

Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget 2013

Øyvind Solem, Morten Andre Bergan, Jan Gunnar Jensås, Ola Ugedal, Torstein Rognes, Anders Foldvik, Tor G. Heggberget og Terje Borgos



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.

Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget 2013

Øyvind Solem
Morten Andre Bergan
Jan Gunnar Jensås
Ola Ugedal
Torstein Rognes
Anders Foldvik
Tor G. Heggberget
Terje Borgos

Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Ugedal, O., Rognes, T., Foldvik, A., Heggberget., T.G. & Borgos T. 2014. Ungfiskundersøkelser i Gaulvassdraget 2013. - NINA Rapport 1027. 98 s.

Trondheim, juni 2014

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2639-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Norunn S. Myklebust

KVALITETSSIKRET AV

Trygve Hesthagen

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsjef Kjetil Hindar (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljødirektoratet, Norsk Kylling og Statens vegvesen

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Iver Tanem, Kari Tønset Guttvik, Helge A. Dyrendal, Jan Erik Kvingedal og Grete Lilleøkdal Ørsnes

FORSIDEBILDE

Oppstrøms Gaulfossen, foto Øyvind Solem

NØKKEWORD

- Holtålen-, Melhus-, Midtre Gauldal- og Trondheim kommune
- Gaula, Sokna, Bua,
- Laks (*Salmo salar*) og ørret (*Salmo trutta*)
- Overvåkingsrapport
- Ungfiskbestand
- Skjul og habitat
- Vannkvalitet

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Ugedal, O., Rognes, T., Foldvik, A., Heggberget, T.G. & Borgos T. 2014. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget 2013. – NINA Rapport 1027. 98 s.

Gaulavassdraget er et av Norges og verdens beste laksevasdrag, og har ligget på topp tre i Norge både når det gjelder fangst av laks og sjørret. De senere årene har laksefangstene variert noe, men de er fortsatt av de høyeste i landet. Fangsten av sjørret har avtatt sterkt og sjørretten i Gaula har vært fredet siden 2009.

Høsten 2013 ble det gjennomført omfattende ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget. Hensikten med undersøkelsene var å i) kartlegge bestandstetthet av ungfisk av laks og sjørret, og sammenlikne resultatene med tilsvarende ungfiskundersøkelser på 1980- og 1990-tallet, ii) kartlegge mengden av skjul for ungfisk på elfiskestasjonene, iii) vurdere bestandssituasjonen for laks og sjørret i hovedvassdraget og utvalgte sidevasdrag, iv) undersøke effekter av ulike flommer i vassdraget fram til og med 2012 og v) gi både lokal og offentlige forvaltning ett bedre grunnlag til å forvalte laks- og sjørretbestander i vassdraget.

Det ble funnet laksunger på alle 35 stasjoner i hovedelva og alle 7 stasjoner i sidevasdraget Sokna, mens ørretunger ble funnet på henholdsvis 27 og 4 stasjoner i hovedelva og Sokna. I de andre større sidevasdragene ble det funnet laks- og ørretunger på alle stasjoner. Andelene laksunger dominerte i fangstene over ørret, og var 94,7 % og 94,4 % i henholdsvis hovedelva og Sokna. I sideelvene Forda, Herjåa, Bua og Ræa dominerte også laksunger med henholdsvis 81,7 %, 55,6 %, 77,6 % og 79,0 % av fangsten.

Det ble fanget kun én ål, som var ca. 350 mm. Den ble fanget ved Støren.

Tetthet av 0+ laksunger i Forda, Herjåa, Bua og Ræa var lav (0,0 - 11,6 individer per 100 m²). Tetthet av eldre laksunger ($\geq 1+$) i disse sidevasdragene var også lav (4,8 - 28,9 individer pr. 100 m²), med unntak av Ræa (45,2 individer pr. 100 m²). Best vekst hos laksunger ble funnet i sidevasdraget Sokna, mens veksten var lavest på strekningen fra Eggafossen ned til der Sokna munner ut i hovedvassdraget. I Forda, Herjåa, Bua og Ræa var fangst av ørretunger svært lav, og det ble heller ikke funnet årsyngel av ørret i Forda, Herjåa og på den øverste stasjonen i Bua.

Ved undersøkelsene av ungfiskbestanden høsten 2013 ble det funnet til dels lave tettheter av ungfisk av laks, spesielt årsyngel (0+). I deler av vassdraget ble det også funnet lave tettheter av toårige (2+) laksunger. Det ble funnet svært lave tettheter av ungfisk av ørret både i hovedelv, større sidevasdrag og i de mindre sidevasdragene. Sistnevnte er typiske gyteområder for sjørret. Vår undersøkelse i 2013 og de siste års elfiskeundersøkelser i de mindre sidevasdragene viser en negativ utvikling i sjørretrekrutteringen, og for mange sideelver skyldes dette sannsynligvis lav gytebestand i de senere år og omfattende endringer i hydromorfologiske og vannkjemiske forhold.

Situasjonen kan nå beskrives som kritisk for ørret (sjørret) sammenlignet med historisk informasjon om bestanden i Gaulavassdraget. Våre undersøkelser analyserer ikke hva som er årsakene til de lave fisketetthetene, selv om det for noen av de mindre sidevasdragene pekes på konkrete menneskeskapte påvirkninger som årsak til lav tetthet. Sannsynligvis er det flere årsaker, både i sjøen og i ferskvann som totalt sett påvirker utviklingen av sjørretbestanden i Gaula. Mange små sidevasdrag er imidlertid så sterkt påvirket av menneskeskapte forhold at selv om bestandsreducerende faktorer i sjøen elimineres, så vil det neppe bedre bestandssituasjonen for sjørret i vesentlig grad. For at det skal skje, må det også lages en tiltaksplan i Gaula med mindre sidevasdrag. En slik tiltaksplan må omfatte fangstreguleringer både i elv og sjø samt fysiske tiltak i utvalgte sidevasdrag.

For å komme videre i forståelsen av hva som skjer, trengs det mer dokumentasjon av fisketetthet og studier av årsakssammenhenger. Først da vil det være mulig å sette i verk sikre og effektive

tiltak for å snu den negative utviklingen for sjørretten i Gaula. Det anbefales at det utvikles et fler-årig, helhetlig overvåkingsprogram for Gaula med utvalgte sidevassdrag. Fortsatt mangler det basiskunnskap og data fra mange av de mindre vassdragene, og flerårige dataserier finnes kun i et mindretall. Parallelt med overvåkingsprogrammet anbefaler vi derfor at kunnskapsgrunnlaget for småvassdragene økes. I tråd med vannforskriften og vanndirektivet anbefaler vi at en kartlegging av tapt areal, redusert arealkvalitet og data på andre bestandsreducerende faktorer (vannkvalitet) for sjørret sammenstilles for de mindre sidebekkene i årene framover, slik at en kan foreta en kvantifisering av tapt produksjon og omfang for hele Gaulavassdraget. Dette kan delvis gjøres med eksisterende kunnskapsgrunnlag, supplert med innhenting av oppdaterte feltregistreringer, elfiskedata og informasjon fra vassdrag med utdatert eller manglende datagrunnlag.

Oppsummerende konklusjoner:

Undersøkelsene i 2013 gir oss foreløpig ikke grunnlag for å trekke sikre konklusjoner om fiske tetthet og årsakssammenhenger. På bakgrunn av resultatene trekker vi imidlertid følgende hovedkonklusjoner

- Bestanden av ungfisk av ørret karakteriseres som kritisk lav i hele vassdraget inklusive alle sidevassdrag, både i forhold til historiske data for Gaulavassdraget og i forhold til andre vassdrag i regionen.
- Det var til dels lav tetthet av 0+ laksunger, og for noen strekninger i vassdraget også for toårige laksunger. Alderssammensetningen for laksunger i elva tyder på at vassdraget har varierende rekruttering av laks mellom år.
- Det lave antallet toåringer av laksunger i Sokna og i områdene nedenfor Støren høsten 2013 kan skyldes at fisk har vandret ut som smolt våren 2013, eller at det er en svak årsklasse i disse delen av vassdraget som følge av den store flommen i august 2011.
- Lav tetthet av store laksunger på enkelte stasjoner med god skjulkapasitet, tyder på at rekrutteringen til den/de aktuelle årsklassene har vært begrenset i det området av elva hvor stasjonen ligger.
- Det bør undersøkes hvorvidt de områdene som på grunn av kraftregulering har fått fraført vann har en høyere grad av tiltetting av hulrom mellom steiner, og dermed mindre skjulmuligheter for ungfisken.
- Undersøkelser av ungfisk bør gjennomføres over flere år for å skaffe tilveie mer data på variasjon i alderssammensetning og fisketetthet, noe som vil gi økt kunnskapsgrunnlag i forhold til årsakssammenhenger.
- Det anbefales å utarbeide en samlet overvåkings- og tiltaksplan som et ledd i å snu den negative utviklingen av fiskebestandene i Gaula, med spesielt fokus på sjørretbestandene.
- Det bør igangsettes en overvåking av den labile situasjonen i forhold til avrenning fra tidlige gruvedrift i øvre deler av vassdraget.

Øyvind Solem, Morten Andre Bergan, Jan Gunnar Jensås, Ola Ugedal, Anders Foldvik & Tor G. Heggberget. Norsk institutt for naturforskning (NINA). Postboks 5658 Sluppen, 7485 Trondheim. Epost: oyvind.solem@nina.no

Torstein Rognes, Gaula Fiskeforvaltning. Størensenteret E6, 7290 Støren.
Terje Borgos. Haltdalen Fjellstyre, Fjellstyrekontoret, Helsetunet 28, 7380 Ålen.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Områdebeskrivelse.....	8
1.2 Fiskesamfunn	9
1.2.1 Gaula som laksevassdrag	9
1.2.2 Gaula som sjørrretvassdrag	11
1.2.3 Historisk beskatning i Gaula	13
1.3 Biologiske undersøkelser i vassdraget.....	13
1.4 Inngrep i vassdraget	16
1.5 Kraftregulering	17
1.6 Grusuttak	18
1.7 Gruvedrift.....	19
2 Metoder og materiale	22
2.1 Skjul- og habitatmålinger	22
2.2 Ungfiskundersøkelser	23
3 Resultater	26
3.1 Skjul- og habitatmålinger	26
3.2 Ungfiskundersøkelser i hovedvassdraget og større sidevassdrag	28
3.2.1 Arts- og aldersfordeling.....	28
3.2.2 Tetthet av ungfisk.....	28
3.2.2.1 Hovedvassdraget.....	28
3.2.2.2 Sokna	31
3.2.2.3 Forda, Herjåa, Bua og Ræa.....	33
3.2.3 Vekstundersøkelser	34
3.3 Ungfiskundersøkelser i mindre sidevassdrag	38
3.3.1 Arts- og aldersfordeling.....	38
3.3.2 Tetthet av ungfisk.....	39
3.4 Resultatvurdering og omtale av mindre sidevassdrag	40
3.4.1 Storbekken	40
3.4.2 Buskleinbekken.....	41
3.4.3 Eggbekken med tilsigsgrein Ustbekken.....	42
3.4.4 Ratbekken	44
3.4.5 Kaldvella med Bortna.....	47
3.4.6 Møsta	54
3.4.7 Lynga	56
3.4.8 Gyllbekken	58
3.4.9 Ørbekken.....	61
3.4.10 Bjørkbekken	63
3.4.11 Enganbekken	64
3.4.12 Skårvollbekken.....	66
3.4.13 Sandbekken	69
3.4.14 Rogga.....	70
4 Diskusjon	74
4.1 Ungfisk i hovedvassdraget og større sidevassdrag	74
4.2 Ungfisk i mindre sidevassdrag.....	80

5 Konklusjon	83
6 Referanser	84
7 Vedlegg	89
Vedlegg 1.....	89
Vedlegg 2.....	90
Vedlegg 3.....	91
Vedlegg 4.....	92
Vedlegg 5.....	93
Vedlegg 6.....	98

Forord

Undersøkelsene er finansiert av Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Statens vegvesen, Norsk Kylling og Gaula Fiskeforvaltning. I tillegg bidro NINA og NIVA med egne midler.

Feltarbeidet i forbindelse med ungfiskundersøkelsene ble gjennomført av Jan Gunnar Jensås, Marius Berg og Torgeir B. Havn fra NINA, og Morten Andre Bergan og John Birger Ulvund fra NIVA. I tillegg ble undersøkelsene assistert av Torstein Rognes, Siri Stav, Valentin Urban Maul og Einar Kåsen fra Gaula Fiskeforvaltning og Terje Borgos og Geir Morten Granmo fra Haltdalen fjellstyre. Vil med dette rette en stor takk for deltagelse og hjelp under feltarbeidet.

I tillegg til at det ble foretatt skjul- og habitatmålinger på de fleste elfiskestasjonene i hovedelva, ble det også foretatt en kartlegging av skjulmuligheter og habitat i hovedelva fra Gåre til Gimsebrua og i Sokna. Denne kartleggingen er stort sett finansiert av et annet prosjekt («Videreutvikling av gytebestandsmål») med Kjetil Hindar; NINA, som prosjektleder. Noen resultater derfra er beskrevet i denne rapporten. Under dette feltarbeidet deltok Laila Saksgård, Torgeir B. Havn og Michael Puffer fra NINA og Lars Nielsen fra Gaula Salmon Fund. I tillegg deltok Flemming Vatne fra Oppløv Oppdal som båtfører i hovedvassdraget. En stor takk rettes også til disse.

En stor takk rettes også til Kjetil Hindar for at vi fikk tilgang til upubliserte tetthetsdata fra Gaulavassdraget for perioden 1996-1998, og til Kari Tønset Guttvik og Helge Axel Dyrendal for gode kommentarer til rapporten.

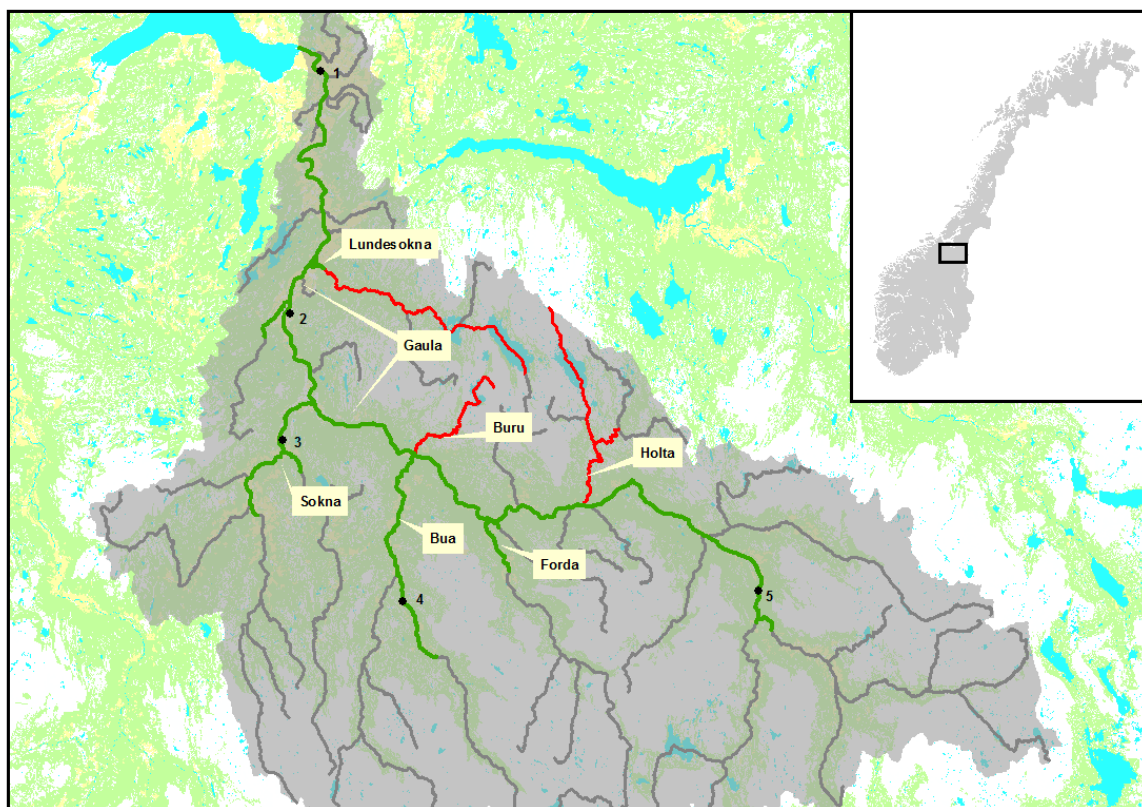
Trondheim, juni 2014

Øyvind Solem
Prosjektleder

1 Innledning

1.1 Områdebeskrivelse

Gaulavassdraget er et nasjonalt laksevassdrag som munner ut i den nasjonale laksefjorden, Trondheimsfjorden ved Melhus (**figur 1**). Vassdraget, som er Sør-Trøndelags største vassdrag, har utspring ved Gaulhåen nord for Aursunden og øst for Ålen. Totalt nedbørfelt er på 3653 km². Hovedsakelig ligger nedbørfeltet i kommunene Melhus, Midtre Gauldal og Holtålen, men mindre deler går også inn i kommunene Trondheim, Klæbu, Tydal, Røros, Os, Tynset og Kvikne.



Figur 1. Kart over Gaulavassdraget med oversikt over utbredelse av sjøvandrende laksefisk (grønn farge), regulerte sidevassdrag (rød farge), vannføringsmålestasjon ved Søberg som lå ute i perioden august – november 2013 (1) og NVE sine målestasjoner for vannføring Gauffossen (2), Hugdal bru (3), Lillebudal bru (4) og Eggafossen (5).

Berggrunnen er hovedsakelig fra kambrosilur og mange steder skaper de kalkholdige bergartene gode vekstforhold for en frodig plantevekst. De store variasjonene både i klima og berggrunn gjør at nedbørfeltet rommer de fleste plantearter og vegetasjonstyper i Trøndelag. I de nedre deler av Gaular er et typisk trekk de store gråorskogene både langs elva og i liene. Utløpsoset er på grunn av vegetasjonen og det rike fuglelivet, fredet som naturreservat (Eie m.fl. 1996).

Nedbørfeltet består av ca. 32 % barskog, 11 % bjørkeskog, 10 % myr og 5 % kulturmark. De resterende 42 % av nedbørfeltet ligger over skoggrensa. Nedbørfeltet er ellers preget av stort biotopmangfold, også når det gjelder ferskvannsbiotoper (Sæther m.fl. 1980).

Vannføringa i Gaulavassdraget karakteriseres av stor variasjonsbredde sammenlignet med andre vassdrag i regionen. Ved Haga bru er minste og største observerte vannføring i perioden 1907 - 1980 på henholdsvis ca. 2 og 3059 m³/s, der den største vannføringen ble registrert i august 1940 (gjentakintervall på 320 ca. år). Middelvannføringen her er beregnet til 78 m³/s,

som gir et midlere spesifikt avløp på 25,5 l/s/km² for det 3080 km² store feltet. Variasjonene i vannføring kan også være svært hurtige. Vannføringsregimets karakter må tilskrives nedbørfeltets klima og topografi, samt vassdragets lave innsjøprosent (Bjørn 1999).

Gaulavassdraget er utsatt for skadeflommer og de siste årene har det vært flere. Juniflommen i 2010 rammet nedre strekninger av Gaula hardest, mens augustflommen i 2011 rammet øvre deler av Gaula svært hardt. For mer hydrologisk informasjon rundt disse to flommene, se NVE-dokument nr. 12, 2010: Flaumane i Midt-Noreg mai og juni 2010, og NVE dokument nr. 12, 2011: Flommen i Trøndelag i august 2011. Effektene av disse 20-100-års flommene på yngel- og ungfiskproduksjonen i Gaula er ikke kjent, da det kun finnes sporadiske data. Elfiskeundersøkelser i sidevassdraget Herjåa i øvre del av Gaula i 2011 (Bergan, 2012) viste en reduksjon på ca. 90 % i tetthet av eldre ungfisk (1 år og eldre) sammenlignet med elfiskeundersøkelser før flommen i august 2011 (Berger m.fl. 2008), og mer enn 99 % reduksjon av årsyngel i samme sidevassdrag.

I januar 2012 var det en mildværsperiode med mye regn som førte til en større flom i sidevassdraget Sokna. Samtidig gikk det et stort ras som tok med seg deler av jernbanen og store mengder løsmasser ut i elveløpet. Dette førte til at elva ble kraftig blakket over en lengre periode. I tillegg førte oppryddingsarbeidet og sikring av jernbanetraseen i etterkant også til noe blakking og masseforflytning i elva.

Augustflommen i 2011 rammet strekningen mellom Hyttfossen og Eggafossen meget hardt, og det ble observert store masseforflytninger i forbindelse med denne. Det spekuleres også i om flommen førte til forandringer i selve Eggafossen fordi laksen har endret oppførsel i sine forsøk på å forsere fossen, med mye fisk som hopper på tvers av vannstrømmen (Terje Borgos, pers. obs.).

Den lakseførende delen av hovedelva har jevnt over et stilleflytende preg som veksler mellom høler og små stryk. Særlig er dette gjeldende i nedre deler og her danner elva store meandrer. I øvre deler og i sidevassdrag er den mer raskflytende, dette gjelder spesielt i sidevassdrag som Sokna og Bua. Gaulfossen som ligger ca. 35 km fra sjøen er den første større fossen som laksen møter på sin vandring opp vassdraget. Dette er et strykområde med et fall på 9 m over en strekning på 900 m. Under vårfloppen, som enkelte år varer til langt ut i juni, klarer ikke laksen å forsere denne fossen før vannføringa har gått ned og vanntemperaturen har steget opp mot 10 °C.

Fisket i Gaula er organisert gjennom Gaula Fiskeforvaltning, som er et overordnet grunneierlag som ble dannet i tråd med driftsplanen.

Vassdraget er regulert i sidevassdraget Lundesokna, og har mindre reguleringsinngrep også i noen andre sidevassdrag, men er varig vernet mot ytterligere inngrep i henhold til Verneplan III fra 1986.

1.2 Fiskesamfunn

Det finnes naturlige forekomster av laks, ørret, røye, stingsild, skrubbe og ål. I tillegg er de fremmede artene ørekyte og sik innført i Gaulavassdragets øvre nedbørfelt. Ørekyte er foreløpig ikke registrert i de siste 10-års overvåkingsundersøkelser på anadrom strekning av Gaula, inkludert tilstøtende sideelver.

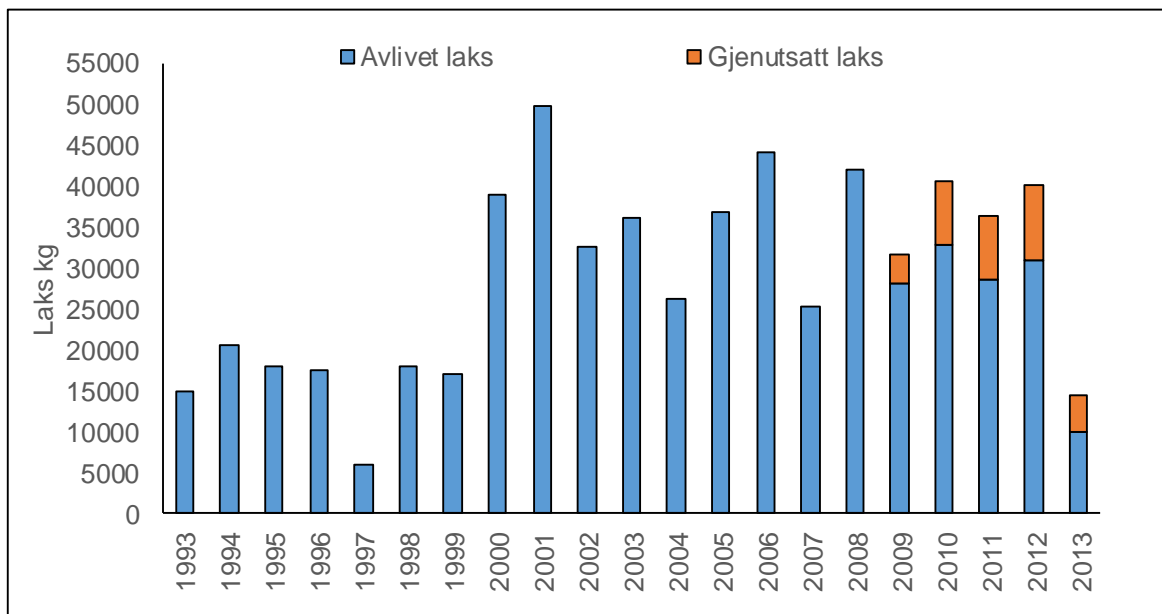
1.2.1 Gaula som laksevassdrag

Gaula er i hovedstrengen lakseførende i 113 km opptil Hyttfossen i Holtålen kommune (**figur 1**). I tillegg er de viktigste sidevassdragene lakseførende i følgende strekninger: Sokna i 15 km opp til Lysfossen, Bua i 19 km opp til Fløyfossen, Forda i ca. 4 km, Lundesokna i 2 km og Gaua i 5 km opp til Storfossen. Av mindre sidevassdrag hvor det går laks er: Hauka (sidevassdrag til

Sokna) 3 km, Lea 1,5 km, Holda (ved Yset) 1,5 km. Videre har flere bekker sporadisk oppgang og gyting av laks, slik som Møsta (3 km), Kaldvella (4 km i dag, svært redusert sammenlignet med opprinnelig), Loddbekken (2,5 km), Langbekken, 5 km), Ratbekken (5 km) og Eggbekken (3 km). Langbekken er oppgitt med opprinnelig 5 km anadrom strekning i de fleste dokumenter som angir anadrom strekning i Gaula, men bygging av E6 og jernbane har trolig ført til at vassdraget er tapt som oppvekstområde for laks og sjørret. I tillegg finnes en rekke bekker som er lakseførende på strekninger fra 100 m og opp til 1 km. Tilsammen representerer disse en strekning på mellom 20 og 25 km, men en nøyaktig kvantifisering av tilgjengelig strekning er aldri foretatt. Flere av de små sidevassdragene er tapt eller redusert som oppvekstområde for sjøvandrende laksefisk i løpet av de siste 20-100 år, som følge av vandringsbarrierer etablert i forbindelse med bygging av vei, jernbane, spredt bebyggelse og dyrking av jord. Samlet lakseførende elvestrekning er tidligere oppgitt å være 212,5 km (Johnsen m.fl. 1999).

Gaula er et av verdens mest betydningsfulle vassdrag for laks og i den offisielle fangststatistikken har vassdraget ligget jevnt blant de tre beste lakselvene i Norge. Årlige rapporterte fangster i elva i perioden 1981-90 varierte mellom 14 115 kg i 1988 og 26 998 kg i 1985, med et årlig gjennomsnitt på 22 727 kg. For perioden 1991-2000 varierte fangstene fra 5 890 kg i 1997 og 38 807 kg i 2000 med årlig gjennomsnitt på 18 850 kg. I perioden 2001-08 var det årlige gjennomsnittet 36 489 kg og varierte mellom 25 125 kg i 2007 og 49 723 kg i 2001. Fra og med 2009 er den offisielle fangststatistikken oppdelt i avlivet og gjenutsatt fisk. For disse årene fra 2009 til 2013, var fangsten lavest i 2013 med 9 801 kg og høyest i 2010 med 32 722 kg avlivet fisk. Tilsvarende ble det i 2009-12 gjenutsatt fra 3 583 til 9 199 kg laks. Årlig gjennomsnitt for perioden 2009-2013 var for henholdsvis avlivet og gjenutsatt laks 25 945 og 6 594 kg (www.ssb.no) (**figur 2**). De oppgitte tallene er samlet fangst for hele vassdraget inkludert sideelver. For årene 1979 og 1980 ble det gjennomført en mer omfattende undersøkelse av laksefisket i Gaulavassdraget. Her ble det sannsynliggjort en betydelig underrapportering av fangstene av laks og sjørret historisk. Undersøkelsen anslo at reell fangst i Gaula lå 3 - 4 ganger høyere enn det som framgikk av de offisielle fangststatistikkene (Gjøvik 1981a). Det kan derfor være vanskelig å direkte sammenligne fangst av laks før og nå for vassdraget, og ikke minst i forhold til å benytte den rapporterte fangsten for å kunne anslå størrelsen av innsig av gytefisk. Her vil også forbedrete rapporteringsrutiner og kontroll, sammen med at det de siste tiårene har vært en sterk økning i fisketrykk, føre til at eldre fangststatistikk sammenlignet med dagens fangststatistikk ikke gir et godt bilde av størrelsen på bestanden.

I merke-gjenfangststudier basert på merking av laks i kilenøter på Agdenes ytterst i Trondheimsfjorden, og gjenfangst i fjorden og i elvene, er det anslått at mellom 20 000 og 130 000 laks årlig søkte inn til elvene rundt Trondheimsfjorden i perioden 1997-2010. Av laksen som ble merket på Agdenes ble 30-45 % av den total gjenfangsten, gjenfanget i Gaula (Fiske m.fl. 2012).



Figur 2. Fangst av laks (kg) i Gaulavassdraget i perioden 1993 - 2013 (www.ssb.no). Gjenutsatt fisk ble ikke registrert før i 2009.

Bestandsstatus for laks i Gaulavassdraget er tidligere blitt vurdert som svært god, og Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) gav i juni 2012 følgende vurdering av laksebestanden i forhold til beskatning: «Denne bestanden tåler sannsynligvis høyere beskatning dersom sjøoverlevelsen blir som i de senere år» (Anon. 2012). Imidlertid ser sjøoverlevelsen ut til å ha sunket siden da, og VRL vurderte at gytebestandsoppnåelsen i 2012 var dårligere, med en sannsynlighet for oppnåelse på 62 % og en prosent måloppnåelse på 96 % (Anon. 2013).

1.2.2 Gaula som sjørretvassdrag

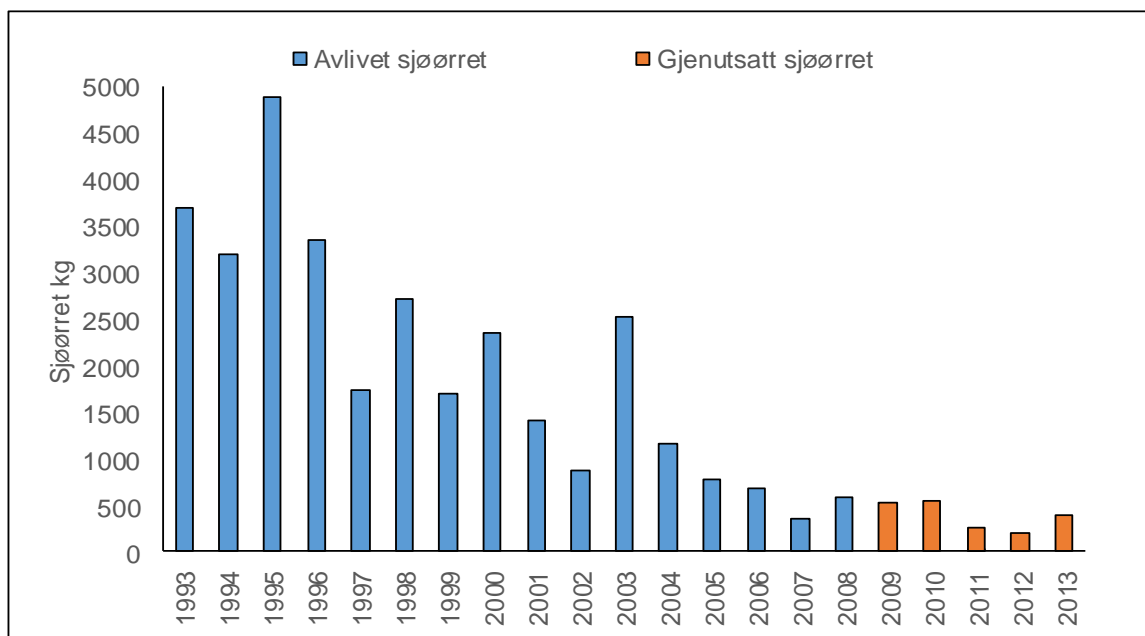
Gaula har historisk vært en av de viktigste sjørretvassdragene i Norge basert på oppfisket kvantum. I årene 1969-1971 lå gjennomsnittsfangsten på 2 646 kilo oppfisket kvantum, med snittvekt på 0,87 kilo per sjørret (**figur 3**). Underrapporteringen har trolig vært betydelig også for sjørret (Gjøvik 1981a, b), men oppfisket, rapportert kvantum gir en pekepinn på vassdragets produksjonskapasitet for arten historisk. Sjørretbestanden i Gaulavassdraget har siden midten av 1990-tallet gått kraftig tilbake (www.ssb.no) (**figur 4**). Enkelte år har sjørretfangsten vært ned mot 10 % av de største fangstene som ble rapportert på 1990-tallet. Sjørretten har derfor vært fredet de 5 siste årene. Årsakene til denne reduksjonen kan være mange. Hovedoppfatningen er at nedgangen i sjørretbestanden i Sør-Norge skyldes forhold i sjøen (Direktoratet for naturforvaltning 2009). Lakselus og andre sykdomsframkallende organismer, klimaendringer og matmangel er noen av andre årsaker som har vært foreslått. I øvre deler av Haltdalen (Drøya, en sidebekk, som er viktig gyteområde for sjørret i Holtålen), er det registrert at strekninger der sjørretten gyter, også blir brukt som gyteområde av laks (som kan "grave opp" sjørrettrogna). Dette forholdet ser ut til å ha økt i takt med økende laksebestand i området etter redusert forurensning i hovedvassdraget (Terje Borgos, pers. obs.). De siste årene er det også registrert økende forekomst av både årsyngel og eldre laksunger i flere historisk viktige sjørretbekker, f.eks. i Skårvollbekken (Bergan 2012), Ratbekken, Møsta, Lynga og Ræa (denne undersøkelsen). Forekomst av årsyngel over visse nivåer indikerer sikker gyting av laks året før.

De 20 beste norske laks- og sjøørretelver
 etter gjennomsnittsfangst i kg sjøørret alene i årene 1969-70-71. Gjennomsnittsvækt av fisk for hvert år i kg, og gjennomsnittsvækt over de tre år 1969-71.

Nr.	Elv	Gj.snittsfangst 1969-70-71	Gjennomsnittsvækt			Gjennomsnittsvækt** for de tre år 1969-71	Sjøørretfangst i gjennomsnitt pr. km elv***)
			1969	1970	1971		
1	Driva (Sunndalselven)	3 822	*)	*)	*)	*)	45
2	Aurlandselven	3 611	2,0	2,0	2,0	2,00	533
3	Gaula i Trøndelag	2 646	0,9	0,9	0,8	0,87	24
4	Granvinsvassdraget	2 552	0,7	1,5	1,2	1,05	243
5	Stjørdalselven	2 060	1,4	1,0	1,1	1,10	40
6	Rauma	1 737	*)	*)	*)	*)	38,5
7	Namsen	1 658	1,0	0,9	0,9	0,93	24
8	Ålven (Ommedalselven)	982	2,4	2,2	1,2	1,57	124
9	Lærdalselven	701	1,7	1,9	1,4	1,64	29,4
10	Surna med Rinna	679	*)	*)	*)	*)	15,1
11	Orkla	606	0,9	1,3	1,0	1,06	7,6
12	Etnøelven	464	0,9	0,9	1,0	0,94	25,9
13	Jølstra (Førde-elven) (Fra sjoen til Stakalde-	386	1,2	0,9	1,2	1,05	27,5

Figur 3. Statistikk over sjøørretfiske i de 20 beste norske sjøørretelver i perioden 1969-71. (Kilde: ukjent).

Det er ikke undersøkt om sjøørretbestanden i Gaulavassdraget består av flere delbestander med begrenset utveksling av gener (subpopulasjoner), men undersøkelser i andre store vassdrag viser at dette ofte er tilfellet (for eksempel Vosso, Hindar m.fl. 1991; Driva, Sten Karlsson og Kjetil Hindar, pers. medd.). Siden Gaulavassdraget har mange sideelver og bekker, er det nærliggende å tro at det også i dette vassdraget finnes slike subpopulasjoner. Undersøkelser som viser at kroppsstørrelse og eggantall er forskjellig hos sjøørret langt nede og høyt oppe i vassdraget, tyder på at dette er tilfellet (L'Abée-Lund & Hindar 1990).



Figur 4. Fangst av sjøørret (kg) i Gaulavassdraget i perioden 1993 - 2013 (www.ssb.no). Gjenutsatt fisk ble ikke registrert før i 2009 og fra samme år til d.d. ble sjøørreten fredet i vassdraget.

1.2.3 Historisk beskatning i Gaula

Som i de fleste andre laksevassdraget i Norge har det også i Gaula blitt drevet laksefiske med sløer, teiner, garn, not og lyster. Totalt var det i 1880 14 teiner i drift, men alle var imidlertid nedlagt ved århundreskiftet (1899/1900). På samme tidspunkt var det registrert 46 nøter og 32 garn i drift (Gjøvik 1981b). For mange sjørretvassdrag til Gaula ble det bedrevet utstrakt høstingsfiske etter gytefisk av sjørret historisk. Ulike fangstmetoder, fangstinnretninger og fiskefeller ble benyttet for å høste av overskuddet med gytefisk av sjørret. Her finnes lite dokumentasjon utover muntlige meddelelser fra lokalt hold. Lystring med høygaffel var en effektiv metode for å høste sjørret i småbekker. I sjørretvassdraget Møsta ble gytefisken fanget på vei ut av vassdraget etter gyting, med spesialkonstruerte fangstinnretninger/feller i bekken. Fisken ble brukt som fôr til gris. Slike fangstaktiviteter ble aldri rapportert inn i offisielle statistikker, og er lite kjent utover informasjon i lokalmiljøet.

De første engelske sportsfiskerne kom til Gauldalen i 1825, men før århundreskiftet (1899/1900) var allikevel bøndenes leieinntekter små i forhold til verdien laksen representerte som matauke (Hovstad 1964). Fra 1901 og fram til første verdenskrig var elva fra nedenfor Gaulfossen og opp til Eggafossen leid ut til konsul Beyer i Bergen. Beyer var agent for et firma i London som leide ut fiskevald til engelske sportsfiskere, og i denne perioden hadde elveeierne gode inntekter fra utleie av elva. Bare i Singsås hadde de vel 7.000 kr. til sammen det året og den samlede kommuneskatten i herredet lå på denne tiden på om lag 8.000 kr. i året (Gjøvik 1981b).

1.3 Biologiske undersøkelser i vassdraget

De første vitenskapelige undersøkelsene som ble foretatt i Gaulavassdraget for å beskrive fiskesamfunnet, ble etter det vi kjenner til utført av Knut Dahl i 1898 (Dahl 1899). Metoden som ble benyttet her var en form for kastenot, supplert med informasjon fra lokale personer, fiskere og andre, kombinert med observasjoner Dahl gjorde under feltarbeidet. Resultatene i Dahl (1899) viser at Gaula historisk var et produktivt laksevassdrag, med betydelig innslag av sjørret i notfangstene.

De første mer systematiske ungfiskundersøkelsene fra Gaula stammer fra 1977, da til sammen 25 stasjoner på anadrom strekning ble undersøkt ved elfiske (Gjøvik 1981b). Da ble de fleste lokaliteter avfisket tre ganger med tanke på tetthetsberegninger. Den gjennomsnittlige tettheten av laks- og ørretunger for strekingen nedenfor Gåre var henholdsvis 32 og 27 individer pr. 100 m². For ungfisk ≥ 10 cm var tettheten for laks og ørretunger henholdsvis 16 og 9 individer pr 100 m². På de to stasjonene som ble avfisket mellom Gåre og Eggafossen ble det ikke funnet laksunger (Gjøvik 1981b). Gjøvik konkluderte imidlertid med at stasjonene var antatt å ikke være representative for variasjonen av biotoper som finnes i Gaulavassdraget.

Gjøvik (1981b) belyser forhold om vekst hos laks og ørretunger som ble fanget under elfiske, og beregnet vekst fra avlesning av 165 skjellprøver av voksen laks som ble samlet inn i 1977. For sjørret ble tilsvarende gjort for 72 individer som ble fanget våren 1969 og 1970. Disse undersøkelsene viste at gjennomsnittlig smoltalder (og smoltlengde) for henholdsvis laks og sjørret var 2,8 år (120 mm) og 3,5 år (150-160 mm). Størrelsen hos laks i ferskvannsfasen for hele vassdraget var i gjennomsnitt 37, 86, 121, 147 mm for henholdsvis år 1, 2, 3 og 4 i elva (Gjøvik 1981b).

