

Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane

Samlerapport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008

Gunnbjørn Bremset
Leif Magnus Sættem
Bjørn Ove Johnsen



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

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

NINA Temahefte

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

NINA Fakta

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

Annen publisering

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

Norsk institutt for naturforskning

Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane

Samlerapport fra fiskebiologiske undersø-
kelser i perioden 2006-2008

Gunnbjørn Bremset
Leif Magnus Sættem
Bjørn Ove Johnsen

Bremset, G., Sættem, L.M. & Johnsen, B.O. 2010. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Samlerapport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008. – NINA Rapport 475, 105 sider.

Trondheim, mai 2010

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2045-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Gunnbjørn Bremset & Leif Magnus Sættem

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Odd Terje Sandlund (sign.)

OPPDRAGSGIVER

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEFOTO

Nærøydalselva ved Støa. Foto: Leif Magnus Sættem

NØKKEWORD

- Nærøydalselva
- Sogn og Fjordane
- Laks
- Sjøaure
- Vassdragsregulering
- Fiskeproduksjon
- Avbøtende tiltak

KEY WORDS

- River Nærøydalselva
- Western Norway
- Atlantic salmon
- Sea trout
- Hydro power development
- Fish production
- Mitigation measures

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeldgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Bremset, G., Sættem, L.M. & Johnsen, B.O. 2009. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Samlerapport fra fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008. – NINA Rapport 475, 105 sider.

I 2006 ble det satt i gang et fiskebiologisk undersøkelsesprogram i Nærøydalselva som har som hensikt å kartlegge status for bestandene av laks og sjøaure, samt gi en faglig tilrådning om aktuelle tiltak som kan øke den naturlige produksjonen av laks og sjøaure i vassdraget.

Nærøydalselva munner ut i Nærøyfjorden som munner ut i Aurlandsfjorden som er en del av Sognefjorden. Elva har en samlet lakseførende strekning på 11,2 km og har en storvokst laksestamme. Elva har svært varierende vannføring og reagerer raskt på nedbør. Vassdraget er regulert ved at en høytliggende del av nedbørfeltet til Jordalselvi er overført til Vikja. Som en følge av dette er vannføringen i Nærøydalselva redusert med om lag 11 % ved utløpet i sjøen.

Miljømyndighetene har i sin klassifisering av fiskebestander vurdert at laksebestanden i Nærøydalselva er redusert som følge av menneskeskapte forstyrrelser, og at bestanden er hensynskrevende på grunn av redusert ungfiskproduksjon (**kategori 4a**). Tilsvarende vurdering for sjøaure tilsier at bestanden er lite til moderat påvirket som følge av menneskeskapte forstyrrelser, samt at bestanden er hensynskrevende som følge av inngrep (**kategori 5a**).

Det foreligger statistikk over fangsten av laks og sjøaure i Nærøydalselva for hvert år helt tilbake til 1877. Dette viser at det har vært betydelige fiskeinteresser i vassdraget i hele denne perioden. I perioden 1979-2008 varierte laksefangsten mellom 144 kg (2002) og 1617 kg (1980). I perioden 1969-2008 er det hvert år oppgitt sjøaurefangster mellom 38 kg (1970) og 915 kg (1980). Etter 1969, da fangstene av laks og sjøaure ble oppgitt hver for seg, går det fram at laksen har vært den mest betydningsfulle arten de aller fleste årene når det gjelder vekt. Når det gjelder antall var imidlertid forholdet omvendt, og sjøaure har vært den viktigste arten i de fleste årene.

I perioden 2004-2008 har fangsten av sjøaure avtatt sterkt både med hensyn til vekt og antall. En liknende bestandsutvikling er observert i andre sjøaurebestander i kommunene rundt Sognefjorden. Dette kan tyde på at det er en felles faktor som har påvirket bestandene i negativ retning. Det er nærliggende å tro at en slik faktor kan finnes i bestandenes leveområde i sjøen.

I perioden 2000-2008 har gytebestanden av laks vært på et forholdsvis lavt nivå, med årlige gytebestander i størrelsesorden 100-200 laks. I de senere år er det årlig deponert i størrelsesorden 500 000-700 000 egg fra laks i vassdraget. I to av de tre årene i undersøkelsesperioden har det foreslåtte gytebestandsmålet (2 egg/m²) ikke blitt oppnådd i Nærøydalselva. For å oppnå gytebestandsmålet bør årlig rogndeponering være i størrelsesorden 700 000-800 000 egg.

Gytebestanden av sjøaure har i perioden 2002-2008 vært betydelig større enn gytebestanden av laks. Det har likevel vært en negativ trend i sjøaurebestandene i perioden 2002-2008. I de senere år er det årlig deponert i størrelsesorden 600 000-900 000 egg fra sjøaure i vassdraget. Det foreligger foreløpig ikke noe forslag til gytebestandsmål for sjøaure, noe som gjør dette forvaltningsverktøyet mindre aktuelt enn for laks.

Elvebeskatningen av laks synes til tider å ha vært svært høy i Nærøydalselva. Beregnede beskatningsrater tyder på uttaket av laks i perioden 2003-2007 har vært i området 36-76 %, noe som er uforholdsmessig høyt sammenliknet med andre norske vassdrag. I 2008 var imidlertid beskatningsraten vesentlig lavere (9 %), noe som trolig skyldes innføring av strengere restriksjoner for elvefisket (personlige kvoter og krav om utslipping av hunnlaks).

Ungfiskundersøkelser i perioden 2006-2008 har vist at det er forholdsvis lave tettheter av både laksunger og aureunger i Nærøydalselva. Gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger ($> 0+$) har variert mellom 20 og 47 individer/100 m². Dette er noe lavt sammenliknet med ungfisktetthet i naturlige laksevassdrag. Gjennomsnittlige tettheter av eldre aureunger ($> 0+$) har vært enda lavere, årlige variasjoner mellom 9 og 27 individer/100 m².

Reguleringseffektene på fiskebestandene består i at det fraføres vann fra sidevassdraget Jordalselvi, slik at midlere vannføring på mesteparten av lakseførende strekning er redusert. En effekt av fraføringen av vann er at det blir redusert vanndekt areal i gyte- og oppvekstområdene for laks og sjøaure. Dette vil trolig medføre redusert fiskeproduksjon, samt muligens en favorisering av sjøaure. En annen effekt av fraføringen er at vanntemperaturen i vekstsesongen for laks og aure øker. Temperaturendringen vil i hovedsak være positiv for vekst og overlevelse hos ungfisk i Nærøydalselva.

Om lag 83 % av det tilgjengelige gyte- og oppvekstarealet er påvirket av fraføring av vann. I tørre perioder om sommeren kan vannføringsreduksjonen være opp mot 50 %. Under slike forhold vil det være en betydelig overdødelighet grunnet redusert oppvekstareal og mangel på tilgjengelige territorier. Beregninger basert på tørrlegging av oppvekstarealer tyder på at ungfiskproduksjonen i Nærøydalselva er redusert med i størrelsesorden 12-25 %. I mangelen av gode data før regulering er det vanskelig å beregne produksjonstapet med større sikkerhet.

I forbindelse med gjennomførte og pågående veiarbeider er det i en periode behov for å overvåke ungfiskbestandene i de mest berørte vassdragsområdene. Det bør legges spesiell vekt på å avdekke eventuelle endringer i bunnsubstrat og hulromkapasitet som følge av anleggsarbeidene. Det bør vurderes restauringstiltak i områder som er direkte påvirket av veiarbeid. Hovedfokus bør rettes mot en rask reetablering av kantvegetasjon. Dette kan gjøres ved å tilføre egnet jordsmonn og beplantning med gråor og annen naturlig kantvegetasjon.

Det foreligger ikke noe umiddelbart behov for fiskeforsterkende tiltak i form av utlegging av rogn eller utsetting av fisk. Det anbefales likevel at det etableres et overvåkingsprogram som har som formål å kunne avdekke negative bestandsutviklinger. Overvåkingsprogrammet bør ha spesiell fokus på eventuelle negative langtidseffekter av veiarbeidene langs vassdraget. Et sentralt element i overvåkningen er at årlige gytefisktellinger videreføres. Det må også vurderes å videreføre ungfiskundersøkelser i de områdene som er sterkest påvirket av veiarbeidene.

Gunnbjørn Bremset & Bjørn Ove Johnsen, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim. Leif Magnus Sættem, Ferskvannsbiologen Leif Magnus Sættem, Vestre Plassvei 4, 6415 Molde.

gunnbjorn.bremset@nina.no
lmsattem@online.no
bjorn.o.johnsen@nina.no

Abstract

Bremset, G., Sættem, L.M. & Johnsen, B.O. 2009. Population status for Atlantic salmon and sea trout in River Nærøydalselva, Sogn og Fjordane. Report from field studies in the period 2006-2008. – NINA Report 475, 105 pp.

In 2006, a research program on Atlantic salmon and sea trout was initiated in the river Nærøydalselva. The main goal is to obtain status for the juvenile populations of salmon and trout, and give recommendations on relevant measures that can increase the natural recruitment of young fish in the river.

The river Nærøydalselva has its outlet in Nærøyfjorden, which is a part of Aurlandsfjorden which again is a part of the long and deep fjord system of Sognefjorden. Salmon and trout have access to 11.2 km of the river. The water discharge in the river varies considerably with the precipitation. The watercourse is affected by hydropower development through transfer of a high-lying part of the tributary Jordalselvi, to the neighbouring river Vikja. As a consequence, mean annual water discharge in Nærøydalselva has been reduced by approximately 11 %.

In a category system developed by environmental authorities, the salmon population is considered to be reduced (**category 4a**) as a consequence of reduced young fish production. The sea trout population is considered as slightly affected (**category 5a**). Hydropower development is supposed to be the cause of the reduced salmon population.

The annual catch statistics for salmon and brown trout dates back to 1877. This shows that there have been considerable fishing interests in the river in the entire period. In the period 1979-2008 the annual catch of salmon has varied between 144 kg (2002) and 1617 kg (1980). The annual catch of trout has varied between 38 kg (1970) and 915 kg (1980). After 1969, the catches of salmon and trout were given separately, and in most years the salmon was the most important species as regards weight, while the brown trout was the most important species in most years as regards numbers.

In the period 2004-2008 there has been a significant reduction in annual catches of sea trout in River Nærøydalselva. A similar development has been observed in other trout stocks in the Sognefjorden region. This implies that there must be some common factor affecting the populations in a negative way. Most likely this common factor should be found in the marine habitat.

In the period 2000-2008 the spawning populations of salmon has been at a low level, typically ranging between 100 and 200 individuals. During recent years the annual depositions of salmon eggs have ranged between 500 000 and 700 000 eggs. To meet the proposed spawning target for salmon in River Nærøydalselva (2 eggs/m²), the annual deposition should have been 700 000 - 800 000 eggs.

The number of spawners in the period 2002-2008 has been considerable higher for sea trout than salmon. Nevertheless, there has been a negative trend in the spawning population of sea trout in the same period. During recent years the annual depositions of trout eggs have ranged between 600 000 and 900 000 eggs. At present there is not established any spawning target for sea trout, making this type of conservation approach less relevant than for salmon.

The recorded densities of juvenile salmon and trout have been relatively low during the investigation period 2006-2008. Average density of salmon parr (> 0+) has ranged between 20 and 47 individuals/100 m². This level is a somewhat lower than normal densities in natural watercourses. Average density of trout parr (> 0+) has been even lower, typically ranging between 9 and 27 individuals/100 m².

The regulation impacts are all related to the water transfer from a main tributary, resulting in a decrease in mean water discharge. The reduction in water flow implies a reduction in total area of nursery and spawning habitats, that in turn reduces the production of salmon and trout. Reduced water flow might theoretically favour trout at the cost of salmon, although this is phenomenon is not clearly documented in River Nærøydalselva. Another secondary effect of water transfer is a raise in water temperature during growth season. This effect is probably positive for growth and survival of juvenile salmonids, as River Nærøydalselva is naturally affected by cold melting water during most of the growth season.

Approximately 83 % of available spawning and nursery habitats in River Nærøydalselva are affected by reduced water discharge. In dry periods in summer the reduction of water flow might be up to 50 %. During these periods there is a significant increase in mortality among juvenile salmon and trout due to reduced number of available territories. Calculations based on dewatering of nursery habitats indicate a 12-25 % decrease in juvenile fish production. In lack of adequate data from the period prior to hydro power development it is difficult to estimate the production loss more precisely.

As there recently has been done substantial road construction work along the river banks, there is a need for a surveillance of the juvenile populations in the most affected areas. Emphasis should be put on potential changes in river bed substratum and shelter capacity for juvenile salmonids. Restoration measures might be considered in river areas directly affected by road construction. Main focus should be to restore the disturbed riparian vegetation as soon as possible, by adding suited soil masses for re-establishing grey alder and similar natural elements in the riparian zone.

There is no immediate need for specific mitigation measures such as stockings of eggs, fry or smolts. However, it is recommended to launch a surveillance program, to ensure that any future negative development in fish stocks will be revealed at an early stage. The surveillance program should emphasize potential long-term effects from road construction activities. A central element of the surveillance program should be annual counts of spawning salmonids. In addition, it might be considered to include studies of juvenile populations in the most affected areas.

Gunnbjørn Bremset & Bjørn Ove Johnsen, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim, Norway. Leif Magnus Sættem, Ferskvannsbiologen Leif Magnus Sættem, Vestre Plassvei 4, N-6415 Molde, Norway.

gunnbjorn.bremset@nina.no

lemsattem@online.no

bjorn.o.johnsen@nina.no

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	5
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning.....	9
2 Områdebeskrivelse	10
2.1 Generell beskrivelse	10
2.2 Vannkraftutbygging.....	12
2.3 Kompenserende tiltak	13
3 Tidligere undersøkelser i vassdraget.....	13
3.1 Vannkjemi	13
3.2 Ungfisk	14
3.3 Gytefisk	15
4 Materiale og metoder	17
4.1 Fangststatistikk	17
4.2 Analyse av skjellprøver	17
4.3 Registrering av gytefisk	17
4.4 Ungfiskundersøkelser	19
4.5 Fysisk kartlegging av vassdraget	22
5 Resultater	24
5.1 Fangststatistikk	24
5.2 Analyse av skjellprøver	29
5.3 Registrering av gytefisk	34
5.4 Beskatning	38
5.5 Ungfiskundersøkelser	40
5.6 Mesohabitat og bunnsubstrat	52
6 Diskusjon.....	60
6.1 Fangststatistikk	60
6.2 Analyse av skjellprøver	62
6.3 Registrering av gytefisk	63
6.4 Beskatning	69
6.5 Ungfiskundersøkelser	70
6.6 Mesohabitat og bunnsubstrat	79
6.7 Effekter av vannkraftutbygging	80
6.8 Effekter av andre inngrep i vassdraget.....	84
7 Konklusjoner og anbefalinger.....	85
7.1 Konklusjoner	85
7.2 Anbefalinger	87
8 Referanser	88
9 Vedlegg	97

Forord

Etter oppdrag fra Statkraft Energi AS har Norsk institutt for naturforskning (NINA) i samarbeid med firmaet Ferskvannsbiologen Leif Magnus Sættem foretatt fiskebiologiske undersøkelser i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Vi takker Statkraft Energi AS for oppdraget.

Vi vil takke Nærøydalen elveeigarlag ved Nils Hylland og Gunnar Jordalen for koordinering av innsamling av skjellprøver. Vi vil samtidig takke alle sportsfiskere og grunneiere som deltok i dette arbeidet. Videre retter vi en takk til John Anton Gladsø hos Fylkesmannen i Sogn og Fjordane for bistand under elektrisk fiske, samt til våre kolleger Gunnel Marie Østborg og Jan Gunnar Jensås for analyse av henholdsvis skjellprøver og ungfisk.

Det første året i undersøkelsesperioden ble prosjektet ledet av Roar Asbjørn Lund. De to siste årene har Gunnbjørn Bremset og Bjørn Ove Johnsen ledet prosjektet, og har skrevet sluttrapporten i samarbeid med Leif Magnus Sættem.

Trondheim, mai 2010

Gunnbjørn Bremset
prosjektleder

1 Innledning

Nærøydalselva ligger i Hordaland og Sogn og Fjordane fylker, og munner ut i Nærøyfjorden, en sidegren av Aurlandsfjorden som igjen munner ut i Sognefjorden. Nærøydalselva har et naturlig nedbørfelt på 290 km², og årlig middelvannføring er på 14,3 m³/s. På 1970-tallet ble avrenningen fra 22 km² av nedbørfeltet overført til Vik i Sogn. Etter regulering ble årlig middelvannføring redusert med drøye 10 % (jf. avsnitt 2.2). Samlet lakseførende strekning er om lag 11,2 km, som har et samlet vanndeckt areal på om lag 202 000 m² (Sættem 1995). Stortinget vedtok i 2007 at Nærøydalselva skulle være blant de 52 nasjonale laksevassdragene i Norge, hvilket tilsier at laksebestanden i vassdraget skal underlegges et spesielt beskyttelsesregime mot framtidige menneskelige inngrep (Anonym 2006).

Nærøydalselva er en utpreget klarvannselv og elvebunnen er spesielt lys og fri for begroing. Bunnsubstratet er gjennomgående forholdsvis grovt og følgelig velegnet som habitat for ungfisk. Den gode vannkvaliteten i elva tilsier at det ikke er vannkjemiske forhold som begrenser overlevelse og produksjon av laks- og aureunger (Hellen og Sæggrov 2000). Det klare vannet og periodevis lav vannføring gjør elva sårbar for overbeskatning, og i perioder kan det ha vært for få gytefisk i elva til å oppnå full rekruttering (Johnsen med flere 2007). I perioden 1998-2001 var det derfor forbudt å fiske laks i vassdraget. Sjøauren var også fredet fram til og med 2000. Gytefisktelinger har vist en klar økning i antall gytefisk av laks og sjøaure fra årtusensskiftet, noe som trolig til en viss grad har skyldtes fredningen.

Statkraft har hatt et årlig utsettingspålegg på 9 000 énsomrige laks og 3 000 énsomrige sjøaure som kompensasjon for tapt produksjon som følge av reguleringen. Det er imidlertid ikke satt ut fisk siden 1994. I brev av 20.06.06 fra Direktoratet for naturforvaltning er pålegget opphevet for perioden 2005-2009. Bakgrunnen for dette er som følger (sitert fra brev): *I denne perioden skal det gjennomføres ei 3-årig gransking av status til bestandane av laks og aure i vassdraget og vurdere tiltak som kan auke naturleg produksjon av fisk i vassdraget. Granskingane skal omfatte ungfiskbestandane og gytefiskbestandane (inkludert fangstdata fra sportsfisket og analyse av fiskekjel) i Nærøydalselva. Granskingane skal munne ut i ein rapport som omtalar status til bestandane av laks og aure i vassdraget, om smoltproduksjonen er som venta og kva som er viktige flaskehalsar for smoltproduksjonen i vassdraget. Det skal og vurderast om smolten har ei normal overleving fram til gytefisk og om det er nok gytefisk i elva. Vidare skal undersøkingane omfatte ein bonitering av lakseførande strekning. I samband med dette arbeidet skal ein vurdere og eventuelt kome med forslag til habitattiltak som kan auke naturleg produksjon av fisk i elva. Habitattiltaka vil vera mest aktuelt å gjennomføre på strekningar som tidligare er påverka av fysiske inngrep* (sitert slutt).

På denne bakgrunn ble det utformet et fiskebiologisk undersøkelsesprogram i Nærøydalselva for perioden 2006-2009. Undersøkelsesprogrammet startet opp i 2006, og har omfattet årlige undersøkelser til og med 2008. Innholdet i undersøkelsesprogrammet er som følger:

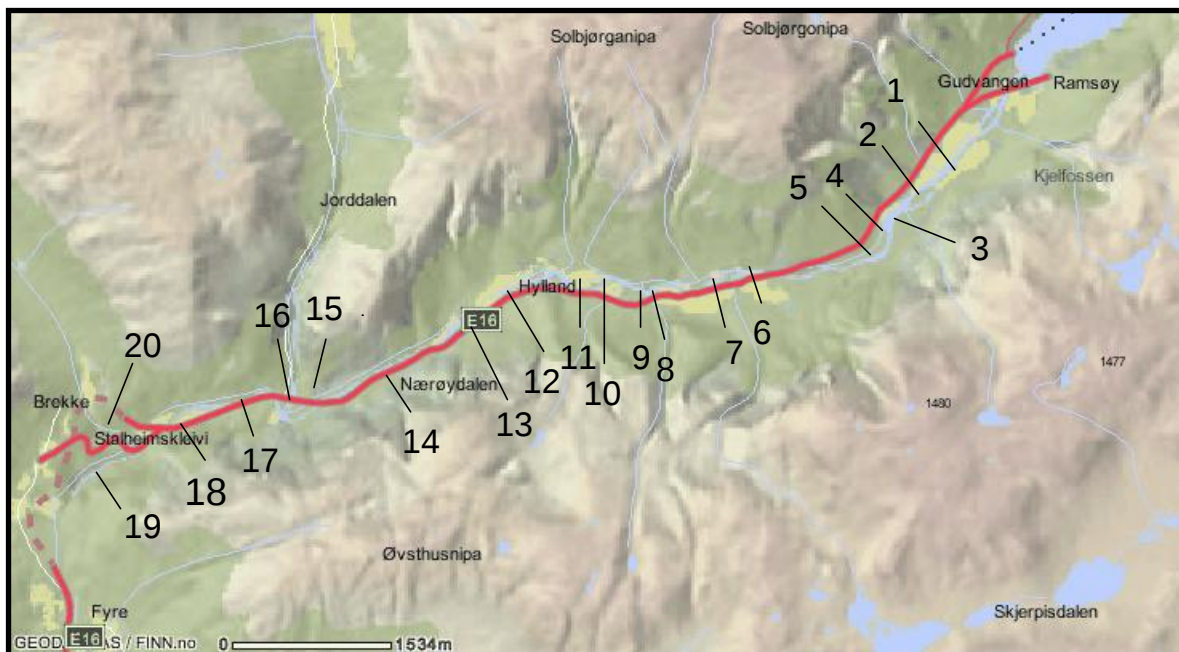
- Bonitering av lakseførende strekning,
- Ungfiskundersøkelser på utvalgte stasjoner,
- Analyse av skjellmateriale fra laks og sjøaure,
- Registreringer av gytefisk av laks og sjøaure,
- Tilråding av aktuelle fiskeforsterkende tiltak,

Resultatene fra undersøkelsene i 2006 og 2007 er tidligere rapportert i Johnsen med flere (2007) og Bremset med flere (2008a). Denne sluttrapporten omfatter alle resultatene fra de fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2006-2008. I tillegg er resultatene fra tidligere undersøkelser omtalt der det har vært naturlig å belyse mer langsiktige utviklingstrekk i fiskebestandene.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generell beskrivelse

Nærøydalselva ligger i Hordaland og Sogn og Fjordane fylker og har et opprinnelig nedbørfelt på 290 km² og en midlere avrenning over året på 14,3 m³/s. Vassdraget munner ut i Nærøyfjorden som er en sidegren til Aurlandsfjorden som igjen munner ut i Sognefjorden (**figur 1**).



Figur 1. Oversikt over lakseførende deler av Nærøydalselva i Sogn og Fjordane. Omtrentlig lokalisering av de 20 ungfiskstasjonene er inntegnet.

Fra sjøen går laksen opp i hovedelva til samløpet av Sivleselvi og Stalheimselvi ved foten av Stalheimskleiva. I Sivleselvi går laksen til Sivlefossen og i Stalheimselvi til Stalheimsfossen. Jordalselvi renner ut i Nærøydalselva like ovenfor Glashammaren, og i denne elva går laksen opp til Kålshelleren (Sættem 2004a). Samlet lakseførende strekning er om lag 11,2 km og på denne strekningen er det et elveareal på 202 000 m² (Sættem 1995) hvor det foregår naturlig rekruttering og produksjon av smolt. Elva er klar og grunn og bunnen er uvanlig rein og lys. Bunnssubstratet er relativt grovt og velegnet som habitat for ungfisk på hele strekningen (**bilde 1**). Det er god vannkvalitet i elva og denne ansees ikke å være begrensende for overlevelse og produksjon av laks- og aureunger (Hellen & Sægrov 2000).

Høydeforskjellen på den lakseførende strekningen er 130 m tilvarende en gradient på 1,2 % (Sættem 1995). På den lakseførende delen er det en 600 m lang, bratt og turbulent strekning 2,6 km fra sjøen (like nedenfor Skjerpi). Strekningen kalles Fossane og kan være vanskelig å passere for laks og sjøaure. Resten av elva er slak og det er gode gyte- og oppvekstområder for fisk. Elva er grunn ved lav vannføring og det er relativt få holer der større fisk kan finne skjul (Hellen & Sægrov 2000).

Nærøydalselva har en storvokst laksestamme. Under gytefisktellinger gjennomført i perioden 1988-1994 var 83 % av de registrerte laksene større enn 3 kg (Sættem 1995). Ifølge Hellen & Sægrov (2000) er Nærøydalselva en mellomlakselv, og gjennomsnittlig fangstvekt hos laks har vært om lag 5 kg i perioden etter 1969. For å sikre laksestammen mot utryddelse er det tatt vare på frossen melke i den nasjonale genbanken for laks.



Bilde 1. Nærøydalselva har i likhet med mange andre elver på Vestlandet klart vann og mange rasktflytende elvepartier.

Det er få store innsjøer i vassdraget som kan dempe flommer. Elva har derfor svært varierende vannføring og reagerer raskt på nedbør. Den månedlige middelvannføringen ved Skjerping for perioden 1909-1937 var mindre enn 5 m³/s i januar, februar og mars, ca. 6 m³/s i april, ca. 33 m³/s i mai og i overkant av 40 m³/s i juni. Deretter avtok middelvannføringen til ca. 30 m³/s i juli. I august, september og oktober lå den i underkant av 20 m³/s, i november på ca. 8 m³/s og i desember på ca. 5 m³/s (Statkraft 2006). Det må presiseres at disse verdiene representerer uregulert midlere månedsvannføring. Etter 1937 har profilene ved vannføringsmålestasjonen Skjerping vært ustabile og ikke blitt oppmålt på nytt. En mangler derfor en god vannføringskurve etter regulering og det er vanskelig å si noe presist om midlere vannføring i perioden etter regulering. I hovedsak er vannføringen i juli og august fraført.

Kontinuerlige vanntemperaturmålinger ved Skjerpi i Nærøydalselva i 1999 og 2000 viste at elva var relativt sommerkald. Begge år kom temperaturen over 7 °C først i begynnelsen av juli og i 2000 var vanntemperaturen lavere enn 12 °C hele sommeren. I 1999 kom vanntemperaturen opp i 14 °C en kort periode i begynnelsen av august (se Kålås med flere 2001). I 2000 var vanntemperaturen lav i mange vassdrag på Vestlandet som følge av lav lufttemperatur og mye smeltevann etter en snørik vinter (Kålås med flere 2001).

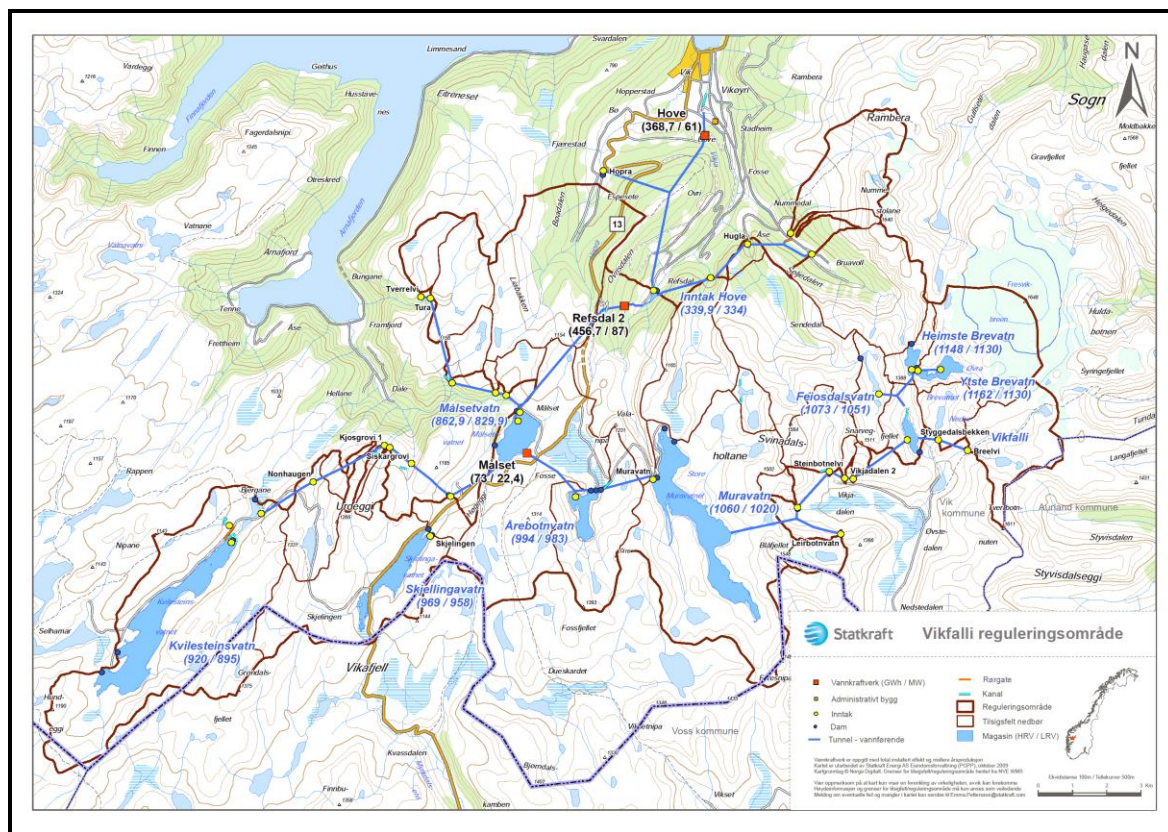
Fisket har vært dels eksklusivt og dels tilgjengelig for allmennheten. Ifølge Inspektøren for ferskvannsfisket var elva helt siden 1860-årene helt og/eller delvis bortleid som sportsfiskeelv (St.prp. nr. 92 (1968 - 69)). I perioden 1979-2008 varierte laksefangsten mellom 144 kg (2002) og 1617 kg (1980). I perioden 1969-2008 er det hvert år (unntatt årene 1998-2000) oppgitt fangst av sjøaure varierende mellom 38 kg (1970) og 915 kg (1980).

I kategorisystemet for sjøvandrende laksefisk (www.dirnat.no) er bestanden av laks vurdert å være redusert som følge av menneskelige inngrep, samt at bestanden er hensynskrevende som følge av redusert ungfishproduksjon (**kategori 4a**). Bestanden av sjøaure er vurdert som

moderat til lite påvirket av menneskeskapte forstyrrelser, og også denne bestanden er vurdert som hensynskrevende (**kategori 5a**). En driftsplan for sjøvandrende laksefisk i Nærøydalselva ble ferdigstilt i 2001 (Hellen og Gladsø 2001), som grunnlag for den lokale forvaltning av disse fiskebestandene.

2.2 Vannkraftutbygging

Ved kongelig resolusjon av 07.03.1969 ble det gitt tillatelse til vannkraftutbygging i Arnafjordvassdraget og Nærøydalsvassdraget. Utbyggingen medførte overføringer av vann fra Nærøydalselva: Avløpene fra Heimste Brevatnet og Vassdalsvatnet ble overført til Feiosdalsvatnet, mens avløpet fra Feiosdalsvatnet samt sju sidebekker til Jordalselva ble overført til Muravatnet (**figur 2**). Ifølge nyere kartgrunnlag er det samlet fraført et feltareal på 22 km², som utgjør 7,6 % av det naturlige nedbørsfeltet til Nærøydalselva. Ut fra en normalavrenning for perioden 1960-1990 på 68 l/s/km², utgjør det fraførte feltet en midlere vannføring på 1,5 m³/s. Det fraførte feltet tilsvarer ut fra dette grunnlaget 10,5 % av naturlig årsmiddelvannføring (Arve Tvede, Statkraft Energi AS, meddelt i elektronisk brev av 14.04.2010).



Figur 2. Oversikt over reguleerte vannforekomster og overføringer i forbindelse med Vikfelli-utbyggingen. Figuren er utarbeidet av Statkraft Energi AS.

2.3 Kompenserende tiltak

Statkraft fikk i 1974 et årlig utsettingspålegg på 9 000 ensomrige laks (alternativt 75 000 yngel) og 3 000 ensomrige sjøaure (alternativt 25 000 yngel) som kompensasjon for tapt produksjon som følge av reguleringen. Det er imidlertid ikke satt ut fisk de senere årene, men i stedet er det gitt et tilskudd til Nærøydalen Elveeigarlag til generell opphjørp av fisket i vassdraget. Elveeigarlaget har et anlegg for oppbevaring av stamfisk og klekking av rogn av stedefen stamme for utsetting i elva. Anlegget har både vanninntak og avløp i en sideelv, og har konsesjon på 200 000 yngel. Anlegget er for tiden ikke i drift.

I brev datert 20.6.2006 til Statkraft opphevdte Direktoratet for naturforvaltning utsettingspålegget for perioden 2005-2009. Bakgrunnen for dette er som følger: *"I denne perioden skal det gjennomførast granskingar av fiskestammene og vurdere tiltak som kan auke naturleg produksjon av fisk i vassdraget. Rapporten vil vera grunnlag for å ta stilling til eventuelle tiltak for å auke naturleg produksjon og eventuell sløyfing av pålegg om fiskeutsettingar".*

Tidligere ble det fanget stamfisk og satt ut plommeseekkyngel i Nærøydalselva, og siste utsetting foregikk i 1993. Stamfisken ble tatt på stang og stryketida var hovedsakelig i slutten av november, men også i begynnelsen av desember ble det strøket fisk (Hellen & Sægrov 2000).

3 Tidligere undersøkelser i vassdraget

3.1 Vannkjemi

I forbindelse med ungfiskundersøkelser i desember 2004 ble det tatt vannprøver ovenfor samløpet med Jordalselvi og ved Hylland. Ovenfor Jordalselvi var pH 6,56, mens pH var 6,54 ved Hylland. Verdien for den syrenøytraliserende kapasiteten (ANC) var henholdsvis 44 og 45 $\mu\text{ekv/l}$ på de to lokalitetene. Verdien for uorganisk monomert aluminium som forteller om fisken er utsatt for giftig aluminium var 1 $\mu\text{g/l}$ på begge lokaliteter (Gladsø & Hylland 2005). Konsentrasjoner av labilt aluminium på 40 $\mu\text{g/l}$ kan i noen spesielle tilfelle være akutt giftig for fisk (Rosseland med flere 1992). Høye verdier av ANC uttrykker god vannkvalitet og stor motstand mot forsurening. Hesthagen med flere (2003) fant at ANC bør være høyere enn 30 $\mu\text{ekv/l}$ for å unngå skader på rekruttering hos aure på grunn av forsurening.

Vannkvaliteten ble undersøkt i forbindelse med ungfiskundersøkelsene høsten 1996. Aluminium og pH ble analysert av tre ulike laboratorium og konsentrasjonen av labilt Aluminium var lavere enn 10 $\mu\text{g Al/l}$ i alle laboratoriene mens pH varierte mellom 6,25 og 6,86. ANC ble målt til 53,4 $\mu\text{ekv/l}$ (Hellen med flere 1998).

I november 1996 ble det samlet inn gjelleprøver fra fem ungfisker av laks og fem ungfisker av aure nederst i Nærøydalselva. Prøvene ble analysert for å kunne påvise eventuell aluminiumsfelling. Gjellene ble også undersøkt histologisk for å kunne vurdere tidligere skader. Ved undersøkelsen ble det knapt funnet strukturelle endringer på gjellene til de innsamlete fiskene. Det ble bare funnet små/ubetydelige endringer på én laks og én aure i Nærøydalselva (Hellen med flere 1998).

Høsten 1998 ble det samlet bunndyrprøver på to lokaliteter på den lakseførende delen av elva. På begge lokalitetene var det høge tettheter av den forsuringsfølsomme døgnfluearten *Baetis rhodani*. Dette tyder på at vannkvaliteten med hensyn til forsurening ikke var begrensende for vekst og overlevelse hos laksunger (Hellen & Sægrov 2000).

Larsen med flere (2003) lagde en oversikt over potensielt forsuringsbelastete laksebestander i Sogn og Fjordane hvor de har sammenstilt alle tilgjengelige vannkjemiske data fra alle antatt lakseførende vassdrag i Sogn og Fjordane for å vurdere i hvilken grad laksebestandene kan være påvirket av forsurening. Basert på et sett med vannkjemiske kriterier for laksebestander er vassdragene gruppert i fire kategorier: Laksebestand upåvirket av forsurening (**kategori 4**), mulig påvirket (**kategori 3**) sannsynlig påvirket (**kategori 2**) og utdødd (**kategori 1**). Nærøydalselva er plassert i **kategori 4**.

Siden datagrunnlaget for evalueringen er svært forskjellig fra elv til elv, er det også gjort en klassifisering av egnetheten av de tilgjengelige data. Lange dataserier er godt egnet til vurdering av vannkvalitet (**kategori A**). Vassdrag som er grundig undersøkt gjennom en vår eller høstsesong er vurdert som middels egnet (**kategori B**). Data som er innsamlet sporadisk, eller vassdrag hvor kun pH er målt hyppig er vurdert som mindre egnet (**kategori C**). Nærøydalselva er plassert i **kategori C**.

Gjennomgangen av vannkjemidata fra fylket antyder at forsurening kan ha bidratt til å svekke laksebestander i vassdrag særlig i ytre deler av fylket, men også i deler av Sogn og enkelte mindre vassdrag i Nordfjord. I områder med naturlig marginal vannkvalitet har forholdene under spesielle episoder, særlig under kraftig storm med stort nedfall av sjøsalter, vist seg å spille en vesentlig rolle. Vannkvaliteten kan være akseptabel under normale forhold, men kan bli episodisk toksisk for laks. Ut fra foreliggende datagrunnlag synes ikke forsurening å være en bestandsreducerende faktor i Nærøydalselva. Imidlertid må det tas et forbehold ut fra det begrensede datagrunnlaget (se ovenfor), som i verste fall kan føre til misvisende konklusjoner (Larsen med flere 2003).

3.2 Ungfisk

I forbindelse med avholdte skjønn ble elver og vann som ble berørt av Vikfalli-reguleringen fiskeribiologisk undersøkt og vurdert. Vasshaug (1972) vurderte at det årlige smolttapet i Nærøydalselva var i størrelsesorden 1500 smolt av laks og sjøaure. For å kompensere for smolttapet ble det anbefalt å sette ut et tilsvarende antall smolt, alternativt 12 000 settefisk eller 100 000 yngel. Av dette burde 75 % være laks.

Det ble gjennomført fiskeribiologiske undersøkelser i elver og vatn som er påvirket av Vikfalli-utbyggingen, deriblant ungfiskundersøkelser i Nærøydalselva i august 1979. Målet med undersøkelsene var å justere gjeldende utsettingspålegg. Mye nedbør og stor vannføring gjorde at det ikke var mulig å gjennomføre tetthetsestimater. I Nærøydalselva ble det fanget til sammen 29 laksunger (12 ettåringer, 13 toåringer og fire treåringer) og 13 aureunger (én årsyngel, 11 ettåringer og én toåring). Ungfisken ble antatt å være oppvokst i elva og middels smoltalder ble bestemt til å være om lag tre år (Sægrov 1981).

Systematiske ungfiskundersøkelser er tidligere gjennomført i Nærøydalselva i 1998 (Hellen & Sægrov 2000), i 2001 (Gladsø & Hylland 2002) og i 2004 (Gladsø & Hylland 2005). Elva ble også undersøkt i 1996, men da med et annet stasjonsnett som var konsentrert nedenfor Hylland (Hellen med flere 1998). Det ble også gjennomført ungfiskundersøkelser på seks stasjoner i elva i 2000 (Kålås med flere 2001). Disse undersøkelsene er ytterligere omhandlet i kapittel 6.

3.3 Gytefisk

Det har vært utført jevnlig tellinger av gytefisk i vassdraget siden 1988 (Sættem 1995, 1998, 2004a, 2005, 2006a, 2008 og 2009). I tillegg til å beregne bestandsfekunditet og egg tetthet har dataene også blitt brukt som grunnlag for beregning av beskatning. I perioden 2000-2005 varierte antallet gytelaks mellom 81 (2002) og 175 (2001). Antall gytelaks større enn 3 kg varierte mellom 75 og 168 (**tabell 1**) med et gjennomsnitt på 104 individer.

Tabell 1. Antall gytelaks fordelt på ulike størrelsesgrupper og totalt antall større sjøaure (> ¾ kg) observert i Nærøydalselva i perioden 2000-2005. I årene 2000-2002 ble laks klassifisert som mindre eller større enn 3 kg, mens det fra og med 2003 ble delt inn i smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg).

År	Laks			Sum	Sjøaure > ¾ kg
	< 3 kg	3 - 7 kg	> 7 kg		
2000	10	117	-	127	245
2001	7	168	-	175	270
2002	3	78	-	81	1011
2003	60	77	35	172	776
2004	11	49	26	86	476
2005	7	43	32	82	346

Registreringer av gytefisk i perioden 1988-1994 viste mellom 186 (1988) og 513 (1994) sjøaurer. Av større sjøaure (> ¾ kg) ble det registrert mellom 95 (1994) og 278 (1992) fisk (Sættem 1995). I perioden 2000-2005 varierte antallet større sjøaure (> ¾ kg) mellom 245 (2001) og 1011 (2002) med et gjennomsnitt på 521 individer (**tabell 1**).

Ved gytefiskundersøkelsene i 2000-2005 var elva delt inn i fem like lange strekninger (Sættem 1995). Strekning 1 er fra elvemunningen til Støa, strekning 2 går fra og med Støa til Svartehølen, strekning 3 er fra og med Svartehølen til Dorelvi, strekning 4 er fra og med Dorelvi til Hagahølen mens strekning 5 er fra og med Hagahølen til Stalheimsfossen inklusive Sivleselvi. Gytefisk observert i Sivleselvi er tatt med under strekning 5. I fire av de seks årene ble det observert flest laks på strekning 3, mens i de to øvrige årene ble det observert flest laks på strekning 5 (**tabell 2**). Det ble alle årene observert færrest laks på strekning 1. I undersøkelsesperioden ble i snitt 24 % av bestanden lokalisert på øverste strekning (strekning 5), 39 % ble påvist i den midtre delen (strekning 3) og 3 % i den nederste delen (strekning 1).

Tabell 2. Antall gytelaks observert på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2000–2005. Strekningene er nærmere beskrevet i avsnittene 4.4, 4.5 og 5.6.

År	Strekning 1	Strekning 2	Strekning 3	Strekning 4	Strekning 5	Sum
2000	6	20	29	29	43	127
2001	2	15	73	40	45	175
2002	0	10	20	24	27	81
2003	7	29	68	32	36	172
2004	4	10	36	18	18	86
2005	2	14	54	10	2	82

4 Materiale og metoder

4.1 Fangststatistikk

For presentasjon av fangster av laks og sjøaure i sportsfisket over år er den offisielle statistikk-ken lagt til grunn (Norges offisielle statistikk, Statistisk sentralbyrå). Når det gjelder fangster i de ulike områder av vassdraget er det benyttet opplysninger fra Nærøydalen Elveeigarlag.

