannføring i månedene juni-september. Beregningene er gjort for uregulert elv (svarte søyler), og dersom "Muligheter Helgeland", VF 1 hadde vært gjennomført (grå søyler).

Forsjordfossen



Figur 19. Endring i antall dager pr. år da det ville vært gunstige forhold for oppvandring av laks i Forsjordfossen dersom Vefsna hadde vært regulert etter VF 1 i perioden 1961-1990. Med gunstige forhold menes vanntemperatur > 8 °C og vannføring i området 70-330 m³/s (referert til NVEs målestasjon ved Laksfossen).

I kapittel 4.1 ble det dokumentert at laksen i 1979 i gjennomsnitt brukte to uker fra Forsjordfossen til Laksfossen. Dette året ble det ikke registrert noen dager med vannføringer under 70 m³/s i laksens oppvandringsperiode. Men dersom elva hadde vært regulert, ville vannføringen vært under 70 m³/s i en lang periode fra 5. til 22. august 1979 (med unntak av én dag). I denne perioden ville det sannsynligvis ha gått svært lite fisk opp trappa i Laksfossen. På grunn av at laksen trenger noen dager på oppvandringen fra Forsjordfossen til Laksfossen (to uker i gjennomsnitt i 1979) ville fisk som passerte Forsjordfossen i inntil 14 dager før tørkeperioden blitt stående under Laksfossen uten mulighet til å gå opp før vannføringen igjen økte til mer enn 70 m³/s. Reguleringen ville altså sannsynligvis ha ført til en betydelig forsinkelse i Laksfossen. Denne forsinkelsen ville forplantet seg videre oppover vassdraget.

I 1979 steg vannføringen til godt over 70 m³/s etter 22. august, og det ble på nytt mulig å passere både Forsjordfossen og Laksfossen i en periode på sensommeren. Dermed kunne disse laksene komme noe lenger oppover vassdraget før det var for sent. I andre år (f. eks. 1963, 1967 og 1986) ville vannføringen holdt seg lavere enn 70 m³/s ut hele oppvandringsperioden. Laks som enda ikke hadde kommet seg opp Forsjordfossen før tørkeperioden begynte ville forbli nedenfor fossen, og i tillegg ville en betydelig del av de som passerte Forsjordfossen de to siste ukene før vannføringen sank under 70 m³/s blitt stående nedenfor Laksfossen uten å komme videre.

Kombinasjonen av Forsjordfossen og Laksfossen, som begge må ha mer enn 70 m³/s for at laksen skal kunne passere, kan føre til betydelige forsinkelser i oppvandringen av laks i perioder med lav vannføring. Denne uheldige effekten vil forsterkes vesentlig ved en regulering av vassdraget, og vil ha størst negativ effekt i tørre år. Enkelte år ville oppvandringen stoppet fullstendig opp nedenfor Laksfossen utpå sommeren.

5.4 Austervefsna

I Austervefsna vil laksens oppvandring bli påvirket både av Trofors kraftverk og av overføringene av Susna og Skardmodalselva til Røssvatn. Trofors kraftverk vil påvirke Austervefsna fra utløpet av Store Fiplingdalselv og ned til utløpet av Trofors kraftverk like ovenfor Trofors. Den-

ne strekningen av elva vil få kraftig redusert vannføring, og den ekstra reduksjonen i forhold til elvestrekningen ovenfor tilsvarer vannmengdene som blir kjørt gjennom kraftverket.

Trofors kraftverk kan skape to typer problemer for oppvandrende laks. For det første kan utløpet av kraftverket virke forstyrrende på laksens vandring videre oppover elva. Dessuten blir det en ekstra reduksjon i vannføringen på elvestrekningen mellom inntak og utløp, og dette vil virke inn på laksens muligheter til å passere de vanskeligste partiene i denne delen av elva. De største hindringene i denne delen av elva er Skommistryket og Kløvimostryket.

5.4.1 Utløpet av Trofors kraftverk

Flere ferske norske telemetristudier har vist at laks og ørret forsinkes ved utløp av kraftstasjoner (Kraabøl & Arnekleiv 1992, Arnekleiv & Kraabøl 1996, Thorstad et al. 2003). Fra en rekke andre undersøkelser er det også rapportert om forsinkelser av laks ved kraftverksutløp (Andrew & Geen 1960, Brayshaw 1967, Webb 1990, Carlsson et al. 1996, Chanseau & Larinier 1999). I følge Andrew & Geen (1960) forsinkes oppvandring av laks spesielt når restvannføringen i elva er lita i forhold til vannføringen ut fra kraftverksutløpet.

Kraabøl & Arnekleiv (1992) og Arnekleiv & Kraabøl (1996) studerte vandringen av storørret i Gudbrandsdalslågen forbi utløpet av Hunderfossen kraftverk. Vannføringen i kraftverket var 120-300 m³/s, mens det vanligvis var en minstevannføring på mellom 5 og 20 m³/s i elva. De fant at ørreten ikke passerte tunnelutløpet ved vannføringer mindre enn 20 m³/s i elva, men at alle ørretene passerte, men ble opptil 8-10 dager forsinket ved vannføringer over 20 m³/s. Ved vannføringer mellom 2 og 15 m³/s ble ørretene stående i mer enn 20 dager i tunnelutløpet. Noen av disse vandret videre oppover elva under senere høstflommer, mens andre vandret nedover elva igjen, noen helt tilbake til Mjøsa.

Thorstad et al. (2003) studerte atferden til radiomerket laks forbi kraftverksutløp i Nidelva ved Arendal og Orkla. Begge kraftverkene hadde både innløp og utløp på lakseførende strekning, med et minstevannføringsløp som laksen må passere mellom inntak og utløp. Lengde på minstevannføringsløpet var 2,6 km i Nidelva og 22 km i Orkla, og minstevannføringen var 3 m³/s i Nidelva og 20 m³/s i Orkla. Vannføringen fra Svorkmo kraftverk i Orkla varierte mellom null og 2,8 ganger større enn vannføringen fra minstevannføringsløpet på oppvandringstidspunktet for individuelle fisk. Laksen ble forsinket ved tunnelutløpet i både Orkla (gjennomsnittlig oppholdstid 42 dager) og i Nidelva (median oppholdstid 17-20 dager), selv om ingen av lokalitetene ser ut til å utgjøre et fysisk vanskelig hinder for laks å passere. Det korte oppholdet i Nidelva i forhold til i Orkla kan skyldes at laksen i Nidelva ble merket senere på sesongen, og dermed nærmere gyteperioden.

