

1765

NINA Rapport

Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget

Årsrapport 2019

Øyvind Solem, Morten Andre Bergan, Jan Gunnar Jensås, Terje Borgos, Torstein Rognes & Eva Marita Ulvan



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er NINAs ordinære 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. 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

Årsrapport 2019

Øyvind Solem
Morten Andre Bergan
Jan Gunnar Jensås
Terje Borgos
Torstein Rognes
Eva Marita Ulvan

Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., T., Borgos, T., Rognes, T. & Ulvan, E.M. 2020. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2019. NINA Rapport 1765. Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, februar 2020

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4525-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Anne Kristin Jøranlid (sign.)

OPPDRAUGSGIVERE

Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Bane Nor og Norsk Kylling

OPPDRAUGSGIVERS REFERANSE

M-1617|2020

KONTAKTPERSONER HOS OPPDRAGSGIVERE

Steinar Sandøy, Miljødirektoratet

Kari Tønset Guttvik & Iver Tanem, Fylkesmannen i Trøndelag

Kristin Skei & Solveig Hermann, Bane Nor

Marit Heggelund Jensen, Norsk Kylling

FORSIDEBILDE

Gaula ved Nordre Jaktøya høsten 2019. © Øyvind Solem

NØKKEWORD

- Gaula
- Sokna
- Sidevassdrag
- Ungfisk
- Laks
- Sjøaure
- Kartlegging
- Overvåking

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen

Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Solem, Ø., Bergan, M.A., Jensås, J.G., Borgos, T., Rognes, T. & Ulvan, E.M. 2020. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2019. NINA Rapport 1765. Norsk institutt for naturforskning.

I perioden 2013-2019 ble det gjennomført ungfiskundersøkelser i hovedstrengen av Gaula og i noen utvalgte sidevassdrag for å overvåke status hos bestandene av sjøvandrende laksefisk i Gaulavassdraget. I 2019 ble det gjennomført strandnært elektrisk fiske på 36 stasjoner, hvorav 28 stasjoner i hovedstrengen av Gaula. Stasjonsnettet i sidevassdrag besto av åtte stasjoner i Sokna. På grunn av mye nedbør og høy vannføring gjennom høsten 2019 ble det ikke gjennomført ungfiskundersøkelser i Bua høsten 2019.

Det var noe variasjon i forekomst av ungfisk av laks og aure i hovedstrengen av Gaula. Under det strandnære elektriske fisket ble det fanget årsyngel (0+) av laks på alle de 28 undersøkte stasjonene, mens det ble fanget lakseparr ($\geq 1+$) på 27 av stasjonene. Det var betydelig lavere tetthet av lakseparr i nedre enn i midtre og øvre deler. I øvre deler av hovedstrengen har tetthetene av lakseparr jevnt over hatt en negativ utvikling, og begynner nå å bli faretruende lav i noen områder av Gaula. Med unntak av områdene oppstrøms Eggafossen, hvor det var en liten økning, var fortsatt tetthet av lakseparr noe av det laveste som er registrert i perioden 2013-2019. For 2019 gjelder dette også områdene fra Gaulfossen og opp til Singsås. Årsyngel av laks var noe jevnere fordelt. For alle områder, med unntak av de to øverste (hvor tetthet også var høy), var tettheten de høyeste som er registrert i perioden 2013-2019. De høyeste tetthetene av årsyngel ble hovedsakelig funnet i midtre og øvre del av vassdraget. Det er derfor grunn til å anta at tettheten av lakseparr vil øke noe i områdene fra Gaulfossen og opp i 2020.

Øvre deler av Gaula er svært viktige områder for den totale produksjonen av laks i Gaulavassdraget. For høy beskatning, samt økt avrenning fra tidligere gruvevirksomhet i øvre deler av vassdraget, kan være to medvirkende årsaker til at tettheten av lakseparr har gått ned de siste årene. Det bør derfor vurderes å etablere et mer helhetlig undersøkelsesprogram for å undersøke om avrenning fra de nedlagte gruvene har økt. Et slikt undersøkelsesprogram bør også inkludere bunndyrundersøkelser, da slike undersøkelser gir et bedre grunnlag for konklusjonene enn det øyeblikksbildet som en vannprøve gir. For vassdraget sett under ett ble de høyeste tetthetene av lakseparr funnet i området mellom Gåregrenda og Eggafossen i Holtålen kommune og i Sokna. De høyeste tetthetene av årsyngel av laks ble funnet i området mellom Støren og Eggafossen, samt på stasjoner i sideelva Sokna.

Tettheten av årsyngel av laks var gjennomgående betydelig høyere i Sokna enn i Gaula og var i 2019 det høyeste som er registrert i perioden 2013-2019. Generelt sett var tetthetene av lakseparr i Sokna «moderat», men på grensen til «høy» for de stasjonene som er blitt undersøkt hvert år i perioden 2013-2019. Som følge av den høye tettheten av årsyngel av laks i 2019 antar vi at tetthet av lakseparr i 2020 vil øke på alle stasjoner i Sokna. Undersøkelsene i 2018 viste at tettheten av lakseparr på stasjon S6, som ligger rett nedstrøms området for uhellsutslippet i forbindelse med tunnelarbeid på E6 vinteren 2018, var betydelig lavere enn de registrerte tetthetene i perioden 2013-2017. For stasjon S3b, som ligger litt lengre nedstrøms utslippsområdet, var tettheten i 2018 den laveste som er registrert for perioden 2014-2018 (ikke fisket i 2013). Videre viste undersøkelsen at de områdene som lå lengre nedstrøms stasjon S3b ikke hadde samme negative utvikling i tetthet. I 2019 var tettheten av lakseparr på stasjon S3b og S6 igjen oppe på nivået fra før uhellsutslippet, og dermed fulgte de trenden for de andre stasjonene i vassdraget. Dette er resultater i tråd med vurderinger etter undersøkelsen i 2018 om at uhellsutslippet hadde negative effekter på ungfiskbestanden i deler av Sokna.

Undersøkelsene i 2019 viste lavere forekomst av aure enn laks i Gaulavassdraget. Ungfisk av aure ble fanget på 23 av de 28 undersøkte stasjonene i hovedstrengen av Gaula, og på alle de åtte stasjonene i Sokna. Samlet sett er tetthetene av aureunger svært lave, og ungfisk-

undersøkelsene viser ingen positive tendenser i løpet av de siste årene. Situasjonen for sjøaurebestandene i Gaulavassdraget må derfor fortsatt betegnes som kritisk. Midlere tetthet av aureunger var vesentlig lavere enn det som i senere år er funnet i andre større laksevassdrag som Driva og Eira. Fortsatt er det svært mange sidebekker som ikke produserer fisk, som følge av oppgangsproblemer, forurensing, fysiske inngrep og andre menneskeskapte belastninger. For å styrke sjøaurebestandene, anses det derfor som viktig å få satt i gang tiltak i flere sidevassdrag og bekker for å bedre oppgangsforhold, gytemuligheter og oppvekstsvilkår. Samtidig bør overvåkingsaktivitetene fortsette for å sikre gode data for å kvalitetssikre effekten av eventuelle tiltak, noe som sikrer et godt forvaltningsgrunnlag for sjøaure i Gaula.

De lave tetthetene av lakseparr som ble registrert i nedre deler av Gaula i undersøkelsesperioden, tyder på at det i enkelte år er lav produksjon av laksesmolt i denne delen av vassdraget. Dette skyldes trolig flere faktorer som mangel på gytefisk, begrenset skjultilgang og redusert habitatkvalitet for ungfisk. Denne tre mil lange elvestrekningen utgjør en vesentlig del av Gaulas samlede produksjonsareal, og det er derfor viktig å få et best mulig grunnlag for å vurdere produksjonsevnen i dette området. For å få et bedre kunnskapsgrunnlag foreslås det å supplere strandnært elektrisk fiske med elektrisk båtfiske, slik at man får data og informasjon om dypere elveområder, som det ikke er mulig å undersøke innenfor vadedybde og med bærbart utstyr. Elektrisk båtfiske gjør det mulig å undersøke et bredere spekter av de områdetypene som benyttes av ungfisk i store elver.

Øyvind Solem, Morten Andre Bergan, Jan Gunnar Jensås & Eva Marita Ulvan. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5658 Torgarden, 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
Forord	6
1 Innledning.....	7
1.1 Ungfiskundersøkelser	8
1.1.1 Strandnært elektrisk fiske	8
2 Resultater	10
2.1 Ungfiskundersøkelser i Gaula	10
2.1.1 Tetthet	10
2.1.2 Aldersfordeling	13
2.2 Ungfiskundersøkelser i Sokna.....	14
2.2.1 Tetthet	14
2.2.2 Aldersfordeling	16
3 Diskusjon.....	17
3.1 Ungfiskundersøkelser i Gaula	17
3.2 Ungfiskundersøkelser i Sokna.....	21
3.3 Sjøaure i Gaulavassdraget.....	23
4 Referanser	24
5 Vedlegg.....	27

Forord

Undersøkelsene ble finansiert med midler fra Miljødirektoratet, Fylkesmannen i Trøndelag, Bane NOR og Norsk Kylling. I tillegg bidro Norsk institutt for naturforskning (NINA), Gaula Fiskeforvaltning, Haltdalen fjellstyre og Vannområdet Gaula med egne midler. Ungfiskundersøkelsene vil sammen med de pågående gytefiskundersøkelsene gi et bedre grunnlag for å vurdere status for fiskebestandene, og gjør det mulig å følge bestandsutviklingen i vassdraget over tid. De vil også kunne inngå i det faglige grunnlaget ved den videre forvaltningen av vassdraget, både med henhold til pågående og framtidige inngrep, men også med tanke på fastsettelse av fiskeregler for sportsfisket. Videre vil datagrunnlaget ha direkte overføringsverdi til arbeidet med oppfølging av vannforskriften i den aktuelle vannregionen og Norge for øvrig.

Feltarbeid og strandnært elektrisk fiske ble gjennomført av Jan Gunnar Jensås, Morten Andre Bergan, Laila Saksgård, Randi Saksgård, Eva Marita Ulvan og Øyvind Solem ved NINA, assistert av Johnny Hustad & Hans Petter Breiby i Gaula Fiskeforvaltning, og Terje Borgos & Geir Morten Granmo i Haltdalen fjellstyre. Resultater fra strandnært elektrisk fiske i Gaula, Sokna er bearbejdet av Øyvind Solem og Eva Marita Ulvan, med unntak av fire stasjoner på Støren som er bearbejdet av Morten Andre Bergan. Alle bidragsytere takkes med dette.