4.2 Analyse av skjellprøver

Analyse av skjellprøver gir kunnskap om livshistorien til den enkelte fisk i form av alder i ferskvann- og sjøfasen, veksten i ulike livsstadier og om fisken har gytt tidligere. Skjellprøver av mange fisker gir livshistoriekunnskap om bestanden.

Innsamling av skjellprøver fra sportsfiskefangstene ble utført av fiskere og fiskerettshavere. Målet var å samle inn flest mulig skjellprøver av både laks og sjøaure. I sportsfiskesesongen (1. juli - 1. september) ble det i 2006 innsamlet prøver av 100 lakser og 38 sjøaurer, noe som tilsvarer henholdsvis 41 % og 38 % av de rapporterte fangstene.

Når det i skjellprøvematerialet ikke er likt antall fisk i analyser av henholdsvis fiskens lengde, vekt eller kjønn, er dette fordi opplysninger om en eller to av disse variablene mangler for noen fisk i materialet.

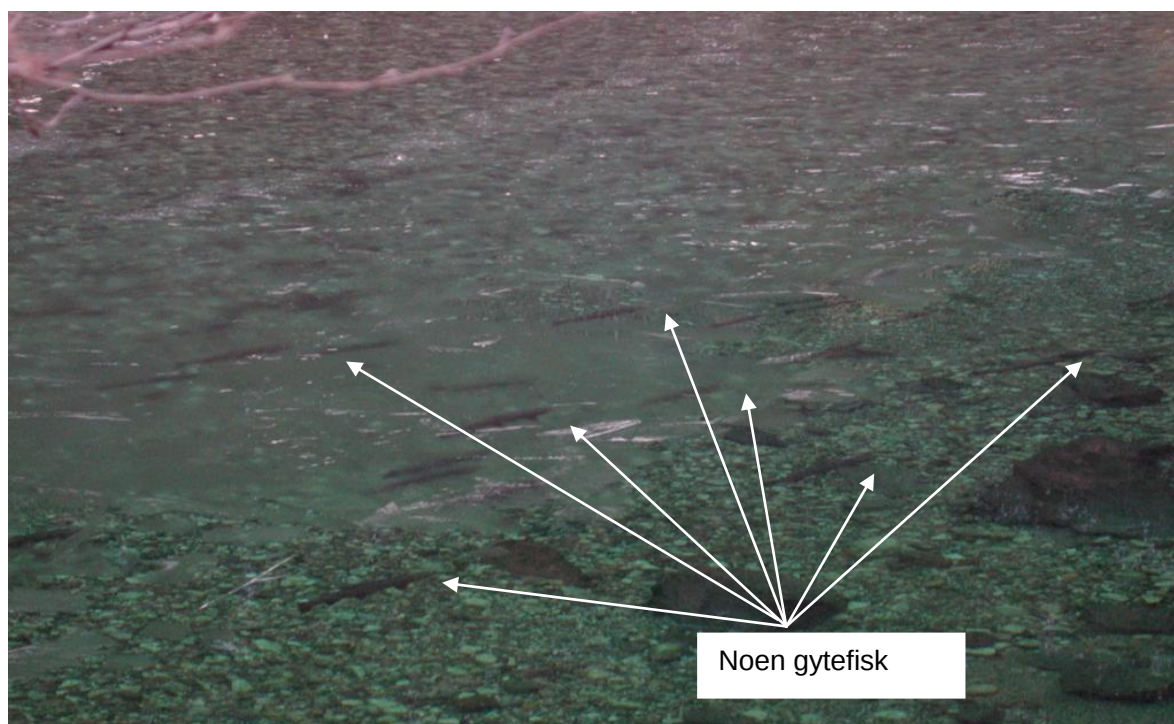
Rømt oppdrettslaks ble identifisert ved en kombinasjon av to forskjellige metoder (Lund med flere 1989); 1) ved ytre defekter (morfologi) anført på skjellkonvoluttene, og 2) ved analyse av skjellene. Ved en kombinert bruk av disse metodene er vanligvis skjellanalysen bestemmende for resultatet. I tilfeller der det etter skjellanalyse er tvil om fiskens opphav, kan opplysninger om ytre morfologiske defekter på fisken være avgjørende for å klassifisere fisken som oppdrettsfisk, dersom det ellers er høy grad av samsvar mellom opplysninger om fiskens morfologi og skjellanalyse.

Ved kombinert bruk av skjellanalyse og ytre morfologi kan vi identifisere all villaks og tilnærmet all oppdrettslaks som har rømt etter ett eller flere års opphold i sjømerd, og i overkant av halvparten av laksen som rømmer eller blir utsatt på smoltstadiet (Lund med flere 1989). En eventuell feilklassifisering av laks ved bruk av disse metodene vil derfor gå i retning av at oppdrettslaks og utsatt laks blir klassifisert som villaks. Ved identifisering av utsatt laks eller laks som var rømt på smoltstadiet, er følgende kriteriegrunnlag anvendt: skjellene hadde oppdrettskarakterer fram til dette stadiet på skjellplata, det vil si en tilbakeberegnet smoltstørrelse som vanligvis var større enn hos villfisk, en uklar overgang mellom ferskvann- og sjøsonen på skjellene, irregulært vekstmønster i skjelllets ferskvannsfase, udefinerbare vintersoner og en stor andel erstatningsskjell på smoltstadiet (Lund med flere 1996).

Når det er anført at fisk har gytt tidligere, er slik informasjon funnet ved gytemerker på fiskens skjell (Dahl 1910).

4.3 Registrering av gytefisk

Gytefisktellingene i Nærøydalselva ble gjennomført ved visuell registrering fra land. Det klare elvevannet gjør det mulig å kartlegge gytefisk fra elvebredden (**figur 3**). Metoden går i korte trekk ut på å vandre langs elvebredden fra munning til stopp lakseførende strekning. Ved å krysse elva på bestemte steder ble gyteområdene observert fra beste posisjon og gytefisk av laks og sjøaure notert.



Figur 3. Det krystallklare ellevannet i Nærøydalsvassdraget gjør det mulig å registrere fisk fra elvebredden om høsten. Øverste foto er tatt fra nordlig elvebredd mot nedre del av Hyl-landsvatnet og viser egnete forhold for visuell registrering av gytefisk. Nederste foto er tatt motstrøms fra samme sted, og viser ansamling av anadrom gytefisk (noen er angitt med piler). Foto: Leif Magnus Sættem.

Etter mange års lokal erfaring er det utviklet en feltveileder for telling av laks og sjøaure i Nærøydalsvassdraget (Sættem 1998). Kartleggingen ble gjennomført etter aktuelle veileder, som utgjorde grunnlaget ved utarbeidelsen av norsk standard for denne typen feltarbeid (Anonym 2004). I samsvar med standarden ble gytefisk bestemt til art og størrelsesgruppe. Laks og sjøaure ble bestemt ut fra en rekke ytre kjennetegn (se **vedlegg 1**). Følgende inndeling i størrelsesgrupper ble benyttet:

Laks < 3 kg	Sjøaure > ¾ kg
Laks 3-7 kg	
Laks > 7 kg	

I analyser av fordeling av gytefisk ble lakseførende strekning inndelt i fem like lange strekninger (**tabell 3**). Strekning 1 var fra munningen og oppstrøms én femtedel av total lakseførende strekning (til Støa). Midtre del av elva tilsvarte strekning 3. Den øverste delen av lakseførende strekning tilsvarte strekning 5. Gytefisk observert i Sivleselvi er tatt med under strekning 5. Strekningene er nærmere beskrevet nedenfor (avsnitt 4.4). For å sammenligne fordelingen av gytefisk ble alle observasjoner av laks og sjøaure summert for hver enkelt strekning.

4.4 Ungfiskundersøkelser

I ungfiskundersøkelsene ble det benyttet den samme inndelingen av hovedstrengen som ved gytefisktellingsene (**tabell 3**). Nærmere bestemt var inndelingen som følger: Strekning 1 er fra elvemunningen til Støa, strekning 2 går fra og med Støa til Svartehølen, strekning 3 er fra og med Svartehølen til Dorelvi, strekning 4 er fra og med Dorelvi til Hagahølen, og strekning 5 strekker seg fra og med Hagahølen til Stalheimsfossen. I motsetning til for gytefisk er ikke Sivleselvi inkludert i strekning 5, i og med at Sivleselvi blant annet skiller seg vesentlig fra hovedelva når det gjelder forekomst av mesohabitat og bunnsubstrat.

Tabell 3. Oversikt over inndeling av elvestrekninger i Nærøydalselva. Strekningene er fra og med første lokalitet og opp til neste lokalitet. Stasjonene for ungfiskundersøkelser er anmerket for hver enkelt elvestrekning. Se **tabell 5** for utfyllende informasjon om ungfiskstasjonene.

Strekning	Lokalisering	Lengde (km)	Stasjoner
1	Osen til Støa	2,2	1, 2, 3, 4 og 5
2	Støa til Svartehølen	2,2	6 og 7
3	Svartehølen til Dorelvi	2,2	8, 9, 10, 11 og 12
4	Dorelvi til Hagahølen	2,2	13, 14 og 15
5	Hagahølen til Stalheimsfossen	2,2	17, 18 og 19

På et utvalg av stasjonene i hovedelva ble tettheten beregnet med utgangspunkt i utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin med flere 1989). Det vil si at disse stasjonene ble avfisket i tre fiskeomganger med elektrisk fiskeapparat. Metoden bygger på at tettheten beregnes ut fra nedgangen i fangst mellom hver fiskeomgang. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+ og eldre) for laks og aure. For opplysninger om feltforholdene i de ulike årene vises det til **tabell 4**.

Som følge av lave fangster på de fleste stasjonene som ble avfisket med tre fiskeomganger, ble fangstene for hver fiskeomgang summert og fangsteffektivitet estimert som en felles verdi for disse stasjonene. Estimert fangsteffektivitet (**p**) for gruppene 0+ og eldre ungfisk for hver av artene ble deretter anvendt til å estimere fisketettheten på alle stasjonene i hovedvassdraget og sideelvene (antall fisk fanget i første fiskeomgang / **p**).

Det ble anvendt et fiskeapparat av Paulsen-type med likestrømpulser under fisket. Apparatet var drevet av et 12 volts/15 ampertimer batteri, og ble båret på ryggen under fisket. Som følge av lav ledningsevne i elvevatnet ble det benyttet høy spenning (om lag 800 volt ved 250 ohm belastning) og pulsfrekvensen 70 hertz under det elektriske fisket. Arealet på de undersøkte prøveflatene ble beregnet på grunnlag av feltemålinger med målebånd. For utfyllende opplysninger om stasjonsnettet vises det til **tabell 5**.

For å oppnå best mulig sammenlignbarhet med tidligere undersøkelser i vassdraget (Hellen & Sægrov 2000, Gladsø & Hylland 2002, Gladsø & Hylland 2005), ble de seks lokalitetene fra de tidligere undersøkelsene inkludert i det nye undersøkelsesprogrammet. De gamle stasjonene tilsvarer stasjonene 1, 3, 6, 12, 17 og 19 i det nye stasjonsnettet. Ut fra naturlige endringer i elvemorfologi er det gjort mindre justeringer i den eksakte lokaliseringen av stasjonene, og det har også vært mindre årlige justeringer ut fra variasjoner i vannføringer, vannhastigheter og vannlinje.

Tabell 4. Oversikt over tidspunkt for elektrisk fiske, samlet areal, vanndybder, vannhastigheter og vanntemperaturer på ungfiskstasjonene som ble undersøkt i perioden 2006-2008. Sammensettning av bunnssubstrat på stasjonene er gjengitt i Johnsen med flere (2007).

År	Periode	Samlet areal (m ²)	Vanndybde (cm)	Vannhastighet (m/s)	Temperatur (°C)
2006	05.10 - 06.10	2 301	15 - 100	0,2 - 1,0	7,1 - 9,6
2007	01.10 - 03.10	2 137	5 - 90	0,1 - 1,1	4,4 - 7,6
2008	29.09 - 30.09	1 880	5 - 80	0,1 - 1,1	6,8 - 7,8

Tabell 5. Oversikt over stasjonsnettet som ble brukt til ungfiskundersøkelser i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Stasjonene er stedfestet (UTM) og det er angitt antall fiskeomganger, sammensetning av bunnsubstrat (steinstørrelse), vanddybde og vannhastighet. Stasjonene 16 og 20 er i sideelver, mens de øvrige stasjonene er i hovedstrengen av Nærøydalselva.

Stasjon	Stedfesting (UTM-koordinat)	Antall omganger	Substrat (cm)	Dybde (cm)	Vannhastighet (m/s)
1	32 V 382209 6750386	3	5-20	30-80	0,2-0,4
2	32 V 381868 6750042	1	5-25	15-100	0,2-0,5
3	32 V 381803 6749857	3	2-20	40-80	0,5-0,7
4	32 V 381727 6749596	1	2-100	20-80	0,2-1,0
5	32 V 381633 6749524	1	5-70	20-70	0,2-0,6
6	32 V 380440 6749217	3	5-20	15-70	0,3-0,8
7	32 V 380152 6749144	1	20-60	30-70	0,2-0,5
8	32 V 379432 6748998	1	20-60	20-60	0,2-0,7
9	32 V 379321 6749031	1	2-20	20-50	0,2-0,5
10	32 V 378956 6748944	1	5-25	20-40	0,5-0,8
11	32 V 378701 6748976	1	2-20	20-40	0,3-1,0
12	32 V 378020 6748649	3	20-60	30-90	0,3-0,5
13	32 V 377552 6748272	1/3	5-35	15-40	0,2-0,8
14	32 V 376894 6747874	1	20-50	20-60	0,3-0,8
15	32 V 376434 6747600	1	20-40	20-50	0,5-1,0
16	32 V 376217 6747626	1	20-50	20-50	0,5-1,0
17	32 V 375772 6747579	1/3	15-35	30-80	0,4-0,5
18	32 V 374859 6747160	1	20-40	20-70	0,3-1,0
19	32 V 374405 6746792.	3	15-35*	30-70	0,4-0,8
20	32 V 374712 6747164	1	30-50	40-80	0,5-1,0

4.5 Fysisk kartlegging av vassdraget

Det er tidligere gjennomført en fysisk kartlegging (bonitering) av lakseførende deler av Nærøydalselva (Sættem 2004b). Resultatene fra denne boniteringen ble følgelig lagt til grunn for den nye fysiske kartleggingen. I den nye kartleggingen er det lagt større vekt på kartlegging av egnete gyte- og oppvekstområder for laks og sjøaure, og undersøkelsene fokuserte på mesohabitat, elvetyper og bunnsubstrat i de ulike vassdragsområdene (se nedenfor).

Mesohabitat og elvetyper

Kartlegging av elvetyper (mesohabitat) baseres på visuelle observasjoner av fysiske kriterier som overflateturbulens, helning, vannhastighet og vanndybde (Borsányi med flere 2004). Ved klassifisering av overflateturbulens skilles det mellom glatt eller turbulent vannoverflate. Helning av elvepartier større enn 4 % betegnes som bratt, og helning mindre enn 4 % betegnes som moderat. Vannhastigheter større enn 0,5 m/s betegnes som hurtig, og mindre enn 0,5 m/s betegnes som lav. I metoden skilles det videre mellom grunne og dypere områder og dette skillet er lagt ved 70 cm dybde. Klassifiseringen av mesohabitat og elvetyper er vist i **tabell 6**.

Tabell 6. Klassifisering av vassdragsområder i mesohabitat og elvetype. Inndelingen i mesohabitat er basert på klassifiseringssystemet utviklet av Borsányi med flere (2004).

Mesohabitat	Overflate	Helning	Vannhastighet	Vanndybde	Elvetype
B1	Glatt	Moderat	Hurtig	Dyp	Blankstryk
B2	Glatt	Moderat	Hurtig	Grunn	Blankstryk
C	Glatt	Moderat	Langsom	Dyp	Rolig kulp
D	Glatt	Moderat	Langsom	Grunn	Stille grunnområde
E	Turbulent	Bratt	Hurtig	Dyp	Strie stryk
F	Turbulent	Bratt	Hurtig	Grunn	Stryk
G1	Turbulent	Moderat	Hurtig	Dyp	Turbulent stryk
G2	Turbulent	Moderat	Hurtig	Grunn	Turbulent stryk

Bunnsubstrat

Bunnsubstratet ble klassifisert i partikkelstørrelser etter følgende skala:

- 1) Svært fin grus, sand, silt eller leire (partikkelstørrelse < 1 cm)
- 2) Grov grus (partikkelstørrelse 1-2 cm)
- 3) Mindre stein (partikkelstørrelse 2-15 cm)
- 4) Større stein (partikkelstørrelse 15-35 cm)
- 5) Blokk (partikkelstørrelse > 35 cm)
- 6) Berg

Det best egnete gytesubstratet for både laks og sjøaure tilsvarer substratklasse 3, men også substratklasse 4 kan være egnet gytesubstrat for storlaks og storvokst sjøaure. Når det gjelder oppvekstforhold for ungfisk vil substratklassene 2-4 være spesielt godt egnet for vekst og overlevelse, men også substratklasse 5 kan gi gode oppholdsområder for større ungfisk av laks og aure (i første rekke presmolt og smolt). Substratklassene 1 og 6 vil i svært liten grad tilby egnete gyte- og oppvekstforhold for laks og sjøaure.

Feltmetodikk

Den fysiske kartleggingen av elveklasser og bunnsubstrat i Nærøydalselva ble gjennomført av en person ved nedstrøms befaring til fots i løpet av første uke i oktober 2006. I dypområder og kulper ble substratet klassifisert på bakgrunn av det substratet en sist observerte ved vading utover mot dypet. Vannføringen i elva var moderat og lysforholdene relativt gode, noe som gav et godt utgangspunkt for gjennomføringen av arbeidet.

Substratkategoriene 1 og 2 ble funnet på få og arealmessig begrensede felter. Det ble derfor av illustrasjonsmessige grunner valgt å utelukke disse kategoriene fra illustrasjonene (se **vedlegg 3**). Kategoriene 3, 4 og 5 ble over større avstander funnet i blandingsforhold som tilsa at det på disse strekningene var praktisk riktig å slå sammen til kategoriene 3/4 og 4/5 (jf. **bilde 2**).

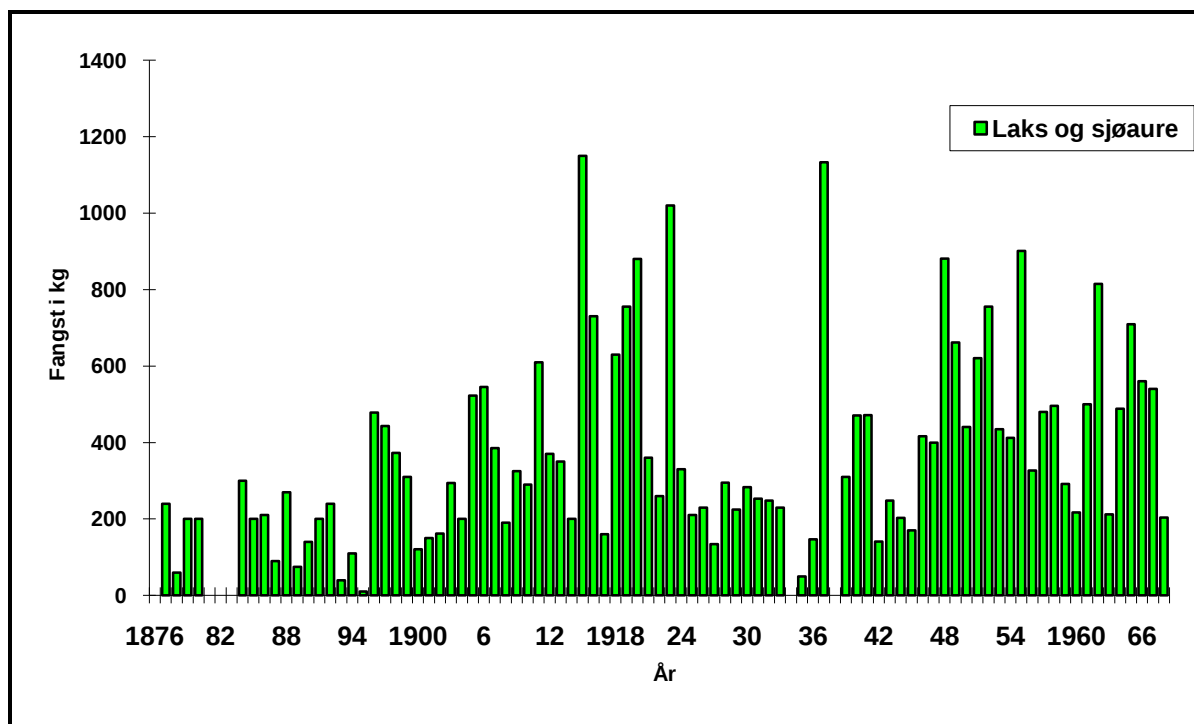


Bilde 2. Lokalitet med gjennomgående grovt bunnsubstrat (substratklasser 4-5, se ovenfor).
Foto: John Anton Gladsø.

5 Resultater

5.1 Fangststatistikk

I Norges offisielle statistikk ble det i perioden 1876-1968 oppgitt samlet fangst av laks og sjøaure i elvefisket. For Nærøydalselva er det oppgitt fangster av laks og sjøaure for de fleste av årene i perioden 1876-1968 (**figur 4**). På 1800-tallet var fangstene alle år lavere enn 500 kg. I det første tiåret på 1900-tallet hadde to av årene (1905 og 1909) fangster over 500 kg. Året 1915 var med 1150 kg det første året med registrert fangst på mer enn ett tonn og står fortsatt med den høyeste fangsten i perioden 1876-1968. Andre år med fangster på mer enn ett tonn laks og sjøaure var 1923 (1020 kg) og 1937 (1133 kg). Fangster i underkant av ett tonn hadde vi i årene 1948 (881 kg), 1955 (901 kg) og 1962 (815 kg).

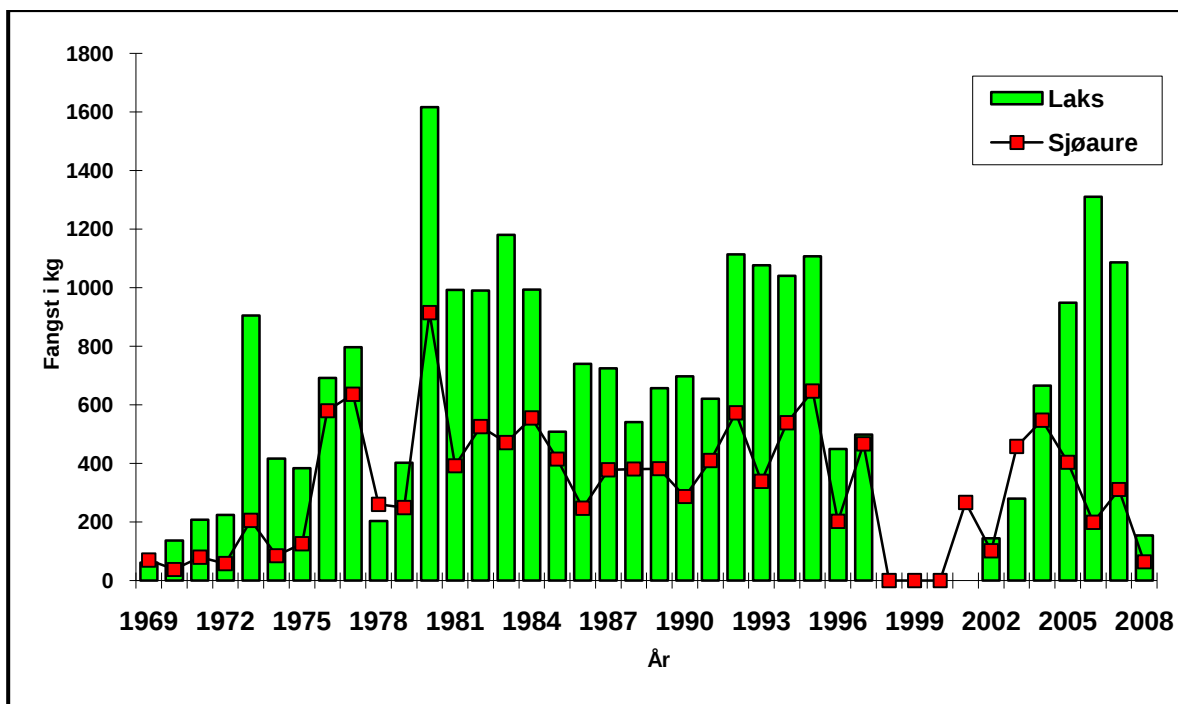


Figur 4. Årlig oppfisket samlet kvantum av laks og sjøaure i Nærøydalselva i perioden 1876-1968 (Norges offisielle statistikk).

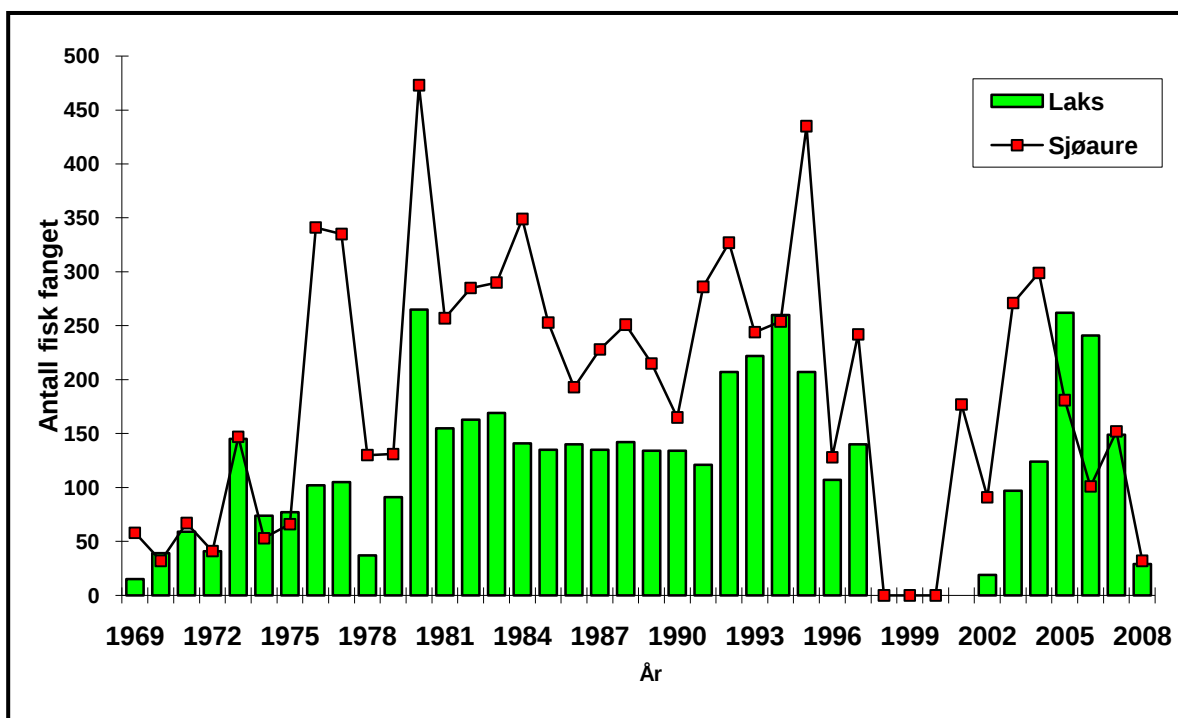
I den offisielle fangststatistikken er laks- og sjøaurefangstene fra sportsfisket atskilt først i årene etter 1969. Målt i vekt har det de fleste årene blitt fisket mest laks, men i enkelte år har det blitt fisket omtrent like mye eller mer sjøaure (**figur 5**). Målt i antall har det imidlertid blitt fisket flest sjøaure de aller fleste årene. I 2005 og 2006 ble det imidlertid fisket flest laks (**figur 6**).

Laks

Den høyest registrerte fangsten målt i vekt, ble gjort i 1980 (1617 kg) og i perioden 1981-1984 var den årlige fangsten omkring ett tonn hvert år. Fram til 1991 var den årlige fangsten mellom 500 kg og ett tonn. I perioden 1992-1995 ble det årlig fanget mer enn ett tonn laks i vassdraget. I 1996 og 1997 sank de årlige fangstene og i perioden 1998-2000 var elva fredet. Fredningen av laks ble videreført også i 2001. I 2002 tillot Fylkesmannen et kvotebasert laksefiske. Total fangstkvote var 50 laks bestemt på bakgrunn av vurderinger av gytebestanden. Innrapportert fangst for sesongen 2002 ble 19 laks med en samlet vekt på 144 kg. Etter 2002 har fangstene tatt seg opp, og i 2006 og 2007 ble det fanget henholdsvis 1310 og 1087 kg laks (**figur 5**).



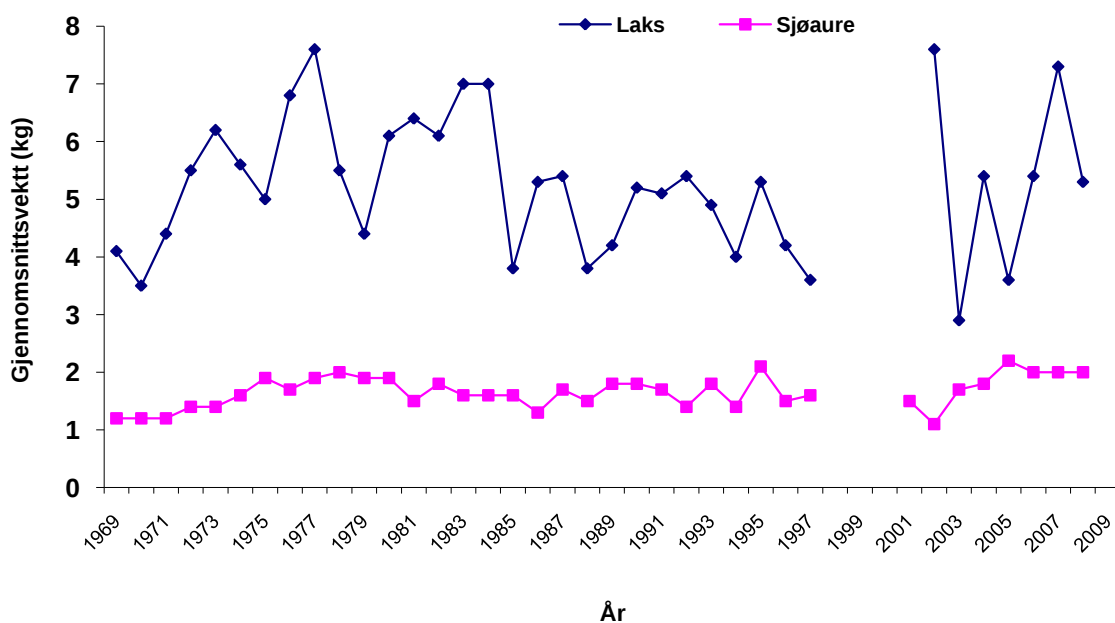
Figur 5. Årlig oppfisket kvantum (kg) av laks og sjøaure i Nærøydalselva i perioden 1969-2008 (Norges offisielle statistikk).



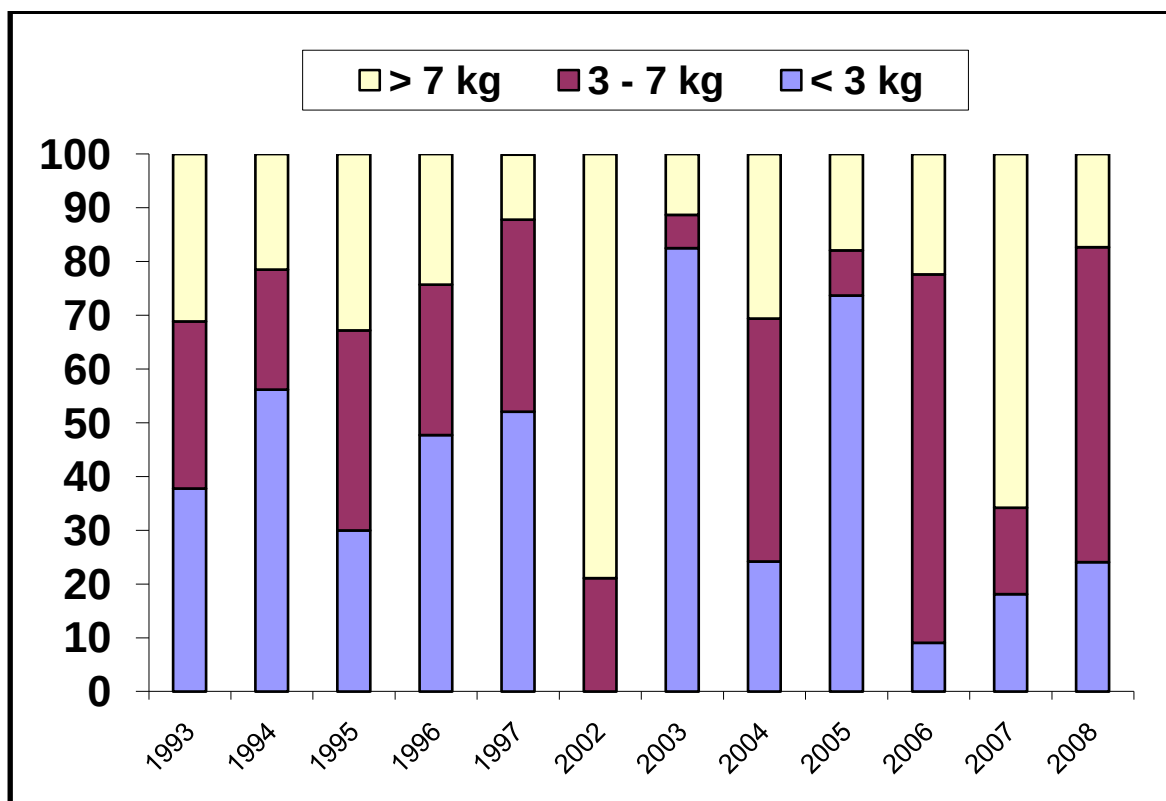
Figur 6. Årlig oppfisket kvantum (antall) av laks og sjøaure i Nærøydalselva i perioden 1969-2008 (Norges offisielle statistikk).

Selv om antall laks fanget pr. år har variert mellom 15 (1969) og 262 (2005) har det i perioder vært svært stabilt. For eksempel i perioden 1981-1991 varierte antall laks fanget pr. år mellom 121 (1991) og 169 (1983). I sju av de 34 årene med fangstoppgaver har det blitt fanget flere enn 200 laks.

Gjennomsnittsvakta hos laks har variert betydelig i perioden 1969-2008 (variasjonsbredde 2,3-7,6 kg), men uten noen stigende eller synkende tendens (**figur 7**). Variasjonene i gjennomsnittsvekt har sammenheng med variasjoner i sammensetningen av sjøaldersgrupper i bestanden mellom år. Slike data foreligger for periodene 1993-1997 og 2002-2008. Det har vært store årlige variasjoner i bestandssammensetningen (**figur 8**). Andelen smålaks har variert mellom 0 % (2002) og 82 % (2003). Andelen mellomlaks har variert mellom 6 % (2003) og 68 % (2006), mens andelen storlaks har variert mellom 11 % (2003) og 79 % (2002). Materialet fra 2002 består imidlertid bare av 19 fisk.



Figur 7. Gjennomsnittsvekt hos laks og sjøåure fanget ved sportsfiske i Nærøydalselva i perioden 1969-2008 (Norges offisielle statistikk).



Figur 8. Prosentvis fordeling av smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg) i sportsfiskefangstene i Nærøydalselva i periodene 1993-1997 og 2002-2008.

Sjøaure

De rapporterte fangstene av sjøaure har variert mye med enkelte svært gode år og andre tilsvarende dårlige. Største registrerte fangst var på 915 kg (1980), mens fangsten ble oppgitt til 38 kg i 1970. I årene 1998-2000 ble det ikke fisket sjøaure på grunn av fredningen. I 2006 ble fangsten av sjøaure oppgitt til 101 individer med en samlet vekt på 198,8 kg (**figur 5**). Også antallsmessig har fangsten variert betydelig, fra 32 fisk i 1970 til 473 fisk i 1980 (**figur 6**). I 19 av de 37 årene med fangstoppgaver har det blitt fanget flere enn 200 sjøaurer. Gjennomsnittsvekten hos sjøaure i sportsfiskefangstene har variert mellom 1,2 og 2,1 kg, uten noen tendens til endring i noen retning (**figur 7**).

Fangst i ulike deler av vassdraget

Etter fiskerettene er elva inndelt i seks ulike vald. Disse valdene er igjen fordelt i tre fiskeområder. Et nedre fiskeområde som strekker seg fra Osen og omtrent opp til riksvegbrua ved Gudvangen (omtrent 0,4 km). Et midtre fiskeområde som går fra Riksvegbrua og opp til Hylland (om lag 5 km) og et øvre fiskeområde som omfatter strekningen oppstrøms Hylland (om lag 5 km).

I 2006 ble det fanget til sammen 241 lakser. De fleste av disse laksene (66 %) ble fanget på øvre fiskeområde, med midtre fiskeområde som en god nummer 2 (20 %). Det ble fanget til sammen 101 sjøaurer, hvorav de fleste ble fanget på midtre fiskeområde (**tabell 7**).

Tabell 7. Fangst av laks og sjøaure (antall og vekt) på nedre, midtre og øvre fiskeområde i Nærøydalselva i 2006.

Fiskeområde	Laks		Sjøaure	
	Antall	Vekt (kg)	Antall	Vekt (kg)
Nedre område	14	77,1	18	35,5
Midtre område	69	288,9	71	124,9
Øvre område	158	942,8	12	38,5
Hele vassdraget	241	1308,8	101	198,8

Fangst gjennom sesongen

Fangstoppgavene for 2006 er gitt for hver uke, og det er dermed mulig å finne tidspunkt for første laksefangst på de ulike fiskeområder. Fisket har siden sesongen 2002 startet så sent som 1. juli. På alle fiskeområdene ble første laksefangst gjort i uke 26. I 2006 var lørdag 1. juli nest siste dag i uke 26. På nedre fiskeområde hvor det til sammen ble fanget 14 lakser, ble alle fanget i ukene 26-28. På midtre fiskeområde hvor det ble fanget 69 laks ble 42 av dem fanget i ukene 27-29.

På skjellprøvene av laks og sjøaure fra 2006 var fangststed (vald) og fangstdato registrert på de fleste. Av 91 laks ble 77 fanget i juli og 14 i august. På nedre fiskeområde ble alle laksene (10) fanget i juli måned, og samtlige ble fanget før 15. juli. På midtre fiskeområde ble 26 laks fanget i juli og 6 laks ble fanget i august. Av de 26 som ble fanget i juli ble 24 fanget før 15. juli. På øvre fiskeområde ble 41 lakser fanget i juli og 8 i august. Av de 41 som ble fanget i juli ble 24 fanget før 15. juli (**tabell 8**).

Av 35 sjøaurer ble 18 fanget i juli og 17 i august. På nedre fiskeområde ble alle sjøaurene (7) fanget i juli måned, og samtlige ble fanget før 15. juli. På midtre fiskeområde ble 10 sjøaurer fanget i juli og 15 sjøaurer ble fanget i august. Av de 10 som ble fanget i juli var fangstene fordelt gjennom hele måneden. På øvre fiskeområde ble det bare fanget tre sjøaurer (**tabell 8**).

Tabell 8. Antall laks og sjøaure fanget på nedre, midtre og øvre fiskeområde i Nærøydalselva i juli og august 2006.

Fiskeområde	Laks		Sjøaure	
	Juli	August	Juli	August
Nedre	10	0	7	0
Midtre	26	6	10	15
Øvre	41	8	1	2
Hele vassdraget	77	14	18	17

5.2 Analyse av skjellprøver

Det ble samlet inn skjellprøver fra 100 lakser i Nærøydalselva i 2006 (**tabell 9**). Dette tilsvarer 41 % av de 241 laksene som ble rapportert fanget i sportsfisket i Nærøydalselva i 2006. Villaks dominerte dette materialet med 94 %. Det ble registrert én rømt oppdrettslaks. Fem av prøvene ble kategorisert som usikre. Ingen laks ble kategorisert som utsatt laks eller utsatt/rømt oppdrettslaks.

Det ble samlet inn skjellprøver fra 25 lakser i Nærøydalselva i 2007 (**tabell 9**). Dette tilsvarer 17 % av de 149 laksene som ble rapportert fanget i sportsfisket i Nærøydalselva i 2007. Villaks dominerte dette materialet med 96 %. Det ble ikke registrert rømt oppdrettslaks. En av prøvene ble kategorisert som usikker. Ingen laks ble kategorisert som utsatt laks eller utsatt/rømt oppdrettslaks.

Det ble samlet inn skjellprøver fra 17 lakser i Nærøydalselva i 2008 (**tabell 9**). Dette tilsvarer 59 % av de 29 laksene som ble rapportert fanget i sportsfisket i Nærøydalselva i 2008. Villaks dominerte dette materialet med 94 %. Det ble ikke registrert rømt oppdrettslaks. En av prøvene ble kategorisert som usikker. Ingen laks ble kategorisert som utsatt laks eller utsatt/rømt oppdrettslaks.

Tabell 9. Fordeling av villaks, rømt oppdrettslaks, utsatt laks, utsatt/rømt oppdrettslaks og usikre laks i skjellprøvematerialet innsamlet fra sportsfisket i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Utsatt laks = gjenfangster av laks utsatt i kultiveringsøyemed. Utsatt/rømt laks = utsatt laks eller oppdrettslaks som har rømt på smoltstadiet. N = antall laks.