På årsbasis planlegges ifølge Statkraft en overføring fra Fiplingdalen til Trofors kraftverk på 14,0 m³/s, mens restvannføringen i Austervefsna blir 43,6 m³/s (tallene er gjennomsnitt for perioden 1961-1990). Vannføringen ut av Trofors kraftverk vil derfor i gjennomsnitt være relativt liten i forhold til vannføringen i elva (i gjennomsnitt 32 %). Imidlertid viser tallene at det vil bli betydelige daglige variasjoner i forholdet mellom vannmengdene som kommer ut av kraftverket og restvannføringen i Austervefsna. I enkelte perioder i laksens oppvandringstid kan kraftverksutløpet bli opptil 58 % av vannføringen i elva. Med basis i undersøkelsene referert ovenfor er det grunn til å tro at utløpet av Trofors kraftverk kan virke negativt inn på laksens oppvandring i Austervefsna, og at det kan oppstå forsinkelser for laksen i området. For å redusere problemet er det viktig at utløpet utformes på en slik måte at den naturlige vandringsveien er forbi kraftverket.

5.4.2 Strekningen fra utløpet av Trofors kraftverk til Store Fiplingdalselv

I Austervefsna på strekningen fra Store Fiplingdalselv til utløpet av Trofors kraftverk vil VF 1 i gjennomsnitt redusere vannføringen med 51 %. Årlig gjennomsnittsvannføring like nedenfor

utløpet av Store Fiplingdalselv vil reduseres fra 86,0 m³/s til 43,6 m³/s (gjennomsnitt for perioden 1961-1990).

De to største hindringene for laksen på denne strekningen er Skommistryket og Kløvimostryket. Laksen passerer helt sikkert Skommistryket på vannføringer mellom 40 og 170 m³/s, og trolig også opp til 200 m³/s (**tabell 6**). Kløvimostryket passerer med sikkerhet på vannføringer i området 40-160 m³/s, og trolig også ved så mye som 190 m³/s. Begge fossene kan kanskje passerer på vannføringer ned mot 35 m³/s. Forholdene for oppvandring i Kløvimostryket i fem av årene 1973-1990 er vist i **figur 20**, både for uregulert og regulert elv. Grensene for oppgang er i figuren satt ved 35 m³/s og 190 m³/s. Vannføringer mellom 160 og 190 m³/s forekommer ikke ofte i oppvandringsperioden (i gjennomsnitt 5 dager pr. år).

Figur 20 viser at antall oppvandringsdager i Kløvimostryket ville økt i det vannrikeste året, men avtatt betydelig i de øvrige årene. I det tørreste året ville laksen sannsynligvis ikke ha klart å komme opp Kløvimostryket (eller Skommistryket som ligger nedenfor) i det hele tatt.

I uregulert tilstand var det i gjennomsnitt for de 18 årene i perioden 1973-1990 mulig for laksen å passere Kløvimostryket i 63 dager av 74 mulige. Det ville vært for mye vann i seks dager og for lite vann i fem dager. Antall oppvandringsdager varierte mellom 37 (1989) og 85 (1988).

Dersom "Muligheter Helgeland" VF 1 hadde vært realisert, ville antall oppvandringsdager blitt redusert fra 63 til 44 dager, som er en reduksjon på hele 19 dager. I 16 av de 18 årene ville antallet oppvandringsdager blitt redusert, til dels ganske betydelig (**figur 21**).