Trondheim, februar 2020,

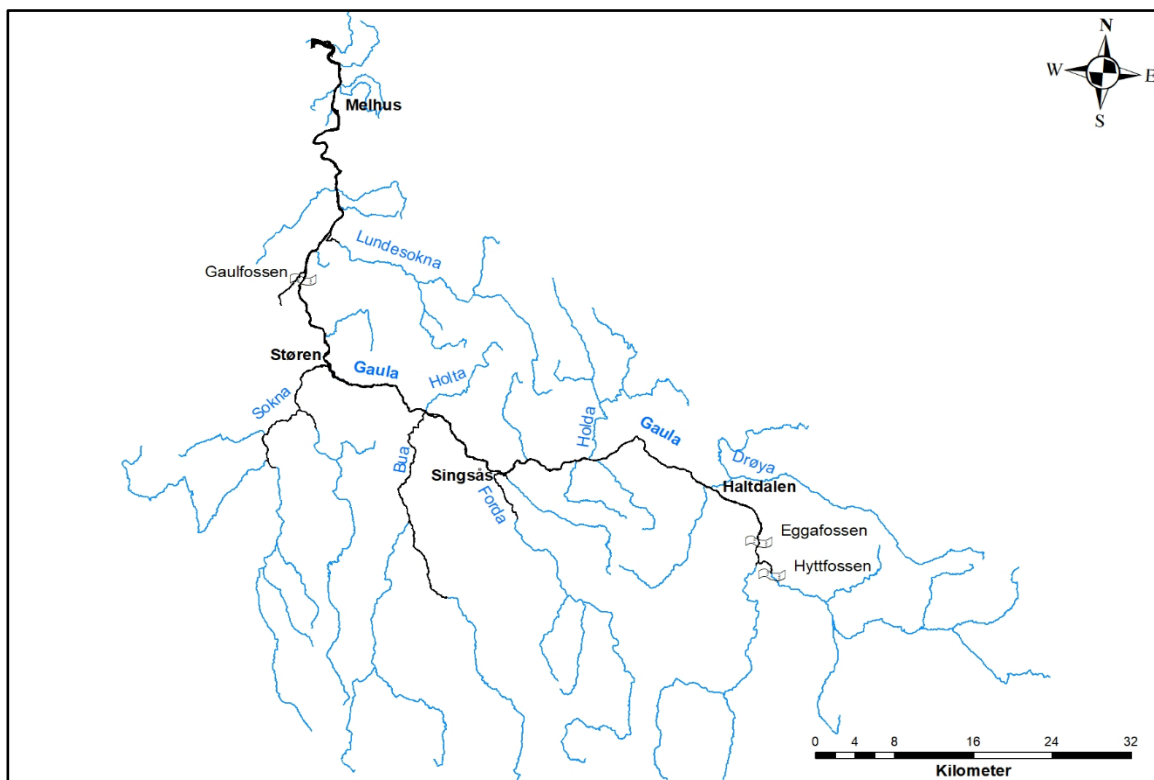
Øyvind Solem,
Prosjektleder



Hovedfokus i undersøkelsesprogrammet er forekomst og tetthet av ungfisk av laks (illustrasjonsbilde) og aure i ulike deler av Gaulavassdraget. Foto: Morten Andre Bergan, NINA.

1 Innledning

Gaulavassdraget er det største og mest vannrike vassdraget i den sørlige delen av Trøndelag med et samlet nedbørfelt på 3 653 km². Sjøvandrende laksefisk har totalt tilgang på over 200 km elvestrekning i hovedelva, viktige sidevassdrag som Lundesokna, Sokna, Bua, Forda og Gaua (**figur 1**) og flere mindre sidevassdrag. For en mer utfyllende beskrivelse av vassdraget, se Solem mfl. (2014).



Figur 1. Oversiktskart over Gaulavassdraget i Trøndelag. Lakseførende strekning er merket med svart. Elvesenterlinje hentet fra NVEs elvenettverkdatabase ELVIS.

Gaula er ett av verdens viktigste vassdrag for atlantisk laks, men har i den siste tiårsperioden opplevd en nedgang i sportsfiskefangstene av laks og sjøaure. Årlige registreringer i gyteperioden bekrefter at det har vært en generell bestandsnedgang i vassdraget for begge arter, og de senere års ungfiskovervåking av Gaula med sidevassdrag viser at det har vært en kollaps i rekrutteringen av spesielt sjøaure (f.eks. Bergan & Solem 2017 og Solem mfl. 2017). I 2013 ble det startet et flerårig prosjekt for å overvåke ungfiskbestandene i vassdraget, kartlegge mulige årsakssammenhenger og identifisere mulig behov for kompensasjonstiltak. Overvåkingsprogrammet omfatter både hovedelva og sidevassdrag, og har så langt pågått i seks år (2013-2018). Undersøkelsene i denne perioden har vist at det er behov for å fortsette med kartlegging og overvåking i årene som kommer.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsen vil kunne inngå i det faglige grunnlaget for forvaltningen av vassdraget, med hensyn til eksisterende inngrep, framtidige planer og i forbindelse med fastsettelse av fiskeregler for sportsfisket. Ungfiskundersøkelsene brukes også for å supplere undersøkelser av voksenfisk. For de lokale forvaltningsorganene er det dessuten ønskelig at det gjennomføres undersøkelser av både voksenfisk og ungfisk, slik at resultatene kan bli brukt i en samlet vurdering av bestandsutviklingen. Et slikt undersøkelsesprogram øker den faglige kvaliteten i alle ledd. Undersøkelsene gir også et godt grunnlag for regional og lokal forvaltning til å kunne utarbeide presise høringssvar, uttalelser med hensyn til arealplanlegging, inngrep og

tiltak, samt gi verdifulle bidrag i forbindelse med kunnskapsformidling. Videre vil datagrunnlaget ha direkte overføringsverdi til arbeidet med oppfølgingen av vannforskriften i den aktuelle vannregionen og øvrige vannregioner i landet.

1.1 Ungfiskundersøkelser

Ungfiskundersøkelser ble gjennomført i store deler av vassdraget i perioden 2013-2019 (Solem mfl. 2014, Bergan mfl. 2015, Solem mfl. 2016, Solem mfl. 2017, Solem mfl. 2018a, Solem mfl. 2019), og omfattet de fleste stasjonene som ble undersøkt på midten av 1980-tallet (L'Abée-Lund mfl. 1987). I de større sidevassdragene er det benyttet flere stasjoner som tidligere er undersøkt som en del av tiltaksovervåkingen i forbindelse med vannforskriften. Noen av disse sidevassdragene ble første gang undersøkt i 2013. Denne årsrapporten omhandler undersøkelsene på stasjoner i Gaula og det viktige sidevassdraget Sokna. På grunn av mye nedbør og høy vannføring gjennom store deler av høsten, ble ikke sideelva Bua undersøkt i 2019. Undersøkelser i mindre sidevassdrag og tilløpsbekker som vurderes som spesielt egnet for sjøaure, omhandles i en egen rapport (Bergan & Solem 2020).

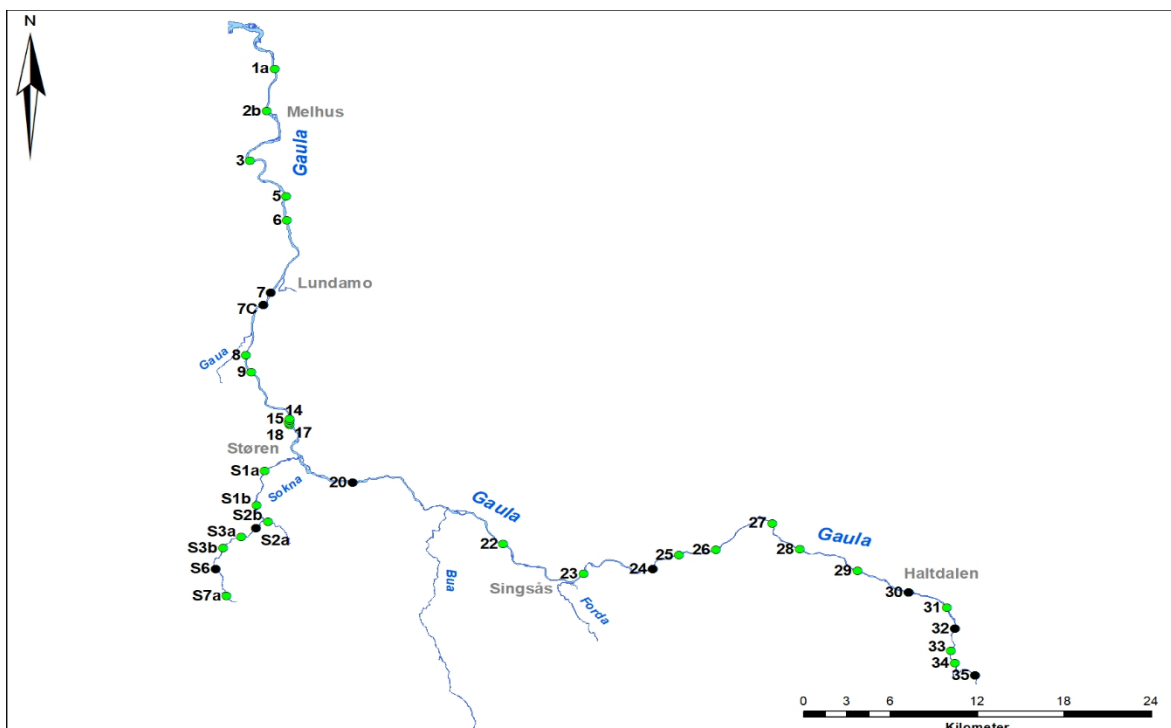
1.1.1 Strandnært elektrisk fiske

Fiske med bærbart elektrisk fiskeapparat av Paulsen-type (FA-2) eller Terik-type (FA-4 og FA-5) ble gjennomført på til sammen 28 stasjoner i Gaula i 2019 (**figur 2, vedleggstabell 1**). Siden oppstarten i 2013 har stasjonsnettet gjennomgått enkelte forandringer som følge av endrete prioriteringer. På sju av stasjonene i hovedelva ble det benyttet gjentatte overfiskinger og beregning av tetthet ved hjelp av den såkalte utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin 1981, Bohlin mfl. 1989). De resterende 21 stasjonene i hovedstrengen ble overfisket én gang. Tettheten av laksunger på disse stasjonene ble estimert ved å benytte gjennomsnittet av den beregnede fangstsannsynligheten på de sju stasjonene i hovedelva der utfangstmetoden ble benyttet. All fisk som ble fanget under det elektriske fisket ble bedøvd (Aqui-S) før lengdemåling (nærmeste mm) og artsbestemmelse (laks eller aure). På stasjoner der det ble fanget flere enn 30 individer av årsyngel av en art ble et tilfeldig utvalg på 30 individer lengdemålt. De andre ble talt opp og lengden på disse ble i ettertid satt ut fra gjennomsnittet på de 30 årsyngel som ble målt. For alle andre årsklasser ble all fisk lengdemålt. I tillegg ble det tatt skjellprøver av et representativt utvalg av ungfisk for å bestemme aldersfordelingen. Etter at nødvendige mål og prøver var tatt, ble all fisk sluppet levende tilbake til vassdraget.

Fisketettheten er oppgitt som beregnet antall individer per 100 m². Det er ikke utviklet verktøy for å klassifisere økologisk tilstand ved bruk av ungfisk i store lakseførende vassdrag, tilsvarende de forventningsverdier til tetthet som anvendes i små vassdrag (Sandlund mfl. 2013). For de ulike stasjonene i Gaula og det større sidevassdraget Sokna brukes det i rapporten beskrivelse av ungfisketettheten som lav, moderat eller høy. Grensene mellom disse gruppene er vurdert ut fra en forventning om hva som er vanlig fisketetthet av laks og aure i alminnelig produktive, mindre berørte vassdrag i regionen (se for eksempel Johnsen mfl. 2010, 2012) og i Gaulavassdraget som helhet. Gaula er forventet å ligge i øvre sjikt med hensyn til ungfisketettheter, med en ungfiskbestand dominert av årsyngel, men også med høye tettheter av ettåringer og eldre, alt etter hvilken type habitat som dominerer ved undersøkelsesområdet (stasjonen) og nærhet til gyteområder. For årsyngel vil lave, moderate og høye tetthetsnivåer ligge omkring henholdsvis < 50, 50-100 og > 100 individer per 100 m². Tilsvarende for gruppen eldre fiskeunger er < 20, 20-60 og > 60 individer per 100 m².