År	Villaks N (%)	Rømt laks N (%)	Utsatt laks N (%)	Utsatt/rømt laks N (%)	Usikre N (%)	Sum N (%)
2006	94 (94)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	5 (5)	100 (100)
2007	24 (96)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (4)	25 (100)
2008	16 (94)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (6)	17 (100)

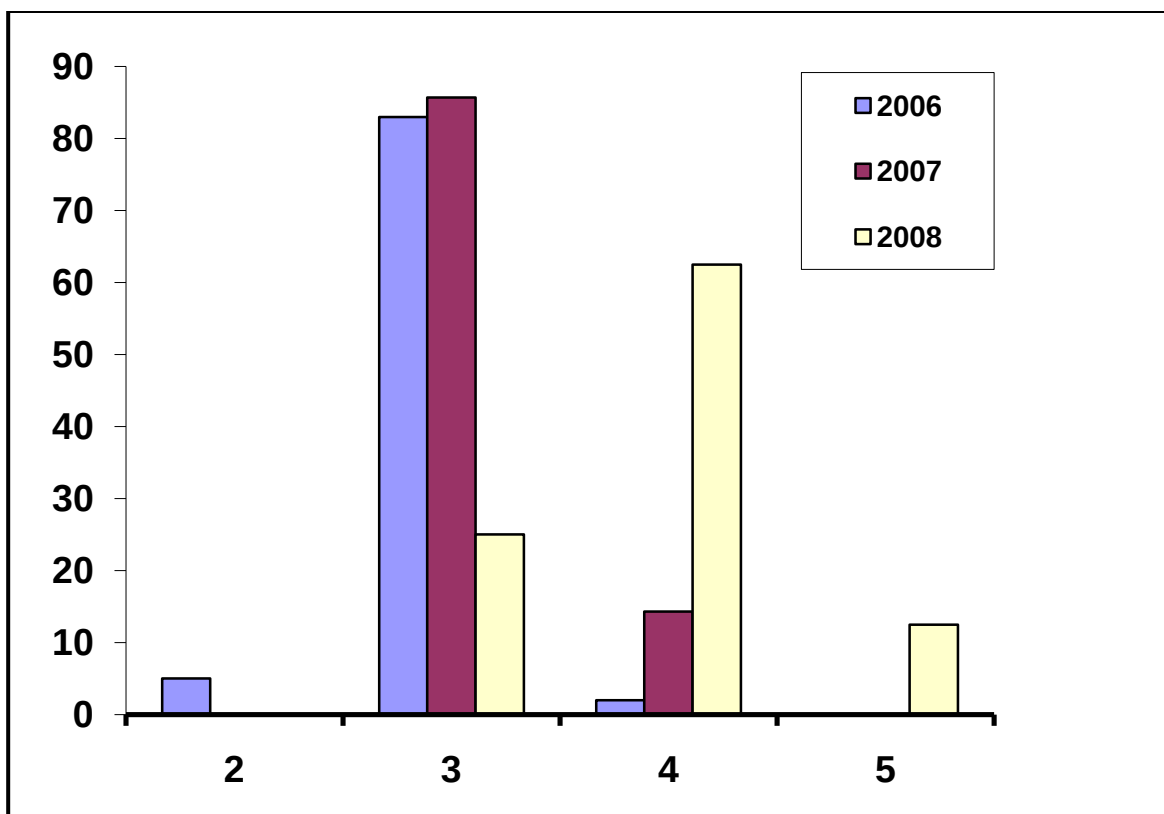
Villaks

Av de 129 skjellprøvene av villaks hvor sjøalder lot seg bestemme, dominerte gruppen tosjøvinter-laks i to av de tre undersøkte årene. For perioden sett under ett utgjorde denne gruppen 78 % av de undersøkte laksene (**tabell 10**). I 2007 var det et betydelig innslag med tresjøvinter-laks (83 %), noe som samsvarer godt med den store dominansen av tosjøvinter-laks året før (hele 98 %). Det ble ikke påvist ensjøvinter-laks i undersøkelsesperioden, og heller ikke laks som hadde vært mer enn tre år i sjøen.

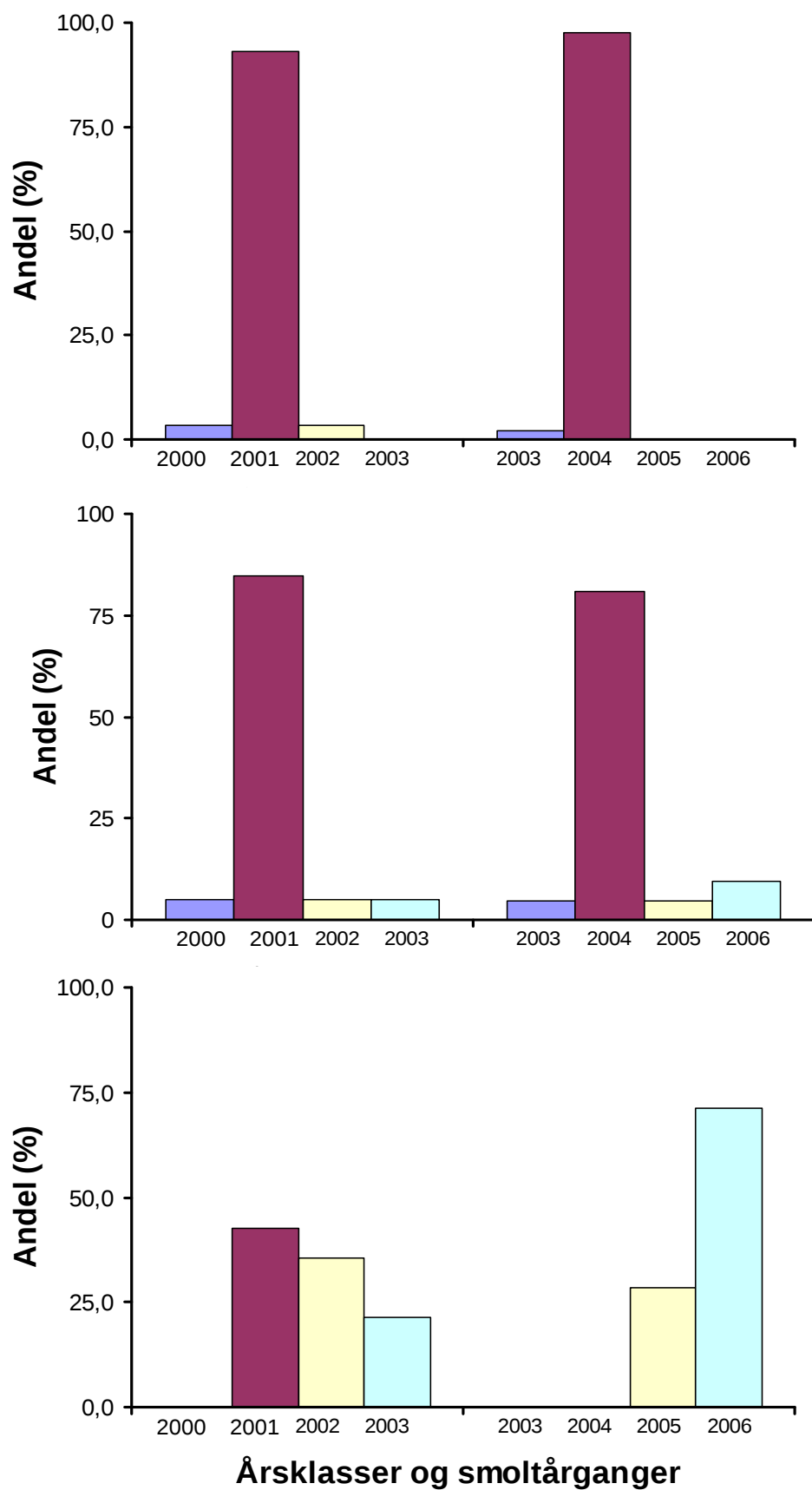
Tabell 10. Fordeling av sjøalder (antall med prosentvis andel i parentes) hos villaks, i skjellprøvematerialet innsamlet fra sportsfisket i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

År	Ensjøvinter	Tosjøvinter	Tresjøvinter	Totalt
2006	0 (0)	90 (98)	2 (2)	92 (100)
2007	3 (13)	1 (4)	19 (83)	23 (100)
2008	0 (0)	10 (71)	4 (29)	14 (100)
Sum i periode	3 (2)	101 (78)	25 (20)	129 (100)

I skjellmaterialet fra perioden 2006-2008 varierte villaksens smoltalder mellom 2 og 5 år (**figur 9**). Treårig smolt dominerte i laksefangstene i 2006 og 2007 (82-86 %), mens fireårig lakse-smolt dominerte i fangstene i 2008. Gjennomsnittlig smoltalder var 3,0 år i 2006, 3,1 år i 2007 og 3,9 år i 2008. Ut fra smoltalder og sjøalder er det mulig å beregne hvilket år laksene har blitt klekket (årsklasse) samt hvilket år laksene har vandret ut (smoltårgang). Hovedvekten av tilbakevandrende laks i perioden 2006-2008 har blitt klekket i 2001 og har vandret ut som smolt i 2004 (**figur 10**). Ut fra 2008-materialet synes det også å ha vært en brukbar smoltårgang i 2006, men det har foreløpig gått for kort tid til å få en helhetlig vurdering av dette.



Figur 9. Fordeling av smoltalder (%) hos voksen villaks fanget i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.



Figur 10. Fordeling av villaks fanget i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst) i henholdsvis årsklasser (venstre panel) og smoltåranger (høyre panel).

Sjøaure

I undersøkelsesperioden foreligger det skjellprøve fra 91 (32 %) av de 285 sjøaurene som ble fanget i sportsfisket. Av disse er det enkelte skjell som ikke kan analyseres for vanlige skjellparametrer som smoltalder og sjøalder. Smoltalder hos sjøaure fanget i perioden 2006-2008 varierte mellom 2 og 5 år. I 2006 var gjennomsnittlig smoltalder i materialet 3,0 år (N=32, SD=0,7), i 2007 var gjennomsnittlig smoltalder 2,8 (N=43, SD=0,5), og i 2008 var gjennomsnittlig smoltalder hos sjøaure 2,6 år (N=7, SD=0,4). Den lave smoltalderen i 2008 kan skyldes tilfeldigheter knyttet til det lave utvalget sammenlignet med de to første årene i undersøkelsesperioden.

Når det gjelder sjøalder (antall opphold i sjøen) varierte dette mellom 1 og 7 (**tabell 11**). Det var forholdsvis få sjøaurer med bare ett sjøopphold i skjellmaterialet. Dette skyldes trolig at slik fisk som regel vil være mindre enn minstemålet på 35 cm for sjøaure. Hovedvekten av fangstene har bestått av sjøaurer med to eller tre sjøopphold (60 % av samlet fangst i undersøkelsesperioden).

Tabell 11. Sjøalder (antall somrer i sjøen) hos sjøaure fanget i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

Sjøalder	2006	2007	2008
1	9	6	0
2	7	13	1
3	8	21	2
4	6	0	2
5	6	2	0
6	1	0	1
7	0	1	0
Sum	37	43	6

Kjønn var oppgitt på de fleste skjellkonvoluttene, men det var et fåtall av tilfellene som var basert på sjekking av gonader. Kjønnbestemmelsen er derfor basert på fiskernes vurdering av fiskens utseende. Det var generelt få fisker i hver enkelt sjøaldergruppe, men i totalmaterialet for undersøkelsesperioden er det omtrentlig lik fordeling mellom kjønnene (**tabell 12**).

Tabell 12. Kjønnnsfordeling (antall) hos sjøaure < 5 kg med ulik antall somrer i sjøen fanget i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Andel av total (%) står i parenteser.

Sjøalder	2006		2007		2008	
	Hanner	Hunner	Hanner	Hunner	Hanner	Hunner
1	0	0	0	3	0	0
2	1	3	4	6	1	0
3	3	3	11	7	1	1
4	4	3	0	0	0	2
5	3	1	0	1	0	0
6	2	1	0	0	0	1
7	0	1	0	0	0	0
Sum	13 (52)	12 (48)	15 (47)	17 (53)	2 (33)	4 (67)

5.3 Registrering av gytefisk

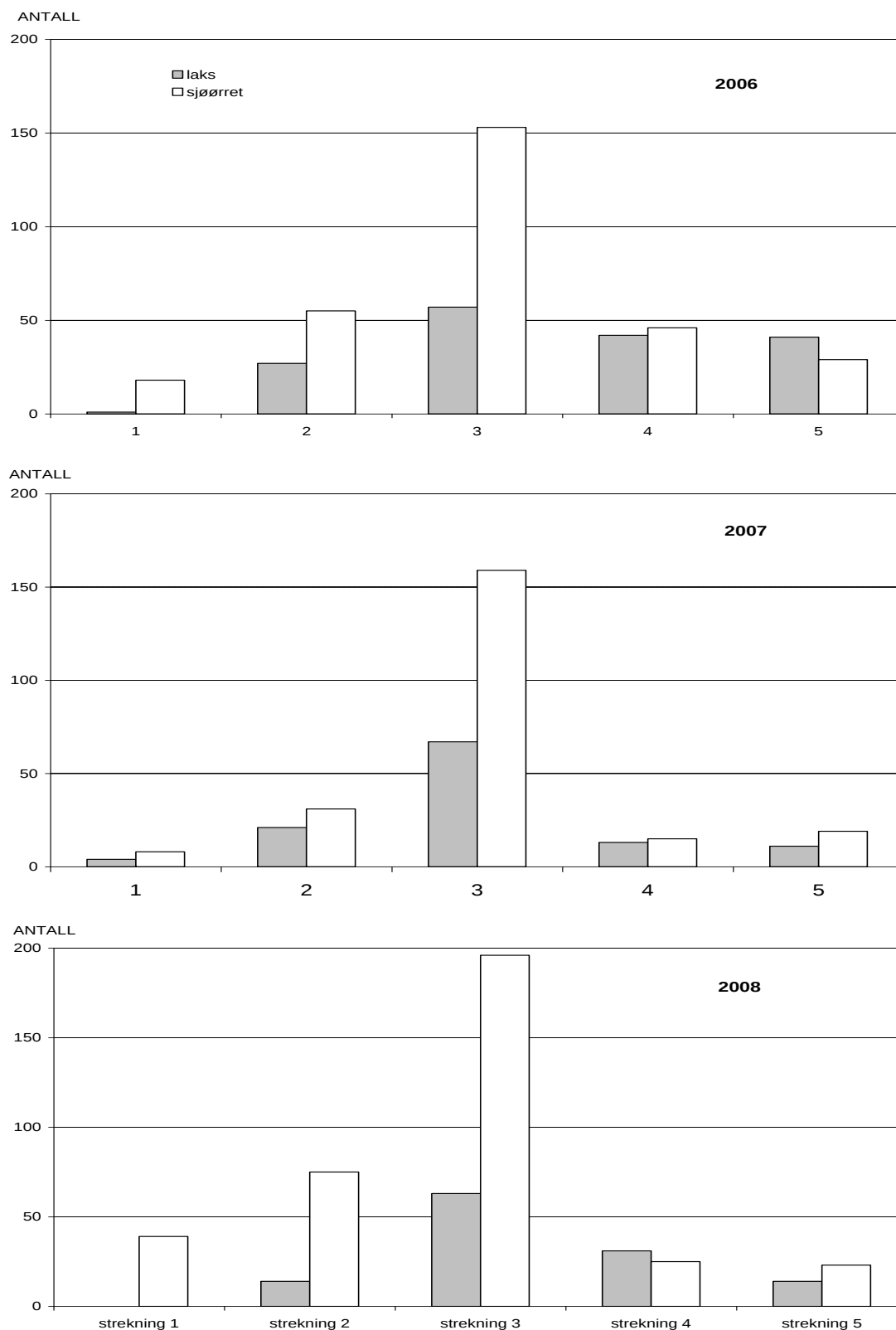
Tellingene i Nærøydalselva registrerte til sammen 1297 sjøvandrende gytefisk i perioden 2006-2008 (**tabell 13**). Av laks ble det funnet til sammen 406, med et årlig gjennomsnitt på 135. Flest laks ble påvist i 2006 (168), i all hovedsak mellomlaks (65 %). Det laveste antallet laks ble påvist i 2007 (116) hvorav storlaks utgjorde 72 %. I 2008 ble det påvist en svak økning i antallet gytelaks (122) sammenlignet med 2007, og det var også høsten 2008 en overvekt av mellomlaks.

I det samlede laksematerialet utgjorde mellomlaks 51 %, storlaks 42 % og smålaks 7 %. Den relative andelen av laks som var mindre og større enn 3 kg var henholdsvis 7 og 93 %. Av sjøaure større enn $\frac{3}{4}$ kg ble det i perioden 2006-2008 registrert 891, med et årlig gjennomsnitt på 297 sjøaurer. Flest sjøaurer (358) ble registrert i 2008 (**tabell 13**).

Tabell 13. Årlig antall laks og sjøaure observert ved gytefisktellinger i Nærøydalselva i 2006, 2007 og 2008. Laks er inndelt i smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). Hos sjøaure er bare individer større enn $\frac{3}{4}$ kg tatt med i oversikten.

År	Laks				Sjøaure	Begge arter
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	Alle	> $\frac{3}{4}$ kg	
2006	16	109	43	168	301	469
2007	0	33	83	116	232	348
2008	11	65	46	122	358	480
Sum	27	207	172	406	891	1297
Middel	9	69	57	135	297	432

De ble gjort observasjoner av gytefisk langs hele vassdraget i alle de undersøkte årene (**figur 11**). I en sammenligning av elvestrekninger ble flest fisk av begge arter hvert år påvist i den midtre delen av elva (strekning 3), som utgjør avsnittet fra og med Svartehølen til Dorelvi. I denne delen ble det i 2006, 2007 og 2008 registrert henholdsvis 57, 67 og 63 lakser, samt 153, 159 og 196 sjøaurer (**tabell 14**). Av laks representerte dette henholdsvis 34, 58 og 52 % av samlet laksemateriale vedkommende år. Tilsvarende årlige prosentandeler for sjøaure var 51, 69 og 55 %. Færrest laks ble påvist i nedre del av elva mot munning. Dette gjaldt også for sjøaure, bortsett fra året 2008 da det ble registrert det laveste antallet sjøaure på den øverste strekningen.



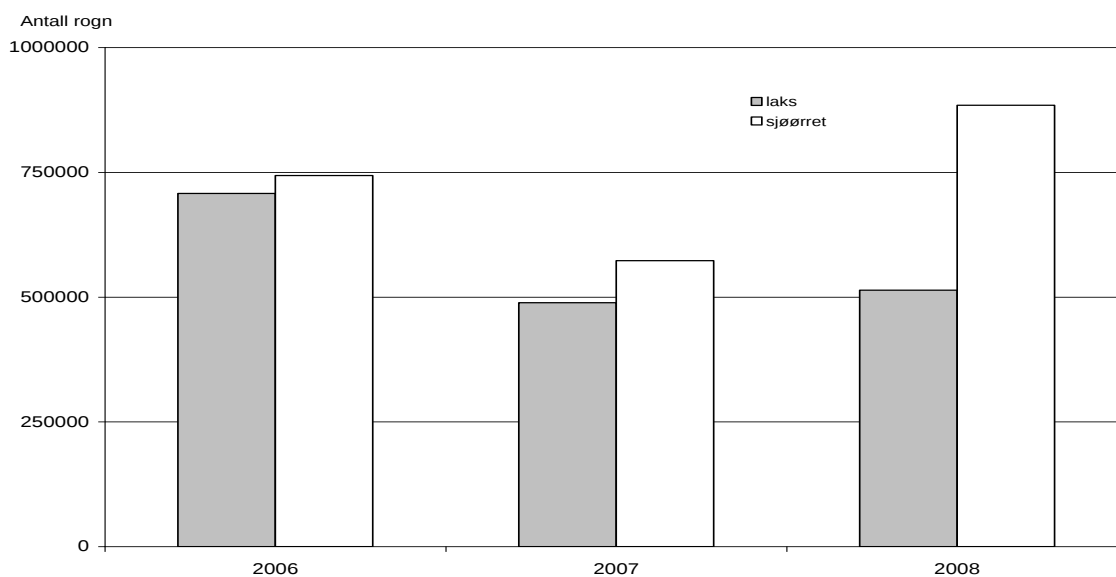
Figur 11. Årlig fordeling av laks og sjøaure i fem like lange elveavsnitt av lakseførende strekning i Nærøydalselva høstene 2006, 2007 og 2008. Summen av alle strekningene utgjør samlet lakseførende strekning i vassdraget.

Tabell 14. Registrert antall gytefisk av laks og sjøaure i fem like lange elveavsnitt av lakseførende strekning i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Summen av strekningene 1-5 utgjør samlet lakseførende strekning i vassdraget.

		Strekning					
Art		1	2	3	4	5	Sum
Laks	2006	1	27	57	42	41	168
	2007	4	21	67	13	11	116
	2008	0	14	63	31	14	122
	Gjennomsnitt	2	21	62	29	22	135
Sjøaure	2006	18	55	153	46	29	301
	2007	8	31	159	15	19	232
	2008	39	75	196	25	23	358
	Gjennomsnitt	22	54	169	28	24	297

Bestandsfekunditet og eggtetthet

Ut fra den registrerte mengden gytefisk ble det gjort beregninger av samlet mengde rogn som ble gytt for hver art hvert år (bestandsfekunditet). Videre var det mulig å regne ut hvilken årlig rognmengde som ble lagt på de fem ulike elvestrekningene. I 2006 deponerte både laks og sjøaure i underkant av 750 000 (**figur 12**). Antall lakserogn avtok til om lag 500 000 i 2007 og 2008. Tilsvarende sank antall sjøaurerogn i 2007 til i underkant av 575 000, mens 2008 var det året i undersøkelsesperioden at ble det deponert høyest antall sjøaurerogn.



Figur 12. Estimert årlig rogndeponering hos laks og sjøaure i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

Hvert år ble det lagt flest rogn av begge arter på elvestrekning 3 (**tabell 15**). Hos laks varierte antallet rogn på denne strekningen fra om lag 240 000 til om lag 280 000 med et årlig gjennomsnitt på 262 548. Tilsvarende rogentall for sjøaure på strekning 3 var fra om lag 380 000 til 484 000 med et gjennomsnitt på 418 120 rogn.

Tabell 15. Estimert årlig rogndeponering hos laks og sjøaure i de ulike elvestrekningene i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

		Strekning					Sum
Laks	1	2	3	4	5		
2006	4 212	113 724	240 084	176 904	172 692	707 616	
2007	16 848	88 452	282 204	54 756	46 332	488 592	
2008	0	58 968	265 356	130 572	58 968	513 864	
Gjennomsnitt	7 020	87 048	262 548	120 744	92 664	570 024	
Sjøaure							
2006	44 460	135 850	377 910	113 620	71 630	743 470	
2007	19 760	76 570	392 730	37 050	46 930	573 040	
2008	96 330	185 250	484 120	61 750	56 810	884 260	
Gjennomsnitt	53 517	132 557	418 253	70 807	58 457	733 590	

5.4 Beskatning

Laks

Ved å summere antallet laks fanget i sportsfisket og antallet laks observert like før gyting kan man beregne hvor stor andel av bestanden som ble fanget i sportsfisket. Elva var fredet for sportsfiske etter laks i perioden 1998-2001, slik at det ikke foreligger beskatningsdata før 2002. I perioden 2002-2008 (**tabell 16**) varierte den samlede elvebeskatningen på laks fra 16 % i 2002 til 76 % i 2005. Fra og med 2003 foreligger det et tallgrunnlag for størrelsesgruppene smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg). For smålaks varierte fangstandelen mellom 39 % i 2008 og 100 % i 2007. For mellomlaks varierte fangstandelen mellom 7 % i 2003 og 60 % i 2006, og for storlaks varierte fangstandelen mellom 10 % i 2008 og 59 % i 2004.

Tabell 16. Antall laks rapportert fanget, antall observerte gytelaks og fangstandel for ulike størrelsesgrupper laks i Nærøydalselva i perioden 2002-2008. I 2002 ble mellomlaks og storlaks slått sammen til en gruppe (laks > 3 kg).

År	Antall fanget			Antall gytelaks			Fangstandel (%)			Totalt
	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3 kg	3-7 kg	> 7 kg	
2002	0	4	15	3	78	-	0	20	-	16
2003	80	6	11	60	77	35	57	7	24	36
2004	30	56	38	11	49	26	73	53	59	59
2005	193	22	47	7	43	32	97	34	52	76
2006	22	165	54	16	109	43	58	60	56	59
2007	27	24	98	0	33	83	100	42	54	56
2008	7	17	5	11	65	46	39	21	10	19

Sjøaure

Nærøydalselva var fredet for sportsfiske etter sjøaure i perioden 1998-2000. Fra og med 2001 har det vært tillatt å fange sjøaure som er 35 cm eller større (**tabell 17**). Dette tilsvarer en fiskevekt på om lag 430 gram for en fisk med normal kondisjon (kondisjonsfaktor på 1). Det vil si at tallene i fangststatistikken inneholder en andel fisk som ikke er gytefisk, mens gytefisktelningene om høsten inkluderer fisk som er større enn $\frac{3}{4}$ kg og som er antatt å være gytefisk. Det framgår ikke av fangststatistikken hvor stor andel av sjøaurene som er mellom 430 gram og $\frac{3}{4}$ kg, men det betyr at fangstandelen for sjøaure er noe overestimert. I perioden 2001-2008 varierte fangstandelen fra 8 % i 2002 og 2008 til 40 % (2001).

Tabell 17. Antall sjøaure rapportert fanget, antall observerte sjøaure like før gyting og fangstandel i Nærøydalselva i perioden 2001-2008.

År	Antall fanget	Antall gytefisk	Fangstandel (%)
2001	177	270	40
2002	91	1 011	8
2003	271	776	26
2004	299	476	39
2005	181	346	34
2006	101	301	25
2007	152	232	40
2008	32	358	8

5.5 Ungfiskundersøkelser

Tetthet av laksunger

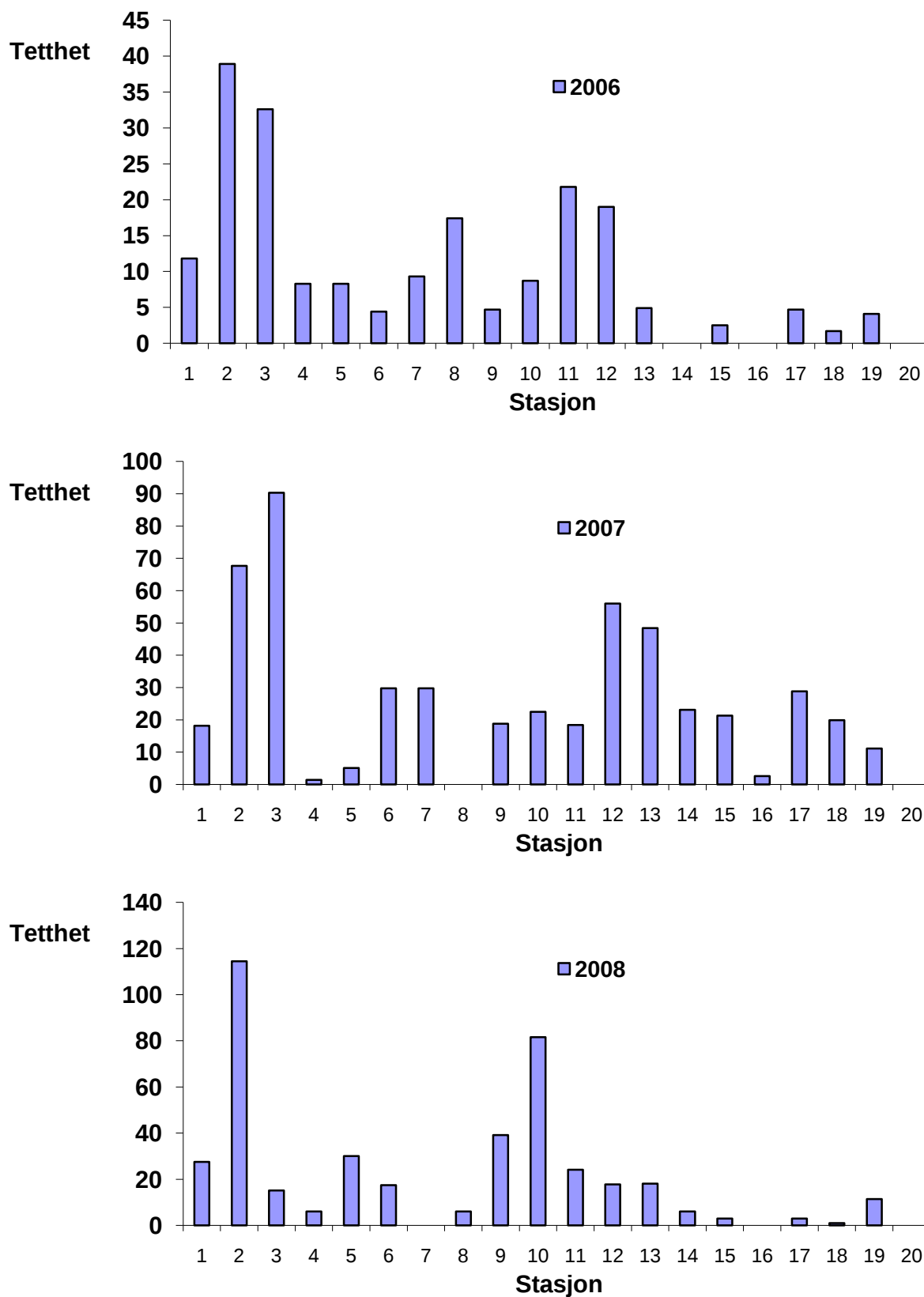
Det ble funnet årsyngel av laks på samtlige av de 18 stasjonene i hovedelva i løpet av undersøkelsesperioden (**figur 13**). Det var betydelige variasjoner i tettheter både mellom de ulike stasjonene og fra år til år. I 2006 var tetthetene gjennomgående lave (i snitt 10,1 yngel/100 m²), og lå for det meste mellom 5 og 15 individer/100 m². I 2007 og 2008 var tetthetene jevnt over høyere (snitt på henholdsvis 30,2 og 17,7 yngel/100 m²), og spesielt i 2007 var det jevnt over brukbare tettheter på de fleste stasjonene i hovedstrengen. Den høyeste tettheten av laksyngel ble funnet på stasjon 2 i nedre deler av vassdraget (117 individer/100 m²), og det var også denne stasjonen som jevnt over hadde høyeste yngeltetthet i undersøkelsesperioden.

Når det gjelder tetthet av laksyngel i de ulike delstrekningene av hovedvassdraget, ble det høyeste gjennomsnittsnivået funnet i den nederste strekningen (**tabell 18**). I området fra Osen til og med Støa varierte middels tetthet mellom 20,0 og 38,6 yngel/100 m² i undersøkelsesperioden. Den midterste strekningen (området fra Svartehølen til og med Dorelvi) hadde den nest høyeste gjennomsnittlige tetthet av årsyngel av laks (i snitt 23,7 yngel/100 m² for perioden sett under ett). Øvrige strekninger hadde brukbare tettheter i 2007 (> 20 yngel/100 m²), men lave tettheter i 2006 og 2008 (< 10 yngel/100 m²).

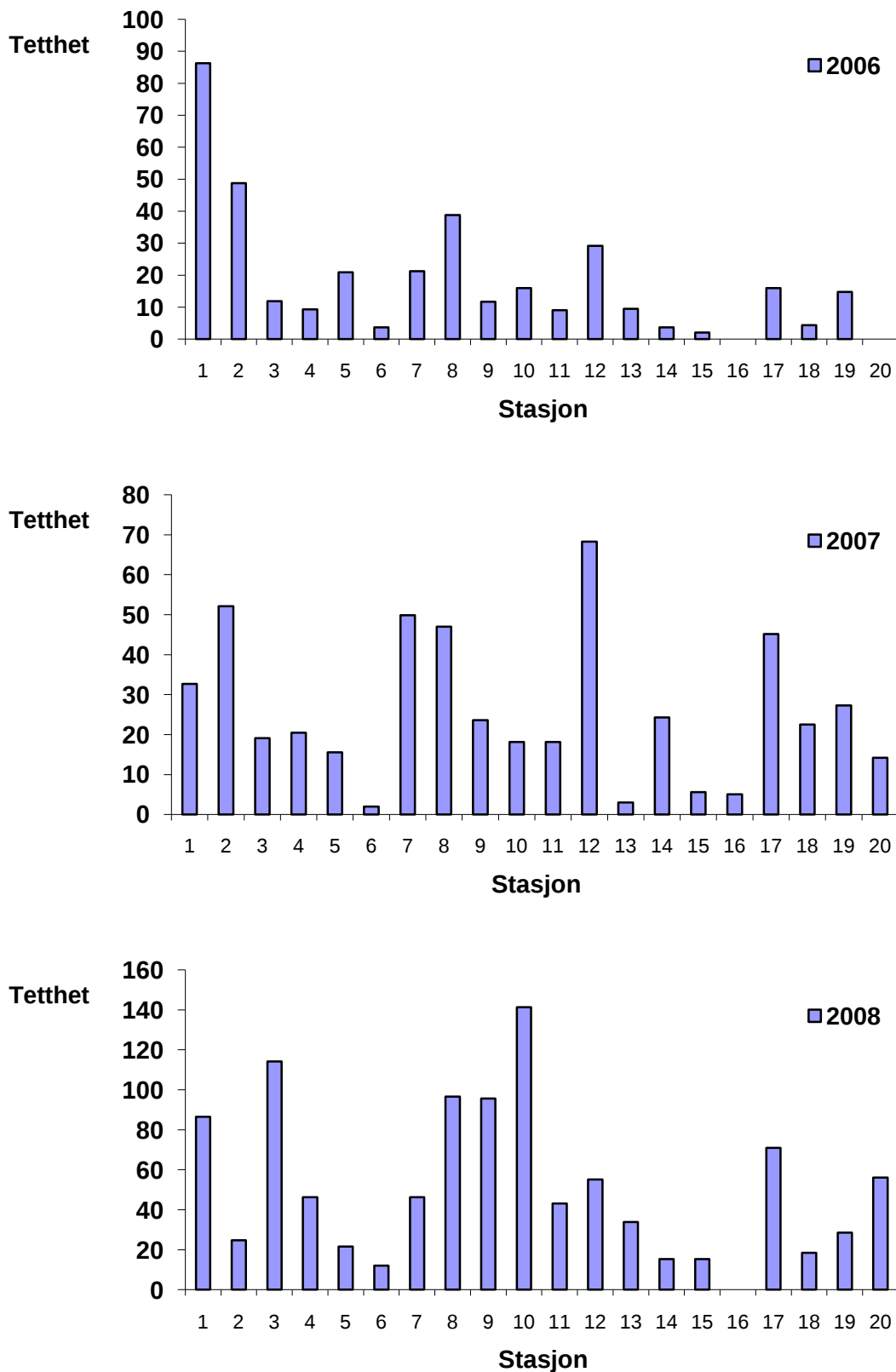
Tabell 18. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av laks (antall/100 m²) på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Se **tabell 3** for inndeling av strekninger.

Strekning	Tetthet (N/100 m ²)		
	2006	2007	2008
1) Osen – Støa	20,0	36,5	38,6
2) Støa – Svartehølen	6,9	29,8	8,8
3) Svartehølen – Dorelvi	14,3	33,7	23,2
4) Dorelvi – Hagahølen	5,7	30,9	9,0
5) Hagahølen – Stalheimsfossen	3,5	19,9	8,8

Generelt sett var eldre laksunger (> 0+) mer jevnt fordelt over vassdraget enn årsyngel, og eldre laksunger ble funnet på alle stasjonene i undersøkelsesperioden (**figur 14**). I likhet med årsyngel var det likevel betydelig variasjoner i tetthet både mellom år og innenfor stasjonsnett. Det var en økende trend i tettheten av eldre laksunger i undersøkelsesperioden; i 2006 var midlere tetthet 16,9 individer/100 m², i 2007 var midlere tetthet økt til 26,3 individer/100 m², og i 2008 var midlere tetthet ytterligere økt til 47,0 individer/100 m².



Figur 13. Tetthet (antall/100 m²) av årsyngel av laks i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst).



Figur 14. Tetthet (antall/100 m²) av laksunger eldre enn årsyngel i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst).

Det høyeste gjennomsnittsnivået av eldre laksunger ble funnet i den midterste strekningen (**tabell 19**). I området fra Svartehølen til og med Dorelvi varierte middels tetthet mellom 21,0 og 86,4 individer/100 m² i undersøkelsesperioden. Området fra Osen til og med Støa hadde den nest høyeste tettheten av eldre laksunger (i snitt 40,7 individer/100 m² for perioden sett under ett). Øvrige strekninger hadde brukbare tettheter i 2007 og 2008, men jevnt over lave tettheter i 2006 (< 13 individer/100 m²).

Tabell 19. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger eldre enn årsyngel (antall/100 m²) på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Se **tabell 3** for inndeling av strekninger

Strekning	Tetthet (N/100 m ²)		
	2006	2007	2008
1) Osen – Støa	35,4	28,0	58,6
2) Støa – Svartehølen	12,5	26,0	29,1
3) Svartehølen – Dorelvi	21,0	35,1	86,4
4) Dorelvi – Hagahølen	3,9	11,0	21,6
5) Hagahølen – Stalheimsfossen	11,7	31,6	39,4

Tetthet av aureunger

Det ble funnet ungfisk av aure på 19 av de 20 stasjonene i løpet av undersøkelsesperioden (**figur 15** og **figur 16**). Det var betydelige variasjoner i tettheter både mellom de ulike stasjonene og fra år til år. I 2006 var tetthetene av årsyngel gjennomgående lave (i snitt 5,2 yngel/100 m²). I 2007 og 2008 var tetthetene jevnt over høyere (snitt på henholdsvis 12,2 og 12,6 yngel/100 m²). De høyeste tetthetene av aureyngel ble funnet på stasjon 7 i 2007 og stasjon 12 i 2006 og 2008, med i størrelsesorden 40-50 individer/100 m². Tettheten av eldre aureunger var i alle undersøkelsesår betydelig høyere enn tettheten av aureyngel, og var opp mot 80 individer/100 m² på stasjon 12 i 2006 og stasjon 7 i 2008.

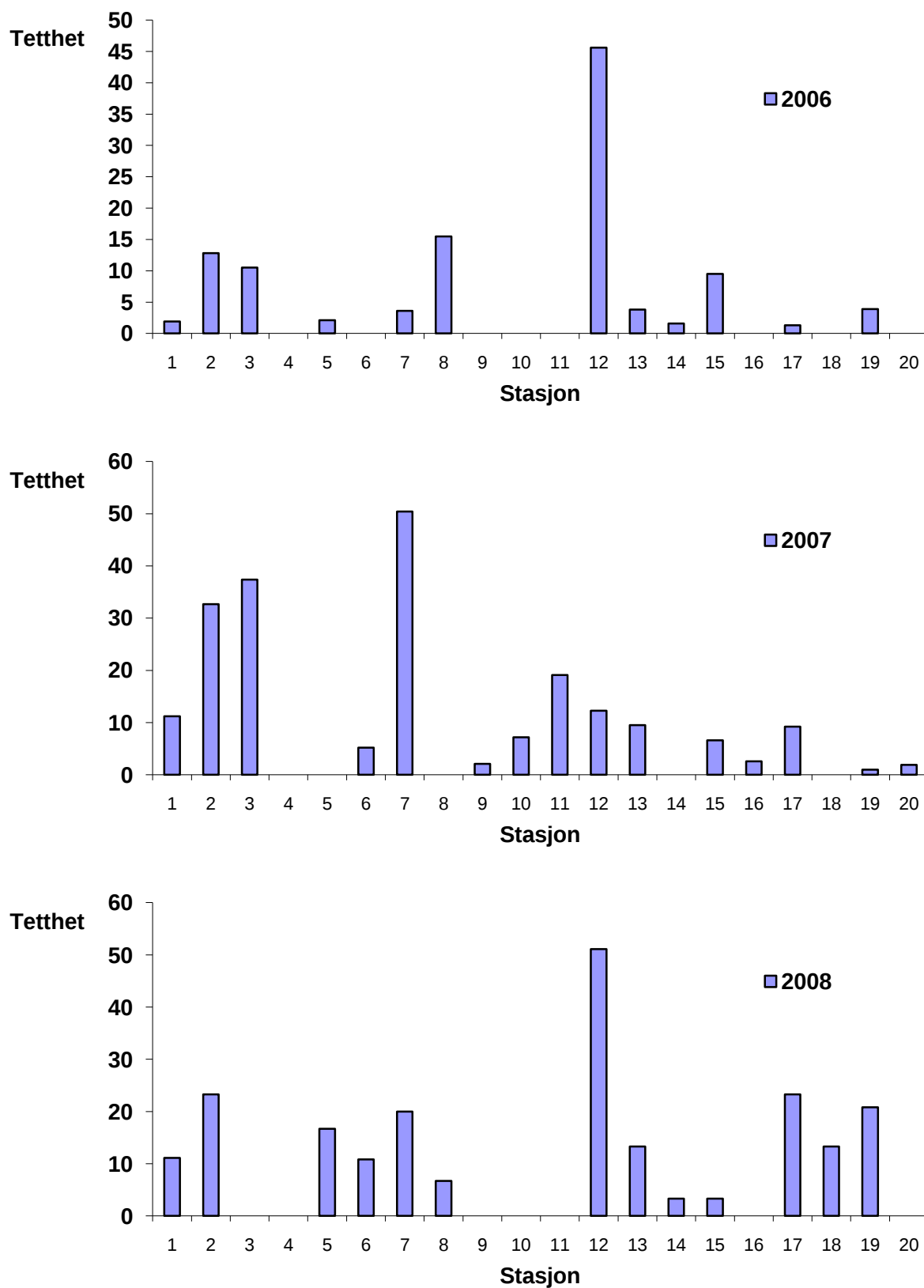
Når det gjelder tetthet av aureyngel i de ulike delstrekningene av hovedvassdraget, ble det høyeste gjennomsnittsnivået funnet i den nest nederste strekningen (**tabell 20**). I området fra Støa til og med Svartehølen var middels tetthet i 2007 opp mot 30 individer/100 m². Den samme strekningen hadde også høyest midlere tetthet av eldre aureunger (**tabell 21**), med den høyeste middelverdien på drøyt 40 individer/100 m² i 2008.