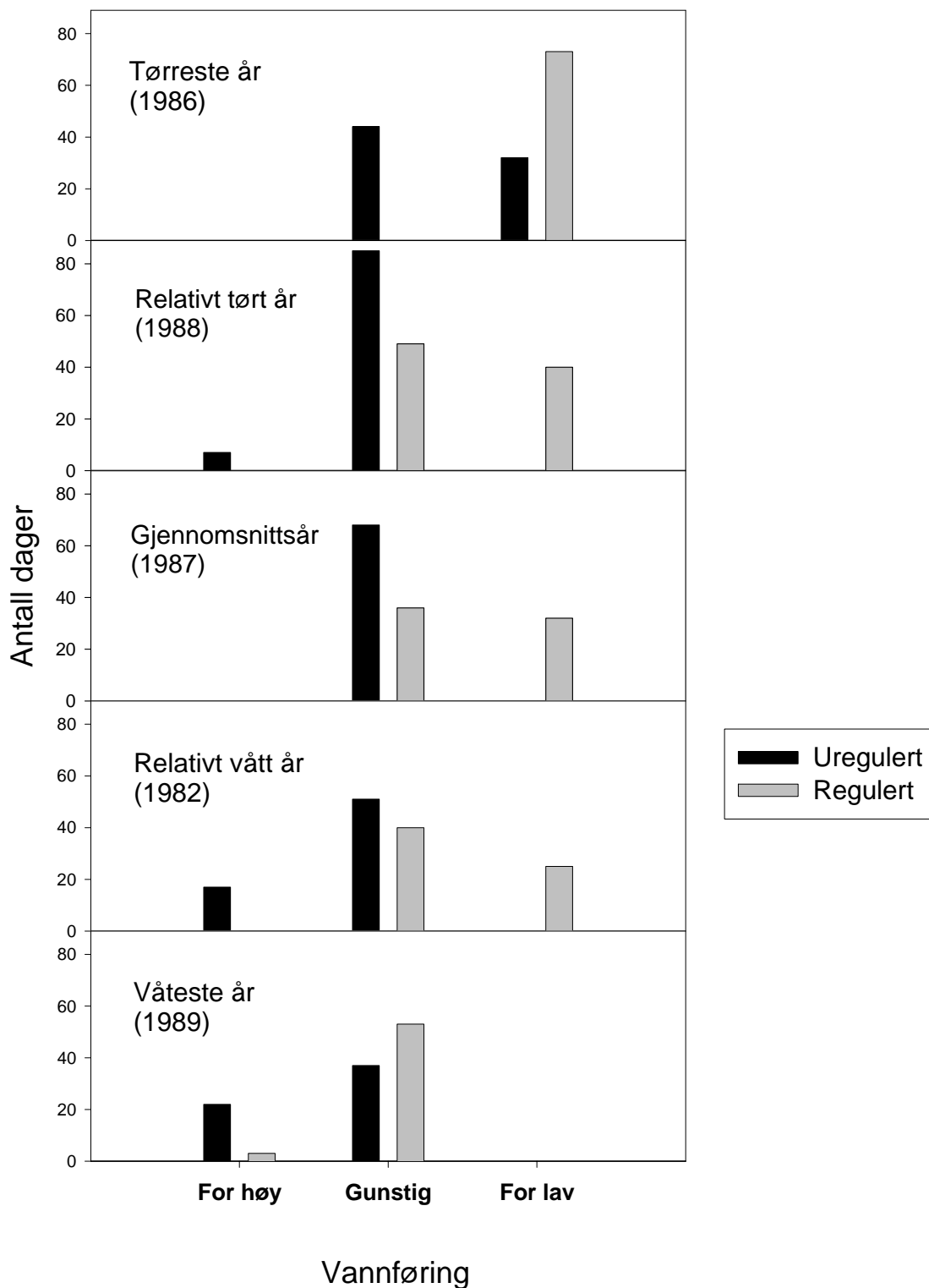
I halvparten av årene ville det blitt en reduksjon på 16 dager eller mer, og i seks år på mer enn 30 dager. I 1980, 1984 og 1986 ville det blitt henholdsvis 41, 43 og 44 færre dager med mulighet for oppvandring. I 1986 ville antallet blitt redusert fra 44 til null. Oppgangsmulighetene for laks ville dermed blitt dramatisk forverret.

I perioden 1973-1990 var det i gjennomsnitt seks dager pr. år i oppvandringsperioden at vannføringen var for høy til at laksen kunne passere Kløvimostryket (dvs. > 190 m³/s). Etter regulering ville slike høye vannføringer knapt forekomme (gjennomsnittlig 1/3 dag pr. år over 190 m³/s). Antall dager med vannføringer som er for lave til at laksen kan passere de to fossene (< 35 m³/s) ville økt fra fem til 28 dager pr. år.

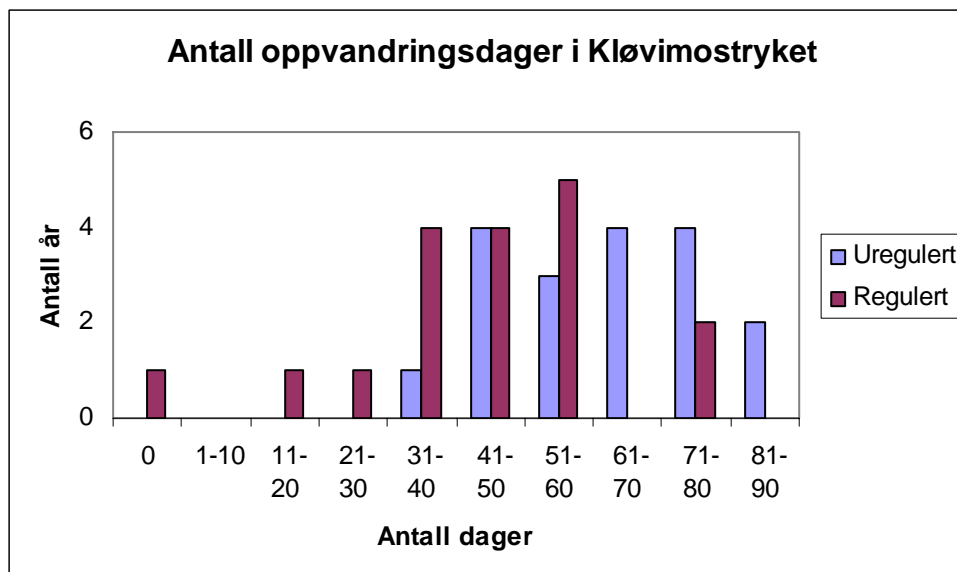
Det er noe usikkerhet knyttet til om i hvor stor grad laksen klarer å passere Kløvimostryket i hele området 160-190 m³/s. Vannføringer i dette området utgjør gjennomsnittlig 5 dager i uregulert elv, og 0,2 dager dersom elva var regulert. Dette vil derfor ha relativt liten innvirkning på vurderingene.

I det tørreste året i perioden (1986) ville den høyeste vannføringen i oppvandringsperioden vært knapt 32 m³/s, og det ville ikke vært en eneste dag med vannføring høy nok til å komme opp fossene (**figur 20** og **figur 21**). Det betyr at få laks hadde klart å passere Skommistryket, som er den nederste fossen av betydning i Austervefsna. De som likevel hadde klart å passere Skommistryket, ville få samme problem i neste foss (Kløvimostryket). Oppvandringen av laks ville stoppet helt opp nederst i Austervefsna, og dette ville vært svært uheldig både for utøvelse av fisket og for gyting og rekruttering av laksunger i hele Austervefsna.