Senere ble det utført større ungfiskundersøkelser i perioden 1986-1998 (L'Abée-Lund m.fl. 1987; Arnekleiv m.fl. 1989; Arnekleiv 1999). I denne perioden ble det gjort tetthetsberegninger på 23 stasjoner i hovedelva og 13 stasjoner i sidevassdrag. Disse undersøkelsene viste at laks dominerte over ørret og utgjorde om lag 75 % av den totale ungfisktettheten (>0+) i vassdraget. Videre varierte tetthet mye mellom stasjoner og år. Noe av dette kan skyldes stasjonenes ulike egnethet som oppvekstområde (Arnekleiv m.fl. 1989). Under deler av dette elfisket, som tidvis ble utført i oktober, var det også svært lave vanntemperaturer som trolig har påvirket resultatet noe (upublisert materiale). Undersøkelsene vist videre at det var stor forskjell i tetthet av laks og ørret på

flommen (Dahl & Godtland 1995). Det ble heller ikke observert de samme negative effekter av flommen i øvre deler av Gaula og Sokna som i de midtre og nedre deler (Hindar 1999).

For å undersøke effekten av habitatforbedrende tiltak i et område av Gaula som det hadde vært et omfattende uttak av grus fra elvebunnen på 1980-tallet, ble det i perioden 1989-1992 gjennomført undersøkelsen med utlegg av store steiner på et område ved Nedre Kåsen på Kvål (Bremset m.fl. 1993). Undersøkelsen viste at tettheten av laks- og ørretunger var 5-10 ganger høyere på steinsatte områder sammenlignet med områder som var urestaurert etter grusgravingen, og at forskjellen i tettheten var spesielt stor for de to eldste aldersgruppene. Fisketettheten var generelt størst i steinsettingene med høy vannføring, og tetthet var i snitt dobbelt så høy i de strieste områdene som i de mer stilleflytende områdene. Etter en flom blir steinsettingene nedauret av løsmasser med påfølgende nedgang i fisketetthet. Imidlertid viste et forsøk med å legge steinen i rekker langs strømrretningen mindre grad av nedauring og med påfølgende nedgang i fisketetthet enn ved å plassere steinen vilkårlig. Fisketetthet i steinsettinger som lå i rekker langs strømrretningen var videre om lag dobbelt så høy som i de opprinnelige steinsettingene. For å se på utveksling av fiskeunger mellom steinsettinger ble det også foretatt et merkeforsøk. Forsøket viste at det var stor utveksling og at denne syntes å øke med økende vannhastighet (Bremset m.fl. 1993).

I perioden 1988-1989 ble det gjennomført undersøkelser av bunndyr og ungfisk av laks og ørret på en strekning av Sokna som var blitt kanalisert ved omlegging av E6. Resultatene ble sammenlignet med referanseområder ovenfor og viste normale bunndyrmengder, og bare unntaksvis var det signifikante forskjeller mellom referanseområder og i det kanaliserte området. Videre var faunasammensetningen svært like, både på arts- og gruppenivå. Bunnfaunaen hadde i hele området dominans av døgnfluer, steinfluer, vårfluer og fjærmyggglarver som alle er attraktive former med tanke på fiskeproduksjon. Tetthet av laks- og ørretunger lå også på sammen nivå i både referanseområdet og det kanaliserte området. Undersøkelsen konkluderer med at de normalt negative virkningene ved kanalisering var uteblitt (Koksvik m.fl. 1990). Imidlertid sier ikke disse undersøkelsen noe om eventuelle negative langtidsvirkninger av kanalisering.

I 1984 (Korsen & Skotvold 1984) og 1985 (Byskov m.fl. 1986) ble det gjennomført en kartlegging av forurensningssituasjonen i mindre sidevassdrag til Gaula. Bakgrunnen for undersøkelsene var påstander om nedgang i sjørretbestanden som følge av økt forurensning, spesielt fra landbruket. I 1984 ble 27 sidevassdrag i nedre Gaula undersøkt og i 1985 ble 40 sidevassdrag i Midtre Gauldal og øvre Gaula undersøkt. Undersøkelsene konkluderte med at det var høy vannkjemisk belastning i vassdraget i nedre Gaula, men liten belastning i øvre deler (Korsen & Skotvold 1984, Byskov m.fl. 1986). Det konkluderes videre med at kun et fåtall av sidevassdragene var så forurenset at fiskeproduksjonen var særlig redusert. Oppgangshindre- og barrierer er omtalt for noen vassdrag, men slike forhold er ikke diskutert eller knyttet opp mot påstanden om nedgang i sjørretbestanden. Senere er derimot hydromorfologiske inngrep og endringer i sidevassdrag til Gaula (og resten av fylket) koblet opp mot en nedgang i sjørretbestanden. Korsen (2004) skriver følgende: «Vi finner ofte at de nedre delene av sidebekker til større vassdrag som Orkla og Gaula er blitt kanalisert og rettet ut, særlig der de går gjennom dyrket mark. Det samme har skjedd i mindre vassdrag rundt i fylket. Dette er uten tvil en av årsakene til at sjørreten har gått tilbake.»

Yngel og ungfisk av ørret i Gaulavassdragets sidebekker og elver er noe uregelmessig undersøkt de siste 10 årene, der det finnes flere enkeltundersøkelser fra utvalgte sidevassdrag (Nastad 2002, Berger & Bergan 2005, Sweco 2009, Berger m.fl. 2008, Bergan m.fl. 2008, Bergan & Arnekleiv 2009, Nøst & Bergan 2010, Bergan 2011, 2012, Bergan, upubliserte data fra 2011) i forbindelse med implementeringen av vanddirektivet i norsk vannforvaltning. I tillegg finnes overvåkingsdata fra elfiske i sjørretbekker tilhørende Trondheim kommune (nedre del av Gaula; Gaulosen) i kommunens eget overvåkingsprogram de siste 9 år (Nøst, 2006–2012, 2013, under utarbeidelse). De siste 10 års yngel- og ungfiskundersøkelser i sidevassdragene viser at mange av de opprinnelig høyproduktive sidevassdragene i dag har sterkt redusert produksjon av sjørret. Forurensning fra landbruk, boligbebyggelse og industri, og tap av areal og arealkvalitet som

følge av utretting, kanalisering og andre hydromorfologiske inngrep, er de viktigste faktorene. Dette, samt etablering av vandringshindre og barrierer som følge av vei, jernbane, landbruk og bebyggelse kan se ut til å ha ført til betydelige tap av gyte- og oppvekstarealer i de minste tiløpsbekkene til Gaula, der sjøørret skal dominere. Det totale omfanget av dette er ukjent, spesielt knyttet opp mot en naturtilstand (opprinnelig areal og arealkvalitet) i sidevassdragene.

Siden 1989 er det på høsten foretatt gytegreptellinger med helikopter fra Støren og ned til sjøen. Registreringene som ble gjort høsten 2012 viste et svært lavt antall gytegroper da det kun ble funnet 82 gytegroper på denne strekingen. Dette er det laveste antallet siden 1993 og 1994 da det ble registrert henholdsvis 65 og 95 gytegroper. Til sammenligning ble det i 2008 og 2009 talt henholdsvis 1060 og 750 gytegroper på samme strekning, mens tellinger høsten 2013 viste 147 gytegroper.

1.4 Inngrep i vassdraget

Fra midten av forrige århundre og fram til nå er det gjort betydelige inngrep i Gaulavassdraget i form av erosjonssikring, veibygging og fjerning av kantskog. Alle disse menneskeskapte inngrepene kan påvirke rekruttering og oppvekstsvilkår til laks og ørret.

Nedenfor Gaulfossen er over 50 % av Gaula erosjonssikret og 67 km av vassdraget er sikret mot erosjon av NVE. I tillegg kommer ulike forbygningsanlegg gjort i regi av Statens vegvesen og NSB (Sæther 1999). På strekningen mellom Kotsøy og Gaulosen ble det i perioden mellom 1950 og 1986 tatt ut 4 mill. m³ grus fra elvebunnen i Gaula (Ottesen 1988, Dahl & Godtland 1995). Konsekvensen av disse inngrepene er at de midtre og nedre deler av elva ble mer erosjonsutsatt enn den ellers ville ha vært. Forebyggingsarbeid som har stoppet sideerosjonen og grusuttaket har også ført til en senkning av elveløpet ved Melhus med 1-2 m, og en endring i bunnsubstratet. Denne endringen har bl.a. gitt seg utslag i problemer med partikkelforurensning som følge av at elva enkelte steder har gravd seg ned til leirelaget (Sandnæs 1999).

Gaula og Sokna har opprinnelig hatt utallige små og store sideløp; flomløp som har hatt vannføring gjennom hele året uten å gå tørr eller bunnfryse. Antallet er aldri kvantifisert, men studier av historiske flyfoto (1947, 1956, 1957, 1964 og fram til 2012'; se <http://kart.finn.no/> eller tilsvarende kart-tjenester med flyfotofunksjon) viser at svært mange av disse i dag er avstengt, gjenfylt og/eller oppdyrket.

Vegbygging i og inntil Gaula har ført til store inngrep. Ved omlegging og bygging av ny E6 ved Melhus ble det av Stortinget bestemt at man skulle velge løsninger som ikke berørte elvestrengen etter at det først var gitt konsesjon på å legge veien delvis ut i elva (Sandnæs 1999). Nå planlegges ny E6 mellom Støren og Melhus, og planer om å krysse elva flere steder på strekningen har igjen ført til interessekonflikt.

Gaulavassdraget oppviser (i forhold til mange andre vassdrag i Sør-Norge) et mangfold av vegetasjonstyper, og vassdraget har en artsrik kantflora. I deler av vassdraget er det i dag bare rester igjen av det som fantes. På strekningen mellom Gaulfossen og Gaulosen var kantvegetasjonen redusert med over 50 % fram til 1992 (Stølen 1992). Menneskeskapte inngrep som flomverk, forbygning, veier, drenering, oppdyrking, gjenfylling, nedbygging, hogst, grusuttak og annet har ført til at den naturlige vegetasjonen på elvesletta nå stort sett er redusert til bare å være kantvegetasjon klemt mellom elveleiet og ulike typer arealbruk (Fremstad 1999).

Mange av de små og store sidevassdragene til Gaula har historisk vært svært viktige for lokal befolkning og industri, der vatnet har blitt utnyttet til ulike samfunnsmessige formål. Vannbruken har vært knyttet til f.eks. drift av sag, mølle, stamperi, elektrisitet, drikkevann og såpekokeri (Habberstad, 1984, Stang, 1990). Det fins ingen oversikt over dette omfanget for vassdragene, men i Kaldvella ved Ler er vannbruken relativt godt dokumentert, der i alt to sagbruk, to møller, et stamperi, et farveri, et elektrisitetsverk og en kjemisk fabrikk utnyttet vassdraget på 1800- og

1900-tallet (Stang 1990), og kart er utarbeidet over virksomhetens tidligere plassering langs bekken (Upubl. gruppearbeid fra Lundamo ungdomsskole 1985). I dag står bare restene av tidligere vannbruk igjen, gjerne i form av eldre demninger (som i Kaldvella).

1.5 Kraftregulering

Det er lange tradisjoner for drift av bygdemøller og kraftverk i Gaulavassdraget. I tidsrommet 1912-1960 var det 43 små kraftverk i drift med 884 abonnenter (Wang 1999) Et av disse var Nedre Møllefoss kraftverk som ble satt i drift 1912 og som utnyttet et fall på 10 m, og hadde reguleringsmagasin i Håen og Samsjøen. Da Sokna kraftverk i Lundesokna ble satt i drift i 1964 ble Nedre Møllefossen kraftverk tatt ut av drift og revet. I perioden 1962-1978 er det gitt fem vassdragskonsesjoner i forbindelse med reguleringen:

Ved kgl. res. av 1.6.1962 ble Sør-Trøndelag kraftselskap gitt tillatelse til regulering av Håen, overføring av Arnfinnbekken til Holtsjøen og overføring av avløpet fra Holtsjøen til Samsjøen som er hovedmagasin for kraftverkene ved Håen og i Lundesokna. Samtidig ble det gitt tillatelse til å regulere Holtsjøen 1 m og Håen med 10 m.

Ved kgl. res. av 10.12.1965 ble gitt tillatelse til ytterligere regulering av Samsjøen, fra kote 475,1 til kote 473,0 i samsvar med søknad av 5. februar 1964.

Ved kgl. res. av 9.12.1966 ble gitt tillatelse til overføring av avløpet fra Store Burusjø til Samsjøen, og overføring av Skjelbreibekken og Bubekken til driftstunnelen for Håen kraftverk.

Ved kgl. res. av 10.5.1974 ble gitt tillatelse til overføring av Hukla og Kusma til Samsjøen og dessuten innføring i overføringstunnelen avløpet fra 3 km² av Holtas nedbørfelt.

Ved kgl. res. av 31.03.1978 ble det gitt tillatelse til utbygging og erverv av fallet i Sama elv i Lundesoknavassdraget mellom Samsjøen og Håen.

Både Skjelbreibekken og Bubekken som før reguleringen hadde avløp mot Lundadalen, er ført over til driftstunnelen for Håen kraftverk. Alle andre overføringer hadde tidligere avløp mot Gaula og samlet nedbørfelt for hele reguleringen i Lundesoknavassdraget er på ca. 340 km². Av dette utgjør overføringene fra Holta-Holtsjøen (48 km²), Hukla-Kusma (57 km²) og Burusjøen (18 km²) ca. 124 km², noe som er ca. 36 % av samlet nedbørfelt for reguleringen i Lundesoknavassdraget og totalt 3,4 % og 5,0 % av samlet nedbørfelt for henholdsvis hele Gaulavassdraget og Gaulas nedbørfelt ned til utløpet av Sokna.

Det er tre kraftverk i Lundesoknavassdraget: Sokna, Håen og Sama hvorav det siste stod ferdig i 1980. Disse tre kraftverkene utnytter fallet mellom Samsjøen og ned til foten av Nedre Møllefoss ca. 2,5 km fra elvas utløp i Gaula.

Reguleringen har ført til redusert vannføring på strekningen fra Holta ned til utløpet av Lundesokna i Gaula som følge av overføring til Samsjøen. Videre varierer vannføringen i Lundesokna med kjøringen av Sokna kraftverk fra 0-18 m³ s⁻¹, og dette påvirker også vannføringen i Gaula nedstrøms samløpet med Lundesokna. Spesielt gjelder dette på lav vannføring vinter og sommer og det gir seg også utslag i redusert isdekke vinterstid på strekningen fra Lundesokna til sjøen. Mangel på isdekke vinterstid er vist å kunne gi lavere produksjon av laksefisk (Hedger m.fl. 2013). Reguleringen har også gitt nedsatt temperatur om sommeren i Gaula nedstrøms samløpet med Lundesokna, og redusert vannføring fra Holta ned til samløpet med Lundesokna har redusert produktivt areal i hovedelva Gaula.

For å kompensere for tapt smoltproduksjon av laks som følge av reguleringen i vassdraget, er regulanten, TrønderEnergi, for tiden pålagt å sette ut 15 000 smolt årlig i Gaulavassdraget.

1.6 Grusuttak

Graving etter grus og grusuttak i Gaula er beskrevet i Tessaker (1999). Tessaker skriver følgende:

"Fra 1950 til 1988 ble det tatt ut store grusmengder i Gaula, totalt er ca. 4 mill m³ kjent, av disse ca. 2 mill m³ mellom Gaulfossen og Udduvoll. Dette var ingen ny praksis, men vel heller noe grunneierne regnet som hevdvunnen rett. Gradvis utviklet imidlertid metodene seg fra hestetransport til store anlegg. Det ble etter hvert synlig at kapasiteten av ny teknologi var større enn elva kunne tåle.

Gaula er ei forholdsvis bratt elv som naturlig har etablert relativt stabilt dekklag og lengdeprofil. I den midtre del er bunnen fortsatt så bratt og uferdig at store flommer naturlig kan forstyrre bunnlaget og endre elveløpet, ofte dramatisk, som ved Støren i 40-åra. De bunnmassene som da løsrives er imidlertid for grove til å kunne flytte seg særlig langt. De vil derfor bare langsomt kunne reparere et skadet dekklag på den flatere nedre strekning av elva. Når bunnen senkes i nedre del, vil i stedet forstyrrelsen kunne forplante seg bakover.

Et lengdeprofil fra 1934 av bunnen i Gaula er blitt sammenlignet med et nytt profil fra 1984. Konklusjonen er at bunnen mellom Gaulfossen og Udduvoll har senket seg 1 - 2 m. Et grovt overslag illustrerer omfanget: 1 m senkning over 75 m bredde og 30 km lengde gir 2,2 mill m³, altså like mye som grusuttaket på denne strekningen. Det er også konstatert store bunnsenkninger nedenfor gamle Udduvoll bru.

I 1988 ble det avtalt fem års frivillig stans i grusuttaket nedenfor Gaulfossen. Uttaket ovenfor Gaulfossen tok også etter hvert slutt. Større uttak av grus er ikke igangsatt etter uttaksstoppen.

I samarbeid med NVE ble det tatt flyfoto av nedre del av Gaula i 1977. Nye fotograferinger av Storøra ble utført i 1988 og 1994. I middel fant en at Storøra hadde sunket 0,13 m, som tilsvarer ca. 130.000 m³. Det har derfor vært redusert tilførsel til Storøra også med stopp i grusuttaket. Avleiringene på Storøra består for øvrig vesentlig av finere masser enn det som tas ut som grus, og behøver ikke direkte å svinge med grusuttaket.

Samtidig ble utviklingen i et 20 000 m³ stort grustak ved Gravråk fulgt med profilering. Mellom 1988 og 1995 utgjorde avleiringer i grustaket ca. 0,1 m tykkelse eller ca. 2000 m³ volum. Det samles altså noe grus, men for lite til å opprettholde balansen.

En fullstendig oversikt over grusbalansen i elva før og nå er ikke tilgjengelig. Tallene viser imidlertid at elva tilføres for lite til å kompensere for de grusmasser som er tatt ut.

Det er feil å gi grusuttakene hele skylden for bunnsenkningen. Forbygninger langs elva hindrer erosjon av løsmasser og bidrar også til at balansen forrykkes. Slik erosjon ville også fortrinnsvis ha foregått ved høy vannføring. Det er imidlertid her snakk om relativt mindre volumer i forhold til bunnsenkningen.

Slamplagen i elva skyldes både tilførsel fra sideløp og raviner (for eksempel Høgmælen) og erosjon av blottlagte finmasser på elvebunnen. Grusuttak punkterer det etablerte dekklaget oftere enn "naturlig". Naturlig punkteres det bare under flommer godt over middels.

Hvorfor er det ikke nok transport i elva til å etterfylle grusuttakene? Tre forhold er viktige her:

- *Varige og nyttige innfyllinger må bestå av grove masser, såkalt bunnlast. Det er lite slike masser ved de vanligste vannføringer. Sedimenter og slam gir dårlige bunnforhold og fjernes lett igjen under flom.*

- *Erosjon av blottlagte fin-masser av silttypen kan foregå ved relativt små vannføringer. Selv om dette er små volum, vil vannet da raskt blakkes av slam.*
- *Flommer med betydelig bunntransport opptrer kortvarig og sjelden. Bulgurlu fant i 1977 at 100 m³/s fraktet ca. 50 kg bunnlast per døgn, mens 500 m³/s fraktet ca. 80 000 kg bunnlast per døgn. Under storflommen i 1995 har en med støtte i hans målinger beregnet bunnfrakten til 8000 tonn/døgn, i tillegg til 60 000 tonn/døgn av suspendert masse. Et normalt år kan gi bunnlast på anslagsvis 25 000 tonn/år, dvs. 15 - 20 000 m³ løsmasser. Det er mindre enn 10 % av årlig grusuttak før uttakstoppen".*

Grusuttak i perioden 1953-1985 ødela noen av de beste gyteplassene for laks i Gaula og førte til oppvekstsvilkårene for ungfisk ble forringet som følge av at leire ble blottlagt og substratet dermed bestod av stort sett finstoff (Heggberget m.fl.1986). L`Abée-Lund m.fl. (2006) sammenlignet fangst av voksen fisk før og etter grusuttak i Gaula, og fant at fjerning av grus førte til en reduksjon i fangsten på 11,2 tonn eller 38 %. Noe av denne nedgangen ble imidlertid kamuflert ved at det ble gjort tiltak mot avrenning fra tidligere gruvedrift. Dette førte til en økning i laksebestanden på de øverste 30 km av vassdraget.

1.7 Gruvedrift

I nedbørfeltet til Gaula ligger det mange gruver og skjerp som på store deler av 1900-tallet bidro til at spesielt de øvre deler av vassdraget var svært forurenset av tungmetallene kobber og sink. I Norges Geologiske undersøkelser nr. 129, 1927: "Gruber og skjerp i kisdraget Øvre Gauldal - Tydal" av Gunnar Aasgaard finnes detaljerte opplysninger om 37 svovelkisgruver og –skjerp i Gaulas nedslagsfelt i Ålen og Haltdalen kommuner (Snekvik 1966).

Snekvik (1966) skriver i et eget avsnitt om Killingdal og Kjøli Gruber: *«Kjøli grube eies av staten og er nedlagt. Killingdal gruber er i privat eie og i full drift. Skårdal senior opplyste i 1965 at det var mye fisk i Gaula i Ålen til 1901. I følge direktør Lange, Killingdal gruber var det mer usikkert når fisken ble borte. Det har kommet sjokkvirkninger fra Kjøli - det har vært ujevn drift - gruben har blitt fylt med vann, og så er det pumpet ut mye grubevann ved igangsettelse av ny drift. Fra Kjøli renner det nå ut vann fra vannstollene året rundt, og i tillegg fås sig fra berghaldene (bergveltene) utenfor gruben. Killingdal begynte i 1674 under Røros verk, men større drift kom først i 1880-årene. Siden 1891 har gruben aldri vært fylt med vann. Det pumpes nå ca. 100 m³ grubevann pr. måned - det varierer med årstiden med topp om våren»*

Bergmester H.N. Ross i Trondheimske Bergdistrikt uttaler 4.9.1961 følgende om Kjøli og Killingdal gruber (etter Snekvik 1966):

«1) Kjøli gruber: Sterk forurensning i Storbekken som fører til Gaula. Ingen fisk i Storbekken. I Gaula (samvirke fra Kjøli, Røros-Menna og Killingdal gruber) ingen laksunger påvist før 10 - 15 km nedenfor Eggafossen, som atter er noen km nedenfor Hesjas utløp i Gaula. Ørret er ikke påvist i Gaula ovenfor samløpet med Hesja.»

"5) Killingdal gruber: Avløpet fra berghaldene viser sterk forurensning, likeledes grubevannet som pumpes ut. Forurensningen av Gaula er åpenbar. Fra der hvor Storbekken fra Kjøli samt bekkene fra Røros-Menna og Killingdal har sitt utløp er elven helt fiskeløs over en strekning på 30 km, og ørret er først påvist nedenfor samløpet med Hesja. Laksen i Gaula går til Eggafossen, men i de øverste 10 - 15 km av den lakseførende del av vassdraget forekommer ikke laksunger eller yngel av laks»

Ved en sak for lagmannsretten om forurensninger fra Løkken svovelkisgruve av Orkla ble det foretatt vitneavhøring om forholdene i Gaula. Fra rettsboken side 80 refereres (etter Snekvik 1966):

"Appellantene søker støtte for sin påstand om grubevannets giftighet i det forhold at fisken i stor utstrekning forsvinner når grubedrift settes i gang. Det henvises til forholden i Sullitjelma, Skorovass og Follidal. På sistnevnte sted påstås fisken å være forsvunnet fra Folla nedenfor tilløpet fra Follidal verk. Og særlig fremheves forholdene m.h.t. fisken i Gaula etter at grubedriften ble tatt opp i Kjøli og Killingdal. Den 21. august 1945 har appellantene opptatt et tingsvitne ved Gauldal Herredsrett til belysning av dette forhold. Derunder er fremlagt et riss over øvre Gaula, som viser beliggenheten av de to gruber i forhold til elven. Begge ligger øst for Reitan stasjon, hvor Gaula, som kommer østfra fra fjellet mellom Ålen og Stuedal i Tydal, gjør en skarp bøining og renner nordvestover gjennom Ålen, forbi kirken og videre nord-vestover gjennom Haltdalen og Singsås. Ved tingsvitnet er avhørt i alt 21 vitner, som har forklart seg om fisket i Gaula og bielver nu og i tidligere tider. Det fremgår herav at både Kjøli og Killingdal er gamle gruber, som, etter å ha ligget nede en årrekke, ble tatt opp igjen i 1890-årene. De bekker som fører grubevannet ned til Gaula, Storbekken fra Kjøli og Gunnesbekken fra Killingdal, er helt fisketomme. Og Gaula er etterhånden blitt fisketom helt ned til Eggafossen i Svølgen på grensen mellom Ålen og Holtålen. Laksen har gått opp i Gaula til Eggafossen. Lenger kan den ikke komme. Nedenfor fossen har det i tidligere år vært overmåde rikt med laks. Den gård som eiet vallet nedenfor fossen har på grunn av laksfisket fått forhøyet matrikelskyld. Nu er fisket nedenfor fossen betydningsløst. Engelske sportsfiskere har siden 1860-årene leiet laksefisket i Gaula. Omkring 1885 kom de til Ramlo i Haltdalen og leiet laksefisket fra Eggafossen og nedover til Haltdalen kirke. Fra omkring århundreskiftet begynte fisket å minke, både laksefisket og fisket etter småfisk. I 1894 ble Eggavallet bortleiet for 10 år. Da kontrakten var løpet ut var fisket gått så sterkt tilbake at sportsfiskerne ikke hadde noen interesse av elven i øvre Haltdal. Men i ytre Haltdal var det sportsfiskere mange år etter denne tid. Ovenfor Langlete har Gaula betydelige tilløp fra Holta (i Haltdalen) og Lea, hvis vann etter 3. vitne kårmann Ingebrigt Moens mening oppblander Gaulas vann så meget at grubevannet ikke virker så sterkt på fisken som i øvre Haltdal. I de siste 50 – 60 år (vitnet ble avhørt i 1945) har det ikke etter 3. vitnes forklaring vært storlaks å få på det vald han har fiske på oppunder Eggafossen. Derimot har man fått smålaks på 2 – 4 kg. Dette vitne har hørt nevne at det er kastenotfisket i Gaula som er skyld i at storlaksen er kommet bort. Men den går fremdeles opp til Langlete (lengst nord i Haltdalen). I Singsås har laksefisket – etter 4. vitne Chr. Wilmannsøiens forklaring, vært bortleiet siden 1866 til en engelsk sportsfisker Gordon. Han leiet ca. 5 km av elven og tok enkelte år opptil 1000 kg laks. I 1902 tok han 500 kg på fem uker. 1908 var et godt fiskeår. Under første verdenskrig forsvant utenlandske sportsfiskere, men de kom igjen senere og var der både i 1926 og 1927, siste gang i 1935. Da fikk de 10 laks. Siden har det vært så lite laks i elven at ingen har hatt interesse av å leie. Vitnet mener også at det er slutt med småfisken i elven. Femte vitne kårmann Hans Winsnes i Singsås har forklart at de første sportsfiskere kom til bygden i 1850-årene. Det var godt om fisk. I 1901 fisket gårdens folk med garn etter at sportsfiskeren var reist. De fikk 50 laks på ett døgn. I 1911 fikk tre fiskere mellom 14 og 15 hundre pund på 8 uker. Etter første verdenskrig ble de ujevnt med fiskere på gården, og i 1935 var engelske fiskere i bygden for siste gang. Laksen er stadig minket og er nu mest bortkommet. Småfisken er også blitt borte. De siste år de var bra med laks var i 1921 og 1923. At årsaken til at laksen er blitt borte kan være kastenotfiske i Gaula og kilenotfisket. At også ørreten er kommet bort skyldes muligens grubevannets giftighet. Dette er i det vesenlige hva der er kommet frem om fisket i Gaula siden sportsfisket begynte i 1860-årene og til 1945. Bygdeoppfatningen i øvre Haltdalen synes å være den at grubevannet er grunnen til fiskets tilbakegang. Lengre nord i dalen – i Singsås – synes man å ha festet seg mer ved notfisket".

Snekvik (1966) konkluderte med følgende:

"De utførte undersøkelser viser - selv om de er ufullstendige - at det er utpumping av grubevann fra Killingdal gruber som langt nedover vassdraget gir de store konsentrasjoner av kobber og sink, som påvist i Ålen og Haltdalen, og som må ha hatt skadevirkninger lenger nedover. Disse forurensninger eliminerer stasjonær ørretbestand og reproduksjon av laks. Selv om laks på oppgang observeres opp til Eggafossen (for snart å dra nedover igjen), må disse forurensningsbølger skremme fisken langt nedover elva igjen. I følge kanadiske forsøk utført av J.B. Sprague og R.L. Saunders viser laksen unnvikelsesreaksjoner for kobber- og sinkinnhold i elva, og opp-

gangen synes å bli forstyrret hvis S overstiger 35 - 45 % av terskelverdiene (se vedlegg "Bedømmelse av analyseresultater for vassdrag forurenset med kobber og sink"). Virkningen vil ikke komme til syne ved funn av død fisk, men vil ytre seg rett og slett ved at fisken blir borte".

Gjøvik (1981b) karakteriserte fisket ovenfor Singsås i 1981 som ubetydelig i forhold til elvestrekningen nedenfor. Siden engelske sportsfiskere holdt til på gårder som Langlete, Ramlo og Bergan i Haltdalen før århundreskiftet, og anså fisket som godt på denne elvestrekningen, kan tilbakegangen i fisket neppe settes i sammenheng med annet enn tiltakende forurensning av gruvevann siden århundreskiftet (Gjøvik 1981b).

I perioden 1989 til 2001 ble det utført omfattende forurensningsbegrensende tiltak ved gruveområdene. Blant annet ble overflatevannet ved Killingdal ført inn i gruva og veltemasser ble dekket med membran og morenemasser (Jensås & Johnsen 2006). Disse tiltakene førte til en stor reduksjon i utslippene av kobber og sink som igjen gav en påfølgende normalisering av bunndyr- og begroingsamfunnene i elva. Etter 1990 er det også vist en kraftig økning i tettheten av laksunger i den øverste lakseførende del (Arnekleiv 1999). For å bekrefte at det var levelige kår for lakseunger ovenfor Eggafossen og Hyttfossen, ble det høsten 2003 satt ut 6000 énsomrige lakseunger ved Mosletta og ovenfor samløpet med Rugla henholdsvis ca. 3,6 km og 9,4 km ovenfor Hyttfossen (Jensås & Johnsen 2006). Tillegg ble det våren 2005 foretatt utlegg av 4380 øyerogn på fire forskjellige områder fra Mosletta og til ca. 11 km ovenfor Hyttfossen. Begge disse undersøkelser konkluderte med at tungmetallforurensningen sannsynligvis ikke hadde vært begrensende for overlevelse hos øyerogn og lakseunger i perioden 2003 - 2005 (Jensås & Johnsen 2006).

Holtålen kommune representerer øverste del av hovedvassdraget, og her har det siden midten av 1990 funnet sted en økning i laksefangstene både med hensyn til kvantum og prosentandel av totalfangsten i Gaula. I 1999 ble det fanget 1629 kg laks (10,8 % av totalfangsten) og i år 2000 ble det fanget 2944 kg laks (7,6 % av totalfangsten) i Holtålen kommune. I sesongen 2013 ble det i Holtålen kommune fanget 869 kg laks, noe som tilsvarte 6,2 % av totalfangsten.

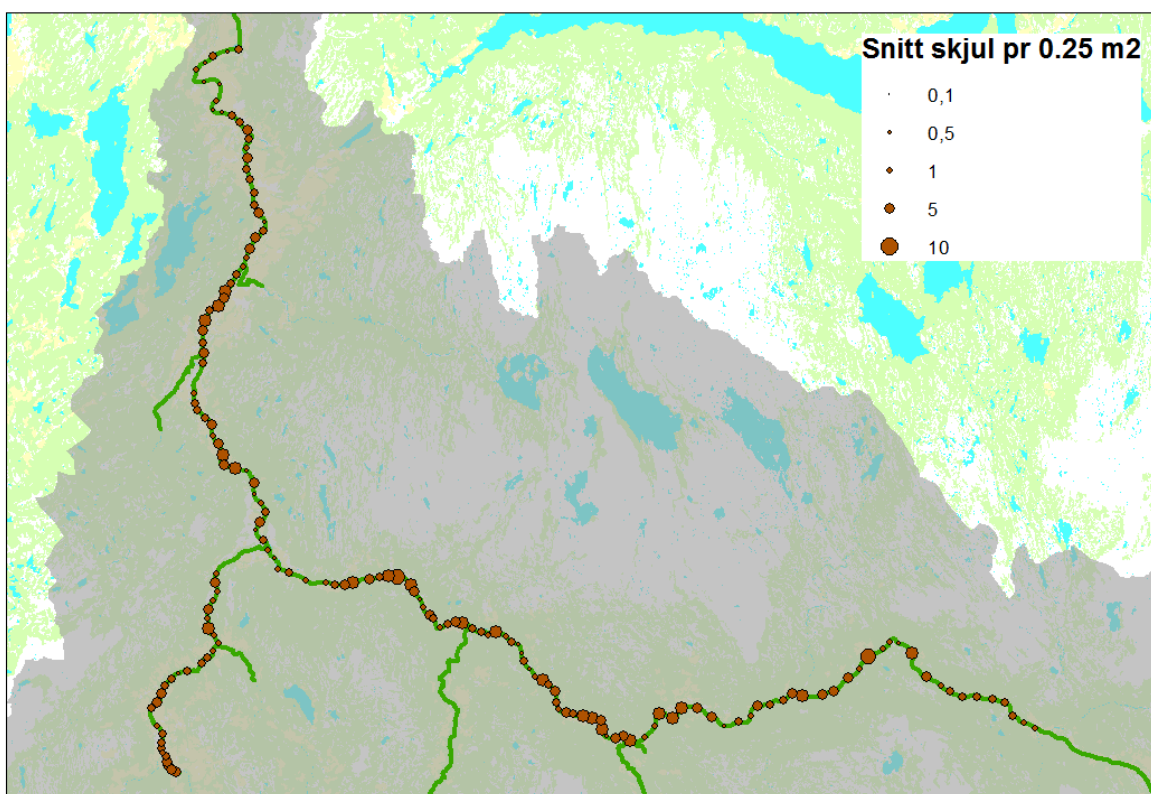
Samtidig som vannkvaliteten forbedret seg, ble det sluppet énsomrige laksunger i ei sideelv (Hesja), som ligger ovenfor Eggafossen, som tidligere ble regnet som stopp for anadrom strekning i Gaula. Etter reduksjon av gruveforurensninger og utsetting av laksunger, er det i de fleste år observert jevn oppgang av laks i Eggafossen. Laksen kan nå vandre opp til Hyttfossen som ligger ca. 4 km ovenfor Eggafossen (Jensås & Johnsen 2006), samt opp i nedre deler av Hesja (rett ned for Morkagrenda).

Siden overvåkingen i forhold til avrenning fra tidligere gruvedrift ble avsluttet i 2004 har det ikke vært gjennomført jevnlig overvåking av situasjonen. Holtålen kommune har siden da påpekt viktigheten av å ha et slikt program gående kontinuerlig og derigjennom ha kontroll med avrenningen fra Killingdal og Kjøli gruver. Når en har gjennomført forholdsvis omfattende tiltak og brukt betydelige ressurser for å redusere avrenningen, burde man se virkningene av tiltakene over tid og derigjennom ha muligheten for å gjøre strakstiltak ved avvik i avrenningsmønsteret eller forurensningstransporten. På eget initiativ har kommunen befart områdene hvert år siden overvåkingsprogrammet opphørte og tungmetalltransporten ut av gruveområdene syns å være økende, men besitter ikke datamateriale som kan bekrefte dette. Det er derfor sterkt ønskelig fra kommunens side at en reetablerer et kontinuerlig overvåkingsprogram så snart som mulig også med tanke på vanndirektivet der hovedmålet er god miljøtilstand i vann og vassdrag (Plan- og miljøvernsjef i Holtålen Kommune, Steinar Elven pers. medd.)

2 Metoder og materiale

2.1 Skjul- og habitatmålinger

Tettheten av ungfisk påvirkes i stor grad av habitatvariabler (Finstad m.fl. 2010), og kunnskap om disse vil derfor være viktige både for vurderinger av bestanden og analyser av tallmaterialet fra ungfiskundersøkelsene. Skjul- og habitatmålinger ble i Gaula foretatt fra Gåre og ned til Gimse bru (**figur 5**). I Sokna på hele lakseførende streking (med unntak av ca. 2 km i nedre deler og Hauka) og for stasjonene som ble brukt i ungfiskundersøkelsen (**figur 5**). Habitatkartleggingen ble gjennomført i samarbeid med NINA sitt pågående prosjekt med gytebestandsmål for norske lakseelver. Tilsvarende habitatundersøkelser i blant annet Stjørdalselva og Orkla, der det også fins beregninger av forholdet mellom gytebestand og rekruttering, gjør at denne undersøkelsen vil kunne bidra til å gi et mer presist gytebestandsmål for Gaulavassdraget.



Figur 5. Antall skjul per $0,25 \text{ m}^2$ i hovedvassdraget fra Gåre til Gimse i Gaula og i Sokna høsten 2013.

Både ved kartlegging av elvene og på stasjonene som inngikk i ungfiskundersøkelsen, ble mesohabitat, substrat og skjulkapasitet registrert. Mesohabitat (vannmiljø) og substrat ble vurdert etter en modifisert utgave av Borsányi m.fl. (2004), hvor mesohabitat er klassifisert basert på en kombinasjon av vannhastighet og struktur på vannoverflaten. Substrat ble klassifisert i dominerende og subdominerende grupper basert på substratstørrelse; sand < 2 cm, grus 2-12 cm, stein 12-35 cm, storstein >35 cm og grunnfjell.

Habitatkartleggingen av Gaula og Sokna ble foretatt ved at feltpersonell beveget seg nedover elva, enten til fots eller i båt, og stedfestet alle skift i mesohabitat og/eller substrat-sammensetning. Skjulkapasitet ble målt på transekter på tvers av elva med intervaller på 500 meter. På hvert transekt ble skjulkapasitet målt som antall hulrom i substratet innen 3 ruter på $0,25 \text{ m}^2$, og disse var jevnt fordelt innen den vadbare bredden av elven. Hulrommene ble målt og klassifisert

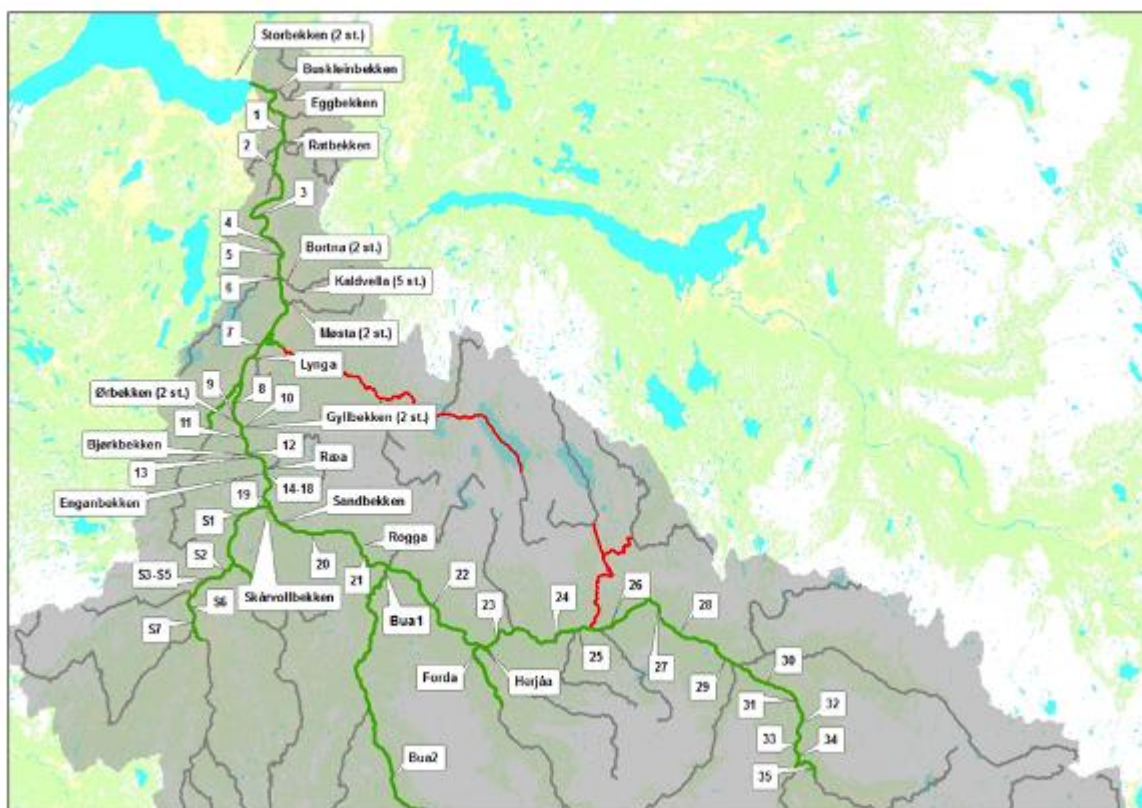
i tre klasser (3-5 cm, 5-10 cm og >10 cm) som i Bremset m.fl. (2008). Dominerende og subdominerende substrat ble også registrert innen disse 0,25 m² rutene.