Tabell 20. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel av aure (antall/100 m²) på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Se **tabell 3** for inndeling av strekninger

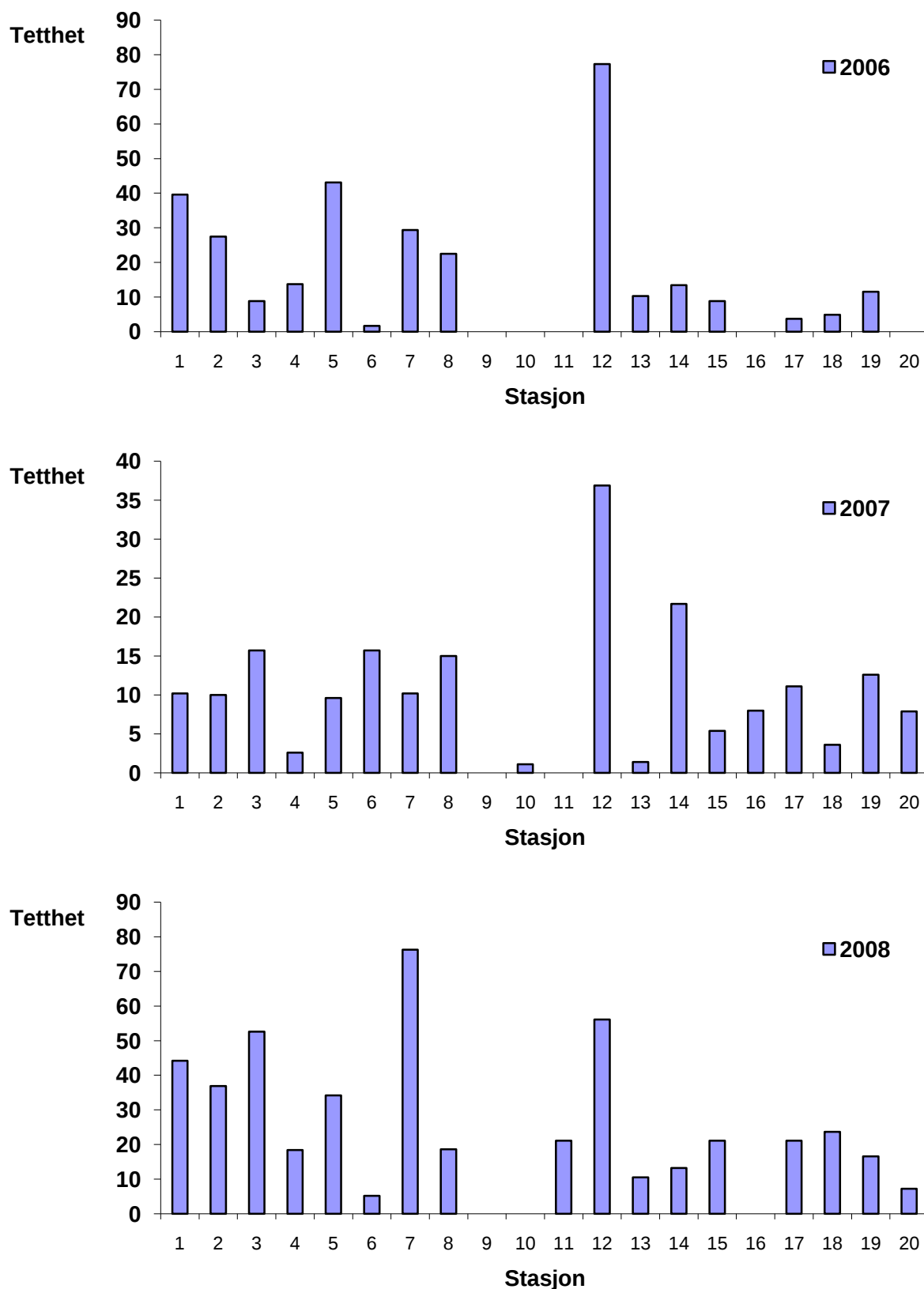
Strekning	Tetthet (N/100 m ²)		
	2006	2007	2008
1) Osen – Støa	5,5	16,3	10,2
2) Støa – Svartehølen	1,8	27,8	15,4
3) Svartehølen – Dorelvi	12,2	8,1	11,6
4) Dorelvi – Hagahølen	5,0	5,4	6,7
5) Hagahølen – Stalheimsfossen	1,7	3,4	19,2

Tabell 21. Gjennomsnittlig tetthet av aureunger eldre enn årsyngel (antall/100 m²) på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008. Se **tabell 3** for inndeling av strekninger

Strekning	Tetthet (N/100 m ²)		
	2006	2007	2008
1) Osen – Støa	26,5	9,6	37,3
2) Støa – Svartehølen	15,6	5,1	40,8
3) Svartehølen – Dorelvi	20,0	10,6	19,2
4) Dorelvi – Hagahølen	10,8	9,5	14,9
5) Hagahølen – Stalheimsfossen	6,7	9,1	20,4



Figur 15. Tetthet (antall/100 m²) av årsyngel av aure i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst).



Figur 16. Tetthet (antall/100 m²) av aureunger eldre enn årsyngel i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst).

Alderssammensetning i ungfishbestandene

Det ble funnet fem årsklasser (0+ - 4+) av laksunger i 2006 og 2007, mens det ble funnet fire årsklasser (0+ - 3+) laks i 2008 (**figur 17**). I 2006 og 2007 var årsyngel den dominerende årsklassen fulgt av ettåringer (1+), mens ettåringer var dominerende årsklasse i 2008. Den sterke årsklassen med årsyngel (0+) i 2007 var følgelig fortsatt mulig å følge i form av en sterk årsklasse med ettåringer (1+) i 2008.

Det ble funnet fem årsklasser (0+ - 4+) av aureunger i 2006 og 2008, mens det ble funnet fire årsklasser (0+ - 3+) aure i 2008 (**figur 18**). Generelt sett var ettåringer (1+) dominerende årsklasse i alle tre årene, med den mest utpregete dominansen i 2008. I 2006 og 2007 var det også en god del toåringer av aure, spesielt i øvre del av vassdraget i 2007. Innslaget av årsyngel (0+) i fangstene var relativt lite i enkelte vassdragsavsnitt i undersøkelsesperioden.

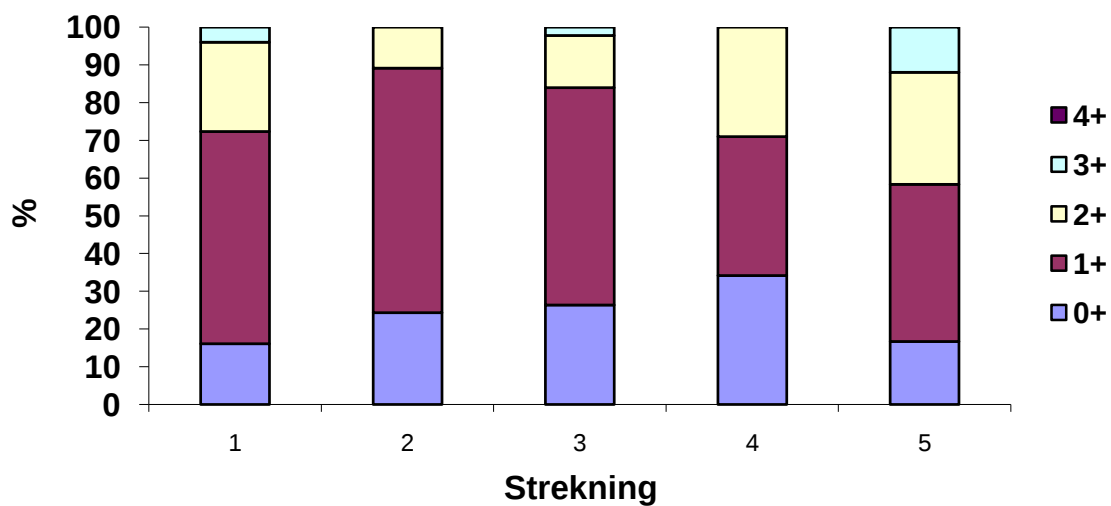
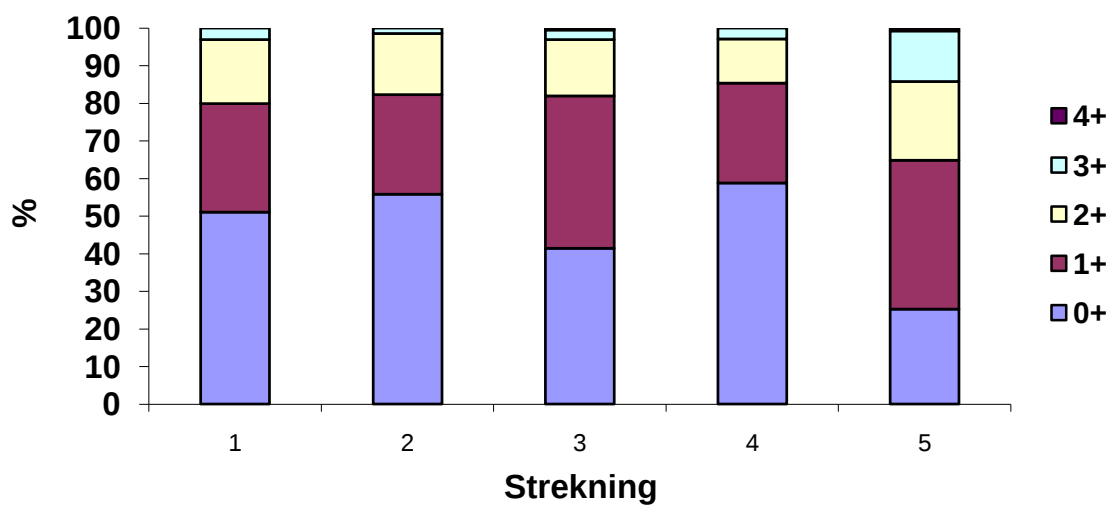
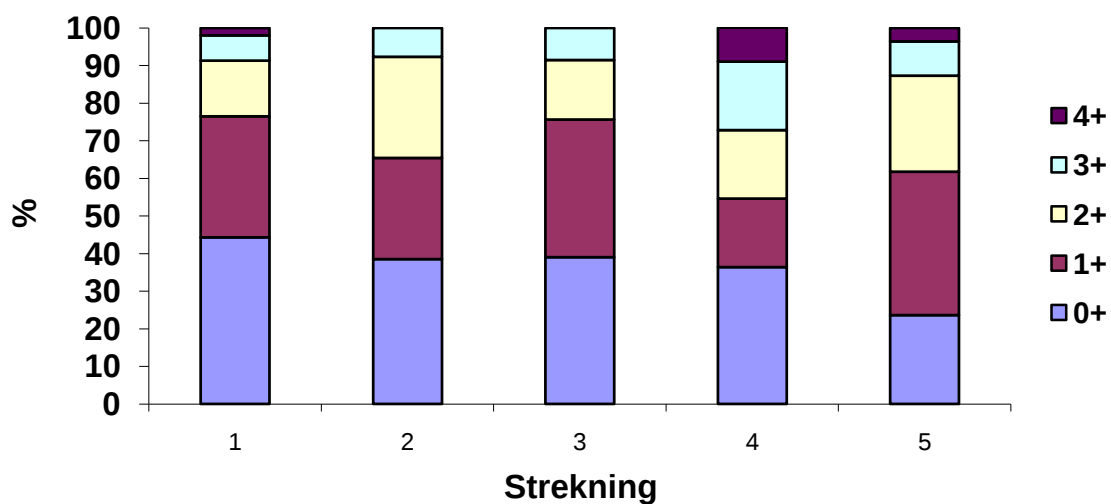
Vekst hos laksunger

Gjennomsnittslengden på laksunger i Nærøydalselva varierte en del mellom de ulike år (**tabell 22**). I 2006 var årsyngelen (0+) betydelig lengre enn i 2007 og 2008. Det var også en betydelig årlig variasjon i lengde hos ettåringer (1+), da ettårs laksunger i 2007 var om lag 12 mm lengre enn samme aldersgruppe i 2008. Ut fra gjennomsnittslengdene på de tre minste aldersgruppene (**tabell 22**) var det dårlig vekst hos ungfish av laks i 2008.

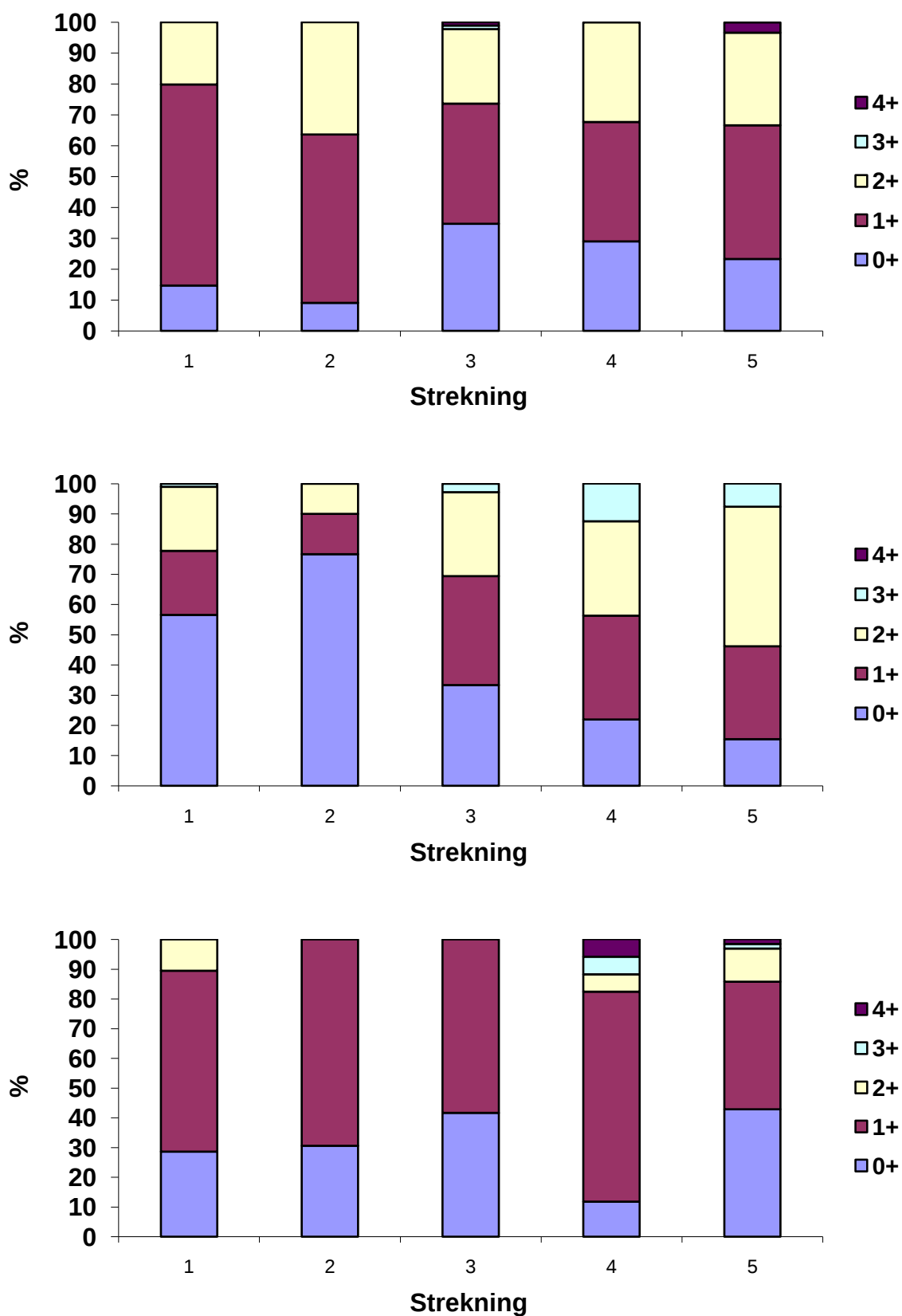
Tabell 22. Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos tre årsklasser av laksunger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

År	Laks 0+		Laks 1+		Laks 2+	
	L	SD	L	SD	L	SD
2006	50,7	4,4	78,1	6,7	109,4	9,5
2007	41,7	6,6	81,5	7,8	111,9	9,8
2008	40,4	5,1	69,4	8,7	109,0	10,9

Når det gjelder vekst i ulike vassdragsavsnitt var det også noen forskjeller i lengde hos laksunger i undersøkelsesperioden (**tabell 23**). I den midterste elvestrekningen var spesielt årsyngel (0+) betydelig mindre enn i de fire andre elvestrekningene. Denne forskjellen syntes å opprettholdes over tid, i og med at både ettåringer og toåringer var noe mindre enn tilsvarende årsklasser i øvrige deler av vassdraget.



Figur 17. Prosentvis fordeling av ulike årsklasser av laksunger fanget på fem ulike strekninger i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst).



Figur 18. Prosentvis fordeling av ulike årsklasser av aureunger fanget på fem ulike strekninger i Nærøydalselva i 2006 (øverst), 2007 (midterst) og 2008 (nederst).

Tabell 23. Antall fisk (N), gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos tre årsklasser av laksunger på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

Strekning	Laks 0+			Laks 1+			Laks 2+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
1	109	47,4	6,1	245	75,0	8,4	119	112,4	9,7
2	55	48,4	9,5	81	74,6	9,5	37	110,3	8,0
3	74	39,3	5,1	251	73,3	10,1	72	107,8	12,2
4	26	47,3	5,8	53	83,6	13,1	33	112,4	10,8
5	16	41,5	4,4	82	76,4	8,4	50	107,4	8,3

Vekst hos aureunger

Det ble funnet årlige variasjoner i lengde hos ungfisk av aure i perioden 2006-2008 (**tabell 24**). I likhet med laks (se ovenfor) var aureungene i 2008 jevnt over mindre enn tilsvarende årsklasser i 2006 og 2007. Lengdeforskjellen var mest utpreget hos årsyngel av aure (0+), noe mindre hos ettåringer (1+) - og blant toåringer var aure fanget i 2008 noe lenger enn tilsvarende aureklasser fanget i 2006 og 2007.

Tabell 24. Gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos tre årsklasser av aureunger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

År	Aure 0+		Aure 1+		Aure 2+	
	L	SD	L	SD	L	SD
2006	54,9	7,9	86,8	9,2	122,7	13,0
2007	58,8	6,1	91,4	10,5	123,6	11,9
2008	46,1	7,2	85,5	10,6	128,2	15,8

Når det gjelder vekst i ulike vassdragsavsnitt var mindre forskjeller i lengde hos aureunger enn hos laksunger i undersøkelsesperioden. Det var en tendens til at aureunger fanget på den øverste strekningen var mindre enn tilsvarende årsklasser fanget i øvrige elvestrekninger (**tabell 25**). Størst relativ forskjell var det hos årsyngel (0+) av aure, og forskjellen var fremdeles merkbar hos ettåringer (1+). Hos toåringer var disse lengdeforskjellene utjevnet.

Tabell 25. Antall fisk (N), gjennomsnittslengde (L) og standardavvik (SD) hos tre årsklasser av aureunger på fem strekninger i Nærøydalselva i perioden 2006-2008.

Strekning	Aure 0+			Aure 1+			Aure 2+		
	N	L	SD	N	L	SD	N	L	SD
1	69	53,8	8,2	173	86,7	10,7	57	123,1	13,2
2	67	52,5	8,0	99	87,7	9,4	44	123,3	13,7
3	6	46,0	13,8	35	88,8	9,8	24	123,4	12,8
4	9	51,4	7,6	36	88,1	12,2	20	126,7	13,2
5	28	42,4	5,6	36	84,6	8,6	21	124,3	12,1

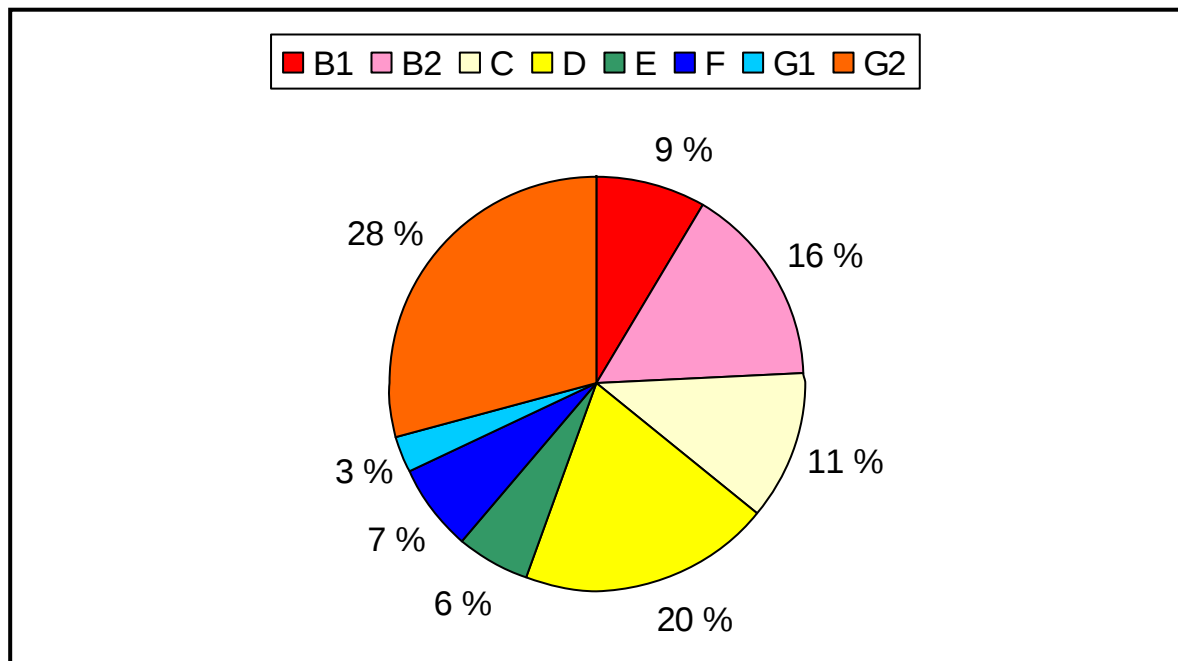
Kjønnsfordeling og forekomst av gyteparr

Som en indeks for kjønnsfordelingen i smoltbestanden i 2007, ble det høsten 2006 undersøkt et utvalg presmolt av laksunger fra ulike stasjoner. Presmolt er definert som laks større enn 99 mm høsten før den vandrer ut som smolt (Elson 1957). I og med at materialet som ble undersøkt var frosset og tint, ble det gjort en justering for å korrigere for krymping. I et studium utført av Lund med flere (2005a) ble det funnet en 3 % reduksjon av fiskelengden ved måling av ung-fisk som hadde vært frosset og tint. Som følge av dette ble laksunger større enn 97 mm undersøkt.

Det var en viss overvekt av hanner (61 %) i materialet av presmolt. Hannene ble også undersøkt for kjønnsmodningsgrad, og blant de 37 hannene var det 19 (49 %) gyteparr, det vil si laksunger som hadde en kjønnsmodningsgrad som tilsa at de var kjønnsmodne samme høst som de ble undersøkt.

5.6 Mesohabitat og bunnsubstrat

Klassifisering av elveområder i mesohabitat og bunnsubstrat er en praktisk tilnærming til å beskrive det fysiske habitatet for vannlevende organismer som fisk og bunndyr. I Nærøydalselva er det en høy forekomst av grunne mesohabitat (**figur 19**), slike som grunne stryk med moderat helning og høy vannhastighet (28 %), grunne områder med lav vannhastighet (20 %) og grunne blankstryk med høy vannhastighet (16 %). Utpregete dypområder som dype blankstryk og dype holer utgjør samlet bare 20 % av arealene på lakseførende strekning.



Figur 19. Fordeling av mesohabitat i lakseførende deler av Nærøydalselva. Mesohabitattypene er som følger (etter Borsányi med flere 2006): Dype blankstryk med høye vannhastigheter (B1), grunne blankstryk med høye vannhastigheter (B2), dype og sentflytende kulper (C), grunne områder med lav vannhastighet (D), dype, turbulente stryk med bratt helning og høy vannhastighet (E), grunne, turbulente stryk med bratt helning og høy vannhastighet (F), dype, turbulente stryk med moderat helning og rask vannhastighet (G1), og grunne, turbulente stryk med moderat helning og høy vannhastighet (G2).

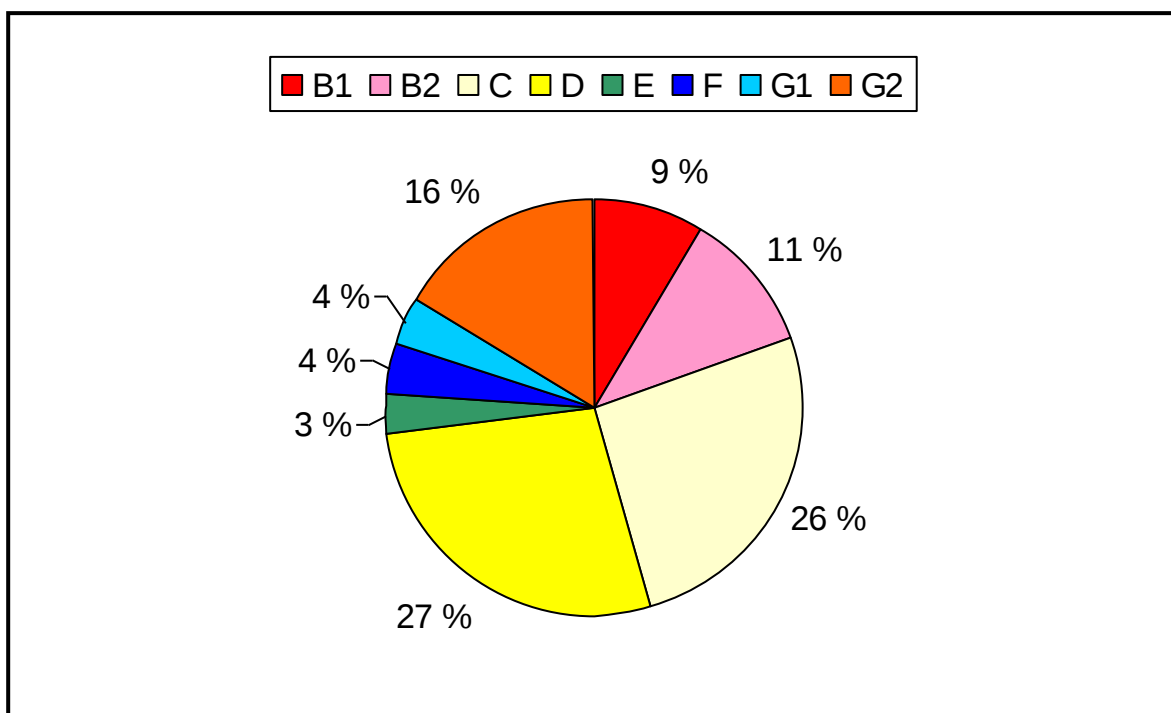
Nedenfor er det gjort en mer detaljert gjennomgang av mesohabitat og bunnsubstrat i de fem strekningene som Nærøydalselva er delt inn i. Spesiell vekt er lagt på vassdragsavsnitt og felt som har bunnsubstrat som er egnet for henholdsvis gyting og oppvekst hos laks og sjøaure (**tabell 26**).

Tabell 26. Oversikt over antall felter og samlet areal for områder med klassisk gytesubstrat (partikkelstørrelse 2-15 cm) og substrat med større variasjon i partikkelstørrelse, men som også kan inneholde felter med egnet gytesubstrat (partikkelstørrelse 2-35 cm) på ulike strekninger av lakseførende del i Nærøydalselva.

Strekning	Partikkelstørrelse 2-15 cm		Partikkelstørrelse 2-35 cm	
	Antall felter	Samlet areal (m ²)	Antall felter	Samlet areal (m ²)
1. Osen – Støa	8	33 786	6	20 574
2. Støa – Svartehølen	11	11 463	8	16 639
3. Svartehølen – Dorelvi	5	29 756	6	23 906
4. Dorelvi – Hagahølen	2	749	2	495
5. Hagahølen – Stalheimsfossen	15	6 524	7	11 701

Strekning 1 (Osen – Støa)

Strekningen er saltvannspåvirket opp til Ramsøybrua, og har en samlet stigning på om lag 20 meter. Alle kategorier av mesohabitat er representert på strekningen (**figur 20**). Strekningen domineres av mesohabitattypene C - rolig dyp kulp (23 %) og D - grunnområde med langsom vannhastighet (25 %), spesielt i de nedre deler (**bilde 3**). I midtre og øvre deler er det innslag av B1 - dypt blankstryk med hurtig vannhastighet, B2 - grunt blankstryk med hurtig vannhastighet og G2 - grunt, turbulent stryk med moderat helning og hurtig vannhastighet.



Figur 20. Fordeling av mesohabitat på strekning 1 i Nærøydalselva. Se **tabell 5** for forklaring av koder.

Mindre stein (partikkelstørrelse 2-15 cm), større stein (partikkelstørrelse 15-35 cm) og en blanding av disse dominerte bunnsubstratet (67 %) på strekningen. Klassisk gytesubstrat (tilsvarer kategori 3) utgjorde 33 % av arealet.

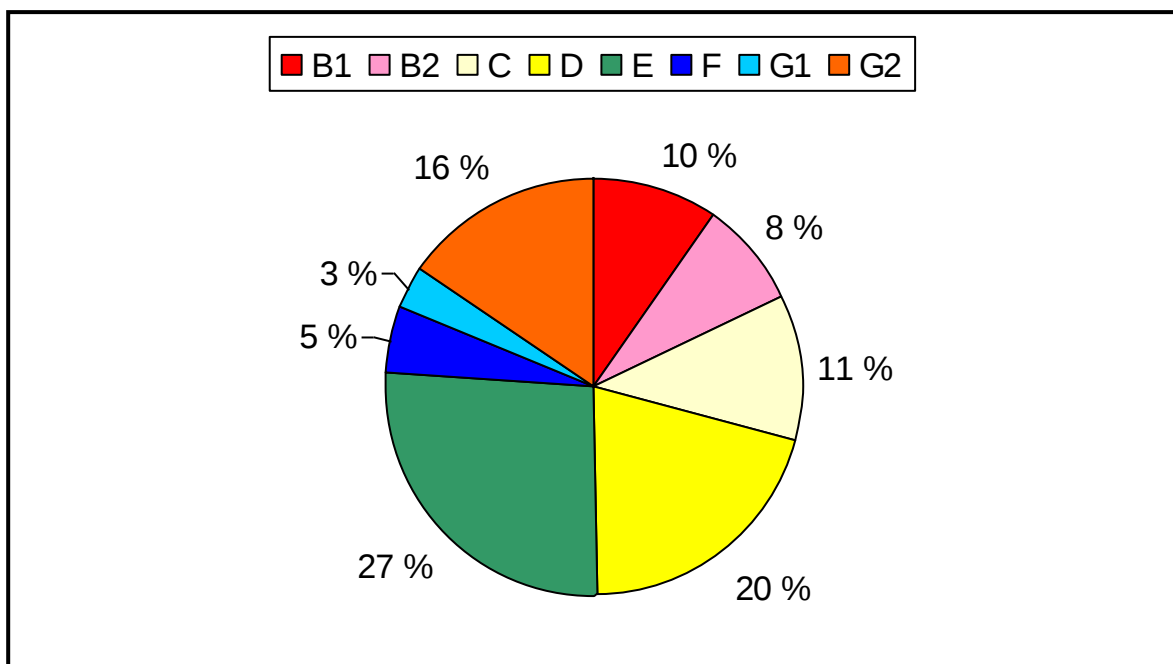


Bilde 3. Parti av Nærøydalselva i nedre del av vassdraget (strekning 1). Bildet er tatt i november 2007. Foto: Leif Magnus Sættem.

Strekning 2 (Støa – Svartehølen)

Strekningen har en samlet stigning på om lag 40 meter, og det meste av stigningen er i området Fossane. Alle kategorier av mesohabitat er representert på strekningen (**figur 21**). Fossane tilhører mesohabitattype E - dypt, turbulent stryk med bratt helning og hurtig vannhastighet. Type E er viktigste mesohabitattype på denne strekningen med 27 % av arealet. Nest viktigste mesohabitattype er D - grunnområde med langsom vannhastighet. Deretter følger G2 - grunt, turbulent stryk med moderat helning og hurtig vannhastighet, men det er også en del C - rolige dype kulper (**bilde 4**) og B1 - dypt blankstryk med hurtig vannhastighet på strekningen.

Blokk var viktigste bunnsubstrat (29 %) på denne strekningen. Dernest fulgte en blanding av 3 og 4 (27 %) og mindre stein (partikkelstørrelse 2-15 cm), og en blanding av større stein (partikkelstørrelse 15-35 cm) og blokk (11 %). Klassisk gytesubstrat (tilsvarer kategori 3) utgjorde 18 % av arealet.



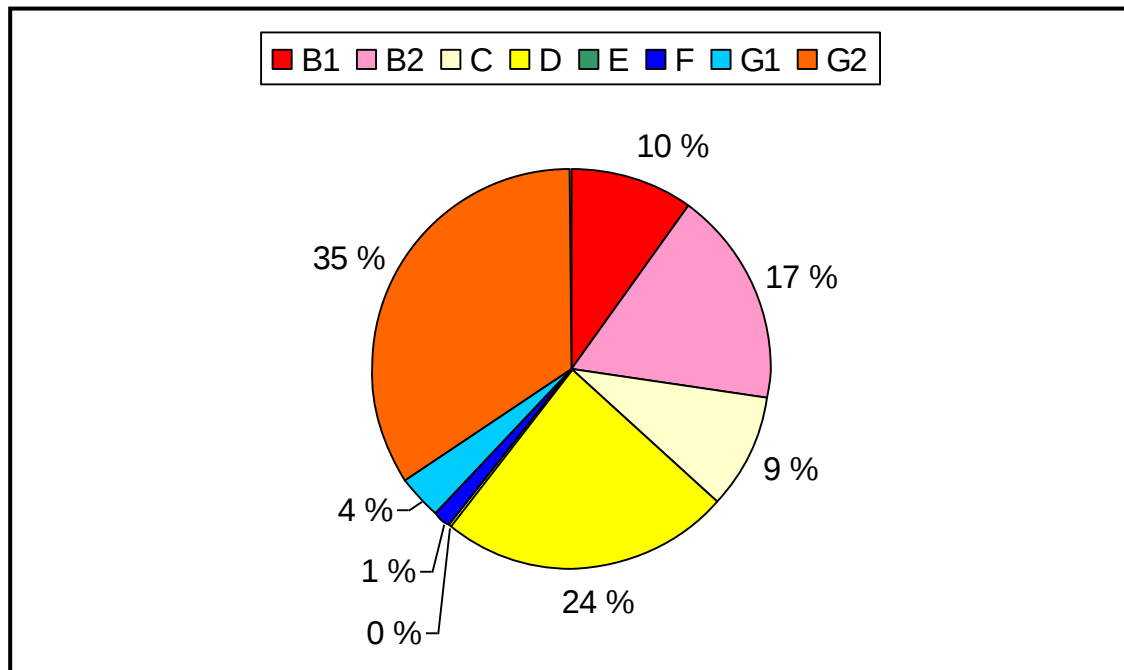
Figur 21. Fordeling av mesohabitat på strekning 2 i Nærøydalselva. Se **tabell 5** for forklaring av koder.



Bilde 4. Sentflytende parti med et dypområde (mesohabitat C) på strekning 2 i Nærøydalselva. Bildet er tatt i november 2008. Foto: Leif Magnus Sættem.

Strekning 3 (Svartehølen – Dorelvi)

Strekningen har en samlet stigning på om lag 5 meter, og er den delen av vassdraget med minst stigning (**bilde 5**). Det viktigste mesohabitatet på denne strekningen er grunne, turbulente stryk med moderat helning og rask vannhastighet, som utgjør et samlet areal på 35 % (**figur 22**). Deretter kommer grunne områder med lav vannhastighet (24 %) og grunne blankstryk med høy vannhastighet (17 %).



Figur 22. Fordeling av mesohabitat på elvestrekningen fra Svartehølen til Dorelvi (strekning 3) i Nærøydalselva. Se **tabell 5** for forklaring av koder.

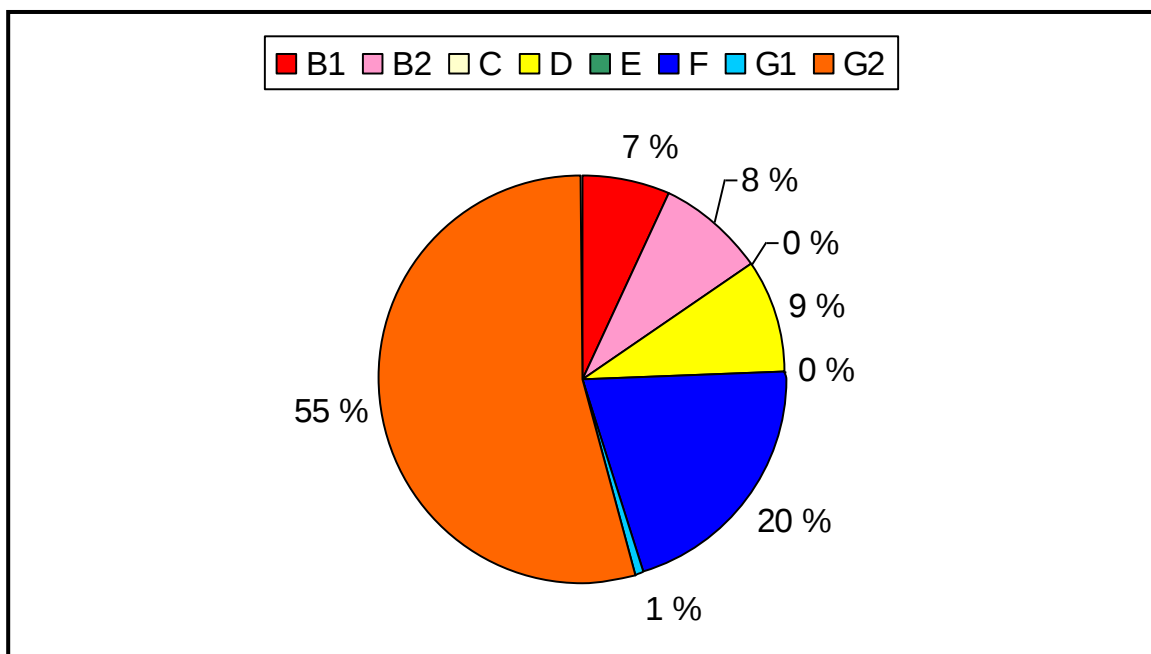


Bilde 5. Rolig elveparti med et dypområde (mesohabitat C) på strekning 3 i Nærøydalselva. Bildet er tatt i oktober 2003. Foto: Leif Magnus Sættem.

Klassisk gytesubstrat (2-15 cm) utgjør 36 % av arealet, mens en blanding av små og stor stein utgjør 29 % og større stein (partikkelstørrelse 15-35 cm) utgjør 13 %.

Strekning 4 Dorelvi – Hagahølen

Strekningen har en samlet stigning på om lag 35 meter, og er med unntak av Fossane det bratteste elvepartiet på lakseførende strekning. På grunn av jevnt over moderat til bratt helning dominerer grunne, turbulente stryk med høy vannhastighet (**bilde 5**) og moderat (mesohabitat G2) eller bratt helning (mesohabitat F). Øvrige mesohabitat er lite representert (**figur 23**).



Figur 23. Fordeling av mesohabitat på elvestrekningen fra Dorelvi til Hagahølen (strekning 4) i Nærøydalselva. Se **tabell 5** for forklaring av koder.

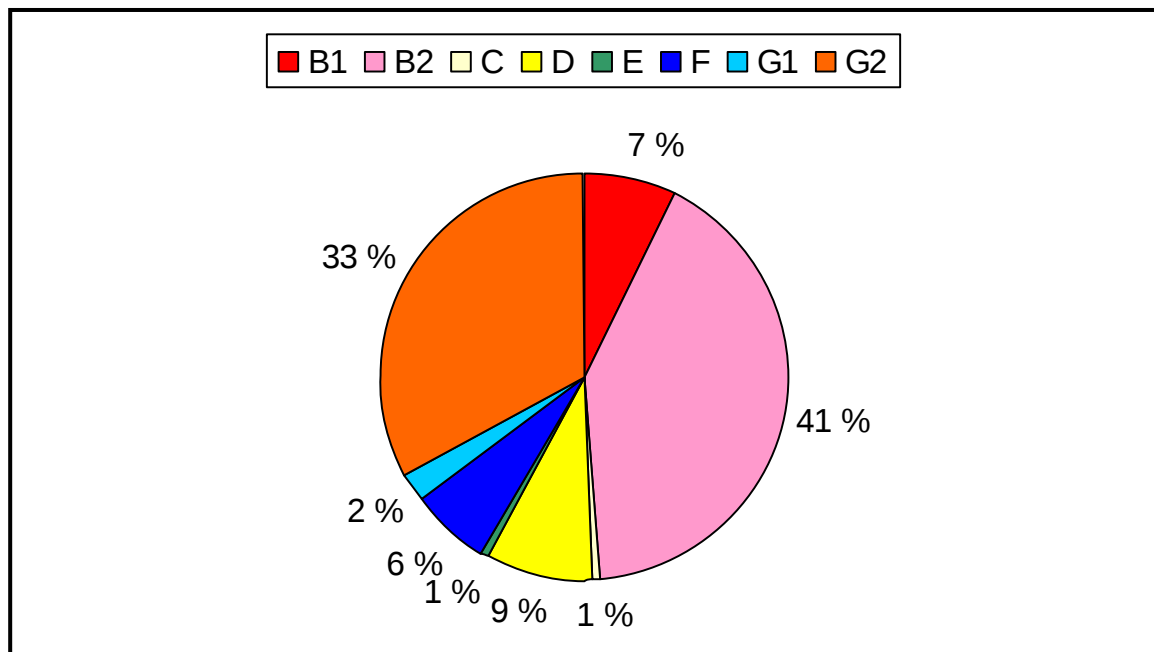


Bilde 6. Overgang mellom et rasktflytende strykområde (mesohabitat F) og et roligere elveparti på strekning 4 i Nærøydalselva. Bildet er tatt i november 2007. Foto: Leif Magnus Sættem.

Den dominerende substratklassen på strekningen er blokk, som utgjør om lag 51 % av det samlede arealet. Deretter fulgte en blanding av substratklassene stor stein og blokk (21 %). Klassisk gytesubstrat utgjør bare 1 % av arealet på denne strekningen.

Strekning 5 Hagahølen - Stalheimsfossen

Strekningen har en samlet stigning på om lag 30 meter. Grunne mesohabitat (**figur 24**) som grunne blankstryk med høy vannhastighet (41 %) og grunne, turbulente stryk med moderat helning og høy vannhastighet (33 %) dominerer denne strekningen (**bilde 7**).



Figur 24. Fordeling av mesohabitat på elvestrekningen fra Hagahølen til Stalheimsfossen (strekning 5) i Nærøydalselva. Se **tabell 5** for forklaring av koder.



Bilde 7. Turbulent stryk med moderat helning og høy vannhastighet (mesohabitat G2) er vanlig i strekning 5 i Nærøydalselva. Bildet er tatt i november 2007. Foto: Leif Magnus Sættem.

Større stein (partikkelstørrelse 15-35 cm) er viktigste substrattype (34 %). Nest viktigste substrattype er en blanding av kategoriene små og stor stein (22 %). Klassisk gytesubstrat (2-15 cm) utgjør 12 % av arealet på strekningen.

Grad av gjenauring

Graden av gjenauring med sand og annet finpartikulært materiale mellom steinene ble subjektivt vurdert (**tabell 27**). Denne vurderingen er et uttrykk for hulromkapasiteten, det vil si tilgang for skjulplasser for fiskeungene mellom steinene. Graden av gjenauring ble vurdert etter en skala fra 0 til 100 %, der 0 % vil si at steinene lå oppå underlaget uten å være nedgravd i sand og grus, 50 % vil si at steiner og blokker var halvveis nedgravd mens 100 % vil si at steinene lå helt nedgravd i sand og grus slik at det var liten eller ingen hulromkapasitet i substratet.

Tabell 27. Grad av gjenauring av bunnsubstratet på fem strekninger i Nærøydalselva vurdert etter en skala fra 0 til 100 %. Variasjonsbredden er oppgitt i parentes. Se brødtekst ovenfor for ytterligere forklaring av skalaen.

Strekning	Ungfiskstasjoner	Middels grad av gjenauring (%)
Osen – Støa (1)	1, 2, 3, 4 og 5	62,5 (60-70)
Støa – Svartehølen (2)	6 og 7	55 (50-60)
Svartehølen – Dorelvi (3)	8, 9, 10, 11 og 12	37,5 (0-70)
Dorelvi – Hagahølen (4)	13, 14 og 15	50 (-)
Hele lakseførende strekning	1-19	46,7 (0-70)

6 Diskusjon

6.1 Fangststatistikk

Det foreligger statistikk over fangsten av laks og sjøaure i Nærøydalselva for hvert år (med få unntak) helt tilbake til 1877. Dette viser klart at det har vært betydelig fiskeinteresser i vassdraget i hele denne perioden. En fangst på 1150 kg allerede i 1915 dokumenterer betydelige fangster av laks og sjøaure i tidligere tider. I et notat av 23.03.1965 uttaler Fiskeriinspektøren for ferskvannsfiske (Anonym 1966): *"Nærøyelva regnes som en noenlunde god sportsfiskeelv. Den har ellers mange brukbare høler. Den vanlige størrelsen på fisken er mellom 5 og 12 kg. Adkomsten til elva er lett og helt siden 1860-årene har den helt og/eller delvis vært bortleid som sportsfiskeelv."*

Etter 1969 har fangstene av laks og sjøaure vært oppgitt hver for seg, og det er først de siste tiårene at man har kunnet vurdert de to artene hver for seg. I denne perioden har laks vekt-messig sett vært den mest betydningsfulle arten de aller fleste årene. Antallsmessig har imidlertid sjøaure dominert fiskefangstene de fleste årene.