Også i 1980 ville oppvandringen blitt svært vanskelig på denne elvestrekningen. Laksen ville bare ha klart å passere de to fossene i bare 18 dager dersom elva var regulert etter VF 1, 13 dager rundt månedsskiftet juni/juli (26.06.-07.07) og fem dager i september (09.09.-15.09.). I de to månedene fra 07.07 til 09.09 ville vannføringen vært for lav til passering av Skommistryket og Kløvimostryket. I 1980 ble de første laksene ikke registrert ovenfor disse fossene før 3. juli (**figur 14**). I praksis ville fossene derfor etter regulering bare kunne passerer i ca. fem dager i juli og fem dager i september. Dette ville på langt nær være nok til å få en god spredning av gytefisk i Austervefsna.



Figur 20. Antall dager med henholdsvis for høy, gunstig og for lav vannføring for oppvandring av laks i Kløvimostryket i Austerevnsna. Som gunstig vannføring er regnet vannføringer mellom 35 og 190 m³/s (tabell 6). Data fra de samme fem årene som i figur 9 og 18. Beregningene er gjort for uregulert elv (svarte søyler), og dersom "Muligheter Helgeland", VF 1 hadde vært gjennomført (grå søyler).



Figur 21. Fordeling av antall dager med gunstige oppvandringsforhold for laks i Kløvimostryket i Austervefsna i årene 1973-1990 (vannføring mellom 35 og 190 m³/s og vanntemperatur over 8 °C), og tilsvarende dersom elva hadde vært regulert etter VF 1.

Også i de fem øvrige årene med gunstige oppvandringsforhold i færre enn 40 dager (**figur 21**) ville det vært stor grunn til å frykte at gytefisken ikke ville klart å spre seg så godt i elva at den ville blitt oppfylt med ungfisk.

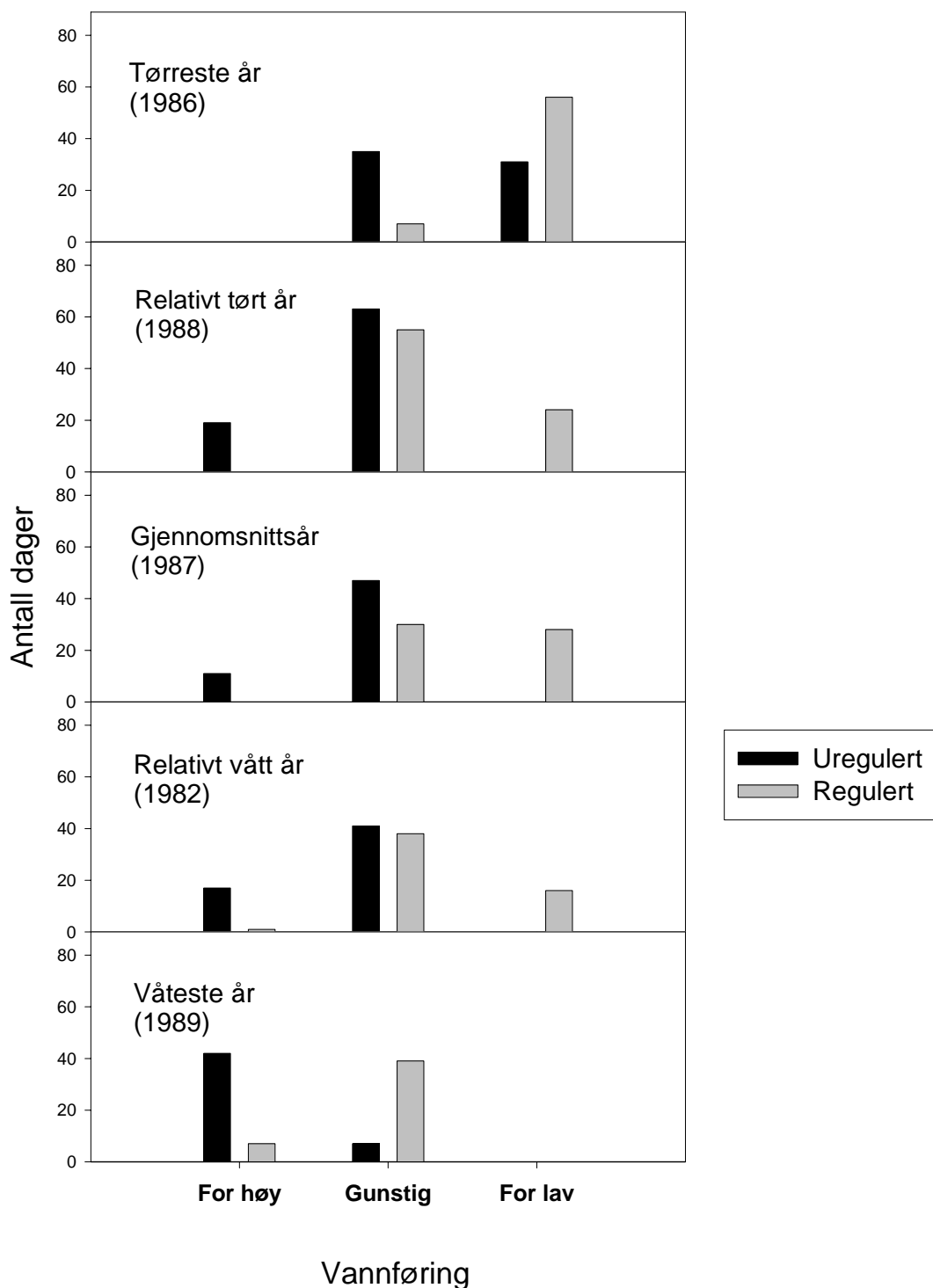
Konklusjonen blir at Skommistryket og Kløvimostryket trolig vil bli de største flaskehalsene for oppvandrende laks i vassdraget etter regulering, dersom VF 1 realiseres. Oppvandringen vil bli redusert til bare noen få dager pr. år eller fullstendig stoppe opp i år med vannføring noe under det normale. Også i år med normale vannføringer vil oppvandringen bli sterkt hemmet av for lite vann. Dette vil ha stor negativ effekt på rekrutteringen av ungfisk i Austervefsna ovenfor disse fossene, og dermed redusere lakseproduksjonen i vassdraget vesentlig.