For å få en bedre dekning i datainnsamlingen i Sokna, som er ett av de viktigste sidevassdragene til Gaula, ble stasjonsnettet vesentlig endret i 2014 sammenlignet med foregående år (**vedleggstabell 2**). Stasjonsnettet som ble opprettet i 2013 ble blant annet innrettet for å få en spesielt god dekning av vassdragsavsnittet i nærområdet til det store jordskredet som skjedde i 2012. I det nye stasjonsnettet fra 2014 er det en jevnere fordeling av stasjoner i hele hovedstrengen av Sokna, samt at stasjonsnettet også omfatter sidegreinene Hauka og Stavilla (**bilde 1, figur 2**).

Det ble benyttet tre gangers overfiske på to av de åtte undersøkte stasjonene i denne delen av Gaulavassdraget.



Figur 2. Kart over elfiskestasjoner som ble benyttet i Gaulavassdraget høsten 2019. Grønne sirkler viser stasjoner som ble avfiske en gang, men sorte viser de som ble avfiske tre ganger. Bakgrunnskartet er lastet ned fra www.geonorge.no.



Bilde 1. Stasjon S2b i Hauka. Foto: Jan Gunnar Jensås, NINA.

2 Resultater

2.1 Ungfiskundersøkelser i Gaula

2.1.1 Tetthet

Undersøkelsene i 2019 viste betydelige variasjoner i forekomst av ungfisk av laks og aure i hovedstrengen av Gaula (**tabell 1** og **tabell 2**). Totalt overfisket areal var 2 606 m², der størrelsen på stasjonene varierte mellom 35 og 119 m². Det ble fanget både årsyngel og eldre ungfisk av laks på alle de 28 undersøkte stasjonene, med unntak av én stasjon, stasjon 1a ved Jaktøya (som manglet aldersgruppen lakseparr).

Tetthet av laksunger varierte noe mellom områdene «nedre» og «øvre» del av vassdraget (**tabell 1** og **tabell 2**). Nedstrøms Støren var midlere tetthet 101,2 yngel og 26,9 parr per 100 m² (**tabell 1**), mens midlere tetthet oppstrøms Støren var 120,2 yngel og 42,1 parr per 100 m² (**tabell 2**). Dersom man ser bort fra de fire stasjonene ved Støren, som ikke er representative for områdene nedstrøms, var midlere tetthet nedstrøms betydelig lavere enn oppstrøms Støren, med 78,2 årsyngel av laks og 23,2 lakseparr per 100 m². De høyeste tetthetene av laksyngel ble funnet ved stasjon 32 (**bilde 2**). Det også funnet høye tettheter av laksyngel på andre stasjoner spredd i hele vassdraget, mens de høyeste tetthetene av lakseparr jevnt over ble funnet oppstrøms Støren. Den høyeste tettheten ble registrert på stasjon 31 (**bilde 3**).

Tabell 1. Estimert tetthet per 100 m² av yngel (0+) og parr (≥ 1+) av laks og aure på 13 stasjoner i Gaula nedstrøms samløp med Sokna høsten 2019 (nedre).

Stasjon	Tetthet av laks (N/100 m ²)		Tetthet av aure (N/100 m ²)	
	Yngel	Parr	Yngel	Parr
1a	85,1	0,0	4,3	0,0
2b	31,9	13,3	0,0	0,0
3	100,0	23,3	0,0	3,3
5	74,5	11,7	0,0	0,0
6	117,2	18,7	17,4	0,0
7b	63,0	40,5	0,0	0,0
7c	49,0	23,4	2,3	0,0
8	34,0	16,7	2,1	0,0
9	148,9	61,7	2,1	0,0
14	138,9	22,2	27,8	7,4
15	107,1	28,6	28,6	4,8
17	180,6	46,3	13,9	4,6
18	185,5	43,0	8,1	0,0
Snitt	101,2	26,9	8,2	1,5

Forekomsten av aureunger i hele undersøkelsesområdet var betydelig lavere enn for laksunger. Ungfisk av aure ble fanget på 24 av de 28 undersøkte stasjonene; årsyngel ble fanget på 21 stasjoner, mens parr bare ble fanget på 11 stasjoner. Tettheten av både aureyngel og aureparr var gjennomgående lav til svært lav i alle deler av hovedstrengen av elva, med maksimale tettheter på henholdsvis 28,6 og 7,4 individ per 100 m². Det ble ikke fanget aureparr nedstrøms Gaulfossen og bare et fåtall oppstrøms (**tabell 1** og **tabell 2**). Tettheten av både aureyngel og aureparr var vesentlig lavere enn det som tidligere er registrert i andre større laksevasdrag i Midt-Norge, eksempelvis Driva (Solem mfl. 2017), Orkla (Hvidsten mfl. 2012) og Eira (Bremset mfl. 2017).

Tabell 2. Estimert tetthet av yngel (0+) og parr (≥ 1+) av laks og aure på 15 stasjoner i Gaula oppstrøms samløp med Sokna i 2019 (øvre).

Stasjon	Tetthet av laks (N/100 m ²)		Tetthet av aure (N/100 m ²)	
	Yngel	Parr	Yngel	Parr
20	142,0	27,2	1,0	0,9
22	74,5	40,0	0,0	1,7
23	168,1	43,3	6,4	0,0
24	70,3	53,8	0,0	0,0
25	74,1	26,8	7,6	4,5
26	121,3	21,7	8,5	0,0
27	106,4	38,3	4,3	0,0
28	99,7	34,7	0,0	1,7
29	168,1	58,3	8,5	0,0
30	105,9	26,5	20,0	0,0
31	171,9	87,5	2,1	6,7
32	272,3	61,5	13,5	0,0
33	88,7	55,6	2,0	0,0
34	27,7	41,7	2,1	1,7
35	112,0	15,2	21,1	1,1
Snitt	120,2	42,1	6,5	1,2



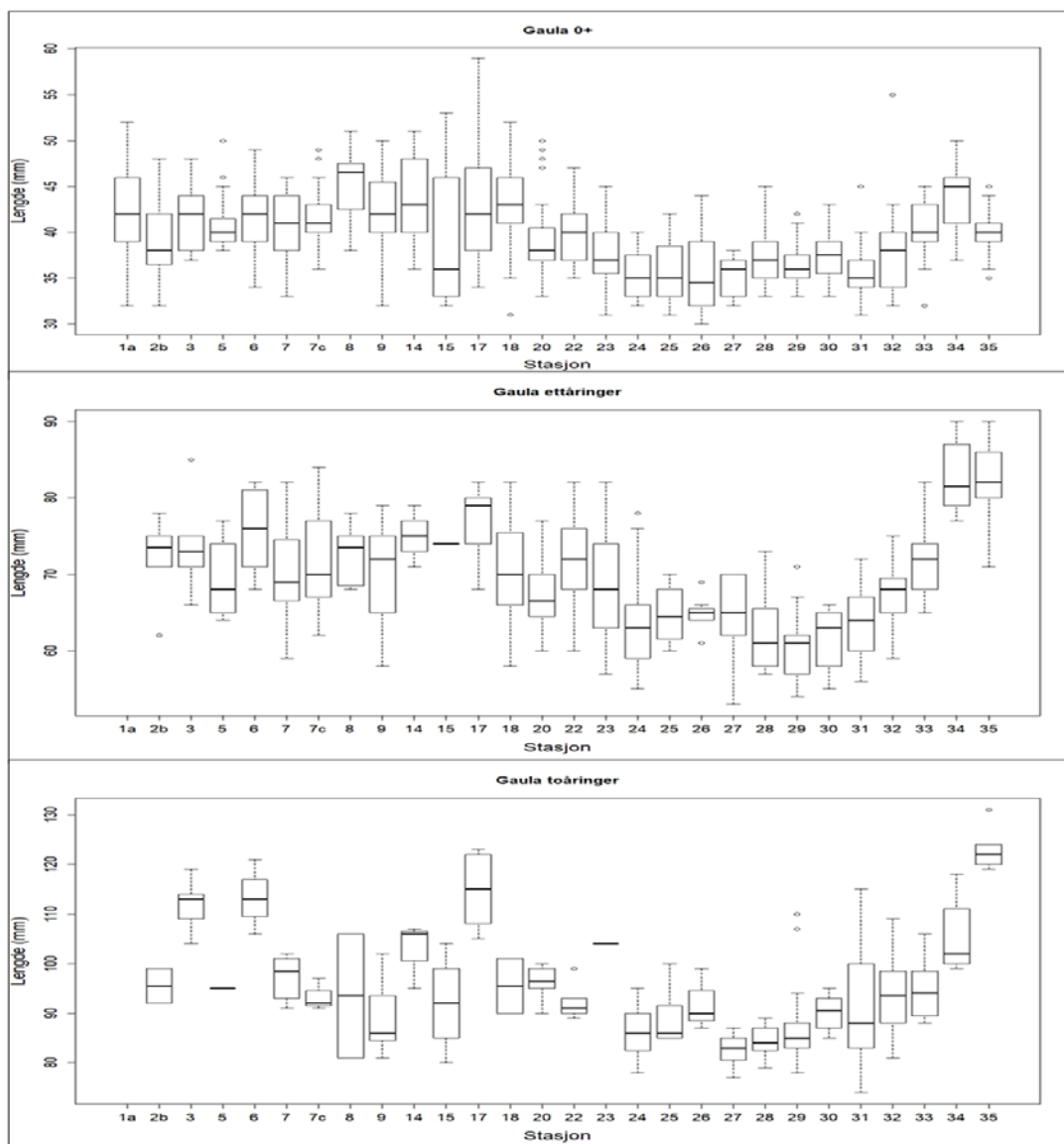
Bilde 2. Den høyeste tettheten av laksyngel i Gaula ble i 2019 funnet på stasjon 32 som ligger rett nedstrøms Eggafossen. Foto: Jan Gunnar Jensås, NINA.



Bilde 3. Den høyeste tettheten av lakseparr ble funnet på stasjon 31 ved Ramlo. Foto: Jan Gunnar Jensås, NINA.

2.1.2 Aldersfordeling

Blant ungfisken ble det tatt skjellprøver fra laks i alle årsklasser til og med fireåringer. Dominerende årsklasser var årsyngel (71,7 %), ettåringer (17,1 %) og toåringer (8,6 %) (**vedleggstabell 3**). Det var på flere stasjoner vanskelig å skille mellom de ulike årsklassene i felt (på grunnlag av fiskelengde), og skjellprøvene viste også variasjon i alder ved gitt lengde mellom stasjonene som ble undersøkt (**figur 3**). Lengden til årsyngel av laks som ble fanget i elfisket varierte mellom 30 og 59 mm, ettåringer mellom 53 og 90 mm og toåringer mellom 74 og 131 mm (**figur 3** og **vedleggstabell 3**). I figuren under er kun årsyngel som ble lengdemålt i felt tatt med. Antall aureunger som ble fanget under det elektriske fisket var så lavt at det ikke blir omtalt her.



Figur 3. Gjennomsnittlig lengde ved alder (0+ til 2+) hos laksunger fanget på de 28 stasjonene som ble undersøkt i Gaule høsten 2019, samt intervall for reell maksimum og minimum lengde ved gitt aldersgruppe. Horisontal svart strek er medianverdien, øvre og nedre grense på boksen viser henholdsvis 75-prosentilet og 25-prosentilet og de stiplede linjene viser ekstremalverdiene ($\leq 1,5$ gang-er boksens lengde). Verdier som er utenfor dette (uteliggere) plottes som enkeltpunkt. Maksimum, minimum og gjennomsnittslengder for tre- (3+) og fireåringer (4+) finnes i **vedleggstabell 3**.