Skjulkapasitet på elfiskestasjonene ble målt på ni ruter à 0,25 m² fordelt på tre nederst, tre på midten og tre øverst på stasjonene, der den første målingen ble foretatt på en-fjerdedel, den andre på midten og den tredje på tre-fjerdedeler av bredden på stasjonen. Skjulumålinger har vist god sammenheng med tetthet og overlevelse av laksunger (f.eks. Finstad m.fl. 2007, 2010), sannsynligvis fordi den direkte måler én eller flere habitatparametre som er kritiske for overlevelse av fiskunger i elv og derved også for gytebestandsmålet (Hindar m.fl. 2007).

2.2 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelsene ble lagt opp slik at det skulle gi kunnskap om tetthet, vekst og produksjonsområder i vassdraget. Avfisket areal på stasjonene i hovedvassdraget og større sidevassdrag varierte fra 40-156 m². I mindre sidevassdraget varierte avfisket areal fra 35-421 m², og strekte seg over hele elvas bredde for vassdrag med bredde ≤ 5-6 m. For vassdrag med større bredde eller med dybde ≥ 0,7 m, ble det avfisket langs land fram til om lag midt i elva, eller så langt det var vadbart (≤ 0,7 m dybde).

Stasjonene i hovedvassdraget er spredt i den lakseførende delen av vassdraget (**Figur 6**), og omfatter de fleste av de stasjonene som ble brukt i tidligere undersøkelser (blant annet i 1986: L'Abée-Lund m.fl. 1987). For sidevassdragene er det benyttet flere stasjoner som tidligere er undersøkt med hensyn til vanddirektivets tiltaksovervåkning/tilstandsklassifisering. Noen sidevassdrag er undersøkt for første gang i 2013. For å se om det var mulig å finne noen effekter av raset som gikk ved jernbanen og ut i Sokna vinteren 2012, ble det lagt inn tre stasjoner i dette området, én ovenfor (st. S5), én midt i (st.S4) og én nedenfor (st.S3).



Figur 6. Oversiktskart over de ulike elfiskestasjonene som ble benyttet i Gaulavassdraget høsten 2013 (kartreferanse til de ulike elfisestasjoner i mindre sidevassdrag finnes i **vedlegg 6**).

Undersøkelsen ble i hovedsak utført i perioden 26.8. -13.9.2013. I tillegg ble noen stasjoner undersøkt den 1.11.2013. Vannføringen i hovedvassdraget for målestasjon Eggafossen og Gaulfossen (**figur 1**), er vist i **vedlegg 1** (<http://sildre.nve.no/>). For sidevassdragene er vannføring for målestasjon Hugdal bru og Lillebudal bru, i henholdsvis sidevassdragene Sokna og Bua (**figur 1**), vist i **vedlegg 2** (<http://sildre.nve.no/>). Vannføringen ved undersøkelsene var lav og kan betraktes som tilnærmet optimal for slike undersøkelser. Vanntemperaturen ved undersøkelsene i hovedvassdraget i august og september varierte fra 10,6 til 15,1 °C, mens **vedlegg 3** viser vann-temperatur for perioden august – november 2013 ved Søberg.

Til fangst av fisk ble det brukt bærbart elektrisk fiskeapparat etter metodikk beskrevet i norsk standard (NS-EN 14011). Innsamlingen hvor en beregner tetthet ble gjennomført ved tre etterfølgende avfiskinger av et kjent elveareal etter utfangingsmetoden (Zippin 1958; Bohlin m.fl. 1989). Dette ble gjennomført på 23 av 47 stasjoner i hovedvassdraget og større sideelver, samt i de fleste mindre sidevassdragene. De øvrige 24 stasjonene ble avfisket kun én gang. På stasjoner som ble avfisket én gang ble tetthet beregnet ved å benytte gjennomsnittet av den beregnede fangbarheten på stasjoner der utfangingsmetoden ble benyttet. På noen få stasjoner med tre gangers elfiske kunne ikke tettheten beregnes etter utfangingsmetoden pga. lav fangst eller at estimatet ble svært usikkert (95 % konfidensintervall var større enn middelveidien). På disse stasjonene ble også tettheten beregnet ved å bruke en gjennomsnittlig fangbarhet. Den gjennomsnittlige fangbarheten for 0+ og eldre $\geq 1+$ laksunger var på henholdsvis 0,59 og 0,61. En test viste at det gjennomgående var god overensstemmelse mellom tettheter beregnet ved bruk av gjennomsnittlig fangbarhet og tettheter beregnet ved bruk av utfangingsmetoden. For at det skulle bli så likt som mulig valgte vi derfor til slutt å bruke gjennomsnittlig beregnet fangbarhet på alle stasjoner i hovedelva og i de større sidevassdragene Sokna, Forda, Herjåa, Bua og Ræa, uavhengig av om de var avfisket én eller tre ganger. Det er i beregningene skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fisk (1+, 2+ og $\geq 3+$).

For å kunne definere lengdeklasser i forhold til alder, ble all ungfisk av laks og ørret som ble fanget under elfisken, lengdemålt i felt (fra snute til naturlig utstrakt halefinne), før de ble sluppet fri. Av et utvalg på hver stasjon ble det tatt små skjellprøver som senere ble aldersbestemt på laboratoriet. Siden det var stor variasjon i størrelse ved alder i vassdraget, ble aldersgrupper som hovedregel definert ved hjelp av skjellanalyser fra samme stasjon. I noen tilfeller ble stasjoner som lå i nærheten og som hadde tilnærmet lik størrelse ved samme alder benyttet. Det samme ble gjort i alle sidevassdrag.

På stasjon 6 i hovedvassdraget ble det fanget en laksunge som var 180 mm lang. Denne ble ved hjelp av skjellanalyser aldersbestemt til å være en to-åring. Imidlertid var det så mye erstatningsskjell at det er stor usikkert knyttet til alderen på dette individet. Vi har derfor valgt å holde den utenfor alle alders- og vekstanalyser, men den er inkludert i analysen av tetthet som skiller mellom 0+ og eldre ($\geq 1+$) ungfisk av ørret).

Fisketetthet er oppgitt som antall individer per 100 m². For de ulike stasjonene i hovedvassdraget og større sidevassdrag brukes i rapporten begrep om tettheter som lav, moderat eller høy. Grensene mellom disse gruppene er vurdert ut fra forventning om hva som er vanlig fisketetthet i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag i regionen (Johnsen m.fl. 2010) og Gaulavassdraget som helhet. For 0+ vil lav, moderat og høye tetthetsnivåer ligge omkring hhv. < 50, 50-100 og > 100 individer per 100 m². Tilsvarende, for gruppen eldre fiskeunger, er grensene for de respektive tetthetene satt til < 20, 20-60 og > 60 individer per 100 m². For de mindre sidevassdragene er en lignende tilnærming benyttet, med støtte fra foreslåtte forventningsnivåer knyttet opp mot habitatkvalitet (Sandlund m.fl. 2013, men se også Direktoratetsgruppera 2013, Bergan m.fl. 2011, Pulg m.fl. 2010). Vi gjør derfor oppmerksom på at det i små sidevassdrag er andre forventningsverdiene i forhold til tetthet av ungfisk.

All fisk ble i felt klassifisert til ørret eller laks, og tettheten ble beregnet separat for 0+ og eldre fiskunger. Når det gjelder fangst av årsyngel og eldre ørretunger ($\geq 1+$), så var den for hovedvassdraget og større sideelver for lav til at tetthet kunne beregnes med Zippins metode. Vi har

derfor valgt å benytte estimert fangsteffektivitet av årsyngel av laks ($p=0,59$) og eldre laksunger ($\geq 1+$) ($p=0,61$) for henholdsvis 0+ og eldre ørretunger. Siden ørret oppholder seg på roligere og ofte grunnere vann, vil ørret som regel ha en høyere fangbarhet enn laks. Derfor kan tetthetene vi har estimert være litt høye, men siden antallet ørret var så lavt utgjør det ingen stor feilkilde.

Totalfangst på de ulike stasjonene i hovedvassdraget og større sideelver er vist i **tabell 1**. Stasjonene som ble avfisket er presentert i rekkefølge fra øverst på anadrom strekning til sjøen. Stasjonene 11-13 i hovedvassdraget ble overfisket på kald elv i november ($\pm 2^{\circ}\text{C}$), og kan derfor ikke direkte sammenlignes med de øvrige.

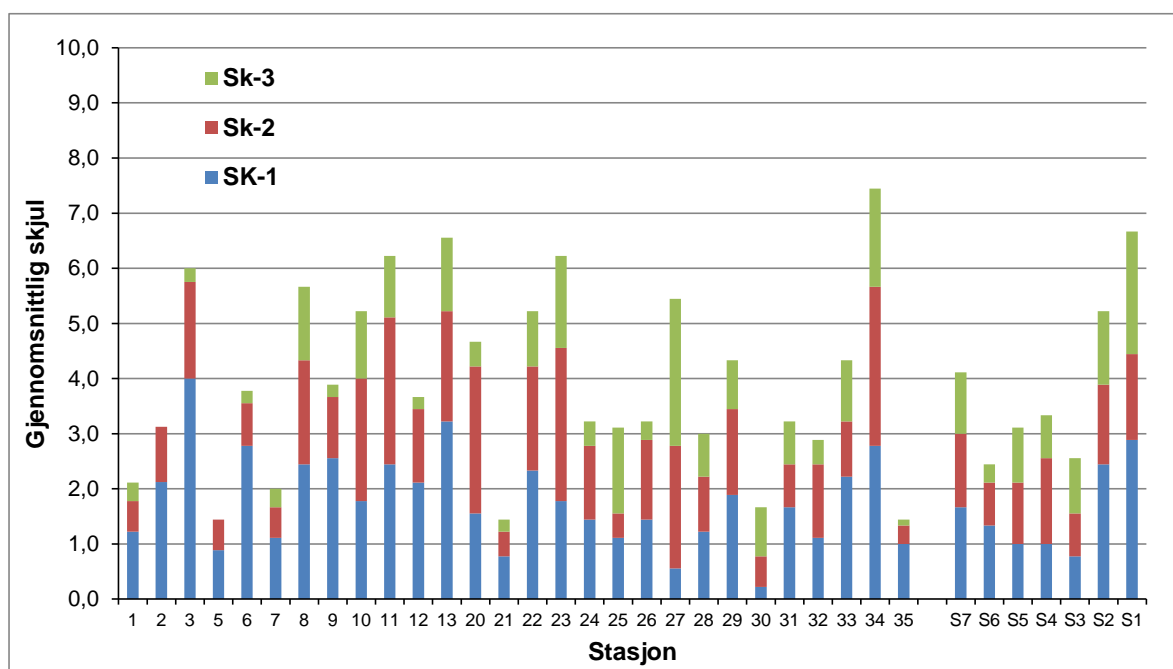
Tabell 1. Antall ungfisk av laks og ørret fanget ved elfiske på 47 stasjoner i hovedelva av Gaulavassdraget, samt større sideelver høsten 2013. Stasjonene S1-S7 ligger i Sokna.

Stasjon (nr)	Navn	Antall omganger	Laks					Aure			
			0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	2+	3+
1	"Tofa"	3	10	18	1			1	2		
2	Ovenfor Gimse bru	3	29	45	12			1	1		
3	Gravraak	1	11	23	7			2			
4	Kvål slakteri	1	11	19	1			1	4		
5	Nedre Kåsen	1	22	9	0			0			
6	Borthen/Losen	3	45	39	7			2			
7	Bru på Lundamo	1	15	7	2			0			
8	Ovenfor Gaulfoss	1	4	13	1			0	1		
9	Vollan	3	18	20	7			0			
10	Vegvesen 3	1	0	12	7			2	1		
11	Vegvesen 2	1	1	3	10			1			
12	Vegvesen 1B	1	0	2	6			0	1		
13	Vegvesen 1	3	10	53	13	2		1	2		
14	Støren 6	3	20	21	6			1	2		
15	Støren 5	3	10	38	25			9	8		
16	Støren 4	3	0	22	18	1		3	1	1	
17	Støren 3	3	19	25	10			1			
18	Støren 2	3	21	23	9			3	1		
19	Støren 1	3	21	11	5			1		1	
20	Granøya	1	5	29	12	2	1	0	2	1	
21	Rognes	1	3	6	0			0			
22	Ovenfor Kotsøy	1	0	9	9			0	1		
23	Willmannsøya	1	15	6	9	6		0	1		
24	Storneset	1	25	6	15	6	1	0	1	1	
25	Hindsverkronning	3	50	29	16	18	1	1	2	3	1
26	Reitstøa	1	34	5	23			0			
27	Dragåsen	3	25	27	86	27	2	0	9	1	
28	Langletet stoppested	1	22	5	17	4	2	0			
29	Gåre Bedehuset	3	72	46	22	6		3	1	1	
30	Øyvindsmoen	1	24	27	19	2		8	3		
31	Ramlo	1	82	31	14	4	1	5	5		
32	Nedenfor Eggafoss	1	83	24	18	5		0			
33	Ovenfor Eggafoss	1	3	26	13	6		0			
34	Åsplassen	3	13	38	15	1		0	4		
35	Tamlagsrønning	3	74	28	4			2			
S1	Snøan	3	34	37	9			3			
S2	Korporal bru	1	25	40	11			0			
S3	"Raset"	1	32	15	1			0	2		
S4	Nedenfor "raset"	1	19	23	3			0			
S5	Ovenfor "raset"	1	20	16	2			0			
S6	Renseanlegg	3	62	40	3			10	4		
S7	Øverst	1	58	8	7			3	4		
Forda		3	6	11	7	2		0		3	2
Herjåa		3	2	1	3	3		0		3	1
Bua 1		3	10	5	12	2		3	3	1	
Bua 2		3	0	11	14	13		0	6	2	
Ræa		3	0	17	2			1	2	1	
Sum			1065	969	513	110	8	68	74	19	4

3 Resultater

3.1 Skjul- og habitatmålinger

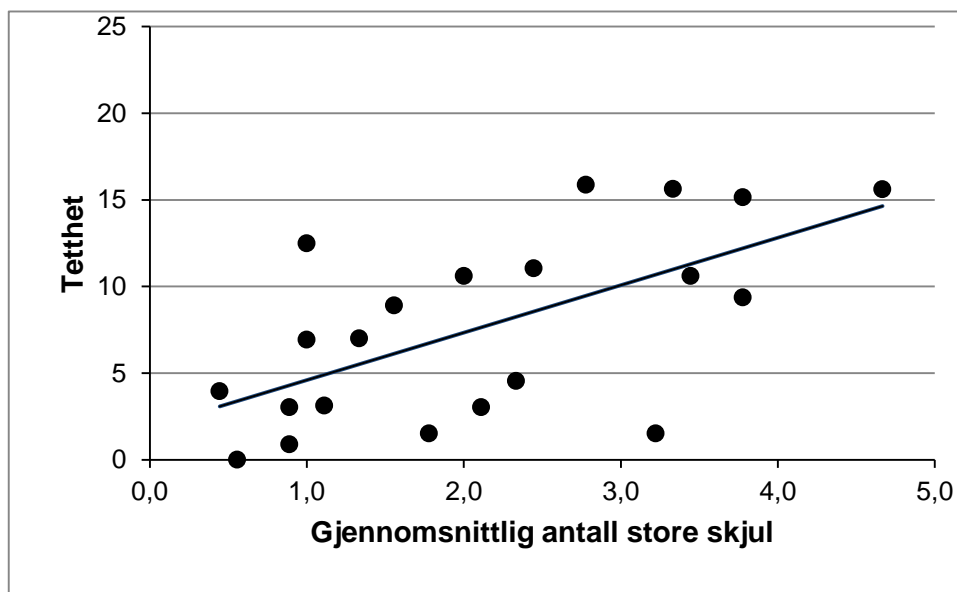
På elfiskestasjonene i Gaula og Sokna varierte gjennomsnittlig antall skjul (i ruter à 0,25 m²) mellom 1,4 og 7,4 (**figur 7**). Gjennomsnittlig skjul på de 35 stasjonene som ble undersøkt var 3,9 (SD = 1,6), og det var ingen forskjeller i gjennomsnittlig skjul på elfiskestasjoner i hovedelva nedenfor (snitt = 4,1; n = 12) og ovenfor Støren (snitt = 3,8; n = 16). Gjennomsnittlig skjul på de sju stasjonene i Sokna (snitt = 3,9) var heller ikke forskjellig fra stasjonene i hovedelva. En sammenlikning av skjul målt på elfiskestasjonene med skjul kartlagt i hele elvestrengen vil gi en pekepinn på om og i hvor stor grad elfiskestasjonene er representative med hensyn på skjulkapasiteten i elva som helhet. En slik sammenlikning er foreløpig ikke gjennomført.



Figur 7. Gjennomsnittlig antall skjul pr. 0,25 m² på 35 elfiskestasjoner i Gaula og Sokna høsten 2013. Gjennomsnittlig antall skjul er fordelt på grunne (Sk-1), middels dype (Sk-2) og dype (Sk-3) hulrom. Stasjonene er gruppert fra nederst til øverst i hovedelva, med stasjon 1-13 og 20-35 henholdsvis nedstrøms og oppstrøms Støren. Stasjonene S1-S7 ligger i Sokna.

Det var en svak positiv, men ikke signifikant, sammenheng mellom gjennomsnittlig antall skjul på en elfiskestasjon og tettheten av eldre laksunger (≥ 1 år) på samme stasjon ($r = 0,27$; $p > 0,05$), mens sammenhengen mellom tettheten av årsyngel av laks og skjul var svakt negativ ($r = -0,33$; $p > 0,05$). Den negative sammenhengen mellom tetthet av årsyngel og skjulkapasitet kan skyldes en rekke faktorer, for eksempel har typiske gyteområder trolig lav skjulkapasitet og årsyngel flytter seg vanligvis relativt kort avstand bort fra gyteområdene den første sommeren. Videre kan den negative sammenhengen også skyldes at årsyngelens krav til skjul i liten grad gjenspeiles av målemetoden. Metoden vi bruker for å måle skjul er primært utviklet for å måle skjulplasser for store laksunger (Finstad mfl. 2007). I tråd med dette finner vi sterkere positive sammenhenger mellom skjul og tetthet hvis vi benytter antallet store skjul (sum av skjul-2 og skjul-3) og de største og eldste laksungene i analysene (**figur 8**). Sammenhengen vist i **figur 8** viser at enkelte stasjoner har tettheter av 2-årige laksunger som er under det en kan forvente hvis elva i nærheten av stasjonen hadde vært fullrekruttert med yngel det året denne årsklassen ble klekket. Slike sammenhenger mellom tetthet av store laksunger og skjul kan også gi en pekepinn på hvor stor bæreevnen for eldre laksunger gjennomgående vil være i Gaula. Vi trenger imidlertid ytterligere analyser før vi kan trekke konklusjoner her.

Sammenhengen mellom skjulkapasitet og ørret ble ikke undersøkt, da tetthetene av ørret var veldig lave.



Figur 8. Gjennomsnittlig antall store skjul (sum av skjul-2 og skjul-3 i prøveflater 0,25 m²) og tetthet av 2-årige laksunger (antall individer pr. 100 m²) på elfiskestasjoner i Gaula og Sokna. Bare stasjoner hvor det ikke ble funnet eldre laksunger enn 2+ er inkludert i figuren. Den blå linja er en lineær trendlinje for sammenhengen mellom skjul og fisketetthet (tetthet = 2,7 + 1,8 x skjul; R² = 0,38; p < 0,002).

Fordeling av skjul innad i et vassdrag er ofte ujevn (Finstad m.fl. 2009), så også i Gaulavassdraget (**figur 5**). Resultatene fra ungfiskundersøkelsen kan sammen med fordeling av skjul innad i vassdraget brukes til å si noe om produksjonspotensialet til de ulike deler av vassdraget. Dette er en omfattende øvelse og er ikke utført som del av arbeidet i dette prosjektet. Dataene fra habitatkartleggingen av Gaula og Sokna vil inngå i en videreutvikling av arbeidet med å sette gytebestandsmål for norske vassdrag.



Figur 9. Undervannsbilder fra Dragåsen (St. 27) (venstre) og Rognes (St. 21) (høyre). Ved stasjonen på Rognes var det lite skjulmuligheter, mens det på Dragåsen var bra med skjul. Dette gjenspeiler seg også i tettheten av eldre ungfisk ($\geq 1+$) på disse stasjonene. (Foto: Jan Gunnar Jensås).

3.2 Ungfiskundersøkelser i hovedvassdraget og større sidevassdrag

3.2.1 Arts- og aldersfordeling

Totalt ble det i hovedvassdraget og større sidevassdraget funnet henholdsvis 1065 og 1600 individer av 0+ laks og eldre laksunger ($\geq 1+$). Av dette ble 2079 og 465 fanget i henholdsvis hovedelva og Sokna. Det ble funnet laksunger på alle 35 stasjoner i hovedelva og alle 7 stasjoner i Sokna, mens ørretunger ble funnet på 27 og 4 stasjoner i henholdsvis hovedelva og Sokna (**tabell 1**). I de andre større sidevassdragene ble det funnet laks og ørretunger på alle 5 stasjoner.

Av ørret ble det i hele vassdraget funnet 68 og 97 individer av henholdsvis 0+ og eldre individer ($\geq 1+$). Flest ørret ble fanget i hovedelva der det ble funnet 48 og 63 av henholdsvis 0+ og eldre individer ($\geq 1+$). Det ble fanget få ørretunger på stasjonene i Sokna, Forda, Herjåa, Bua og Ræa (**tabell 1**).

Laksunger dominerte over ørret i fangstene og utgjorde 94,7 % i hovedelva og 94,5 % i Sokna. For Forda, Herjåa, Bua og Ræa dominerte også laksunger fangstene med henholdsvis 81,7 %, 55,6 %, 77,6 % og 79,0 %.

Det ble funnet laks i aldersgruppene 0+ - 4+ (**tabell 1**) i hovedvassdraget og dominerende aldersgruppe var 0+ og 1+. Det ble ikke funnet fire-åringer nedenfor stasjon 20 (Granøya) og verken funnet tre- eller fire-åringer nedenfor stasjon 13 (Gyldøyen) (**tabell 1**).

I sidevassdraget Sokna var antallet laks fanget fordelt på tre aldersgrupper (0+, 1+ og 2+), med 0+ som dominerende aldersgruppe (**tabell 1**). Laksunger ble også funnet i Forda, Herjåa, Bua og Ræa i gjennomgående lave antall (**tabell 1**).

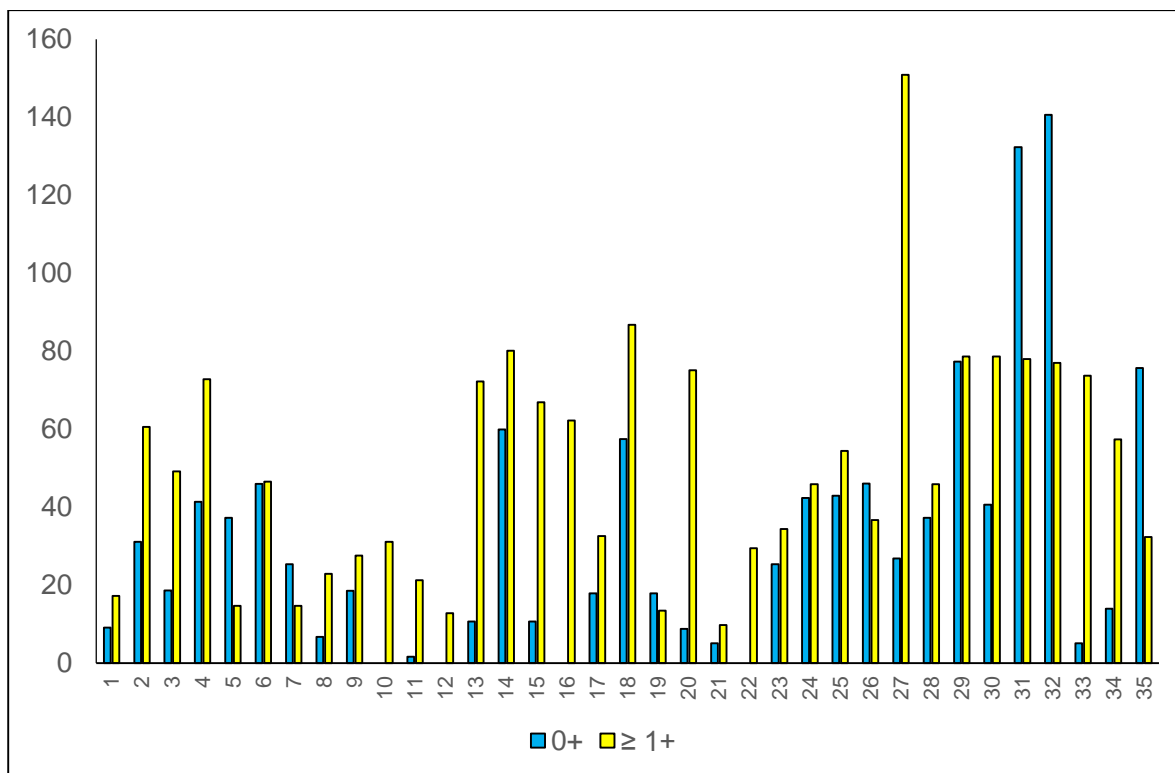
Ørret ble funnet i aldersgruppene 0+ - 3+ i hovedvassdraget og dominerende aldersgruppe var 1+ (**tabell 1**). I sidevassdraget Sokna ble det funnet ungfisk av ørret i aldersgruppene 0+ til 1+ (**tabell 1**), med 0+ som dominerende aldersgruppe. Ørret ble også funnet i Forda, Herjåa, Bua og Ræa, men her var det jevnt over svært lave tettheter av alle aldersgrupper (**tabell 1**).

På stasjon 16 ble det også fanget én ål. Denne var anslagsvis 350 mm lang.

3.2.2 Tetthet av ungfisk

3.2.2.1 Hovedvassdraget

Den gjennomsnittlige tettheten for 0+ laksunger i hovedvassdraget var på 32,3 individer pr. 100 m². Lavest gjennomsnittlige tettheten av 0+ laksunger ble funnet på strekningen fra Hovin til Støren og fra Granøya til Reitstøa. Her var gjennomsnittlig tetthet av 0+ laksunger på henholdsvis 6,3 og 15,3 individer pr. 100 m². Høyeste gjennomsnittlig tetthet av 0+ laksunger ble funnet på to stasjoner rett ned for Eggafossen (st. 31 og 32 i **figur 10**), med 132,4 og 140,7 individer pr. 100 m². 17 av 35 stasjoner hadde tetthet av 0+ laksunger på < 20 individer pr. 100 m².



Figur 10. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av laksunger på de ulike stasjonene i hovedvassdraget (X-akse) fordelt på 0+ og eldre (≥ 1+) laksunger. Stasjon 1 er nederst og stasjon 35 øverst i vassdraget.

For eldre laksunger (≥ 1+) var den gjennomsnittlige tettheten på 50,4 individer pr. 100 m² for alle stasjonene i hovedvassdraget. Den laveste gjennomsnittlige tettheten ble registrert på strekningene fra sjøen og opp til Gaulfossen og fra Hovin til Støren hvor det ble beregnet en tetthet på henholdsvis 39,4 og 31,4 individer pr. 100 m². Høyeste tetthet hadde områdene fra Dragåsen (**figur 11**) til Eggafossen og på de tre stasjonene ovenfor Eggafossen, hvor gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger (≥ 1+) var på henholdsvis 84,9 og 54,5 individer pr. 100 m². Lavest tetthet av eldre laksunger (≥ 1+) ble funnet på stasjon 21 (**figur 12**).

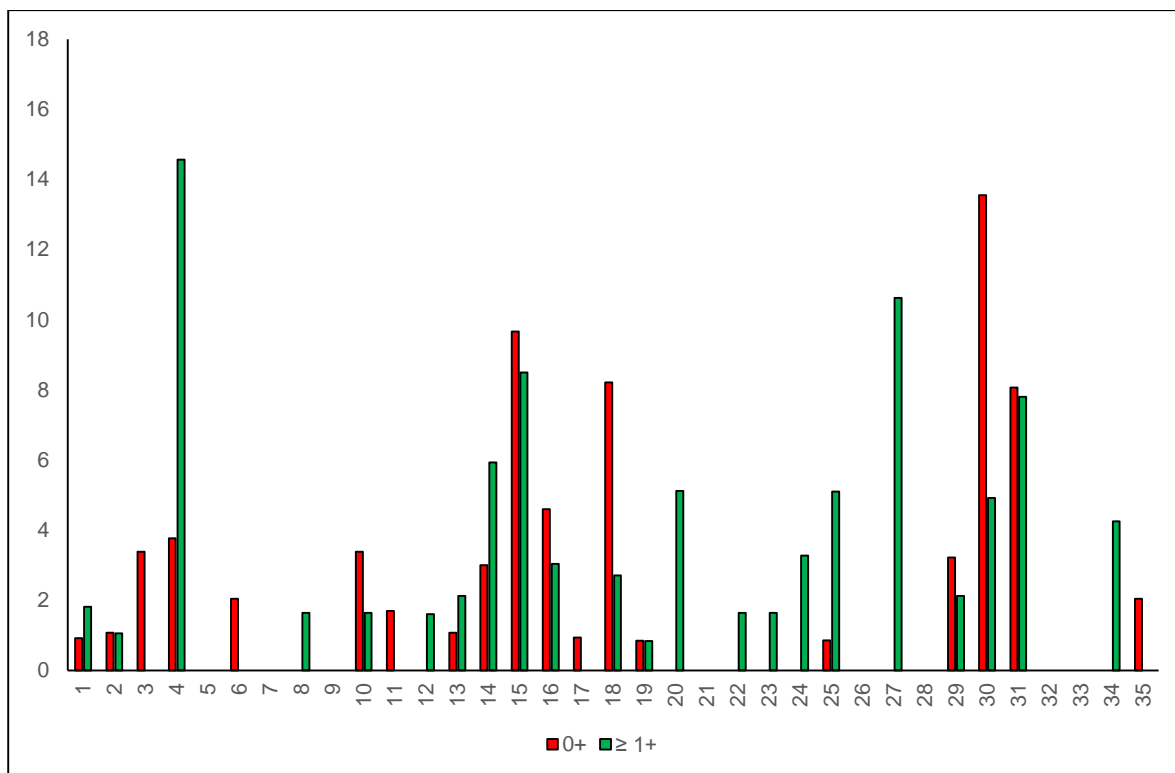


Figur 11. Oversiktsbilde av stasjon 27, Dragåsen. Denne stasjonen hadde høyeste tetthet av eldre laksunger ($\geq 1+$) ved undersøkelsene i 2013. (Foto: Jan Gunnar Jensås).



Figur 12. Oversiktsbilde av stasjon 21, Rognes. Denne stasjonen hadde lavest tetthet av eldre laksunger ($\geq 1+$) ved undersøkelsene i 2013. (Foto: Jan Gunnar Jensås).

Fangst av ørretunger i hovedvassdraget var så lav at det ikke var mulig å beregne tetthet ved hjelp av Zippins metode. Vi valgte derfor å bruke estimert fangbarhet for laks for å beregne tettheten av ørret (**figur 13**).



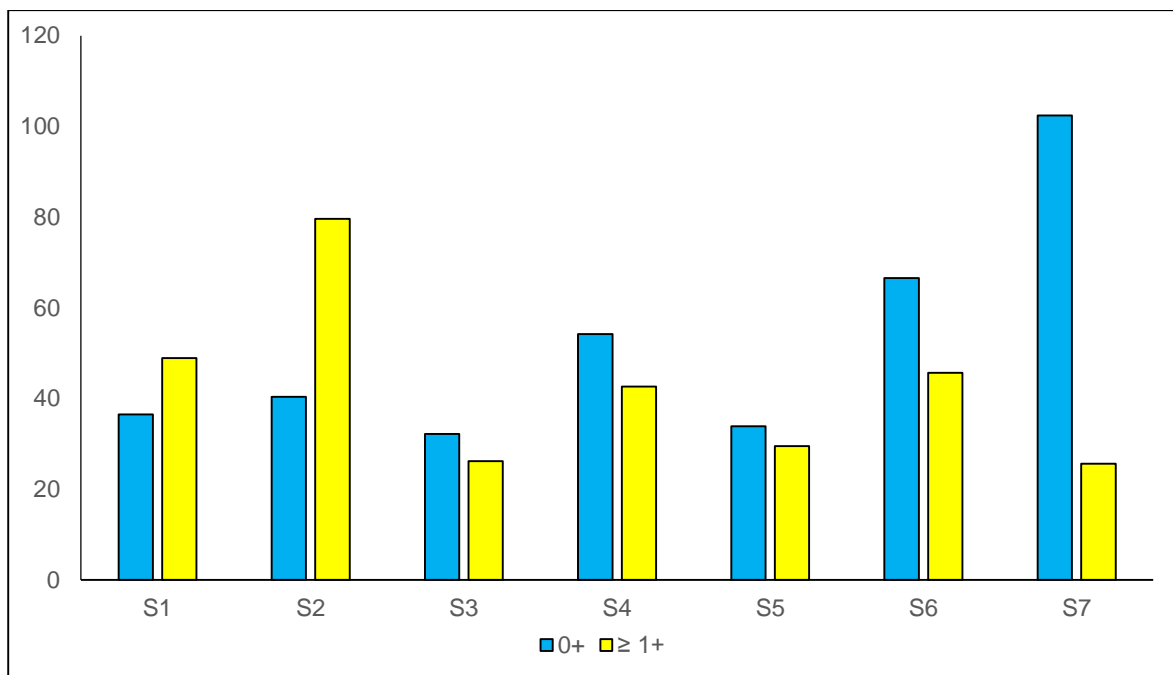
Figur 13. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av ørretunger på de ulike stasjonene i hovedvassdraget (X-akse) fordelt på 0+ og eldre (≥ 1+) ørretunger. Stasjon 1 er nederst og stasjon 35 øverst i vassdraget.

Gjennomsnittlig tetthet av 0+ ørretunger var for hovedvassdraget 2,1 individer pr. 100 m² (**figur 13**). For eldre ørretunger (≥ 1+) var tilsvarende tall 2,6 individer pr. 100 m² (**figur 13**).

3.2.2.2 Sokna

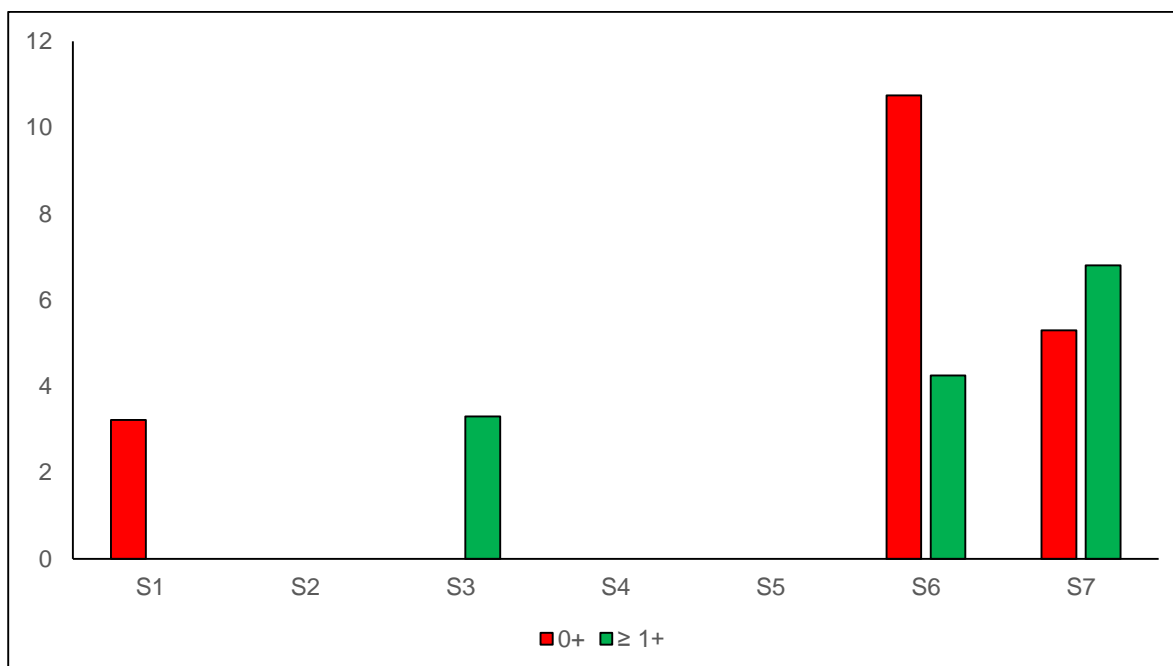
Den gjennomsnittlige tettheten for 0+ laksunger i Sokna var på 52,3 individer pr. 100 m². Lavest gjennomsnittlige tettheten av 0+ laksunger ble funnet på stasjon S1 (rett ovenfor ras på jernbanen i 2012). Her var gjennomsnittlig tetthet av 0+ laksunger på 33,9 individer pr. 100 m² (**figur 14**). Høyeste gjennomsnittlig tetthet av 0+ laksunger ble funnet på stasjon S7 (øverst) med 102,4 individer pr. 100 m².

For eldre laksunger (≥ 1+) var den gjennomsnittlige tettheten på 42,6 individer pr. 100 m² for alle stasjonene i Sokna. Lavest tetthet av eldre laksunger (≥ 1+) ble funnet på stasjon S7 (øverst) hvor det ble beregnet en tetthet på 25,6 individer pr. 100 m² (**figur 14**). Høyeste tetthet hadde stasjonen S2 (Korporal brua) hvor gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger (≥ 1+) var på 79,6 individer pr. 100 m² (**figur 14**).



Figur 14. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av laksunger på de ulike stasjonene (X-akse) i Sokna fordelt på 0+ og eldre (≥ 1+) individer. Stasjon S1 er nederst og stasjon S7 øverst i vassdraget.

Den gjennomsnittlige tettheten av ørretunger på de sju stasjonene som ble undersøkt i Sokna var for lav til at det var mulig å beregne tettheten ved hjelp av Zippins metode. Vi valgte derfor også her å bruke estimert fangbarhet for laksunger for å beregne tetthet av ørretunger (henholdsvis $p=0,59$ og $p=0,61$ for 0+ og eldre lakseunger). Gjennomsnittlig tetthet av ørretunger i Sokna ble da beregnet til 2,8 og 2,1 individer pr. 100 m² for henholdsvis 0+ og eldre individer (**figur 15**).