5.4.3 Oppvandring i øvre del av Austervefsna

I Austervefsna ved Hattfjelldal (Statkrafts simuleringspunkt nr. 4) vil vannføringen i gjennomsnitt bli redusert fra 56,1 m³/s til 27,7 m³/s dersom "Muligheter Helgeland" gjennomføres (gjennomsnitt for perioden 1961-1990). Dette er en reduksjon på 51 %.

Det er en rekke store fosser i øvre del av Austervefsna. De vanskeligste fossene synes å være Preikstolforsen og Vriomforsen. Dersom en refererer til vannstandsmerket 151.21 Joibakken, så krever laksen fra i underkant av 40 m³/s til et sted mellom 90 og 140 m³/s for å klare å passere disse to fossene (**tabell 6**). Vannføringen ved Hattfjelldal er i gjennomsnitt 58 % av vannføringen ved Joibakken. Dersom en regner om kriteriene for tilfredsstillende oppgang til å gjelde ved Hattfjelldal, så blir nedre grense i underkant av 23 m³/s og øvre grense ca. 52-80 m³/s. I vurderingene nedenfor har vi satt nedre grense ved 22 m³/s og øvre grense ved 70 m³/s.

I gjennomsnitt for perioden 1973-1990 var det 40 dager da det var tilfredsstillende vannføring og vanntemperatur til oppvandring i disse fossene. I 20 dager var vannføringen for høy og i fire dager for lav. I det vannrikste året (1989) var det 42 dager med for høy vannføring og bare 7 dager med så lav vannføring at laksen kunne komme opp. Dette viser at høy vannføring ofte er begrensende for oppvandringen av laks det siste stykket opp til Hattfjelldal. I de to tørreste



Figur 22. Antall dager med henholdsvis for høy, gunstig og for lav vannføring for oppvandring av laks i Preikstolforsen/Vriomforsen i Austervefsna. Som gunstig vannføring er regnet vannføringer mellom 22 og 70 m³/s målt ved Hattfjelldal. Data fra de samme fem årene som i figur 9 og 18. Beregningene er gjort for uregulert elv (svarte søyler), og dersom "Muligheter Helgeland", VF 1 hadde vært gjennomført (grå søyler).

årene (1986 og 1980) var det henholdsvis 31 og 19 dager med for lav vannføring til oppvandring. De fleste andre årene var det hele tida nok vann til å komme opp.

Reguleringen ville i gjennomsnitt ha ført til en økning i antall oppvandringsdager med to til 42 dager. Antall dager med for høy vannføring ville avtatt fra 20 til en, mens antall dager med for lav vannføring ville økt fra fire til 20.

Endringene ved en eventuell regulering ville gitt store utslag fra år til år (**figur 22**). Antall oppvandringsdager ville variert mellom 7 dager (1989) og 63 dager (1988) uten regulering og mellom 7 dager (1986) og 74 dager (1983) med regulering. 1989 var det vannrikeste året i perioden, og 1986 det tørreste. De største endringene ville skjedd i 1980, da antall oppvandringsdager ville avtatt med 46 dager fra 57 til 11, og i 1985 da det ville blitt en økning på 35 dager fra 32 til 67 dager.

I det tørreste året (1986) ville antall dager med gunstig oppvandring avtatt fra 35 til 7. Dette året ville imidlertid laksen stoppet opp i Skommistryket lenger ned i Austervefsna dersom vassdraget hadde vært regulert (**figur 20**).

Vi konkluderer med at det i øvre del av Austervefsna er en rekke fosser som er svært vanskelige å passere på høy og lav vannføring. En halvering av vannføringen etter en eventuell regulering vil gi store utslag for oppvandringen av laks. Det vil bli lettere for laksen å passere i vannrike år, men betydelig vanskeligere i tørre år. Oppvandringen i øvre deler av Austervefsna må imidlertid sees i sammenheng med forholdene lenger ned. Dersom laksen ikke klarer å komme så langt opp i vassdraget, noe som vil være tilfelle spesielt i vannfattige år, er forholdene i de øverste fossene av mindre betydning.

5.4.4 Hele vassdraget sett under ett

Full forståelse for hvordan forholdene for oppvandring endrer seg etter regulering får man først ved å vurdere oppvandringen i de enkelte fossene i sammenheng. Slike data har vi for årene 1978-1981 (se **figur 5-8** og **figur 12-15**).

1978

Året 1978 var det 6. tørreste i perioden 1961-1990. Laksefisket var godt i hele vassdraget (**figur 5**, **figur 12**), med en rapportert fangst på 5 tonn, og oppvandringen av fisk i Laksforsen var svært god (3774 fisk, **tabell 1**).

Dette året var det 74 oppvandringsdager i Forsjordforsen. I perioden fra 15. juni til 7. august var det gunstige forhold for oppvandring i fossen. Deretter fulgte to uker med vannføringer lavere enn 70 m³/s, og oppvandringen stoppet opp (**figur 5**). VF 1 ville redusert antall oppvandringsdager til 44. Vannføringen ville sunket til under 70 m³/s allerede 18. juli. Det ville neppe gått opp laks i Forsjordforsen mellom 18. juli og 28. august, og senere ville det bare blitt noen få dager med tilfredsstillende vannføring.

Også i Laksforsen ville det vært for lite vann til oppvandring i hele perioden mellom 18. juli og 28. august. Inntil 18. juli hadde 1450 fisk passert telleren i Laksforsen (**figur 5**), og disse ville trolig ha kommet opp fossen også dersom vassdraget hadde vært regulert. Men de som gikk opp i perioden 19. juli og ut måneden (1549 fisk) ville ikke ha klart å gå opp Laksforsen på grunn av for lav vannføring. De måtte ha stått under fossen til 28. august eller senere før forholdene ble brukbare igjen. Dersom vi ser bort fra fisk som passerte i september, så ville oppvandringen gjennom Laksforsen blitt mer enn halvert (fra 2999 til 1450 fisk) dersom elva hadde vært regulert.