2.2 Ungfiskundersøkelser i Sokna

2.2.1 Tetthet

Det ble fanget laksunger og aureunger på alle de åtte undersøkte stasjonene i Sokna (**tabell 3**). Totalt overfisket areal var 750 m², der størrelsen på stasjonene varierte mellom 70 og 100 m². Tettheten av ungfisk av både laks og aure har gjennomgående vært noe høyere i Sokna enn i Gaula de senere år (Solem mfl. 2015, 2016, 2017, 2018a). Den gjennomsnittlige tettheten av lakseparr var i 2019 betydelig høyere enn i 2018, da gjennomsnittlig tetthet var 21,8 individer per 100 m², mot 40,5 individer per 100 m² i 2019 (**tabell 3**). Tilsvarende tall for 2016 og 2017 var 58,7 og 28,9 individer per 100 m². For årsyngel av laks var tettheten høyere i Sokna (i snitt 273,5 individ per 100 m²) enn i Gaula (i snitt 111,4 individ per 100 m² for hele vassdraget, inkludert stasjonene på Støren). Tettheten av årsyngel av laks var også betydelig høyere enn i 2016 og 2017 og 2018 (gjennomsnitt på henholdsvis 105,2, 89,5 og 95,2 individer per 100 m²). Lavest tetthet av laksyngel ble funnet på stasjon S7a og S1b, mens den laveste tettheten av lakseparr ble funnet på stasjonene S7a. Høyeste tetthet av laksyngel ble funnet på stasjon S3b med 521,9 individer per 100 m² (**tabell 3**), mens de høyeste tetthetene av lakseparr ble registrert på stasjon S2a med 86,6 individer per 100 m² (**bilde 4**).

Tettheten av aureunger var gjennomgående lav også i 2019 (**tabell 3**). Aureparr ble fanget på alle de undersøkte stasjonene. Høyeste tetthet av aureyngel ble funnet på stasjon S6 (**bilde 5**). Tetthetene av aureunger er svært langt unna forventningen til dette vassdraget. Sidevassdraget Sokna har historisk sett vært svært et produktivt sjøaurevassdrag med oppgang av stor gytefisk, og har vært en viktig bidragsyter til sjøaurebestanden i hele Gaulavassdraget.

Tabell 3. Estimert tetthet per 100 m² av yngel (0+) og parr (≥ 1+) av laks og aure i Sokna i 2019. Stasjon S2b er lokalisert i sidegreina Hauka, mens stasjon S7a er lokalisert i sidegreina Stavilla. De øvrige stasjonene er lokalisert i hovedgreina av Sokna.

Stasjon	Tetthet av laksunger (N/100 m ²)		Tetthet av aureunger (N/100 m ²)	
	Yngel	Parr	Yngel	Parr
S1a	256,3	47,5	21,9	0,0
S1b	134,4	33,9	28,1	1,7
S2a	345,3	86,6	8,1	0,0
S2b	156,3	36,3	84,8	4,8
S3a	364,6	54,6	20,8	3,8
S3b	521,9	18,6	34,4	0,0
S6	287,3	36,4	63,9	5,4
S7a	121,9	10,2	18,8	3,4
Snitt	273,5	40,5	35,1	2,4



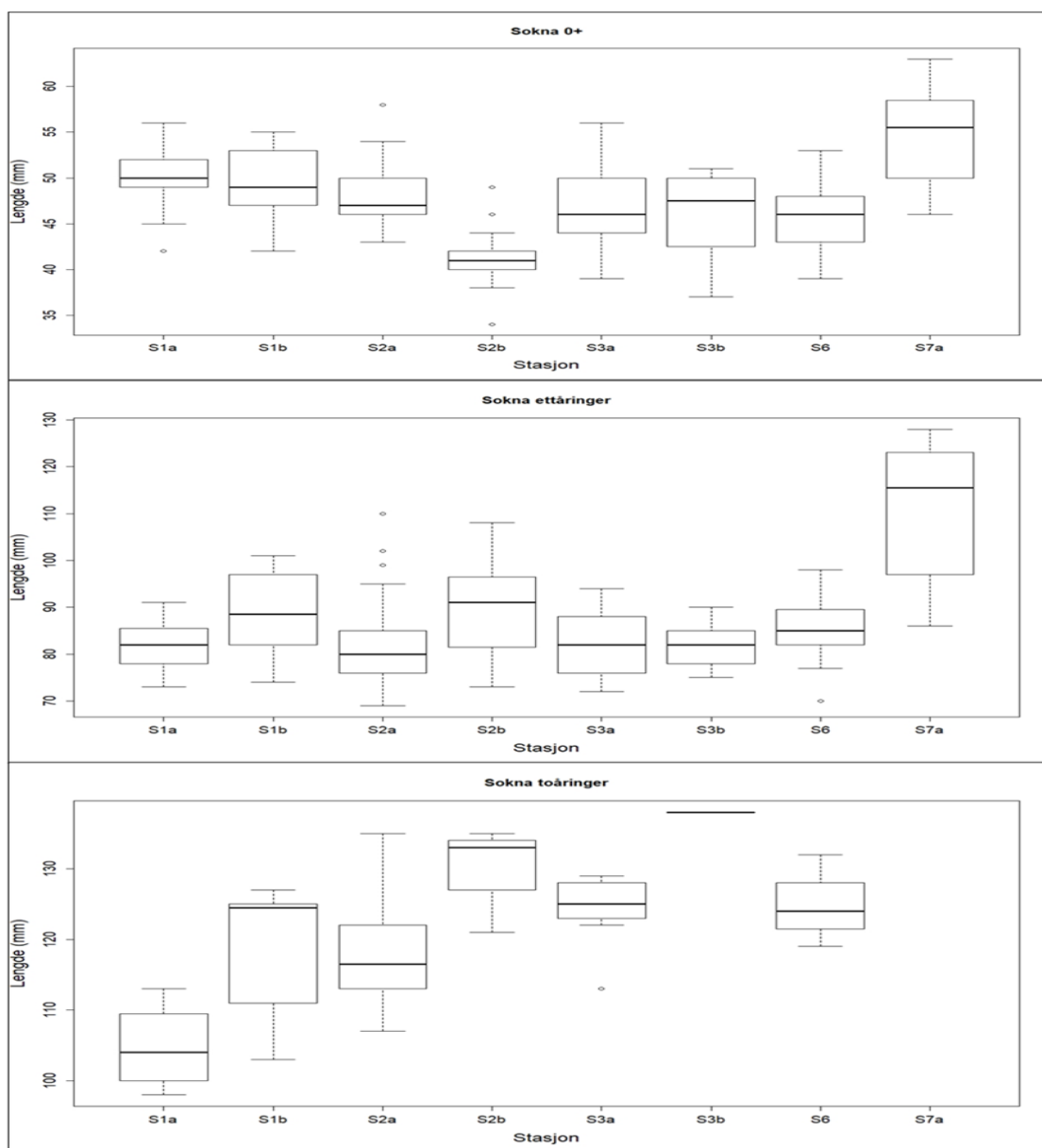
Bilde 4. Undersøkt område ved Korporalsbrua (stasjon S2a), som i 2019 hadde den høyeste tettheten av lakseparr. Foto: Jan Gunnar Jensås, NINA.



Bilde 5. Undersøkt område ved stasjon S6 som i 2019 hadde de høyeste tetthetene av aureyngel og aureparr. Foto: Jan Gunnar Jensås, NINA.

2.2.2 Aldersfordeling

Det ble i felt tatt skjellprøver fra laks i alle årsklasser til og med toåringer. Dominerende årsklasser var årsyngel (80,3 %) og ettåringer (16,2 %) (**vedleggstabell 3**). Det var ingen overlapp mellom årsyngel og ettåringer, mens det var noe overlapp mellom ett- og toåringer (**figur 4**). Lengden til årsyngel av laks som ble fanget under elfisket varierte mellom 34 og 63 mm, ettåringer mellom 69 og 128 mm, og toåringer mellom 98 og 138 mm. (**figur 4** og **vedleggstabell 3**). I figuren under er kun årsyngel som ble lengdemålt i felt inkludert. Det ble ikke funnet treåringer av laks. Antall aureunger som ble fanget under det elektriske fisket var så lavt at det ikke blir omtalt her.



Figur 4. Gjennomsnittlig lengde ved alder (0+ til 2+) hos laksunger fanget på de åtte stasjonene som ble undersøkt i Sokna høsten 2019, samt intervall for reell maksimum og minimum lengde ved gitt aldersgruppe. Horizontal svart strek er medianverdien, øvre og nedre grense på boksen viser henholdsvis 75-prosentilet og 25-prosentilet og de stiplede linjene viser ekstremalverdiene ($\leq 1,5$ gang-er boksens lengde). Verdier som er utenfor dette (uteliggere) plottes som enkeltpunkt

3 Diskusjon

3.1 Ungfiskundersøkelser i Gaula

Som i tidligere år var vannføringsforhold og øvrige feltforhold i 2019 velegnet for ungfiskundersøkelser i et stort vassdrag som Gaulas hovedløp. Ungfiskundersøkelsene er dermed blitt foretatt på lave, godt egnede vannføringer i alle år i undersøkelsesperioden 2013-2019. Vår- og høstforholdene forut for undersøkelsene i de ulike undersøkelsesårene har variert noe, og har gitt noe mellomårsvariasjon i vanntemperaturer for undersøkelsestidspunktene. Ingen større flommer eller andre markant uvanlige klima/miljøforhold (bortsett fra en kald vinter i 2017/2018 og en noe varm og tørr sommer i 2014, 2018 og 2019) har inntruffet i perioden. Dette gjør dataene godt egnet for sammenligning mellom år.

Stasjonsnettet som ble benyttet i 2019 var i store trekk det samme som i perioden 2013-2017. 29 av stasjonene i Gaula og Sokna ble undersøkt i alle år (med noen få forandringer etter oppstart av overvåkingsprogrammet i 2013, samt 13 stasjoner i øvre deler som ikke ble undersøkt i 2016). I de følgende komparative analysene inngår bare stasjoner som er undersøkt alle år. For å fange opp noe av den romlige variasjonen er stasjonene i Gaula gruppert i sju områder:

- Nedre 1: Gaulosen-Kvål (tre stasjoner)
- Nedre 2: Kvål-Gaulfossen (tre stasjoner)
- Midtre 1: Gaulfossen-Støren (fem stasjoner)
- Midtre 2: Støren-Singsås (tre stasjoner)
- Midtre 3: Singsås-Gåregrenda (seks stasjoner)
- Øvre 1: Gåregrenda-Eggafossen (tre stasjoner)
- Øvre 2: Eggafossen-Hyttfossen (tre stasjoner)