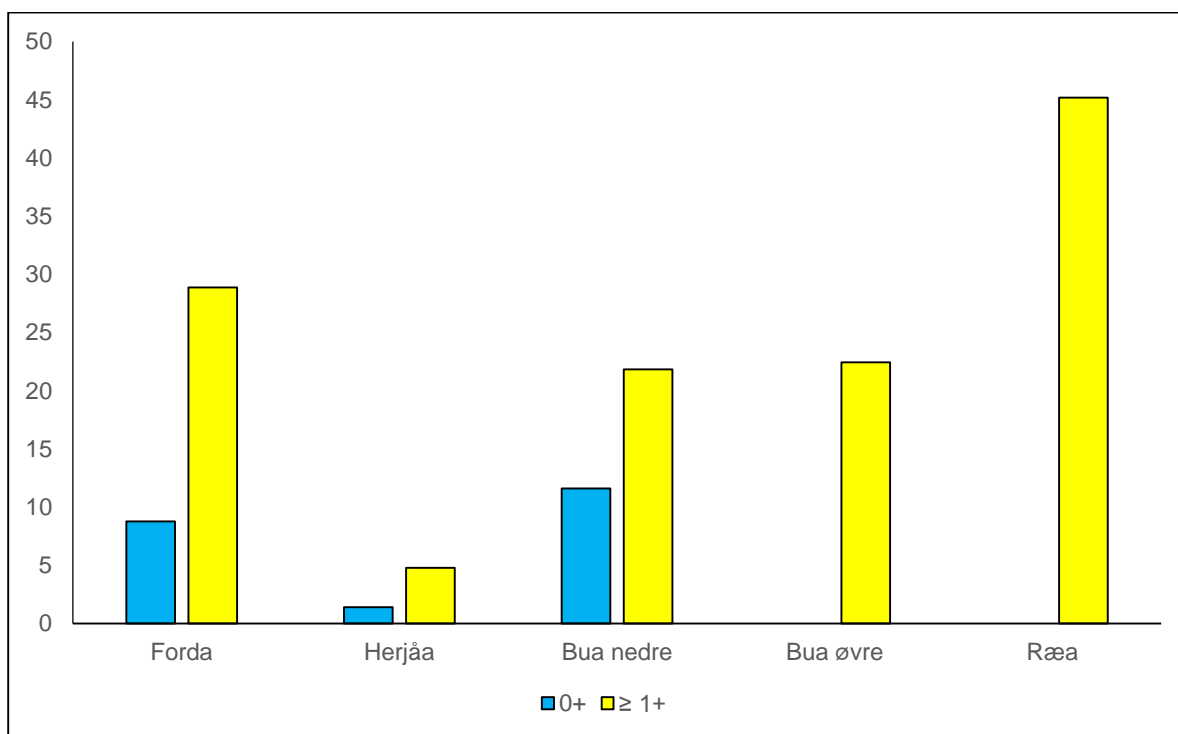
Figur 15. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av ørretunger på de ulike stasjonene (X-akse) i Sokna fordelt på 0+ og eldre (≥ 1+) ørretunger. Stasjon S1 er nederst og stasjon S7 øverst i vassdraget.

3.2.2.3 Forda, Herjåa, Bua og Ræa

Tettheten av 0+ laksunger i Forda og Herjåa (én stasjon i hvert sidevassdrag) var på henholdsvis 8,8 og 1,4 individer pr. 100 m² (**figur 16**). For eldre laksunger i disse to sidevassdragene ble det beregnet en tetthet på henholdsvis 28,9 og 4,8 individer pr. 100 m².

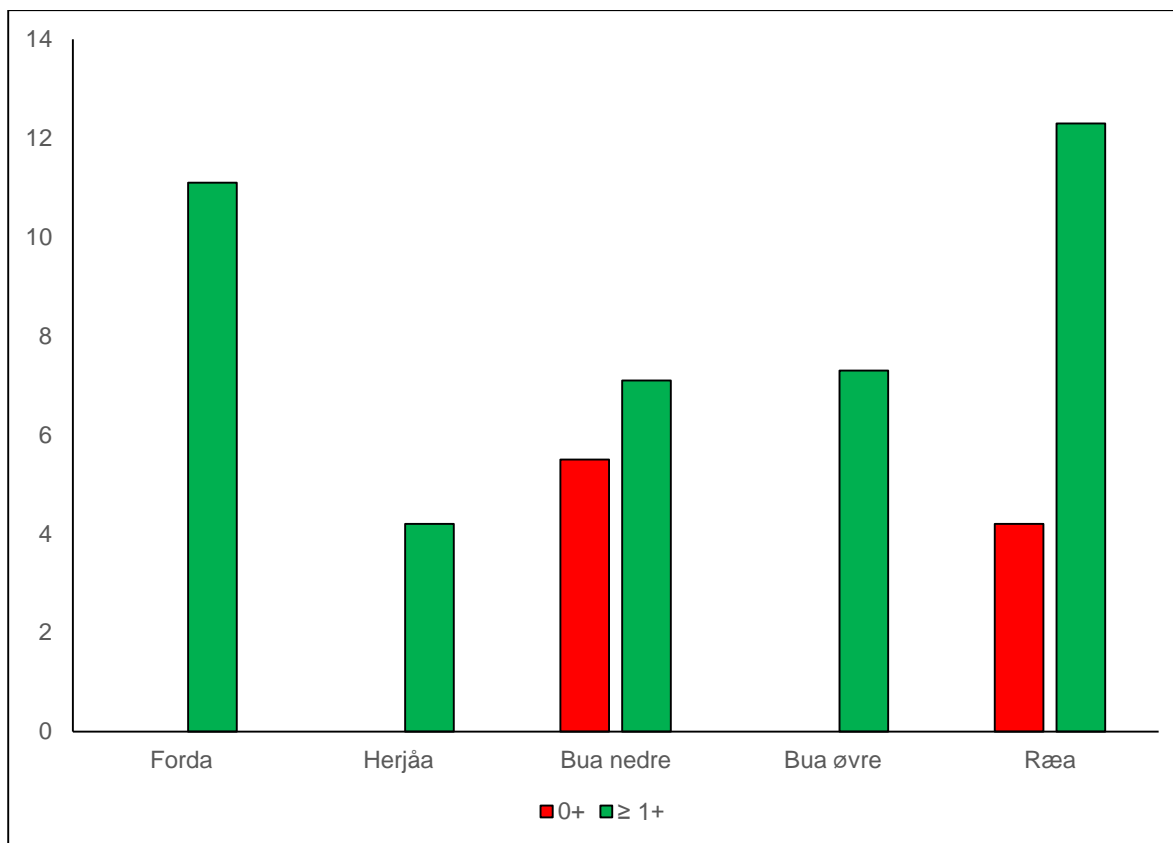
Den gjennomsnittlige tettheten for 0+ laksunger i Bua var på 5,8 individer pr. 100 m², mens den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger ($\geq 1+$) var på 22,1 individer pr. 100 m² (**figur 16**).

I Ræa ble det ikke fanget 0+ laksunger. For eldre laksunger i Ræa ble tettheten beregnet til 45,2 individer pr. 100 m² (**figur 16**).



Figur 16. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av laksunger på de ulike stasjonene i Forda, Herjåa, Bua og Ræa (X-akse) fordelt på 0+ og eldre ($\geq 1+$) laksunger.

I Forda, Herjåa, Bua og Ræa var fangsten av ørretunger for lav til at det var mulig å beregne tetthet ved hjelp av Zippins metode. Det ble heller ikke funnet årsyngel av ørret i Forda, Herjåa og på den øverste stasjonen i Bua. Vi valgte derfor også her å bruke estimert fangbarhet for laksunger for å beregne tetthet av ørretunger (henholdsvis $p=0,59$ og $p=0,61$ for 0+ og eldre lakseunger). Beregnet tetthet av 0+ ørretunger ble da for Bua (nedre + øvre) og Ræa på henholdsvis 2,8 og 4,1 individer pr. 100 m² (**figur 17**). Beregnet tetthet av eldre ørretunger ($\geq 1+$) ble for Forda, Herjåa, Bua (nedre + øvre) og Ræa på henholdsvis 11,1, 4,2, 7,2 og 12,3 individer pr. 100 m² (**figur 17**).



Figur 17. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av ørretunger på de ulike stasjonene i Forda, Herjåa, Bua og Ræa (X-akse) fordelt på 0+ og eldre (≥ 1+) ørretunger.

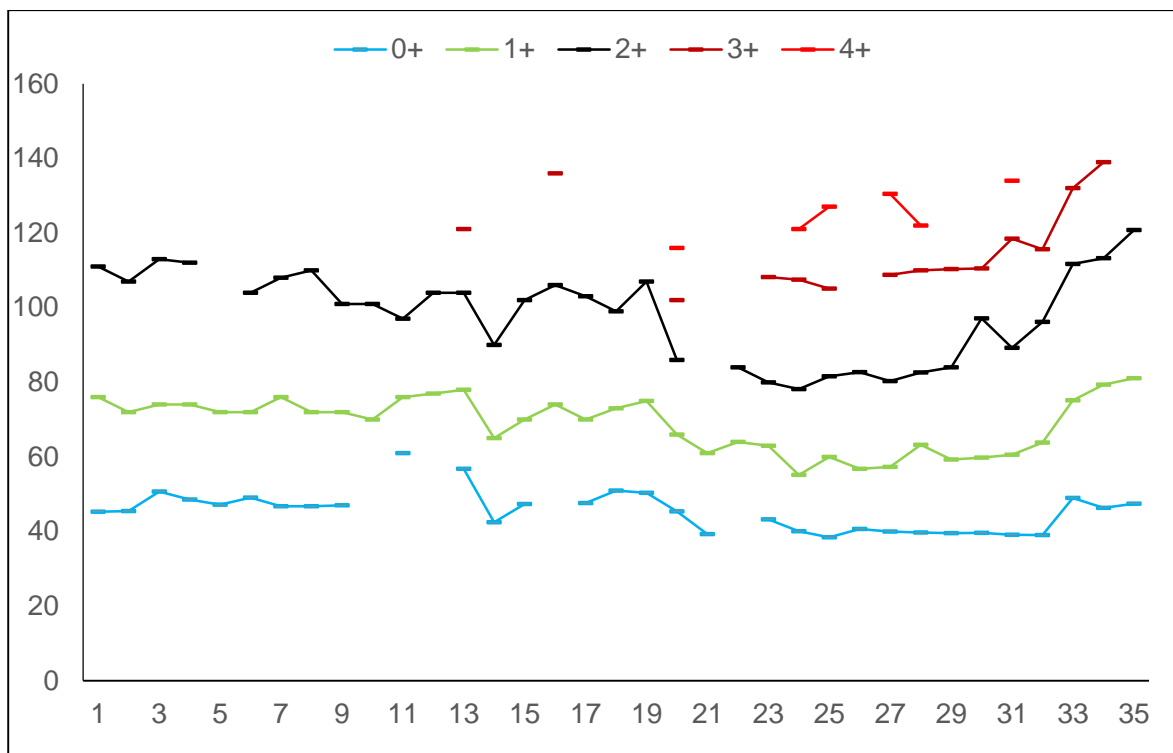
3.2.3 Vekstundersøkelser

Gjennomsnittlig lengde for laksunger i hovedelva var henholdsvis 43, 70, 93 og 111 mm for aldersgruppe 0+, 1+, 2+ og 3+ (**tabell 2**). Ørretunger var litt større enn laksunger i alle aldersgruppene. Lengdeintervallene for de ulike aldersgruppene i hovedvassdraget viste at det var noe lengdeoverlapp mellom de ulike aldersgruppene av både laks og ørret (**tabell 2**).

Det var betydelig variasjon i vekst hos laksunger mellom de ulike stasjonene, og denne forskjellen fulgte også årsklassene (**figur 18**). Best vekst var det for 0+ på stasjonen ovenfor Eggafossen og i nedre deler, mens fisken i områdene ned mot Støren hadde dårligst vekst (**figur 18**). For eldre laksunger (≥ 1+) var det også best vekst ovenfor Eggafossen og fra Støren og ned mot sjøen.

Tabell 2. Antall, minimum, maksimum- og gjennomsnittslengder (mm) med standardavvik for de ulike aldersgruppene av laks- og ørretunger i hovedelva.

Art	Alder	Antall	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Laks	0	797	29	61	43	5,30
Laks	1	745	47	94	70	9,20
Laks	2	438	66	136	93	14,16
Laks	3	90	89	140	111	11,23
Laks	4	8	116	135	125	6,74
Ørret	0	48	39	66	53	7,98
Ørret	1	51	60	124	89	14,93
Ørret	2	9	105	130	117	9,86
Ørret	3	1	193	193	193	

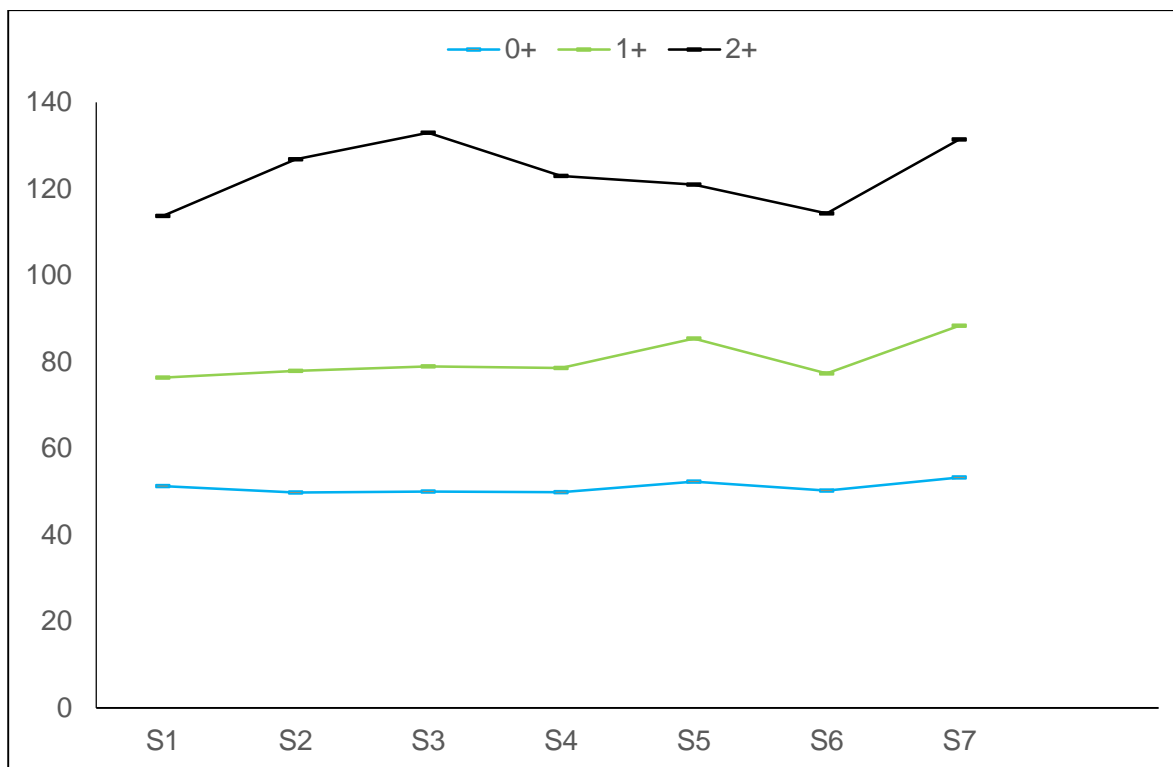


Figur 18. Gjennomsnittslengder (mm/Y-akse) for de ulike aldersgruppene av laksunger fordelt på de enkelte stasjonene (X-akse) i hovedelva. De ulike årsklassene er indikert ved: 0+ (blå strek), 1+ (grønn strek), 2+ (svart strek), 3+ (lilla strek) og 4+ (rød strek). Siden stasjon 10 - 13 ble avfisket i november 2013, hadde fisk fanget her hatt en lengre vekstsesong som nok har gitt utslag i høyere gjennomsnittslengder for spesielt 0+.

Laksunger i sidevassdraget Sokna hadde bedre vekst enn i hovedvassdraget både for 0+ og eldre lakseunger ($\geq 1+$). Også her var det overlapping i lengder mellom de ulike aldersklassene (**tabell 3**). Det var små forskjeller i vekst mellom stasjoner for de ulike aldersgruppene, og en av de stasjonene som hadde dårligst vekst hadde også den høyeste tettheten (stasjon S6, **figur 19**).

Veksten hos laksunger i sidevassdragene Forda, Herjåa, Bua og Ræa var på samme nivå eller lavere enn i hovedelva.

På grunn av det lave antallet ørret i sidevassdragene er det vanskelig å si noe generelt om veksten der (**tabell 4**).



Figur 19. Gjennomsnittslengder (mm/Y-akse) for de ulike aldersgruppene av laksunger fordelt på de ulike stasjonene (X-akse) i Sokna. De ulike årsklassene er indikert ved: 0+ (blå strek), 1+ (grønn strek) og 2+ (svart strek).

Tabell 3. Antall, minimum, maksimum og gjennomsnittslengder (mm) med standardavvik for de ulike aldersgruppene av laksunger i Sokna, Forda, Herjåa, Bua og Ræa.

Vassdrag	Alder	Antall	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Sokna	0	250	41	62	51	3,83
	1	179	60	106	79	7,92
	2	36	105	141	123	10,31
Forda	0	6	40	48	45	2,66
	1	11	54	70	63	4,94
	2	7	82	106	92	8,06
	3	2	112	127	120	10,61
Herjåa	0	5	46	54	49	2,97
	1	1	73	73	73	
	2	3	97	110	103	6,56
	3	3	119	129	124	5,03
Bua	0	10	40	51	47	3,40
	1	16	70	90	76	5,02
	2	26	97	118	105	6,46
	3	15	122	147	132	7,29
Ræa	1	17	57	87	71	8,80
	2	2	95	108	102	9,19

Tabell 4. Antall, minimum, maksimum og gjennomsnittslengder (mm) med standardavvik for de ulike aldersgruppene av ørretunger i Sokna, Forda, Herjåa, Bua og Ræa.

Vassdrag	Alder	Antall	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Sokna	0	16	47	68	57	4,73
	1	10	64	120	101	16,57
Forda	2	3	82	95	90	7,00
	3	2	125	155	140	21,21
Herjåa	2	3	89	91	90	1,00
	3	1	137	137	137	
Bua	0	3	49	60	55	5,69
	1	9	69	93	79	7,86
	2	3	107	122	117	8,39
Ræa	0	1	50	50	50	
	1	2	88	92	90	2,83
	2	1	110	110	110	

3.3 Ungfiskundersøkelser i mindre sidevassdrag

3.3.1 Arts- og aldersfordeling

Totalt er 26 stasjoner i til sammen 14 mindre sidevassdrag undersøkt ved elfiske. Basert på det kvantitative elfisket i de mindre sidevassdragene, så ble det totalt fanget henholdsvis 163 årssyngel (0+) og 148 eldre ørretunger ($\geq 1+$), dvs. til sammen 311 individer (**tabell 5**). Ferskvanns-stasjonære gytefisk av ørret med lengder mellom 15-20 cm er inkludert i sistnevnte aldersgruppe, mens større gytefisk (≥ 25 cm) og blank postsmolt og umoden gjeldfisk av sjøørret er ekskludert. Aldersfordelingen av ørret baserer seg utelukkende på lengdefordeling, så eldre årsklasser er ikke skilt blant ettåringer og eldre.

Av laksunger ble det funnet 54 og 56 individer av henholdsvis årssyngel (0+) og eldre laksunger ($\geq 1+$), til sammen 110 individer.

Av totalt 421 registrerte ungfisk i de mindre sidevassdragene, ble 110 individer artsbestemt som laks, og 311 individer som ørret. Ørret dominerte i de fleste mindre sidevassdragene og utgjorde 74 % av antall ungfisk i totalmaterialet. Enkeltvassdrag som skilte seg ut, var Ratbekken og Lynga som hadde dominans av laks og ørretandeler på hhv. 7 % og 21 % (**tabell 5**).

Tabell 5. Antall fangede ungfisk av laks og ørret, samt dominansforhold av artene (%), basert på antall fisk i hvert sidevassdrag.

	Ørret	Laks	% ørret	% laks
Storbekken	1	0	100 %	0 %
Eggbekken	7	0	100 %	0 %
Eggbekken; Ustbekken	4	0	100 %	0 %
Ratbekken	2	26	7 %	93 %
Bortna	53	2	96 %	8 %
Kaldvella	30	2	94 %	6 %
Møsta	68	20	77 %	23 %
Lynga	15	55	21 %	79 %
Gyllbekken	10	5	67 %	33 %
Ørbekken	18	0	100 %	0 %
Enganbekken	4	0	100 %	0 %
Skårvollbekken	45	0	100 %	0 %
Sandbekken	49	0	100 %	0 %
Rogga	5	0	100 %	0 %
Sum	311	110	74 %	26 %

3.3.2 Tetthet av ungfisk

Tetthet av ungfisk av laks og ørret i de mindre sidevassdragene er gitt i **tabell 6**. Detaljerte elfiskedata (avfisket areal, fangst pr. omgang, antall fangede fisk, mm) finnes i **vedlegg 5**. Kartreferanser til de ulike elfiskestasjonene finnes i vedlegg 6

Tabell 6. Beregnet tetthet (antall individer pr. 100 m²) av ørret og laks på 26 stasjoner i 14 i mindre sidevassdrag i Gaula høsten 2013. Siste kolonne oppgir total tetthet av laksefisk, med fargekoder etter femdelt skala for klassifisering av økologisk tilstand (Direktoratsgruppa 2009 /rev. 2013). Klassifisert etter forventningsverdier knyttet til Habitatklasse 2 (se Sandlund m.fl. (2013) og Direktoratets gruppa (2013))

Vassdrag	Laks		Ørret		All laksefisk
	0+	≥1+	0+	≥1+	
Buskleinbekken	0	0	0	0	0
Storbekken	0	0	0	1,3	1,3
Storbekken	0	0	0	0	0
Eggbekken	0	0	0	8,8	8,8
Eggbekken; Ustbekken*	0	0	0	15,3	15,3
Ratbekken	0	34,5	0	2,7	37,2
Bortna	0	1,9	29,2	13,9	43,8
Bortna	0	1,9	34,8	28,6	65,2
Kaldvella	0	0	26,8	4	29
Kaldvella	0	0	6	3,6	9,6
Kaldvella	0	1,1	0	2,2	3,3
Kaldvella	0	0	4,9	2,4	7,4
Kaldvella	0	2,9	8,8	2,9	14,4
Møsta	0	7,8	6,9	17,6	32,2
Møsta*	0	7,5	20,0	0	22
Møsta	0	8,8	15,4	20,9	44,8
Lynga	53,5	0,9	6,8	7,5	68,3
Gyllbekken	0	2,7	13,9	5,3	19
Gyllbekken	0	5,3	0	3,7	8,9
Bjørkbekken	0	0	0	0	0
Ørbekken	0	0	0,7	4,2	4,9
Ørbekken	0	0	0	11,5	11,5
Enganbekken	0	0	0	1	1
Skårvollbekken	0	0	24,9	16,6	41,5
Sandbekken	0	0	57,7	11,0	68,4
Rogga	0	0	0	5	5
Gj.snitt**	2,5	2,5	7,3	6,6	18,8

* En gangs overfiske, se vedlegg 5 for detaljer.

** Gjennomsnitt beregnet fra Zippin (1958), med totalt avfisket areal og fangst pr. omgang sammenslått for alle de mindre sidevassdragene

Ørret eldre enn 1 år ($\geq 1+$) ble funnet på 22 av 26 stasjoner i de mindre sidevassdragene. På disse stasjonene varierte tettheten fra 1 til 28,6 individer pr. 100 m². De høyeste tetthetsnivåene ble estimert i Bortna og Møsta, med hhv 28,6 og 20,9 individer pr. 100 m². 14 av 26 stasjoner hadde en estimert tetthet av denne aldersgruppen som var under 10 individer pr. 100 m².

Årsyngel av ørret (0+) ble registrert på 14 av 26 stasjoner. På disse stasjonene varierte tettheten fra 0,7 til 57,7 individer pr. 100 m². De høyeste tetthetsnivåene ble funnet i Sandbekken (57,7 individer pr. 100 m²) og Bortna (hhv. 34,8 og 29,2 individer pr. 100 m²).

Laksunger med alder $\geq 1+$ ble registrert på 11 av 26 stasjoner (i seks av 15 vassdrag), der tetthetene varierte fra 0,9 til 34,5 individer pr. 100 m². Ratbekken hadde den høyeste tettheten av laksunger med alder $\geq 1+$, med 34,5 individer pr. 100 m². Årsyngel av laks ble kun registrert i Lynga, med tetthet 53,5 individer pr. 100 m².

3.4 Resultatvurdering og omtale av mindre sidevassdrag

3.4.1 Storbekken



Figur 20. Storbekken like nedstrøms Fv. 707 før tiltak ved veikrysningen ble gjennomført (Foto: Morten Andre Bergan).

Storbekken («Stordalsbekken») har sin munning til Gaula nederst i Gaulosen. Denne typiske sjøørretbekken er beskrevet av Bergan m.fl. (2008), men da under navnet «Stordalsbekken». Bekken er undersøkt de siste årene mht. tiltak i forbindelse med veikrysningen under Fv. 707 (Nøst 2012 og 2014, i arbeid). Dataene i vår rapport er innsamlet av Trondheim kommune i forbindelse med den årlige vannovervåkingen i 2013 (Nøst 2014, i arbeid).

Stordalsbekken var fisketom ovenfor Fv. 707 og uten produksjon høsten 2013, men det ble registrert én eldre ørret nedstrøms veien (132 mm/alder $\geq 2+$), som ga et tetthetsnivå på 1,3 individer per 100 m². Bekken produserer ikke sjøørret, og har ikke gjort det de siste 10 år. I 2006 (Bergan m.fl. 2008) ble det også kun registrert enkeltindivider (N=2) av to årsklasser av ørret nedstrøms Leinstrandveien (Fv. 707), og tettheten var lav, med 1,3 individer pr. 100 m². Årsyngel ble ikke påvist. Ovenfor veien var bekken fisketom. Dette skyldtes vandringsbarriere i forbindelse med veikrysningen under Fv. 707; rund blikk-kulvert med fall på over 1 meter og ingen satskulp nedstrøms (Bergan m.fl. 2008). I 2012 var bekken også fisketom ovenfor veien, men med 2,5 individer pr. 100 m² av eldre ørret (N=2) nedstrøms veien (Nøst 2013). Ingen årsyngel ble påvist. I 2012 ble det gjort avbøtende tiltak ved veikrysningen, med sikte på å få sjøørret forbi veiområdet. Ovenfor veien er det noen hundre meter med gode gyte- og oppvekstområder for sjøørret,

før nye inngrep forekommer. Opprinnelig anadrom strekning er ikke kartlagt. Her kan det være snakk om alt fra noen hundre meter til flere kilometer ovenfor Fv. 707. Resultatene fra elfisket i 2013 gir ingen indikasjoner på at tiltaket har hatt noen effekt foreløpig. Det er sannsynlig at det tar flere år før en får målbar respons på sjørretbestanden her, der også vannkvaliteten kan være begrensende. Vannkvaliteten i bekken er varierende (Trondheim kommune, 2009), med påvirkning fra jordbruk og spredt bebyggelse. Bunndyrundersøkelser i 2006 (Bergan m.fl. 2008) beskrev bekkens miljøtilstand som «Svært dårlig», basert på bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning fra en vårprøve.

3.4.2 Buskleinbekken

Buskleinbekken har sin munning til Gaula nederst i Gaulosen. Denne typiske sjørretbekken er grundig beskrevet i Bergan m.fl. (2008), og er en tilsigsbekk til nedre deler av Eggbekken. Dataene i vår rapport er innsamlet i 2013 av Trondheim kommune i forbindelse med den årlige vannovervåkingen (Nøst 2014, i arbeid).



Figur 21. Vandringsbarriere under Fv. 707 i Buskleinbekken før tiltak, og årsyngel av ørret (innfelt) fra 2008. (Foto: Morten Andre Bergan).

I 2006 (Bergan m.fl. 2008) ble det funnet svært lave forekomster av sjørret, der kun én ørret (alder: 1+) ble registrert nedstrøms Leinstrandveien (Fv. 707). Årsyngel ble ikke påvist. Ovenfor veien var bekken fisketom. Dette skyldtes vandringsbarriere i forbindelse med veikrysningen under Fv. 707 (Bergan m.fl. 2008). I 2007 (Bergan m.fl. 2008) ble det heller ikke påvist ørret i bekken. Den 11. september 2008 ble enkeltindivider av årsyngel av ørret registrert på partier nedenfor Fv. 707 under søk med elfiskeapparat (Bergan, upubliserte data). I 2012 ble det gjort avbøtende tiltak ved veikrysningen, med sikte på å få sjørret forbi veiområdet. Bekken ble undersøkt av Trondheim kommune (Nøst 2012). Her gjennomførte Miljøenheten i Trondheim kommune elfiske på områder nedenfor og ovenfor Fv. 707. Nedstrøms veien ble både årsyngel (N=5)

og eldre ungfisk påvist (N=1); estimert tetthet var henholdsvis 10 og 5 individer pr. 100 m². Ovenfor veien ble det ikke påvist ørret. Vannkvaliteten i bekken er varierende, med høye næringssalt-nivåer (Bergan m.fl. 2008, Berger m.fl. 2008) og fekal forurensning (Berger m.fl. 2008) fra jordbruk og spredt bebyggelse. Bunndyrundersøkelser i 2006 (Bergan m.fl. 2008) beskrev bekkens miljøtilstand som «Dårlig», basert på bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning i en vårprøve. I 2008 (Berger m.fl. 2008) ble miljøtilstanden også vurdert som «Dårlig» ved bruk av bunndyr som kvalitetselement.



Figur 22. Veikryssning under Fv. 707 i Buskleinbekken etter tiltak. (Foto: Terje Nøst). Bekken var fisketom høsten 2013.

Buskleinbekken har fått drenert og oppdyrket store deler av sitt nedbørfelt, som har ført til at bekken fortare går tørr i perioder med lite nedbør eller ved frost. Dette har redusert produksjonspotensialet.

Opprinnelig anadrom strekning er aldri fastsatt for Buskleinbekken. Ovenfor Fv. 707 deler bekken seg i to greiner (Mobekken og hovedgrein Buskleinbekken), som fram til utbedring av kulverten under Fv. 707 har vært tapt for sjørret. Nøst (2014, i arbeid), anslår noen hundre meter ovenfor veien som opprinnelig anadrome arealer.

3.4.3 Eggbekken med tilsigsgrein Ustbekken

Eggbekken (»Egganbekken») har sin munning til Gaula i Gaulosen om lag 2 kilometer nedstrøms Udduvoll bru Denne typiske sjørretbekken er først beskrevet i 1984 under navnet «Egganbekken» (Korsen & Skotvold 1984); senere (2006 og 2007) som «Eggbekken» i Bergan m.fl. 2008 og Berger m.fl. 2008. Eggbekken er undersøkt regelmessig etter dette i forbindelse med Trondheim kommunes årlige vannovervåking (Nøst 2013 og tidligere år). Tilsigsbekken ovenfor Fv. 707, Ustbekken, er angitt å være en god gytebekk historisk («bekk fra Ust/Kattem») i Korsen & Skotvold 1984). Utover dette er denne sidebekken aldri undersøkt, vurdert eller befart.

Opprinnelig anadrom strekning i Eggbekken går opp til første foss med fall på 2+ meter; en strekning på om lag 2,5–3 kilometer etter munning til Gaula. Eggbekken er befart fra start ved Hestsjøen og fram til Fv. 707 (Bergan, upubl. registreringer fra 2009), men nøyaktig oppmåling

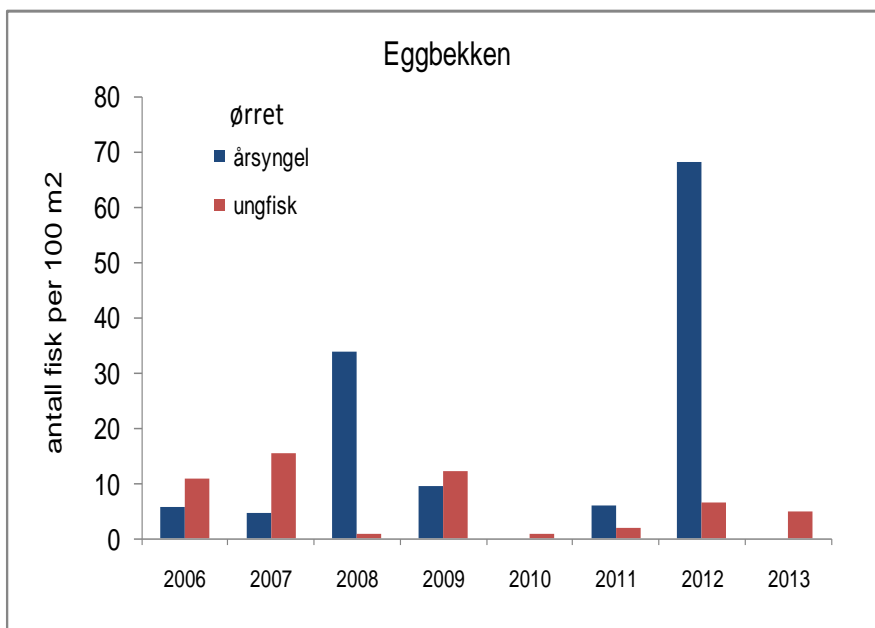
er ikke foretatt. En vet ikke hvor langt sjørret kunne nå eller når i dag i Ustbekken. Den er sterkt utgrøftet og endret sammenlignet med opprinnelig tilstand. Korsen & Skotvold (1984) viser til opplysninger om at det tidligere ble drevet fiske i Eggbekken, og at stor gytefisk har blitt registrert her. Høsten 2009 ble det observert et ti-talls større gytefisk med vekt fra 0,7- 2+ kilo (Bergan, observasjoner i gytetid høsten 2009) på første gytebrekk nedstrøms fossen. Da ble det også registrert store forekomster av årsyngel av ørret (ikke kvantifiserte data) i kulpen nedstrøms fossen i denne perioden (Bergan, upubliserte data fra 2009). Laksunger, trolig oppvandret fra Gaula, og årsyngel av laks fra sporadisk gyting, registreres unntaksvis i Eggbekken (Berger m.fl. 2008, Nøst 2014, i arbeid).



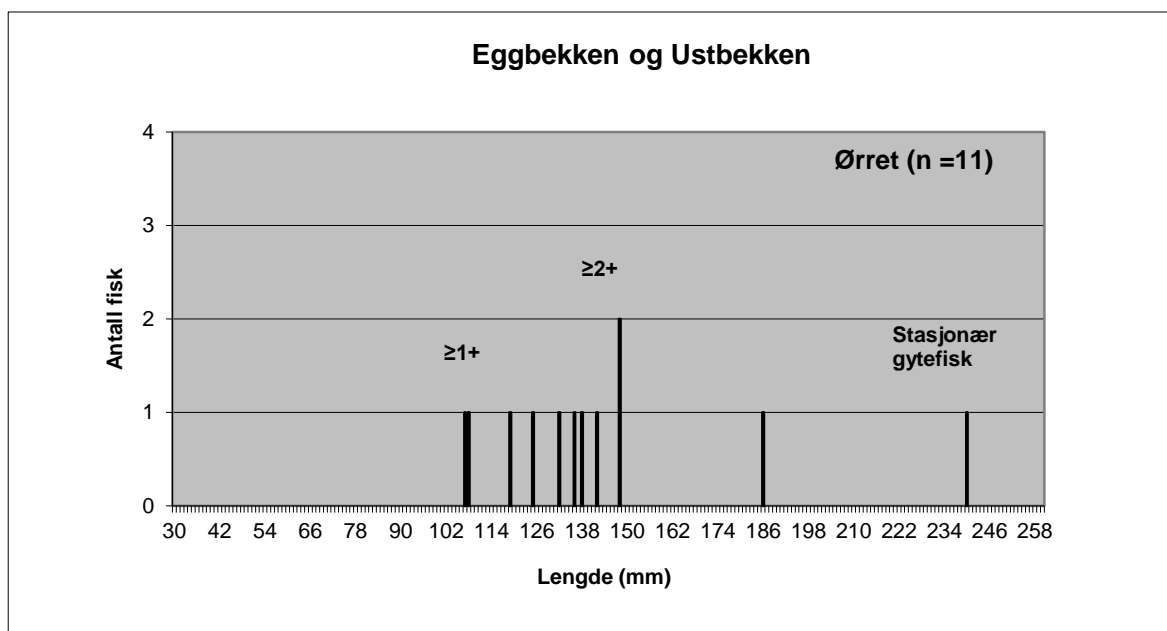
Figur 23. Eggbekken. Strekninger ovenfor Fv. 707 i 2009, da kantvegetasjon ble hugd ned langs deler av bekken. (Foto: Morten Andre Bergan).

Elfiskedataene fra høsten 2013 avdekket lave tetthetsnivåer av ørret i Eggbekken og Ustbekken. Syv ørreter med alder $\geq 1+$ ble fanget på et avfisket (tre omganger) areal på 80 m² i Eggbekken. Dette ga et tetthetsnivå på 8,8 individer pr. 100 m². Fire ørreter ($\geq 1+$) ble fanget i Ustbekken (en omgang), noe som ga et estimert tetthetsnivå på 15,3 individer pr. 100 m². Årsyngel av ørret ble ikke påvist på noen av stasjonene.

I 1984 ble det beskrevet å være «mye ørret» i vassdraget, men dårlig sikt gjorde fangsten vanskelig (Korsen & Skotvold 1984). Eggbekken har kun unntaksvis hatt gode tetthetsnivåer av årsyngel og eldre årsklasser av ørret i anadrom del de siste 10 år. Dette skyldes ustabil vannkvalitet (Berger m.fl. 2008), men trolig også akutte utslippsepisoder (Bergan 2010, Nøst, pers. medd.). Ustbekken er antatt som betydelig påvirket, og det er vist en reduksjon av bunndyrsamfunnets strukturelle og funksjonelle oppbygning nedstrøms samløp Ustbekken i Eggbekken (Bergan 2010). I 2012 ble det estimert 68 årsyngel pr. 100/m² i Eggbekken nedstrøms Fv. 707, men årene forut har vært preget av redusert produksjon (**figur 24**). Videre har trolig bever etablert seg i nedre deler (Nøst 2014, i arbeid, TOFA, pers. medd.), men det er ikke brakt på det rene hvorvidt beverdemningen i dag er uproblematisk, kun vandringshindrende eller om den utgjør en vandringsbarriere.



Figur 24. Utvikling i tetthet per 100 m² (Y-akse) av årssyngel/ungfisk av ørret i Eggbekken 2006-2013 (X-akse). Figur hentet fra Nøst (2014, i arbeid).

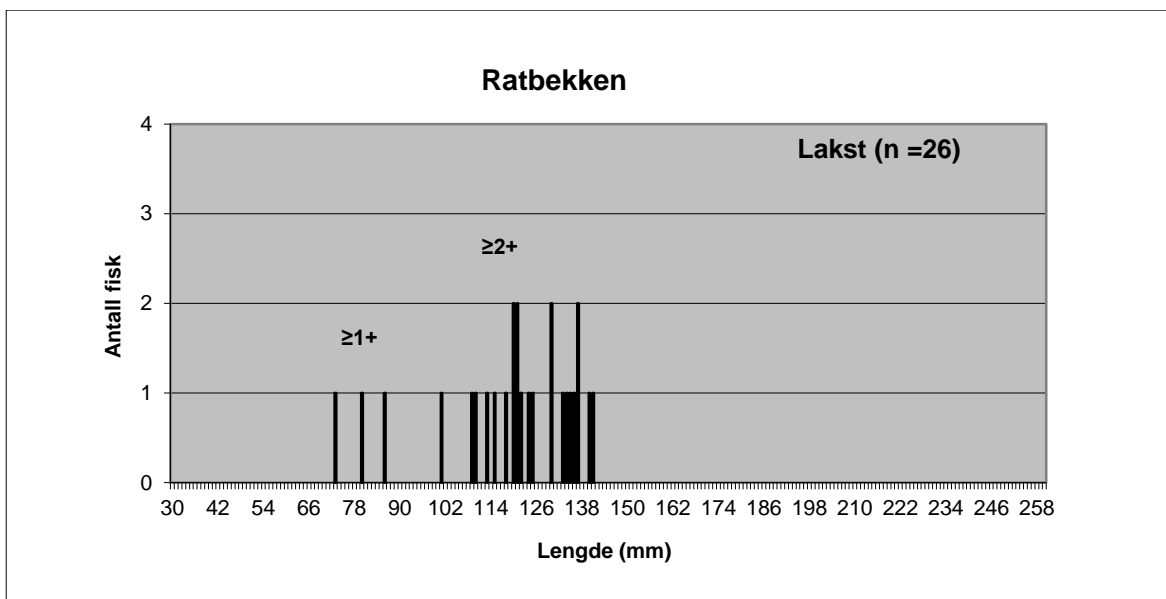


Figur 25. Antall ørret, antatt aldersklasse og lengdefordeling i Eggbekken og Ustbekken høsten 2013.