I fossene nederst i Austervefsna ville antall oppvandringsdager blitt redusert fra 68 til 30. Etter regulering ville det bare vært mulig å passere disse fossene før 17. juli og enkelte dager etter 31. august. De første laksene ble tatt 6. juli i Austervefsna dette året (**figur 11**). Det betyr at

den eneste perioden med god oppgang nederst i Austervefsna ville blitt de 11 dagene fra 6. til 16. juli.

Også i de øverste fossene i Austervefsna ville antall oppvandringsdager blitt redusert (fra 58 til 44), med full stopp i oppvandringen i hele august. De få laksene som eventuelt ville kommet forbi disse fossene, måtte ha passert dem enten i løpet av juli eller i første halvdel av september.

Oppsummert viser 1978-sesongen betydelig redusert oppvandring oppover Vefsna dersom elva hadde vært regulert etter VF 1. Bare halvparten så mange fisk ville klart å passere Laksforsen. I nedre del av Austervefsna ville det bare blitt 11 dager med oppvandring. Også forholdene i fossene ved Hattfjelldal ville blitt forverret. Med halvparten så mange gytefisk ovenfor Laksforsen og i tillegg dårlig spredning oppover i Austervefsna ville reguleringen ført til sterkt redusert yngelproduksjon i øvre del av vassdraget. Dessuten vill laksefisket ha blitt sterkt redusert i hele vassdraget ovenfor Laksforsen.

1979

Året 1979 var et av de vannrikeste (nr. 7) i perioden 1961-1990. Laksefisket var svært godt med en rapportert fangst på 8,5 tonn. Det var god fangst i hele vassdraget (**figur 6, figur 13**) og oppvandringen av fisk i Laksforsen var god (**tabell 1**).

I Forsjordforsen var det 76 oppvandringsdager i 1979. I slutten av juni var det noen dager med for høy vannføring, men ellers var det stort sett svært gunstige forhold for oppvandring i fossen hele sommeren (**figur 6**). Etter regulering ville antallet oppvandringsdager blitt redusert til 63. I en periode på 17 dager fra 5. til 22. august ville vannføringen ha sunket til under 70 m³/s, og ført til full stopp i oppvandringen. Tørkeperioden ville ført til en forsinkelse på opptil 17 dager for de laksene som hadde samlet seg under fossen. Hvis disse fiskene ville brukt i gjennomsnitt 2 uker på oppvandringen videre opp til Laksforsen, slik som merkeforsøkene viser, så ville hovedtyngden av disse kommet opp til Laksforsen rundt 5. september, som bare var 7 dager før temperaturen ble for lav for videre oppvandring. Dette ville ført til dårligere spredning av gytefisk oppover vassdraget.

I Laksforsen ble det registrert fisk i telleren de fleste dagene i hele oppvandringsperioden (totalt 3030 fisk, derav 2521 laks). Dersom elva hadde vært regulert, ville oppvandringen stoppet opp i perioden 5.-22. august på grunn av for lite vann. Dette gjelder ca. 500 fisk, som dermed ville ha blitt opptil 17 dager forsinket i oppvandringen.

I Austervefsna ville Skommistryket og Kløvimostyket blitt stengt for oppvandring i de samme 17 dagene på grunn av lite vann, mens de øverste fossene før Hattfjelldal ville fått for lav vannføring i ca. 7 dager.

En samlet vurdering av oppvandringen i 1979 viser at til tross for at dette var et relativt vannrikt år, så ville oppvandringen i hele vassdraget blitt ca. 17 dager forsinket i august dersom vassdraget hadde vært regulert. Dette ville redusert gytebestanden i de øvre områdene.

1980

1980 var det 5. tørreste året i perioden 1961-1990. Laksefisket var meget godt, med en rapportert fangst på 6,5 tonn. Fangstene fordelte seg svært godt i hele vassdraget (**figur 7, figur 14**), og oppvandringen i Laksforsen var også svært god (**tabell 1**).

I Forsjordforsen var det 61 oppvandringsdager i 1980. Fra 22. juni til 29. juli var det meget gode oppvandringsforhold i fossen. Men fra 30. juli og en lang periode fram til 3. september var vannføringen for lav for oppvandring. Fra 3. september og til vanntemperaturen sank under 8 °C 20. september var det igjen gode forhold i fossen (**figur 7**). Etter regulering ville antall oppvandringsdager blitt redusert til 47. Reduksjonen skyldes først og fremst at den lange perioden med for lite vann ville blitt forlenget i forkant. Vannføringen ville sunket til under 70 m³/s allerede

15. juli, dvs. 15 dager tidligere enn i uregulert tilstand. Færre fisk ville dermed ha kommet seg opp Forsjordfossen før tørkeperioden satte inn.

I Laksfossen var det svært god oppvandring av fisk i juni og juli, men dette tok nesten fullstendig slutt i august da vannføringen sank under $70 \text{ m}^3/\text{s}$. Da vannføringen steg brått 3. september ble det igjen god oppgang av fisk i fossen (**figur 7**). Dersom elva hadde vært regulert ville oppvandringen stoppet opp 15 dager tidligere, og ca. 1000 færre fisk hadde kommet seg opp Laksfossen før tørkeperioden. De fleste av disse måtte ha stått til 3. september eller senere før de kunne kommet opp.

I Austervefsna ville oppvandringen stoppet opp betydelig tidligere enn i Laksfossen. Allerede 8. juli ville vannføringen ha sunket til under $35 \text{ m}^3/\text{s}$, som synes å være nedre grense for oppvandring i Skommistryket og Kløvimostryket. Og den lave vannføringen ville holdt seg helt til 9. september. Ifølge fangstjournalene for 1980 ble første laks fanget ovenfor Skommistryket 3. juli. Oppvandringsperioden i nedre del av Austervefsna ville derfor ha blitt ca. 5 dager først på juli (3. til 7. juli) og ca. 5 dager i september. Lenger opp ville også oppvandringen blitt meget vanskelig. Antall oppvandringsdager i Preikstolfossen og Vriomfossen ville ha blitt redusert fra 58 til 12 dager, fordelt på seks dager tidlig i juli og seks dager i september.