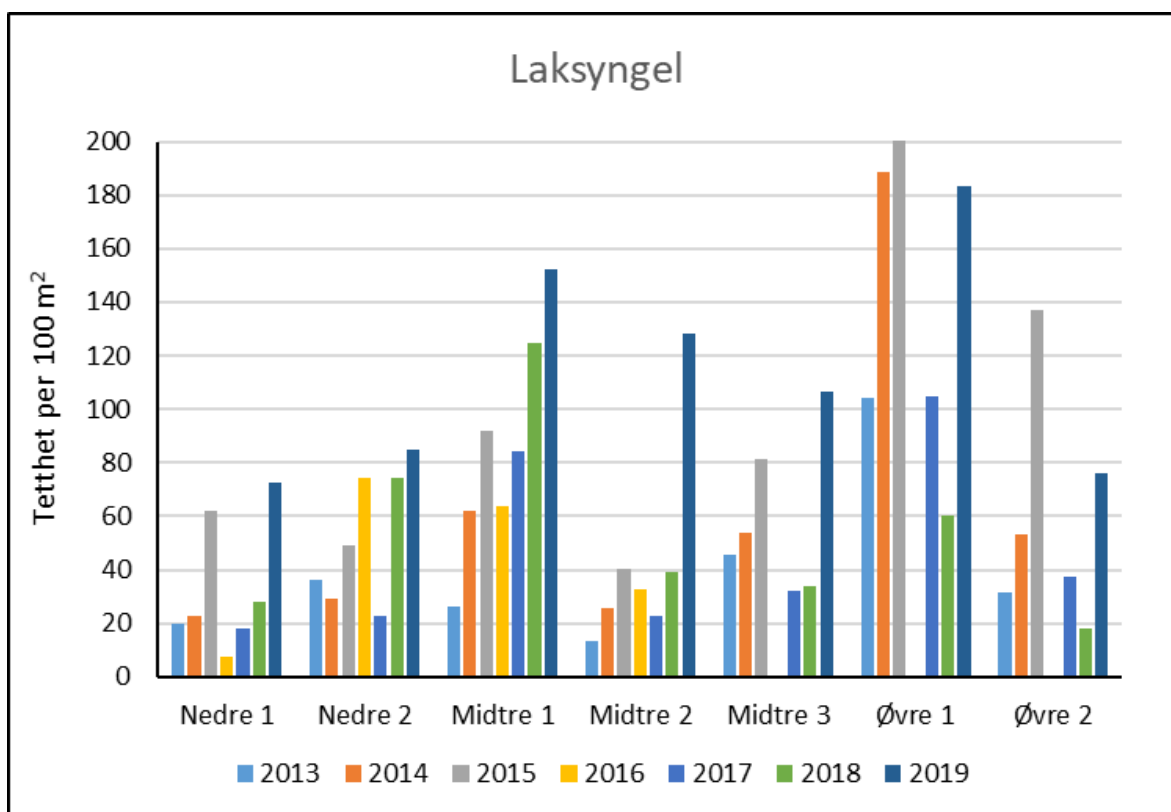
Årsyngel av laks i hovedelva

Tettheten av laksyngel var jevnt over høy for alle områder, men med noe variasjon (**figur 5**). For alle områder, med unntak av øvre 1 og 2, var tetthetene av laksyngel i 2019 det høyeste som er registrert siden oppstarten i 2013. Stasjoner i område øvre 1 hadde høyest tetthet og det tredje høyeste som er registrert i samme periode for dette området (**figur 5**). For området mellom Eggafossen og Hyttfossen var tetthet av årsyngel bedre enn i 2017 og 2018, men betydelig lavere enn i 2015. Den negative utviklingen fra 2017 er dermed snudd, men fortsatt ligger tetthet av laksyngel under forventningsverdier for dette området.

Tetthetsnivået av laksyngel i Gaulavassdraget bør jevnt over ligge opp mot 100 individer per 100 m². Videre forventes det at flere enkeltstasjoner med nærhet til nøkkelområder (kjente, viktige gyteområder basert på resultater fra årlige gytegroptellinger og lokal kunnskap), og med et habitat som er godt egnet for årsyngel, skal ha tettheter vesentlig over 100 individer per 100 m². Selv om det var noen forskjeller, viste årsyngeltettheten av laks i 2019 (vassdraget sett under ett) blant de høyeste tetthetene som er registrert. Sytten av 28 stasjoner hadde høy tetthet (> 100 individer per 100 m²), mens ytterligere fire stasjoner hadde yngeltettheter som kan betegnes som «moderate» (50-100 individer per 100 m²). Sett opp mot de ulike områdene, der bare stasjoner som er blitt fisket i hele perioden fra 2013-2019 inngår, var det i 2019 «høy tetthet» for fire områder og «moderat» for tre områder (**figur 5**).

Det er nærliggende å anta at forskjellene i yngeltetthet innen vassdraget helt eller delvis skyldes årlige variasjoner i gytebestand og gyteaktivitet i ulike vassdragsavsnitt. I Ingdalselva fant Johnsen & Hvidsten (2002) at årsyngel av laks spredte seg lite i løpet av den første sommeren. Tilsvarende fant Einum & Nislow (2005) i eksperimentelle studier at klumpvis fordeling av årsyngel kunne relateres direkte til rogndeponering. Dersom resultatene fra disse studiene er overførbare til romlig fordeling av årsyngel i Gaula, tyder våre undersøkelser på at mengden gytelaks var større i perioden 2013-2014, samt i 2018 enn i perioden 2011-2012. I tillegg indikerer resultatene fra ungfiskundersøkelsene i 2019 at mengden gytefisk ser ut til å ha vært jevnere fordelt i 2018.

På grunn av prosjektøkonomi og prioriteringer, ble ungfiskundersøkelser ikke foretatt i områdene Midtre 3 og Øvre 1 og 2 i 2016. Det er derfor vanskelig å si om det også der har vært en økning i mengden årsyngel etter gytinga i 2015. Imidlertid viser undersøkelsesprogrammet en urovekende negativ trend i mengden årsyngel av laks i de to øverste områdene i 2017 og 2018, sammenlignet med resten av hovedvassdraget. Spesielt gjelder dette områdene oppstrøms Eggafossen (Øvre 2). For 2019 ser denne negative trenden ut til å være snudd. Det kan ikke utelukkes at det er lokale og ukjente problemer for laksegyting eller yngeloverlevelse i disse områdene. Videre undersøkelser i årene som kommer vil dermed være viktige for å overvåke situasjonen i denne delen av Gaulavassdraget.



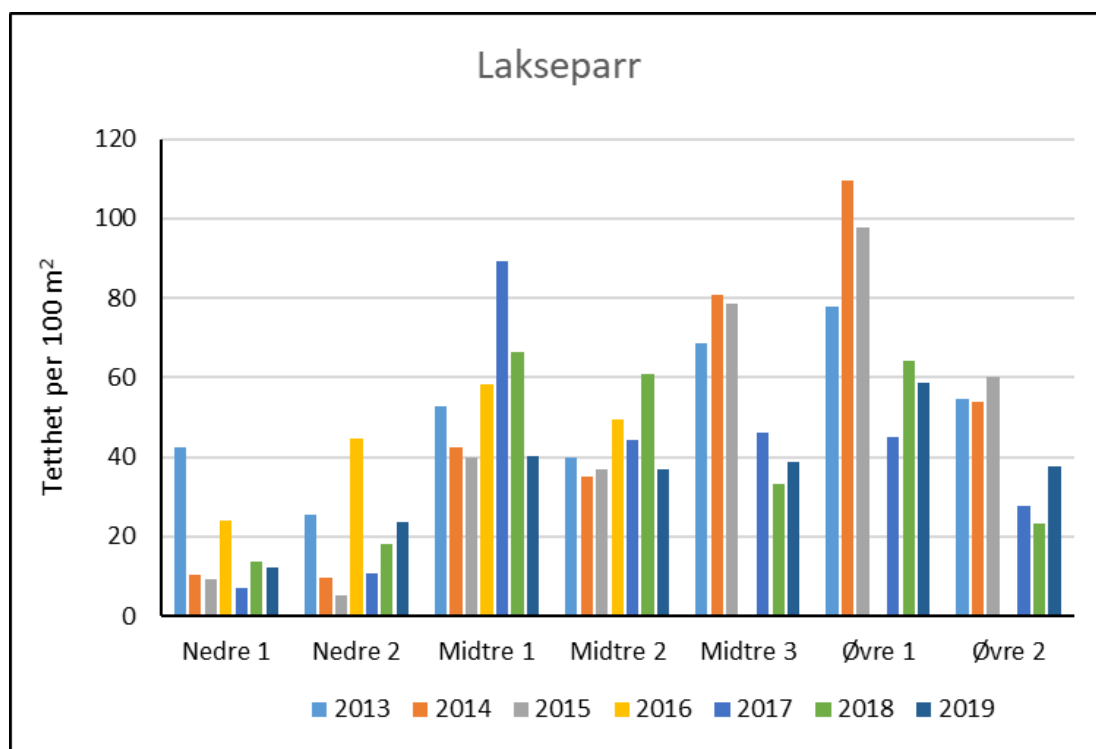
Figur 5. Sammenligning av estimert tetthet av laksyngel (antall individ per 100 m²) i sju deler av Gaula i 2013-2019. Nedre 1 = Gaulosen-Kvål, Nedre 2 = Kvål-Gaulfossen, Midtre 1 = Gaulfossen-Støren, Midtre 2 = Støren-Singsås, Midtre 3 = Singsås-Gåregrenda, Øvre 1 = Gåregrenda-Eggafossen, Øvre 2 = Eggafossen-Hyttfossen. Midtre 3, Øvre 1 og Øvre 2 ble ikke elfisket i 2016.

Eldre ungfisk av laks i hovedelva

Siden det ikke ble gjennomført ungfiskundersøkelser i alle deler av hovedstrengen i 2016, er det ikke mulig å foreta sammenligninger mellom vassdragsavsnitt for alle år i undersøkelsesperioden. Relativ forekomst av lakseparr i de ulike vassdragsavsnitt som ble undersøkt i perioden 2013-2019, har imidlertid vist et litt mer variert bilde enn hos laksyngel. For fem av disse områdene var tettheten i 2019 ned mot det laveste som er blitt registrert i perioden 2013-2019 (**figur 6**). Nedgangen i tetthet av lakseparr for områdene som ikke ble fisket i 2016 (oppstrøms Singsås), var i 2018 spesielt stor for to av områdene men også i den nest øverste områdene var tetthetene noe av det laveste som er registrert for perioden 2013-2018. Med unntak av det øverste området, der det var en liten økning i tetthet av lakseparr, var tetthet i 2019 for disse områdene (Midtre 3 og Øvre 1) på samme nivå som i 2018.

Områdene nedstrøms Gaulfossen hadde også i 2019 lave tettheter av lakseparr, med bare marginalt forskjellige tettheter sammenlignet med tidligere år (**figur 6**). Området fra Støren og opp

til Singsås (Midtre 1 og 2) hadde i 2019 en nedgang i tetthet av lakseparr, og var dermed på det laveste som er registrert for perioden 2013-2019. Områdene Midtre 1 omfattes blant annet av stasjoner som ligger i influenssonen til utslipp fra både Møya Renseanlegg og Norsk Kylling AS, og hadde i 2018 den høyeste tetthetene av laksyngel (Solem mfl. 2019). Resultatene fra undersøkelsene i 2019 indikerer at frafallet av laksunger i tiden fra årsyngel til parr har vært større for dette området enn ellers i vassdraget. Det er ennå uklart hva det skyldes, men både vannføring, vanntemperatur og utslippsforhold forut for ungfisktellingene og gjennom hele det foregående året, kan her medvirke til årlige variasjoner i tetthet og årsklassestyrke på dette elvepartiet.



Figur 6. Sammenligning av estimert tetthet av lakseparr (antall individ per 100 m²) i sju deler av Gaula i 2013- 2019. Nedre 1 = Gaulosen-Kvål, Nedre 2 = Kvål-Gaulfossen, Midtre 1 = Gaulfossen-Støren, Midtre 2 = Støren-Singsås, Midtre 3 = Singsås-Gåregrenda, Øvre 1 = Gåregrenda-Eggafossen, Øvre 2 = Eggafossen-Hyttfossen. Midtre 3, Øvre 1 og Øvre 2 i ble ikke elfisket i 2016.

I området opp til munningen av Sokna (Nedre 1 til Midtre 1) var estimert tetthet av eldre laksunger om lag 26,9 individer per 100 m², noe som kan betegnes som moderat til lav tetthet for regionen (20-60 eldre laksunger per 100 m²). Det var moderate tettheter på 19 av de 28 stasjonene i hovedvassdraget, mens tre hadde høy tetthet og seks hadde lav tetthet (se **tabell 1** og **tabell 2**). Fordelt på de ulike områdene, der bare stasjoner som er blitt fisket i hele perioden fra 2013-2019 inngår, gir denne tilnærmingen moderat tetthet i seks områder (Nedre 2 på grensen til lav) og lav tetthet i ett område i 2019 (**figur 6**).