3.4.4 Ratbekken

Ratbekken har sin munning til Gaula på strekning Klett – Melhus. Vassdraget er beskrevet tidligere i Korsen & Skotvold (1984), og senere i Bergan & Arnekleiv (2009).

Elfiskedataene fra høsten 2013 avdekket lave tetthetsnivåer av ørret i nedre deler av Ratbekken. To ørreter med alder $\geq 1+$ ble fanget på et avfisket (3 omganger) areal på 81 m². Dette ga et tetthetsnivå på 2,7 individer pr. 100 m². Årssyngel av ørret ble ikke påvist. Det ble fanget overraskende mye eldre laksunger i Ratbekken. Her ble 26 eldre laksunger fanget på stasjonsområdet, hvorav tre antatte ettåringer ($\geq 1+$) og 23 individer med alder $\geq 2+$. Årssyngel av laks ble ikke påvist. Dette ga et estimert tetthetsnivå på 34,5 individer pr. 100 m².



Figur 26. Antall laks, antatt aldersklasser og lengdefordeling i nedre deler av Ratbekken høsten 2013.

Ratbekken er angitt å være en utmerket «reproduksjonselv for sjøørret» (Korsen & Skotvold 1984), med anadrom strekning på 5 kilometer. Opplysningene om anadrom strekning og dens utstrekning er ikke ettergått i nyere tid. Søk med elfiskeapparat påviste «lav forekomst av ungfisk, både laks og ørret» uten ytterligere spesifikasjoner i 1984, og undersøkelser av vannkvalitet og begroing avdekket betydelig næringssaltanriking (Korsen & Skotvold 1984). Undersøkelser i 2008 avdekket også høye næringssaltnivåer (Bergan & Arnekleiv 2009). Da ble det påvist ungfisk av både ørret og laks, men med noe lav tetthet (hhv. 8 individer pr. 100 m² og 8,3 individer pr. 100 m²). Årsyngel av laksefisk ble ikke registrert i 2008.



Figur 27. Stasjonsområdet under E6 i Ratbekken, med god forekomst av eldre laksunger. Stein-satt bekkeparti. (Foto: Morten Andre Bergan).

Det ble foretatt søk med elfiskeapparatet på strekninger ovenfor stasjonsområdet i Ratbekken, på sakteflytende, dypere områder av bekken. Her ble tre kjønnsmodne hanner av ørret observert og fanget. Disse var 30-33 cm lange, med rennende melke. Ingen større gytefisk ble observert.

Ratbekkens anadrome strekninger lengre oppe, inklusive tilsigbekker, er aldri tidligere undersøkt. Vassdraget har derfor betydelig mangel på bestandsdata og kunnskapsgrunnlag. Strekninger ovenfor Røddevegen er fisketomme, trolig som følge av vandringsbarrierer nedstrøms (Bergan & Arnekleiv 2009). Om naturlig stigning eller utfylt veiforbygning er årsaken er ikke brakt på det rene.



Figur 28. Sakteflytende, svært gode oppvekstområder av Ratbekken, med gytemoden ørret (innfelt). Egnede gyteområder finnes lengre opp i bekken, men data herfra mangler. (Foto: Morten Andre Bergan).

Kulvertkrysningen under Melhusveien ble inspisert høsten 2013. Denne krysningen er omtalt som «uproblematisk» av Korsen & Skotvold (1984). Kulverten er ugunstig utformet for fiskevandring, og har medført et smalere oppgangsvindu sammenlignet med opprinnelige oppgangsforhold. Kuverten har fall ved utløpet, noe høy vannhastighet med murt betong i bunn, og lav vann-dybde. Gytefisk kan passere veikrysningen på optimal vannføring, men inngrepet kan ha økologisk betydning (bestandsreducerende effekt) over tid.



Figur 29. Kulvertkrysningen under Melhusveien er uheldig utformet for oppgang av gytefisk, og har forverret oppgangsforholdene i dette partiet av bekken. (Foto: Morten Andre Bergan).

3.4.5 Kaldvella med Bortna

Kaldvella og Bortna renner til Gaula ved Ler. Bortna og Kaldvella møtes like ovenfor E6 i dag, og går i ett løp fram mot munning til Gaula. Vassdragene er tidligst beskrevet i Korsen & Skotvold (1984), og er etter dette beskrevet og undersøkt av Bergan & Arnekleiv (2009) og Bergan (2011). I tillegg er et NIVA-Notat (upublisert) utarbeidet for midtre strekninger av vassdraget, etter akuttutslipp av pellets og settefisk fra Lundamo settefisk AS i 2010.

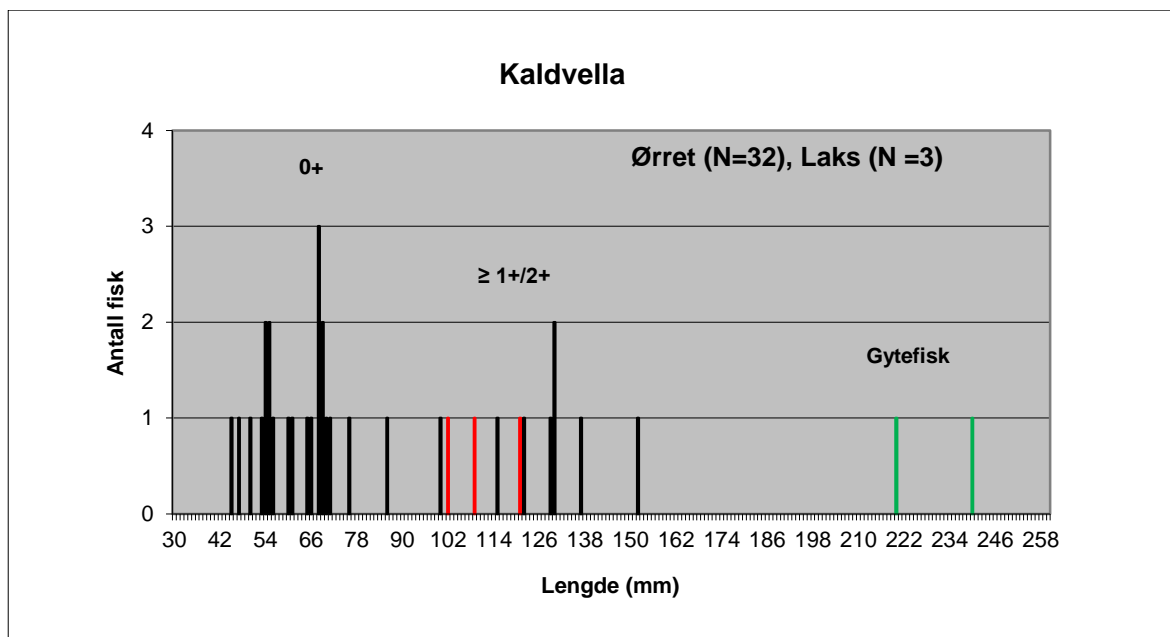
I 1984 ble Kaldvella beskrevet å ha «en bestand av egenprodusert ørret og rømt fisk fra AS Settefiskanlegget» i midtre partier av bekken i området ved settefiskanlegget. Elfiskeundersøkelser var da vanskelig som følge av høy vannføring (Korsen & Skotvold 1984). Bortna ble karakterisert som «meget fiskerik», uten ytterligere spesifikasjoner. I 2008 ble Kaldvella elfisket ovenfor E6 (Bergan & Arnekleiv 2009). Da hadde bekken meget høy tetthet av årsyngel (0+) ørret, med 128,2 individer pr. 100 m². På dette tidspunktet hadde Kaldvella intakte bekkestrekninger med tett kantvegetasjon og nedsunkne rotsystemer i stasjonsområdet. De samme områdene er i dag sterkt endret av NVE, uten kantvegetasjon og med skutt-stein i kant. Dypere kulper er dessuten utgrunnet på samme strekning. Tettheten av eldre ørret $\geq 1+$ var moderat (11,9 individer pr. 100 m²) i 2008. Årsyngel og ungfisk $\geq 1+$ av laks ble registrert med lav tetthet, på hhv 3,41 individer pr. 100 m² og 2,5 individer pr. 100 m². Undersøkelser i 2010 viste svært mye lavere tetthetsnivåer i midtre/øvre deler av Kaldvella (Bergan 2011). Dette ble satt i sammenheng med nylig akuttutslipp i stasjonsområdene (Bergan, upubl. Notat 2010, Bergan 2011). Våre undersøkelser høsten 2013 avdekket svært lave tetthetsnivåer på hele anadrom strekning (**figur 32 og vedlegg 5**) i Kaldvella, med de høyeste tetthetsnivåene av årsyngel (26,8 individer pr. 100 m²) lengst nede før munningen til Gaula. Øvrige stasjoner hadde lave tetthetsnivåer eller ikke årsyngel i det hele tatt. Eldre ungfisk hadde gjennomgående lav tetthet i hele vassdraget; fra 2,2 til 4,0 individer pr. 100 m².



Figur 30. Bortna ovenfor E6. Bildet øverst til venstre viser nylig steinsatt strekning (fra 2012) og samme strekning i 2008 (t.h.). Nederst er situasjonen i 2013; med svært redusert habitatkvalitet etter NVEs arbeid. Strekningen er stasjonsområde for elfiske i 2013. (Foto: Morten Andre Bergan).



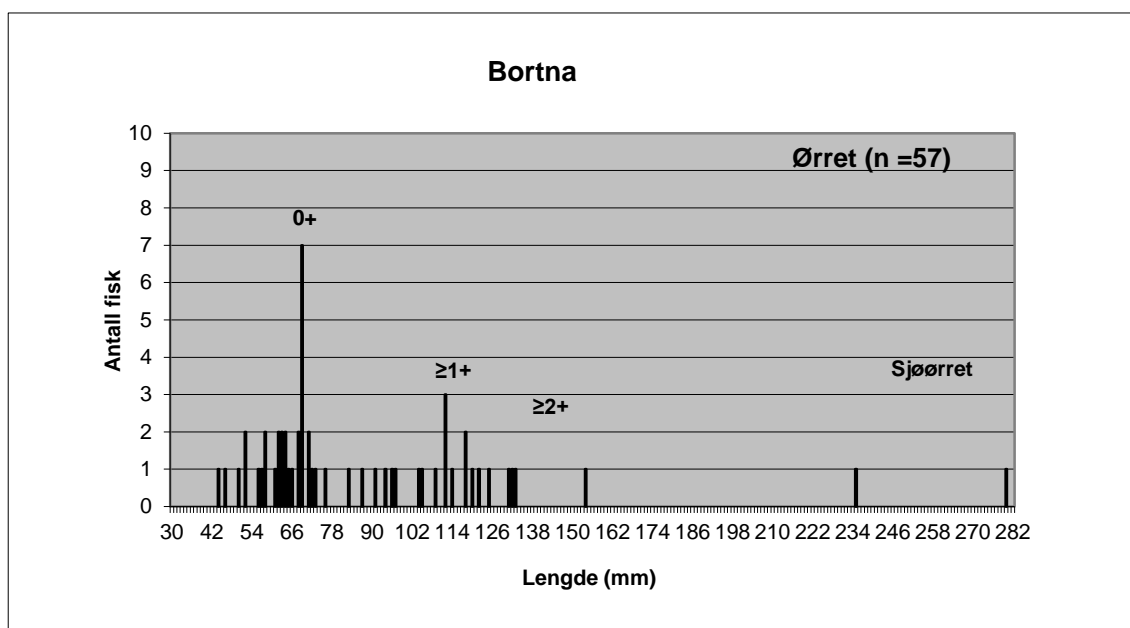
Figur 31. Kaldvella ovenfor E 6 i 2008 (t.v.) og samme strekning 2011 etter steinsetting (t.h.). (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 32. Antall ørret og laks (rød), antatt aldersklasser og lengdefordeling i Kaldvella høsten 2013. Gytefisk angitt med grønn stolpe.

Det ble registrert fem gytefisker av sjørørret like nedstrøms demningen som i dag stopper oppgangsfisk. Gytefisken besto av én hunnfisk (ca. 400 mm/0,8 kg) og fem mindre hanner (250 - 330 mm/0,3-0,4 kg). Tre av hannfiskene var blanke av utseende, og hadde rennende melke (figur 36-38), mens to gytefisker var brune, med ett mer ferskvannsstasjonær utseende.

Bortna hadde i 2008 gode tetthetsnivåer av ørret, med 83,4 og 13,9 individer pr. 100 m² for hhv årsyngel og ungfisk $\geq 1+$. Det ble også registrert årsyngel av laks i 2008, med 2,38 individer pr. 100 m². I 2013 ble det målt vesentlig lavere tetthetsnivåer av årsyngel ørret sammenlignet med 2008 (hhv. 29,2 og 34,8 individer pr. 100 m²), men noe høyere tetthet av eldre ørretunger (hhv 13,9 og 28,6 individer pr.100 m²). To individer av laks (79 mm($\geq 1+$) og 117 mm($\geq 2+$)) ble også påvist.



Figur 33. Antall ørret, antatt aldersklasser og lengdefordeling i Bortna høsten 2013.

Kaldvella og Bortna har etter vår oppfatning økende inngreps- og vannkvalitetsproblemer. Data fra tidligere elfiskeundersøkelser utført av Bergan & Arnekleiv (2009) ble benyttet som referansemateriale på tilnærmet naturtilstand i sjørretbekker i Norge (Bergan mfl. 2011, se også Sandlund m.fl. 2013), men vassdraget er i dag ikke egnet som eksempel på lite berørt sjørretvassdrag. Begge vassdrag har nylig fått steinsatt bekkestrekninger på en uhensiktsmessig måte av NVE; bekkepartier som tidligere var urørte, med svært god og intakt habitatkvalitet. I Kaldvella er det videre nylig oppført en vandringshindrende veikrysning helt nede ved munningsområdet til Gaula. Kulverten er passerbar, men har snevret inn vandringsvinduet for oppvandrende anadrom gytefisk. Ytterligere, eldre menneskeskapte vandringshindre finnes oppover vassdraget, knyttet til private grusveier med avkjørsel fra hovedveien. Omfanget er ikke fullstendig kartlagt. Det er i perioder stor avrenningsproblematikk fra omkringliggende landbruk og fra grusuttak/steinbrudd i nedbørfeltet. Vi har informasjon fra lokalt hold om at Kaldvella «ser ut som tyktflytende sandsuppe» i perioder (Grunneier, pers. medd). Hyppige akuttutslipp fra Lundamo settefisk er observert og dokumentert siste år (Bergan, unpubl. Notat 2010, Bergan 2011, Bergan egne observasjoner i 2012 og 2013 (Bergan, ikke publisert). Død fisk (fra settefiskanlegget) og relativt store mengder pellets og bakterie-/soppoppblomstring er observert jevnlig nedstrøms punktutslippet de siste tre årene. Kaldvella har potensielt store tap av opprinnelig anadrome arealer. Det er oppført demninger og tett sideløp i forbindelse med Lundamo settefisk sitt vanninntak fra bekken, og så mye som 50 % av opprinnelig anadrom strekning (4 kilometer) kan være tapt. Omfanget er aldri kartlagt.



Figur 34. Hyppige, dokumenterte utslipp siste tre år i Kaldvella gir periodisk stor nedslamming, observasjoner av død fisk og oppblomstring av lammehaler (sannsynligvis bakteriekolonier av bakterien *Sphaerotilus natans*; vanlig respons på betydelig organisk belastning/eutrofiering). Bildet nederst til venstre viser substratet umiddelbart oppstrøms utslippspunktet. Fotos fra 2010. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 35. Betydelige utslipp foregår fortsatt i Kaldvella ved Lundamo Settefisk AS. Svært nedslammet substrat fra pellets-rester. Foto tatt 26.9.2013. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 36. Blank hannfisk av sjøørret, om lag 33-34 cm, med rennende melke, i Kaldvella høsten 2013. Førstegangsgyter. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 37. Gytefisk (t.v., hunn ca. 800 gram/40 cm) fra Kaldvellas øvre deler (t.h.) høsten 2013, hvor det er utlagt store steinheller som bremser oppvandring, tvers over bekken. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 38. To hann- gytefisker av ørret i Kaldvella. En stasjonær variant («bekkørret», nederst) og en blank, anadrom variant («sjørret», øverst). (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 39. Svært nedslammet substrat i midtre deler av Kaldvella (langt unna nærmeste potensielle avrenningskilde) indikerer periodevis stor belastning i dette vassdraget. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 40. Demninger er oppsatt i Kaldvella, og betydelige arealer kan være tapt for sjøørret. Omfanget er ikke kartlagt. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 41. Flere temporære, menneskeskaptede vandringshindre finnes i dag Kaldvella. Omfanget er ikke kartlagt. Eldre inngrep (t.v.) og nytt inngrep fra 2012 (t.h.). (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 42. Sideløp i Kaldvella, parallelt med oppsatt demninger, der sjøørret opprinnelig hadde frie vandingsveier. Dette er i dag oppdemmet til vanninntak og stengt med en ytterligere demning. (Foto: Morten Andre Bergan).

3.4.6 Møsta

Møsta munner til Gaula et par kilometer sør for Ler/Flå, og er beskrevet første gang i 1984 av Korsen & Skotvold. Her omtales bekken som «meget produktiv» med «stor» fisketetthet, uten videre spesifikasjoner. Bekken angis som anadrom i om lag 3 kilometer (Korsen & Skotvold 1984), fram til en større foss (Anonym grunneier, pers. medd.). Lokale opplysninger angir Møsta som en av de mest produktive og viktigste sjørretbekkene i nedre del av Gaula, der man har bedrevet utstrakt fiske på oppgangsfisk (med stang, garn og ulike fiskeinnretninger) historisk (Anonym grunneier, pers. medd.). Møsta skal steinsettes og erosjonssikres i forbindelse med kvikkleireforekomster innen kort tid.

I 2007 (Berger m.fl. 2008) ble det gjennomført elfiskeundersøkelser i Møsta. Da ble bekken vurdert til å ha sterke bestander av både laks og ørret, med tetthetsnivåer av årsyngel ørret opp til 109,4 individer pr. 100 m², og eldre ungfisk ($\geq 1+$) opp mot 50 individer pr. 100 m². Årsyngel av laks ble estimert til 8,3 individer pr. 100 m², mens eldre ungfisk ble estimert til 1,1 individer pr. 100 m².

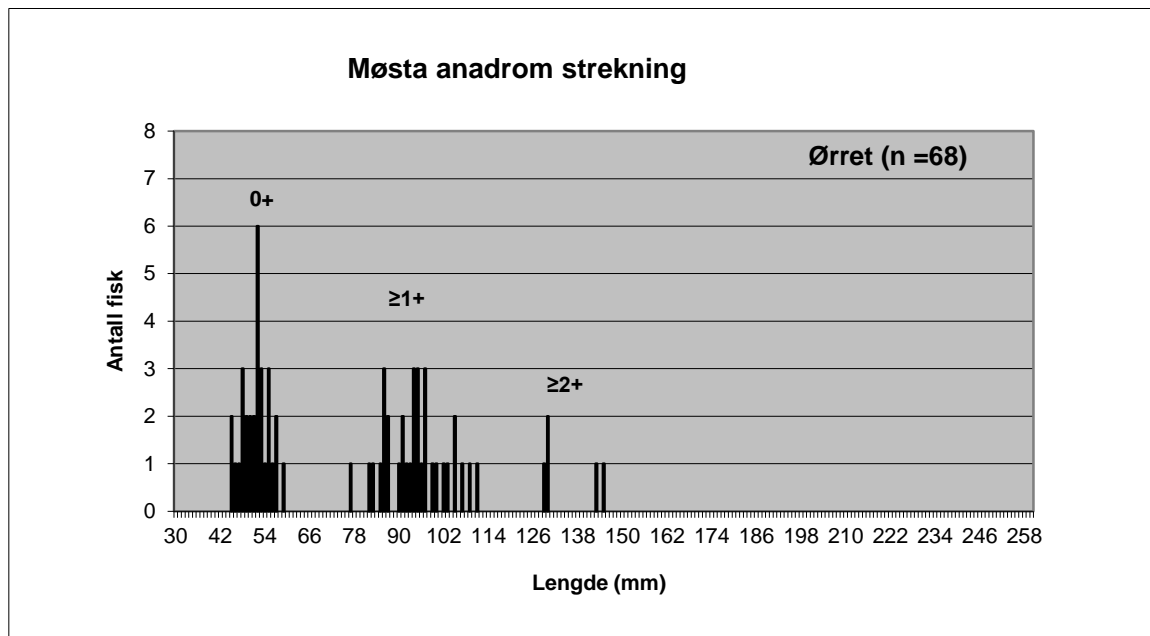


Figur 43. Møsta, naturlig bekkeløp. Svært godt egnet habitakvalitet, intakt kantvegetasjon, mye dødt trevirke og nedsunkne røtter og bevart bekkeløp med mye gytegrus er en av hovedårsakene til Møsta's viktige betydning for sjørret i Gaula før og nå. (Foto: Morten Andre Bergan).

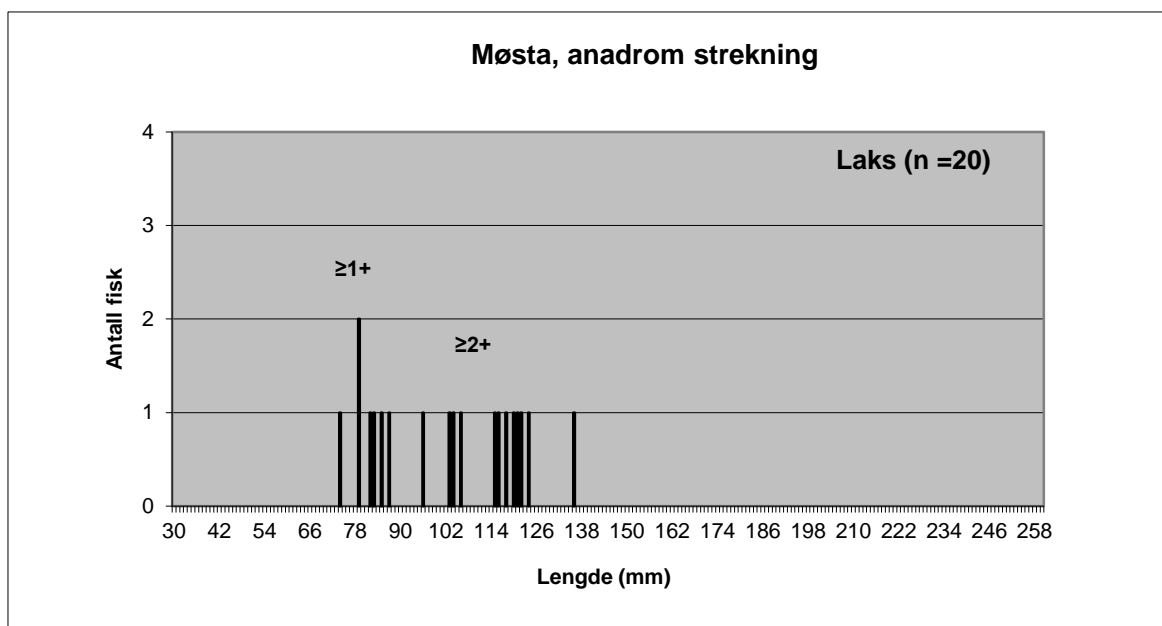


Figur 44. Møsta. Relativt ny (ikke synlig på flyfoto fra 2011) steinsetting/erosjonssikring er utført utelukkende ved bruk av ukurant skuttstein, uten bruk av elvegrus, med bekkeløputforming som renne/strykparti. Dersom hele anadrom strekning steinsettes på denne måten vil Møsta være ødelagt som sjørretvassdrag. (Foto: Morten Andre Bergan).

I 2013 ble det estimert svært mye lavere tetthetsnivåer, fra 6,9-20 årsyngel ørret, pr. 100 m² i Møsta. Tetthetsnivåene av årsyngel ørret på anadrom strekning av bekken er høsten 2013 på nivåer tilsvarende ferskvanns-stasjonær strekning av Møsta, innsamlet i samme periode (11,7 individer pr. 100 m², Bergan unpubl. datamateriale) Det var også lavere tetthetsnivåer av eldre ørret, fra 0-20,9 individer pr. 100 m², sammenlignet med 2007. Årsyngel av laks ble ikke påvist, mens tetthetsnivåene av laks $\geq 1+$ varierte fra 7,5 til 8,8 individer pr. 100 m².



Figur 45. Antall ørret, antatt aldersklasser og lengdefordeling i Møsta høsten 2013.



Figur 46. Antall laks, antatt aldersklasser og lengdefordeling i Møsta høsten 2013.

Vannkvaliteten i Møsta har vært ustabil og varierende (Korsen & Skotvold 1984, Berger m.fl. 2008, Bergan, unpubl. vanndata), med tidvis høye næringssaltnivåer og høye fekale bakterienivåer. Dette gjelder spesielt i nedre del av Møsta. Videre har det trolig vært lekkasjer og utslipps-episoder fra bensinstasjonsområdet i bekkens nedre del (Habberstad, pers. medd.). Hvorvidt dette har redusert fiskeproduksjonen de siste 10 år, er ikke brakt på det rene da bekken ikke har

vært overvåket regelmessig i denne perioden. Bunndyrprøver fra nedre del beskriver miljøtilstanden som «Dårlig» i 2007 (Berger mfl 2008). Bunndyrprøver er innsamlet i 2013 over flere partier av bekken (Bergan, i arbeid) i forbindelse med planlagt erosjonssikring av hele anadrom strekning i regi NVE, men resultater og vurderinger er ikke ferdigstilt. Det vil bli avgjørende at erosjonssikringen utføres med tanke på sjørret, og at en naturhermende tilnærming benyttes så langt det lar seg gjøre, for å bevare Møstas egenskaper som produksjonselv for sjørret i Gaulavassdraget.

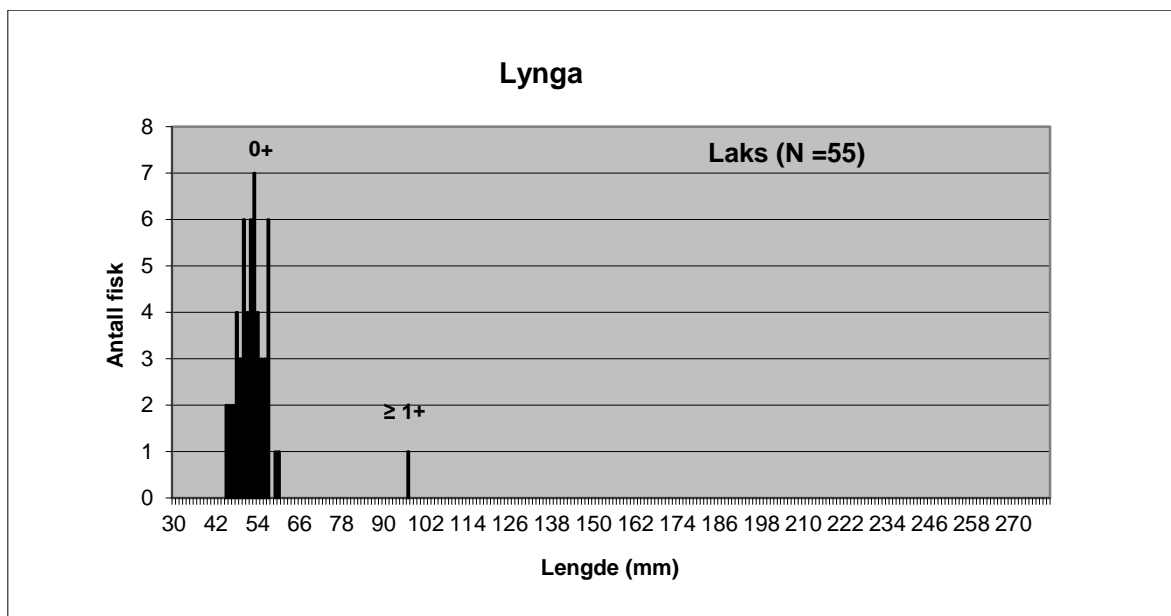
3.4.7 Lynga

Lynga munner ut i Gaula noen kilometer sør for Lundamo. Bekken beskrives i Korsen & Skotvold (1984) som fiskerik, med «for det meste ørret». Anadrom strekning anslås til ca. 1 kilometer, med ingen hindringer under hverken jernbane eller E6 i nedre deler. Lynga er også undersøkt og beskrevet av Bergan & Arnekleiv (2009). Her omtales den nedenfor kulvert under jernbanen å ha en redusert bestand av ørret i forhold til forventet naturtilstand, med 18,67 individer pr. 100 m². og 1,4 individer pr. 100 m² av hhv årsyngel og ungfisk med alder $\geq 1+$. Ovenfor jernbanekulverten ble det kun gjort søk med elfiskeapparatet, men inntrykket var meget lite ørret. Kulvert under jernbane beskrives her som ukurant utformet for oppvandring av gytefisk, og kan i enkelte år stoppe oppgang. Kulvert under E6 ble vurdert som vandringsbarriere for laksefisk uansett vannføring, og under søk med elfiskeapparat det ble ikke registrert fisk ovenfor denne. Bergan & Arnekleiv (2009) konkluderte med at dagens utforming av disse to kulvertene medfører at betydelige produksjonsarealer for sjørret er ubenyttet ovenfor E6. Nøyaktig omfang av tapet ble ikke kvantifisert. Det ble observert flere voksne, gytende sjørret (0,5-1,5 kilo) på siste brekk før jernbanekulverten i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009).



Figur 47. Veikrysning under E6 (t.v.) og stikkrenne under jernbanelinja i Lynga (t.h.). (Foto: Morten Andre Bergan).

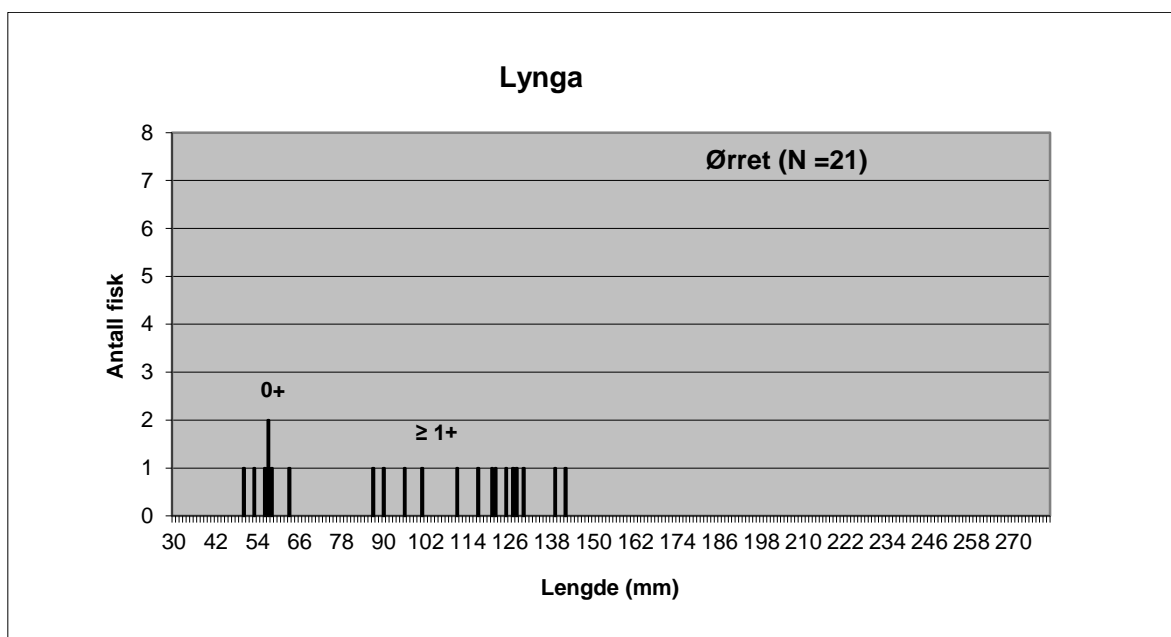
I 2013 var det lave tetthetsnivåer av ørret i bekken nedstrøms jernbanekulverten; årsyngel ble estimert til 6,8 individer pr. 100 m², og eldre ørret ($\geq 1+$) til 7,5 individer pr. 100 m². Noe overraskende høye tetthetsnivåer av årsyngel laks (53,5 individer pr. 100 m²) ble derimot estimert, noe som er en sikker indikasjon på at gyting av laks skjedde høsten 2012. Det ble påvist eldre ørret ovenfor jernbanekulverten, mens årsyngel ikke ble fanget eller observert. Vi konkluderer med at voksen gytefisk ikke passerer jernbanekulverten under normale vannføringer i Lynga. Årsaken til at en påviser sporadisk forekomst av eldre ørret på strekningen skyldes at mindre fisk med vandringstrang trolig kan passere på et eller flere vandringsvinduer gjennom året, eller at det år om annet oppstår spesielle forhold som gjør at større ørret passerer.



Figur 48. Antall laks, antatt aldersklasser og lengdefordeling i Lynga høsten 2013.



Figur 49. Laks (t.v.) og ørret (t.h.) i Lynga nedstrøms menneskeskapte vandringsbarrierer høsten 2013. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 50. Antall ørret, antatt aldersklasser og lengdefordeling i Lynga høsten 2013.



Figur 51. Lynga (dagens anadrome strekning) nedstrøms E6 og jernbane (t.v.) og Lynga ovenfor E6 (t.h., flyfoto). (Foto: Morten Andre Bergan /Flyfoto hentet fra <http://kart.finn.no/>).

Lynga har lenge hatt belastet vannkvalitet og næringssaltanrikning (Korsen & Skotvold, Bergan & Arnekleiv 2009), fortrinnsvis fra avrenning fra landbruk. Høye nivåer av fekale bakterier forekommer i perioder (Bergan & Arnekleiv 2009). Ovenfor E6 er bekken svært utrettet og utgrunnet på partier, der også all kantvegetasjon er fjernet. I 2013 skal det ha blitt utført habitatstyrkende tiltak i Lynga like før munning til Gaula, gjennom utlegging av gytegrus (Horgøien Gård, pers. medd.). Både Jernbaneverket og Statens vegvesen har planer om å utbedre vandringsmulighetene i forbindelse med dagens problempasseringer under jernbane og E6.

3.4.8 Gyllbekken



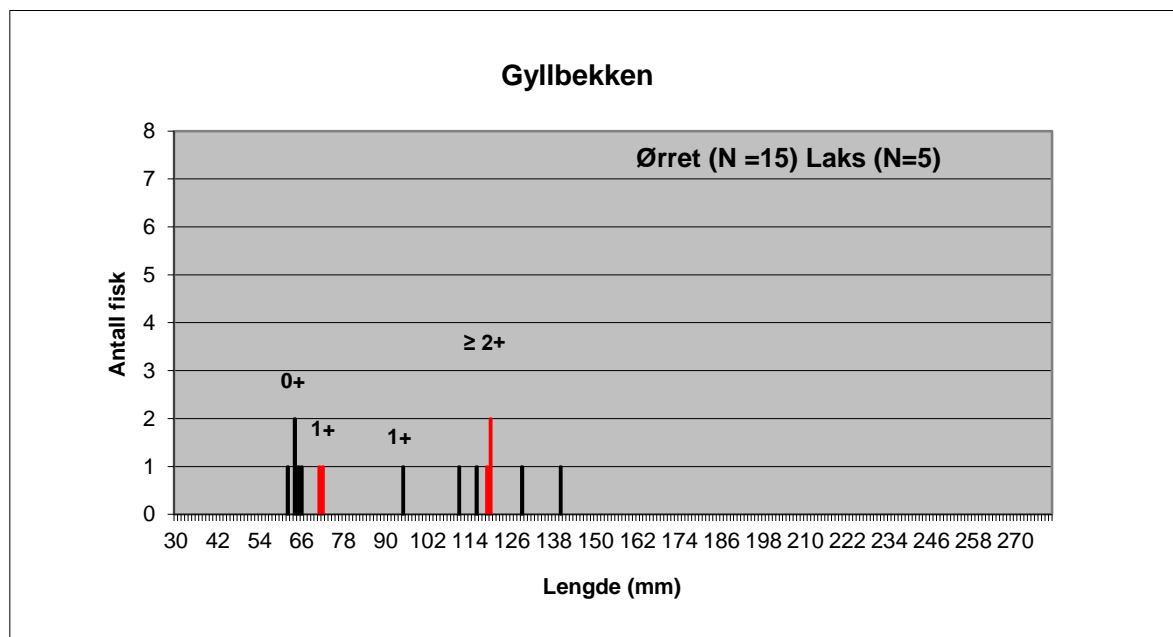
Figur 52. Gyllbekken like ovenfor E6. Lite berørt bekkestrekning i dag, før arbeidet med nye E6 har nådd bekken. (Foto: Morten Andre Bergan).

Gyllbekken er angitt av Korsen & Skotvold (1984) å være anadrom ca. 1 kilometer. Bekken ble befart i 2013, og stiger raskt på partier like nedstrøms Kvålsvegen, om lag én kilometer før munning til Gaula.

Det ble observert «store mengder fisk, trolig ørretunger», i bekken i 1984 (Korsen & Skotvold 1984). Denne rapporten omtaler krysningen under E6 som noe problematisk, men at oppgangsfisk fortsatt kan passere. Gyllbekken er undersøkt i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) med hensyn på å beskrive økologisk tilstand og vannkvalitet. Da ble Gyllbekken angitt å ha god tetthet av ørret som avvek lite forhold til forventet naturtilstand for årsyngel, med 102,8 individer per 100 m². Tettheten av ungfisk $\geq 1+$ var noe lavere enn forventet ut fra bekkens hydromorfologiske karakter (3,2 individer pr. 100 m²). Laks ble ikke påvist i 2008. Forhøyde nivåer av fekale bakterier og næringssalter ble målt i Gyllbekken i 2008.

I 2013 ble det påvist svært lite fisk i Gyllbekken. Årsyngel av ørret ble estimert til 13,9 individer pr. 100 m² ved den øverste stasjonen i vassdraget, mens årsyngel ikke ble påvist på nedre stasjon, noe som indikerer svært lavt tilslag på fjorårets gyting. Tettheten av eldre ørret var svært lav, hhv. 5,3 og 3,7 individer pr. 100 m². I 2013 ble til sammen fem laksunger ($\geq 1+$) påvist i bekken, noe som ga en tetthet på 2,7 og 5,3 individer pr. 100 m².

Vurderinger gjort i 2012 (Bergan, unpubl. data) og nå i 2013 synliggjør krysningen under E6 som problematisk for oppgangsfisk til Gyllbekken. Selve kulverten er for smal, der vatnet er ført over glatt fjell. Videre er utløpspartiet ført over blokk og storstein i forbindelse med erosjonssikring av Gaula. For at oppgangsfisk skal kunne komme opp i bekken må Gaula gå på flere hundre kubikk samtidig som Gyllbekken har god vannføring. Dagens situasjon gjør at en kan tape all produksjon av sjøørret i bekken dersom vannføringen ikke er optimal under sjøørretens vandring forut gytingen. Eldre laksunger med alder $\geq 1+$ ble registrert i bekken i 2013. Disse kan være produsert tidligere år, eller de har vandret opp fra Gaula. Oppvandring av ungfisk fra hovedelva Gaula kan skje over større tidshorison enn et inn-snevret gytevandringstidspunkt om høsten for voksen sjøørret. Dermed er sjansen for at Gaula har høy nok vannføring for oppvandring mye større mht. oppvandring av ungfisk fra Gaula, som befinner seg nær Gyllbekkens munning hele året.



Figur 53. Antall ørret (svarte søyler) og laks (røde søyler), antatte aldersklasser og lengdefordeling i Gyllbekken høsten 2013.



Figur 54. Veikrysning under E6 for Gyllbekken. Øverst og til venstre vises kulvertutløp, nederst til høyre kulvertinnløp. Foto på normal vannføring i Gaula og Gyllbekken. (Foto: Morten Andre Bergan).