Laks

Utviklingen i mange laksevassdrag indikerte høyere laksefangster fra år 2000 og de første årene etter sammenliknet med 1990-tallet. Tendensen kan ha sammensatte årsaker, men det er gode indisier på at et varmere havklima har redusert dødeligheten hos laks i store deler av dens marine utbredelsesområde og at økt laksefangst sannsynligvis har sammenheng med økt overlevelse i havet (Hansen med flere 2002). Beregninger av sjøoverlevelse for ulike smoltår-ganger i Orkla bekreftet det generelle mønstret med god overlevelse for smålaks på 1980-tallet, dårlig overlevelse midt på 1990-tallet med en økning i de senere årene (1999-2002) (Hvidsten med flere 2004). På grunn av spesielle forhold var situasjonen i Nærøydalselva noe forskjellig fra dette. I perioden 1980-1984 ble det hvert år fanget mer enn 900 kg laks og i peri-oden 1992-1995 var den årlige fangsten større enn 1000 kg. Det var imidlertid betydelig dårligere fangster i 1996 og 1997 før laksen ble fredet i perioden 1998-2001. I perioden 2002-2008 har den årlige fangsten av laks variert mellom 144 kg (2002) og 1310 kg (2006).

I noen laksevassdrag er det registrert en avtakende gjennomsnittsvekt etter regulering. Det tydeligste eksemplet på en slik utvikling her til lands er i Eira der gjennomsnittsvekten hos laks har endret seg fra over 10 kg før utbygging til under fem kg i årene etter (Jensen med flere 2007). I denne elva er det konkludert med en klar sammenheng mellom den reduserte vannføringen og utvikling av en mindre laksetype. Det har også vært en generell trend for atlantisk laks at andelen énsjøvinter fisk har økt (Summers 1995, Anonym 1996). Laksens gjennomsnittsvekt i sportsfiskefangstene i Nærøydalselva i perioden 1969-2008 viser imidlertid ingen utvikling i noen retning.

Sjøaure

Gjennomsnittlig årlig fangst av sjøaure i perioden 1969-1997 var 219 kg (Hellen & Sægrov 2000). I perioden 2002-2008 har den årlige fangsten av sjøaure variert mellom 102 kg (2002) og 548 kg (2004). I perioden 2006-2008 avtok fangsten av sjøaure sterkt både med hensyn til vekt og antall. Antall gytefisk observert har også blitt betydelig redusert i perioden 2003-2008. Det er ingen åpenbare faktorer som kan forklare den betydelige reduksjonen i antallet sjøaure fra 2003 til 2008.

Dersom en legger til grunn sjøaurefangsten som en indeks for utviklingen i bestandene, ses en svært lik utvikling i sjøaurebestandene i kommunene rundt Sognefjorden som den hos sjøau-ren i Nærøydalselva. I kommunene Balestrand, Sogndal, Årdal og Lærdal, som er de klart vik-tigste sjøaurekommunene i området, var det for årene etter årtusenskiftet en fangsttopp i 2003 og deretter en årlig reduksjon slik at fangstene i 2005 var på henholdsvis 32, 2, 62 og 72 % av den i 2003 for disse kommunene. Det var også en tilsvarende utvikling samlet sett for sjøaure-

bestandene i Sogn og Fjordane fylke. Fangstene i fylket var i 2005 72 % av de i 2003. Dette kan indikere at det har vært en felles faktor som har påvirket bestandene i negativ retning. Det er nærliggende å tro at en slik faktor kan finnes i bestandenes leveområde i sjøen (Lund med flere 2006).

Fangst i ulike deler av vassdraget

Det fanges laks og sjøaure i alle deler av vassdraget. At fisketiden er utsatt til 1. juli gir laksen, som vandrer tidlig opp, gode muligheter til å fordele seg langs hele den lakseførende strekningen før fisket tar til. I 2006 ble det fanget flest laks på øvre fiskeområde og færrest laks på nedre fiskeområde. Det ble også fisket sjøaure på alle tre fiskeområdene, men de fleste sjøaurene (71 %) ble fanget på midtre fiskeområde. Dette kan skyldes at hovedtyngden av sjøaure kommer så sent opp at få sjøaure nådde opp til øvre fiskeområde i løpet av fiskesesongen. Men det kan også skyldes at sjøaurens oppvandring forsinkes på grunn av lav sommervannføring (se avsnitt 6.1).

Fangst gjennom sesongen

Ifølge et notat fra Fiskeriinspektøren for ferskvannsfisket av 23.03.1965 vurderes slutten av juni å være den beste fisketiden i Nærøydalselva (St. prp. nr. 92 (1968-69)). Dette tyder på at mye laks kom opp i elva i løpet av juni måned i tidligere tider. Fangst av laks i alle deler av vassdraget like etter fiskestart 1. juli 2006, tyder på at den fortsatt gjør det.

Når laksen først kommer opp i elva vil den ha mulighet til å spre seg over hele den relativt korte lakseførende delen i løpet av kort tid. Lindroth (1952) beregnet gjennomsnittlig oppvandringshastighet for laks i Indalsälven til 10-20 km/døgn. Hawkins & Smith (1986) fant vandringshastigheter som kunne komme opp i 20 km/døgn. Smirnov (1971) rapporterte at oppvandringshastigheter for Onega-laks var sjelden mer enn 4 km/døgn og Hayes (1953) rapporterte fra Miramichi River om 4,3 km/døgn. Radiomerking av laks i Orkla viste en vandringshastighet på 3,7 km/døgn (Hvidsten med flere 2004).

Fossane er en 600 meter lang strekning som begynner omtrent 2,6 km fra sjøen. Sættem (2004b) uttaler følgende om denne strekningen: "*Ulik vannføring og vanntemperatur kan styre tidspunktet for vandring av laks og sjøaure gjennom Fossane (mellom Støa og Skjerping bru)*".

I 2006 ble de fleste laksene fanget i juli måned og de fleste ble fanget på øvre fiskeområde. Det ble fanget laks på alle tre fiskeområdene den første tiden etter at fisket tok til. Disse observasjonene tyder på at laksen var fordelt på hele vassdraget ved fiskestart 1. juli. Dette tyder igjen på at vanntemperaturen i Nærøydalselva i juni måned 2006 var tilstrekkelig til at laksen klarte å komme opp Fossane. Vi kjenner ikke vanntemperaturen i juni 2006, men i 1999 og 2000 økte vanntemperaturen målt ved Skjerpi fra om lag 4 °C i begynnelsen av juni til om lag 7 °C i slutten av juni (Kålås med flere 2001).

Vannføring er den faktoren som oftest er omtalt som kontrollerende faktor i forhold til vandring av laks i elver (Banks 1969, Jonsson 1991). I flere undersøkelser er det registrert at økninger i vannføring medfører økning i antall oppvandrende laks fra sjø til elv eller raskere oppvandring og at oppvandring forsinkes i perioder med lav vannføring (Saunders 1960, Potter 1988, Smith med flere 1994, Thorstad & Heggberget 1998). Effekter av vannføring kan imidlertid være modifisert av andre faktorer som vanntemperatur.

Materialet av sjøaure er lite, men de få resultatene vi har tyder på at det ble fisket like mye sjøaure i august som i juli måned og de fleste sjøaurene ble fanget på midtre fiskeområde. Senere innvandring til elva, lav sommervannføring og dermed forsinket oppvandring på elva, kan være mulige forklaringer på at det ble fisket få sjøaure på øvre fiskeområde i 2006.

6.2 Analyse av skjellprøver

Både hos laks og sjøaure er det en klar sammenheng mellom vekst hos ungfishen og smoltalderen. I elver med god vekst blir smoltalderen lav, og i elver med dårlig vekst blir den høy. I Norge øker smoltalder for begge arter med breddegrad (L'Abée-Lund med flere 1989, Metcalfe & Thorpe 1990). I Midt-Norge og på Vestlandet er vanlig smoltalder hos laks 2-4 år. Skjellprøver av tilbakevandrende villaks i perioden 2006-2008 viste middels smoltalder mellom 3,0 og 3,7 år (variasjonsbredde 2-5 år), noe som er innenfor det en kan forvente i forhold til breddegraden. Hellen & Sægrov (2000) beregnet på grunnlag av et presmoltmateriale at den gjennomsnittlige smoltalderen for laks var 3,4 år. I 1996 var imidlertid smoltalderen for laks 4,7 år (Hellen & Sægrov 2000).

En oversikt over laksens gjennomsnittlige smoltlengde i et stort antall norske elver (Lund med flere 1989) viser at smolten er størst helt i nord (Finnmark) og helt i sør (Rogaland). I området fra Nordland til Sogn og Fjordane er gjennomsnittstørrelsen oftest 115-135 mm. Den gjennomsnittlige lengden for vill laksesmolt i Nærøydalselva (123 mm i 2006, 136 mm i 2007, 152 mm i 2008) er noe høyere enn dette. Hellen & Sægrov (2000) beregnet gjennomsnittlig presmoltlengde for laks i Nærøydalselva til 127 mm.

Hovedtyngden av rømt oppdrettslaks vandrer vanligvis opp i elvene om høsten, det vil si senere enn villaksen (Fiske med flere 2001b). I skjellanalysene er det kun påvist én sikker rømt oppdrettslaks blant de 142 laksene som er undersøkt i perioden 2006-2008. Det ble heller ikke påvist rømt oppdrettslaks under gytefisktellningene i samme perioden. Basert på disse resultatene ser det ut til å være en svært lav andel rømt oppdrettslaks i laksebestanden i Nærøydalselva. Dette har sannsynligvis sammenheng med elvas beliggenhet langt inne i en smal fjord relativt langt fra oppdrettsområdene.

I Daleelva i Høyanger, som ligger lengre ute i Sognefjorden, var det en betydelig andel rømt oppdrettslaks i skjellprøver fra sportsfiskefangstene og andelen rømt oppdrettslaks i prøvene fra stamfisket om høsten var betydelig høyere enn i materialet fra sportsfiskefangstene (Lund med flere 2006). Sjøfisket i ytre kyststrøk av Sogn og Fjordane (lokalitet på Kolgrov ved munningen av Sognefjorden) har vært overvåket årlig for andelen rømt oppdrettslaks siden 1986. Årlig har en høy andel av fangstene vært rømt oppdrettslaks i dette området. I den nasjonale overvåkingen av fiskerier og gytebestander (Fiske med flere 2001b) har sjøfiskelokaliteter i ytre kyststrøk vært en god indikator på forekomsten av rømt oppdrettslaks i elvene i nærområdene innenfor.

Sjøaure oppholder seg hovedsakelig i fjordområdene innenfor en avstand på ca 100 km fra elva de stammer fra (Jensen 1968, Nordeng 1977, Berg & Berg 1987, Lund & Hansen 1992, Møkkelgjerd med flere 1993, Johnsen & Jensen 1999). Lokale variasjoner i nærings- og temperaturforhold har derfor trolig større betydning for sjøveksten hos sjøaure enn hos laks. Infeksjonsgraden av lakselus i sjøen er ellers en viktig faktor for overlevelsen hos sjøaure i områder med betydelig oppdrettsvirksomhet der lus oppformerer i anleggene.

De fleste sjøaurene hadde stått 3 år i elva før de smoltifiserte og vandret i sjøen. Sjøaurens smoltalder er oftest mer enn 4 år nord for Saltfjellet (L'Abée-Lund med flere 1989). I de fleste vassdrag mellom Saltfjellet og Hardangerfjorden er den mellom 3 og 4 år, med avtagende alder sørover. I Rogaland, Agder og ved Oslofjorden er sjøaurens smoltalder omkring 2 år (L'Abée-Lund med flere 1989). Sjøauren i Nærøydalselva smoltifiserte dermed ved en alder som er vanlig for området, noe som også tilsier at vekstforholdene i vassdraget er innenfor det som er normalt for regionen.

L'Abée-Lund med flere (1989) har gitt en oversikt over gjennomsnittlige smoltlengder for sjøaure i 34 vassdrag langs norskekysten. Nord for 69 breddegrad er smolten betydelig større enn ellers i landet (17-23 cm). Mellom Troms og Hardangerfjorden er vanlig smoltstørrelse 11-16

cm. Ifølge denne oversikten er størrelsen på sjøauresmolten i Nærøydalselva i øvre del av det som er vanlig i regionen.

6.3 Registrering av gytefisk

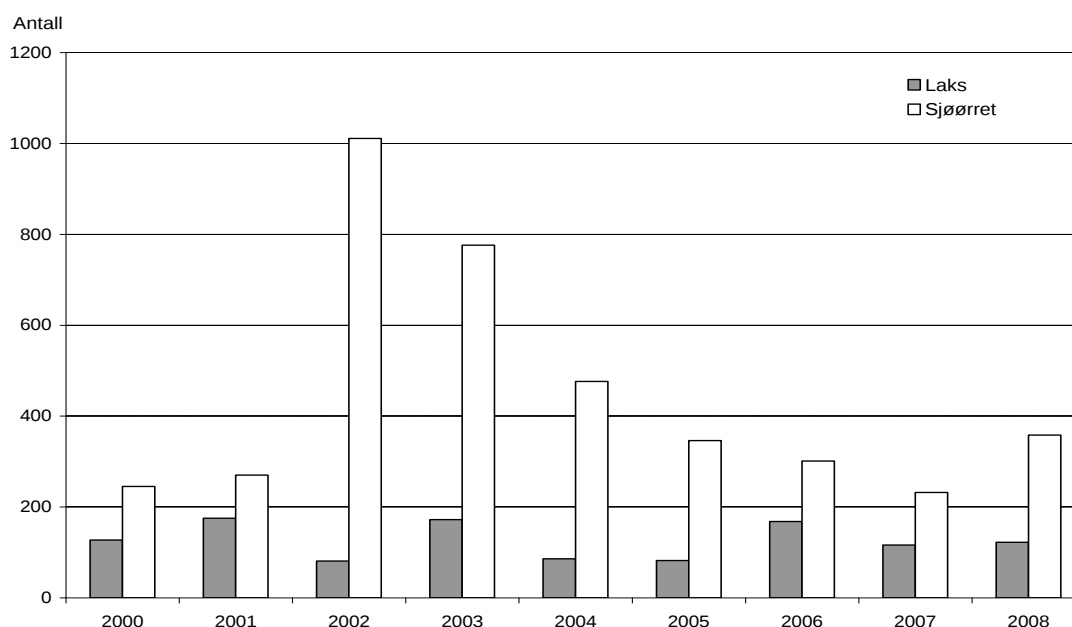
Sammenlignet med tellinger av laks i 1960-årene (Rosseland 1965, 1967, 1968, 1969) ga registreringene i perioden 1988-1994 om lag det dobbelte i antall laks større enn 3 kg. I gjennomsnitt ble det på 1960-tallet observert 21 lakser større enn 3 kg. Dette tilsvarer 46 % av det årlige gjennomsnittstallet for perioden 1988-1994 (Sættem 1995).

I perioden 2000-2005 ble det i gjennomsnitt observert 104 lakser større enn 3 kg. For årene 2006, 2007 og 2008 ble det i årlig gjennomsnitt påvist 126 lakser større enn 3 kg. De fleste laksene ble registrert i 2006, med til sammen 168 individer fordelt på 152 større enn 3 kg og 16 mindre enn 3 kg (**figur 25 og figur 26**).

Ved undersøkelsene i 1988-1994 ble det de fleste laksene observert i øvre del av elva. I gjennomsnitt for hele undersøkelsesperioden ble 36 % av bestanden lokalisert på øverste strekning (strekning 5), 30 % ble observert i den midtre delen (strekning 3) og i den nederste delen (strekning 1) ble det funnet gytelaks kun i ett av de fem årene (Sættem 1995).

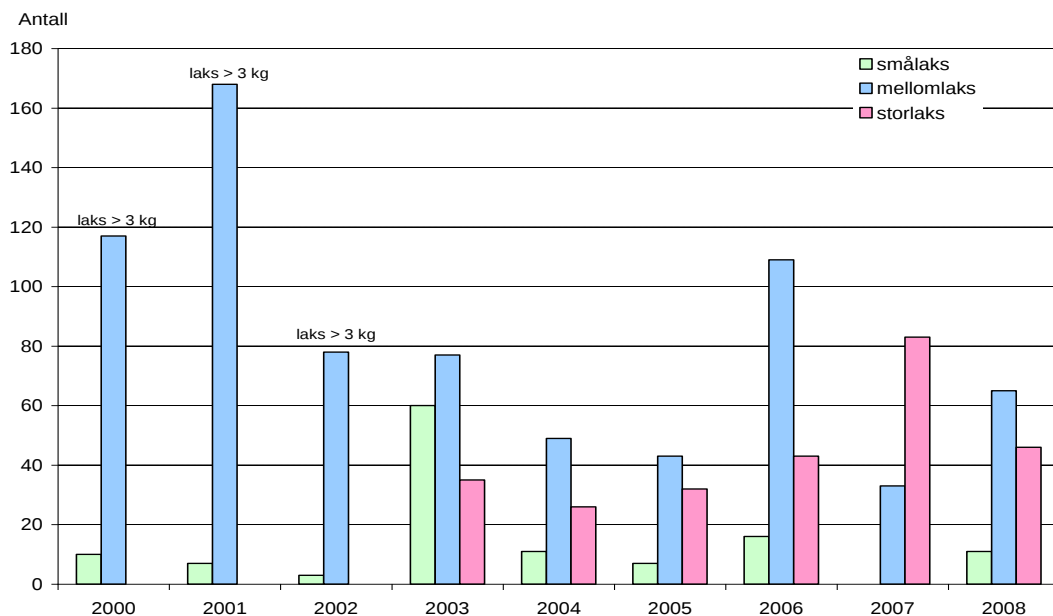
Ved undersøkelsene i 2000-2005 hadde det funnet sted en endring i dette mønsteret. I bare to av de seks årene ble de fleste laksene funnet på strekning 5. I de øvrige fire årene ble det observert flest laks på strekning 3. Det ble alle årene observert færrest laks på strekning 1. I gjennomsnitt for perioden 2000-2005 ble 24 % av bestanden lokalisert på øverste strekning (strekning 5), 39 % ble påvist i den midtre delen (strekning 3) og 3 % i den nederste delen (strekning 1).

I undersøkelsesperioden 2006-2008 ble flest laks registrert hvert år i midtre del av elva (strekning 3). Dette gjaldt også sjøørret. Færrest laks ble alle år påvist i nedre del av elva mot munningen (strekning 1).



Figur 25. Årlig antall laks og sjøaure observert ved gytefisktelling i Nærøydalselva i perioden 2000-2008. Sjøaure representerer fisk større enn ¾ kg.

Hellen & Sægrov (2000) vurderte gytebestandsmålet i Nærøydalselva slik: "For å sikre den genetiske variasjonen i laks- og aurebestandene på sikt og utnytte produksjonsgrunnlaget i elva, bør rekrutteringa i form av eggteettleik helst ligge over 5 egg per m². I Nærøydalselva tilsvarar dette totalt 1 mill egg fordelt på 500 000 gyte av hver art". For å oppnå 500 000 lakseegg vil det være tilstrekkelig med 68 laksehunner fordelt på for eksempel 49 mellomlakshunner og 19 storlakshunner. Med samme antall hannfisk bør bestanden av vill gytelaks i gytetesongen helst være over 135 individer (Hellen & Sægrov 2000).



Figur 26. Årlig antall laks i ulike kategorier observert ved gytefisktelling i Nærøydalselva i perioden 2000-2008. Det er ikke skilt mellom mellomlaks og storlaks i perioden 2000-2002.

Hellen & Sægrov (2000) sine vurderinger baserte seg på et elveareal på ca. 202 000 m² som er beregnet vanddekt areal i gytetiden (Sættem 1995). Hindar med flere (2007) som beregnet gytebestandsmål for 80 norske vassdrag, brukte et annet areal i sine beregninger, nemlig arealet "som er dekket av elveløpet". De uttaler at "Vi anerkjenner at det fins betydelig usikkerhet forbundet med hva som er det beste arealet for å beregne gytebestandsmål og produksjon av laks. Vi har her brukt den eneste metoden som i dag er tilgjengelig for å beregne areal i alle norske elver og har basert tilsvarende beregninger i de elvene vi kjenner best på samme metode for arealberegning".

På denne bakgrunn kommer Hindar med flere (2007) fram til et samlet areal for Nærøydalselva på 371 710 m², og antar et gytebestandsmål for laks på 2 egg/m² (1,5-3 egg/m²). Med 2 egg/m² blir det nødvendig med 743 420 egg eller 85 hunnlakser med en gjennomsnittsvekt på 6 kg (Hindar med flere 2007). Dersom man forutsetter lik kjønnsfordeling, tilsvarer dette en gytebestand på minimum 170 laks. Sett på denne bakgrunn var antall gytelaks observert på 1960- og 1990-tallet (se ovenfor) alt for lavt. I perioden 2000-2008 ble det observert mer enn 170 gyte-laks i 2001 og 2003. De øvrige årene var antallet lavere.

Et studium i Ingdalselva i Sør-Trøndelag viste at årsyngel av laks spredte seg lite fra gyteområdet i løpet av den første sommeren (Johnsen & Hvidsten 2002a, 2002b). Laksungene i Ingdalselva spredte seg gradvis mer i løpet av den andre og tredje sommer (Johnsen & Hvidsten 2002a). For å oppnå god utnyttelse av produksjonsområdene i et vassdrag, er det viktig at eggene som legges blir jevnt fordelt langs hele elvestrengen. Denne forutsetningen er imidlertid

ikke alltid oppfylt. I undersøkelser av gytebestanden i 10 elver på Vestlandet viste det seg at de fleste fiskene ble lokalisert i den øverste delen av lakseførende strekning (Sættem 1995). Ifølge Fleming (1998) vil hunnlaksenes gyteterritorier være konsentrert til områder som har egnet habitat for gyting og inkubasjon. Den observerte skjevfordelingen av gytefisk i vestlandselver kan derfor være et resultat av ulik fordeling av egnet gytesubstrat i de ulike elveavsnitt.

Observasjoner av radiomerket hunnlaks i Ingdalselva i 1994, 1995 og 1997 viste at hunnlaksene hadde en tendens til å klumpe seg sammen i spesielle gyteområder (Johnsen & Hvidsten 2002b). I tillegg kommer at områder med egnet gytesubstrat også kan være klumpvis fordelt i vassdrag. Disse forhold tilsier at det beregnede antall gytefisk som er nødvendig for å oppfylle gytebestandsmålet må betraktes som et minimumstall. Hindar med flere (2007) har lagt inn en sikkerhetsmargin i sine estimer og har konkludert med enn inndeling av elvene i produktjonsklasser med gytebestandsmål angitt i intervaller. Ved usikkerhet bør man bruke det høyeste tallet i intervallet.

Gyteobservasjonene i Nærøydalselva viser at bestanden av gytelaks ikke var jevnt fordelt langs elvestrengen. I perioden 2002-2008 ble det i seks av syv år observert mest laks på strekning 3, og alle årene ble det observert klart færrest fisk på strekning 1. Den lave forekomsten av gytelaks i nedre deler av vassdraget synes å være i kontrast til relativ forekomst av laksunger. Det kan tenkes flere årsaker til dette misforholdet mellom gytefisk og ungfisk:

- Gytefisktellinger er vanskeligere i denne strekningen enn i andre strekninger.
- Området har relativt fint bunnsubstrat og er spesielt godt egnet habitat for laksyngel.
- Grovheten av bunnsubstratet øker oppover i vassdraget, noe som er mindre gunstig for årsyngel enn for eldre ungfisk av laks og aure.
- Det skjer en transport av årsyngel og eldre laksunger nedover i vassdraget, og disse vandrer ikke tilbake til områdene oppstrøms Fossane.

Det er lite som tyder på at gytefisktelling i den nederste strekningen er mer krevende enn i andre deler av vassdraget. Tvert i mot har denne strekningen flere karakterer som gjør det enklere å observere gytefisk fra land. For det første er det lav forekomst av store steiner som gytefisk kan skjule seg bak, og store deler av strekning 1 har små skjulmuligheter for stor fisk (jf. **bilde 3** på side 53). For det andre er det jevnt over lite turbulens grunnet lav stigning, noe som gjør det lettere å oppdage gytefisk fra en posisjon på land. For det tredje er det relativt sett små arealer med dype høl på den nederste strekningen, noe som også reduserer sjansen for å overse gytefisk som står på dypt vann. Samlet sett er det følgelig lite sannsynlig at det blir oversett en større andel gytefisk på strekning 1 enn i de øvrige strekningene i vassdraget.

Elvebunnen på de undersøkte stasjonene på strekning 1 består gjennomgående av finere substratklasser enn i de øvrige delene av Nærøydalselva. Dette gjelder i første rekke den nederste stasjonen (se **bilde 3**), som består av et forholdsvis homogent substrat dominert av partikkelstørrelser varierende mellom 2 og 10 cm. Slike partikkelstørrelser gir spesielt god tilgang på skjuleplasser for små laksunger som årsyngel og ettårs parr. Stasjonene i øvrige deler av vassdraget besto jevnt over av grovere substratklasser, ofte dominert av partikkelstørrelser mellom 20 og 40 cm. Det kan derfor ikke utelukkes at bunnsubstratets beskaffenhet kan forklare det uforholdsmessig høye innslaget av årsyngel på strekning 1.

Det er kjent fra enkelte laksevassdrag at det skjer en nedstrøms forflytning av laksyngel om sommeren. I Miramichi River i Kanada registrerte Johnston (1997) en betydelig nedstrøms drift av laksyngel i perioden juni-juli. Tilsvarende observasjoner av nedstrøms forflytning av laksyngel er gjort i andre vassdrag i Kanada og Storbritannia (Randall 1982, Thorpe med flere 1988). Ut over denne antatt frivillige forflytning er det observert at store mengder årsyngel av laks og aure kan forflyttes nedover vassdrag under flomforhold (Ottaway & Clarke 1981). Det er ikke usannsynlig at begge disse mekanismene kan være virksomme i Nærøydalselva, som er en smeltevannspåvirket og flomutsatt elv. Den store stigningen i Fossane gjør det lite sannsynlig at ungfisk som har blitt forflyttet nedstrøms kan vandre opp igjen. Slik sett kan Fossane fungere som en enveissluse for ungfisk.

De beregnede rogndeponeringene hos laks i perioden 2006-2008 er de høyeste som er beregnet etter 2001 (**tabell 28**). Likevel var ikke rogndeponeringen tilstrekkelig til å ivareta et gytebestandsmål på (Hindar med flere 2007), noe som innebærer en årlig deponering på minst 743 200 laksegg. Når det gjelder sjøaure ble det med unntak av 2007 deponert minst 2 egg/m² i hele perioden 2002-2008. Dette tilsier at det har vært en bedring sammenliknet med situasjonen på 1990-tallet (Hellen & Sægrov 1998).

Tabell 28. Årlig mengde rogn av laks og sjøaure deponert i de ulike elvestrekningene i Nærøydalselva i perioden 2000-2008. Beregninger av rogndeponering er basert på at all gytefisk er observert.

	Strekning					Sum
	1	2	3	4	5	
Laks						
2002	0	59 280	118 560	142 272	160 056	480 168
2003	15 834	65 598	153 816	72 384	81 432	389 064
2004	16 848	42 120	151 632	75 816	75 816	362 232
2005	5 616	39 312	151 632	28 080	5 616	230 256
2006	4 212	113 724	240 084	176 904	172 692	707 616
2007	16 848	88 452	282 204	54 756	46 332	488 592
2008	0	58 968	265 356	130 572	58 968	513 864
Snitt	8 480	66 779	194 755	97 255	85 845	453 113
Sjøaure						
2002	135 850	167 096	484 985	317 889	267 625	1 373 444
2003	136 468	207 851	818 805	249 841	216 249	1 629 212
2004	35 568	131 157	635 778	146 718	108 927	1 058 148
2005	35 321	171 171	638 495	67 952	27 170	940 082
2006	44 460	135 850	377 910	113 620	71 630	743 470
2007	19 760	76 570	392 730	37 050	46 930	573 040
2008	96 330	185 250	484 120	61 750	56 810	884 260
Snitt	71 965	153 564	547 546	142 117	113 620	1 028 808

Visuell telling av gytefisk gir estimater på hvor mye gytefisk som faktisk er til stede i vassdraget. Det er derfor knyttet en del usikkerheter til disse estimatene. Usikkerhetene er i første rekke knyttet til andelen av gytefisk som blir observert, artsbestemmelse, størrelsesfordeling og kjønnsfordeling. Når det gjelder sjøaure er det også knyttet usikkerhet til hvorvidt all fisk er gytemoden, eller om det også er et innslag av umoden fisk og tidligere kjønnsmoden fisk som står over gyting (såkalte hvilere).

I enkelte vestlandske elver har det vorte gjennomført visuell telling av laks og sjøaure i en årrekke (Sættem 1995). Siden begynnelsen av 1990-talet har det blitt gjennomført visuelle fisketellinger i stadig flere vassdrag på Vestlandet (mellom andre Barlaup med flere 1994, Hellen med flere 2001, Lund med flere 2005, Sættem 2006a, 2007, 2008, Sægrov & Urdal 2008), i Midt-Norge (Lund med flere 2006, Jensen med flere 2008, Bremset & Berger 2009) og i Nord-Norge (Ugedal med flere 2006, Orell & Erkinaro 2007).

Det er gjennomført flere studium der direkte observasjoner av fisk er sammenliknet med andre metoder (Northcote & Wilkie 1963, Goldstein 1978, Palmer & Graybill 1986, Barker 1988, Cunjak med flere 1988, Zubik & Fraley 1988, Heggenes med flere 1990, Dibble 1991, Hayes & Baird 1994, Young & Hayes 2001). I to kanadiske vassdrag fant Northcote & Wilkie (1963) et stort samsvar mellom resultatene fra visuell fisketelling og påfølgende bruk av rotenon. Tilsvarende fant Dibble (1991) i et vassdrag i Arkansas i USA en klar sammenheng mellom relativ forekomst av fiskearter under fisketellinger og det som ble funnet under rotenonbehandling.

Visuell telling av fisk kan skje ved undervannsobservasjoner (oftest drivtelling) eller ved observasjoner fra land. Undersøkelser i elver på New Zealand har indikert at drivtelling kan gi et underestimat av bestandsstørrelsen hos elvelevende laksefisk. I Waitiaki River viste det seg at dykkere observerte bare 33-41 % av aure som senere ble funnet ved nedtapping av et elveavsnitt (Palmer & Graybill 1986). I Hautapu River registrerte Barker (1988) at 64-77 % av merket aure ble registrert under dykking i en elv på New Zealand. Tilsvarende fant Young & Hayes (2001) i undersøkelser av voksen aure i Ugly River og Owen River at drivtelling ga estimat som lå mellom 21 og 66 % av estimat basert på merking-gjennfangst.

Erfaringene fra de utenlandske studiene tilsier at fisketellinger er estimat over mengden fisk som er til stede. I beregninger av rogndeponering kan det følgelig være naturlig å ta høyde for usikkerheten med hensyn til andel tilstedeværende fisk som blir observert. Selv om man benytter en konservativ tilnærming om at bare halvparten av gytefisken har blitt observert i Nærøydalselva, har ikke gytebestandsmålet blitt nådd for laks i to av de sju undersøkte årene (**tabell 29**). Dersom man alternativt legger til grunn at all gytelaks er observert, har ikke gytebestandsmålet blitt nådd for noen av de aktuelle årene. For sjøaure synes situasjonen å være vesentlig bedre, i og med at et tilsvarende gytebestandsmål som for laks har vært oppfylt i minst seks av de sju årene (forbehold når det gjelder 2008, jf. **tabell 29**).

I kompliserte vassdrag med dårlig sikt, mye vegetasjon og mange arter vil man kunne observere mindre enn halvparten. I enklere vassdrag med god sikt, lite vegetasjon og få arter vil man trolig observere mer enn halvparten. De sistnevnte forholdene gjelder utvilsomt i Nærøydalselva. Påliteligheten av visuell telling fra land i klare elver er testet i et studium i Lærdalselva (Lamberg med flere 1998). I Lærdalselva står laksen i stor grad i elva gjennom vinteren til midten av mai (Rosseland 1979). En rotenonbehandling i april 1997 gjorde det mulig å kontrollere tellingene av gytelaks som ble gjennomført i november 1996. De 310 gytelaksene som ble observert om høsten utgjorde 82 % av de døde laksene som ble registrert påfølgende vår.

Nærøydalselva er et betydelig mindre vassdragssystem enn Lærdalselva. I tillegg er elvevannet krystallklart, substratet er svært lyst og det finnes ingen vannvegetasjon som kan skjule gytefisk. Det er derfor grunn til å anta at treffsikkerheten på visuell telling av gytefisk i Nærøydalselva er bedre enn i Lærdalselva. Når det gjelder beregning av årlig rogndeponering synes det derfor mest riktig å legge til grunn at en svært høy andel av gytefisken som var til stede ble

registrert. Følgelig er det overveiende sannsynlig at det aktuelle gytebestandsmålet for laks bare ble nådd i ett av sju undersøkte år.

Tabell 29. Estimer av årlig rogndeponering hos laks og sjøaure i perioden 2002-2008 basert på ulike andeler av gytefisk (50-100 %) som har blitt observert under gytefisktellene. Alle estimer er avrundet til nærmeste fem tusen. Estimer som oppfyller gytebestandsmålet på 743 000 lakserogn (Hindar med flere 2007) er markert med uthevet skrift. I tabellen er det benyttet et tilsvarende gytebestandsmål for sjøaure.

	Andel (%) av gytefisk observert					
	50	60	70	80	90	100
Laks						
2002	960 000	800 000	685 000	600 000	535 000	480 000
2003	780 000	650 000	555 000	485 000	435 000	390 000
2004	720 000	600 000	515 000	450 000	400 000	360 000
2005	460 000	385 000	330 000	290 000	255 000	230 000
2006	1 420 000	1 185 000	1 015 000	890 000	790 000	710 000
2007	980 000	815 000	700 000	610 000	545 000	490 000
2008	1 030 000	860 000	735 000	645 000	570 000	515 000
Sjøaure						
2002	2 750 000	2 290 000	1 965 000	1 720 000	1 530 000	1 375 000
2003	3 260 000	2 715 000	2 330 000	2 038 000	1 810 000	1 630 000
2004	2 120 000	1 765 000	1 500 000	1 325 000	1 178 000	1 060 000
2005	1 880 000	1 565 000	1 340 000	1 175 000	1 045 000	940 000
2006	1 490 000	1 240 000	1 065 000	930 000	828 000	745 000
2007	1 150 000	960 000	820 000	720 000	640 000	575 000
2008	1 770 000	1 475 000	1 265 000	1 105 000	985 000	885 000

6.4 Beskatning

Det klare vannet og den periodevis lave vannføringen gjør elva sårbar for overbeskatning. I perioden 1988-1994 varierte den årlige beskatningen (fangstandelen) for laks mellom 63 % og 84 %, og gjennomsnittlig beskatning i denne perioden var 74 %. I 10 elver i Sogn og Fjordane var gjennomsnittlig beskatning 62 % (Sættem 1995). I en sammenfatning av beskatningsrater i norske elver for noen år tilbake (Fiske med flere 2001a), ble de høyeste ratene funnet i Altaelva (45-70 %). Den laveste beskatningen (9-25 %) ble funnet i Øyensåa, som er et forholdsvis lite laksevassdrag i Nord-Trøndelag.

I de senere år er det beregnet beskatningsrater for laks i Orkla, Namsen og Eira. I Orkla ble laksebeskatningen i perioden 1997-2003 beregnet til å være 17-32 % for vassdraget sett under ett, og 18-47 % i den øverste delen av lakseførende strekning (Hvidsten med flere 2004). Ut fra merkeforsøk var beskatningsratene i Namsen 18-28 % i 2007 og 19-30 % i 2008 (Thorstad med flere 2009). Disse beskatningsratene var for øvrig i tilnærmet samme størrelsesorden (19-38 %) som beskatningsratene som ble funnet for perioden 1993-1995 (Lund 1996). Ut fra fangstoppgaver og fisketellinger var beskatningen av laks i Eira 74 % i 2007 (Jensen med flere 2008) og 64 % i 2008 (Jensen med flere 2009).

Nærøydalselva var fredet for fiske etter laks i perioden 1998-2001, og for fiske etter sjøaure i perioden 1998-2000. Fra og med 2002 ble fisketiden begrenset idet fiskestart ble utsatt til 1. juli. Det ble også innført andre begrensninger i sportsfisket: *"All hofisk over 5 kg skal sleppast fri for å ta vare på og opparbeida laks og aurestamma i elva. Fiskaren kan behalda 1 stk. hannfisk over 5 kg pr. stong pr. døgn, 1 stk. smålaks pr. døgn og 3 stk. aurar med minstemål over 35 cm pr. døgn"*.

I perioden 2002-2008 varierte den beregnede elvebeskatningen av laks mellom 16 og 76 %. I samme periode har det under gytefisketellinger blitt registrert mellom 81 og 172 gytemodne lakser. Hindar med flere (2007) har anbefalt at det minst bør være 170 gytelakser i Nærøydalselva. I den aktuelle perioden er det bare i 2003 og 2006 at gytebestanden av laks har vært i nærheten av dette gytebestandsmålet. I de øvrige årene har gytebestanden jevnt over vært langt under gytebestandsmålet. Følgelig har elvebeskatningen av laks vært for høy i fem av sju aktuelle år.

I 2006 ble det meste av laksen fanget på det øverste fiskeområdet. Dette tyder på en endring i situasjonen i forhold til tidligere år idet Hellen & Sæggrov (2000) uttaler at *"Vi har ikkje informasjon om fangstfordeling i Nærøydalselva, men sannsynlegvis blir ein høg andel av fangsten teke på den 2 km lange strekningen nedanfor Skjerpi, før det striaste oppvandringspartiet i elva"*.

I mange andre elver (Sættem 1995, Fiske med flere 2001a) er det registrert at beskatningen var størst på smålaks, noe mindre på mellomlaks og minst på storlaks. Størst beskatning på smålaks var det også de fleste år i Nærøydalselva. Det har i tillegg vært betydelig beskatning av storlaks. I 2006 var den estimerte beskatningen svært lik for de tre gruppene (56-60 %). I 2007 var beskatningen av smålaks svært høy, mens beskatningen av mellomlaks og storlaks var på et noe lavere nivå enn året før. I 2008 var beskatningen av alle laksekategorier lavere enn i foregående år, noe som trolig kan tilskrives strenge personlige døgnkvoter og sesongkvoter.

Ved gytefisketellinger i elva i perioden 1988-1994 fant Sættem (1995) at fangstandelen for sjøaure i Nærøydalselva varierte mellom 33 og 57 %. I perioden 2001-2008 varierte beskatningsraten for sjøaure mellom 8 og 40 %. Hindar med flere (2007) har anbefalt at det minst skal være 392 gytende sjøaure for å oppfylle gytebestandsmålet. Ut fra dette gytebestandsmålet har ikke beskatningen av sjøaure vært for høy i den aktuelle perioden. Sjøaurebestanden har imidlertid av ukjente årsaker blitt redusert de siste årene, fra registreringer av 1011 sjøaurer i toppåret 2002 til 230-360 registrerte sjøaurer de siste fire årene.

6.5 Ungfiskundersøkelser

Seks av ungfiskstasjonene ligger på samme sted som tilsvarende lokaliteter benyttet i tidligere undersøkelser (Hellen & Sægrov 2000, Gladsø & Hylland 2002, 2005). Resultatene er oppsummert som følger av Gladsø & Hylland (2005): *"Undersøkingane av ungfiskbestanden av laks og aure i Nærøydalselva viste at det hadde vorte høgare tettheit av laks samanlikna med undersøkingar gjennomført i 1998 og 2001. Medan tettheitane i 1998 og 2001 var relativt like vart det i 2004 registrert ein høgare tettheit av laks, medan tettheiten av aure hadde gått litt tilbake. Denne vetle tilbakegangen har truleg samanheng med den registrerte auken av laks. Samanlikna med 2001 var det høgare tettheit av både aure og laks på dei to nedste stasjonane. Dei einsomrige laksungane var i gjennomsnitt litt kortare i 2004 enn i 2001 og tilveksten var og dårlegare. Dei einsomrige aurane var og litt kortare enn i 2001, men tilveksten var relativt lik. Denne vetle nedgangen i lengd og tilvekst kan skuldast at det generelt har vorte litt høgare tettheit av fisk i vassdraget"*.

Ved ungfiskundersøkelser i Daleelva i Høyanger i 2003 og 2004 indikerte resultatene at tettheten av årsyngel av laks var underestimert (Lund med flere 2006). De sannsynlige årsakene var svært klumpvis fordeling av årsyngelen da årsyngel av laks sprer seg lite i løpet av den første sommeren (Johnsen & Hvidsten 2002b) og/eller lav fangsteffektivitet for årsyngel ved elektrisk fiske da ledningsevnen i Daleelva var svært lav. I april 2003 og 2004 ble ledningsevnen begge år målt til 11-12 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$. I Nærøydalselva ble ledningsevnen målt til 14,0 og 14,1 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ henholdsvis ved stasjon 5 og ved Hylland (Gladsø & Hylland 2005). Så lave verdier kan innvirke på fangsteffektiviteten ved elektrisk fiske, spesielt for årsyngel som er den minste aldersgruppen. Årsyngelen i Nærøydalselva var imidlertid noe større (46-57 mm) enn årsyngelen i Daleelva (42-44 mm), og dette reduserer mulighetene for underestimering av tettheten noe da fangsteffektivitet og fiskestørrelse henger nøye sammen.

Tetthet av ungfisk

Det ble funnet årsyngel av laks på 17 av 18 stasjoner i hovedelva alle tre undersøkelsesårene. Dette indikerer at det har foregått gyting av laks langs hele elvestrengen høstene 2005, 2006 og 2007. Tettheten av årsyngel av laks var imidlertid forholdsvis lav på de fleste stasjonene. Spesielt lave tettheter av årsyngel var det i de øvre delene av vassdraget i 2006 og 2008. Tettheten av årsyngel kan imidlertid være underestimert. Hellen & Sægrov (2000) omtaler lav fangst av årsyngel av laks i 1996, men relativt høy fangst av den samme årsklassen som 2+ i 1998. Forfatterne antyder at årsaken til dette kan være høy overlevelse på grunn av liten konkurranse med eldre ungfisk, eller metodiske forhold som har gitt lav fangbarhet av årsyngel.