I området mellom Støren og Singsås (Midtre 2) var tettheten av lakseparr ned mot det laveste som er registrert i perioden 2013-2019 (**figur 6**). Undersøkelsen i 2017 viste at dette i området da var et stort innslag av ettåringer. Laksesmolt fra disse områdene er stort sett ett år eldre enn nedstrøms Gaulfossen og består hovedsakelig av treårssmolt (Solem mfl. 2014). Store deler av denne årsklassen kan derfor ha forlatt elva som smolt våren 2019 og dette kan være med å forklare noe av nedgangen i tetthet for dette området. Områdene oppstrøms stasjon 22 (Midtre 3) på Singsås ble ikke undersøkt høsten 2016, men for 2018 var registrert tetthet av lakseparr

her noe av det laveste som er registrert for perioden 2013-2018. Selv om det var en marginal økning i tetthet av lakseparr i 2019 er tettheten noe av det laveste som er registrert i samme periode. Siden det mangler data for 2016, er det vanskelig å si sikkert hva denne reduksjonen skyldes. Trolig har det vært en lavere gytebestand i disse områdene i perioden 2015-2017 enn i foregående år. Årsaken til dette er uklar, da det ikke er registrert noen vesentlige endringer i habitatkvalitet.

Områdene i øvre deler av Gaula er svært viktige områder for den totale produksjonen av laks i vassdraget. For høy beskatning, samt økt avrenning fra tidligere gruvedrift i øvre deler av vassdraget, kan være to mulige medvirkende årsaker til de lave tetthetene. Siden laks tilhørende øvre deler av elva stor sett beskattes langs hele elvestrengen, bør det derfor vurderes strengere beskatningsregler i hele vassdraget, samt at det blir startet opp et mer helhetlig undersøkelsesprogram for å undersøke om avrenningen fra tidligere gruvedrift har økt. Et slik undersøkelsesprogram bør også inkludere bunndyrundersøkelser, da slike undersøkelser gir et bedre grunnlag for å trekke konklusjoner enn det øyeblikksbildet som en vannprøve gir.

De høye tetthetene av laksyngel som ble registret i 2019 indikerer at det trolig har vært mer gytelaks i vassdraget 2018 enn i perioden 2015-2017. Med unntak av de to nederste områdene var tettheten av laksyngel også for de andre områdene i 2019 høy. Det er derfor grunn til å tro at tettheten av lakseparr i 2020 vil øke igjen i områdene fra Gaulfossen og opp.

Små ettåringer utgjorde også i 2019 en stor andel av eldre laksunger. Siden det ikke ble gjennomført ungfiskundersøkelser i øvre deler i 2016, er det vanskelig å si noe om vekst, aldersfordeling og tetthet for disse områdene i 2016. Det er uklart hva den lave veksten som ble observert i perioden 2017-2019 skyldes, og det er heller ikke gjennomført noen statistiske analyser av vekstdata, men for hele hovedstrengen av Gaula ser vekst ut til å være noe dårligere enn for andre elver i regionen som Gaula kan sammenlignes med. Spesielt gjelder dette områdene fra oppstrøms Sokna og opp til Eggafossen (**figur 3**). Lavere tetthet er trolig en medvirkende årsak til at veksten igjen er bedre oppstrøms Eggafossen. Semikvantitative bunndyrundersøkelser i vassdraget har vist at de arter og bunndyrformer man bør forvente stort sett er tilstede. Imidlertid er det indikasjoner på lavere antall enn forventningsverdiene for antall arter og bunndyranntall, det vil si lav total bunndyrproduksjon (Bergan mfl. 2015, Solem mfl. 2015 og 2016, Mikkelsen & Værøy 2017). Unntaket her er området ved Støren, som kan se ut til å ha høyere (total) bunndyrproduksjon enn i resten av Gaula. Trolig er det en følge av økt lokal tilførsel av organisk materiale og anrikning av næringssalter (Bergan 2019, Bergan & Aanes 2017, 2018, Aanes & Bergan 2016, Bergan & Aanes 2015).

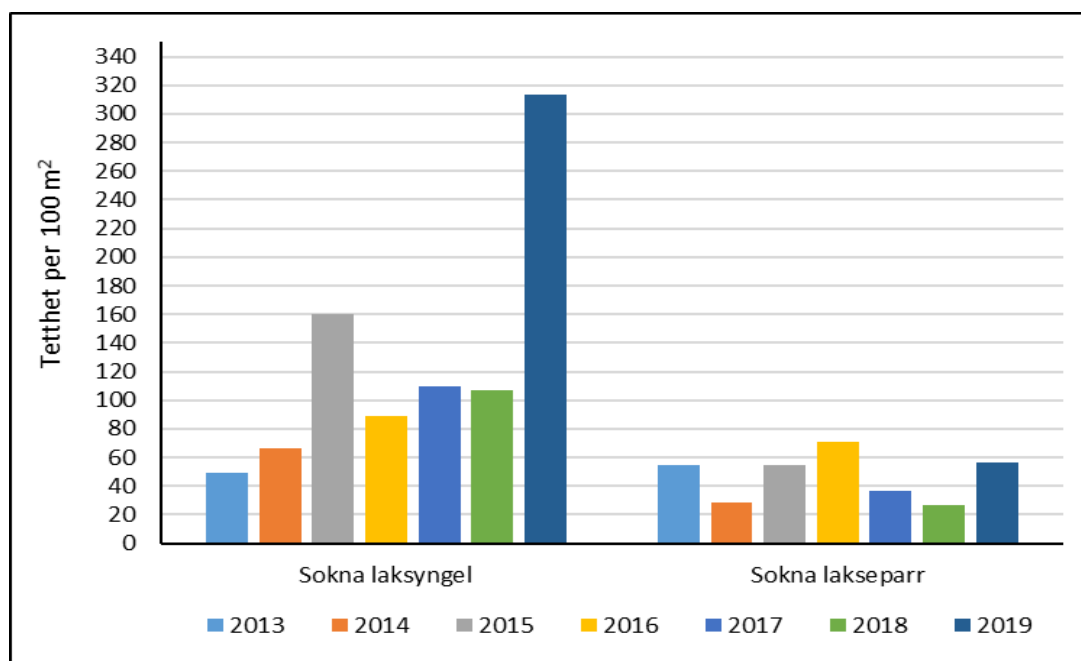
De lave tetthetene av lakseparr som er registrert i nedre deler av Gaula i undersøkelsesperioden 2013-2019, indikerer at det i enkelte år er svært lav produksjon av smolt i de nederste 30 kilometerne av vassdraget. Dette skyldes i all hovedsak mangel på gytefisk. I tillegg er skjulkapasiteten for større lakseparr begrenset i områdene nedstrøms Gaulfossen (Solem mfl. 2014). En annen medvirkende årsak til lav andel to- og treårs lakseparr i nedre deler kan knyttes til lavere smoltalder i denne delen av Gaula (Solem mfl. 2014). Videre kan det heller ikke utelukkes at effektkjøring av Lundesokna har innvirkning på ungfiskbestandene nedstrøms samløpet med hovedstrengen. Spesielt vil det kunne gjelde i perioder hvor Gaula har naturlig lav vannføring som på vinteren og deler av sommeren. Denne 30 kilometer lange elvestrekningen utgjør en vesentlig del av Gaulas samlede produksjonsareal, og det er derfor viktig å få et best mulig grunnlag for å vurdere produksjonsevnen i dette området. For å få et bedre kunnskapsgrunnlag foreslås det å supplere strandnært elektrisk fiske med elektrisk båtfiske, slik at det er mulig å undersøke et bredere spekter av de områdetypene som benyttes av ungfisk.

Etter ungfiskundersøkelsene i 2013 har det ikke vært noen større flommer eller andre hydromorfologisk tilknyttede hendelser som skulle tilsi store endringer i skjulkapasitet og egnede oppvekstområder for ungfisk i denne delen av vassdraget. De lave tetthetene av lakseparr gir derfor faglig grunn til bekymring. Det jobbes nå med en helhetlig habitatrestaureringsplan for områdene nedstrøms Støren, samt i mindre sidevassdrag (Holte mfl. 2020, i arbeid). For å øke

skjulkapasiteten i områdene nedstrøms Gaulfossen er det viktig at dette arbeidet også munner ut i konkrete habitatiltak for å øke dagens produksjon av laksunger. Det å ha om lag 30 kilometer tidligere produktiv elv som er i dag er redusert til lavproduktiv, har stor betydning på den totale produksjonen av laksunger i Gaula.

3.2 Ungfiskundersøkelser i Sokna

Fire av de åtte stasjonene i Sokna er blitt undersøkt alle år i undersøkelsesperioden 2013-2019. Tetthetene av laksyngel høsten 2019 var de høyeste som er registrert i denne perioden, og betydelig høyere enn foregående år. For alle stasjoner betegnes tettheten som «høy» (**tabell 3** og **figur 7**).



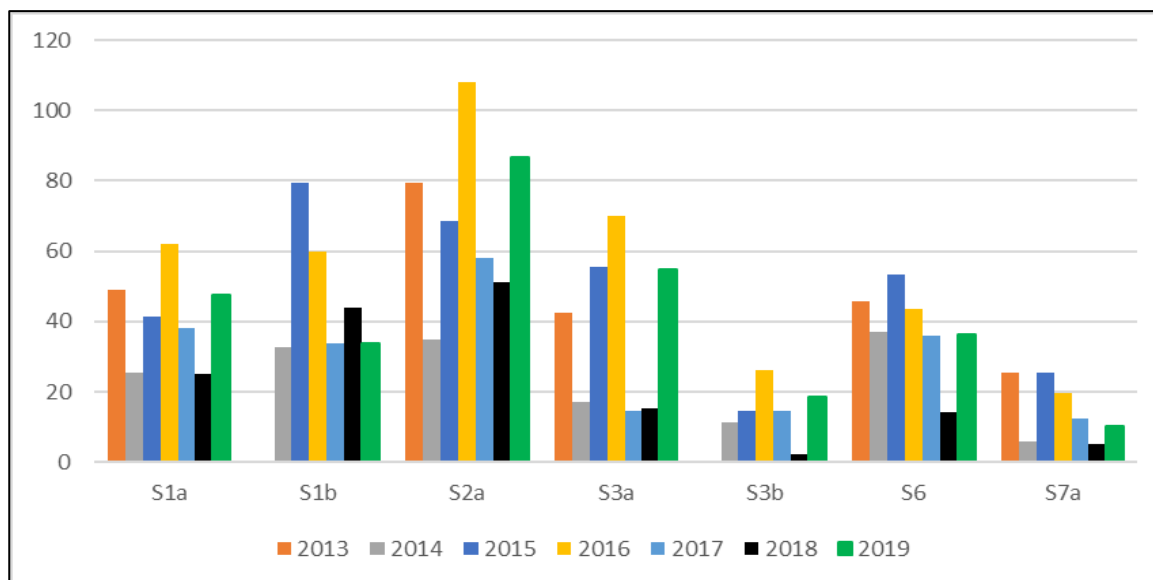
Figur 7. Sammenligning av estimert tetthet av årsyngel (0+) av laks og lakseparr (antall individ per 100 m²) i Sokna i perioden 2013-2019.