Gyllbekken skal etter hvert krysses av ny E6 (www.miljopakken.no). Veiarbeidet står nå kun noen hundre meter unna Gyllbekken. Vi kan ikke se at Gyllbekken er omtalt i dokumenter og planer for veien. Det anmodes om at Gyllbekken hensyntas under arbeidet, og at en samtidig med pågående anleggsvirksomhet utbedrer dagens krysning under E6 på en måte som ivaretar fiskevandring bedre enn i dag.

3.4.9 Ørbekken

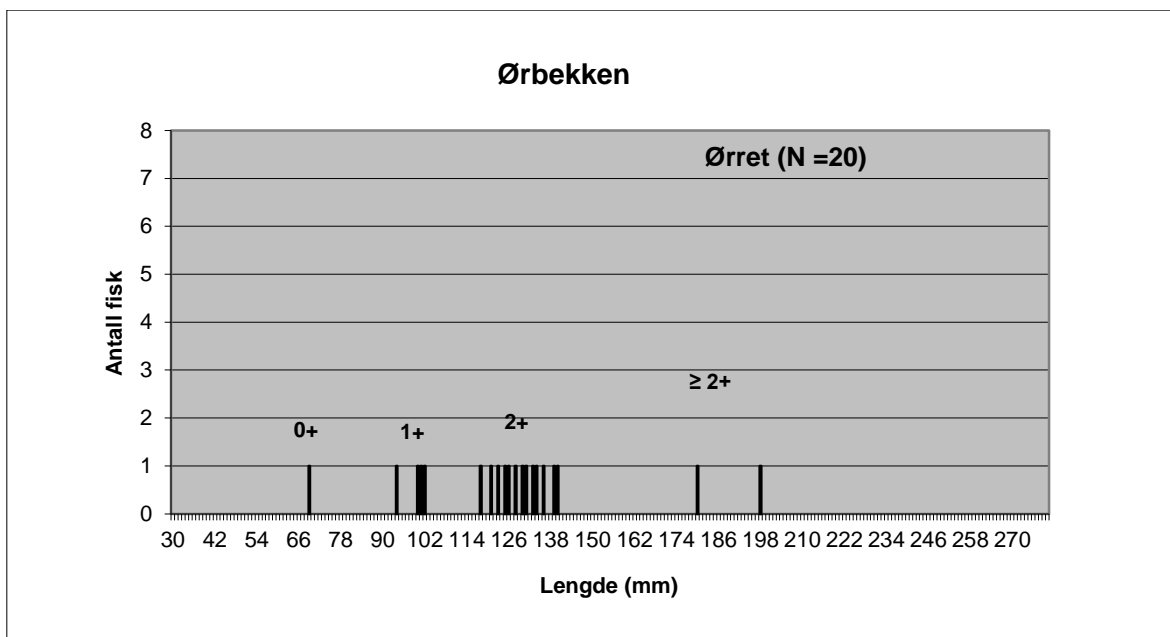
Ørbekken ved Hovin (benevnt «Skjerva» i enkelte kart) er omtalt i Korsen & Skotvold (1984), og er senere undersøkt av Bergan & Arnekleiv i 2008 (2009). I 1984 ble bekken oppført som anadrom i 1,5 kilometer. Bekken stiger raskt etter dette, før utløp fra Kvernvatnet, men strekningene er ikke befart i området. Strekninger i Ørbekken før munning til Gaula er sterkt utrettet og utgrunnet etter 1963 (<http://kart.finn.no/>)



Figur 55. Ørbekken langs Fv. 671, der bekken er utrettet og utgrunnet etter 1963. (Foto: Morten Andre Bergan).

Korsen & Skotvold (1984) omtaler oppgangsforholdene under jernbanelinja før munning til Gaula som så problematisk at Ørbekken «neppe produserer anadrom fisk lenger». Kun små forekomster av ørret ble påvist i 1984. I 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) ble det estimert tetthetsnivåer av ørret på 31,5 individer pr. 100 m² og 5,9 individer pr. 100 m² for hhv årsyngel og ungfisk $\geq 1+$. Videre skriver Bergan & Arnekleiv (2009) følgende: «Det ble observert voksne, gytende sjørørret i bekken ved elfiskestasjonen, noe som indikerer mulighet til oppgang fra munning Gaula denne høsten». Det var ingen vesentlige vannkjemiske problemer i Ørbekken i verken 1984 eller i 2008.

Høsten 2013 ble registrert lite ørret i bekken. To elfiskestasjoner langs Fv. 671 i nedre del ble avfisket, og et større areal ble undersøkt med elfiskeapparatet i øvre deler av bekken. De estimerte tetthetsnivåene var svært lave, hhv 0 og 0,7 årsyngel ørret pr. 100 m². Eldre ørret ($\geq 1+$) ble estimert til 4,2 og 11,5 individer pr. 100 m². Søk med elfiskeapparat videre oppover bekken avdekket liten forekomst av ørret. Det ble for øvrig påvist ørret helt opp mot oppgitt anadrom utbredelse i Korsen & Skotvold (1984), men det er ikke brakt på det rene om dette er nedslipp fra Kvernvatnet eller ørret (sjøvandrende) som har reprodusert i Ørbekken. Eventuelle fiskebestander i Kvernvatnet er ikke kjent for oss.



Figur 56. Antall ørret, antatt aldersklasse og lengdefordeling i Ørbekken høsten 2013.



Figur 57. Tetting av rist skaper vanskelige oppgangsforhold for fisk i Ørbekken. Rista var tett i 2008, på befaring i 2011 og nå i 2013. I 2011 flommet Hovinbekken over i forbindelse med. denne kuverten, og 30-40 cm vann sto på veien (Fv. 671 Korgstadveien) som går parallelt med Ørbekken (www.trønderbladet.no). (Foto: Morten Andre Bergan).

Ørbekken har identisk oppgangsproblematikk som Gyllbekken. Utløpet til Gaula er sterkt forbygd med grov blokk og storstein (Bergan, upublisert registrering i 2011), og Gaula må gå med stor vannføring for at oppgangsfisk skal gå på bekken. Videre er jernbanekulverten ukurant og sperret med rist som går tett. Resultatene fra elfiskeundersøkelsene både i 2013 og i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) viser svært varierende årsklasse-styrke hos anadrom ørret i bekken. Det er store vanskeligheter for gytefisk å gå opp i bekken, og en må anta at bortfall av ørret kan knyttes direkte opp mot disse inngrepene.

3.4.10 Bjørkbekken

Bjørkbekken er omtalt i Korsen & Skotvold (1984) som fiskeførende «et par hundre meter», men oppgangsforholdene angis som usikre gjennom vei og jernbanekulvert. Bjørkbekken stiger raskt ca 300-350 meter etter samløp til Gaula, og naturlig anadrom strekning går ikke lengre enn dette. Korsen & Skotvold fant «mye» ørret i 1984, og anser bekken til å være «produktiv». Lokale opplysninger bekrefter oppgang av sjørret historisk (Grunneier, pers medd.), og observasjoner av mye ørret ble gjort før kulverten ble forlenget en gang etter 1963 (<http://kart.finn.no/>), antagelig i 70-80 årene (Grunneier, pers. medd.).

Bergan (2011) beskriver Bjørkbekken på bakgrunn av elfiskeundersøkelser utført i 2010. Her ble det estimert relativt tilfredsstillende årsyngeltettheter, med 66,9 individer pr. 100 m², men lave tettheter av eldre ørret (1,7 individer pr. 100 m²). Totalt ble 32 ørreter registrert på et avgrenset areal (57 m²). Bergan angir oppgangsforholdene som svært vanskelige, og anser bortfall av gyting i bekken år om annet som direkte knyttet til vandringshindringer under vei og jernbane. I 2013 ble munningsområdet befart. Her synliggjøres store oppgangsproblemer (**figur 58**). Gaula må gå flomstor for at vann skal stuve over betongkonstruksjonen nedstrøms kulvertutløpet i forbindelse med jernbanen.

Elfiskeundersøkelsene i 2013 påviser ikke ørret i bekken. Et stykke ovenfor Krogstadveien var det nylig gått et jordskred, der masse hadde havnet i Bjørkbekken. Substratet i bekken var synlig mer nedslammet i 2013 sammenlignet med 2010.



Figur 58. Utløp (øverst t.v.) og innløp (øverst t.h.) i kulvert under jernbane og vei i Bjørkbekken. Det er lang avstand til Gaula opp mot betongkonstruksjonen (under t.v.), og elva må gå flomstor for at sjørret kan nå Bjørkbekkens gytearealer (nederst, t.h.). (Foto Morten Andre Bergan).

3.4.11 Enganbekken

Enganbekken er aldri undersøkt før Bergan & Arnekleiv (2009) beskrev bekken på bakgrunn av bunndyr- og vannkvalitetsundersøkelser i 2008. Her skrives følgende om vassdraget: «*Enganbekken har sitt utspring fra skog- og myrområder nord for Åsatjønnna. Bekken kommer ned dal-siden mot tettstedet Engan, der den er lagt rør gjennom tett bebyggelse og industri før den munner i Gaula sør for Engan. Ovenfor Engan er bekken ca 1- 1,5 meter bred, fortrinnsvis med strykepartier og lite kulper. Dominerende substrat er grus og stein. Etter en lengre strekning i rør går bekken åpen kun få meter før munning til Gaula. Den er her ca 2-3 meter bred, med sakteflytende vannhastighet og mudderbunn.*»

Bergan & Arnekleiv gjorde ingen fiskeundersøkelser i 2008, men sa følgende om bekkens potensiale for sjørørret:

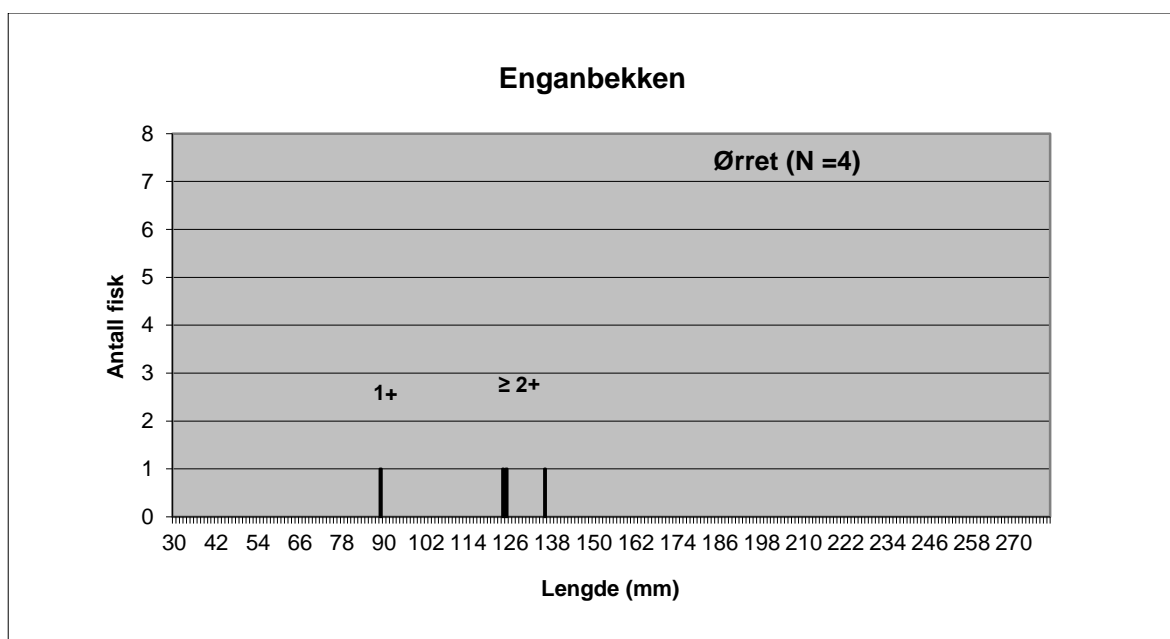
«Bekken er stort sett rørlagt i nedre strekninger, og har i dag ingen funksjon for laksefisk. Denne rørlaggingen hindrer oppvandring til åpne strekninger i øvre del av bekken, forutsatt at det opprinnelig ikke fantes naturlige vandringshindre opp til øvre del. Nedre åpen del er meget kort og har sakteflytende vannhastighet med muddersubstrat, og vurderes som ukurant for laksefisk slik den framstår i dag. Bekkens hydromorfologi tilsier at den har opprinnelig vært en viktig sjørørret-bekk på den strekningen som i er utilgjengelige for sjørørret»

Etter dette er Enganbekken omfattende undersøkt i 2013 i forbindelse med konsesjon-søknad for Norsk Kylling AS og i 2014 i forbindelse med uhellsutslipp av jernklorid, både hva gjelder vannkvalitet, bunndyr og fisk (Bergan, upubl. materiale, Bergan & Aanes, i arbeid). Enganbekken hadde i 2013 store problemer med vannkvaliteten (Bergan & Aanes, i arbeid), med betydelige utslipp fra fekale bakterie-, fosfor- og nitrogenkilder. Utslippskildene ble ikke fullt ut lokalisert, selv om problemområdet ble identifisert. Videre var bekken termisk forurenset i store deler av 2013 og i starten av 2014. Årsaken ble funnet og avbøtende tiltak er under iverksettelse. I motsetning til Bergan & Arnekleiv sin konklusjoner i 2008, viste undersøkelser over flere tidspunkt i 2013 at sjørørret passerer vei og jernbaneområdet (lukket strekning) i nedre del av Enganbekken, men at bekkens vannkvalitet er og har vært begrensende for etablering av sjørørret i dag. I juni 2013 (Bergan & Aanes, i arbeid) ble det observert gode forekomster av ørret i størrelsen 12-18 cm i bekken ovenfor lukket strekning i forbindelse med vannprøvetaking. I juli forekom et akuttutslipp av sanitærvann i dette området av bekken. Elfiskeundersøkelsene påfølgende høst påviste kun én ørret på samme strekning. Ovenfor utslippet ble det påvist tre ørret i forbindelse med kunstig etablert kulp ovenfor industriområdet, noe som indikerer frie vandringsveier under industriområdet (lukket strekning på nær 300 meter). Den lukkede strekningen ble befart med hodelykt via kum inne i fabrikkområdet i 2013, og frie vandringsveier for fisk ble verifisert (Bergan, befaring i 2013). Samlet tetthet for Enganbekken ble estimert til 1,0 individer pr. 100 m² for ørret med alder ≥1+. Årsyngel ble ikke påvist.



Figur 59. Enganbekken ved Støren, med sjøørretunge (innfelt) fra bekken. (Foto: Morten Andre Bergan).

Enganbekken er befart i hele sin strekning, og skulle opprinnelig vært anadrom om lag én kilometer fra munning til Gaula. I dag er det oppført en vandringsbarriere like ovenfor industriområdet ved Norsk Kylling og Midtre Gauldal buss-selskap. Gjenværende strekning (ca 6-700 meter) er utgrunnet, utrettet og ødelagt mht. opprinnelig habitakvalitet, og gir ikke betingelser for reproduksjon av sjøørret.



Figur 60. Antall ørret, antatt aldersklasse og lengdefordeling i Enganbekken høsten 2013.



Figur 61. Enganbekken ovenfor dagens industriområde har mye intakt habitakvalitet, og vannkvaliteten er mindre påvirket, men bekkepartiene er utilgjengelig for sjørret i dag. (Foto: Morten Andre Bergan).

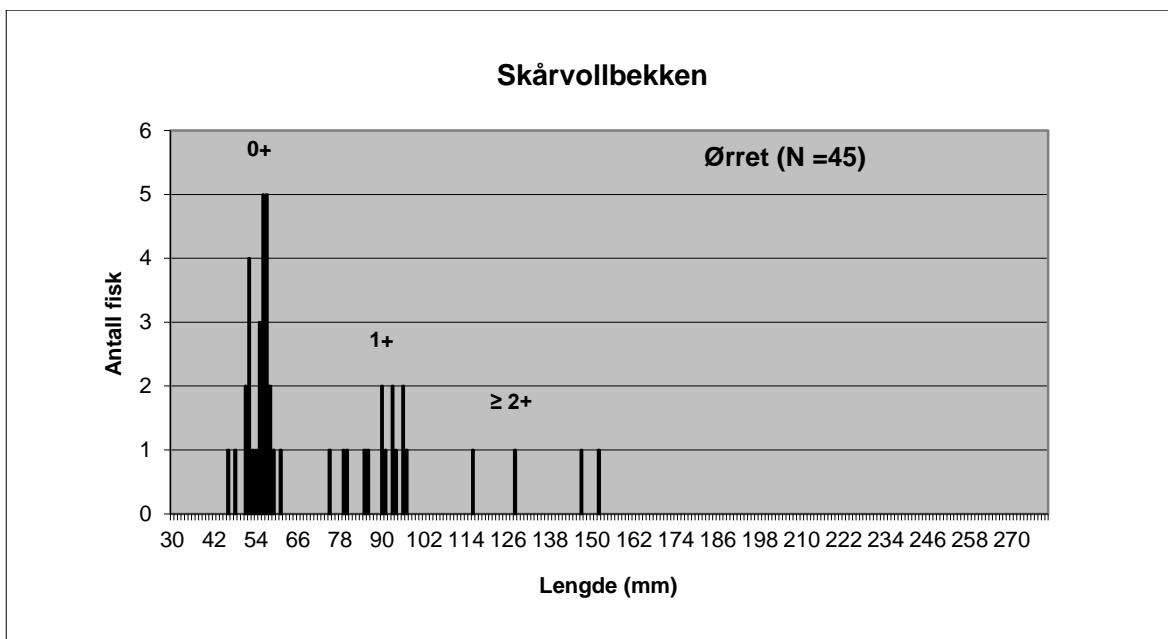
3.4.12 Skårvollbekken

Skårvollbekken, som munner i det som opprinnelig var et tidligere flomløp i nedre del av Sokna, er omtalt som en god produksjonsbekk for sjørret til Gaula (Byskov m.fl. 1986). Her angis anadrom strekning som 1 kilometer. Befaringer høsten 2013 viser at dette er en undervurdering av lengden på anadrom strekning. I tillegg til hovedbekken (om lag 1 kilometer anadrom strekning før bratt stigning), kommer sidebekken «Brautbekken» inn et stykke ovenfor Rv 30. Denne var fiskeførende helt opp til Råa høsten 2013, om lag 800 meter. Her ble det registrert enkeltindivider av eldre ørret (alder $\geq 1+$). Trolig kan sjørret nå enda lengre opp i denne bekken, inntil vannføringen blir begrensende faktor. Brautbekken er imidlertid sterkt utrettet og endret etter landbruk og urbanisering, og har mistet mye av sin opprinnelige kvalitet.

Skårvollbekken er undersøkt i 2008 (Bergan & Arnekleiv 2009) og i 2011 (Bergan 2012). I 2008 ble det målt en tetthet av ørret årsyngel på 41,2 individer pr. 100 m². Tettheten av ungfisk $\geq 1+$ ørret ble målt til 6,1 individer pr. 100 m². I 2011 ble det målt høyere tetthetsnivåer, hhv 50,3 og 44,2 individer pr. 100 m² for årsyngel og eldre ørret. I tillegg ble det estimert en tetthet på 15,1 og 16,8 individer pr. 100 m² av hhv årsyngel laks og eldre laks. Det ble avdekket en nylig oppsatt sponplate på tvers i bekken i forbindelse med kulvertkrysning nedenfor Rv 30, som fungerte som vandringsbarriere høsten 2011. Videre ble det avdekket dumping av store mengder sagflis i bekken fra sagbruksvirksomhet i nedre del i 2011 (Bergan 2012). Basert på de mengdene sagflis som ble oppdaget nedover bekken og spesielt i munningen til Gaula, så var dette noe som har pågått over lenger tid.

Kulverten under Rv 30 er noe lang og ukurant, men sjørret kan passere ved god vannføring. Stasjonen i 2013 var lokalisert ovenfor Rv 30, i motsetning til tidligere års stasjoner (Bergan & Arnekleiv 2009, Bergan 2012). Årsyngel tetthet av ørret ble estimert til 24,9 individer pr. 100 m²,

mens den til eldre ørret ble estimert til 16,6 individer pr. 100 m², noe som er vesentlig lavere enn tidligere år. Laks ble ikke påvist. Tallene fra 2008, 2011 og 2013 er ikke direkte sammenlignbare, da stasjonsplasseringen avviker mellom årene, og kulverten under Rv 30 ligger mellom stasjonsområdene.



Figur 62. Antall ørret, antatt aldersklasse og lengdefordeling i Skårvollbekken høsten 2013.



Figur 63. Oppgang til viktige gyteområder i Skårvollbekken var sperret i 2011 (t.v.) slik at kun 250 meter av bekkens om lag 2 kilometer anadrome strekning var tilgjengelig for oppvandrende gytefisk. Sperringen er nå fjernet men det er usikkert hvor lenge vassdraget har vært sperret slik. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 64. Skårvollbekken har fortsatt intakte bekkestrekninger med svært god habitatkvalitet (stort bilde) ovenfor Rv 30, men eldre utrettinger og utgrunninger (innfelt) har redusert produksjonen av sjørret i bekken. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 65. Brautbekken til Skårvollbekken var opprinnelig en viktig gytebekk for sjørret på strekninger opp mot 1 kilometer, og er fortsatt sjørretførende. Den er imidlertid sterkt kanalisert og har flere inngrep som er vandringshindrende, og har trolig tapt mye sine opprinnelige kvaliteter. (Foto: Morten Andre Bergan).

3.4.13 Sandbekken

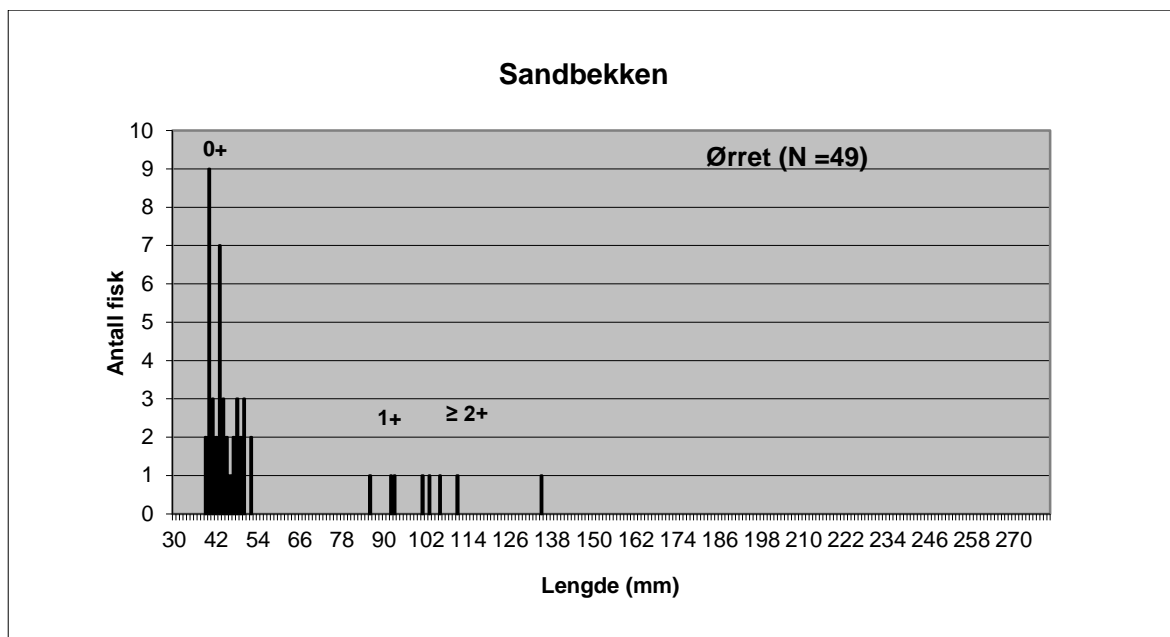
Sandbekken i Midtre Gauldal er tidligere omtalt som en «mindre produktiv sjørretbekk til Gaula» (Byskov m.fl. 1986). Bekken omtales som kanalisert langs Rv 30, og kun enkeltindivider av ørret ble fanget den gang. Utrettingen er foretatt før 1956 (<http://kart.finn.no/>). Anadrom strekning oppgis den gang som 300 meter, da fallgradienten øker like etter veien, og bratte stryk stopper videre oppgang. Det er om lag 400 meter til første fossestryk inntreffer. Sandbekken er undersøkt og beskrevet flere ganger de siste årene (Bergan & Arnekleiv 2009, Bergan 2012), der konklusjonene avviker sterkt fra Byskov m.fl. (1986). Sandbekken er vurdert til å være en svært produktiv sjørretbekk, til tross for eldre utretting nevnt i Byskov m.fl. (1986). I 2008 hadde Sandbekken den høyeste registrerte tettheten av årsyngel av ørret av alle undersøkte sidebækker til Gaula dette året (Bergan & Arnekleiv 2009), med 207 individer per 100 m². Bekkens noe lave tetthet av ungfisk $\geq 1+$ dette året (7,4 individer per 100 m²) ble vurdert som mindre avvikende i forhold til bekkens hydromorfologiske forutsetninger, dvs. mangel på dypere kulper for helårsoverlevelse. Ørreten går trolig ut i Gaula allerede i løpet av første leveår. I 2011 ble det estimert en tetthet av hhv årsyngel og eldre ørret på 71,1 og 3,1 individer pr. 100 m² i Sandbekken (Bergan 2012).



Figur 66. Sandbekkens løp bærer preg av en eldre utretting, men de viktigste habitat- og vannkvaliteten er bevart, slik som skjul og gytegrus. Bekken har også sikker helårsavrenning og god vannkvalitet. (Foto: Morten Andre Bergan).

Høyeste årsyngeltetthet av alle sidevassdrag i 2013 ble estimert i Sandbekken, med 57,7 individer pr. 100 m². Eldre ungfisk hadde en tetthet på 11,0 individer pr. 100 m². Laks ble ikke påvist, og er heller aldri registrert i bekkens (Byskov m.fl. 1986, Bergan & Arnekleiv 2009, Bergan 2012)

Sandbekken, som er undersøkt både i 2008, 2011 og nå i 2013, har fortsatt en god produksjon av sjørret, selv om nedgangen har vært betydelig siden 2008. Laveste tetthetsnivå av årsyngel ble estimert i 2013, men tetthetstallene fra 2008 sier en del om bekkens potensiale som sjørretbekk.



Figur 67. Antall ørret, antatt aldersklasser og lengdefordeling i Sandbekken høsten 2013.

Sandbekken er en av få sidebekker som har stabil god vannkvalitet, lite menneskelig virksomhet i nedbørfeltet, og lite endret habitatkvalitet sammenlignet med naturtilstand. Den eldre utrettingen som foreligger i bekken har ikke gått nevneverdig på bekostning av habitatkvaliteten, der kantvegetasjonen fortsatt er intakt, andelen dødt trevirke og nedsunkne røtter fortsatt er stor, og forekomsten av gytesubstrat er riklig. Sandbekken har ingen vannkjemiske problemer av betydning (Byskov m.fl.1986, Bergan & Arnekleiv 2009, Bergan 2012). Sandbekken er benyttet som referansebekk for utarbeiding av forventningsverdier for tetthet i lite påvirkede sjørretbekker i Norge (Bergan m.fl. 2011).

3.4.14 Rogga

Rogga er et middels sidevassdrag til Gaula ved Rognes, men omtales her blant de mindre vassdragene. Vassdraget er tapt for anadrom laksefisk i dag, men det fins fortsatt en liten bestand av ferskvannstasjonær ørret. Elfisket i 2013 estimerte en tetthet på 5,0 individer pr. 100 m² av eldre ørret i elva (N=5). Av dette var fire ungfisker med lengder 122 mm til 145 mm, og en gytefisk med lengde 197 mm (hannfisk med melke). Fangbarheten var dårlig som følge av noe vanskelige elfiskeforhold (middels vannføring, men mørkt, humøst vann), så angitt tetthetsnivå er et absolutt minimum. Ingen årsyngel ble fanget eller observert.



Figur 68. Utløpspartiet til Gaula i Rogga. (Foto: Morten Andre Bergan).

Rogga er angitt som tidligere anadrom av Byskov m.fl. (1986), og elva beskrives som en «brukbar produksjonselv». Anadrom strekning er her oppgitt å være 300 meter, men befaringen høsten 2013 avdekker ingen naturlige vandringsbarriere/fosser/strykpartier før man kommer minimum 500 meter oppover i elva. Det er heller ikke usannsynlig at stedegen laks eller sjørørret kunne nå enda lengre oppover i elva, men dette er ikke fastsatt. Elva er storstein-dominert, men spredte gyteområder finnes. Byskov m.fl. (1986) oppgir at flommen i 1940 førte til stopp i oppgang av anadrom laksefisk til Rogga. Årsaken til dette er den store jernbaneforbygningen og erosjonssikringen som ble anlagt etter flommen. I 1986 beskrives utløpet å ha et «2 meter fall som følge av betydelig senking av Gaulas løp, med sil-anordning ved samløp til Gaula, som hindrer enhver oppgang». Høsten 2013 framsto dette fallet større (+ 3 meter), avhengig av Gaulas vannføring, og med et utløpsparti utført i murt, ru betong. Historiske bilder fra 1941 viser at elva hadde lette oppgangsforhold for laks og sjørørret før dagens menneskeskapte inngrep gjorde seg gjeldende.



Figur 69. Stasjonsområde (t.v.) i Rogga, og naturlig vanskelige oppgangsførhold (t.h.) nedstrøms stasjonsområdet (ca. 300 meter før munning til Gaula) for laks og sjørørret, men ingen vandringsbarriere. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 70. Etter ca. 5-600 meter øker fallgradienten i Rogga, og oppgangsførholdene blir vanskelige, men ingen åpenbare fall eller fosser er til stede. Innfelt: Ferskvannstasjonær gytefisk av ørret fra Rogga høsten 2013. (Foto: Morten Andre Bergan).



Figur 71. Rogga i 1941, etter storflommen året før, men før dagens inngrep gjorde seg gjeldende. Elveløpet og munningen går nesten plant med Gaula selv vinterstid med lav vintervannføring i Gaula, noe som bekrefter lett oppgang av laks og sjørret historisk. (Foto hentet fra Norsk Jernbanemuseum).



Figur 72. Rogga i 1941, under bygging av ny jernbanebru etter flommen året før. Rogga munner i Gaula uten fallgradient av betydning. (Foto hentet fra Norsk Jernbanemuseum).

4 Diskusjon

4.1 Ungfisk i hovedvassdraget og større sidevassdrag

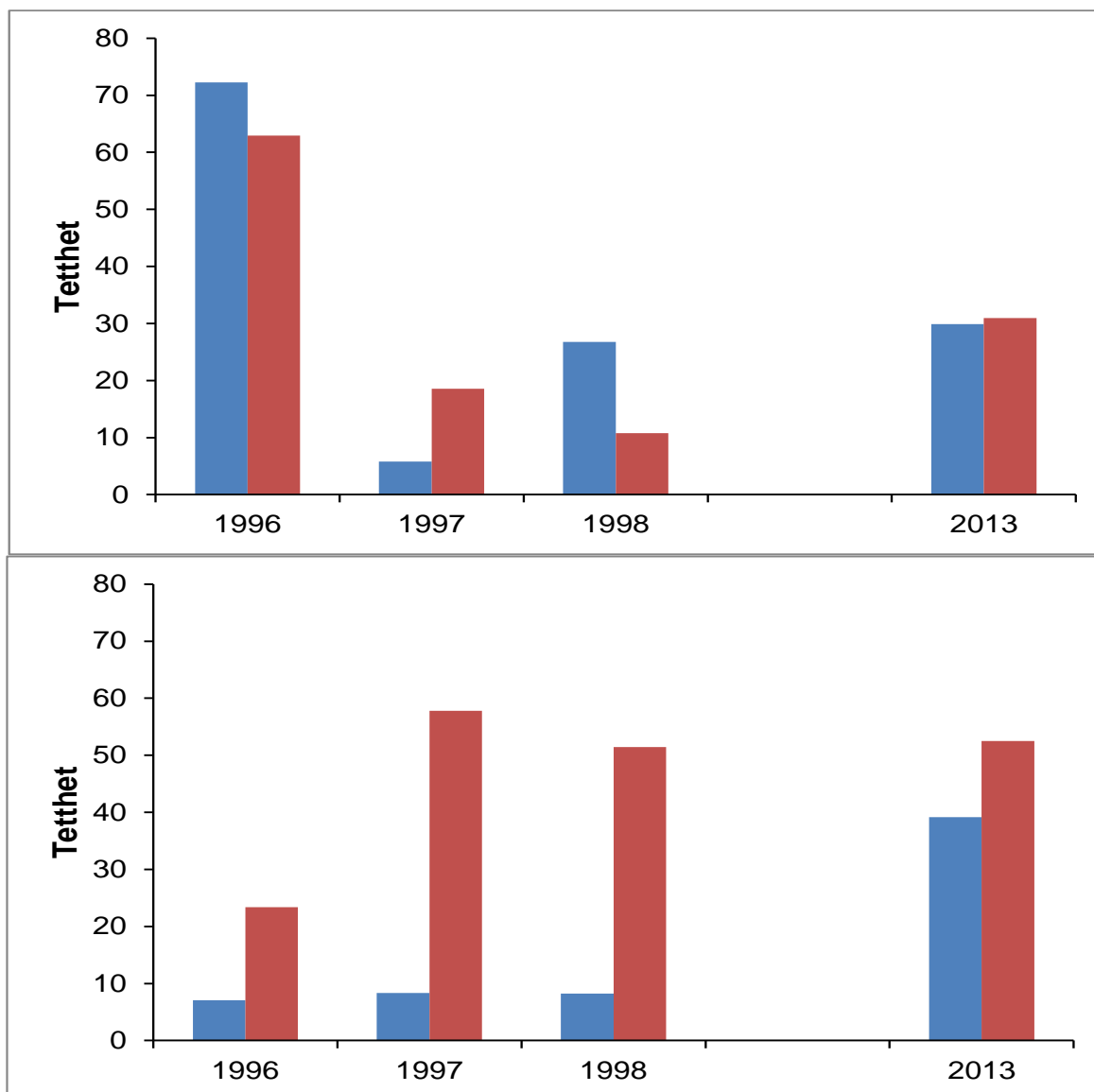
Felles for mange tidligere undersøkelser av et visst omfang i Gaula, er at de er gjort før tiltak mot gruveforurensning i vassdraget, og dermed i en periode da flere mil av elva hadde redusert produksjon, med svært lave tettheter eller ingen forekomst av ungfisk. Gjøvik (1981b) fant f.eks. ikke laksunger mellom Eggafossen og Gåre, og han karakteriserte fisket på strekningen fra Sing-sås og oppover som ubetydelig. Videre er noen av undersøkelsene gjort på kald elv i oktober, mens andre ikke oppgir hverken vannføring eller temperatur. Andre igjen er uklare i forhold til om årsyngel inngår i den tettheten som er oppgitt. Det er derfor vanskelig å sammenligne våre resultater med mange av de tidligere undersøkelsene i Gaula. Selv om vi forsøker å gjøre noen sammenligninger av tetthet fra undersøkelser i perioden 1996-1998 (K. Hindar upubl. materiale), må vi i denne rapporten basere oss på eksisterende kunnskap og erfaringer fra andre, tilsvarende elver i regionen for å vurdere tetthetene av fisk på ulike strekninger i Gaulavassdraget,

Resultater fra tidligere elfiske i Gaula viser at tettheten av fiskunger har variert til dels mye både mellom år og mellom stasjoner i de ulike deler av elva (f.eks. Hindar m.fl. 1996 og Arnekleiv m.fl. 1989). I årene 1996-1998 ble det gjennomført elfiske i elva som kan sammenliknes med vårt elfiske både med hensyn på tidspunkt på året og vannføringer. Disse tre årene ble det fisket både i august/september og i oktober på opptil 11 stasjoner i hovedelva (5 stasjoner ovenfor Gaulfossen - fra Hovin til Eggafossen; og opptil 6 stasjoner nedenfor Gaulfossen). En sammenlikning av resultatene fra fisket i august/september disse tre årene viser at tettheten av årsyngel av laks var relativt høy i 1996 med et gjennomsnitt på om lag 60-70 individer pr 100 m² både på stasjonene ovenfor og nedenfor Gaulfossen (figur 73). De to påfølgende årene var tettheten av årsyngel vesentlig lavere enn i 1996, og også gjennomgående lavere enn vi fant i august 2013. Ut fra disse resultatene kan det synes som om varierende årsyngeltetthet av laks ikke er et uvanlig fenomen i Gaula. I sportsfiskesesongen 1997 ble det bare fisket 5,8 tonn laks i Gaulavassdraget mot rundt 17 tonn for de andre årene i perioden 1995-1996 (www.ssb.no). Lave tettheter av årsyngel i 1998 kan derfor skyldes en lav gytebestand i 1997.

Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laksunger på elfiskestasjonene nedenfor Gaulfossen i 1996-1998 var vesentlig lavere enn på stasjonene ovenfor fossen, og også vesentlig lavere enn vi fant ved vårt elfiske i 2013. Tetthetene av eldre laksunger disse årene var påvirket av flommen i 1995. Årsyngel av laks fra den årsklassen som klekket i 1995 i hovedelva Gaula var sterkt redusert i forhold til tidligere og senere årsklasser. Spesielt gjaldt dette i midtre og nedre deler av elva (Hindar m.fl.1996). Som en følge av dette var tettheten av ettåringer i 1996 vesentlig lavere enn i 1997 og 1998. Dette har trolig også gitt lavere tettheter av eldre laksunger ($\geq 1+$) for årene 1997-1998. I 1997 og 1998 ble det funnet en gjennomsnittlig tetthet av eldre laksunger på 50-60 individer per 100 m² på de fem stasjonene ovenfor Gaulfossen. Tettheten av eldre laksunger disse to årene var på samme nivå som den gjennomsnittlige tettheten vi fant på strekningen fra Gaulfossen til Eggafossen ved vår undersøkelse i 2013.

Ved gytegroptellingene i hovedvassdraget ble det fra sjøen og opp til Sokna talt kun 65 og 95 gytegroper i henholdsvis 1993 og 1994 (Torstein Rognes pers. obs.). Det er betydelig lavere enn gjennomsnittet (335 stk.) for de elleve årene det i perioden 1989-2013 ble talt gytegroper på denne strekningen og med delvis unntak av 2012 (82 stk.), det laveste som er registrert for samme periode. Det kan derfor heller ikke utelukkes at lavt antall gytefisk i 1993 og 1994 også har bidratt til lave tettheter av eldre laksunger i perioden 1996-97/98 og at få gytere også bidro til lave tettheter av årsyngel i 1995. For perioden 1995-1998 ble det bare talt gytegroper på strekningen fra sjøen til Sokna i 1996, og også dette året var antall gytegroper registrert (246 stk.) lavere enn snittet for perioden 1989-2013.

Siden det for årene 1996-1998 i august eller september bare ble elfisket en stasjon i Sokna (året 1998), er det vanskelig å sammenligne tidligere tettheter for det vassdraget med våre tall.



Figur 73. Gjennomsnittlig tetthet (antall individer pr. 100 m² (Y-akse)) av årsyngel (øverst) og eldre laksunger (nederst) på elfiskestasjoner i Gaula nedenfor (blå) og ovenfor (rød) Gaulfossen i 1996 - 1998 (X-akse) sammenliknet med i 2013. Vi gjør oppmerksomme på at det ble fisket vesentlig flere stasjoner i 2013 spesielt ovenfor Gaulfossen. Data for 1996-1998 er fra K. Hindar (NINA, pers. medd.).

Tettheten av 0+ laksunger var høsten 2013 lavere enn vi hadde forventet i et vassdrag som Gaula. Gjennomsnittlig tetthet av årsyngel i Gaula er nå kun marginalt høyere enn det som ble målt på et tredvetalls elfiskestasjoner i Verdalselva i årene før elva ble stengt for sportsfiske (Berger m.fl. 2007). Flere svært godt egnede stasjonsområder, spredt over hele elva og i umiddelbar nærhet til nylig brukte og historisk gode gyteområder, hadde lave til moderat tettheter av denne aldersgruppen. Vår forventning er at tettheten av 0+ laksunger i Gaula bør i gjennomsnitt ligge opp mot 100 individer pr. 100 m² for elfiskedata innsamlet ved lav vannføring i august, god sikt og ideell vanntemperatur. Videre forventes det at flere enkeltstasjoner med nærhet til viktige gyteområder, og et habitat godt egnet for 0+-gruppen, skal framvise tettheter på over 100 individer pr. 100 m². Av figur 10 fremgår det at det kun var 2 av 35 stasjoner som hadde det vi anser er høy tetthet (>100 individer pr. 100 m²) mens ytterligere 4 stasjoner hadde 0+-tettheter som kan betegnes som moderat tetthet i Gaula (50-100 individer pr. 100 m²). For flere stasjoner som kan vurderes som typiske årsyngelstasjoner, var tetthetene mye lavere. Som nevnt forsterkes dette inntrykket ytterligere dersom en tar i betraktning at vannførings- og værforholdene ved

elfisket var tilnærmet optimalt for denne typen undersøkelser; Gaula (ref. NVEs målestasjon Gaulfoss) lå på 20-30 m³/s, vannfargen var klar*, vanntemperaturen mellom 12-14 grader, med sol/oppholdsvær og lite vind. Dette er miljøforhold som gir økt sjanse for å oppdage og fange fisken med elfiskemetoden.