En oppsummering viser at 1980 var et godt år for laksefiske i Austervefsna, med tidlig oppgang og godt fiske (**figur 14**). Dersom elva hadde vært regulert ville sannsynligvis bare en brøkdelen av denne fisken ha klart å komme seg forbi de kritiske partiene i Austervefsna før fossene ble blokkert av for lite vann. Det var god oppvandring av laks tidlig i sesongen, og til tross for færre oppvandringsdager i Forsjordfossen og Laksfossen ville laksefisket i Vefsna nedenfor Trofors trolig blitt godt også dersom elva hadde vært regulert. Men ingen eller svært få gytefisk ville kommet opp i Austervefsna.

1981

Året 1981 var litt tørrere enn gjennomsnittet (11. tørreste i perioden 1961-1990). Laksebestanden begynte å bli sterkt påvirket av parasitten *G. salaris*, men det ble likevel tatt 4,8 tonn laks i vassdraget. Det ble talt 1223 laks i fisketrappa i Laksfossen, som var en betydelig nedgang fra året før (**tabell 1**), og oppvandringen av laks i midtre og øvre deler av Austervefsna var sen (**figur 15**).

I Forsjordfossen ble det registrert 80 oppvandringsdager, mot 72 dersom elva hadde vært regulert. Denne relativt beskjedne endringen skyldes at enkelte dager i slutten av oppvandringsperioden ville fått for lav vannføring. Nedgangen ville neppe hatt særlig betydning for oppgangen av fisk verken i Forsjordfossen eller Laksfossen.

Det ville også blitt en relativt liten nedgang i antall oppvandringsdager i Skommistryket og Kløvimostryket (fra 62 til 51), men likevel betydelig forandring i oppvandringen. Den første delen av oppvandringsperioden (første halvdel av juli) ville forholdene blitt betydelig bedre, ved at vannføringen ville blitt redusert til et akseptabelt nivå for passering av fossene. Fra 20. august og ut ville det imidlertid stort sett blitt for lite vann for oppvandring. Alt i alt ville det antakelig passert minst like mange laks forbi disse fossene i 1981 dersom elva hadde vært regulert. Også i fossene i øvre deler av Austervefsna ville oppvandringen blitt lettere tidlig i oppvandringsperioden og vanskeligere på slutten. Men alt i alt antakelig ingen stor forskjell i oppvandringen.

Samlet sett ville det neppe ha ført til store endringer i oppvandringen i 1981 om vassdraget hadde vært regulert.

6 Samlet vurdering

Forsjordfossen er den nederste fossen i vassdraget. Store mengder laks kan samle seg under fossen om våren, fordi videre oppgang blir stoppet av for mye og for kaldt vann. Laksen klarer ikke å passere fossen før vanntemperaturen har steget til 8 °C og vannføringen har sunket til under 330 m³/s. Om høsten stopper oppvandringen når vanntemperaturen synker til under 8 °C. Det er også en nedre grense ved ca. 70 m³/s da laksen ikke lenger klarer å komme seg opp Forsjordfossen. VF 1 ville ført til færre oppvandringsdager i Forsjordfossen i tørre og middels vannrike år, og flere oppvandringsdager i fuktige år. I sju av årene i 30-årsperioden 1961-1990 ville det blitt flere oppvandringsdager, mens det i 22 år ville blitt færre dager. I 11 av de 30 årene (37 %) ville reduksjonen blitt 10-30 %, og i to år (7 %) ville reduksjonen blitt mer enn 40 %.

I fossene oppstrøms Forsjordfossen vil imidlertid laksen møte større problemer. På samme måte som i Forsjordfossen har vi for de andre fossene anslått hvordan antall oppvandringsdager ville blitt endret dersom vassdraget reguleres etter foreliggende planer. Problemene vil sannsynligvis bli størst i de to nederste fossene i Austervefsna, Skommistryket og Kløvimostryket. Begge fossene ligger i det området som også berøres av Trofors kraftverk. Spesielt i tørre år ser det ut for at det kan bli sterkt redusert oppvandring oppover Austervefsna, og i spesielle år (f. eks. 1986) ville kanskje nesten ingen laks klare å passere Skommistryket og Kløvimostryket. I slike tilfeller vil det bli mangel på gytefisk på gyteplassene i øvre deler av vassdraget, og dermed redusert ungfiskproduksjon.

For fire år, hvorav ett var vått (1979), ett tilnærmet normalt (1981) og to relativt, men ikke ekstremt, tørre år (1978 og 1980) foreligger det data som gjør at oppvandringen i hele vassdraget kan vurderes i sammenheng. I ett av de fire årene (1981) ville reguleringen neppe ha ført til store endringer i oppvandring. Men i de tre andre årene (1978, 1979 og 1980) ville oppvandringen blitt betydelig forsinket og i perioder helt blokkert av for lite vann i Forsjordfossen og Laksfossen. I 1978 og 1980 ville det dessuten nesten hele sommeren blitt nærmest full stopp i oppvandringen i nedre del av Austervefsna (i Skommistryket og Kløvimostryket). Det ville bare vært mulig å passere disse to fossene en kort periode tidlig i oppvandringsfasen, samt noen dager helt på slutten. Også i 1979 ville det bli fullstendig stopp i oppvandringen her, men da i en kortere periode enn i de to andre årene. De øverste fossene i Austervefsna ville også bli vanskelige å passere, men ikke så vanskelige som Skommistryket og Kløvimostryket.

Totalt sett synes reguleringen etter VF 1 de fleste år å føre til betydelig vanskeligere forhold for oppvandring av laks i vassdraget. I ekstra vannrike år kan imidlertid oppvandringen bli lettere. Størst problemer vil oppstå i de tørreste årene. I alle de store fossene i vassdraget kan det bli forsinkelser og til dels full stans i oppvandringen i perioder når vannføringen er lav. Også laksefisket vil bli skadelidende. Dette vil føre til redusert ungfiskproduksjon, som igjen vil føre til redusert smoltutvandring, og til sist redusert tilbakevandring av voksen fisk. Dette vil gå ut over laksefisket i hele vassdraget, ikke bare i Austervefsna.