Forholdene under feltarbeidet i undersøkelsesperioden 2013-2019 har vært relativt like, og i 2019 lå vannføringen ved Hugdal bru mellom 3,5 og 5,4 m³/s da undersøkelsene ble utført. Det har ikke forekommet uvanlige episoder, med store skadeflokker eller lignende kjente hendelser som kan ha påvirket resultatene fra det elektriske fisket. Mengden lakseparr har i perioden variert noe, med en av de lavest registrerte tetthetene i 2014. Lav tetthet i 2014 kan skyldes mellomårsvariasjoner, med for eksempel en lavere gytebestand i 2012 som en av årsakene. Gytegrøptellinger i hovedelva Gaula viste høsten 2012 noen av det laveste som er registrert i perioden 1989-2015 (Torstein Rognes, upublisert materiale). Etter den tid har antall lakseparr økt for hvert år, og var i 2016 den høyeste som er registrert i perioden 2013-2019. For de åtte stasjonene som er blitt undersøkt i perioden 2013-2018, var imidlertid gjennomsnittlig tetthet i 2017 det tredje laveste som er blitt registrert. Denne trenden fortsatte i 2018, men har snudd i 2019 (**figur 7**). Fem av stasjonene som ble undersøkt i 2019 hadde det vi anser som «moderate» tettheter og én hadde «høy» tetthet (**tabell 3**). De resterende to stasjonene hadde «lave» tettheter. Generelt sett var tettheten av lakseparr i Sokna «moderat», men på grensen til «høy» for de stasjonene som er blitt undersøkt hvert år i perioden 2013-2019 (**figur 7**).

På grunn av et uhellsutslipp av tunnelvann til Sokna vinteren 2018, ble undersøkelsen i 2018 utvidet med fire ekstra elfiskestasjoner i elva, lokalisert for å synliggjøre eventuelle effekter av utslippet (Solem mfl. 2019). Undersøkelsen viste at tettheten av laksparr på stasjon S6, som ligger rett nedstrøms utslippsområdet høsten 2018, var betydelig lavere sammenlignet med tetthetene i perioden 2013-2017 (**figur 8**). For stasjon S3b, som ligger litt lengre nedstrøms utslippsområdet, var tettheten i 2018 den laveste som er registrert for perioden 2014-2018 (ikke fisket i 2013). Videre viste undersøkelsen at de områdene som lå lengre nedstrøms stasjon S3b ikke hadde samme negative utvikling i tetthet. I 2019 var tettheten av lakseparr på stasjon S3b og S6 igjen oppe på nivået fra før uhellsutslippet, og fulgte dermed trenden for de andre stasjonene i vassdraget. Dette er resultater som er i tråd med vurderinger til Solem mfl (2019) om at uhellsutslippet vinteren 2018 hadde negative effekter på ungfiskbestanden i deler av Sokna

Stasjonen S7a, som ligger øverst i vassdraget, har over noen år hatt en negativ utvikling i tetthet av lakseparr, uten at det er funnet noen sikker årsaksforklaring til dette. En forklaring kan knyttes til fossen nedstrøms stasjonen, som enkelte år (og på spesielle vannføringer) kan være vandringshindrende for gytefisk. For eksempel var årsyngeltetthet på denne stasjonen i 2017 nesten 40 % lavere enn gjennomsnittet for alle stasjoner (56 mot 90 individer per 100 m²) og i 2018 noe av det laveste som er registrert (35,9 individer per 100 m²) (Solem mfl. 2018). For 2019 var tetthet av laksyngel her betydelig høyere enn tidligere år og noe av det høyeste som er registrert i perioden 2013-2019 (**tabell 3**) (Bergan mfl. 2015, Solem mfl. 2014, 2016, 2017, 2018 og 2019). Naturlige forklaringer på disse variasjonene kan være høy gytebestand av laks i Sokna høsten 2018, og optimale vannføringer til riktig tid i forhold til gytevandringer forbi fossen i 2018, slik at flere individer klarte å passere dette antatte vandringshinderet. Som følge av den høye tettheten av årsyngel av laks i 2019 antar vi at tettheten av lakseparr i 2020 vil øke på alle stasjoner i Sokna.

Ved undersøkelsen i 2013 (og 2019) ble det ikke funnet eldre lakseparr enn toåringer, noe som kan indikere at dominerende smoltalder i Sokna er under tre år (Solem mfl. 2014).



Figur 8. Sammenligning av estimert tetthet av lakseparr (antall individ per 100 m²) for åtte stasjoner i Sokna som er blitt fisket alle år i perioden 2013- 2019. Unntak er stasjonene S2b (Hauka), S3b og S7a som ikke ble undersøkt i 2013. Stasjon S1a er nederst og stasjon S7a er øverst i elva. Utslippsområdet i forbindelse med tunnelarbeid vinter 2018 ligger ca. 600 meter oppstrøms stasjon S6 og ca. 2000 meter nedstrøms stasjon S7a. Ned til stasjon S3b og S3a er det henholdsvis ca. 2500, 4300 meter. Stasjon S2b ligger i sidevassdraget Hauka og var derfor ikke påvirket av uhellsutslippet.

3.3 Sjøaure i Gaulavassdraget

Med unntak av noen få stasjoner var tetthetene av årsyngel og parr av aure i 2019, i likhet med årene i perioden 2013-2018, svært lave (Solem mfl. 2019a, Solem mfl. 2018a, Solem mfl. 2017, Solem mfl. 2016, Bergan mfl. 2015, Solem mfl. 2014) (**tabell 1-3**). Denne kritiske situasjonen har nå vedvart over flere år, til tross for at det er ti år siden sjøauren ble fredet for uttak i Gaulavassdraget (i 2009). En forventet økning i bestanden av gytefisk etter et redusert uttak av sjøaure under sportsfiske, har til nå ikke gitt forventet økning i årsyngel av aure for Gaula eller de større sidevassdragene. Enkelte mindre bekker skiller seg derimot positivt ut (Bergan & Solem 2018, 2019, 2020), men dette er da gjerne knyttet til konkrete tiltak på avgrensede bekkepartier og i enkeltvassdrag. Dette viser at bestanden har vært og fortsatt er, kritisk lav. Variasjoner i vannkvalitet, habitatkvalitet og oppgangsforhold kan i mange tilfeller ha større betydning for ungfiskproduksjon enn mengde gytefisk.

En av hovedkonklusjonene knyttet til sjøaure i overvåkingsperioden 2013 fram til i dag, er at små sidebekker i Gaulavassdraget er et foretrukket habitat og leveområde for sjøaurebestanden, der som vann- og miljøkvaliteten er tilfredsstillende. Disse vannforekomstene har vanligvis årlig oppgang av gytefisk. Sammenlignet med hovedelva, gir selv beskjedne bekkearealer (100-200 m²) i enkelte av disse «friske» bekkene en vesentlig høyere fangst av ørretunger i antall i forhold til undersøkelsesinnsatsen i hele Gaula samme år. Undersøkt areal i hele hovedstrengen av Gaula kan være mellom 2500-3000 m². Dersom bestanden styrker seg ytterligere, og siden det mest foretrukne habitatet fylles opp først, antas det at den observerte økningen i tettheten av årsyngel i enkelte av sidebekkene, etter hvert også kan gi utslag i hovedelva. Situasjonen for sjøauren i Gaulavassdraget er uendret i perioden 2013-2019, og må som tidligere år fortsatt betegnes som kritisk.

Selv om det nå er igangsatt enkelte tiltak i noen sidevassdrag, er det fortsatt svært mange sidebekker, som følge av menneskeskapte vandringshindre og barrierer, forurensning og andre belastninger, enten er fisketomme eller ikke produserer fisk i nærheten av forventning (historiske nivåer). I Sokna, som tidligere har hatt til dels høye tettheter av aureunger (L'Abée-Lund mfl. 1987), er tetthetene fortsatt gjennomgående lave. Det anses derfor som viktig å få satt i gang tiltak i flere sidevassdrag og bekker for å bedre oppgangsforhold, gytemuligheter og oppvekstvilkår for aureunger. Utbedring av vandringshindre og fjerning av vandringsbarrierer, tiltak mot forurensning og tiltak for naturhermende restaurering, blir nå svært viktige for å styrke sjøaurebestanden og optimalisere forvaltningen av arten, i tillegg til at innsatsen fører til at man nærmer seg fastsatte miljømål etter vannforskriften (Anonym 2013).

De siste årenes overvåking av sidebekkene til Gaula viser at omfanget av forurensning og andre inngrep snarere øker enn avtar (Solem mfl. 2014, Bergan 2015, Bergan mfl. 2015, Bergan & Solem 2016, Bergan & Solem 2017, Bergan og Solem 2018, Bergan & Solem 2019, Bergan & Solem 2020). Det kan derfor fastslås at samlet belastning av alle inngrep, endringer og arealbruk gir for stor miljøbelastning i henhold til kriteriene i vannforskriften. På denne bakgrunn har bekker med tilfredsstillende miljøtilstand stor verdi, uansett lengde (på naturlig anadrom strekning) og størrelse. Det er derfor et større behov enn tidligere for å sikre disse mot forringelse og inngrep.

Det kommer mange store utfordringer for flere viktige sjøaurebekker i tiden framover, blant annet i forbindelse med bygging av ny E6 langs Gaula og Sokna. Ut fra dårlig bestandsstatus for sjøaure, en rekke ikke-stabiliserte påvirkningsfaktorer og planer om nye fysiske inngrep/endringer og stort press på areal knyttet til bekkene, er det behov for at det ved planleggingen og gjennomføringen av nye inngrep, tas kunnskapsbaserte, miljøoppdaterte og faglige forankrede hensyn til fiskens krav til vandringsveier, gyteområder og oppvekstområder.

4 Referanser

- Anonym 2013. Klassifiserings av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften. Veileder 02:2013. Miljødirektoratet.
- Bergan, M.A. 2015. Problemkartlegging og overvåking av sidevassdrag til Gaula i 2014. NINA Minirapport 538. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. 2019. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren og Enganbekken i forbindelse med utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1597. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Nøst, T.H. 2017. Tapte areal og produksjonsevne for sjørretbekker i Trondheim kommune. NINA Rapport 1354. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2016. Problemkartlegging og overvåking av sidevassdrag til Gaula, Årsrapport 2015. NINA Rapport 1242. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2017. Problemkartlegging og overvåking av sidevassdrag til Gaula, Årsrapport 2016. NINA Rapport 1363. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Solem, Ø. 2018. Problemkartlegging, ungfiskovervåking og anslag på tapte areal i små sidevassdrag til Gaula. NINA Rapport 1497. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2019. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2018. NINA Rapport 1614. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M. A. & Solem, Ø. 2020. Problemkartlegging og ungfiskovervåking i små sidevassdrag til Gaula. Undersøkelser i 2019. NINA Rapport 1741. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2015. Overvåking av vannkvaliteten i Gaula ved Støren i 2013 og 2014. Resipient for Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. NIVA Rapport. 6791-2015. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M.A. & Aanes, K.J. 2017. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren i 2016 i forbindelse med utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. Årsrapport for 2016. NINA Rapport 1373. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A. & Aanes, K. J. 2018. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren og Enganbekken i forbindelse med utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. Årsrapport for 2017. - NINA Rapport 1495. Norsk institutt for naturforskning.
- Berger, H.M., Bergan, M.A., Nøst, T.H. & Hellem, T. 2008. Fastsetting av økologisk tilstand i bekker og mindre elver i Trøndelag – utprøving av metoder - basert på undersøkelser av vannkvalitet, bunndyr og fisk i vannområdene Nidelva, Gaula og Stjørdalselva 2007. Fagrapport fra Berger Felt Bio.
- 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. Norsk institutt for vannforskning.
- Bergan, M.A., Bongard, T., Forsgren, E., Hanssen, O. & Jarnegren, J. 2015. Biologiske miljøundersøkelser av Sørå og Gaula etter diesel-lekkasje fra Statoilstasjonen på Klett. NINA Rapport 1105. Norsk institutt for naturforskning.
- Bergan, M.A., Jensås, J.G., Bremset, G., Borgos, T., Havn, T.B., Rognes, T., Skoglund, S. & Solem, Ø. 2015. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget i 2014. NINA Minirapport 517. Norsk institutt for naturforskning.
- Bohlin, T. 1981. Methods of estimating total stock, smolt output and survival of salmonids using electrofishing. – Report from Institute of Freshwater Research Drottningholm 59, 5-14.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Einum, S. & Nislow, K.W. 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continuous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. – *Oecologia* 143, 203-210.