* Gaula klassifiseres som humøs vannforekomst etter vannforskriften, men opptrer som klar mht fargetallverdier når vannføringen er lav (anslagsvis <30 m³/s), da bidraget av humøst vanntilsig fra sidevassdrag er lite (Bergan, pers. obs. basert på upubliserte vanddata).

Trolig har den lave tettheten av 0+ laksunger høsten 2013 en sammenheng med at gytebestanden av laks høsten 2012 var svært lav, noe gytegroptellingene på strekningen fra sjøen og opp til Sokna også viste. Det er videre godt samsvar mellom registrerte gytegroper høsten 2012 og forekomst av 0+ i samme område høsten 2013. Årsyngel av laks utgjorde høsten 2013 den største gruppen av laksunger, men var allikevel i hovedelva lavere enn antall eldre laksunger ($\geq 1+$) til sammen (tabell 1). For Sokna, hvor det ikke ble funnet eldre laksunger enn to-åringer, var årsyngel den dominerende gruppen også sett opp mot totalt antall eldre laksunger ($\geq 1+$). Stabile ungfiskbestander karakteriseres av at de er dominert av årsyngel (0+) (Johnsen & Hvidsten 2007). Selv om vi bare har materialet fra et års undersøkelser, indikerer aldersfordelingen i Sokna, med overvekt av 0+, en mer stabil bestandsstruktur enn hovedelva.

Undersøkelser høsten 2013 viste i hovedelva en gjennomsnittlig tetthet (50,4 individer pr. 100 m²), som vi vil betegne som moderat tetthet for eldre laksunger i regionen (dvs i intervallet 20-60 eldre laksunger pr. 100 m²). Totalt hadde 15 av de 35 stasjonene i hovedvassdraget moderate tettheter. I områder som fra Støren og ned til Gaulfossen og i områdene ovenfor Støren og opp til Dragåsen var det flere stasjoner som hadde lav tetthet av eldre laksunger. Dette er områder hvor vi hadde forventet en høyere tetthet av denne gruppen. Det er uklart om stasjonene var representative for disse delene av vassdraget, men flere stasjoner oven- og nedenfor viste jevnt over høye tettheter av eldre lakseunger. Det som imidlertid var gjennomgående på flere av stasjonene med lave tettheter, var mye sand og finstoff mellom steiner, og som dermed gav mindre skjulmuligheter i området.

De aller fleste stasjoner fra Støren og ned hadde lave tettheter av toårige laksunger (vedlegg 4). Tidligere undersøkelser har vist at store flommer som kommer i juni før årsyngelen har kommet opp av grusen, kan føre til lav yngeloverlevelse i nedre deler av vassdraget (Hindar m.fl. 1996). Et historisk stort uttak av grus fra området fører også til at det kommer mer finpartikler med storflommer, og dermed forsterker effekten av flommene seg med nedslamming av substratet i denne delen av elva (Dahl & Godtland 1995). Siden vi bare har data fra 2013 er det uklart om de lave tetthetene av toåringer (2+) i nedre deler skyldes begrenset gyting 2010, lav yngeloverlevelse i 2011, eller det kan være at deler av denne årsklassen gikk ut av elva som 2-årig smolt våren 2013.

I sidevassdraget Sokna var gjennomsnittlig tetthet av eldre ($\geq 1+$) laksunger lavere enn gjennomsnittlig tetthet i hovedelva. Det ble ikke funnet eldre laksunger enn 2+. Denne årsklassen var svakere enn vi forventet. Ved tidligere undersøkelser er det blitt funnet en høyere andel to-åringer og det har også blitt funnet tre- og fireåringer (Arnekleiv m.fl. 1989). Det er derfor uklart om resultatet i 2013 skyldes én eller to svake årsklasser av to- og treåringer eller om smoltalderen i vassdraget har gått ned som følge av tilfeldige variasjoner i klimatiske forhold mellom år, eller andre faktorer som kan ha gitt bedre vekstsvilkår.

For å se om det var mulig å finne noen effekter av raset som gikk ved jernbanen og ut i Sokna vinteren 2012, ble det lagt inn tre stasjoner i dette området, én ovenfor (st. S5), én midt i (st.S4) og én nedenfor (st.S3). Resultatene viste at det var høyest tetthet der raset gikk ut i elva (st. 4) for både 0+ og eldre laksunger ($\geq 1+$). Det kan skyldes at elva (i forbindelse med anleggsvirkosomhet ved plastringen av elvebredden der raset gikk) har fått tilført grovere substrat i form av sprengtstein. Det at det var lavere tetthet av laksunger nedenfor kan skyldes tiltetting av hulrom mellom steiner som følge av at raset førte med seg mye fin masse ut i elva. Siden vi ikke har tetthets- og skjuldata fra dette området før raset gikk, er det inntil videre vanskelig å konkludere

om hvilken effekt dette raset har hatt. En trenger flere år med undersøkelser og bedre datatilfang før en kan dra konklusjoner vedrørende dette.

Tetthet av 0+ laksunger var betydelig lavere enn forventet Forða, Herjåa, Bua og Ræa. Det er uklart hva dette skyldes men trolig har det også her vært lite gytefisk i 2012. Vi kan heller ikke se bort fra at den kalde og nedbørfattige vinteren 2012/2013 har ført til at gytegroper har blitt tørrlagt. Siden vi bare fisket én stasjon i hver av sidevassdragene Forða, Herjåa og Ræa kan det heller ikke utelukkes at vi ikke har klart å fange opp lokale variasjoner i åryngeltetthet av laks.

Beregnet tetthet av eldre laksunger ($\geq 1+$) var lavere enn vi hadde forventet i Bua. Imidlertid ble det bare avfisket to stasjoner i dette sidevassdraget, og det er trolig for lite til å fange opp variasjoner i et så pass langt og variert laksevassdrag. Det er også uklart i hvor stor grad oppvandring av laks er blitt hindret på grunn av at steiner har kilt seg i ulike fosser under flom. Bl.a. la det seg i 2009 opp en stein i renna ovenfor Gammelbrufossen i Bua. Det utelukkes derfor ikke at denne kan ha hindret eller stoppet oppvandringen av laks til områdene lengre opp i vassdraget. Denne steinen ble fjernet vinteren 2014, og det ble samtidig rensket opp i Fløyfossen for å lette oppvandringen også her. Siden disse hindringene nå er fjernet vil en framtidig overvåking av Bua kunne si noe mer sikkert om bestandene av laks- og ørretunger i vassdraget.

Selv om det ikke ble funnet årsyngel av laks i Ræa var det moderat tetthet av eldre laksunger ($\geq 1+$). Siden det var stor overvekt av ettåringer kan det tyde på god gyting i 2011 men lav eller ingen gyting i 2012. I Forða ble det også funnet moderate tettheter av eldre laksunger. Her var imidlertid ikke overvekten av ettåringer så stor, og det ble også funnet to- og treåringer (vedlegg 4). Hvis ikke disse har vandret inn fra hovedvassdraget så tyder det på gyting av laks i 2009-2011. I Herjåa var tetthet av eldre laksunger ($\geq 1+$) svært lav og vi har så langt få holdepunkter for hva dette kan skyldes.

Målinger av skjul på elfiskestasjonene viste at det ikke var vesentlige forskjeller skjulkapasitet i Gaula nedstrøms og oppstrøms Støren, og at stasjonene i Sokna heller ikke var forskjellige fra stasjonene i hovedelva med hensyn på denne habitatkvaliteten. Eventuelle forskjeller i gjennomsnittlig tetthet av store laksunger mellom de ulike delene av vassdraget kan derfor ikke tilskrives forskjeller i skjulkapasitet på elfiskestasjonene.

På enkelte stasjoner, spesielt i hovedelva, var tettheten av store laksunger godt under det en kan forvente vurdert ut fra skjulmålingene på stasjonen. I noen tilfeller kan slike funn skyldes usikkerheter og tilfeldigheter i både elfiskemetoden og i skjulmålingene. I mange tilfeller kan imidlertid lav tetthet av store laksunger på en stasjon med god skjulkapasitet tyde på at rekrutteringen til de aktuelle årsklassene har vært begrenset i det området av elva hvor stasjonen ligger.

Selv om enn skal være forsiktig med å trekke for bastante konklusjoner når det gjelder tetthet av årsyngel laks etter bare ett års undersøkelser, er det ingen tvil om at antallet 0+ høsten 2013 var lavere enn forventet. Det vil derfor være viktig å følge med denne årsklassen også i de kommende år. Under skjul- og habitatkartleggingene i hovedvassdraget i slutten av oktober 2013, ble det i området mellom Gåre og Rognes ikke observert hverken gytefisk eller spor etter gyteaktivitet (Lars Nielsen, pers. medd.). Det ble videre høsten 2013 under de årlige gytegroptellingene talt et lavt antall gytegroper, og stamfisket ble avbrutt på grunn av lite gytefisk i elva. Dermed kan en trolig forvente lave tettheter av årsyngel også i 2014. Det vil derfor være viktig å følge opp 2013- og 2014-årsklassene av laks i de kommende år. Laksebestander takler fravær av én årsklasse siden gytebestanden som oftest består av mange årsklasser, hvorav flere er ganske tallrike. Hvis det blir fravær av flere årsklasser, så kan det føre til redusert gytebestand i kommende år. I et vassdrag som Gaula, som har et utbredt laksefiske og dermed store inntekter av dette til lokalsamfunnet, vil det være svært viktig å overvåke ungfiskbestanden slik at svake årsklasser kan avdekkes og tiltak kan settes inn. At Gaulavassdraget i tillegg er et nasjonalt laksevassdrag, gjør dette enda viktigere.

Veksten hos laksunger viste stor variasjon mellom ulike deler av vassdraget. Hos årsyngel var det minst variasjon mellom ulike deler av vassdraget, og veksten var best øverst og i områdene rett nedenfor Støren. Imidlertid ble de sistnevnte stasjonene fisket i november, og denne fisken hadde da fått en lenger vekstsesong i tillegg til at antallet var lavt. Det er ellers vanskelig å sammenligne vekst med tidligere undersøkelser i øvre deler av vassdraget, siden det aller meste av det som er publisert er blitt gjennomført før det ble gjort tiltak mot gruveforurensing i den delen. Det var derfor neste ikke laksunger der da disse undersøkelsene ble gjennomført. Veksten var da trolig påvirket av både forurensningssituasjonen og den lave tettheten. For områdene fra Singsås og nedover i vassdraget finnes det imidlertid noen data. For årene 1987-1988 varierte den gjennomsnittlige lengden hos 0+ på 3 stasjoner (Melhus, Støren og Singsås) i august mellom 32 og 36 mm og det var dårligst vekst på stasjonene Singsås (Arnekleiv m.fl. 1989). For 1986 var gjennomsnittligvekst imidlertid bedre (40 - 46 mm) men da var til gjengjeld antallet på de to stasjonene (Melhus og Støren) som ble fisket svært lavt (n=6). Våre undersøkelser viste at gjennomsnittslengdene for årsyngel i hele hovedvassdraget sett under ett var på 43 mm og varierte mellom 29 og 61 mm. På to stasjoner som ble fisket i Sokna i august 1987 og 1988 varierte den gjennomsnittlige lengden hos årsyngel mellom 38 mm i 1987 og 47 mm i 1988 (Arnekleiv m.fl. 1989). Våre undersøkelser av sju stasjoner høsten 2013 viste en gjennomsnittslengde for 0+ på 51 mm (41- 62 mm). Det at vi finner en høyere vekst hos årsyngel i 2013 kan forklares med variasjoner mellom år. Det lav antallet stasjoner i 1987 og 1988 kan også ha ført til at vekstvariasjoner i Sokna ikke er blitt fanget opp.

For eldre laksunger ($\geq 1+$) var det best vekst i områdene fra Eggafossen og oppover, samt i de nedre deler fra Støren og nedover i hovedelva. Flere av de stasjonene som hadde høyest tetthet lå i områdene nedenfor Sokna og i de øvre deler av elva og disse hadde også best vekst hos eldre laksunger ($\geq 1+$) (figur 10). For årene 1986 - 1987 viste også vekstanalyser at veksten hos eldre laksunger var best fra Støren og ned og på to stasjoner i Sokna (Arnekleiv m.fl. 1989). Det ser ellers ut til at det er ett skille i vekstkurver hos eldre laksunger ($\geq 1+$) fra stasjon 19 (Støren) og nedover i vassdraget. Sokna, som hadde bedre gjennomsnittlig vekst enn hovedelva, renner ut et lite stykke ovenfor stasjon 19. Det er mulig denne har et høyere innhold av næringssalter, som dermed virker positivt på veksten fra der den munner ut i hovedvassdraget og nedover. Tidligere undersøkelser fra 1980-tallet har også vist at veksten i Sokna er bedre enn i hovedelva (f. eks. Arnekleiv m.fl. 1989). Disse undersøkelsene viste også at veksten i enkelte aldersgrupper kunne være så mye som 20 % lavere i de øvre områdene ved Singsås sammenlignet med de nedre områder ved Melhus.

Veksten hos ungfisk av laks i Forða, Herjåa, Bua og Ræa var like god som i hovedelva, men her var antallet fisk fanget for lav til å si noe sikkert om veksten hos de ulike årsklasser i de enkelte elvene. Det sammen kan sies om alle aldersklasser av ørretunger i hele vassdraget. Imidlertid var veksten for alle årsklasser hos ørret i hele vassdraget bedre enn hos laksunger.

Smoltalder hos laks ser fra fangst under elfiske høsten 2013 ut til å variere innen vassdraget, med høyest smoltalder i området fra nedstrøms Eggafossen til Singsås/Støren. Ovenfor Eggafossen ble det ikke funnet fire-åringer. Det tyder på en lavere smoltalder her enn nedenfor Eggafossen og ned til Singsås/Støren, noe også veksten i disse områdene indikerer. Det er vanskelig å sammenligne dette med tidligere undersøkelser da disse stort sett er gjort før det rundt 1990 ble gjort tiltak i forhold til avrenning fra gruve drift, og som muliggjorde at laksunger kunne vokse opp i disse delene av vassdraget. Skjellanalyser av laks fanget under overvåkingsfiske i Gaulavassdraget høsten 2012 (N=66) og 2013 (N=95) viste en gjennomsnittlig smoltalder på henholdsvis 3,6 og 3,5 år (Peder Fiske, pers. medd.).

Vi har ikke vurdert utsettingspålegget av laksesmolt i vassdraget. Trolig er det andre og mer egnede måter å kompensere for tapt smoltproduksjon i vassdraget på grunn av kraftproduksjon, men dette bør vurderes ved egne undersøkelser som også inkluderer presmolt-produksjon og størrelsen på oppvekstareal, samt skjul- og habitatkartlegging i både Lundesokna og strekningen i hovedvassdraget som er berørt.

At det ikke ble funnet eldre laksunger enn to-åringer i Sokna kan tyde på at smoltalderen her er lavere enn 3 år. Lavt antall to-åringer i forhold til antall ett-åringer kan også tyde på at enkelte individer smoltifiserer og går ut som to-åringer. Ved undersøkelser i Sokna i 1987 og 1988 ble det på to stasjoner funnet noen tre-åringer og én fireårig laksunge, og i 1987 dominerte to-åringene (Arnekleiv m.fl. 1989). Dette kan tyde på at smoltalderen før lå rundt 3 år. Siden vi ikke har tetthetsdata fra 2011 og 2012, kan vi ikke utelukke at det er en svak årsklasse av to-åringer i dette sidevassdraget. Undersøkelser over flere år vil kunne gi bedre grunnlag for å konkludere.

Andelen ørretunger i materialet fra undersøkelsene i hovedelva og Sokna i 2013 var svært lavt. Tidligere undersøkelser har også vist det samme mønsteret, men da var dominansen i favør laks lavere. Undersøkelser i 1986 viste at laksunger ($\geq 1+$) utgjorde 75% av materialet (Arnekleiv m.fl. 1989). Ved undersøkelsene i 2013 var tilsvarende tall for henholdsvis hovedvassdraget og Sokna 95,1 % og 95,3 %.

Tettheten av ørretunger i hovedvassdraget og større sidevassdrag er nå så lav at bestanden kan vurderes å være i en kritisk situasjon. Som for årsyngel av laks er det en forventning om at enkeltstasjoner, spesielt i Sokna og mange av de andre større sidevassdragene, framviser årsyngeltettheter i overkant av 100 individer pr. 100 m². Selv om en bør være varsom med å sammenligne for mye med de tidligere undersøkelsene fra 1970-90 tallet, da vi ikke har kontroll på alle variablene som påvirker resultatene ved elfiske, som for eksempel vannføring, vanntemperatur, nøyaktig stasjonsplassering, utstyr, feltpersonell, så ser en at enkeltstasjoner i disse årene hadde mye høyere tettheter av årsyngel (spesielt i Sokna) enn i 2013, med nivåer over 100 individer pr. 100 m² i enkelte år (f.eks. Gjøvik 1981b og K. Hindar unpubl. material). Høyeste estimerte tetthet for årsyngel (0+) av ørret høsten 2013 i Sokna var 10,7 individer pr. 100 m², altså 90 % eller mer reduksjon. Dette til tross for svært gode elfiskeforhold under tellingen høsten 2013. For å sette dette i perspektiv, så tilsvarer tetthetsnivåene av ørretunger for Gaula det en normalt finner på vassdragsstrekninger uten egenproduksjon av sjørørret, der registrert fisk stammer fra enten produksjonsområder ovenfor undersøkelsesområdet, eller oppvandring fra områder nedstrøms. Det ble eksempelvis, etter gjenåpning av Ilabekken i 2006/07, estimert en gjennomsnittlig tetthet på syv eldre ørret per 100 m² året etter bekkeløpet var åpnet og vatn ført i bekken for første gang siden lukkingen (se Nøst 2008-2013). Ørretbestanden var da kun bestående av nedslipp av fisk fra øvre deler av vassdraget, samt noe oppvandring fra Nidelva og dens munning. Første gyting (egenproduksjon) skjedde året etter (2009). Lignende resultater finner vi også i restaurerte sideløp uten foreløpig egenproduksjon i Stjørdalselva (Bergan, upubliserte data).

I sidevassdragene Forda, Herjåa, Bua og Ræa ble det funnet et lavt antall ørretunger og spesielt gjaldt dette 0+. Trolig har det lave antallet ørretunger høsten 2013 sammenheng med den lave gytebestanden av sjørørret i Gaulavassdraget de siste 5-10 årene.

For å forsøke å øke gytebestanden av sjørørret i vassdraget, bør en videreføre fredning av ørret i elva, samt vurdere å utvide fredningen i sjøen ytterligere.

Tetthetstallene fra undersøkelsene høsten 2013 avdekker ikke tydelige problemer grunnet tungmetaller fra tidligere gruvedrift i øvre deler av elva, men stasjonene er heller ikke plassert for å fange opp slike problemer. Imidlertid tyder observasjoner på at tungmetalltransporten ut av gruveområdene er økende (Steinar Elven, pers. medd.). Situasjonen er trolig labil og det er nå 10 år siden overvåkingen ble avsluttet. En overvåking i form av tilfeldige vannprøver hvor en måler konsentrasjonen av kobber og sink, vil bare kunne si noe om situasjonen der og da og ikke hvordan konsentrasjonen varierer med f.eks. vannføring. Det kan derfor være lokale problemer vi ikke avdekker, spesielt i sidevassdragene som er resipient for gruveavrenningen. Topper med dødelige konsentrasjoner kan da i verste fall ikke bli oppdaget. En form for overvåking av situasjonen gjennom bunndyrprøver og ungfisktelling i de aktuelle bekkene og fortsatt ungfiskundersøkelser i hovedelva, vil kunne si noe om det er større endringer på gang. Tiltak kan da iverksettes før det får følger for laks- og sjørørretbestandene lengre nedover i vassdraget.

4.2 Ungfisk i mindre sidevassdrag

Det ble estimert lave, til dels svært lave, tettheter av ørret i mange av de undersøkte mindre sidevassdragene til Gaula høsten 2013 (**tabell 6, vedlegg 5**). Flere av disse, som tidligere eller inntil nylig, har hatt moderat høye til høye tettheter av årsyngel og eldre ørret, hadde nå svært lave tettheter (eller ingen forekomst) av de samme aldersgruppene høsten 2013. For mange av vassdragene kan vi peke på konkrete forhold som årsak til lave fangster/beskjedne tettheter eller fullstendig bortfall av fisk. Årsakene er først og fremst menneskeskapte knyttet til at gytefisk kan ha vanskelig for å vandre opp fra Gaula, redusert habitatkvalitet (grøfting, utretting, kanalisering, lukking, fjerning av kantvegetasjon, mm.) og dårlig vannkvalitet (punktutslipp, avrenning fra landbruk, og sanitæravrenning). For andre vassdrag, f.eks. Herjåa, har vi få holdepunkter om årsaken til lite fisk. Her vites ikke effekten av de siste store flommene (juni 2010, august 2011) i sidevassdrag med flomutsatt bekkeløp (sannsynligvis Herjåa, Forda og Bua). Både i Herjåa og i enkelte av de minste sidebakkene må man også inkludere mulige effekter av en nedbørfattig og kald vinter i 2012/2013. Allikevel viser en årsyngeltetthet på 57,7 individer pr. 100 m² i Sandbekken, en av de minste og grunneste bekkene som ble undersøkt i 2013, at rogn overlevde vinteren uten å fryse inne. Felles for tiltak som drenering, utgrunning/kanalisering av bekkeløp og oppdyrking av bekkenedbørfelt, er at de forverrer situasjonen for de minste vassdragene ved ekstrem tørke eller frost.

Vurdert etter forventningsverdier (Sandlund m.fl. 2013, Direktoratgruppen 2013) for sammenslått tetthet for all ungfisk av laksefisk i små anadrome vassdrag i Norge, oppnår kun 7 av de 26 undersøkte stasjonene i de mindre sidevassdragene en økologisk tilstand tilsvarende «God» eller «Svært god». Øvrige tettheter plasserer vassdragene i tilstandsklassene «Moderat» til «Svært dårlig». Her har 16 av de 26 stasjonene store avvik fra en forventet referansetetthet, med økologiske tilstandsklasser «Dårlig» til «Svært dårlig». Dette vurdert ut fra stasjonsområder med Habitatklasse 2, dvs. «egnet habitat for laksefisk» (se Sandlund m.fl. 2013, Bergan m.fl. 2011 og Pulg m.fl. 2010 for beskrivelser habitatkvalitet for laksefisk i mindre vassdrag).

Bergan m.fl. (2011) foreslår et grensenivå på minimum 40 årsyngel av laksefisk (sjørret) pr. 100 m² for små vassdrag med oppgang av anadrom laksefisk («sjørretbekker») i Norge. Dette for å kunne si at vassdraget har tilfredsstillende egenproduksjon av sjørret, vurdere miljøtilstanden som «God», dvs. sannsynliggjøre at vannkvaliteten er akseptabel og nedstrøms vandringsbarrierer ikke foreligger. Dette er minimumsnivåer ifølge Bergan m.fl. (2011), som påpeker at tetthetsnivåene av årsyngel varierer mye naturlig, og at en også kan forvente å finne mellom 100-200 årsyngel pr. 100 m² i små sjørretvassdrag, med intakt hydromorfologi og tilfredsstillende vannkvalitet. For årsyngel av ørret var det kun Sandbekken (57,7 individer pr. 100 m²) som vi vurderer å ha tilfredsstillende tetthet i 2013. Øvrige stasjoner har enten ingen, lav eller moderat tetthet av ørret (Bortna, øvre Kaldvella og Skårvollbekken) produksjon vurdert iht. Bergan m.fl. (2011) sine forventningsverdier for årsyngeltetthet av ørret.

For Gaulas sjørretbestand er det avgjørende at sjørretbekkene har egenproduksjon (gyting og rekruttering) slik situasjonen opprinnelig har vært, og ikke at bekkene bare fungerer som utvidete oppvekstområder for fisk. Redusert vannkvalitet og dårlig habitatkvalitet, der f.eks. gytegrus og skjul er fjernet, reduserer opprinnelig produktive sidebækker til kun å fungere som oppholdssted/oppvekstområder for fisk. Her foregår lite eller ingen egenproduksjon, men eldre ungfisk registreres med varierende tettheter, fordi fisk aktivt søker opp fra Gaula (næringsvandring) eller slipper seg ned fra ovenforliggende bekkpartier. I Heimdalsbekken, en anadrom sidebekk til Leirelva og Nidelva i Trondheim, har elfiske i perioden 2001-2013 (Nøst 2002-2014) avdekket stor grad av oppvandring av ungfisk fra Leirelva, men kun sporadisk gyting og gytesuksess i bekkene. De høyeste ungfisktetthetene (ørret med alder ≥1+) en har målt her er over 60 individer pr. 100 m², men årsyngel påvises sjelden eller er påvist kun med enkeltindivider. Gytegrøper er registrert om høsten (Bergan, pers. obs.), men bekkens organiske belastning er så stor at rogn og substrat slammes ned gjennom vinteren og gir oksygenvinn. Omfattende vannkjemiske målinger i Heimdalsbekken (Nøst 2002-2013), viser store problemer med sanitært avløpsvann og

annen urban avrenning. Heimdalsbekken har ikke egenproduksjon av sjørret slik en skal forvente, men fungere som oppvekstområde for ørretunger fra Leirelva. En slik situasjon kan lett overføres til flere av sidebekkene til Gaula, og vil ha bestandsreduserende effekter hos sjørretten i vassdraget, gitt stort nok omfang.

Dominansforholdet mellom laks og ørret er for en stor del som forventet for de mindre sidevassdragene til Gaula, der sjørret dominerer med 74 % av antall fangede fisk. Det er allikevel noen unntak. Typiske, historiske sjørretvassdrag som Ratbekken, Lynga og Ræa (et større sidevassdrag), domineres sterkt av laks høsten 2013. Det samme kan sies om Sokna. Sokna har historisk hatt områder som har vært sterkt dominert av årsyngel og ungfisk av sjørret (Gjøvik 1981b), noe som ikke var synlig i datamaterialet fra 2013.

Laksunger produsert i Gaula og andre større lakselver i Norge er kjent for å vandre opp i sidebækker, og en kan trolig anta at en del eldre laksunger som ble fanget i de små sidevassdragene høsten 2013 også har gjort dette f.eks. i forbindelse med næringsvandring. Forekomsten av årsyngel i Lynga derimot, indikerer sikker gyting høsten 2012, til tross for en gyttesesong med sterkt underskudd av gytefisk i hovedelva Gaula. (jfr. gytegroptellinger). Det er også tidligere registrert vellykket gyting av laks i små sidebækker til Gaula (Skårvollbekken, se Bergan 2012). De relativt høye tetthetsnivåene av eldre laksunger i Ratbekken og Ræa, men mangel på årsyngel av laks, kan tyde på gyting her i foregående år, men ikke i 2012. Det foreligger muntlig informasjon om at tidligere livskraftige sjørretvassdrag i øvre deler av Gaula i de senere år har hatt oppgang og gyting av laks (Borgos, pers. obs.). Dominansforhold (og eventuelle endringer i dette) for sidevassdrag til Gaula, som har hatt historisk sjørrettdominans, mener vi vil være en viktig parameter med henhold til kartlegging og overvåking av sjørretbestanden i Gaulavassdraget i årene som kommer. Det er en tendens i nærliggende vassdrag, som f.eks. Børsaelva (Dahl 1898, Johnsen & Hvidsten 2005, og historiske opplysninger) og andre vassdrag i regionen (Gråelva og sidebekken Hofstadelva i Stjørdal (Berger & Breistein 1994, Berger m.fl. 1997, Berger m.fl. 2001, Berger m.fl. 2007a, Einum m.fl. 2005, Kjærstad m.fl. 2010) mot at en tidligere, historisk sjørrettdominans er på vei til å erstattes av laks som dominerende fiskeart. Hvorvidt dette skyldes naturlige endringer av konkurransefortrinn, menneskeskapte endringer i vassdragene (steinsetting, bedring i vannkvalitet eller ensrettet kultivering av laks) eller faktorer i sjøfasen, står foreløpig ubesvart.

Undersøkelsene i 2013 kombinert med de siste 5-10 års ungfiskundersøkelser viser at omfanget av tapt areal og redusert arealkvalitet og vannkvalitet i mindre sidevassdrag til Gaula kan være stort, og at problematikken er økende (denne undersøkelsen, Bergan 2008, 2011, 2012, 2014, i arbeid, Berger m.fl. 2008). Problematikken er også pekt på i Bergan (2013), som knytter tap av areal opp mot lokalt bortfall av sjørretbestander i indre Trondheimsfjorden.

Undersøkelsene til Korsen & Skotvold 1984) og Byskov m.fl. (1986) er de eneste forsøkene som er gjort på å beskrive mindre vassdrag i Gaula historisk, samt anslå anadrome strekninger, areal og produksjon i sidevassdragene. Opplysningene er ikke dekkende for dagens situasjon, 30 år etterpå. Eksempelvis angis flere av sidevassdragene til Gaula som anadrome, mens realiteten i dag er en annen. Her nevnes f.eks. Langbekken på Melhus, som er oppgitt med 5 kilometer anadrom strekning i Korsen & Skotvold (1984). Anadrom strekning i dag er kun nedstrøms første jernbanekrysning og E6 i Langbekken, der bekken har periodevis uegnet vann- og habitatkvalitet for gyting av sjørret (Berger m.fl. 2008, Bergan, unpubl. data), selv om sporadisk gyting forekommer (Sweco 2006) nedstrøms E6. Slik feilinformasjon henger med for mindre vassdrag i flere rapporter som omhandler Gaula de siste 20-30 årene (se innledning i nåværende rapport, og Johnsen m.fl. 1999). Vi anser det som formålstjenlig å oppdatere denne kunnskapen for sidevassdrag til Gaula, nært knyttet opp mot vannforskriftens krav om å oppnå miljømål etter vannedirektivet. Vi anbefaler en sammenstilling av kunnskapsgrunnlaget som finnes, kombinert med en eventuell oppdatering med nye data der dette mangler, for å anslå dagens utbredelse av anadrome areal i sidebekkene og kvaliteten (vann- og habitatkvalitet) som er til stede i dag, sammenlignet med 1984 og naturtilstand. En slik sammenstilling vil med større sikkerhet kunne gi noen svar på hvilke betydning dette har for sjørretens bestandsstørrelse i Gaula i dag.



Figur 74. Deponi av naturlig elvegrus, tatt ut fra Loddbekken på Melhus høsten 2013, og erstattet av skutt- og sprengstein i nylig steinsatt bekkestrekning ovenfor gamle E6. Opprinnelig velegnet gytesubstrat for sjørret er dermed erstattet med lite egnet substrat; en praksis som har fått og vil få store konsekvenser for sjørretbekkenes produksjonskapasitet i årene som kommer etter hvert som omfanget øker. Loddbekken ble ikke undersøkt høsten 2013. (Foto: Morten Andre Bergan).

5 Konklusjon

Selv om tetthet av laksunger i Gaulavassdraget i 2013 ikke var vesentlig forskjellig fra årene 1996 -1998 så indikerer undersøkelsene av ungfiskbestanden i Gaulavassdraget lavere tettheter av ungfisk av laks enn forventet, spesielt for årsyngel, og i deler av vassdraget kanskje også for toåringe laksunger. Tettheter i perioden 1996-1998 kan synes å være påvirket av den store flommen i vassdraget i 1995 og kanskje også lave gytebestander i 1993 – 1994 og 1997. Lav tetthet av store laksunger på enkelte stasjoner med god skjulkapasitet i 2013, tyder også på at rekrutteringen til den/de aktuelle årsklassene har vært begrenset i det området av elva hvor stasjonen ligger.

Det ble også funnet svært lave tettheter av ungfisk av ørret i hovedvassdraget, større sidevassdrag og i mindre sidevassdrag, dvs. typiske bekker for rekruttering av sjøørret. Vår undersøkelse i 2013 og de siste års elfiskeundersøkelser i de mindre sidevassdragene viser en negativ utvikling, og det påvises omfattende hydromorfologiske og vannkjemiske problemer. Flere sidevassdrag til Gaula har akutte behov for ulike typer tiltak for hente tilbake sjøørretbestanden. Det er påfallende at tidligere undersøkelser som er gjort i vassdragene peker på mange av de samme påvirkningene som vi gjør i 2013, og at nye påvirkninger har tilkommet, samtidig som lite eller ingenting er gjort for å bedre situasjonen i bekkene. Bekker med tapt og/eller ødelagt areal må få reetablert vandringsveiene og gjenetablert naturlig habitatkvalitet ved hjelp av naturhermende restaureringsteknikker. Bekker med redusert vannkvalitet må få sanert urensset avløp/forurensning fra spredt bebyggelse eller andre kilder, reetablert økologisk viktig kantvegetasjon og få gjennomført andre tiltak for å redusere avrenning fra landbruk eller industri. Dette vil være nødvendig for å oppnå fastsatte miljømål etter vannforskriften, og helt avgjørende for å reetablere livskraftige sjøørretbestander.

Situasjonen for ørret (sjøørret) kan nå beskrives som kritisk sammenlignet med vår historiske kjennskap til bestanden i Gaula. Undersøkelser over flere år framover er nødvendig for å kunne overvåke og fastslå hvor alvorlig situasjonen er for sjøørreten i Gaula med sidevassdrag. Våre undersøkelser analyserer ikke hva som er årsakene til de lave tetthetene av ørret. Men for noen av de mindre sidevassdragene peker vi på konkrete menneskeskapte påvirkninger. Sannsynligvis er det flere årsaker, både i sjøen og i ferskvann som påvirker utviklingen av sjøørretbestandene i Gaulavassdraget.

For å komme videre i forståelsen av hva som skjer, trengs det mer dokumentasjon både av fisketetthet og årsakssammenhenger. Først da vil det være mulig å sette i verk sikre og effektive tiltak for om mulig å snu den negative utviklingen i Gaula. Det anbefales derfor at det utvikles et årlig, kontinuerlig og mer helhetlig overvåkingsprogram for ungfiskbestander av laks og ørret i Gaula med utvalgte sidevassdrag. Fortsatt mangler det også basiskunnskap og data fra mange av de mindre sideelvene; vassdrag som sjelden eller aldri før har vært befart eller undersøkt. Parallelt med overvåkingsprogrammet anbefaler vi derfor at kunnskapsgrunnlaget for mindre sidevassdrag økes. Vi anbefaler også en kartlegging av tapt areal, redusert arealkvalitet og data på andre bestandsreduserende faktorer (vannkvalitet) for sjøørret sammenstilles for de mindre sidevassdragene i årene framover. På den måten kan en foreta en kvantifisering av tapt produksjon og omfang for hele vassdraget. Dette kan gjøres med eksisterende kunnskapsgrunnlag, supplert med innhenting av oppdaterte feltregistreringer, nye elfiskedata og annen informasjon fra deler av vassdraget med utdatert eller manglende datagrunnlag.

Det bør også igangsettes en overvåking av den labile situasjonen i forhold til avrenning fra tidligere gruvedrift i øvre deler av vassdraget. Årlig overvåking av bunndyr og ungfisktelling i de aktuelle bekkene samt fortsatt ungfiskundersøkelser i hovedelva, vil kunne si noe om det er større endringer på gang. Tiltak kan da iverksettes før det får følger for laks- og sjøørretbestandene lengre nedover i vassdraget.

6 Referanser

- Anon. 2013. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 5, 136 s.
- Anon. 2012. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 4b. 599 s.
- Anon. 2012. Plan for erosjonssikring i Gaula ved Gylløyen, E6 Haga - Gylland Melhus kommune. Statens vegvesen, region midt. Revidert 20.06.2012.
- Arnekleiv, J.V. 1999a. Effekter av grusuttak på bunndyr og fisk i nedre Gaula, s. 60 - 62 i Kannick, H. (red.). Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.
- Arnekleiv, J.V. 1999. Effekter av grusuttak på bunndyr og fisk i nedre Gaula, s. 60 - 62 i Kannick, H. (red.). Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.
- Arnekleiv, J.V., L'Abée-Lund, J.H. & Koksvik, J.I. 1989. Forsknings- og referansevassdrag Gaula. Biologi og habitatutnyttelse til laks og ørret i Gaula. MVU-rapport nr. B62:1-53.
- Bergan, M. 2013. Sjøørret i Trondheimsfjorden; en utdøende ressurs. Hva betyr bekker for sjøørreten? Tidsskriftet Vann. Nummer 2;175-190.
- Bergan, M. A. 2012. Vannkjemisk og økologisk tilstand i små sidevassdrag til Gaula; Undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr og yngel/ungfisk i bekker i Midtre Gauldal. NIVA-rapport L. NR. 6317-2012. 47 s.
- Bergan, M.A. , Nøst, T. H. & Berger, H. M. 2011. Laksefisk som indikator på økologisk tilstand og miljøkvalitet i lavereliggende småelver og bekker: Forslag til metodikk iht. vanddirektivet. NIVA-rapport L. NR. 6224-2011.
- Bergan, M. A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i vannområde Nidelva og Gaula, Vannregion Trøndelag. Yngel-/ ungfiskregistrering og vurdering av vandringshindre i sidevassdrag til Nidelva og Gaula. NIVA-rapport L- NR. 6150-2011. 50 s.
- Bergan, M.A. & Arnekleiv, J.V. 2009. Vurdering av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i vannområdene Nidelva og Gaula i Sør-Trøndelag 2008. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2009, 2: 112 s.
- Bergan, M.A., Berger, H.M., Skjøstad, M.B., Nøst, T. & Haugen, M. 2008. Sjøørretbekker i Trondheim, Sør-Trøndelag. Vannkvalitet, fisk og bunndyr; en vurdering av økologisk tilstand i 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 2 - 2008, 57 s.
- Berger, H.M., Bergan, M.A., Nøst, T. & Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag – Uprøving av metoder. Fagrapport oktober 2008. Interkommunalt Samarbeidsprosjektet (IKS) i Vannregion Trøndelag. 94 s.
- Berger H. M., Berggård O. K., Bergan M. A., Lehn L. O. 2007a. Evaluering av effekter av ekstremflom i kunstige etablerte gyteområder i Gråelva, Nord-Trøndelag. Utvikling i fisketetthet og plan for supplering av grus. Berger feltBIO Rapport nr. 7 – 2007, 41 s.
- Berger, H.M., Bergan, M.A., Lehn, L.O. & Berggård, O.K. 2007b. Yngel og ungfisk av laks og ørret i Verdalselva, i Nord-Trøndelag 2007. Berger feltBIO Rapport nr. 4 – 2007: 1-33.
- Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan, M.A., Skjøstad, M.B. & Julien, K. 2007c. Bonitering og egnethet for fiske i Verdalselva i Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport nr. 8 - 2007 + CD (med vedleggskart).
- Berger, H.M. & Bergan, M.A. 2005. Fiskeregistrering i Sokna i Gaulavassdraget 2005. Berger feltBIO Rapport nr 2 -2005 (notat).
- Bjørn, A. 1999. Hydrologi, s. 5 - 20 i: Kannick, H. (red.). Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.