7 Tilpasninger av prosjektet og mulige avbøtende tiltak

Den største negative effekten av "Muligheter Helgeland", VF 1 for oppvandring av fisk i vassdraget er for lav vannføring i perioder om sommeren. For å bedre forholdene bør det i tørre perioder slippes til dels betydelig mer vann enn det som ligger inne i VF 1. Ved slipping av mer vann er det to forhold som er spesielt viktige. Det ene er at det sørges for tilstrekkelig vann forbi Skommistryket/Kløvimostrikyet til at laksen kan komme opp disse fossene (dvs. minst 35 m³/s målt ved målepunkt 151.21 Joibakken). Det andre er at vannføringen over Forsjordfossen må holdes over 70 m³/s i laksens oppvandringsperiode (målt i målepunktet 151.28 Laksfossen). Variasjon i vannføring er viktig for å motivere laksen til videre oppvandring. Det er derfor viktig at det i perioder slippes mer vann enn de minimumsverdiene som er foreslått ovenfor.

I tillegg til å øke minstevannføringene om sommeren (se kapittel 1), så bør det vurderes om det er mulig å ta mer av vårfloppen, og heller mindre tilsvarende mengder vann senere på sommeren. Under vårfloppen i mai-juni er det som regel for mye vann for laksen, mens det kan bli for lite senere på sommeren. I utgangspunktet spiller det ingen rolle for "Muligheter Helgeland" når vannet overføres til Røssvatn på grunn av den store magasinkapasiteten i Røssvatn.

Et mulig avbøtende tiltak for å bedre oppvandringen av laks i vassdraget er bygging, opprusting og forbedring av laksetrappene. Dersom en regner med alle større og mindre anlegg er det i dag 14 laksetrappene i vassdraget. Trappene er konstruert og deretter justert ved flere anledninger av Norges beste eksperter på området. Likevel kan det tenkes at nybygging, samt opprusting og forbedring av de eksisterende trappene kan øke effektiviteten noe, og dette er forhold som eventuelt bør utredes videre. Man bør imidlertid være forsiktig med, ut fra dagens kunnskapsnivå, å anta at ombygging av laksetrappene vil løse problemene med oppvandring av laks etter regulering, spesielt i tørre år.

8 Referanser

- Andrew, F.J. & Geen, G.H. 1960. Sockeye and pink salmon production in relation to proposed dams in the Fraser River system. – Bull. Int. Pac. Salm. Fish. Comm. 11: 10-30.
- Arnekleiv, J.V. & Kraabøl, M. 1996. Migratory behaviour of adult fast-growing brown trout (*Salmo trutta* L.) in relation to water flow in a regulated Norwegian river. – Reg. Riv. Res. Mgmt. 12: 39-49.
- Banks, J.W. 1969. A review of the literature on the upstream migration of adult salmonids. – J. Fish Biol. 1: 85-136.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Johan Grundt Tanum Forlag, Oslo. 299 pp.
- Brayshaw, J.D. 1967. The effects of river discharge on inland fisheries. - I: P.G. Isaac (red.). River Management. London. MacLaren. pp. 102-118.
- Carlsson, U., Lundqvist, H., Eriksson, T. & Nilsson, J. 1966. Lekvandring hos vindelälvslox i Umeälvens nedre del: Redovisning av telemetriforsøken 1995. – PM 1996-01-18: 1-10. Utredningskontoret, Härnösand.
- Chanseau, M. & Larinier, M. 1999. The behaviour of returning adult Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the vicinity of Baigts hydroelectric power plant on the Pau River as determined by radiotelemetry. – Bull. Fr. Pêche Piscic. 353/354: 239-262 (på fransk med engelsk sammendrag).
- Hansen, L.P. 1980. Merking av laksesmolt og laks på gytevandring i Vefsna og Vefsnfjorden. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Rapport Fiskeforskningen. No. 6-1980: 1-38.
- Harby, A., Bremnes, T., Fjeldstad, H.P., Forseth, T., Heggnes, J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Pavel, H., Stickler, M. & Sundt, H. 2003. Virkninger på laks og ørret av Muligheter Helgeland. Vassdragssimulatoren anvendt i Vefsna og Susna. SINTEF Energiforskning. TR A5884. 33 pp.
- Jensen, A.J. 1983. Oppgang av laks i Vefsnavassdraget i forhold til vannføring og vanntemperatur. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene. Rapport nr. 6-1983: 1-57.
- Jensen, A.J., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1986. Upstream migration of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the River Vefsna, northern Norway. – J. Fish Biol. 29: 459-465.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. 1974 og 1975. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 5-1976: 1-63.
- Johnsen, B.O. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. Del II. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland. Rapport nr. 4-1978: 1-27.
- Johnsen, B.O. & Jensen, A.J. 1988. Introduction and establishment of *Gyrodactylus salaris* Malmberg, 1957, on Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fry and parr in the River Vefsna, northern Norway. - J. Fish Diseases 11: 35-45.
- Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. – NINA Oppdragsmelding 617: 1-129.
- Tesaker, E. 2003. Unkervatnet. Konsekvenser for deltaet mm av redusert tilløp ved regulering av Skarmodalselva. Notat, Tesaker Vann AS.
- Thorstad, E., Økland, F., Hvidsten, N.A. & Fiske, P. 2003. Oppvandring av laks i forhold til redusert vannføring i regulerte vassdrag. – NVE. Rapport Miljøbasert Vannføring. 1-2003: 1-53.
- Webb, J. 1990. The behaviour of adult Atlantic salmon ascending the Rivers Tay and Tummel to Pitlochry dam. – Scott. Fish. Res. Rep. 48: 1-27.

NINA Rapport 59

ISSN: 1504-3312
ISBN: 82-426-1595-0



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>