- Holthe, E., Vartdal, E.A., Foldvik, A., Bergan, M.A., Solem, Ø. & Bremset G. 2019. Utvelgelse av tiltaksområder i Gaula – pilotforsøk. NINA Prosjektnotat 182. Norsk institutt for naturforskning.
- Holthe, E., Foldvik, A., Bergan, M.A., Solem, Ø., Jensås, J.G., Havn, T., Ulvan, E.M. & Bremset, G. 2020. Helhetlig tiltaksplan for nedre deler av Gaulavassdraget. Delplan for hovedstrengen av Gaula nedstrøms Støren. NINA Rapport 1763. Norsk institutt for naturforskning.
- Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Økland, F., Ugedal, O., Jensås, J.G. & Saksgård, L. 2012. Reguleringsundersøkelser i Orkla for perioden 2007-2011. NINA Rapport 866. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 2002. Use of radio telemetry and electrofishing to assess spawning by transplanted Atlantic salmon. *Hydrobiologia* 483, 13-21.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A., Bongard, T., Bremset, G. & Diserud, O. 2012. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Framdriftsrapport 2012. NINA Rapport 857. Norsk institutt for naturforskning.
- 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 referansevassdrag (FORSKREF). Årsrapport 1986. MVU-rapport nr. B29, 99-114.
- Mikkelsen, K.O. & Værøy, N. 2017. Kjæli og Killingdal gruver biologiske undersøkelser i påvirkede vassdrag 2016. Cowi rapport for Direktoratet for mineralforvaltning med Bergmesteren for Svalbard.
- Sandlund, O.T. (red.) 2013. Vannforskriften og fisk – forslag til klassifiseringssystem. Miljødirektoratets Rapport M 22.2013. Miljødirektoratet.
- Solem, Ø., Aalbu, F., Pettersen, O. & Mo, T.A. 2017. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2016. NINA Kortrapport 52. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Johnsen, B.O., Arnekleiv, J.V., Hindar, K., Aalbu, F., Rønning, L., Kjærstad, G., Karlsson, S. & Olstad, K. 2013. Kartlegging av ungfiskbestander i Drivavassdraget 2010. Årsrapport 2010. NINA Rapport 742. Norsk institutt for naturforskning.
- 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. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bongard, T., Jensås, J.G., Berg, M., Bremset, G., Borgos, T., Nielsen, L.E., Rognes, T., Skoglund, S. & Ulvan, E.M. 2016. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget. Årsrapport 2015. NINA Rapport 1220. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bækkeli, K.A.E., Jensås, Bongard, T., Berntsen, H.H., Havn, T. B., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2017. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2016. NINA Rapport 1316. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bremset, G., Jensås, J.G., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2018a. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2017. NINA Rapport 1414. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Turtum, M., Jensås, J.G., Krogdahl, R. & Ulvan, E.M. 2018b. Tiltaksrettet kartlegging av sjørretvassdrag i Orkla. Årsrapport 2017. NINA rapport 1458. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Forseth, T., Bergan, M.A., Gabrielsen, S.E., Jensås, J.G., Skår, B. & Ulvan, E.M. 2018c. Fiskebiologiske undersøkelser og tiltak i Orklavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1468. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Aalbu, F. & Mo, T.O. 2018d. Ungfiskundersøkelser i Drivavassdraget. Årsrapport 2017. NINA Rapport 1417. Norsk institutt for naturforskning.
- Solem, Ø., Bergan, M.A., Bremset, G., Havn, T.B, Jensås, J.G., Ulvan, E.M., Hatten, L., Bongard, T., Borgos, T., Nielsen, L.E. & Rognes, T. 2019. Ungfiskundersøkelser i Gaulavassdraget, Årsrapport 2018. NINA Rapport 1619. Norsk institutt for naturforskning.

- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22, 82-90.
- Aanes, K.J. & Bergan, M.A. 2016. Biologisk overvåking av Gaula ved Støren i 2015 knyttet til utslipp fra Norsk Kylling AS og Moøya renseanlegg. NIVA Rapport 7059. Norsk institutt for vannforskning.

5 Vedlegg

Vedleggstabell 1. Lokalisering og stedfesting (UTM-koordinater) av stasjoner som har inngått i ungfiskundersøkelsene i hovedstrengen av Gaulavassdraget i perioden 2013-2019. Stasjon 7 var dekt med leire i 2016, så det ble etablert en stasjon 100 meter lengre oppstrøms. Stasjon 22 var ikke lenger egnet i 2016, slik at stasjonen ble flyttet over til motsatt side av elvestrengen. Stasjon 14 ble ikke fisket i 2018.

Stasjon	Navn	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	GPS-posisjon (UTM)
1a	Nordre Jaktøya	X	X	X	X	X	X	X	32 V 564121 7020856
1b	Udduvollbrua		X						32 V 563884 7022252
2a	Gimsebruene (1)	X							32 V 563614 7017826
2b	Gimsebruene (2)		X	X	X	X	X	X	32 V 563584 7017482
2c	Varmbo		X						32 V 563666 7019282
2d	Søre Jaktøya		X						32 V 564168 7020165
3	Gravrák	X	X	X	X	X	X	X	32 V 562414 7013546
4	Kvålsbrua	X	X						32 V 564316 7011577
5	Nerkåsa	X	X	X	X	X	X	X	32 V 564930 7010713
6	Borten-Losen	X	X	X	X	X	X	X	32 V 564948 7008806
7	Lundamo	X	X	X	X	X	X	X	32 V 563838 7003069
7C	Horgøien				X	X	X	X	32 V 563344 7002094
8	Gaulfossen	X	X	X	X	X	X	X	32 V 562130 6998125
9	Vollan	X	X	X	X	X	X	X	32 V 562480 6996750
10	Krokstad	X							32 V 563025 6996176
11	Gylløyan	X							32 V 563213 6995415
12	Håggån	X							32 V 563552 6994246
13	Rostaden	X	X						32 V 564391 6993972
14	Kvasshyllan (1)	X	X	X	X	X		X	32 V 565143 6992869
15	Kvasshyllan (2)	X	X	X	X	X	X	X	32 V 565129 6992931
16	Kvasshyllan (3)	X	X	X					32 V 565134 6993032
17	Kvasshyllan (4)	X	X	X	X	X	X	X	32 V 565169 6992953
18	Kvasshyllan (5)	X	X	X	X	X	X	X	32 V 565136 6992730
19	Svartøya	X	X	X					32 V 565272 6990847
20	Granøya	X	X	X	X	X	X	X	32 V 569503 6988010
21a	Rognes (1)	X							32 V 573929 6986673
21b	Rognes (2)		X	X					32 V 574241 6986366
22	Telsnes	X	X	X	X	X	X	X	32 V 579911 6983114
23	Vilmannsøya	X	X	X		X	X	X	32 V 585452 6980777
24	Storneset	X	X	X		X	X	X	32 V 590214 6981140
25	Hindverkronningen	X	X	X		X	X	X	32 V 592059 6982268
26	Svenskplassen	X	X	X		X	X	X	32 V 594578 6982668
27	Dragåsen	X	X	X		X	X	X	32 V 598498 6984776
28	Langlete	X	X	X		X	X	X	32 V 600378 6982703
29	Kvernmoen	X	X	X		X	X	X	32 V 604394 6981017
30	Øyvindmoen	X	X	X		X	X	X	32 V 607896 6979262
31	Ramlo	X	X	X		X	X	X	32 V 610523 6978087
32	Nedenfor Eggfossen	X	X	X		X	X	X	32 V 611089 6976397
33	Ovenfor Eggfossen	X	X	X		X	X	X	32 V 610846 6974654
34	Åsplassen	X	X	X		X	X	X	32 V 611117 6973671
35	Tamlagsrønning	X	X	X		X	X	X	32 V 612507 6972694

Vedleggstabell 2. Lokalisering og stedfesting (UTM-koordinater) av stasjoner som har inngått i ungfiskundersøkelsene i sidevassdraget Sokna i perioden 2013-2019. Nummereringa av stasjonene starter nederst i sidevassdraget.

Stasjon	Navn	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	GPS-posisjon (UTM)
SNy*	Byggmakker						X		32 V 565419 6989958
S1a	Storlykkja	X	X	X	X	X	X	X	32 V 563441 6988939
S1b	Stofføya		X	X	X	X	X	X	32 V 562870 6986181
S2a	Korporalsbrua	X	X	X	X	X	X	X	32 V 562804 6984372
2Sb	Hauka		X	X	X	X	X	X	32 V 563648 6984888
S3a	Estenstad	X	X	X	X	X	X	X	32 V 561825 6983687
S4	Ospegga	X							32 V 561558 6983662
S5	Solem	X					X		32 V 561113 6983508
S3b	Buru		X	X	X	X	X	X	32 V 560558-6982823
SNy*	Gjønnølda						X		32 V 560175 6982019
S6	Hov	X	X	X	X	X	X	X	32 V 560029 6981160
SNy*							X		32 V 560695 6979323
S7a	Åsenhus		X	X	X	X	X	X	32 V 560805 6979005
S7b	Hanshus	X							32 V 560481 6979850

Vedleggstabell 3. Gjennomsnittlig lengde ved alder (0+ til 4+) hos laksunger fanget på de 28 stasjonene som ble undersøkt i Gaulavassdraget høsten 2019, samt intervall for reell maksimum og minimum lengde ved gitt aldersgruppe og andel av (%) ungfiskbestanden.

Vassdragsdel	Alder	Antall	Min. lengde	Maks. lengde	Snitt lengde	Andel av bestand (%)
Hele vassdraget	0	2464	30	63	41.9	74,5
Hele vassdraget	1	555	53	128	73.8	16,8
Hele vassdraget	2	228	74	138	99.0	6,9
Hele vassdraget	3	55	97	133	110.2	1,7
Hele vassdraget	4	4	122	138	130.5	0,1
Gaula	0	1594	30	59	38.9	71,7
Gaula	1	379	53	90	68.8	17,1
Gaula	2	190	74	131	94.8	8,6
Gaula	3	55	97	133	110.2	2,5
Gaula	4	4	122	138	130.5	0,2
Sokna	0	870	34	63	47.4	80,3
Sokna	1	176	69	128	84.5	16,2
Sokna	2	38	98	138	120.1	3,5

Norsk institutt for naturforskning, NINA, er en uavhengig stiftelse som forsker på natur og samspillet natur–samfunn.

NINA ble etablert i 1988. Hovedkontoret er i Trondheim, med avdelingskontorer i Tromsø, Lillehammer, Bergen og Oslo. I tillegg driver NINA Sæterfjellet avlsstasjon for fjellrev på Oppdal, og forskningsstasjonen for vill laksefisk på lms i Rogaland.

NINAs virksomhet omfatter både forskning og utredning, miljøovervåking, rådgivning og evaluering. NINA har stor bredde i kompetanse og erfaring med både naturvitere og samfunnsvitere i staben. Vi har kunnskap om artene, naturtypene, samfunnets bruk av naturen og sammenhenger med de store drivkreftene i naturen.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4525-8

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 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