Den gjennomsnittlige tettheten av årsyngel av laks på de seks stasjonene som også ble benyttet i tidligere undersøkelser, var svært lav i 1998 og 2000 (**tabell 30**). Den lave tettheten av årsyngel i 2000 kan ha sammenheng med lite gytefisk. Ved gytefisketellingene i 1999 ble det kun observert 36 gytelakser (Sættem 2004a). Tellingen ble imidlertid utført i januar 2000, og antall gytelaks kan derfor være underestimert idet en del gytefisk kan ha vandret ut fra elva. Hellen med flere (1998) gjorde beregninger av antall gytehunner og eggteitet basert på gjennomsnittstall for beskatning på 74 % og en andel hunner i bestanden på 60 %. De kom fram til at antallet gytehunner i 1997 var 30 og eggteiteten var 0,68/m², som var den nest laveste for perioden 1991-1997.

I 2001, 2004 og 2006 var den gjennomsnittlige tettheten noe høyere, men den var fortsatt lav og det var liten forskjell mellom de tre årene. I 2007 ble det funnet betydelig større tettheter av laksyngel, med 39 individer/100 m² som et gjennomsnitt for de seks stasjonene. Det var også brukbare yngelteiteter i 2008, selv om de gjennomsnittlige tetthetene var vesentlig lavere enn året før.

Tabell 30. Tetthet (antall pr 100 m²) av årsyngel av laks på seks stasjoner på ulike strekninger i Nærøydalselva i 1998 (data fra Hellen & Sægrov 2000), 2000 (data fra Kålås med flere 2001), 2001 (data fra Gladsø & Hylland 2002), 2004 (data fra Gladsø & Hylland 2005) og 2006-2008. Tallene fra 2001 og 2004 er lest av fra figurer og er derfor omtrentlige. Se **figur 1** for lokalisering av stasjoner, og **tabell 3** for inndeling i elvestrekninger.

Stasjon	Strekning	1998	2000	2001	2004	2006	2007	2008
1	1	0	1,1	1	3	11,8	18,2	27,5
3	1	1	3,0	3	9	32,6	90,3	15,1
6	2	0	0	9	1	4,4	29,8	17,5
12	3	8	2,3	11	4	8,8	56,0	17,8
17	5	2	0	12	19	4,7	28,8	3,0
19	5	0	1,1	27	14	4,1	11,1	11,4
Snittverdi	1-5	1,8	1,2	10,5	8,3	11,1	39,0	15,4

Eldre laksunger (> 0+) ble funnet på samtlige 18 stasjoner i hovedelva, men i varierende tettheter i undersøkelsesperioden. Sammenliknet med tidligere undersøkelser på seks stasjoner i perioden 1998-2004 (**tabell 31**), var det jevnt over bedre tettheter av eldre laksunger i den siste undersøkelsesperioden. Det har dessuten vært en økende trend i tetthetene av lakseparr fra 2006-2007 til 2008, da det ble estimert i overkant av 60 lakseparr/100 m² på de seks stasjonene. Tettheten av laksunger har variert mye både på den enkelte stasjon mellom år og mellom de ulike stasjoner i ett og samme år. Disse variasjonene er en indikasjon på ustabile forhold. På samtlige seks stasjoner har det blitt registrert mer enn 20 laksunger/100 m² i minst ett av årene, noe som viser at alle stasjonene har kapasitet for brukbare tettheter av eldre laksunger.

Tabell 31. Tetthet (antall pr 100 m²) av laksunger eldre enn årsyngel på seks stasjoner på ulike strekninger i Nærøydalselva i 1998 (data fra Hellen & Sægrov 2000), 2000 (data fra Kålås med flere 2001), 2001 (data fra Gladsø & Hylland 2002), 2004 (data fra Gladsø & Hylland 2005) og 2006-2008. Tallene fra 2001 og 2004 er lest av fra figurer og er derfor omtrentlige. Se **figur 1** for lokalisering av stasjoner, og **tabell 3** for inndeling i elvestrekninger.

Stasjon	Strekning	1998	2000	2001	2004	2006	2007	2008
1	1	5	7,4	0	5	86,3	32,7	86,5
3	1	6,1	6,1	2	65	11,9	19,1	114,2
6	2	23,0	9,2	4	9	3,7	2,0	12,0
12	3	8,3	22,7	12	72	29,2	68,3	55,1
17	5	10,1	0	12	46	16,0	45,2	71,0
19	5	23,3	12,3	2	23	14,8	27,3	28,6
Snittverdi	1-5	12,6	9,6	5,3	36,7	27,0	32,4	61,2

Ungfiskundersøkelsene i Nærøydalselva i 1996 viste at alle årsklasser av laks fra og med 1991 var representert, men det var lav tetthet av fisk på de sju stasjonene. Gjennomsnittlig tetthet av laksunger eldre enn årsyngel var 10/100 m². Sammenliknet med 14 andre elver på Vestlandet (Sægrov med flere 1998) var presmolttettheten den lavest registrerte (Hellen med flere 1998).

Tetthet av aure

Tetthetene av årsyngel av aure kan trolig være underestimert, slik tilfellet er for årsyngel av laks (se ovenfor). Det ble funnet årsyngel av aure på 17 av de 18 stasjonene i hovedelva i undersøkelsesperioden 2006-2008. Gjennomsnittlig tetthet på de seks stasjonene fra tidligere undersøkelser var lavere i 2006-2008 sammenlignet med 1998, 2001 og 2004 (**tabell 32**).

Med unntak av stasjon 9 ble det funnet eldre aureunger på samtlige stasjoner i Nærøydalselva. Det var imidlertid stor variasjon mellom stasjonene. På de seks stasjonene som har inngått i tidligere undersøkelser (**tabell 33**), var den gjennomsnittlige tettheten noe lavere i 2006 og 2007 sammenlignet med 2000, 2001 og 2004, men høyere enn i 1998. I 2008 var imidlertid tettheten på samme nivå som i perioden 2000-2004).

Tabell 32. Tetthet (antall pr 100 m²) av årsyngel av aure på seks stasjoner på ulike strekninger i Nærøydalselva i 1998 (data fra Hellen & Sægrov 2000), 2000 (data fra Kålås med flere 2001), 2001 (data fra Gladsø & Hylland 2002), 2004 (data fra Gladsø & Hylland 2005) og 2006-2008. Tallene fra 2001 og 2004 er lest av fra figurer og er derfor omtrentlige. Se **figur 1** for lokalisering av stasjoner, og **tabell 3** for inndeling i elvestrekninger.

Stasjon	Strekning	1998	2000	2001	2004	2006	2007	2008
1	1	10,2	1,1	11	17	1,9	11,2	11,1
3	1	18	13,4	21	23	10,5	37,4	0
6	2	0	16,0	57	37	0	5,2	10,8
12	3	9,0	10,3	14	14	45,6	12,3	51,1
17	5	7,0	3,4	18	19	1,3	9,2	23,3
19	5	54	5,7	51	28	3,9	1,0	20,8
Snittverdi	1-5	16,4	8,3	28,7	23,0	10,5	12,7	19,5

Tabell 33. Tetthet (antall pr 100 m²) av aureunger eldre enn årsyngel på seks stasjoner på ulike strekninger i Nærøydalselva i 1998 (data fra Hellen & Sægrov 2000), 2000 (data fra Kålås med flere 2001), 2001 (data fra Gladsø & Hylland 2002), 2004 (data fra Gladsø & Hylland 2005) og 2006-2008. Tallene fra 2001 og 2004 er lest av fra figurer og er derfor omtrentlige. Se **figur 1** for lokalisering av stasjoner, og **tabell 3** for inndeling i elvestrekninger.

Stasjon	Strekning	1998	2000	2001	2004	2006	2007	2008
1	1	8,0	29,7	3	15	39,6	10,2	44,2
3	1	13,0	15,7	0	20	8,8	15,7	52,6
6	2	6,0	44,0	43	41	1,7	0	5,2
12	3	16,7	47,5	109	68	77,3	36,9	56,1
17	5	2,0	9,6	14	6	3,7	11,1	21,1
19	5	30,5	35,5	32	40	11,5	12,6	16,6
Snittverdi	1-5	12,7	30,3	33,5	31,7	23,8	14,4	32,6

Ungfisktetthet i forhold til gytebestandsmål

I miljøforvaltningens kategorisystem for sjøvandrende laksefisk (www.dirnat.no) er laksebestanden i Nærøydalselva kategorisert som redusert på grunn av redusert ungfiskproduksjon (**kategori 4a**). Ungfiskundersøkelsene i perioden 2006-2008 tilsier at kategori plasseringen er riktig for dagens situasjon, samtidig som det de siste årene har vært en positiv utvikling i størrelsen på gytebestanden og tettheten av laksunger (se ovenfor). Som et supplement til kategorisystemet er gytebestandsmål i den senere tid tatt i bruk som et forvaltningsverktøy. I første fase ble det identifisert et førstegenerasjons gytebestandsmål for 80 vassdrag, der blant annet Nærøydalselva var inkludert (Hindar med flere 2007).

Hindar med flere (2007) foreslår et gytebestandsmål på 2 egg/m² for laks i Nærøydalselva, men understreker at dette innebærer at gytebestandsmålet sannsynligvis ligger mellom 1,5 og 3 egg/m². Dersom man forutsetter at gytebestandsmålet for Nærøydalselva på 2 egg per m² blir nådd hvert år, samt antar en årlig dødelighet på 50 % fra årsyngel til treåringer, kan man forvente en samlet tetthet av eldre laksunger i Nærøydalselva på om lag 30 per 100 m². Gitt tilsvarende tetthet av aureunger vil den samlede tettheten av de to artene være rundt 60/100 m². Selv om dette nivået i utgangspunktet kan synes noe høyt, var midlere tetthet i 2004 på seks stasjoner 68 eldre laks- og aureunger/100 m² (Gladsø & Hylland 2005). Tilsvarende har samlet tetthet i undersøkelsesperioden 2006-2008 vært nært opp til forventningsverdien i 2006 (51/100 m²) og vesentlig over i 2008 (79/100 m²). I 2007 var imidlertid samlet tetthet vesentlig under forventningsverdien (25/100 m²).

Beregningene ovenfor legger til grunn en rogndeponering på 2 egg per m² for hver av de to artene. Imidlertid må man ta hensyn til at gytebestandsmålet grunnet karttekniske forhold tar utgangspunkt i vanndekt areal i en breddfull elv. Dette innebærer at beregninger av eggdeponering og tetthet av ungfisk ikke kan sammenliknes direkte med gytebestandsmål uttrykt som egg tetthet. Følgelig må man ta hensyn til at de fiskebiologiske undersøkelsene er gjort på tidspunkt da vanndekt areal har vært noe mindre enn på breddfull elv. I mangelen av detaljerte kartlegginger av vanndekt areal på ulike vannføringer, må man gjøre grove overslag over hvor store arealforskjellene kan være på breddfull elv og ved undersøkelsestidspunktet. Basert på observasjoner i felt er forskjellen trolig i størrelsesorden 30-40 %. Dette tilsier at gytebestandsmålet for laks og aure langt fra ble oppnådd i to av tre undersøkte år.

For å få et videre perspektiv på tetthetene av ungfisk i Nærøydalselva, kan det være naturlig å sammenlikne med andre undersøkte vassdrag. I regulerte Årøyelva i Sogn og Fjordane varierende middels ungfisktetthet i perioden 1997-2003 mellom 20 og 65 parr/100 m² (Urdal med flere 2004). I tre mindre vassdrag i Midt-Norge, hvorav to er sterkt påvirket av smeltevann og regulert i øvre deler, varierende middels ungfisktetthet mellom 31 og 95 parr/100 m² (Bremset & Berg 1997). I regulerte Eira i Møre og Romsdal har middels ungfisktetthet i perioden 1985-2008 variert mellom om lag 10 og 75 parr/100 m² (Jensen med flere 2009). I regulerte Surna i Møre og Romsdal har middels ungfisktetthet i perioden 2002-2007 variert mellom om lag 15 og 70 parr/100 m² (Johnsen med flere 2008). Tetthetene av ungfisk i Nærøydalselva er følgelig innenfor variasjonsbredden til andre vassdrag det er naturlig å sammenlikne med.

Den fysiske kartleggingen som ble gjennomført i 2006 viste at det var tilstrekkelig med gyteområder på fire av de fem strekningene i hovedelva. På den nest øverste strekningen (strekning 4) utgjorde klassisk gytesubstrat bare 1 % av arealet. Ut fra fysisk kartlegging og ungfiskundersøkelser synes det å være gode oppvekstforhold for laks- og aureunger på alle de fem strekningene. Lavere tetthet av ungfisk enn hva som kan forventes i to av tre undersøkte år kan ha flere årsaker. En nærliggende forklaring kan være at det har vært for lite gytefisk til å sikre full rekruttering i vassdraget. Andre forklaringer kan være redusert vannføring i perioder, flomepisodes og vannforurensning.

På 1990-tallet var gytebestanden av laks fåtallig og antall egg gytt var lavt i denne perioden, (0,6 til 1,5 egg/m²). Gytebestanden av aure var noe større, men egg tettheten var tidvis for lav. Til tross for større egg tetthet av aure var det likevel færre aureunger enn laksunger. Dette kan

delvis skyldes at aureeggene graves opp av laks som gyter senere og delvis at aureegg som blir gytt på grunt vann er utsatt for uttørring og frysing på grunn av den svært lave vintervannføringen i elva. Oppgraving og tørrlegging kan dermed være med på å forklare avviket mellom mengden gytte egg og artsfordelingen i ungfiskbestanden (Hellen med flere 1998). I perioden 2002-2008 var det for lite gytelaks i elva i forhold til ønsket om 170 gytelaks i alle årene unntatt 2003. Gytebestandsmålet på 392 gytefisk av sjøaure var imidlertid oppfylt alle årene.

Det er kjent at kraftige flommer kan føre til dødelighet på yngelstadiet (Jensen & Johnsen 1999). Store flommer kan også transportere fisk nedstrøms. I september 2004 var det en episode med kraftig flom i Nærøydalselva. Det er derfor mulig at denne flommen har redusert overlevelsen til årsklassene av laks og aure som ble klekket våren 2004. Ut fra normal smoltalder på 3-4 år for laks og 3 år for sjøaure (se ovenfor), kan effektene av 2004-flommen ha resultert i reduserte smoltutganger hos laks og sjøaure i perioden 2007-2008.

Alderssammensetning og årsklassestyrke

Undersøkelsene i 2006-2008 viste at det var til dels betydelige forskjeller i årsklassestyrke hos ungfiskbestandene i Nærøydalselva. Forekomst av årsklasser med ujevn styrke hos laksunger i Nærøydalselva, kan skyldes varierende gytebestand fra år til år, eller varierende påvirkning fra ytre faktorer. Generelt sett var årsyngel (0+) og ettåringer (1+) de mest tallrike årsklassene hos laks. Imidlertid var det en viss variasjon mellom de ulike delene av vassdraget i det enkelte år.

En periode på tre år gir begrensede muligheter til å følge årsklassestyrker over tid. Likevel tyder resultatene på at det har vært én spesielt sterk årsklasse hos laks i denne perioden. I 2007 var årsyngel (0+) den dominerende årsklassen, mens ettåringer (1+) var den dominerende årsklassen påfølgende år. Disse resultatene indikerer at det har vært en god gytebestand av laks høsten 2006. Dette stemmer godt med gytefiskteellingene som er gjennomført i en noe lenger periode, som viser at det var mer gytelaks høsten 2006 enn eksempelvis de to påfølgende høstene.

Hos ungfiskbestanden av aure var ettåringer (1+) den viktigste årsklassen på alle strekningene i undersøkelsesperioden 2006-2008. Under elektrisk fiske i oktober 1998 ble det totalt fanget 85 laksunger og 169 aureunger på de seks stasjonene. Av laks var det dominans av ett og to år gammel fisk og dette var det samme som i 1996. Årsyngel var lavt representert i fangstene. Hos auren dominerte imidlertid årsyngelen, men det var også godt med ettåringer (Hellen & Sægrov 2000).

Ut fra analyser av skjell fra voksen laks fanget i perioden 2006-2008 har det tydeligvis vært store variasjoner i årsklassestyrken i tidligere år. Spesielt sterk har årsklassen fra 2001 vært (resultat av gyting høsten 2000), som i hovedsak har vandret ut som smolt våren 2004. Smoltårgangen fra 2004 har dominert laksefangstene både i 2006 (som mellomlaks) og i 2007 (som storlaks). Ut fra det spinkle skjellmaterialet fra 2008 synes smoltårgangen fra 2006 å være sterk, noe som tilsier et godt utgangspunkt for innsiget av storlaks i 2009.

Overlevelse fra egg til smolt

Laks er godt tilpasset sine levemiljø og har en stor tilpasningsevne (Klemetsen med flere 2003). Likevel er det bare en ørliten andel av klekkete lakserogn som resulterer i voksne gyte-lakser. Dette skyldes stor dødelighet gjennom hele livsløpet, og spesielt stor dødelighet i tidlige livsstadier. Det er en liten andel av befruktete lakseegg som overlever fram til smoltstadiet. Kanadiske studier har vist gjennomsnittlige overlevelser fra egg til smolt i området 0,5-1,7 % (Chadwick 1982, Cunjak & Therrien 1998, Potter & Crozier 2000, Dempson med flere 2001, O'Connell med flere 2001). I disse studiene ble det funnet en gjennomsnittlig overlevelse fra egg til smolt på rundt 1 %. I Halselva i Finnmark er det funnet en tilsvarende overlevelse på om

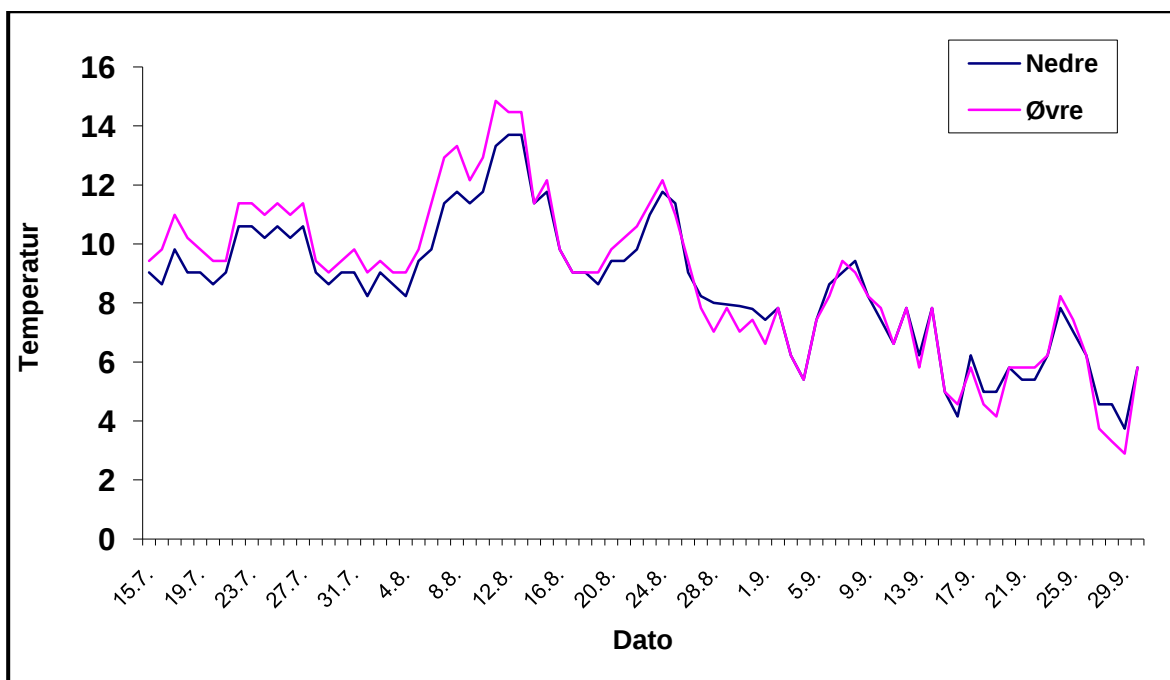
lag 2 % (Jensen 2005). Det vil med andre ord si at det ikke er uvanlig med en dødelighet på hele 98-99 % i ferskvannsstadiet hos laks.

I en stabil laksebestand skal ett par med gytelaks i snitt gi opphav til to gytende lakser i neste generasjon. Sterkt forenklet kan man forvente at en storlakshunn på 7 kg gyter om lag 10 000 rognkorn, som gir grunnlag for om lag 200 laksesmolt, som igjen gir grunnlag for to gytende storlakser. Tilsvarende kan en gytende smålakshunn forventes å gi opphav til om lag 75 smolt, som i snitt resulterer i to gytende smålakser. Dette gjelder for en naturlig situasjon der gytebestanden er tilstrekkelig stor til å kunne utnytte vassdragets bæreevne. En nylig gjennomgang av de fleste norske laksestammer viser imidlertid at dette ikke er tilfelle for en rekke laksevassdrag, som ikke har oppnådd de fastsatte gytebestandsmålene i den aktuelle undersøkelsesperioden (Anonym 2009).

I Nærøydalselva foreligger det årlige registreringer av gytefisk fra og med 2000 og undersøkelser av ungfisk i treårsperioden 2006-2008. Dette gir et godt grunnlag for å vurdere sammenhengen mellom gytebestand et gitt år og styrken på årsklasser av ungfisk i påfølgende år. Med utgangspunkt i beregnede rogndeponeringer hos laks i perioden 2002-2008 (**tabell 28**) var det grunnlag for en spesielt sterk årsklasse av årsyngel (0+) i 2007, i og med at mengden gytelaks var spesielt stor høsten 2006. Ungfiskregistreringene viser at tilslaget på gytingen var god, og middels tetthet av årsyngel i 2007 (30,2 per 100 m²) var om lag tre ganger høyere enn året før (10,1 per 100 m²) og dobbelt så høy som i 2008.

Vekst

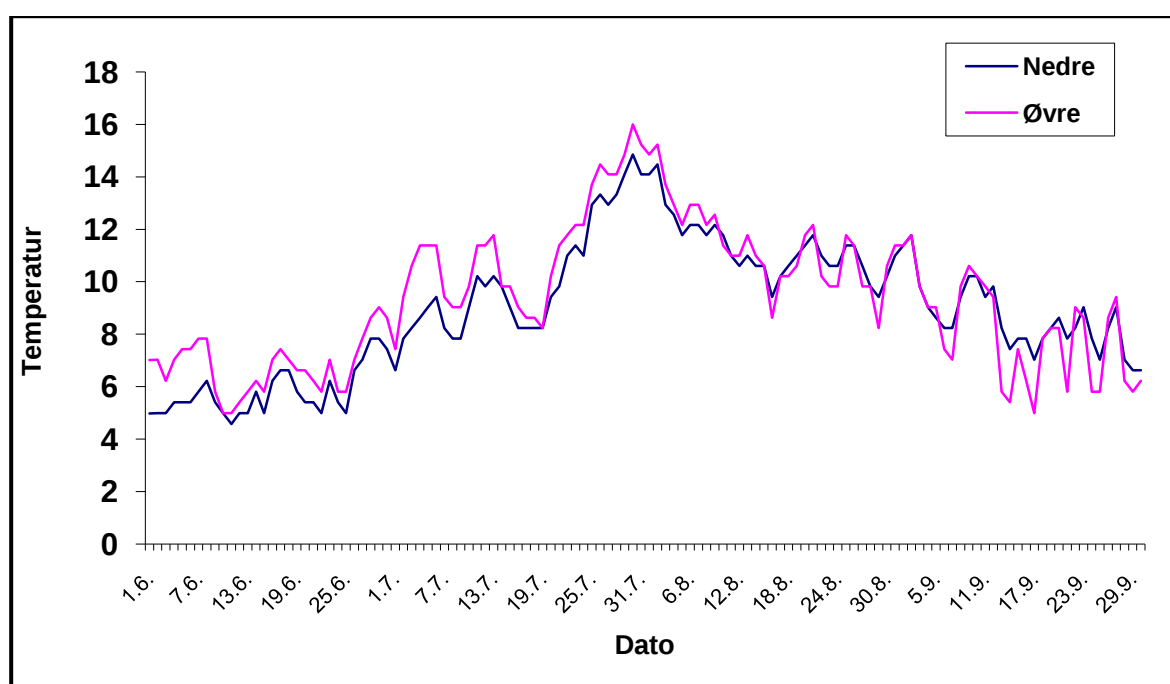
Vanntemperatur og næringstilgang er de faktorer som har størst betydning for fiskens vekst (Brett med flere 1969, Elliot 1975). I undersøkelsesperioden 2006-2008 er det registrert temperatur ved hjelp av to loggere plassert i øvre og nedre del av Nærøydalselva. I 2007 foreligger det temperaturdata fra deler av vekstsesongen for ungfisk av laks og sjøaure (**figur 27**), mens det i 2008 foreligger temperaturdata fra hele vekstsesongen for ungfisk (**figur 28**).



Figur 27. Vanntemperaturer (°C) i Nærøydalselva i perioden 15.07.07-30.09.07. Blå linje er fra temperaturdata fra logger i nedre del av lakseførende strekning, mens rød linje er temperaturdata fra logger i øvre del av lakseførende strekning.

I 2007 var det i perioden 15. juli - 30. september relativt små forskjeller i vanntemperatur i øvre og nedre del av lakseførende strekning (**figur 27**). Middeltemperaturen målt midt på dagen i denne perioden var 8,83 °C i øvre del og 8,55 °C i nedre del. Den varmeste perioden ble registrert i midten av august, da vanntemperaturen lå mellom 12 og 14 °C. Temperaturforskjellen mellom øvre og nedre del av lakseførende strekning var størst i perioden fra midten av juli til midten av august, da temperaturen i det øvre området jevnt over lå 0,5-1 °C over temperaturen i det nedre området (**figur 27**).

I 2008 var det i perioden 1. juni - 30. september relativt små forskjeller i vanntemperatur i øvre og nedre del av lakseførende strekning (**figur 28**). Middeltemperaturen målt midt på dagen i denne perioden var 9,37 °C i øvre del og 8,96 °C i nedre del. Den varmeste perioden om sommeren var i månedsskiftet juli-august, da vanntemperaturen lå mellom 13 og 16 °C. Det var en svak tendens til høyere vanntemperatur i øvre del tidlig i sesongen, og en tilsvarende tendens til høyere temperatur i nedre del sent i sesongen (**figur 28**).



Figur 28. Vanntemperaturer (°C) i Nærøydalselva i perioden 01.06.08-30.09.08. Blå linje er fra temperaturdata fra logger i nedre del av lakseførende strekning, mens rød linje er temperaturdata fra logger i øvre del av lakseførende strekning.

I ungfiskundersøkelsene i perioden 2006-2008 ble det observert en tendens til lavere vekst hos årsyngel av laks og aure på den øverste strekningen sammenliknet med de andre strekningene. Ut fra temperaturregistreringene er det lite sannsynlig at dette er en direkte effekt av temperaturforskjeller. Det er verdt å merke seg at vekstforskjellene i det første leveåret ikke manifesterte seg ved lavere kroppsstørrelse i påfølgende år. Dette indikerer at det er andre fysiske forhold som påvirker vekstforholdene tidlig i livssyklus. Eksempelvis kan de høye vannhastighetene i den øverste strekningen være ugunstig i en tidlig livsfase (høyt energiforbruk), mens det i en senere livsfase påvirker ungfisken i mindre grad.

Med utgangspunkt i aldersfordeling, lengde og vekst i et ungfiskmateriale fra 1996, ble smoltalderen beregnet til 4,7 år for laks og 3,2 for aure som skulle vandre ut våren 1997 (Hellen med flere 1998). I 1998 var gjennomsnittlig smoltalder for laks basert på presmoltmateriale, 3,4 år og gjennomsnittlig presmoltlengde var 127 mm. For auren var smoltalderen estimert til 2,9 år

og gjennomsnittslengde var 114 mm. Laksungene var etter 1, 2, 3, 4 og 5 vekstsesonger gjennomsnittlig 44, 88, 119, 135 og 148 mm. Aureungene var i gjennomsnitt 50, 96, 119 og 152 mm (Hellen & Sægrov 2000).

I et ungfiskmateriale innsamlet i 2000 var gjennomsnittlig smoltalder for laks basert på presmoltmateriale 3,4 år, og gjennomsnittlig presmoltlengde var 128 mm. For auren var smoltalderen estimert til 3,0 år og gjennomsnittslengde var 120 mm (Kålås med flere 2001). Resultatene fra ungfiskundersøkelsene og skjellanalysene i perioden 2006-2008, tilsier at vanlig smoltalder for laks er 3-4 år mens den oftest var 3 år for sjøaure. Samlet sett synes det derfor å være en viss variasjon i smoltalder mellom år.

Kjønnsfordeling og forekomst av gyteparr

Kjønnsmodning hos parr i ferskvann forekommer både hos laks og aure. Hos laks er det svært sjeldent blant hunnene, mens det hos aure er vanligere hos hanner enn hos hunner. Kjønnsmodning hos parr skjer vanligvis tidligst i fiskens andre leveår. Slik fisk opptrer som "snikere" på gyte plassene blant voksenfisk og kan befrukte eggene fra de voksne hunnene med stor effektivitet. Det er generelt akseptert at kjønnsmodning hos fisk er influert av veksthastigheten og mange undersøkelser har vist at hurtig vekst gir større innslag av gyteparr (kjønnsmodne hanner) hos laks og aure (Rowe & Thorpe 1990, Prévost med flere 1992, Thorpe 1994).

Forandringer i frekvensen av gyteparr kan ha konsekvenser for populasjonsdynamikken i bestander fordi det kommer i konflikt med smoltifisering (Thorpe 1986), øker dødeligheten og reduserer smoltproduksjonen (Dalley med flere 1983, Myers 1984, Hutchings & Myers 1987, Dellefors & Faremo 1988). Dette kan endre kjønns sammensetningen mot større andeler hunnfisk i den utvandrende smoltpopulasjonen og øke andelen hunnfisk i gytebestanden. I Stjørdalselva ble det årlig funnet signifikant flere hunnfisk enn hannfisk hos laksesmolt i undersøkelser som strakk seg over en 10-års periode, noe som ble forklart med at en del hannfisk hvert år blir kjønnsmodne i stedet for å smoltifisere (Arnekleiv med flere 2002).

I Nærøydalselva var det overvekt av hannfisk i presmoltmaterialet fra 2006. Blant hannfisken var det 49 % gyteparr, noe som er i en størrelsesorden som registrert i Stjørdalselva (Arnekleiv med flere 2002), Surna (Lund med flere 2005a) og Bævre (Lund med flere 2007). I et materiale av laksunger innsamlet i Nærøydalselva i november 1996, var 76 % av alle hannene over 9 cm kjønnsmodne (Hellen med flere 1998). Det synes følgelig som at en vesentlig andel av hannfisk kjønnsmodner før de vandrer ut som smolt.

6.6 Mesohabitat og bunnsubstrat

Fiskebiologiske undersøkelser viser at det ofte er store forskjeller i tetthet av laksunger mellom ulike vassdrag og innenfor samme vassdrag. Variasjonen i tetthet kan ofte knyttes til fysiske faktorer som sammensetning av bunnsubstrat, tilgang på hulrom, vannhastighet og vanndybde. Generelt sett er det vanskelig å isolere betydning av hver enkelt faktor, i og med at det er en sterk sammenheng mellom disse (Allan 1995). Det hersker også noe faglig uenighet med hensyn til hvilken faktor som har størst betydning for hvorvidt et gitt område er egnet eller uegnet som leveområde for laks. Enkelte studier har vist at vanndybde kan være viktig (Kennedy og Strange 1982, Egglshaw og Shackley 1985), andre studier har fokusert på vannhastighet (Shirvell og Dungey 1983, Heggenes 1996), mens atter andre har fokusert på sammensetning av elvebunnen (Marshall & Crowder 1995, Greenberg med flere 1996).

Tilgang på skjul er utvilsomt svært viktig for vekst og overlevelse hos laksunger (Marshall & Crowder 2006, Finstad med flere 2007), og tilgang på skjul kan være minst like viktig som god tilgang på føde (Chapman 1966). Viktigheten av skjul framgår av svært liten forekomst eller totalt fravær av laksunger i elveområder med fin sandbunn eller fast fjell. Behovet for skjul endrer seg etter hvert som laksungene vokser opp. I de første månedene etter klekking oppholder laksungene seg i områder med forholdsvis fint substrat. Størrelsen på hulrommene er store nok for årsyngel, samtidig som de er for små for større ungfish som er overlegne konkurrenter om mat og også mulige fiender. Etter hvert som laksungene vokser i størrelse, øker behovet for grovere bunnsubstrat med større hulrom (Rimmer med flere 1984). I mange elver kan tilgangen på egnede områder for større ungfish være sterkt begrenset, noe som gjør at produksjonen av smolt blir uforholdsmessig lav ut fra størrelsen på vassdraget og mengden av rogn som blir klekket.

Enkelte livsstadier er mer kritiske enn andre når det gjelder overlevelse hos laks. Disse stadiene er produksjonsmessige flaskehals for laksebestandene, og kan være avhengig (Einum & Nislow 2005) eller uavhengig (Marshall & Crowder 1995) av fisketetthet. Tilgang på egnete gyteområder er en absolutt forutsetning for at et vassdrag skal kunne produsere laks. Gytelaks foretrekker elveområder med god vanngjennomstrømming og tilstrekkelig grovt bunnsubstrat, som sikrer at rogn får tilstrekkelig med oksygen i utviklingsperioden (Barlaup med flere 1994). I utpregete lavlandselver med stilleflytende elveparti med fint bunnsubstrat vil egnete gyteområder ofte være en flaskehals, siden områder med finsand og silt gir sterkt redusert klekking (Levasseur med flere 2006). I de fleste vassdrag er likevel de viktigste flaskehalsene ikke på rognstadiet, men på yngelstadiet, i smoltperioden eller under oppholdet i havet.

Det har de siste årene vært et økende fokus på interaksjonen mellom fysisk habitat og produksjon av elvelevende laksefisk (Bremset 2000, Heggenes med flere 2001, Armstrong med flere 2003, Milner med flere 2003, Borsányi med flere 2004, Blanchet med flere 2006, Finstad med flere 2007). Det har blitt lansert en rekke fysiske modeller for å klassifisere habitatforhold, men det har ikke blitt noen konsensus om å benytte spesielle modeller framfor andre. Klassifiseringen av elveavsnitt i mesohabitat (Borsányi med flere 2004) har vært et forsøk på å kunne predikere hvorvidt et gitt område er egnet som leveområde for fisk.

Nærøydalselva har et bredt spekter av mesohabitat og substratklasser i de fleste delene av lakseførende strekning. Spesielt viktig er den gode tilgangen på substratklasser som gir egnede forhold for gyting (2-15 cm) og oppvekst (2-35 cm) hos laks og sjøaure. Av et samlet elveareal på om lag 330 000 m² er henholdsvis 82 000 (25 %) og 73 000 m² (22 %) godt egnede gyte- og oppvekstområder for laks og sjøaure. Disse områdene er jevnt fordelt over mesteparten av vassdraget, med unntak av vassdragsavsnittet mellom Dorelvi og Hagahølen, der det er svært små arealer som er egnet som gyteområder.

6.7 Effekter av vannkraftutbygging

Hovedeffekten av vannkraftutbyggingen er at det er en viss fraføring av vann fra øvre deler av vassdraget, som reduserer vannføringen med 13-18 % på lakseførende strekning. Reduksjonen i vannføring er størst i lavvannsperioder om sommeren. Ut fra fraføringen av vann kan man forvente endringer i følgende fysiske parametere:

- Vannføring
- Vanndekt areal
- Vanntemperatur
- Sedimentasjon

Redusert vannføring

Redusert vannføring i deler av året kan påvirke vekst og overlevelse hos ungfisk av laks og aure. Spesiell fokus har vært på vannføring i vinterhalvåret. Det er god dokumentasjon for at lav vintervannføring kan redusere vinteroverlevelse til laksunger (Chadwick 1982, Gibson og Myers 1988, Cunjak med flere 1998). I Altaelva (Næsje med flere 2005) og Orkla (Hvidsten med flere 2004) er det etablert korrelative relasjoner mellom minste ukemiddel eller døgnmiddel vintervannføring og henholdsvis ungfisktetthet og smoltproduksjon.

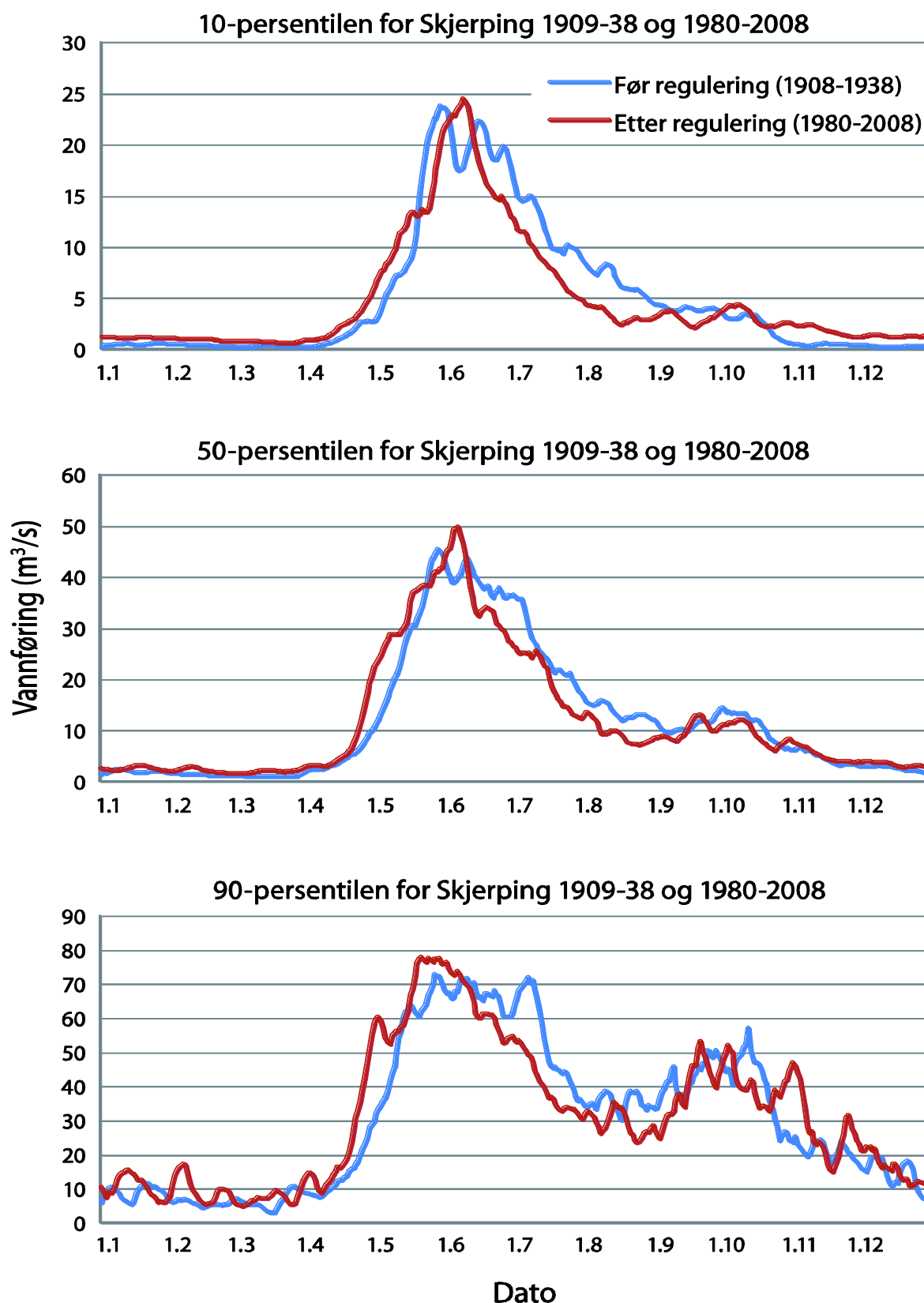
Det er spesielt yngre livsstadier som egg og yngel som kan påvirkes av lavere vintervannføring gjennom innfrysing (Bremset med flere 2008b). Lav vintervannføring påvirker også overlevelsen til eldre laksunger, uten at økt dødelighet nødvendigvis skyldes innfrysing. Cunjak med flere (1998) fant sammenhenger mellom årlige overlevelser og vintervannføring fra egg til 0+, fra 0+ til 1+ og fra 1+ til 2+. Dette indikerer at lave vintervannføringer kan gi redusert produksjon for de fleste aldersklassene. Redusert vannføring om sommeren kan også føre til redusert ungfiskproduksjon fordi oppvekstarealene reduseres (se nedenfor).

Fraføring av vann fra vassdraget har ført til redusert vannføring i nedre deler av Nærøydalselva. Spesielt stor betydning har vannføringsreduksjonen i nedbørsfattige år. I henhold til de data som vi har fått fra Statkraft (**figur 29**), kan vannføringen fra siste del av juli til siste del av august, i nedre deler av Nærøydalselva, være omtrent halvert i tørre år sammenliknet med situasjonen før regulering. Det må imidlertid understrekes at det er knyttet stor usikkerhet til disse dataene, og at det derfor er vanskelig å tallfeste vannføringsreduksjonen som reguleringa har medført (Even Loe, Statkraft, personlig meddelelse).

Ved tolking av vannføringskurver må det også tas hensyn til at klimaet har endret seg mellom de to periodene. Dette ses klart i perioden fra november til midten av mai hvor 10-persentilen har økt etter reguleringen. En tendens mot tidligere snøsmelting om våren medfører at det i de mest høytliggende fjellområdene vil være mindre snøfelter igjen på ettersommeren. Nedgangen i vannføringen i tørre ettersommerer er altså en kombinert effekt av reguleringen og klimaendringer. I spesielt tørre perioder er vanndekt areal i reguleringspåvirkete områder betydelig redusert etter regulering, noe som vil ha følger for både vekst og overlevelse for ungfisk av laks og aure (se nedenfor). I nedbørsrike år vil den relative reduksjonen i vannføring være betydelig lavere (**figur 29**), og vil ikke medføre like omfattende reduksjoner i vanndekt areal som i tørre år.

Reduksjon av vanndekt areal

I et vassdrag med redusert vannføring vil ofte produksjonsarealet for laksefisk bli påvirket. Som hovedregel er elvelevende laksefisk som laks og aure territoriell (Titus 1990, Milner med flere 2003). Dette innebærer at det er en direkte sammenheng mellom tilgjengelig oppvekstareal og produksjon av ungfisk. Kvalitet på og mengde av sommerhabitat er viktig for bærekapasitet og fisketetthet i laksebestander (Gibson 1993, Heggenes med flere 1999, Armstrong med flere 2003). Ut fra den fysiske kartleggingen i 2006 synes Nærøydalselva å ha god tilgang på egnete oppvekstområder for ungfisk, og bunnsubstratet i de fleste vassdragsavsnitt gir god tilgang på skjuleplasser



Figur 29. Vannføringsforhold gjennom året målt ved Skjerpings bru i Nærøydalselva. Blå linje er fra en periode før regulering (1909-1938), mens rød linje er fra en tilsvarende periode etter regulering (1980-2008). Vannføringskurvene er for henholdsvis et nedbørsfattig år (øverst), et middels nedbørsrikt år (midterst) og et nedbørsrikt år (nederst).

Bortfallet av produksjonsareal vil være avhengig av vannføringsreduksjon og utforming av elveløp. Det er spesielt tverrprofilen som vil avgjøre i hvilken grad områder tørrlegges ved redusert vannføring. Tørrleggingspotensialet er vesentlig større i elveparti med flat tverrprofil uten dype områder, enn i elveparti som er dype helt inn til land. Nærøydalselva har et bredt spekter av mesohabitat, inkludert dypere mesohabitat som dype hølør og dype blankstryk. Den fysiske kartleggingen i 2006 viste at hele 71 % av elva hadde grunne mesohabitat (grunnere enn 70 cm) – noe som indikerer at potensialet for tørrlegging i lavvannsperioder er forholdsvis høyt.

I naturlige bestander av elvelevende laksefisk vil det være en betydelig tetthetsregulering i form av reguleringsmekanismen selvtynning (Grant & Kramer 1990). Den tetthetsavhengige dødeligheten som fører til selvtynning er spesielt omfattende tidlig i yngelperioden (Einum og Nislow 2005). I tørre sommerperioder vil en sterk reduksjon i tilgang på territorier trolig innebære en merkbar overdødelighet hos årsyngel av laks og aure i Nærøydalselva. Redusert vanndeckt areal vil også redusere vekst og overlevelse hos eldre ungfisk, i og med at fiskene trenges sammen til færre og mindre territorier (Keenleyside 1962). Samlet sett kan det derfor forventes en betydelig redusert smoltproduksjon i de delene av vassdraget som er sterkest påvirket av fraføring av vann.

Endringer i vanntemperatur

Redusert vannføring endrer også vanntemperaturforholdene, spesielt om sommeren, når samme innstråling virker på en redusert vannmengde og gir høyere temperaturer. Slike endringer kan både påvirke fiskens vekst og risiko for sykdom (Forseth med flere 2007). Imidlertid er Nærøydalselva sterkt påvirket av smeltevann i sommerperioden, slik at vanntemperaturen svært sjelden blir høy. I 2007 og 2008 viste temperaturloggere at vanntemperaturen bare unntaksvis var over 15 grader Celsius, og i undersøkelsesperiodene var temperaturen aldri opp mot 18-20 grader Celsius. En forhøyning av vanntemperaturen etter regulering vil følgelig trolig ha en netto positiv effekt, i og med at dette medfører bedre vekst hos ungfisk av laks og aure.

Endring i sedimentasjon

Redusert vannføring grunnet fraføring av vann kan endre både transport og avsetning av sedimenter (Bremset med flere 2008b). I mange regulerte vassdrag vil det skje en økt avsetning av finsand og silt. I Eira i Møre og Romsdal har det etter regulering skjedd en tydelig endring av elvebunnen i store deler av elva, ved at det er avsatt sand og småstein som har tettet igjen mange av hulrommene (Jensen med flere 2006). Tilsvarende observasjoner er gjort i Suldalslågen i Rogaland (Saltveit og Bremnes 2003) og Surna i Møre og Romsdal (Lund med flere 2005). Områder med mye fine sedimenter gir lite skjulesteder for ungfisk, som er avhengig av tilgang på skjul for å overleve (Orpwood med flere 2003). Dersom slike områder benyttes til gyting vil det føre til sterkt redusert klekking (Levasseur med flere 2006).

Samlet vurdering av reguleringsinngrep

Av de reguleringsstilknyttete inngrepene er det fraføring av vann og redusert vannføring i tørre sommerperioder som har størst negativt potensial. Frarøringen av vann skjer fra et om lag 22 km² stort nedbørsfelt i sidevassdraget Jordalselvi, og utgjør om lag 8 % av det naturlige nedbørsfeltet til Nærøydalselva. Vasshaug (1972) vurderte at vannføringen i hovedstrengen nedstrøms Jordalselvi i lavvannsperioder ville bli redusert med om lag 20 %. Hydrologiske beregninger viser imidlertid at reduksjonen i tørre perioder av nedbørsfattede år kan være opp mot 50 % (**figur 29**). Selv i middels nedbørsrike og spesielt nedbørsrike år vil vannføringsreduksjonen etter regulering være merkbar i vekstperioden for laks og aure (juni-august).

Under forutsetning av at vekstperioden er den viktigste dimensjonerende faktor for ungfiskproduksjon (se ovenfor), kan man vurdere produksjonstap som følge av redusert vannføring og vanndeckt areal. Det er ingen lineær sammenheng mellom vannføring og vanndeckt areal, blant annet siden vannføring er en tredimensjonal faktor mens areal er todimensjonal. En reduksjon i sommervannføring fra 20 (i et normalår) til 50 % (i et tørrår) kan derfor ikke forventes å gi tilsvarende reduksjoner i vanndeckt areal. Den klare dominansen av grunne mesohabitat (områder med vanndybder mindre enn 70 cm) tilsier likevel at det er en klar sammenheng mellom

areal og vannføring i Nærøydalselva. Følgelig kan det estimeres at vanndekt areal om sommeren er redusert med i størrelsesorden 15-30 %.

Dersom man forutsetter at det er en direkte sammenheng mellom vanndekt areal og ungfiskproduksjon i Nærøydalselva, vil ungfiskproduksjonen i de berørte områdene være redusert med 15-30 % etter regulering. I tillegg kommer overdødelighet som følge av større predasjonsfare for ungfisk i grunne enn i dype områder (Petersson 1982), samt eventuelle negative effekter av økt vanntemperatur i mindre vannvolumer, som i ekstreme tilfeller kan gi temperaturrelatert stress og dødelighet (Breau med flere 2007). Effekter av sistnevnte faktor vil trolig bli nullet ut av en generell positiv effekt på vekst og overlevelse av økt vanntemperatur i vekstsesongen etter regulering (se ovenfor).

Direkte effekter av fraføring av vann berører Jordalselvi og de delene av Nærøydalselva som ligger nedstrøms Jordalselvi. Lengden på den berørte delen av hovedstrengen er om lag 8,6 km. I videre vurderinger av berørt elveareal tas det utgangspunkt i et vanndekt areal på 202 000 m² i gyteperioden (Sættem 1995), samt gjennomsnittlig bredde på elveparti som er målt under gjennomføringen av ungfiskundersøkelser i perioden 2006-2008. Ut fra dette vil man få at om lag 170 000 m² av oppvekstarealet er påvirket av fraføringen, mens om lag 32 000 m² er upåvirket av fraføringen. Ut over dette kan det grovt anslås at et lakseførende areal på om lag 5 000 m² i Sivleselvi er upåvirket, mens om lag 10 000 m² oppvekstareal i Jordalselvi er påvirket av fraføringen (**tabell 34**).

Tabell 34. Estimat på størrelsen av tilgjengelige oppvekstarealer (m²) som er henholdsvis påvirket og upåvirket av fraføring av vann fra Nærøydalsvassdraget. Arealberegningene er basert på data fra Sættem (1995) samt feltmålinger i perioden 2006-2008. Arealene i Jordalselvi og Sivleselvi er grovt estimert fra digitalt kartverk.

Vassdragsavsnitt	Påvirket areal (m ²)	Upåvirket areal (m ²)	Samlet areal (m ²)
Nærøydalselva	170 000	32 000	202 000
Jordalselvi	10 000	0	10 000
Sivleselvi	0	5 000	5 000
Hele vassdraget	180 000	37 000	217 000

Ut fra arealbetraktninger er om lag 37 000 av totalt 217 000 m² tilgjengelige oppvekstarealer for laks og sjøaure upåvirket av reguleringen i Nærøydalsvassdraget. Dette innebærer at omtrent 83 % av det samlede produksjonsarealet er påvirket av reguleringen. Gitt at produksjonstapet er i området 15-30 % i de påvirkete områdene, kan man forvente at ungfiskproduksjonen i vassdraget som helhet er redusert med i størrelsesorden 12-25 %. I mangel på gode data for bestandssituasjonen før reguleringen er det vanskelig å fastslå med særlig større sikkerhet hvor stort produksjonstapet faktisk har vært.

6.8 Effekter av andre inngrep i vassdraget

Ifølge opplysninger fra lokalt hold har det oppstrøms lakseførende del (ved Haugsvik) foregått grusgraving i og ved elva. Gravingen har pågått helt siden 1980-tallet, og har spesielt foregått høst og vår. Virksomheten har vært økende de siste årene, og i perioder har det vært betydelig nedslamming av bunnsubstratet. Dette kan ha gitt negative effekter i form av redusert kvalitet på både gyte- og oppvekstområder. I 2006 ble det gjort enkle vurderinger av nedslamming av bunnsubstratet på ungfiskstasjonene (se **tabell 27** i avsnitt 5.6). Vurderingene tydet på lite nedslamming i øvre deler og en økende grad av nedslamming nedover elvestrengen.

Det har de siste årene vært gjennomført omfattende veiarbeider i Nærøydalen, som delvis har hatt direkte effekter på vannstrengen (Sættem 2006b). I forbindelse med bygging av to nye broer er det gjort diverse gravearbeider både langs elvebredden og i selve elveleiet (**bilde 8**). I deler av anleggsområdet er det naturlige substratet i elvestrengen erstattet av svært grove steinmasser. Disse massene er stort sett uegnet som gytesubstrat og gir begrenset tilgang på skjuleplasser for ungfisk. Både kantvegetasjon og jordsmonn i inngrepsområdene er fjernet i forbindelse med anleggsarbeidene. Dersom det ikke skjer en tilbakeføring av jordsmonn etter avsluttet anleggsarbeid, vil det ta forholdsvis lang tid før det skjer en naturlig revegetering med etablering av ny kantvegetasjon.



Bilde 8. Veiarbeider og brobygging har medført store inngrep i elveleiet i øvre deler av Nærøydalselva. Foto: Leif Magnus Sættem.

I de senere år har det vært flere episoder med utslipp i elva ovenfor Stalheimsfossen. Det har vært tilfeller av kloakkutslipp og av utslipp av gjødsel. Det har også vært observert lokal fiske-død i tilknytning til slike episoder. Det er ukjent i hvilken grad fiskebestandene i lakseførende del har vært påvirket av slike episoder.

7 Konklusjoner og anbefalinger

Bestandsstatus og bestandsutvikling hos laks og sjøaure i Nærøydalselva er godt dokumentert gjennom tidligere undersøkelser og reguleringsundersøkelsene i perioden 2006-2008. Ut fra dette kunnskapsgrunnlaget kan man trekke konklusjoner om nåværende status og gi noen tilrådinger for den framtidige forvaltningen av vassdraget (se nedenfor).

7.1 Konklusjoner

- Miljømyndighetene har i sin klassifisering av fiskebestander vurdert at laksebestanden i Nærøydalselva er redusert som følge av menneskeskapte forstyrrelser, og at bestanden er hensynskrevende på grunn av redusert ungfiskproduksjon (**kategori 4a**).
- Ungfiskundersøkelser i perioden 2006-2008 har vist at det er forholdsvis lave tettheter av laksunger i deler av vassdraget. Disse resultatene underbygger kategori plasseringen av laks i Nærøydalselva.
- De lave tetthetene av laksunger skyldes ikke at det er dårlige forhold for gyting og oppvekst i vassdraget. Detaljerte fysiske kartlegginger har vist at det finnes gunstige mesohabitat og egnet bunnsubstrat i alle lakseførende deler av vassdraget.
- I perioden 2000-2008 har gytebestanden av laks vært på et forholdsvis lavt nivå, med årlige gytebestander i størrelsesorden 100-200 laks.
- Basert på antall observerte gytelaks har det i perioden 2002-2008 blitt deponert mellom 230 000 og 710 000 lakseeegg i vassdraget. Imidlertid har trolig rogndeponeringen vært noe høyere, på grunn av at direkte observasjoner av fisk erfaringsmessig gir et underestimat av bestandsstørrelse.
- Beregninger basert på gytefisktellinger i perioden 2006-2008 viser at gytebestandsmålet for laks på 2 egg/m² trolig bare har blitt oppnådd i ett av tre år. I perioden 2002-2005 ble gytebestandsmålet trolig aldri oppnådd.
- Elvebeskatningen av laks synes i enkelte år å ha vært høy i Nærøydalselva. I perioden 2003-2008 tyder beregninger på at beskatningen har vært 36-76 %, noe som er uforholdsmessig høyt sammenliknet med andre vassdrag. Overbeskatning kan derfor være en av årsakene til lave gytebestander av laks.
- Miljømyndighetene har i sin klassifisering av fiskebestander vurdert at sjøaurebestanden i Nærøydalselva er lite til moderat påvirket som følge av menneskeskapte forstyrrelser.
- Gytebestanden av sjøaure har i perioden 2002-2008 vært betydelig større enn gytebestanden av laks. Det har likevel vært en negativ trend i sjøaurebestandene i denne perioden.
- Basert på antall observerte sjøaurer har det i perioden 2002-2008 blitt deponert mellom 575 000 og 1 630 000 aureegg i vassdraget. Imidlertid har trolig rogndeponeringen vært noe høyere, på grunn av at direkte observasjoner av fisk erfaringsmessig gir et underestimat av bestandsstørrelse.
- Det er foreløpig ikke etablert noe gytebestandsmål for sjøaure i Nærøydalselva, noe som gjør dette forvaltningsverktøyet mindre aktuelt enn for laks.
- Det er ingen klare indikasjoner på at det har vært eller er overbeskatning av sjøaure i Nærøydalselva, i og med at beregnede beskatningsrater for perioden 2001-2008 aldri har overskredet 40 %.

- Foreliggende datagrunnlag gir ikke grunnlag for å anta at forsuring er en bestandsregulerende faktor for laks og sjøaure i Nærøydalselva. Det må likevel tas et forbehold om at det har skjedd episoder med forsuring, som ikke er fanget opp av de vannkjemiske analysene som tidligere er gjennomført.
- Reguleringseffektene på fiskebestandene består i at det fraføres vann fra øvre deler av vassdraget, slik at midlere vannføring på deler av lakseførende strekning er redusert med om lag 11 % på årsbasis. I spesielt tørre perioder om sommeren kan vannføringsreduksjonen etter regulering trolig være opp mot 50 %.
- En effekt av fraføringen av vann er at det blir redusert vanndekt areal i gyte- og oppvekstområdene for laks og sjøaure. Dette vil medføre redusert fiskeproduksjon, samt muligens en favorisering av sjøaure.
- En annen effekt av fraføringen er at vanntemperaturen i vekstsesongen for laks og aure øker. Dette vil være positivt for vekst og overlevelse hos ungfisk i Nærøydalselva, som grunnet smeltevannspåvirkning har relativt lave sommertemperaturer.
- Omtrent 83 % av samlet produksjonsareal er direkte påvirket av utbyggingen. I de påvirkte delene av vassdraget er ungfiskproduksjonen anslagsvis redusert med 15-30 % som følge av redusert vanndekt areal og dårligere produksjonsforhold.
- Samlet sett vurderes produksjonstapet av laks og sjøaure i vassdraget å være i størrelsesorden 12-25 %. Det er imidlertid knyttet en del usikkerhet til dette overslaget, siden det mangler gode data for situasjonen for fiskebestandene før vassdraget ble utbygd.

7.2 Anbefalinger

- Det anbefales at det etableres et overvåkingsprogram som har som formål å kunne avdekke eventuelle negative bestandsutviklinger. Et sentralt element i overvåkingen er at årlige gytefisktellinger videreføres. Det bør også videreføres en enkel overvåkning av ungfiskbestandene i Nærøydalselva. I overvåkingsprogrammet bør de seks referansestasjonene som har vært undersøkt i en lengre periode inngå.
- Det bør også vurderes å gjennomføre en mer regelmessig overvåkning av vannkvalitet, for å kunne fange opp eventuelle sure episoder som kan påvirke fiskeproduksjon.
- Det bør utredes muligheter for å disponere vannvolumene i reguleringsmagasinet på en mer miljøvennlig måte. Det vil gi en positiv effekt på ungfiskproduksjon dersom vanndekt areal øker i viktige deler av vekstperioden (juli-august), selv om dette skulle skje på bekostning av vanndekt areal i andre deler av året.
- Det anbefales at nåværende restriksjoner på uttak av laks videreføres. Restriksjoner gir en økt sikkerhet for at det ikke skjer en overbeskatning av laksebestanden, slik at gytebestandsmålet nås og vassdraget fullrekrutteres av laksunger i de fleste år.
- Det foreligger ikke noe umiddelbart behov for fiskeforsterkende tiltak i form av utlegging av rogn eller utsetting av fisk. Fiskeforsterkende tiltak kan imidlertid bli aktualisert dersom mengden gytelaks og årlig rogndeponering over tid ikke oppfyller gytebestandsmålet for Nærøydalselva.
- I forbindelse med gjennomførte og pågående veiarbeider er det i en periode behov for å overvåke ungfiskbestandene i de mest berørte vassdragsområdene.
- I tillegg til ungfiskundersøkelser i berørte områder bør det gjennomføres undersøkelser for å kartlegge eventuelle endringer i bunnsubstrat og hulromkapasitet som følge av anleggsarbeidene.
- Det bør vurderes restauringstiltak i områder som er direkte påvirket av veiarbeid. Hovedfokus bør rettes mot en rask reetablering av kantvegetasjon. Dette kan gjøres ved å tilføre egnet jordsmonn og beplantning med gråor og annen naturlig kantvegetasjon.

8 Referanser

Anonym 1996. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. – ICES CM 1996 Assess, 11 sider.

Anonym 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjørøret og sjørøye. – Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 sider.

Anonym 2006. Om vern av villaksen og ferdigstilling av nasjonale laksevasdrag og laksefjorder. Stortingsproposisjon nr. 32 (2006-2007). Det kongelige miljøverndepartement, Oslo, 143 sider.

Anonym 2009. Status for norske laksebestander i 2009 og råd om beskatning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 1, 230 sider

Armstrong, J.D., Kemp, P.S., Kennedy, G.J.A., Ladle, M. & Milner, N.J. 2003. Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. – Fisheries Research 62, 143-170.

Arnekleiv, J.V., Rønning, L. & Berg, O.K. 2002. Fiskebiologiske undersøkelser i Stjørdalselva 1990-2000. Del II. Rognutvikling, vekst og energetikk hos ungfisk, data om voksen fisk. Vitenskapsmuseet, Trondheim. – Rapport Zoologisk Serie, 2002-2: 1 - 50.

Banks, J.W. 1969. A review of the literature on upstream migration of adult salmonids. – Journal of Fish Biology 1, 85-136.

Barker, R. 1988. Crawl dives – a useful fish census method. – Freshwater Catch 38, 22-23.

Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H. & Sundt, R.C. 1994. Inter-specific and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. – Canadian Journal of Zoology 72, 636-642.

Bedard, M.E., Imre, L. & Boisclair, D. 2005. Nocturnal density patterns of Atlantic salmon parr in the Sainte-Marguerite River, Quebec, relative to the time of night. – Journal of Fish Biology 66, 1483-1488.

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. – Hydrobiologia 173, 9-43.

Borsyani, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon i Norway. – Hydrecologie Appliqué 14, 119-138.

Breau, C., Cunjak, R.A. & Bremset, G. 2007. Age-specific aggregation of wild juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* at cool water sources during high temperature events. – Journal of Fish Biology 71, 1179-1191.

Bremset, G. (2000). Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout, *Salmo trutta*. – Environmental Biology of Fishes 59, 163-179.

Bremset, G. & Berg, O.K. 1997. Density, size-at-age and distribution of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in deep river pools. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54, 2827-2836.

Bremset, G. & Berger, H.M. 2009. Gytefisktelling i Sakselva, Salvassdraget i Fosnes kommune. – NINA Minirapport 248, 20 sider.

- Bremset, G., Johnsen, B.O. & Sættem, L.M. 2008a. Status for bestandene av laks og sjøaure i Nærøydalselva. Årsrapport 2007. – NINA Minirapport 240, 11 sider.
- Bremset, G., Forseth, T., Ugedal O., Gjemlestad, L.J. & Saksgård, L. 2008b. Potensial for produksjon av laks i Kvinavassdraget. Vurdering av tapsefaktorer og forslag til kompensasjonstiltak – NINA Rapport 321, 37 sider.
- Brett, J.R., Shelbourn, J.E. & Shoop, C.T. 1969. Growth rate and body composition of fingerling Sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in relation to temperature and ration size. – Journal of Fisheries Research Board of Canada 26, 2363-2394.
- Chadwick, E.M.P. 1982. Stock-recruitment relationships for Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Newfoundland rivers. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 39, 1496-1501.
- Cunjak, R.A. & Therrien, J. 1998. Inter-stage survival of wild juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. – Fisheries Management and Ecology 5, 209-223.
- Cunjak, R.A., Randall, R.G. & Chadwick, E.M.P. 1988. Snorkeling versus electrofishing: a comparison of census techniques in Atlantic salmon rivers. – Canadian Naturalist 225, 89-93.
- Cunjak, R.A., Prowse, T.D. & Parrish, D.L. 1998. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: the season of parr discontent? – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55 (Supplement 1), 161-180.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. – Centraltrykkeriet, Kristiania, 115 sider.
- Dalley, E.L., Andrews, C.W. & Green, J.M. 1983. Precocious male Atlantic salmon parr (*Salmo salar*) in insular Newfoundland. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 40, 647-652.
- Dellefors, C. & Faremo, U. 1988. Early sexual maturation in males of wild sea trout, *Salmo trutta* L., inhibits smoltification. – Journal of Fish Biology 33, 741-749.
- Elliott, J.M. 1975a. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on maximum rations. - J. Anim. Ecol. 44: 805 - 821.
- Dempson, J.B., Furey, G. & Bloom, M. 2001. Assessment of the status of the Atlantic salmon stock of Conne River, SFA 11, Newfoundland, 2000. – Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2001/030, 45 sider.
- Dibble, E.D. 1991. A comparison of diving and rotenone method for determining relative abundance of fish. – Transactions of American Fisheries Society 120, 663-666.
- Einum, S. og Nislow, K. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continuous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. – Oecologia 143, 203-210.
- Elliott, J.M. 1975. The growth of brown trout (*Salmo trutta* L.) fed on reduced rations. – Journal of Animal Ecology 44, 823-842.
- Elson, P.F. 1957. The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. – Canadian Fish Culturist 21, 1-6.

Finstad, A.G., Einum, S., Forseth, T. & Ugedal, O. 2007. Shelter availability affects behaviour, size-dependent and mean growth of juvenile Atlantic salmon. – *Freshwater Biology* 52, 1710-1718.

Fiske, P., Hansen, L.P., Hårsaker, K., Lund, R.A., Næsje, T.F., Sandhaugen, A.I. & Thorstad, E. 2001a. Beskatning og selektiv fangst. S. 39-62 i Fiske, P. & Aas, Ø (red.): *Laksefiskeboka. Om sammenhenger mellom beskatning, fiske og verdiskapning ved elvefiske etter laks, sjøau-
re og sjørøye.* – NINA Temahefte 20: 1 - 100.

Fiske, P., Lund, R.A., Østborg, G.M. & Fløystad, L. 2001b. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elve-
fisket i årene 1989-2000. – NINA Oppdragsmelding 704: 1 - 26.

Fleming, I.A. 1998. Pattern and variability in the breeding system of Atlantic salmon (*Salmo salar*) with comparisons to other salmonids. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sci-
ences* 55 (Supplement): 59 - 76.

Forseth, T., Fjeldstad, H-P., Ugedal, O. & Sundt, H. 2007. Effekter av vassdragsregulering på
smoltproduksjonen i Åbjøravassdraget. – NINA Rapport 233, 87 sider.

Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep water in streams. –
Journal of Fish Biology 24, 41-49.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2002. Ungfiskregistreringar i ti regulerte elvar i Sogn og Fjordane
2001. – Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 6-2002, 53 sider.

Gladsø, J.A. & Hylland, S. 2005. Ungfiskregistreringar i åtte regulerte elvar i Sogn og Fjordane
i 2004. – Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Rapport nr. 8-2005, 53 sider.

Gibson, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. –
Reviews in Fish Biology and Fishes 3, 39-73.

Gibson, R.J. og Myers, R.A. 1988. Influence of seasonal river discharge on survival of juvenile
Atlantic salmon, *Salmo salar*. – *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45, 344-
348.

Hansen, L.P., Fiske, P., Holm, M., Jensen A.J. & Sægrov, H. 2002. Bestandsstatus for laks i
Norge 2001. Rapport fra arbeidsgruppe. – Utredning for DN 2002-8, 44 sider.

Hawkins, A.D. & Smith, G.W. 1986. Radio-tracking observations on Atlantic salmon ascending
the Aberdeenshire Dee. – *Scottish Fisheries Research Report* no. 36, 1-24.

Hayes, F.R. 1953. Artificial freshets and other factors controlling the ascent and population of
Atlantic salmon in the LaHave River, Nova Scotia. – *Bulletines from Biology Board of Canada*
99, 1-47.

Hayes, J.W. & Baird, D.B. 1994. Estimating relative abundance of juvenile brown trout in rivers
by underwater census and electrofishing. – *New Zealand Journal of Marine and Freshwater
Research* 28, 243-253.

Goldstein, R.M. 1978. Quantitative comparison of seining and underwater observation for
stream fishery surveys. – *Progressive Fish-Culturist* 40, 108-111.

Gowans, A.R.D., Armstrong, J.D. & Priede, I.G. 1999. Movements of adult Atlantic salmon in
relation to a hydroelectric dam and fish ladder. – *Journal of Fish Biology* 54, 713-726.

Grant, J.W.A. & Kramer, D.L. 1990. Territory size as a predictor of the upper limit to population density of juvenile salmonids in streams. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 47, 1724-1737.

Heggenes, J. 1996. Habitat selection by brown trout (*Salmo trutta*) and young Atlantic salmon (*S. salar*) in streams: static and dynamic hydraulic modelling. – Regulated Rivers: Research and Management 12, 155-169.

Heggenes, J., Brabrand, Å. & Saltveit, S.J. 1990. Comparison of three methods for studies of stream habitat use by young brown trout and Atlantic salmon. – Transactions of American Fisheries Society 119, 101-111.

Heggenes, J., Bagliniere, J.L. & Cunjak, R.A. 1999. Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*S. trutta*) in heterogeneous streams. – Ecology of Freshwater Fish 8, 1-21.

Heggenes, J., Saltveit, S.J., Bagliniere, J.L. & Armstrong, J.D. 2001. Static habitat partitioning and dynamic selection by sympatric young Atlantic salmon and brown trout in south-west England streams. – Journal of Fish Biology 60, 72-86.

Hellen, B.A. & Sægrov, H. 2000. Biologisk delplan for Nærøydalselva og resultat frå ungfiskundersøkingar i 1998. – Rådgivende Biologer AS Rapport nr. 454, 24 sider.

Hellen, B.A., Kålås, S. & Sægrov 1998. Fiskeundersøkingar i Nærøydalselva og Flåmselva i 1996. – Rådgivende biologer AS. Rapport nr. 343, 17 sider.

Hesthagen, T., Kristensen, T., Rosseland, B.O. & Saksgård, R. 2003. Relativ tetthet og rekruttering hos aure i innsjøer med forskjellig vannkvalitet. En analyse basert på prøvefiske med garn og vannets syrenøytraliserende kapasitet (ANC). – NINA Oppdragsmelding 806, 14 sider.

Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. – NINA Rapport 226, 78 sider.

Hutchings, J.A. & Myers, R.A. 1987. Escalation of an asymmetric contest: mortality resulting from mate competition in Atlantic salmon, *Salmo salar*. – Canadian Journal of Zoology 65, 766 - 768.

Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Jensen, A.J., Fiske, P., Ugedal, O., Thorstad, E.B., Jensås, J.G., Bakke, Ø. & Forseth, T. 2004. Orkla - et nasjonalt referansevassdrag for studier av bestandsregulerende faktorer hos laks. Samlerapport for perioden 1997-2002. – NINA Fagrapport 79, 96 sider.

Jakobsen, H.J., Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Møkkelgjerd, P.I. & Saksgård, L. 1992. Laks og sjøaure i Auravassdraget 1987-1990. – NINA Forskningsrapport 027, 35 sider.

Jensen, A.J. 2005. Geografisk variasjon og utviklingstrekk I norske laksebestander. – NINA Fagrapport 80, 79 sider.

Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1999. The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*). – Functional Ecology 13, 778-785.

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2003. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2002. – NINA Oppdragsmelding 781, 36 sider.

Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. – NINA Rapport 241, 63 sider.

Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. – NINA Rapport 327, 60 sider.

Jensen, A.J., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O. & Lund, E. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2008. – NINA Rapport 451, 53 sider.

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002a. Utsetting av radiomerket gytelaks og spredning av laksyngel fra gyteområder i Ingdalselva, et vassdrag uten egen laksebestand. - Side 35-39 i NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2002. Bærekraftig høsting av bestander. Sluttrapport – NINA Temahefte 18, 92 sider.

Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002b. Use of radio telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. – *Hydrobiologia* 483, 13-19.

Johnsen, B.O. & Jensen, A. J. 1999. Sjøaurebestandene i Vefsna, Fusta og Drevja, Nordland fylke. – NINA Oppdragsmelding 510, 28 sider.

Johnsen, B.O., Lund, R.A. & Sættem, L.M. 2007. Status for laks- og sjøaurebestandene i Nærøydalselva. Årsrapport 2006. – NINA Rapport 283, 73 sider.

Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T. & Bremset, G. 2008. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport for 2007. – NINA Rapport 373, 87 sider.

Johnston, T.A. 1997. Downstream movements of young-of-the-year fishes in Catamaran Brook and the Little Southwest Miramichi River, New Brunswick. – *Journal of Fish Biology* 51, 1047-1062.

Jonsson, N. 1991. Influence of water flow, water temperature and light on fish migration in rivers. – *Nordic Journal of Freshwater Research* 66, 20-35.

Keenleyside, M.H.A. (1962). Skin-diving observations of Atlantic salmon and brook trout in the Miramichi River, New Brunswick. – *Journal of Fisheries Research Board of Canada* 19, 625-634.

Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F. & Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. – *Ecology of Freshwater Fish* 12, 1-59.

Kålås, S., Sægrov, H. & Urdal, K. 2001. Fiskeundersøkingar i Nærøydalselva i 2000. – Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 496, 16 sider.

Lamberg, A., Hvidsten, N.A. & Sættem, L.M. 1998. Visuell telling av gytefisk av laks og sjøaure. NINA prosjekt 13555. – Avgitt Direktoratet for naturforvaltning 22.04.1998, 34 sider.

Larsen, T., Kroglund, F. & Traaen, T. 2003. Oversikt over potensielt forsuringsbelastede laksebestander i Sogn og Fjordane. – NIVA-rapport nr. 4661-03, 39 sider.

- Lindroth, A. 1952. Salmon tagging experiments in Sundsvall Bay of the Baltic in 1950. – Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 33, 57 - 69.
- Levasseur, M., Bergeron, N.E., Lapointe, M.F. & Bérubé, F. 2006. Effects of silt and very fine sand dynamics in Atlantic salmon (*Salmo salar*) redds on embryo hatching success. – Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences 63, 1450-1459.
- Lund, R.A. 1996. Beskatning, fangstselektivitet og utøvelse av fiske i Namsen og Årgårdsvassdraget. – NINA Oppdragsmelding 458, 29 sider.
- Lund, R.A. & Hansen, L.P. 1992. Exploitation pattern and migration of the anadromous brown trout, *Salmo trutta* L., from the River Gjengedal, western Norway. – Fauna Norvegica Serie A 13, 29-34.
- Lund, R. & Johnsen, B.O. 2007. Laks- og sjøaurebestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 og 2006. – NINA Rapport 267, 98 sider.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Økland, F. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og vill-laks ved ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakterer. – NINA Forskningsrapport 001, 54 sider.
- Lund, R.A., Østborg, G.M. & Hansen L.P. 1996. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i årene 1989-1995. – NINA Oppdragsmelding 411, 16 sider.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2005a. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2002 - 2005. – NINA Rapport 54, 86 sider.
- Lund, R., Johnsen, B.O., Kvellestad, A. & Bongard, T. 2005b. Fiskebiologiske undersøkelser i Dalelva i Høyanger i 2003 - 2005. – NINA Rapport 75, 99 sider.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2006. Status for laks og sjøaurebestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. – NINA Rapport 164, 102 sider.
- Lund, R., Johnsen, B.O. & Bongard, T. 2006. Tilstanden for laks- og sjøaurebestanden i et regulert og forsuringspåvirket vassdrag på Vestlandet med fokus på tiltak. Undersøkelser i Dalelva i Høyanger i årene 2003-2005. – NINA Rapport 189, 106 sider.
- Metcalfe, N.B. & Thorpe, J. 1990. Determinants of geographical variation in the age of seaward migrating salmon, *Salmo salar*. – Journal of Animal Ecology 59, 135-145.
- Milner, N.J., Elliott, J.M., Armstrong, J.D., Gardiner, R., Welton, J.S. & Ladle, M. 2003. The natural control of salmon and trout populations in streams. – Fisheries Research 62, 111-125.
- Myers, R.A. 1984. Demographic consequences of precocious maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*). – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 41, 1349-1353.
- Møkkelgjerd, P.I., Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1993. Merkinger av sjøaure i Aurlandsvassdraget 1949-70. – NINA Forskningsrapport 043, 15 sider.
- Northcote, T.C. & Wilkie, D.W. 1963. Underwater census of stream fish populations. – Transactions of American Fisheries Society 92, 146-151.
- Næsje, T.F., Fiske, P., Forseth, T., Thorstad, E.B., Ugedal, O., Finstad, A.G., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J. & Saksgård, L.M. 2005. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Faglig oppsummering og kommentarer til forslag om varig manøvreringsreglement. – NINA Rapport 80, 99 sider.

- O'Connell, M.F., Walsh, A. & Cochrane, N.M. 2001. Status of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Middle Brook (SFA 5), Northeast Brook, Trepassey (SFA 9), and Northeast River, Placentia (SFA 10), Newfoundland, in 2000. – Canadian Stock Assessment Secretariat Research Document 2001/042, 89 sider.
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. – Fisheries Management and Ecology 14, 199-208
- Orpwood, J.E., Griffiths, S.W., & Armstrong, J.D. 2003. Effects of body size on sympatric shelter use in over-wintering juvenile salmonids. – Journal of Fish Biology 63 (Supplement A), 166-173.
- Ottaway, E.M. & Clarke, A. 1981. A preliminary investigation into the vulnerability of young trout (*Salmo trutta* L.) and Atlantic salmon (*S. salar* L.) to downstream displacement by high water velocities. – Journal of Fish Biology 19, 135-145.
- Palmer, K.L. & Graybill, J.P. 1986. More observations on drift diving. – Freshwater Catch 30, 22-23.
- Peterson, N.P. 1982. Immigration of juvenile coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) into riverine ponds. – Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 39, 1308-1310.
- Potter, E.C.E. 1988. Movements of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in an estuary in South-west England. – Journal of Fish Biology 33 (Supplement A), 153-159.
- Prévost, E., Chadwick, E.M.P. & Claytor, R.R. 1992. Influence of size, winter duration and density on sexual maturation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) juveniles in Little Codroy River (southwest Newfoundland). – Journal of Fish Biology 41, 1013-1019.
- Randall, R.G. 1982. Emergence, population densities, and growth of salmon and trout fry in two New Brunswick streams. – Canadian Journal of Zoology 60, 2239-2244.
- Rosseland, L. 1965. Rapport om utførte lakseundersøkelser m.v. – Vedlegg til Fiskeriinspektørens årsmelding for årene 1951-1962. Landbruksdepartementet, Oslo.
- Rosseland, L. 1967. Beretning om fiskeforskningen i perioden 1. okt. 1965 - 31. des. 1966. – Vedlegg til Stortingsmelding nr. 66 - 1967, Landbruksdepartementet, Oslo, 28-42.
- Rosseland, L. 1968. Melding om virksomheten ved den vitenskapelige avdeling. – Vedlegg til Stortingsmelding nr. 80 - 1968, Landbruksdepartementet, Oslo, 34-53.
- Rosseland, L. 1969. Melding om virksomheten ved den vitenskapelige avdeling for ferskvannsfiske. – Vedlegg til Stortingsmelding nr. 88 - 1969, Landbruksdepartementet, Oslo, 38-64.
- Rosseland, L. 1979. Litt om bestand og beskatning av laksen frå Lærdalselva. Sidene 174-186 i Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakselver. (T.B. Gunnerød og P. Mellquist, red.). Norges Vassdrags- og elektrisitetsvesen, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk, Trondheim.
- Rosseland, B.O., Blakar, I.A., Bulger, A., Kroglund, F., Kvellestad, A., Lydersen, E., Oughton, D.H., Salsbu, B., Staurnes, M. & Vogt, R. 1992. The mixing zone between limed and acid waters: complex aluminium chemistry and extreme toxicity for salmonids. – Environmental Pollution 78, 3-8.

Rowe, D.K. & Thorpe, J.E. 1990. Suppression of maturation in male parr Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) by reduction in feeding and growth during spring months. – *Aquaculture* 86, 291-313.

Saltveit, S.J. & Bremnes, T. 2003. Suldalslågen. Fiskeribiologiske undersøkelser i forbindelse med nytt prøvereglement. Årsrapport for 2002. – Miljørapport fra Suldalslågen nr. 24, 36 sider.

Saunders, J.W. 1960. The effect of impoundment on the population and movement of Atlantic salmon in the Ellerslie Brook, Prince Edward Island. – *Journal of Fisheries Research Board Canada* 17, 453-473.

Smirnov, Y.A. 1971. Salmon of Lake Onega. – *Journal of Fisheries Research Board Canada Translation Series* 2137, 212 sider.

Smith, G.W., Smith, I.P. & Armstrong, S.M. 1994. The relationship between river flow and entry to the Aberdeenshire Dee by returning adult Atlantic salmon. – *Journal of Fish Biology* 45, 953-960.

Summers D.W. 1995. Long-term changes in the sea-age at maturity and seasonal time of return of salmon, *Salmo salar* L., to Scottish rivers. – *Fisheries Management and Ecology* 2, 147-156.

Symons, P.E.K. 1979. Estimated escapement of Atlantic salmon for maximum smolt production in rivers of different productivity – *Journal of Fisheries Research Board Canada* 36, 132-140.

Sægrov, H. 1981. A/S Vikfalli. Fiskeribiologiske granskingar i konsesjonsområdet. Kontrollfiske. – Rapport fra Fiskerikonsulenten i Vest-Norge, 17 sider.

Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. – Rådgivende Biologer AS, Rapport 350, 23 sider.

Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. – Utredning for DN 1995-7, 107 sider.

Sættem, L.M. 1998. Nærøydalselva, Aurland kommune Sogn og Fjordane. Feltveileder for telling av laks og sjøaure fra elvebredden i gytetiden. – Rapport til Direktoratet for naturforvaltning, 32 sider.

Sættem, L.M. 1999. Veileder for kartlegging av gytebestander. Telling av laks og sjøaure fra elvebredden i gytetiden. Erfaringer fra elver i Sogn 1985-97. – Rapport avgitt DN 1999.

Sættem, L.M. 2004a. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av gytefisk høsten 2004. – Rapport avgitt Statkraft Energi AS 30. november 2004.

Sættem, L.M. 2004b. Nærøydalselva. Bonitering av Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. – Sakkyndig rapport avgitt til Indre Sogn jordskifterett 26. februar 2004 i sak nr. 5/2002.

Sættem, L.M. 2005. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av gytefisk høsten 2005. – Rapport avgitt Statkraft Energi AS 01. desember 2005.

Sættem, L.M. 2006a. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av gytefisk høsten 2006. – Rapport avgitt Statkraft Energi AS 01. desember 2006.

Sættem, L.M. 2006b. Fiskeribiologisk uttale til utbedring av E16 gjennom Nærøydalen. Parsell Glashammarbrui – Stalheimsøyna. – Rapport avgitt Statens Vegvesen Region Vest 2006, 33 sider.

Sættem, L.M. 2007. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av anadrom gytefisk høsten 2007. – Rapport avgitt Statkraft Energi AS, 14 sider.

Sættem, L.M. 2008. Nærøydalsvassdraget, Aurland kommune, Sogn og Fjordane og Voss kommune, Hordaland. Registrering av anadrom gytefisk høsten 2008. – Rapport avgitt Statkraft Energi AS, 14 sider.

Thorpe, J.E. 1986. Age at first maturity in Atlantic salmon, *Salmo salar* L.: freshwater period influences and conflicts with smolting. – Canadian Special Publication in Fisheries and Aquatic Sciences 89, 7-14.

Thorpe, J.E. 1994. Reproductive strategies in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. – Aquaculture and Fisheries Management 25, 77-87.

Thorpe, J.E., Morgan, R.I.G., Pretswell, D. & Higgins, P.J. 1988. Movement rhythms in juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. – Journal of Fish Biology 33, 931-940.

Thorstad, E.B. & Heggberget, T.G. 1998. Migration of adult Atlantic salmon (*Salmo salar*); the effects of artificial freshets. – Hydrobiologia 371/372, 339-346.

Thorstad, E.B., Fiske, P., Staldvik, F. & Sandnes, T. 2009. Beskatning og bestandsstørrelse av laks i Namsenvassdraget i 2007 og 2008. – Oppdragsrapport for laks og vannmiljø 8, 19 sider.

Titus, R.G. 1990. Territorial behavior and its role in population regulation of young brown trout (*Salmo trutta*): new perspectives. – Annales Zoologica Fennici 27, 119-130.

Ugedal, O., Thorstad, E.B., Næsje, T.F., Saksgård, L., Reinertsen, H.R., Fiske, P., Hvidsten, N.A. & Blom, H.H. 2006. Biologiske undersøkelser i Altaelva 2005. – NINA Rapport 177, 52 sider.

Urdal, K., Sægrov, H., Hellen, B.A. & Kålås, S. 2004. Fiskeundersøkingar i Årøyelva 1997-2003. Rådgivende Biologer AS. – Rapport 637, 46 sider.

Vasshaug, Ø. 1972. Fellesskapet Vikfalli. Pålegg om utsetting av fisk og kontrolltiltak. – Brev av 05.05.72 fra Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge til Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske.

Young, R.G. & Hayes, J.W. 2001. Assessing the accuracy of drift-dive estimates of brown trout (*Salmo trutta*) abundance in two New Zealand rivers: a mark-resighting study. – New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 35, 269-275.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – Journal of Wildlife Management 22, 82-90.

Zubik, R.J. & Fraley, J.J. 1988. Comparison of snorkel and mark-recapture estimates for trout populations in large streams. – North American Journal of Fisheries Management 8, 58-62.

9 Vedlegg

Vedlegg 1 – Ytre forskjeller på laks og sjøaure

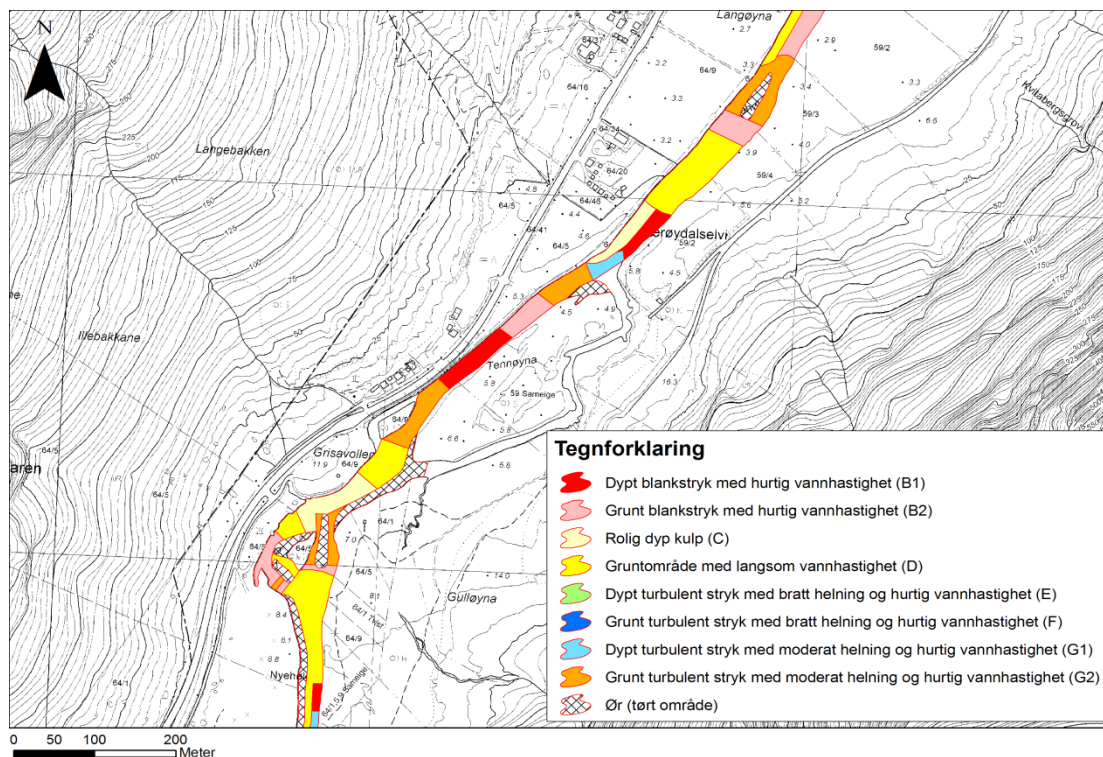
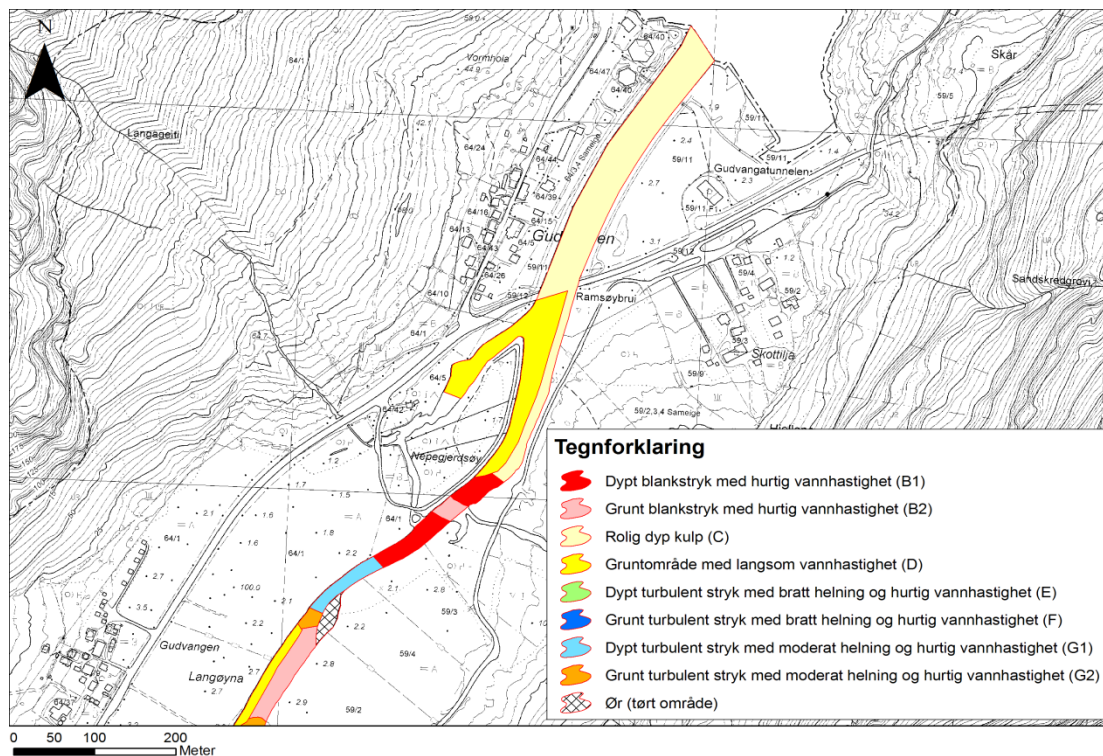
Laks Kroppsformen er ofte slank og torpedoformet (**bilde 7, nederst**). Halerota (sporden) er slank, og ikke bredere enn en tredjedel av totalhøyden på halefinne. Små laks har tydelig kløftet halefinne, mens større laks kan ha tverr bakkant på halefinnen. Laks har få og oftest små flekker på oversiden av sidelinjen. Under sidelinjen (spesielt på framkroppen) er det få eller ingen flekker. Overkjevebeinet når til midten av øyet.

Aure Kroppsformen er ofte kraftig og lubben (**bilde 7, øverst**). Halerota (sporden) er kraftig, utgjør om lag halvparten av totalhøyden på halefinnen. Små aurer har oftest tvert avskåret halefinne, mens større aurer kan ha konkav halefinne (bakkanten er buet ut). Aure har mange og store flekker både over og under sidelinjen, og har ofte mange flekker på framkroppen. Overkjevebeinet når til bakkant av øyet.

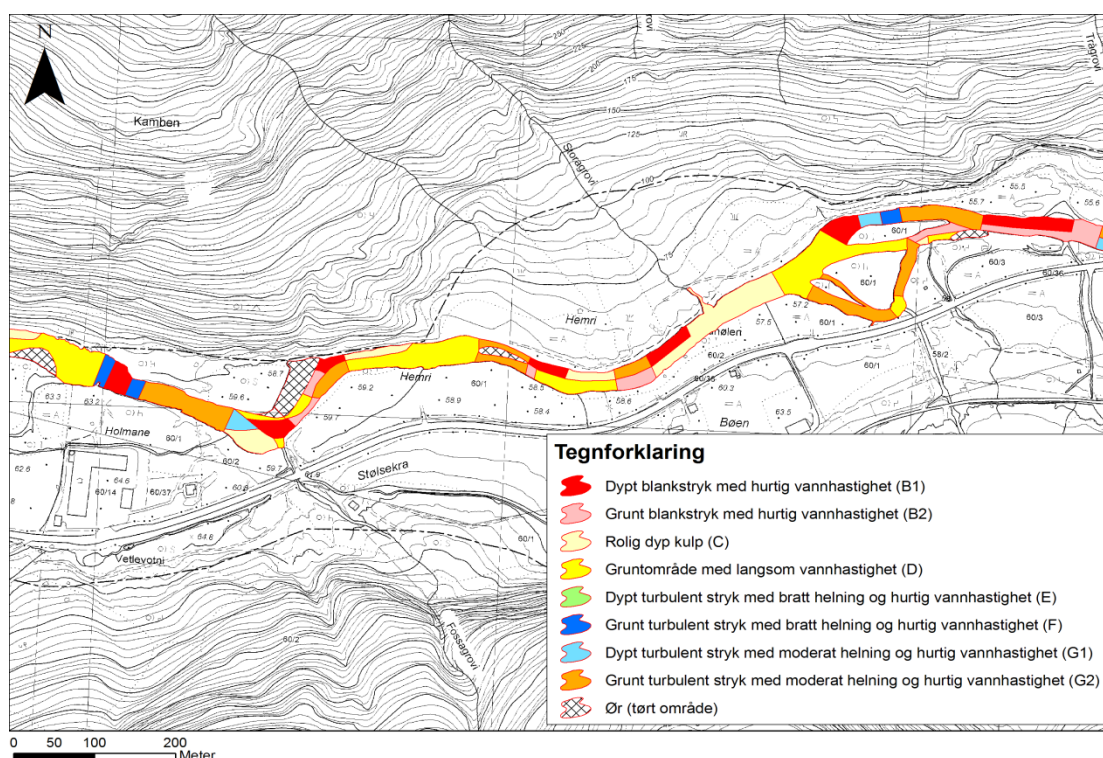
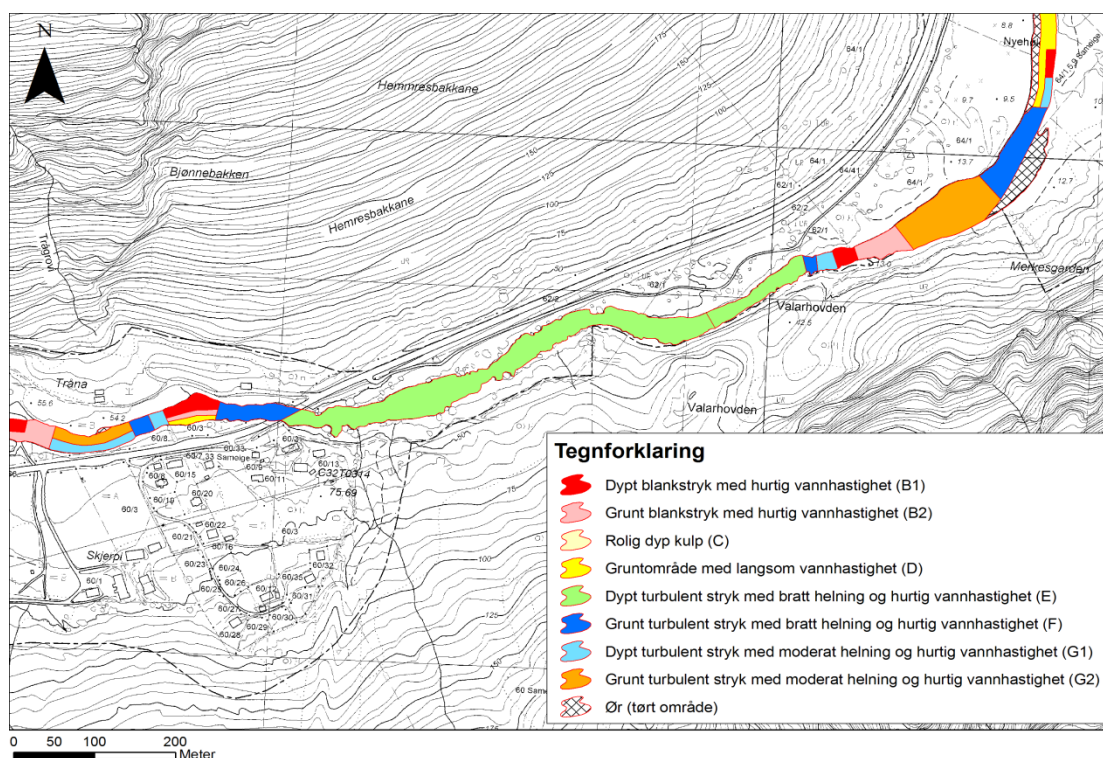


Bilde 7. Aure (øverst) og laks (nederst) fanget i samme vassdrag. Legg merke til den torpedoformete kroppen til laksen, den tydelige kløftingen av halefinnen, samt svært få og små flekker sammenlignet med auren. Foto: Gunnbjørn Bremset.

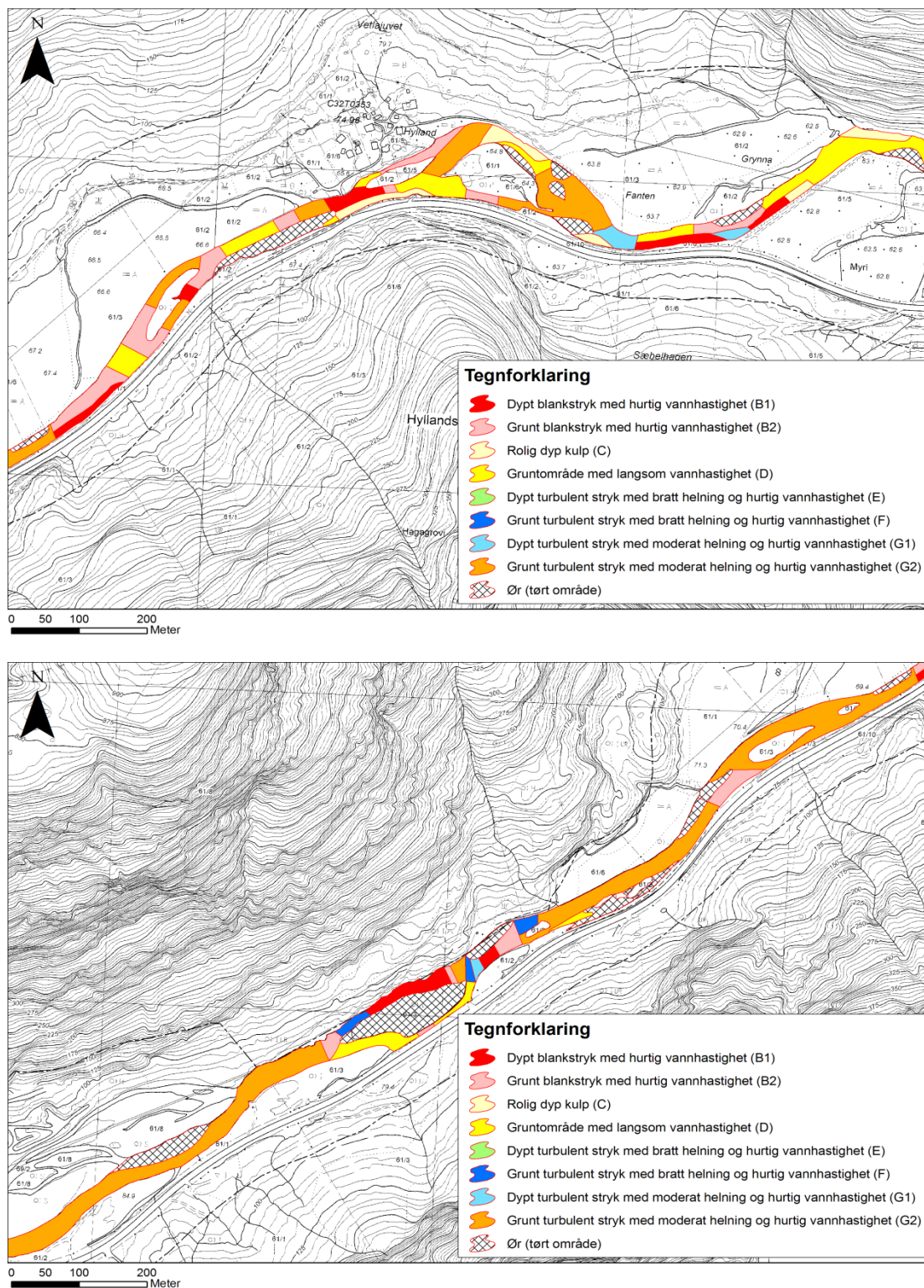
Vedlegg 2 – Kartlegging av mesohabitat i Nærøydalselva



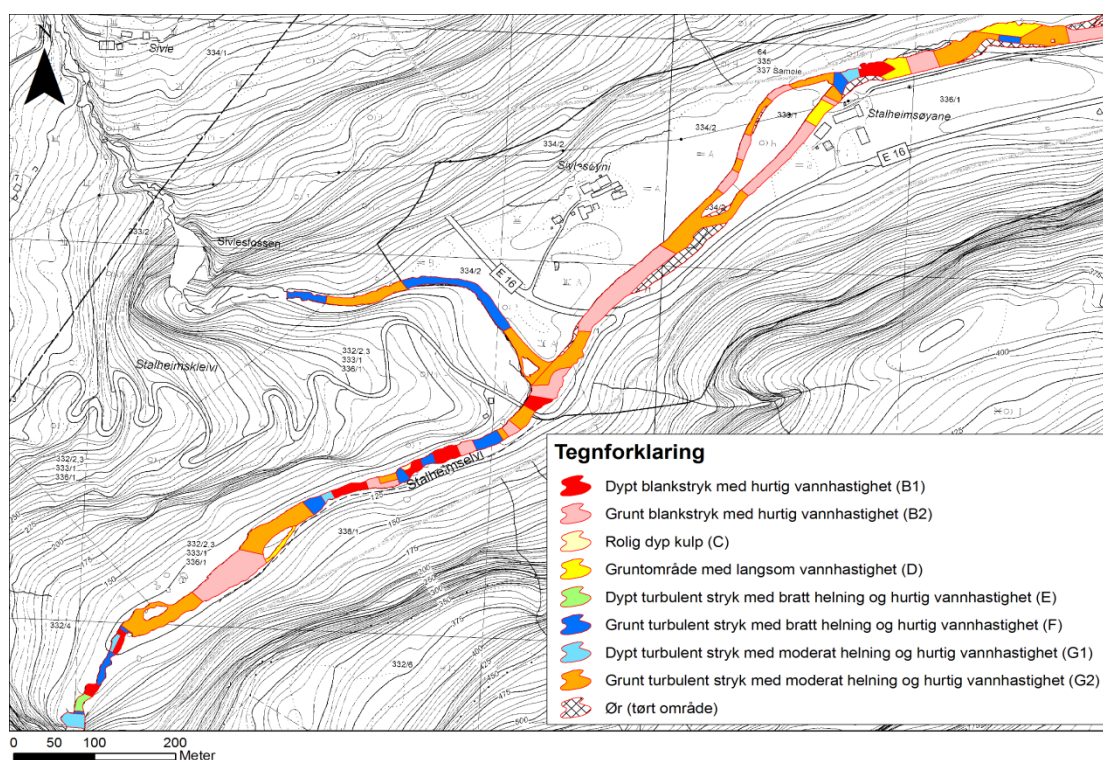
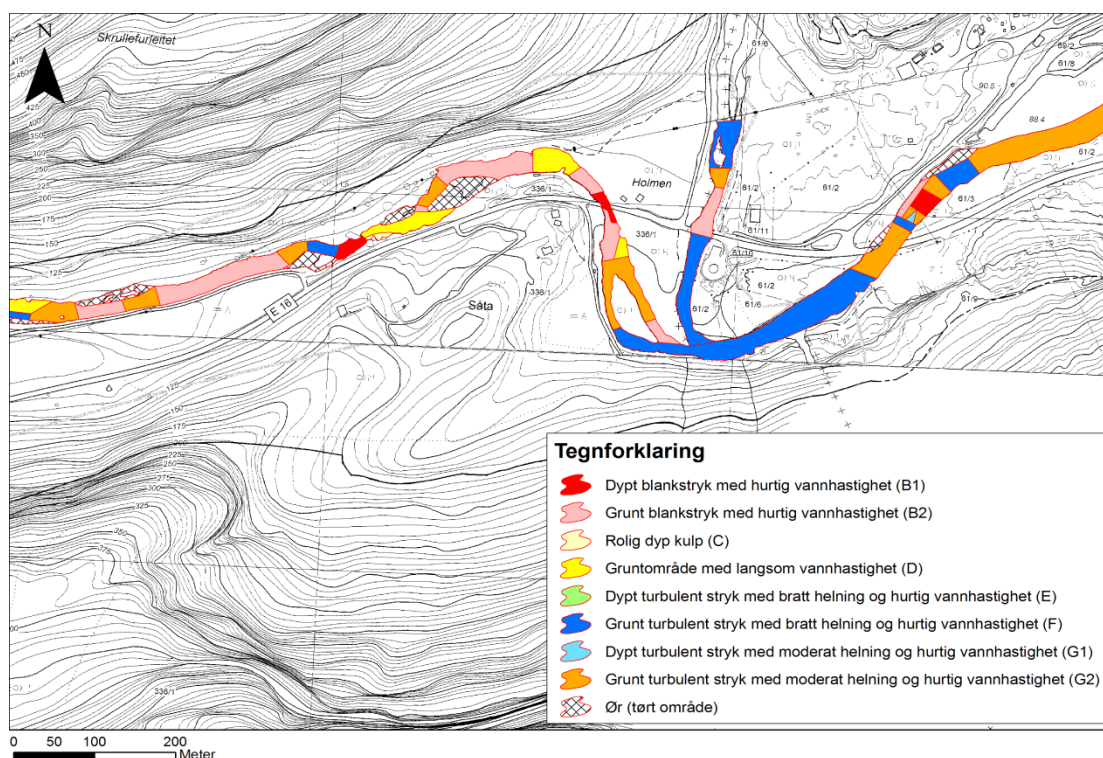
Figur 30. Oversikt over mesohabitat i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 1+2).



Figur 31. Oversikt over mesohabitat i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 3+4).

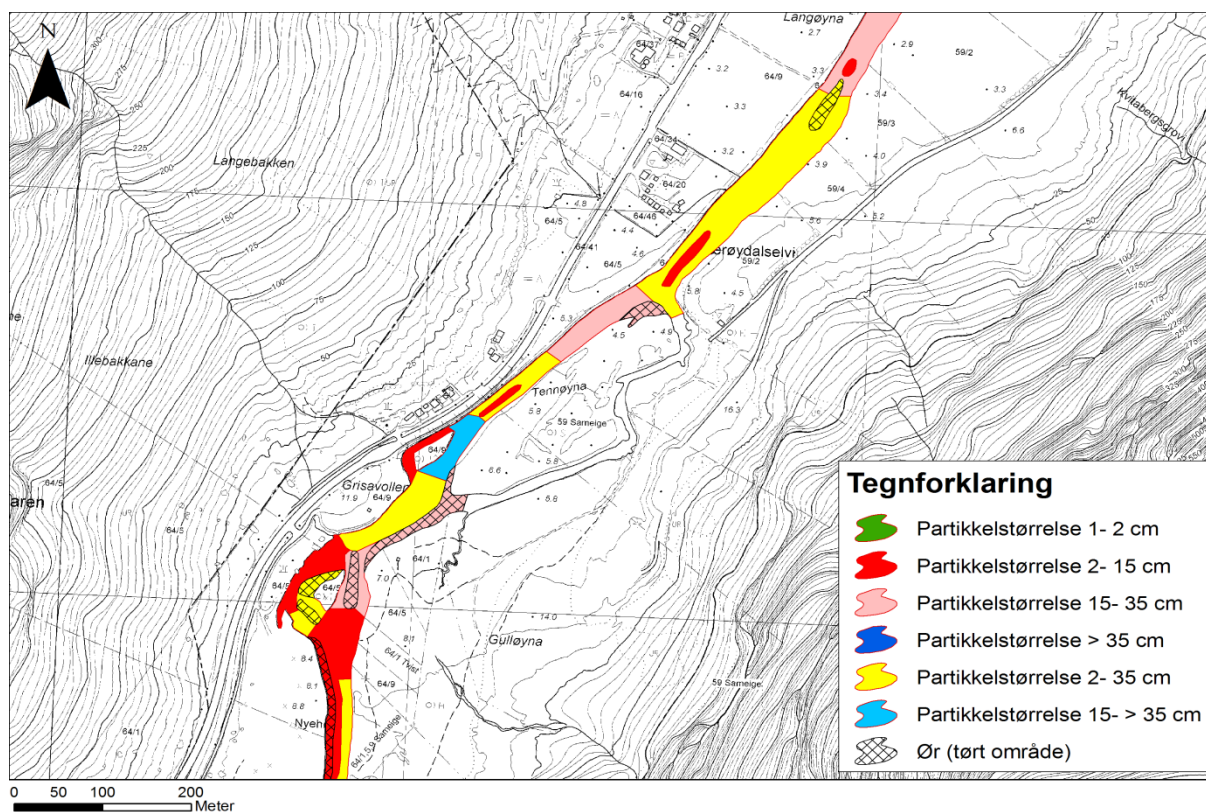
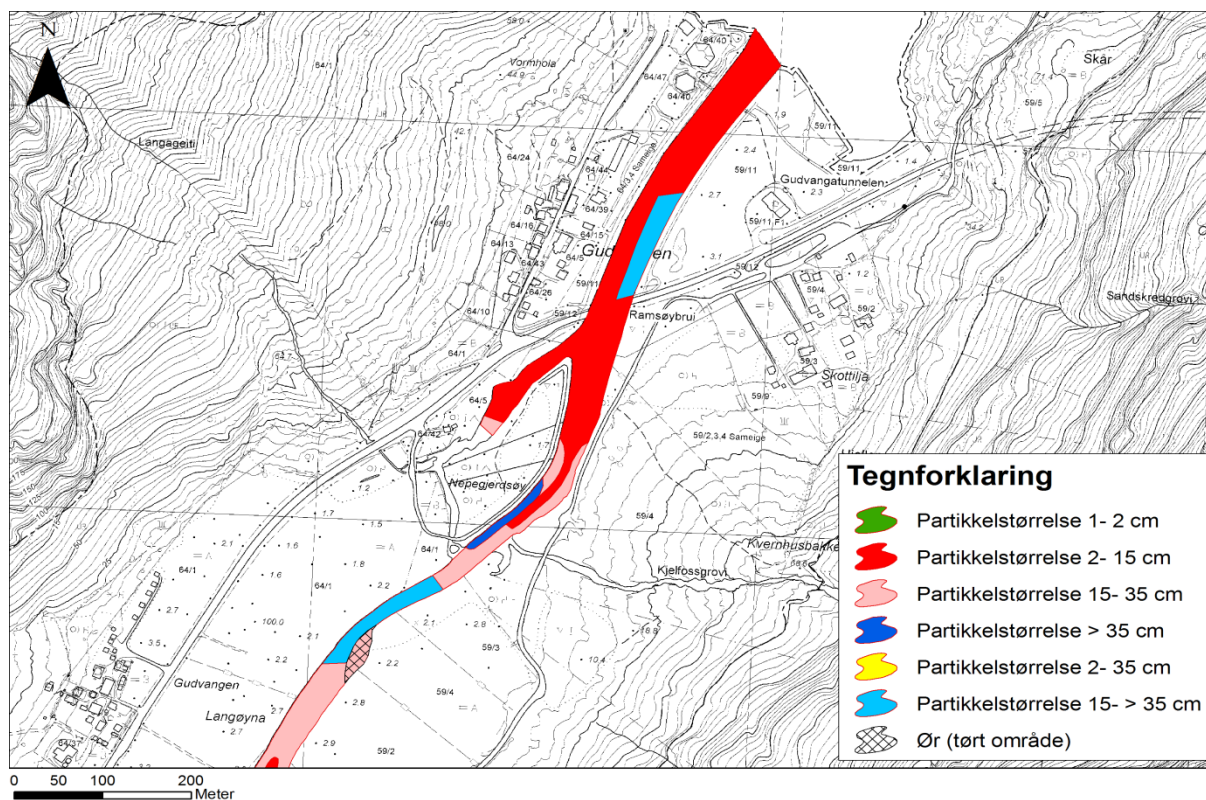


Figur 32. Oversikt over mesohabitat i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 5+6).

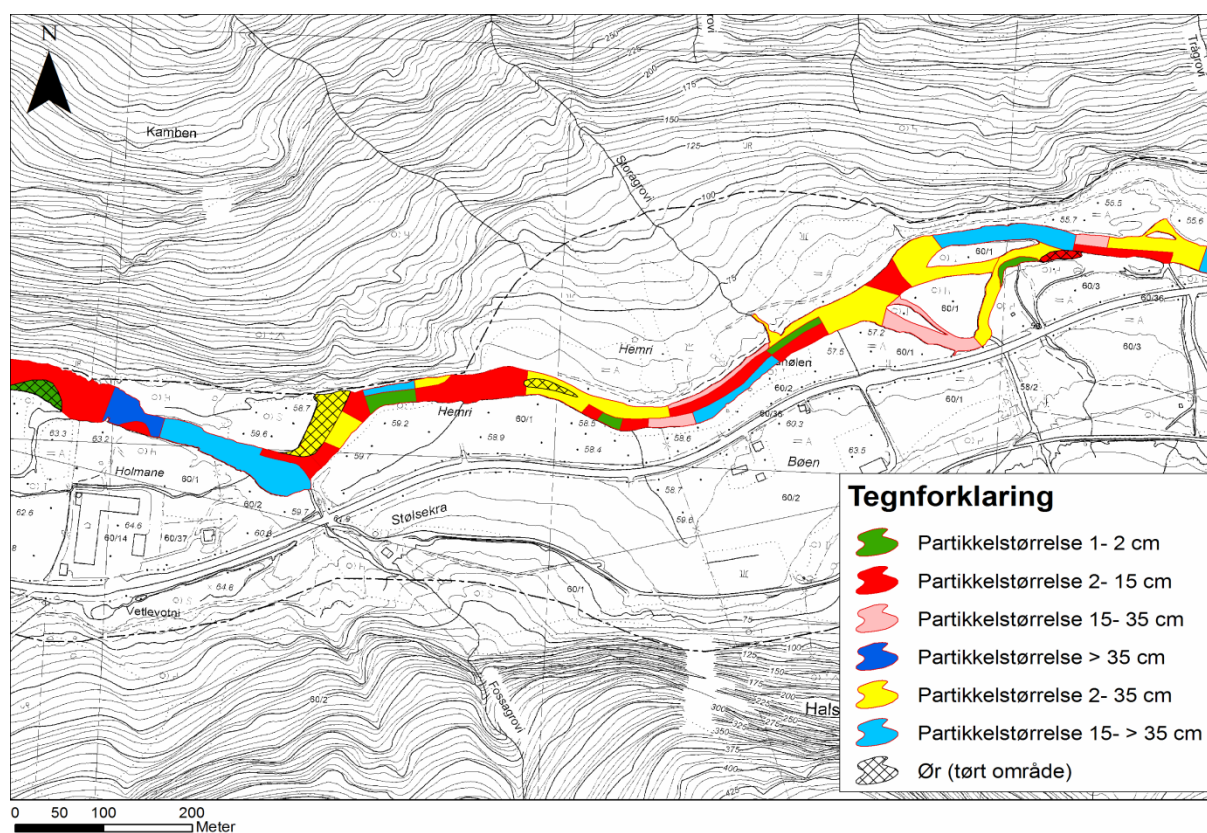
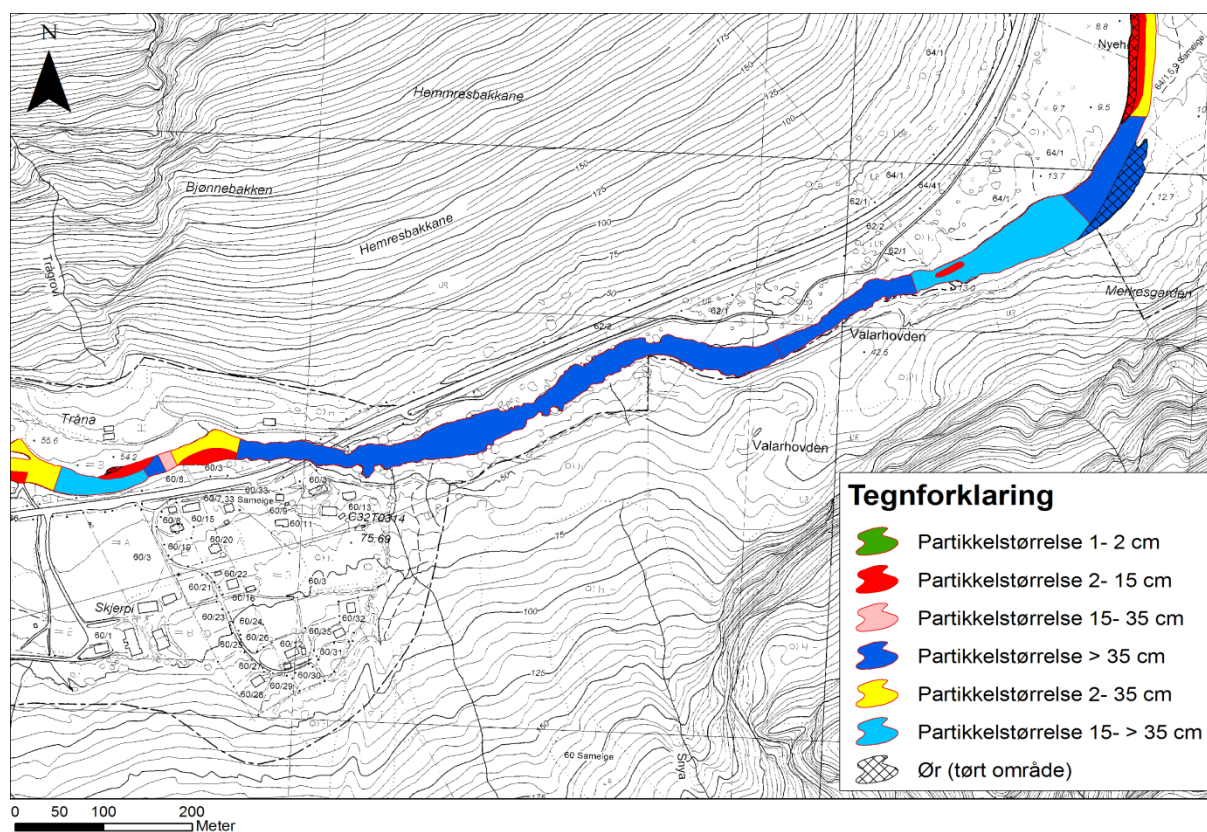


Figur 33. Oversikt over mesohabitat i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 7+8).

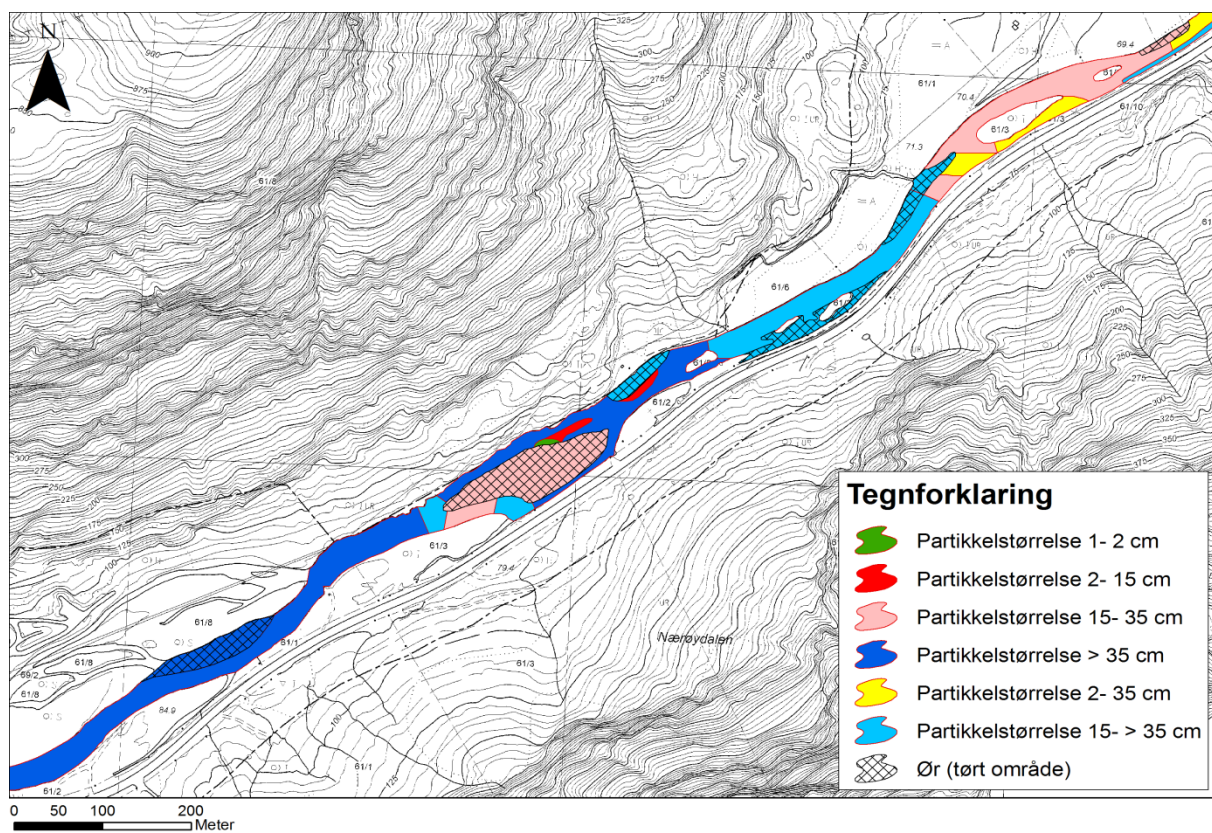
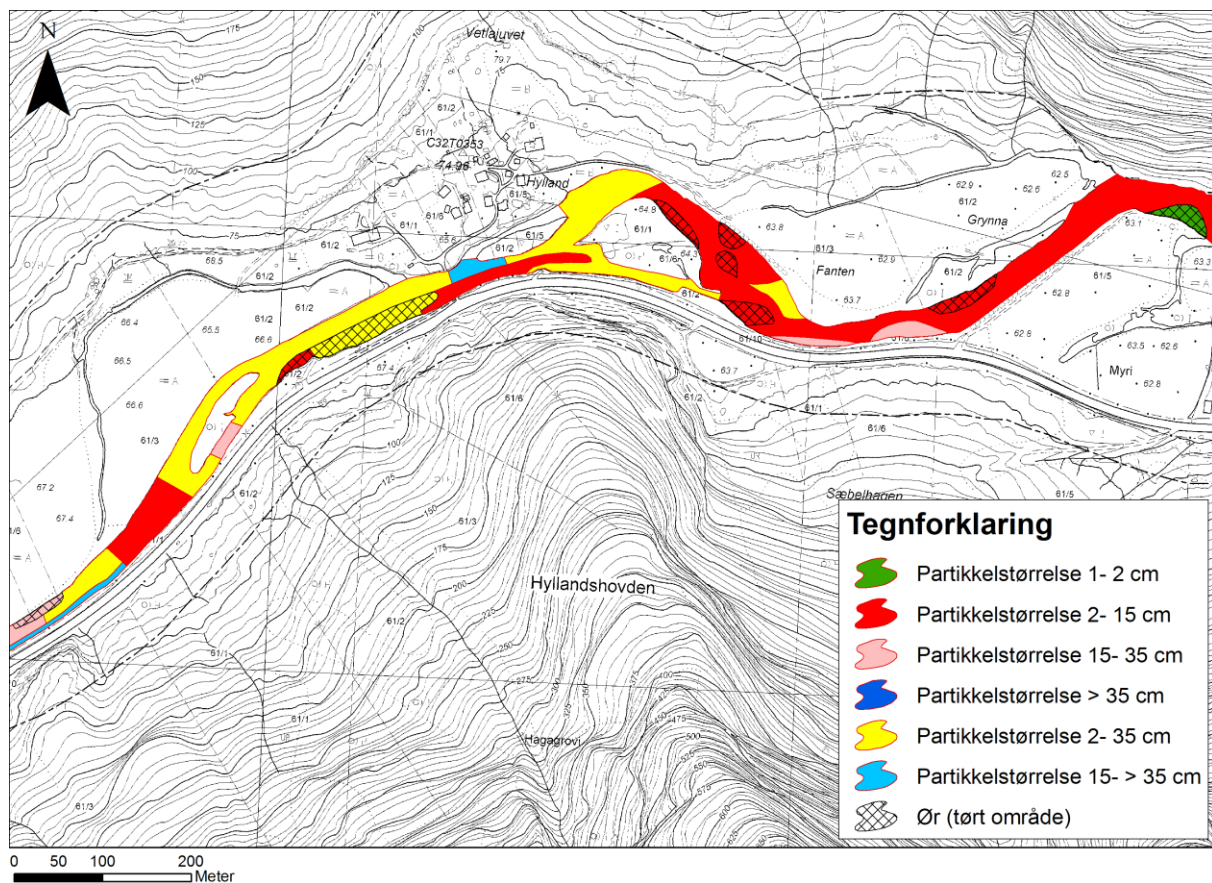
Vedlegg 3 – Kartlegging av bunnsubstrat i Nærøydalselva



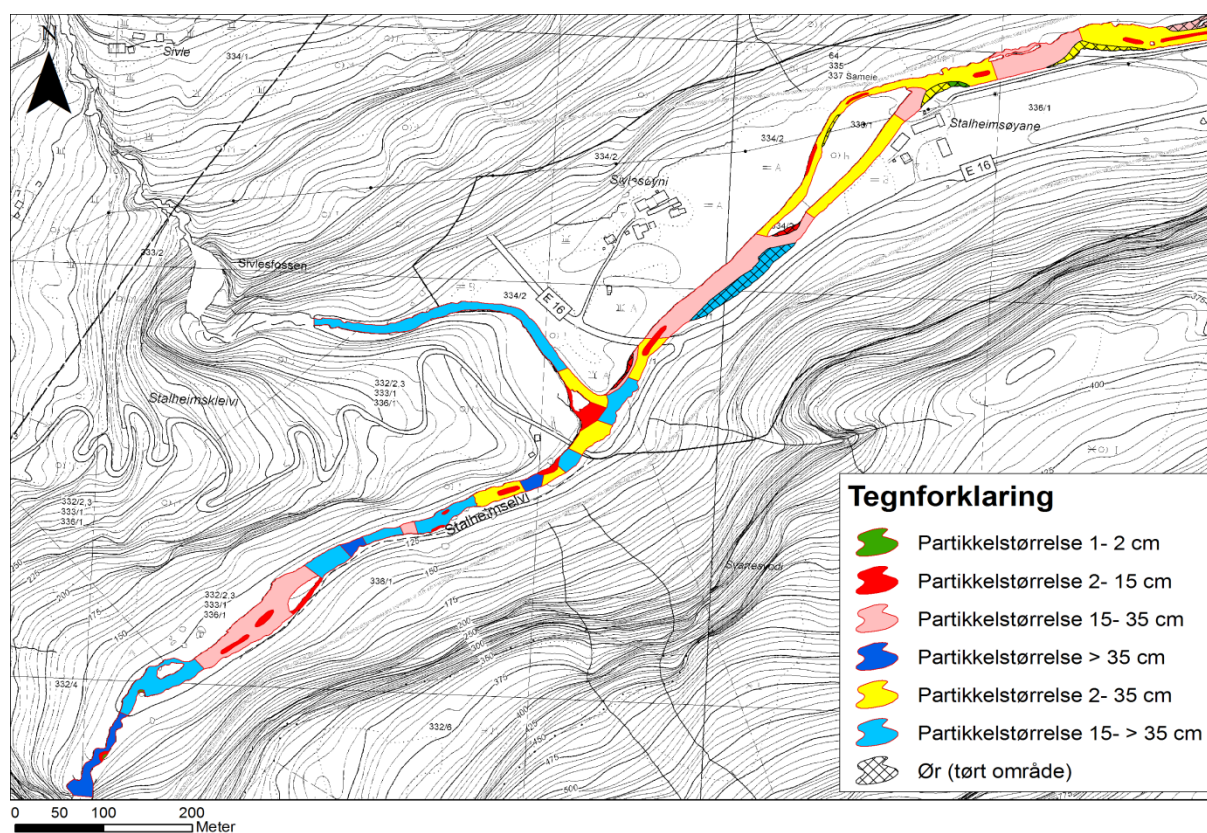
Figur 34. Bunnsubstratkategorier i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 1+2).



Figur 35. Bunnsubstratkategorier i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 3+4).



Figur 36. Bunnsubstratkategorier i Nærøydalselva kartlagt i oktober 2006 (kart 5+6).



105

NINA Rapport 475

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2045-3



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no