- Bohlin, T. et al. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonides. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Borsányi, P., Alfredsen, K., Harby, A., Ugedal, O. & Kraxner, C. 2004. A meso-scale habitat classification method for production modelling of Atlantic salmon in Norway. *Hydroécologie appliquée*, 14, 119–138.
- Bremset, G., Forseth, T., Ugedal, O., Gjemlestad, L.J. & Saksgård, L. 2008. Potensial for produksjon av laks i Kvinavassdraget. Vurdering av tapsfaktorer og forslag til kompensasjonstiltak. - NINA-rapport 321, 37 s.
- Bremset, G., Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G. & Johnsen, B.O. 1993. Forbedring av oppvekstområder for laksefisk i Gaula. - NINA Forskningsrapport 041. 18 s.
- Byskov, P., Korsen, I., & Skotvold, T. 1986. Fiskeproduksjon og forurensning i øvre Gaula. En undersøkelse av sidevassdrag til Midtre Gauldal og Holtålen kommuner. FMST-rapport. 1-1986.
- Dahl, K. (1899). Beretning om fiskeriundersøgelser i og om Trondheimsfjorden i 1898. Det KGL. Norske Videnskabs Selskabs Skrifter. Aktietrykkeriet i Trondhjem. 161 s.
- Dahl, T.E. & Godtland, K. 1995. Sedimenttransport i bratte elver. Studie i Gaula i Sør-Trøndelag. - SINTEF Rapport STF6O A95 1 12: 1-49.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2009. Bestandsutvikling hos sjørret og forslag til forvaltningstiltak. Notat 2009- 1. 28 s.
- Direktoratsgruppa. 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiserings-system for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 02:2013. 263 s.
- Direktoratsgruppa. 2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiserings-system for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 01:2009. 181 s.
- Eie, J.A., Faugli, P.A. & Aabel, J. 1996. Elver og vann. Vern av norske vassdrag. – Dreyer. Norges Vassdrags- og Energiverk, 1 - 286.
- Einum, S. & Nislow, K.H. 2011. Variation in population size through time and space: theory and recent empirical advances from Atlantic salmon, s. 277-298 i Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal (red.) *Atlantic Salmon Ecology*. Wiley-Blackwell, Oxford..
- Einum, S., Berger, H.M. & Kvingedal, E. 2005. Etablering av gyteområder for sjørret og laks i Gråelva i Stjørdal, Nord-Trøndelag - Effekter på fisketetthet seks år etter. - NINA Minirapport 139. 17 s.
- Finstad, A.G., Armstrong, J.D. & Nislow, K.H. 2011. Freshwater habitat requirements of Atlantic salmon, s. 67-87 i Ø. Aas, S. Einum, A. Klemetsen & J. Skurdal (red.) *Atlantic Salmon Ecology*. Wiley-Blackwell, Oxford.
- Finstad, A.G., Einum, S., Ugedal, O. & Forseth, T. 2009. Spatial distribution of limited resources and local density regulation in juvenile Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 78: 226–235.
- 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., Baardsen, S., Stensland, S., Hvidsten, N.A. & Aas, Ø. 2012. Sluttrapport og evaluering av oppleieordningen i Trondheimsfjorden. (Korrigert versjon av NINA Rapport 546) – NINA Rapport 854. 70 s.
- Fremstad, E. 1999. Gaulas kantvegetasjon, s. 35 - 39 i Kannick, H. (red.). *Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998*. NVE, dokument 7:1-88.
- Gjøvik, J.A. 1981a. Undersøkelser av lakse- og sjøarefisket i Gaula og Driva 1979 og 1980. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. *Fiskerikonsulent i Midt-Norge*, 1 - 73.
- Gjøvik, J.A. 1981b. Fiskeriundersøkelser i Gaulavassdraget (Sør-Trøndelag) 1978-80. – Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. *Fiskerikonsulent i Midt-Norge*, 1 - 74.
- Habberstad, J. 1984. Samlet plan for vassdrag, Sør-trøndelag Fylke. Vassdragsrapport. Prosjekt: 497 Gaula.

- Hedger, R.D., Næsje, T. F., Fiske, P., Ugedal, O., Finstad, A. G. & Thorstad, E. B. 2013. Ice-dependent winter survival of juvenile Atlantic salmon. *Ecology and Evolution* 2013; 3(3): 523-535. doi: 10.1002/ece3.481
- Heggberget, T.G., Haukebø, T. & Veie-Rossvoll, B. 1986. An aerial method of assessing spawning activity of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout *Salmo trutta* L., in Norwegian streams. *J. Fish. Biol.* 28: 335-342.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A. J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J. V., Saltveit, S. J., Sæggrov, H. & Sættem, L. M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226: 1-78.
- Hindar, K., L'Abée-Lund, J.H. & Arnekleiv, J.V. 1999. Effekter av 1995-flommen på ungfisk i Gaula, s. 53-61 i: Å. Brabrand (red.) *Virkning av flom på vannlevende organismer*. Hydra Rapport nr. Mi02. Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, Norge
- Hindar, K., J. H. L'Abée-Lund, J. G. Jensås, P. I. Møkkelgjerd, T. Balstad & J. V. Arnekleiv. 1996. Effekter av flommen i 1995 på bestanden av laks- og ørretunger i Gaula. NINA Rapport 431: 1-12.
- Hindar, K., B. Jonsson, N. Ryman & G. Ståhl. 1991. Genetic relationships among landlocked, resident, and anadromous Brown trout, *Salmo trutta* L. *Heredity* 66: 83-91.
- Hovstad, B. 1964. Laksefisket i Gaula. Særtrykk av årbok for Norsk Skogbruksmuseum 1963 – 1964, Elverum.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., & Heggberget, T.G. 1990. Initial feeding time of Atlantic salmon, *Salmo salar*, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. - *Environ. Biol. Fish.* 30: 379-385.
- Jensås, J. G. & Johnsen, B. O. 2006. Utsetting av laksunger og utlegg av øyerogn i øvre deler av Gaula. NINA Rapport 173: 1-21.
- Johnsen, B. O. & Hvidsten, N. A. 2007. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børselva. Effekter på laks og laksefiske. Årsrapport 2006. NINA Rapport 228: 45 s.
- Johnsen, B. O. & Hvidsten, N. A. 2005. Vassdragsregulering og sikringstiltak mot kvikkleireskred i Vigda og Børsaelva. Effekter på laks og laksefiske. - NINA Rapport 35: 1-36.
- Johnsen, B. O., Hvidsten, N. A. & Møkkelgjerd. 1999. Lakselver i Trondheimsfjorden. - NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Kannick, H. 1999. Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.
- Karlsson, S., Moen, T., Lien, S., Glover, K.A., & Hindar, K. 2011. Generic genetic differences between farmed and wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. *Molecular Ecology Resources*, 11: 247-253
- Koksvik, J.I., Arnekleiv, J.V. & Winge, K. 1990. Undersøkelser av bunnfauna og fisk i forbindelse med kanalisering av Sokna ved Støren i Sør-Trøndelag. - Universitetet i Trondheim, Vitenskapsmuseet. Rapport Zoologisk serie 1990-4: 1-30.
- Korsen, I. 2004. Kultiveringsplan for vassdrag i Sør-Trøndelag. Del 2 : Anadrome laksefisk. Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, 1- 347
- Korsen, I. & Skotvold, T. 1984. Fiskeproduksjon og forurensning i nedre Gaula. En undersøkelse av mindre sidevassdrag i Gaula i Melhus kommune. FMST-rapport. 2-1984.
- Kjærstad, G., Bergan, M.A., Hassel, K., Thingstad, P.G. & Aanes, K. J. 2011. Biologiske og vannkjemiske undersøkelser i forbindelse med planlagt rassikring av Hofstadelva, Stjørdal. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet Vitenskapsmuseet. Notat. 55s.
- L'Abée-Lund, J.H., Haugen, T.O. & Vøllestad, L.A. 2006. Disentangling local from macroenvironmental effects: quantifying the effect of human encroachments based on historical river catches of anadromous salmonids. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 63: 2318-2329.

- L'Abée-Lund, J.H. & K. Hindar. 1990. Interpopulation variation in reproductive traits of female anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. J. Fish Biol. 37: 755-763.
- L'Abée-Lund, J.H., Arnekleiv, J.V. & Heggberget, T.G. 1987. Utbredelse, tetthet, habitatvalg og vekst hos laks og ørretunger i Gaula i 1986. I Saltveit, S.J. (red.): Forsknings og referansevasdrag (FORSKREF). Årsrapport 1986. MVU-rapport nr. B29 - Oslo 1987.
- Nastad, A.T. 2002. Fisk i Lodbekken og Brubakkbekken, Forundersøkelser. Statkraft Grøner, Rapport SG-559611
- Nøst, T. 2014. Vannovervåking i Trondheim 2012. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. Rapport i arbeid.
- Nøst, T. 2012. Vannovervåking i Trondheim 2011. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2012/01.
- Nøst, T. 2011. Vannovervåking i Trondheim 2010. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2011/01.
- Nøst, T. 2010. Vannovervåking i Trondheim 2009. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2010/01.
- Nøst, T. 2009. Vannovervåking i Trondheim 2008. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2009/01.
- Nøst, T. 2008. Vannovervåking i Trondheim 2007. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2008/02.
- Nøst, T. 2007. Vannovervåking i Trondheim 2006. Resultater og vurderinger. - Trondheim Kommune, Miljøenheten Rapport nr. TM 2007/01.
- Nøst, T. 2006. Program for vannovervåking 2007-2008. - Trondheim Kommune. Miljøenheten, Rapport nr. TM 2006/03.
- Nøst, T. & Bergan, M. A. 2010. Omdisponering av vannressursene i Bennavassdraget, Melhus kommune. Tilstandsvurdering og konsekvenser for biologisk mangfold og allmenne interesser. Trondheim kommune. Miljøenheten Fagnotat 07.0.2010.
- Ottesen, D. 1988. Uttak av sand og grus i Gaula. - NGU-rapport nr. 86.184.
- Sandnæs, T.O. 1999. Miljøproblemer og tiltak ved inngrep i Gaula, s. 44 - 47 i Kannick, H. (red.). Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.
- Snekvik, E. 1966. Killingdal gruber – slipping av grubevann til Gaula. – Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske, Avdeling for fiskeforskning: 1- 22.
- Utne, T. 1990. Kaldvella. 1800- og 1900-tallet. Semesteroppgave i Historie. Institutt for Sosiologi og Samfunnskunnskap. 16 s. + kart.
- Stølen, A. 1992. Miljøindikator. Endring av biodiversitet i elvekantvegetasjon langs større vassdrag. Numedalslågen, Drammenselva, Gudbrandsdalslågen, Gaula. - Univ. Trondheim, Senter for miljø og utvikling (SMU) Medd. 1992-4: 1 – 30 pluss vedlegg.
- Sweco 2009. E6 Melhus, etterundersøkelse av sjørret i tre berørte bekker, samt sportsfiskernes oppfatning av den nye veien. Sweco-rapport, oppdragsnummer 568761. 19 s.
- Sæther, B. 1999. Flom/erosjon i Gaula - problemer og tiltak, s. 21 - 25 i: Kannick, H. (red.). Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27. Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.
- Sæther, B, Klokk, T. & Taagvold, H. 1980. Flora og vegetasjon i Gaulas nedbørfelt, Sør-Trøndelag og Hedmark. Botaniske undersøkelser i 10-årsverna vassdrag. Delrapport 2. Rapport i botanisk serie, DKNVS-museet, Trondheim, 1980-7.
- Trondheim kommune. 2009. Vannområde: Gaula. Forslag til prioriterte tiltak i vannforekomster med risiko eller mulig risiko. 15 s.

Wang, O. 1999. Mikro/minikraftverk som distriktsressurs, s. 26 - 29 i Kannick, H. (red.). Gaulavassdraget, Forskningsaktiviteter, Sammendrag av foredrag avholdt på Støren 26. og 27.Mai 1998. NVE, dokument 7:1-88.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wild. Managem. 22: 82-90.

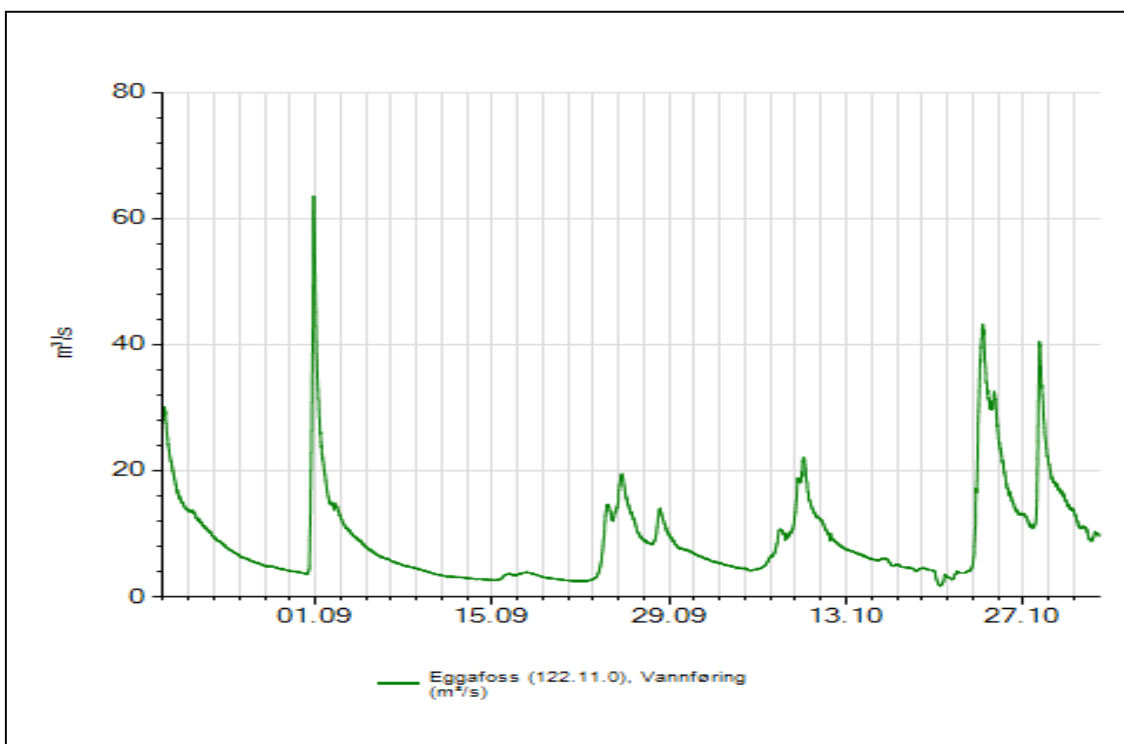
Elektroniske kilder

Nettstedet www.ssb.no er benyttet som kilde for elvefangst av laks og sjøørret i Gaulavassdraget.

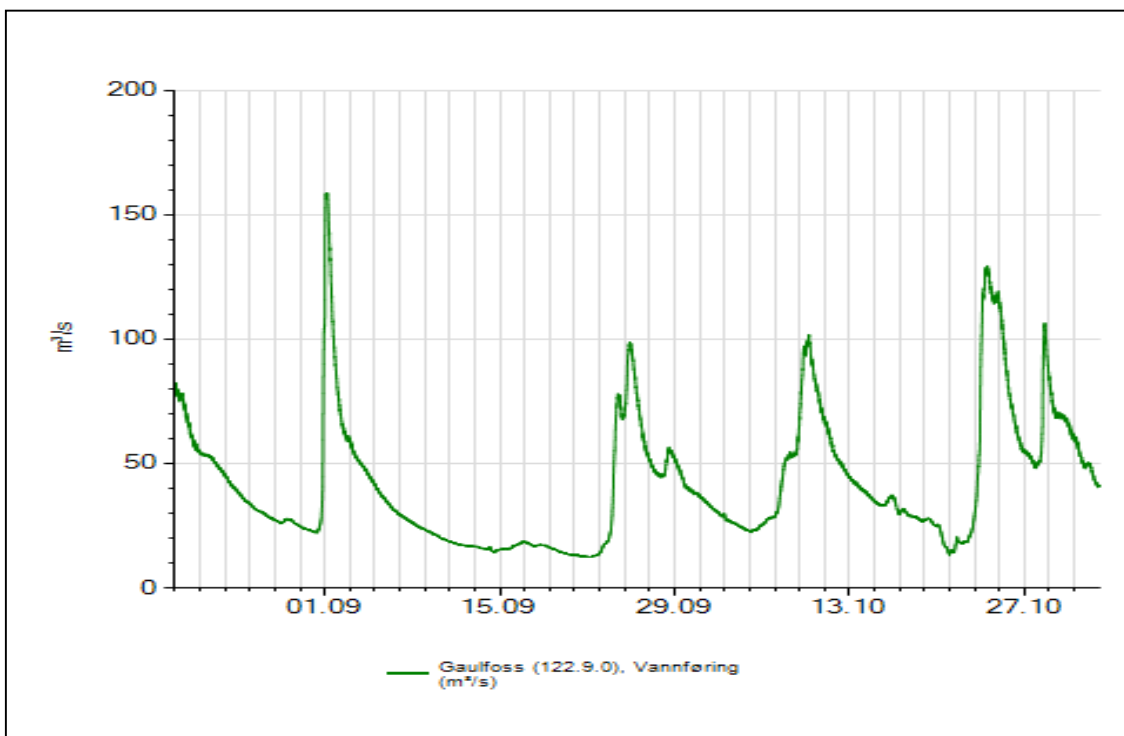
Nettstedet <http://sildre.nve.no> er benyttet som kilde for vannføring ved ulike stasjoner under feltarbeidet høsten 2013.

7 Vedlegg

Vedlegg 1.

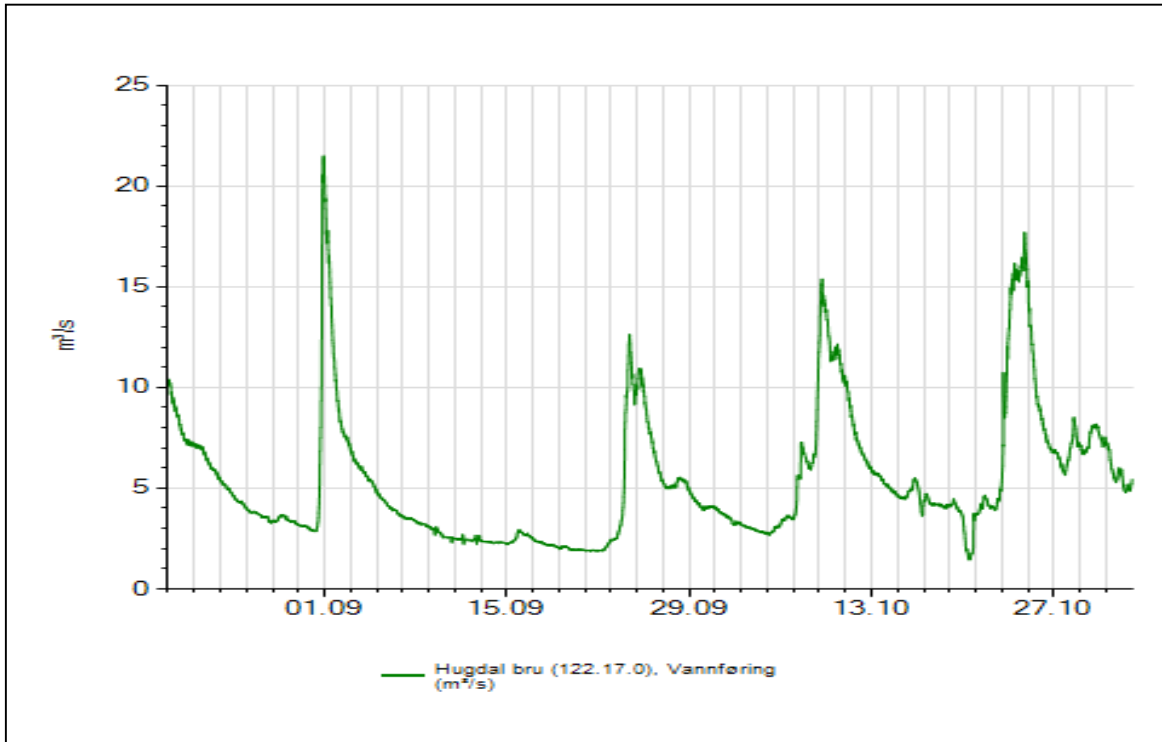


Vannføring (m³/S/Y-akse) ved Eggafossen for perioden 20.08.13 - 01.11.2013 (<http://sildre.nve.no>).

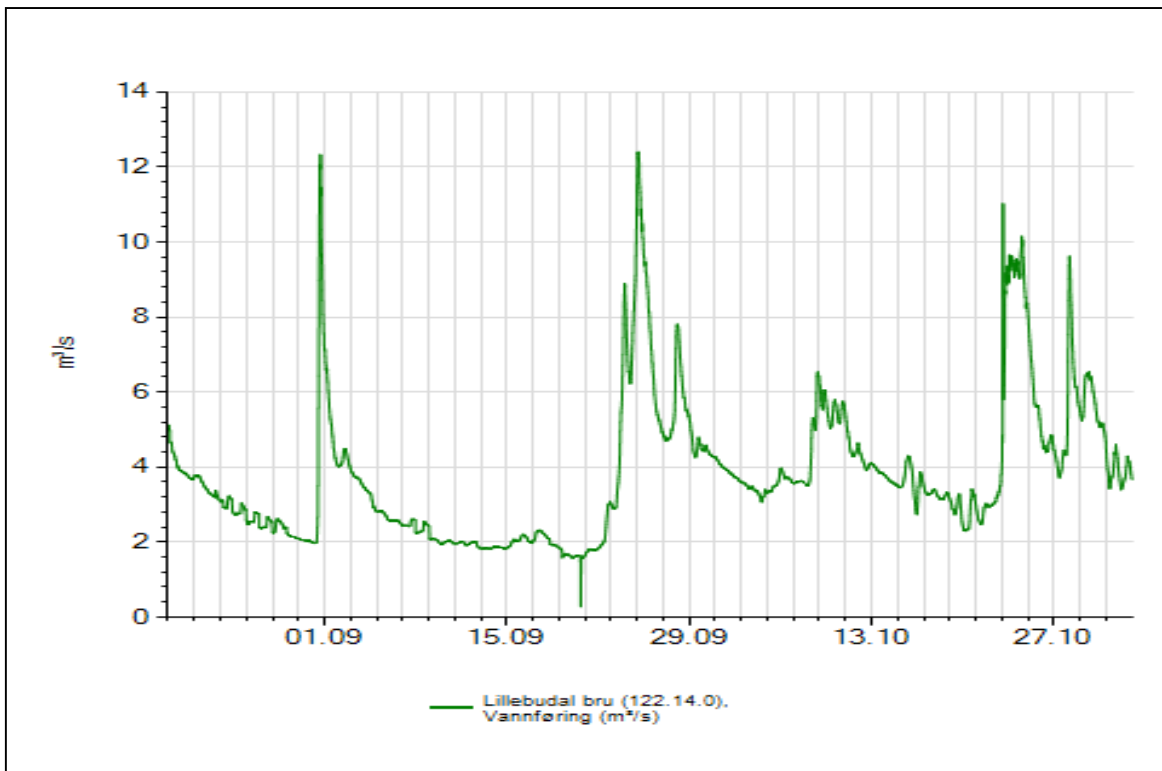


Vannføring (m³/S/Y-akse) ved Gaufossen for perioden 20.08.13 - 01.11.2013 (<http://sildre.nve.no>).

Vedlegg 2.

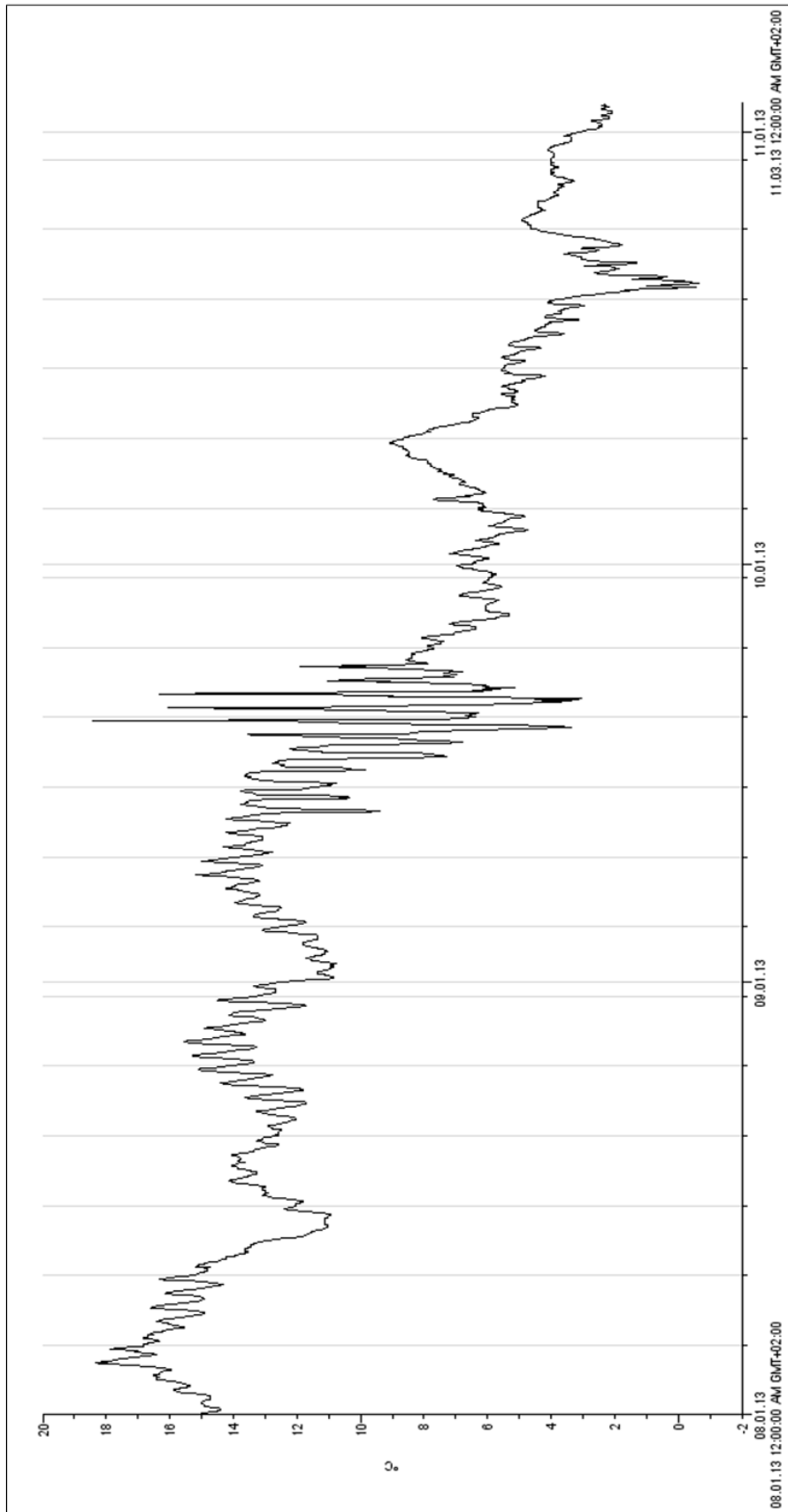


Vannføring (m³/S/Y-akse) ved Hugdal bru i Sokna for perioden 20.08.13 - 01.11.2013 (<http://sildre.nve.no>).



Vannføring (m³/S/Y-akse) ved Lillebudal bru i Bua for perioden 20.08.13 - 01.11.2013 (<http://sildre.nve.no>).

Vedlegg 3.



Viser vanntemperatur ved Søberg for perioden 01.08.13 - 03.11.2013.

Vedlegg 4.

Tetthet av laksunger fordelt på de ulike aldersgrupper i hovedelva, Sokna, Forda, Herjåa, Bua og Ræa.

Stasjon (nr)	Areal	Antall omgang	0+	1+	2+	≥ 3+	≥ 1+
1	117	3	9,2	16,4	0,9	0,0	17,3
2	100	3	31,1	47,8	12,5	0,0	60,6
3	100	1	18,6	37,7	10,6	0,0	49,2
4	45	1	41,4	69,2	3,4	0,0	72,9
5	100	1	37,3	14,8	0,0	0,0	14,8
6	105	3	46,0	39,5	6,9	0,0	46,6
7	100	1	25,4	11,5	3,0	0,0	14,8
8	100	1	6,8	21,3	1,5	0,0	23,0
9	104	3	18,6	20,4	7,0	0,0	27,6
10	100	1	0,0	19,7	10,6	0,0	31,1
11	100	1	1,7	4,9	15,2	0,0	21,3
12	102	1	0,0	3,2	8,9	0,0	12,9
13	100	3	10,7	56,3	13,5	2,1	72,3
14	35,8	3	60,0	62,4	17,4	0,0	80,2
15	100	3	10,7	40,4	26,0	0,0	67,0
16	70	3	0,0	33,4	26,8	1,5	62,3
17	114	3	17,9	23,3	9,1	0,0	32,6
18	39,2	3	57,5	62,4	23,9	0,0	86,8
19	126	3	17,9	9,3	4,1	0,0	13,5
20	96	1	8,8	49,5	18,9	4,9	75,1
21	100	1	5,1	9,8	0,0	0,0	9,8
22	100	1	0,0	14,8	13,6	0,0	29,5
23	100	1	25,4	9,8	13,6	9,4	34,4
24	100	1	42,4	9,8	22,7	10,9	45,9
25	125	3	43,0	24,7	13,3	15,9	54,4
26	125	1	46,1	6,6	27,9	0,0	36,7
27	100	3	26,9	28,7	89,5	30,4	151,0
28	100	1	37,3	8,2	25,8	9,4	45,9
29	100	3	77,3	48,9	22,9	6,3	78,7
30	100	1	40,7	44,3	28,8	3,1	78,7
31	105	1	132,4	48,4	20,2	7,4	78,1
32	100	1	140,7	39,3	27,3	7,8	77,0
33	100	1	5,1	42,6	19,7	9,4	73,8
34	100	3	14,0	40,4	15,6	1,0	57,4
35	105	3	75,7	28,3	4,0	0,0	32,4
S1	100	3	36,5	39,3	9,4	0,0	48,9
S2	105	1	40,4	62,5	15,9	0,0	79,6
S3	100	1	32,2	24,6	1,5	0,0	26,2
S4	100	1	54,2	37,7	4,5	0,0	42,6
S5	100	1	33,9	26,2	3,0	0,0	29,5
S6	100	3	66,6	42,5	3,1	0,0	45,7
S7	96	1	102,4	13,7	11,0	0,0	25,6
Forda	73,6	3	8,8	15,9	9,9	2,9	28,9
Herjåa	156	3	1,4	0,7	2,0	2,0	4,8
Bua nedre	92,5	3	11,6	5,7	13,5	2,3	21,8
Bua øvre	180	3	0,0	6,5	8,1	7,6	22,4
Ræa	40	3	0,0	39,9	5,2	0,0	45,2

Vedlegg 5.

Detaljerte elfiskedata for mindre sidevassdrag til Gaula, der Areal= avfisket areal, C1-C3 = fangst per omgang, Y= antall fanget fisk, n= tetthet på avfisket areal og N= tetthet pr. 100 m². p angir fangbarhet, ci= konfidensintervall avfisket areal og CI = konfidensintervall pr. 100 m².

Ørret, Ettåringer og eldre ungfisk										
Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Buskleinbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	80	1	0	0	1	1,00	1,3	1,00	0	0
Storbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken	80	6	1	0	7	7,02	8,8	0,87	0,26	0,3
Eggbekken, Ustbekken	30	4	0	0	4	4,00	15,3*	0,87*	0	0
Ratbekken	81	1	1	0	2	2,18	2,7	0,57	1,45	1,8
Bortna	53	5	1	1	7	7,38	13,9	0,63	1,83	3,5
Bortna	53	13	2	0	15	15,03	28,6	0,88	0,34	0,7
Kaldvella	50	2	0	0	2	2,00	4,0	1,00	0	0
Kaldvella	83	3	0	0	3	3,00	3,6	1,00	0	0
Kaldvella	90	2	0	0	2	2,00	2,2	1,00	0	0
Kaldvella	41	1	0	0	1	1,00	2,4	1,00	0	0
Kaldvella	35	1	0	0	1	1,00	2,9	1,00	0	0
Møsta	116	16	2	2	20	20,37	17,6	0,74	1,48	1,3
Møsta	50	0	0	0	0	0,00	0,0**	0,00	0	0
Møsta	94	12	3	3	18	19,61	20,9	0,57	4,35	4,6
Lynga	108	6	2	0	8	8,09	7,5	0,78	0,68	0,6
Gyllbekken	38	2	0	0	2	2,00	5,3	1,00	0	0
Gyllbekken	83	2	1	0	3	3,07	3,7	0,71	0,70	0,9
Bjørkbekken	57	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ørbekken	143	6	0	0	6	6,00	4,2	1,00	0	0
Ørbekken	97	8	3	0	11	11,15	11,5	0,76	0,93	1
Enganbekken	421	4	0	0	4	4,00	1,0	1,00	0	0
Skårvollbekken	115	12	4	2	18	19,09	16,6	0,62	3,20\	2,8
Sandbekken	73	7	1	0	8	8,01	11,0	0,89	0,23	0,3
Rogga	100	5	0	0	5	5,00	5,0	1,00	0	0
Alle vassdrag	2288	119	21	8	148	149,60	6,5	0,78	2,92	0,1

*kun 1 gangs overfiske(1xel), p=Eggbekken=0,87

** kun 1 gangs overfiske (1xel)

Ørret, Årsyngel										
Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Buskleinbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	80	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken	80	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken, Ustbekken	30	0	0	0	0	0,00	0,0*	0,00	0	0
Ratbekken	81	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Bortna	53	5	8	0	13	15,46	29,2	0,46	7,23	13,6
Bortna	53	13	5	0	18	18,26	34,8	0,76	1,22	2,3
Kaldvella	50	6	3	2	11	13,38	26,8	0,44	7,60	15,2
Kaldvella	83	5	0	0	5	5,00	6,0	1,00	0	0
Kaldvella	90	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	41	2	0	0	2	2,00	4,9	1,00	0	0
Kaldvella	35	2	1	0	3	3,07	8,8	0,71	0,7	2
Møsta	116	7	1	0	8	8,01	6,9	0,89	0,23	0,2
Møsta	50	8	0	0	8	8,00	20,0**	0,80**	0	0
Møsta	94	10	3	1	14	14,43	15,4	0,69	1,74	1,9
Lynga	108	5	1	1	7	7,38	6,8	0,63	1,83	1,7
Gyllbekken	38	3	2	0	5	5,22	13,9	0,65	1,32	3,5
Gyllbekken	83	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Bjørkbekken	57	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ørbekken	143	1	0	0	1	1,00	0,7	1,00	0	0
Ørbekken	97	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Enganbekken	421	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Skårvollbekken	115	18	6	3	27	28,63	24,9	0,62	3,92	3,4
Sandbekken	73	29	10	2	41	42,10	57,7	0,70	2,72	3,7
Rogga	100	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Alle vassdrag	2288	114	40	9	163	167,95	7,3	0,69	5,89	0,3

*kun 1 gangs overfiske(1xel)

** kun 1 gangs overfiske (1xel), p= satt 0,8

Laks, Ettåringer og eldre ungfisk										
Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Buskleinbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	80	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken	80	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken, Ustbekken	30	0	0	0	0	0,00	0,0*	0,00*	0	0
Ratbekken	81	16	8	2	26	27,78	34,5	0,60	4,23	5,3
Bortna	53	1	0	0	1	1,00	1,9	1,00	0	0
Bortna	53	0	1	0	1	0,00	1,9	0,00	0	0
Kaldvella	50	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	83	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	90	1	0	0	1	1,00	1,1	1,00	0	0
Kaldvella	41	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	35	1	0	0	1	1,00	2,9	1,00	0	0
Møsta	116	9	0	0	9	9,00	7,8	1,00	0	0
Møsta	50	3	0	0	3	3,00	7,5**	0,80**	0	0
Møsta	94	6	1	1	8	8,28	8,8	0,67	1,45	1,5
Lynga	108	1	0	0	1	1,00	0,9	1,00	0	0
Gyllbekken	38	1	0	0	1	1,00	2,7	1,00	0	0
Gyllbekken	83	2	2	0	4	4,36	5,3	0,57	2,05	2,5
Bjørkbekken	57	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ørbekken	143	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ørbekken	97	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Enganbekken	421	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Skårvollbekken	115	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Sandbekken	73	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Rogga	100	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Alle vassdrag	2288	41	12	3	56	57,26	2,5	0,72	2,83	0,1

*kun 1 gangs overfiske(1xel),

** kun 1 gangs overfiske (1xel), p= satt 0,8

Laks, Årsyngel										
Vassdrag	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI
Buskleinbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	80	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Storbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken	80	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Eggbekken, tilsigsbekk	30	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ratbekken	81	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Bortna	53	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Bortna	53	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	50	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	83	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	90	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	41	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Kaldvella	35	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Møsta	116	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Møsta	50	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Møsta	94	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Lynga	108	33	17	4	54	57,73	53,5	0,60	6,14	5,7
Gyllbekken	38	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Gyllbekken	83	0	0	0	2	0,00	0,0	0,00	0	0
Bjørkbekken	57	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ørbekken	143	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Ørbekken	97	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Enganbekken	421	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Skårvollbekken	115	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Sandbekken	73	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Rogga	100	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0	0
Alle vassdrag	2288	33	17	4	54	57,73	2,5	0,60	6,14	0,3

*kun 1 gangs overfiske(1xel),

** kun 1 gangs overfiske (1xel)

All laksefisk, Total tetthet											
Vassdrag*	Areal	C1	C2	C3	Y	n	N	p	ci	CI	
Buskleinbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0	
Storbekken	80	2	0	0	2	2,00	2,5	1,00	0,00	0	
Storbekken	60	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0	
Eggbekken	80	6	1	0	7	7,02	8,8	0,87	0,26	0,3	
Ratbekken	81	17	9	2	28	29,95	37,2	0,60	4,45	5,5	
Bortna	53	11	9	1	21	23,20	43,8	0,54	5,36	10,1	
Bortna	53	27	7	0	34	34,21	65,2	0,82	1,01	1,9	
Kaldvella	50	8	3	2	13	14,50	29,0	0,53	4,58	9,2	
Kaldvella	83	8	0	0	8	8,00	9,6	1,00	0,00	0	
Kaldvella	90	3	0	0	3	3,00	3,3	1,00	0,00	0	
Kaldvella	41	3	0	0	3	3,00	7,4	1,00	0,00	0	
Kaldvella	35	4	1	0	5	5,03	14,4	0,82	0,37	1,1	
Møsta	116	32	3	2	37	37,18	32,2	0,83	0,92	0,8	
Møsta	94	28	7	5	40	42,10	44,8	0,63	4,29	4,6	
Lynga	108	45	20	5	70	73,77	68,3	0,63	5,79	5,4	
Gyllbekken	38	5	2	0	7	7,11	19,0	0,75	0,80	2,1	
Gyllbekken	83	4	3	0	7	7,38	8,9	0,63	1,83	2,2	
Bjørkbekken	57	0	0	0	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0	
Ørbekken	143	7	0	0	7	7,00	4,9	1,00	0,00	0	
Ørbekken	97	8	3	0	11	11,15	11,5	0,76	0,93	1	
Enganbekken	421	4	0	0	4	4,00	1,0	1,00	0,00	0	
Skårvollbekken	115	30	10	5	45	47,72	41,5	0,62	5,06	4,4	
Sandbekken	73	36	11	2	49	49,95	68,4	0,73	2,41	3,3	
Rogga	100	5	0	0	5	5,00	5,0	1,00	0,00	0	
Alle vassdrag*	2208	293	89	24	406	416,51	18,9	0,71	8,36	0,4	

Stasjoner (N=2) med 1xel er utelatt fra tabellen og beregningene.

Vedlegg 6

Kartreferanse (UTM 32V) til elfiskestasjonene i de ulike mindre sidevassdragene

Vassdragsnavn	Nord (32V)	Øst (32V)
Buskleinbekken	7024276	563374
Storbekken	7024905	559742
Storbekken	7025066	559720
Eggbekken	7023420	564398
Ratbekken	7019952	564530
Bortna	7008647	565531
Bortna	7008673	565593
Kaldvella	7008822	565022
Kaldvella	7007916	566467
Kaldvella	7008921	568419
Kaldvella	7008971	568499
Kaldvella	7009002	568521
Møsta	7006769	565993
Møsta	7006948	566554
Lynga	7002019	563397
Gyllbekken	6996219	563281
Gyllbekken	6996267	563145
Bjørkbekken	6994057	563554
Ørbekken	6996662	562321
Ørbekken	6996571	562316
Enganbekken	6992618	564965
Skårvollbekken	6989604	565671
Sandbekken	6988558	566484
Rogga	6987639	573917



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2639-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger