

1996

NINA Rapport

Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra Sluttrapport for perioden 2016-2020

Ola Ugedal, Ingerid J. Hagen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Jan Gunnar Jensås, Sten Karlsson og Eli Kvingedal



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.

Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra

Sluttrapport for perioden 2016-2020

Ola Ugedal

Ingerid J. Hagen

Marius Berg

Gunnbjørn Bremset

Jan Gunnar Jensås

Sten Karlsson

Eli Kvingedal

Ugedal, O., Hagen, I.J., Berg, M., Bremset, G., Jensås, J.G.,
Karlsson, S. & Kvingedal, E. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i
Bævra. Sluttrapport for perioden 2016-2020. NINA Rapport 1996.
Norsk institutt for naturforskning.

Trondheim, august 2021

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-4775-7

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Anders Foldvik

ANSVARLIG SIGNATUR

Assisterende forskningssjef Tonje Aronsen (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS og Svorka Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Fra midtre deler av Bævra (ved stasjon 27) © Jan Gunnar Jensås

NØKKEWORD

Bævra, laks, sjøaure, vassdragsregulering, fisketetthet, vekst,
produksjon, gytebestand, fiskeutsettinger, genetisk tilordning

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo

Sognsveien 68
0855 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

Thormøhlensgate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Ugedal, O., Hagen, I.J., Berg, M., Bremset, G., Jensås, J.G., Karlsson, S. & Kvingedal, E. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra. Sluttrapport for perioden 2016-2020. NINA Rapport 1996. Norsk institutt for naturforskning.

Bævra er et sterkt regulert vassdrag der 43 % av nedbørsfeltet er overført til Svorka kraftstasjon om lag fire kilometer fra sjøen. Lengden på lakseførende strekning er om lag 20 kilometer, hvorav de øverste fem kilometerne er uregulert, mens en strekning på 11,5 kilometer har fått permanent redusert vannføring. Nedstrøms kraftverksutløpet er vannføringsregimet endret, men denne strekningen kan likevel ha svært lav vannføring når kraftverket ikke er i drift og det er lav vannføring fra de øvre deler av elva. Det har blitt gjennomført årlige fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2005-2020, for å kartlegge bestandsstatus hos laks og sjøaure, vurdere regulerings effekter på fisk, evaluere virkning av utsettinger samt foreslå tiltak for å øke naturlig fiskeproduksjon. Denne rapporten oppsummerer resultatene fra undersøkelser som er gjort i 2016-2020 og har størst fokus på å evaluere kultiveringen og å gi en oppdatert bestandsstatus for laks og sjøaure i vassdraget.

Under gytefisktellinger i 2016-2020 ble det observert henholdsvis 90, 69, 197, 91 og 133 lakser. Gytebestanden ble trolig undervurdert i 2016 sammenliknet med de andre årene på grunn av dårlig sikt i deler av elva. Antallet gytefisk av laks i 2018 er det største som er registrert i Bævra i løpet av perioden 2005-2020. Tidligere toppår forekom i 2006 og 2014 med litt over 160 laks registrert hvert av disse årene. Resultatene over hele tidsperioden gir ikke noe grunnlag for å si at gytebestanden av laks verken har økt eller avtatt i løpet av perioden 2005-2020.

I 2018 ble det observert laks over hele den undersøkte 19 km strekningen, og året etter ble det registrert årsyngel av laks på alle de undersøkte lokalitetene i elva. Dette er det eneste året i løpet av perioden 2006-2020 at laksen beviselig har utnyttet mesteparten av anadrom strekning til gyting. De andre årene ble mesteparten av gytelaksen observert i de nedre og midtre deler av elva og registreringer av yngel bekrefter at det vanligvis skjer lite vellykket gyting av laks i de øvre deler av elva.

Under gytefisktellinger i 2016, 2017, 2019 og 2020 ble det observert henholdsvis 144, 186, 171 og 159 sjøaurer. I 2018 ble det observert bare 44 individer, men på grunn av sen telling ble gytebestanden sannsynligvis grovt undervurdert dette året. Tellingene de fem siste årene er lavere enn i toppåret 2015 med 390 sjøaurer, men omtrent på samme nivå som i 2014 (206 aurer) og vesentlig høyere enn i 2011-2013 som hadde mindre enn 70 sjøaurer hvert år. Mesteparten av sjøauren ble observert oppstrøms kraftverket i alle år og sjøauren utnytter hele anadrom strekning til gyting hvert år. Datamaterialet gir ikke noe grunnlag for å hevde at gytebestanden av sjøaure verken har økt eller blitt redusert i løpet av undersøkelsesperioden 2006-2020.

I perioden 2016-2020 har årlig rapportert fangst av laks ved elvefisket i Bævra variert fra 6-54 lakser med en samlet vekt fra 21-190 kg. Fangsten var størst i 2016 og minst i 2020. Med unntak av i 2016 har de rapporterte fangstene av sjøaure vært svært sparsomme de siste fem årene. I 2016 ble det rapportert en fangst av 50 sjøaurer med en samlet vekt på 54 kg. I perioden etter at vassdraget ble gjenåpnet for fiske i 1994 har de årlige laksefangstene i snitt vært 35 lakser med en samlet vekt på 96 kilo, mens de årlige aurefangstene i snitt har vært 45 sjøaurer med en samlet vekt på 58 kilo. Siden ikke alle fiskere har levert fangstrapport kan det være en underrapportering i Bævra, men omfanget er ukjent.

På grunn av svært varierende sportsfiskefangster er data om sammensetning av laksebestanden i Bævra med hensyn til andel kultivert fisk i bestanden, sjøalder og størrelse basert på et samlet materiale av skjellprøver fra sportsfiskefangst, stamfiske/høstfiske i tillegg til registreringer av størrelsesfordeling av laksen ved gytefisktelinger. Våre data tyder på at det har vært rimelig godt samsvar mellom størrelsesfordeling av laks (inndelt i små-, mellom- og storlaks) estimert under gytefisktelling og laks fanget ved stamfiske og sportsfiske i elva samme år. Laksebestanden i Bævra var tallmessig dominert av mellom- og storlaks (om lag 60-70 %) i 2016, 2018 og 2020. I 2019 var smålaks klart dominerende med om lag 70 % av laksene, mens det er noe større usikkerhet knyttet til tallene fra 2017, men gytefisktelingene tyder på at det var en dominans av smålaks dette året.

Mellomstore (1-3 kg) og store (> 3 kg) sjøaurer har utgjort mesteparten av gytebestanden de siste fem årene med fra 52-64 % av registreringene. Gytebestanden av sjøaure i toppåret 2015 var tallmessig dominert av små individer (< 1 kg), men på grunn av det store antallet fisk registrert var antallet mellomstore og store individer vesentlig større dette året enn i andre år. Også i 2014 var de totale antallet mellomstore og store individer høyere enn de siste fem årene. Eggantallet øker med økende størrelse på fisken, og vi forventer at det ble gytt flere rogn i i 2014 og spesielt i 2015 enn de siste fem årene. Dette samsvarer med at tettheten av årsyngel av aure var større i 2015 og 2016 enn i 2017-2020.

Laksen er mest tallrik i de nedre og midtre deler av elva. I alle år har de høyeste tetthetene av yngel og parr av laks blitt registrert på strekningen fra utløpet av kraftverksutløpet og opp til utløpet av sideelva Svorka. Oppstrøms denne strekningen er forekomsten av yngel og parr mer variabel mellom år og tetthetene lavere. På uregulert strekning oppstrøms utløpet av Lille Bævra har det bare vært sporadiske forekomster av laksunger.

Sjøauren utnytter hele anadrom strekning til gyting og oppvekst, men tetthet av yngel og parr er svært lav nedstrøms utløpet av kraftverket. Det er en tendens til at tettheten av aureparr har avtatt noe på strekningen mellom kraftverksutløpet og Lille Bævra. Dette kan skyldes noe lavere gytebestander av sjøaure de siste fem årene, men kan også være påvirket av økt konkurranse med vill laks og utsatt settefisk.

Basert på antall større ungfisk av laks og aure som fanges under elektrisk fiske om høsten, kan det grovt estimeres hvor mange individer som potensielt kan vandre ut som smolt påfølgende vår, såkalt presmolt. Antallet som vandrer ut neste vår vil være lavere enn estimatet fordi det skjer dødelighet mellom høsten og utvandring påfølgende vår. Hvor stor denne dødeligheten er i Bævra vet vi ikke.

I 2016-2020 har det estimerte antallet presmolt av laks i Bævra variert fra 5900 til 9500 med et årlig gjennomsnitt på 7400. For laks var det en økning i antall presmolt i elva fra starten av undersøkelsen i 2006 og fram til en topp i 2015 med om lag 14 500 individer. Når det gjelder aure tilsier estimatene et svært lavt antall presmolt i 2016 med 2100 individer og et høyt antall i 2017 med 13 300 individer. De tre siste årene har antallet variert fra 4200 til 5200 med et årlig gjennomsnitt på om lag 4700 presmolt. For aure var det en økning i antall presmolt i elva fra starten av undersøkelsen og fram til en topp i 2014 med om lag 12 000 individer. Antallet presmolt av aure de siste tre årene har vært noe lavere enn de fleste andre år av undersøkelsen.

I de senere år har det vært satt ut énsomrige laksunger (fra 2011) og laksesmolt (fra 2012) med opphav i stamfisk fanget i Bævra. I 2016 og 2017 ble det i tillegg lagt ut noe lakserogn. En kombinert bruk genetiske metoder og tradisjonelle metoder for skjellanalyse gjør det mulig med stor sikkerhet å fastslå opphavet og utsettingsstadium til kultiveringsfisk i Bævra. Av de i alt 315 voksne laksene som er undersøkt med genetiske metoder de siste seks årene, stammer 83 (26 %) med sikkerhet fra kultiveringsvirksomheten i Bævra. Av de kultiverte

fiskene kunne 52 individer med sannsynlighet tilordnes å stamme fra utsatt 2-års smolt, 13 fra utsatt 1-års smolt og 18 fra utsatt énsomrig settefisk.

Vurderinger tilsier at suksessen til utsettingene av smolt i Bævra i beste fall kan være på høyde med andre elver i fylket hvor det settes ut smolt, men ikke høyere. Utsettingene av énsomrig settefisk Bævra har gitt vesentlig lavere gjenfangstrater enn tilsvarende utsettinger i Surna. Dette kan skyldes lavere overlevelse fram til smoltutvandring i Bævra, men kan også påvirkes av forskjeller i sjøoverlevelse mellom de to elvene. Til tross for lave gjenfangstrater utgjorde kultiverte laks med opphav i stamfisk fra Bævra et vesentlig bidrag til innsig av voksen laks til elva i 2016 og 2017 med hhv. 38 og 32 % av laksen som ble fanget ved sports- og stamfiske. I 2015 og 2018-2020 var bidraget mer moderat med fra 14-28 % av innsiget.

Énsomrig settefisk gir et vesentlig lavere bidrag av tilbakevandrende voksen laks enn utsatt smolt i Bævra per utsatt fisk. På grunn av sparsomt med areal ovenfor anadrom strekning vil mesteparten av settefisken konkurrere med villfisk om mat og plass og dermed kunne påvirke den naturlige rekrutteringen av både sjøaure og laks. For å øke laksebestanden i Bævra er det viktig å få så godt resultat som mulig i form av tilbakevandrende voksen laks fra kultiveringsvirksomheten. Det bør vurderes å redusere antallet énsomrige som settes ut og heller øke antallet smolt.

Genetisk tilordning til stamlaksforeldre gjør at kultiverte individer kan identifiseres og det relative bidraget fra hver stamfisk til bestanden av voksen laks beregnes. Dette tillater en nøyaktig evaluering av kultiveringsprogrammet ved å beregne hvilken påvirkning kultiveringen har på den effektive bestandsstørrelsen. I Bævra har vi evaluert kultiverings påvirkning på den effektive bestandsstørrelsen i fem gyteårsklasser (2010-2014).

Kultivering har stor påvirkning på laksebestanden i Bævra. For de evaluerte gyteårene har andelen kultivert fisk i bestanden vært høy, og det har vært et relativt lite antall stamfisk som ligger til grunn for utsettingene. Dette har medført en reduksjon i effektiv bestandsstørrelse som følge av utsettingene (altså en Ryman-Laikre effekt) for alle evaluerte gyteår. I Bævra har det vært stor forskjell i antall avkom per stamfisk, hvilket fører til lavere effektivt antall stamfisk, i forhold til faktisk antall stamfisk. Et jevnere bidrag mellom forskjellige stamfisk kan øke den effektive bestandsstørrelsen og bidra til å redusere den observerte Ryman-Laikre effekten. Utsettingene i Bævra har til nå vært basert på et relativt lite antall stamfisk per år. Ved å ta inn flere stamfisk vil også effektivt antall stamfisk øke, men Bævra har en relativt fåtallig bestand, og så mange som mulig av disse bør få gyte i elva. Isteden, er det en forhåpning om at den pågående genbankbaserte kultiveringen vil kunne utnytte den stamfisken som tas inn på en mer effektiv måte.

Det foreligger et forslag til revidert gytebestandsmål for laksebestanden i Bævra på 484 kg med et usikkerhetsintervall fra 360 til 720 kg. GBM er nedskrevet fra opprinnelig forslag på grunn av at produksjonskapasiteten for ungfisk og smolt er redusert som følge av vannkraftregulering. Telling av gytefisk i vassdraget danner utgangspunkt for en vurdering av GMB oppnåelse de siste fem årene. En subjektiv vurdering er at deteksjonssannsynlighet ved tellingene av laks har vært nærmere god (80 %) enn moderat (65 %) de fire siste årene. I 2016 var trolig deteksjonssannsynligheten moderat til lav (50 %) på grunn av dårlig sikt. Under disse forutsetningene viser beregningene at gytebestandsmålet med høy sannsynlighet ble nådd med god margin i 2018. Eggdeponeringen var trolig i nærheten av nedre skranke for gytebestandsmålet i 2016 og 2020. I 2017 og 2019 var beregnet eggdeponering for lav til at målet ble nådd.

All foreliggende informasjon tyder på at det er relativt fåtallige bestander av både laks og sjøaure i Bævra. Beregning av minimumsinnsig og vurdering av andel gytefisk observert ved

tellinger tilsier at det årlige innsiget av laks til Bævra i to av de fem siste årene har vært lavere enn 200 laks, i to år i størrelsesorden 200-250 individer og opptil 300 laks i 2018. Tilsvarende har det årlige innsiget av gytefisk av sjøaurer vært i størrelsesorden 200-250 individer de siste årene. En viktig årsak til relativt lave innsig er at bestandene ikke er gjenoppbygd etter å ha vært på et lavt nivå i lang tid som følge av flere menneskeskapt påvirkningsfaktorer. I tillegg til påvirkningsfaktorer innenfor vassdraget har sjøoverlevelsen hos laks og sjøaure endret seg over tid. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) har nylig gjort en forenklet tilstandsvurdering for Bævra. Hovedkonklusjonen til VRL er at status for laksebestanden i Bævra er *svært dårlig*. Dette skyldes blant annet *svært dårlig* status for genetisk integritet, samt *dårlig/svært dårlig* status for oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd. Påvirkningsfaktorene vassdragsregulering og lakselus vurderes begge å ha stor effekt på høstbart overskudd.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) har nylig også gjennomført en klassifisering av tilstanden til 430 norske sjøaurebestander. Bestanden i Bævra er klassifisert å ha *dårlig tilstand*, det vil si at bestanden har blitt moderat redusert de siste 20 årene. I denne klassifiseringen ble effekten av flere mulige påvirkningsfaktorer på bestandsstørrelsen til sjøaure i det enkelte vassdrag vurdert. I Bævra vurderte VRL at vannkraftregulering og lakselus har stor negativ effekt på bestanden, mens arealinngrep og fangst er vurdert å ha en liten negativ effekt.

For begge bestandene gir ikke datagrunnlaget fra vår undersøkelse noen sterk indikasjon på at det har vært en vesentlig endring i bestandsstørrelse av laks og sjøaure i løpet av undersøkelsesperioden 2006-2020. Bestandene synes altså å variere på et relativt lavt nivå og variasjonen er trolig påvirket av både reguleringspåvirkede miljøfaktorer i elva og lakselus og andre forhold i sjøen.

Ola Ugedal (Ola.Ugedal@nina.no), Ingerid J. Hagen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Jan Gunnar Jensås, Sten Karlsson & Eli Kvingedal, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim.

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	7
Forord	8
1 Innledning	9
2 Områdebeskrivelse	11
2.1 Generell beskrivelse	11
2.2 Vannkraftutbygging og fysiske forhold	12
2.2.1 Vannføring og vanntemperatur 2018-2020	13
2.3 Utsetting av fisk	13
3 Metoder og materiale	16
3.1 Fangststatistikk og skjellprøver	16
3.2 Genetiske undersøkelser.....	17
3.3 Registrering av gytefisk	18
3.4 Ungfiskundersøkelser	21
3.4.1 Beregning av produksjon av presmolt	22
3.4.2 Skille mellom utsatte og ville laksunger.....	23
4 Ungfiskundersøkelser	24
4.1 Forekomst og tetthet av ungfisk 2018-2020	24
4.2 Utvikling i ungfisktetthet over tid.....	27
4.3 Presmolt.....	32
4.3.1 Tetthet og bestand av utsatt laks.....	34
5 Undersøkelser av voksen fisk	36
5.1 Gytefisktelling	36
5.1.1 Laks.....	36
5.2 Fangst, størrelsessammensetning og livshistorie	41
5.2.1 Fangst	41
5.2.2 Størrelsessammensetning og livshistorie	42
5.3 Sammensetning av laksebestanden i Bævra med hensyn på opphav	44
5.3.1 Gjenfangster av utsatt laks i 2016-2020.....	44
5.3.2 Vurdering av gjenfangstrater	46
5.3.3 Evaluering av kultivering basert på genetiske data.....	48
6 Bestandsstatus	50
6.1 Laks	50
6.1.1 Minimumsinnsig	50
6.1.2 Gytebestandsmål og måloppnåelse	51
6.1.3 Forenklet tilstandsvurdering.....	52
6.1.4 Diskusjon.....	55
6.2 Sjøaure	57
6.2.1 Minimumsinnsig	57
6.2.2 Tilstandsvurdering.....	58
6.2.3 Diskusjon.....	58
7 Referanser	60
8 Vedlegg	63

Forord

Bævra er regulert gjennom Svorka kraftverk som eies av både Statkraft Energi (50 %) og Svorka Energi (50 %), og etter oppdrag fra regulantene har Norsk institutt for naturforskning (NINA) gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i elva i perioden 2016-2020.

Vi retter en takk til Arne O. Sæter for bistand under elektrisk fiske, til Emil Roger Øyen ved Småøyen Camping for opplysninger om fangsten i vassdraget og bistand til å samle inn skjellprøver, og til vår kollega Gunnel M. Østborg for analyse av skjellprøvene. En takk også til Vegard Ambjørndalen, Knut Andreas Eikland Bækkelie, Torgeir Havn og Oskar Pettersen som deltok under lysfiske og drivtelling for å registrere gytefisk i vassdraget.

Vi takker Veterinærinstituttet i Trondheim for tilgang til skjellprøver og opplysninger om sammensetning av laksen fanget ved stamfiske i Bævra, og Rossåa settefiskanlegg for opplysninger om kultiveringen i vassdraget herunder opplysninger om antall egg hos stamlaks samlet inn i Bævra. Personell fra Rossåa fiskeanlegg takkes også for innsamling av skjellprøver fra sjøaure og ekstra laks fanget og ikke benyttet ved stamfiske nedstrøms Svorka kraftverk.

Vi takker også Even Loe i Statkraft for opplysninger om vannstand, vannføring og vanntemperatur ved det nye vannmerket i Bævra.

Genetiske analyser av voksen laks i Bævra i 2016 og 2017 ble bekostet av prosjektet "Genbankbasert kultivering", som var delfinansiert av Statkraft. Vi takker personalet ved NINA sin genlab for det praktiske arbeidet med de genetiske analysene og Thomas Moen, Aqua Gen AS, for excel-scriptet som ble benyttet til til bestemme foreldre-avkom match eller mismatch i forbindelse med de genetiske analysene for å skille utsatte fra ville laksunger og tilsvarende analyser av opphav til voksen laks.

Vi takker Statkraft Energi og Svorka Energi for oppdraget.

Trondheim, august 2021

Ola Ugedal
Prosjektleder

1 Innledning

Bævra ble regulert i 1963 ved at 43 % av nedslagsfeltet ble overført til Svorka kraftverk, som ligger 3,7 km ovenfor vassdragets utløp i sjøen. Ved overføringen til kraftverket fikk to lakseførende sideelver (Svorka og Lille Bævra) sterkt redusert vannføring, og dette førte også til sterkt redusert vannføring i den lakseførende delen av hovedelva nedstrøms disse elvene. Ulike undersøkelser og evalueringer har kommet fram til at grunnlaget for fiskeproduksjon er betydelig redusert som følge av reguleringen (Olsen 1968, Korsen 1979, Johnsen & Hvidsten 1995). Det er også påpekt at manøvreringen av kraftverket kan medføre raske endringer i vannføring med påfølgende stranding og tap av ungfisk (Bævre 1990).

For å kompensere for redusert fiskeproduksjon er regulanten pålagt årlige fiskeutsettinger i form av 10 000 laksesmolt og 30 000 énsomrige laksunger (brev av 21.10.1998 til regulanten fra Direktoratet for naturforvaltning). Pålegget hadde sin bakgrunn i at 3/4 av produksjonsområdene i vassdraget ble vurdert å være ødelagt ved reguleringen.

NINA har tidligere gjennomført undersøkelser i vassdraget i perioden 2005-2013, og en oppsummering av resultatene fra disse undersøkelsene er gitt av Lund & Johnsen (2007), Johnsen mfl. (2011) og Ugedal mfl. (2014a). I 2014 og 2015 ble undersøkelsene videreført med analyse av fangststatistikk og skjellprøver av voksen laks og sjøaure, ungfiskundersøkelser og tellinger av gytefisk (Ugedal mfl. 2015, 2016).

I ett nytt pålegg fra Miljødirektoratet til Statkraft ble det bestemt at undersøkelsene i Bævra skulle videreføres i perioden 2016-2020 med følgende innhold:

Evaluere pålagt utsetting av laksesmolt og énsomrige laksunger identifisert ved:
 gjenfangst som voksenfisk ved analyse av årlige innsamlede skjellprøver og manglende (avklipt) fettfinne og/eller alternativt ved bruk av genetiske markører ved analyse av skjellprøver eller vevsprøver av gjenfanget voksenfisk

Evaluere pålagt utsetting av énsomrige laksunger ved:
 elfiske i utsettingsområder i 2016 og 2018

Vurdere Svorka som utsettingslokalitet for énsomrige laksunger gjennom:
 ungfiskundersøkelser og grov habitatkartlegging

Vurdere effekt av fiskeutsettinger gjennom:
 registrering av gytefisk årlig om høsten i prosjektperioden

Vurdere oppnåelse av gytebestandsmål gjennom:
 komplettering av påbegynt innhenting av informasjon om kjønnsfordeling og fekunditet

Overvåke tettheten av ungfisk årlig ved:
 el-fiske på de samme lokalitetene som tidligere er undersøkt, jfr. NINA rapport 1247

Overvåke utviklingen i voksenfiskbestanden gjennom:
 evaluering av offisiell fangststatistikk

Resultatene fra 2016 og 2017 ble rapportert i en framdriftsrapport i 2018 (Ugedal mfl. 2018). Denne sluttrapporten gir en oppdatert bestandsstatus for laks og sjøaure basert på gytefisk-tellinger, fangststatistikk, skjellanalyser og ungfiskundersøkelser. Rapporten har hovedvekt på evaluering av kultiveringens bidrag til fangst og bestand av laks. Det er nylig gjennomført og publisert en genetisk evaluering av hvordan kultiveringen i Bævra påvirker effektiv

bestandsstørrelse hos laks (Hagen mfl. 2020). Hovedresultatene fra dette arbeidet er presentert i denne rapporten og supplert med analyse av data fra to nye fangstår. For å vurdere bestandsstatus har resultatene fra 2016-2020 blitt satt i sammenheng med tidligere undersøkelser, ved å bruke lengre tidsserier som fangstdata fra 1994 og gytefisktellinger og ungfiskundersøkelser fra 2005/2006.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Generell beskrivelse

Bævra ligger i Surnadal og Rindal kommuner på Nord-Møre. Vassdraget har et naturlig nedbørfelt på 243 km² og munner ut i Hamnesfjorden som er en sidearm av Halsafjorden. Flomålssonen strekker seg ca. 650 m opp i elva. Før reguleringen ble det, ifølge lokale kilder, av og til observert laks i elva ovenfor Bjørnåsetra. Det var nok bare de aller sprekeste laksene som kunne vandre så langt, for ca. 500 m nedenfor Bjørnåsetra og ca. 20 km fra elvemunningen er det et steilt fossefall på ca. 6 m som vil stanse de fleste laksene (Lund & Johnsen 2007). Før reguleringen i 1963 kunne fisken gå ca. 1 km opp i Svorka og ca. 100 m opp i Lille Bævra. I hovedelva var den gang de beste fiskeplassene fra munningen og opp til samløpet med Svorka, men også lengre opp i elva var det en del gode høler for fiske (Olsen 1968). De to nevnte sidevassdragene er ansett som totalskadet for laks etter reguleringen. Tidligere undersøkelser av ungfiskbestanden i vassdraget etter regulering tydet på at gyting av laks forekom kun i enkelte år på elvestrekningen ovenfor kraftverket (Johnsen & Hvidsten 1995).

Etter reguleringen har elvefisket i all hovedsak foregått på strekningen nedstrøms Svorka kraftverk som følge av redusert vannføring og liten fiskeoppgang i fiskesesongen i elva ovenfor kraftverksutløpet.

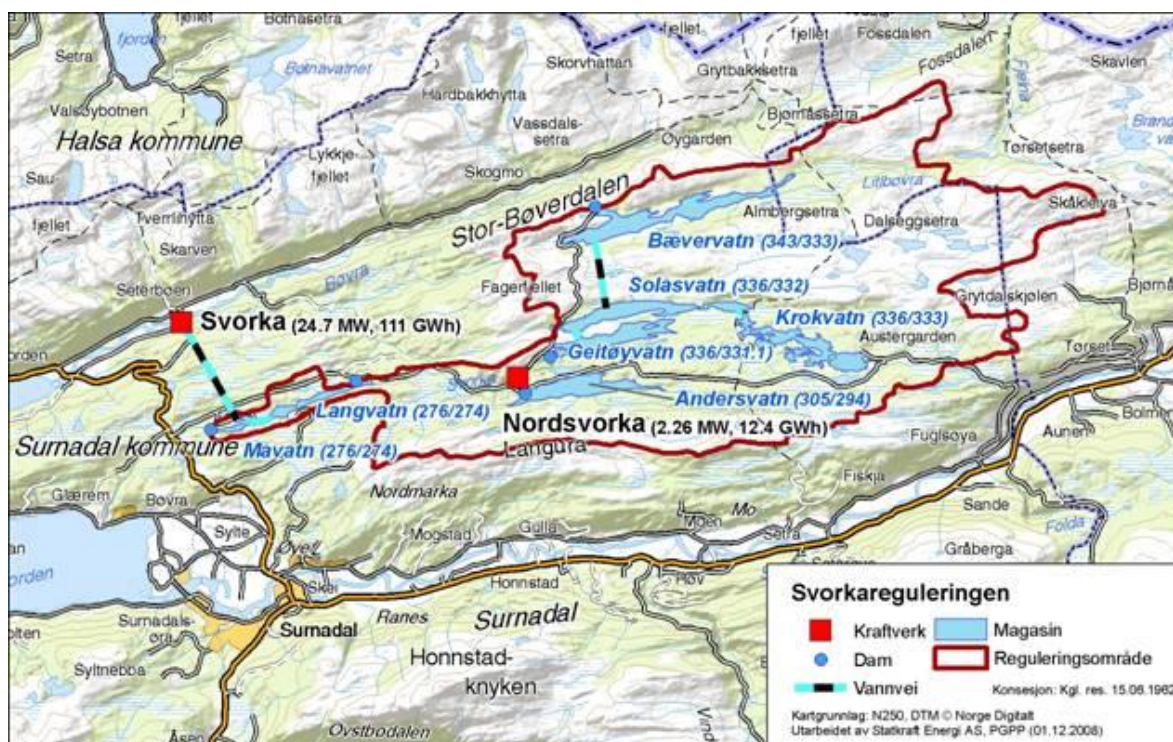
Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist i vassdraget i august 1986 (Johnsen mfl. 1999). Samme høst ble det gjennomført en rotenonbehandling av vassdraget for å redusere smittefaren til andre vassdrag i nærområdet. I oktober 1989 ble det gjennomført en ny rotenonbehandling, og denne gang var målet å utrydde parasitten fra vassdraget. Bævra ble friskmeldt i 1994, og fiske ble igjen tillatt (Johnsen mfl. 1999). I henhold til fangststatistikken var Bævra opprinnelig et laksevassdrag, men på 2000-tallet ble det i de fleste år fanget flere sjøaure enn laks (Johnsen mfl. 2011). Fisket i vassdraget er godt tilgjengelig for allmennheten, men fangstene er i betydelig grad betinget av regnflom eller god vannføring gjennom kraftverket.

Ved Stortingets vedtak i februar 2003 ble Halsafjorden med Hamnesfjorden gitt status som nasjonal laksefjord som følge av at Surna, som ligger innenfor dette fjordområdet, ble gitt status som nasjonalt laksevassdrag. Denne ordningen innebærer at dette fjordområdet er gitt en særlig beskyttelse mot påvirkninger som kan virke negativt på laksebestandene.

2.2 Vannkraftutbygging og fysiske forhold

Bævra ble regulert i 1963 ved at nedslagsfeltet til sideelvene Svorka og Lille Bævra (til sammen 104 km² eller 43 % av nedslagsfeltet) ble overført til Svorka kraftstasjon som ligger ca. 3,7 km ovenfor Bævrans utløp i sjøen (**figur 2.1**). Reguleringen har ført til permanent redusert vannføring på en 11,5 km lang strekning av Bævra fra samløpet med Lille Bævra ned til utløpet av Svorka kraftstasjon. På strekningen mellom utløpet av Lille Bævra og utløpet av sideelva Svorka (om lag 9,8 km) er 17 % av nedbørsfeltet fraført mens på strekningen mellom samløpet med sidelva Svorka og utløpet av kraftstasjonen (1,7 km) er 43 % av nedbørsfeltet fraført. Nedstrøms kraftverksutløpet er vannføringen omfordelt med vanligvis høyere vinter vannføring og lavere vannføring om våren og sommeren. Kraftverket er imidlertid ikke i drift gjennom hele året og når kraftverket ikke driftes i perioder med lavt tilsig så er vannføringen fra kraftverksutløpet og ned til sjøen også betydelig redusert sammenliknet med uregulert tilstand. Ved nedkjøring eller stans av kraftverket praktiserer en selvpålagt trinnvis reduksjon i vannføring (Statkraft 2015). Reguleringens påvirkning på ulike vannføringsmål er nærmere beskrevet i dokumenter utarbeidet av Statkraft i forbindelse med revisjon av konsesjonsvilkårene for Svorkareguleringen (Statkraft 2015a,b).

Svorka kraftstasjon er utstyrt med ett aggregat. Kraftverket har en maksimal slukeevne på 11,7 m³/s, og kan produsere kraft ved vannføringer ned til 3,1 m³/s. Optimal drift er ved vannføringer på 8,2 m³/s (Bævre 1990). Kraftverket har en midlere beregnet årsproduksjon på 111 GWh fordelt på en midlere sommerproduksjon på 34 GWh, og en midlere vinterproduksjon på 77 GWh.



Figur 2.1. Bævravassdraget med reguleringsområde (Svorkareguleringen), reguleringsmagasiner, overføringstunneler og kraftverk.

Nordsvorka kraftverk

I 2004 ble det gitt tillatelse til utbygging av Nordsvorka kraftverk som kom i drift i mars 2007. Inntaket er i Geitøyvatn (se **fig 2.1**) og ligger på kote 331. Geitøyvatn reguleres mellom kote

331,1 og kote 336. Fallet er 42 m. Årlig produksjon ved kraftverket er beregnet til 12,5 GWh. Driftsvannføring/maksimum slukeevne er på 6 m³/s. Fra utløp Nordsvorka kraftverk til der inntaksmagasinet for Svorka kraftverk (Langvatn/Måvatn) starter, er det ca. 4,8 km vannvei (elva Svorka). Avstanden fra Svorkas innløp i Langvatn/Måvatn fram til tunnelinntaket er ytterligere ca. 4 km. Driften av de Nordsvorka kraftverk koordineres med driften av Svorka kraftverk og påvirker ikke vannføringen i Bævra.

2.2.1 Vannføring og vanntemperatur 2018-2020

I januar 2012 ble det satt opp en stasjon for måling av vannstand og vannføring ved Salsteinen, om lag 2 km ovenfor utløpet av Svorka kraftstasjon. Foreløpig er det ikke utarbeidet noen sammenheng mellom vannstand og vannføring som dekker hele vannstandsvariasjonen for denne stasjonen. En foreløpig sammenheng ble etablert for vannføringer opp til om lag 15 m³/s i 2016-2017 og vannføringsdata og vanntemperaturdata for disse to årene ble presentert i forrige framdriftsrapport (Ugedal mfl. 2018; se **vedlegg 2.1a,b** i denne rapporten).

Elveprofilen ved målestasjonen er imidlertid ikke stabilt og en kontrollmåling sommeren 2020 viste at det har vært nok en endring av elveprofilen slik at den målte vannstanden tilsa en større vannføring enn den som ble målt i elva på dette tidspunktet. Det finnes ikke noe grunnlag for å regne om vannstand til vassføring for hele tidsserien med vannstandsmålinger (Even Loe, Statkraft, pers medd.). På grunn av denne usikkerheten har vi i denne rapporten derfor ikke forsøkt å gjøre noen statistiske sammenlikninger av eventuelle sammenhenger mellom utvikling i ung-fiskbestand og vannføring. I **vedlegg 2.2** er vannstandsmålingene for 2018-2020 presentert, og disse gir tross usikkerhetene trolig en pekepinn på den relative variasjonen i vannføring innen de ulike årene og viser perioder med lav og høy vannstand/vannføring de ulike år. Vanntemperaturmålinger for 2018-2020 ved denne stasjonen er gitt i **vedlegg 2.3**.

2.3 Utsetting av fisk

I 1963 ble det gitt et pålegg om årlig utsetting av 20 000 laksesmolt i Bævra. Dette pålegget ble i 1969 forandret til 15 000 smolt og 30 000 lakseyngel av stedegen stamme. På grunn av mangel på stedegen stamfisk ble ikke dette igangsatt før 1975. Pålegget ble endret til 6 000 smolt i 1982. Som følge at lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* ble oppdaget i vassdraget i 1986, var det en stans i utsettinger av smolt og yngel fram til 1993.

Etter en evaluering av pålegget (Johnsen & Hvidsten 1995) ble dette i 1998 endret til utsetting av 10 000 laksesmolt og 30 000 énsomrige laksunger. I henhold til dette pålegget skal stedegen stamme brukes i alt kultiveringsarbeid. Som følge av liten bestand av laks i Bævra har det imidlertid blitt satt ut avkom av laks fra stamfisk fanget i Surna. Fram til og med 2005 ble denne fisken produsert ved A/S Settefiskanlegget Lundamo. Et nytt settefiskanlegg (Rossåa settefiskanlegg i Todalen) stod ferdig i 2005. Ved dette anlegget blir nå all fisk som settes ut i Bævra produsert.

Smoltutsettingene i Bævra ble tatt opp igjen i 2008, med en utsetting av 10 000 laksesmolt i både 2008 og 2009 (**tabell 2.1**). Stamfisken til denne smolten kom imidlertid fra Surna. All smolt som ble satt ut ble fettfinneklippet. Det ble ikke satt ut smolt i Bævra i 2010 og 2011, mens det i 2012-2020 ble satt ut smolt som var avkom etter stamfisk fanget i Bævra. Antallet utsatt smolt årlig i perioden 2012-2020 har variert fra 2670 til 23 800 (**tabell 2.1**).

Ingen énsomrig settefisk ble satt ut i Bævra i 2007-2010 siden det var vanskelig å framskaffe stamfisk fra Bævra. Fra og med 2011 ble det årlig satt ut fra 24 670 til 39 000 énsomrige

settefisk av Bævrastamme (**tabell 2.1**). I 2016 og 2017 ble det også satt ut øyerogn av Bævralak i vassdraget.

Tabell 2.1. Antall øyerogn, énsomrige laksunger og smolt utsatt i Bævra i årene 2008-2020. Énsomrige laksunger ble spredt over lengre strekninger i hovedvassdraget ovenfor utløpet av Toreseterelva i 2011 og 2012, mens det i 2013-2020 også ble tatt i bruk områder nedstrøms utløpet av denne sideelva. All utsatt smolt har vært fettfinneklippet. Smolten som ble satt ut i 2008 og 2009 er avkom etter stamfisk samlet inn i Surna, mens senere utsettinger er avkom etter stamfisk samlet inn i Bævra.

År	Rogn	Énsomrig	Smolt	Smoltalder	Utsettingssted	Utsettingsdato
2008		0	10 000	2-år	Kr.st/Svorka bru	6. og 9. mai
2009		0	10 000 ¹	2-år	Svorka kraftstasjon	7.-11. og 13. mai
2010		0	0		-	-
2011		24 670	0		Øvre deler	17. sep.
2012		31 200			Øvre deler	14. og 18.-19. sep.
			3700/5900 ²	1-år/2-år	Svorka kraftstasjon	7. og 16. mai
2013		31 000			Øvre og midtre deler	17.-18. sep.
			6470 ³	2-år	Svorka kraftstasjon	24. mai
2014		35 400 ⁵			Øvre og midtre deler	26. aug.- 11. sep.
			3290/11880 ⁴	1-år/2-år	Svorka kraftstasjon	13.-20. mai
2015		28 000 ⁵			Øvre og midtre deler	24.-25. aug.
			11055/11976	1-år/2-år	Svorka kraftstasjon	22. apr.-19. mai
2016	13 230				Nedre deler	22. feb.
		39 000 ⁵			Øvre og midtre deler	1. sep.
			2671 ⁶	2-år	Svorka kraftstasjon	13. mai
2017	50 000				Midtre deler	29. mar. og 19. apr.
		26 915 ⁵			Øvre og midtre deler	31. aug.
			12129/11700	1-år/2-år	Kr.st./Svorka bru	25. apr. og 9. mai
					Svorka, Toreseterelva og midtre deler	27. sep. og 10. okt.
2018		30 000 ⁵			Kr.st./Svorka bru	29. apr.-7. mai
			4800/4700	1-år/2-år		
2019		32 400 ⁵			Øvre og midtre deler	27. aug.-3. sep.
			7700/6240	1-år/2-år	Svorka kraftstasjon	2.-10. mai
2020		30 000 ⁵			Øvre og midtre deler	24. sep.
			2500/7500	1-år/2-år	Svorka kraftstasjon	29. apr. og 5. mai

¹⁾ 6000 merket med PIT-tag; ²⁾3000 merket med PIT-tag, ³⁾ 5000 merket med PIT-tag, ⁴⁾ 3000 av hver aldersgruppe merket med PIT-tag, ⁵⁾ Merket med fettfinneklipp.⁶⁾ Det ble satt ut få smolt i 2016 fordi det ble satt ut svært mange året før på grunn av oppgradering av elveinntaket ved Rossåaanlegget.

En utsettingsplan som ble utformet med bakgrunn i en befaring av den ikke-lakseførende strekningen i Bævra i 2010 (se Johnsen mfl. 2012), ble fulgt både i 2011 og 2012. Denne utsettingsplanen innebærer at fisken settes i hovedelva fra oppstrøms utløpet av Toreseterelva til et godt stykke ovenfor vandringshindret for anadrome laksefisk. I 2013-2017 ble det i samråd med NINA også satt ut fisk i områder nedstrøms Toreseterelva. Ut fra ungfiskundersøkelsene hadde utsettingsområdene dårlig naturlig rekruttering av laks. Ingen av den utsatte fisken i 2011-2013 var merket og i 2013-2015 ble det benyttet molekylærgenetiske

metoder for å identifisere utsatt ungfisk som ble fanget i det elektriske fisket (Ugedal mfl.2014). Fra og med 2014 har den utsatte fisken blitt merket med avklipt fettfinne slik at de kan identifiseres ved fangst. I tillegg ble det så langt det var mulig ikke satt ut fisk i nær-området til de lokalitetene som skulle fiskes samme år. Fangst av utsatte laksunger fra samme års utsetting er ikke tatt med i resultatene vedrørende gjenfangst av utsatt fisk.

3 Metoder og materiale

3.1 Fangststatistikk og skjellprøver

Verdier for årlige fangster av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævra er for de fleste år basert på offisiell statistikk. I de årene det ikke finnes opplysninger i offisiell statistikk (2007, 2009, 2012-2016), har vi benyttet fangstene som er oppgitt i fangstjournalen fra Småøyan Camping og andre innsendte skjellprøver for å beregne fangsten. Det har tidligere blitt antatt at det meste av fangsten i Bævra blir registrert ved Småøyan Camping.

Ved rapportering i offisiell statistikk må det ha skjedd en misforståelse vedrørende fangstene i 2016 og 2017. De fangsttallene som er oppgitt for Bævra i laksestatistikken for 2017 stemmer overens med de tallene vi fikk oppgitt fra Småøyan camping for 2016. Vi har derfor benyttet opplysningene fra Småøyan for fangster i 2017 og ikke offisiell statistikk. For 2018-2020 overensstemmer de offisielle tallene med opplysningene fra Småøyan

Hvert år har fiskerne tatt skjellprøver av et utvalg laks og sjøaure fra sportsfiskefangsten i vassdraget. I 2005 og 2006 ble det gjennomført prøvefiske i vassdraget om høsten, og det ble også tatt skjellprøver av denne fangsten (Lund & Johnsen 2007). Veterinærinstituttet i Trondheim har gjennomført en opphavsvurdering av all stamfisk tatt ut av Bævra fra og med 2008 basert på skjellanalyser, men de analyserer ikke skjellene for livshistorieinformasjon. Opplysninger om fiskestørrelse, kjønn og sannsynlig opphav er benyttet i denne rapporten. I tillegg har NINA også analysert disse skjellprøvene fra de seks siste sesongene fra stamfiske for livshistorieinformasjon. I de siste fem årene har vi fått tak i hhv 85, 44, 44, 47 og 35 skjellprøver av laks og 8, 35, 8, 20 og 18 skjellprøver av sjøaure (**tabell 3.1**).

Tabell 3.1. Antallet skjellprøver av voksen laks og sjøaure innsamlet i sportsfiske, stamfiske, prøvefiske og lysfiske om høsten i Bævra i perioden 2005-2020.

År	Sportsfiske		Stamfiske/prøvefiske/lysfiske	
	Laks	Sjøaure	Laks	Sjøaure
2005	14	11	11	3
2006	43	9	46	28
2007	18	86	-	-
2008	29	21	5	-
2009	30	19	7	-
2010	19	8	37	-
2011	21	33	19	-
2012	5	13	25	-
2013	25	6	32	-
2014	20	2	56	-
2015	19	4	41	10
2016	47	0	38	8
2017	13	2	31	33
2018	12	1	32	7
2019	19	0	28	20
2020	5	6	30	12

Ved analyse av skjellprøvene ble fiskens alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) og antall år i sjøen registrert. Dessuten ble smoltens lengde på utvandringstidspunktet tilbakeberegnet etter Lea-Dahls metode (Lea 1910). Når det er anført at fisk har gytt tidligere, er slik informasjon funnet ved gytemerker på skjellene (Dahl 1910).

Ut fra skjellanalysene ble laksen delt inn i 6 kategorier: 1) Vill; 2) Rømt oppdrettslaks; 3) Utsatt laks fra settefiskanlegg; 4) Enten utsatt laks eller oppdrettslaks rømt på et tidlig stadium; 5) Enten utsatt laks eller vill laks; 6) Usikker (kan være både vill, utsatt og rømt), oftest på grunn av uleselige skjell. Kategori 5 er en kategori som benyttes i vassdrag med utsetninger av settefisk og der den utsatte fisken ikke merkes og kan gjenkjennes på denne måten. Fisk med et avvikende vekstmønster i sitt første leveår blir tilordnet denne kategorien. Ved vurderingen av om et individ er utsatt som smolt fra settefiskanlegg eller oppdrettslaks som er rømt på et tidlig stadium, er det avgjørende for riktig kategoriplassering at fiskerne gir riktig informasjon om hvorvidt fisken er merket med klipping av fettfinne eller ikke. Dette fordi det er tilnærmet umulig å skille disse to kategoriene ved skjellanalyse.

I 2015-2020 ble det i tillegg gjennomført genetiske analyser av så godt som alle skjellprøvene av voksen laks for å undersøke om fisken kunne tilordnes stamfisk fra Bævra, eller Surna (se kapittel 3.2 for nærmere omtale av metoder).

3.2 Genetiske undersøkelser

I tillegg til skjellanalyser ble det benyttet genetiske metoder for å identifisere om voksen laks som ble fanget i Bævra stammer fra utsetninger i vassdraget av énsomrige laksunger og/eller smolt. En oversikt over antall fisk av ulike grupper som er satt ut i Bævra i ulike år er gitt i **tabell 2.1**.

Fra hver fisk som ble undersøkt ble skjellprøver (eller finneklipp av ungfisk) benyttet for ekstraksjon av DNA med DNEASY tissue kit fra QIAGEN. Samtlige individer ble analysert for 96 enkelt nukleotidpolymorfismer (SNPer). SNP genotyping ble utført med en EP1™ 96.96 Dynamic array IFCs (Fluidigm, San Fransisco, CA.). Blant disse 96 markørene var 81 kjerne DNA markører (diploide) og 15 lokalisert i mitokondrielt DNA. Stamfisk fra Bævra som ble benyttet for å produsere settefisk og smolt av årsklasser klekket fra og med 2011 (stryking fra og med høsten 2010) ble analysert for de samme genetiske markørene og potensielle avkom fra disse blant den villfangede fisken ble identifisert. Utfra at et gen arves fra mor og et gen arves fra far forventes avkommet til et spesifikt foreldrepar å ha en genotype som matcher de gener som finnes hos mor og far. Ved å benytte et tilstrekkelig stort antall genetiske markører forventes sannsynligheten for å ha matchende genotyper for samtlige genetiske markører mellom et foreldrepar og et ikke reelt avkom som veldig liten (såkalt falsk positive match). Individer som ikke matchet noen potensielle stamfiskforeldre for en eller flere genetiske markører ble således identifisert som villprodusert fisk, mens de som hadde matchende genotyper med stamfisken for samtlige genetiske markører ble identifisert som utsatt fisk. Foreldre-avkom match (eller mismatch) for de ulike genetiske markørene ble utført ved hjelp av et script i Visual Basic (excel). For å vurdere sikkerheten i den genetiske tilordningen ble alle potensielle stamfisk tillatt å kunne være foreldre uavhengig av kjønn og årsklasse, til tross for at så vel kjønn, årsklasse og krysningspar var kjent. Etter genetisk tilordning med dette regimet ble det så undersøkt om identifiserte foreldrepar stemte med det som faktisk ble kryset. Videre så ble den mitokondrielle haplotypen for en tilordnet stamfiskmor (mitokondrielt DNA nedarves fra mor) sammenliknet med den matchende villfangede fisken.

Samtlige stamfiskpar som den utsatte fisken ble tilordnet stemte både med kjønn og de faktiske krysningene som ble gjort i anlegget. For samtlige individer som ble identifisert som utsatt var det også match mellom mitokondriell haplotype og identifisert stamfiskmor.

Genetisk tilordning til stamlaksforeldre gjør at kultiverte individer kan identifiseres, også dersom disse ikke er fysisk merket. Beregning av andel kultivert fisk i bestanden kan dermed gjøres mer nøyaktig. Når det relative bidraget fra hver stamfisk er kjent, kan vi også gjøre en nøyaktig evaluering av kultiveringsprogrammet ved å beregne hvilken påvirkning kultivering har på den effektive bestandsstørrelsen. I Bævra har vi evaluert kultiveringens påvirkning på den effektive bestandsstørrelsen i fire årsklasser (2010-2013). Dette arbeidet er tidligere publisert i Hagen mfl. (2020), hvor også metoden er beskrevet i detalj. I denne rapporten supplerer vi resultatene fra Hagen mfl. (2020) med ytterligere ett gyteår (2014).

Totalt ble 315 skjellprøver av voksen laks fanget i sportsfiske, stamfiske og lysfiske i 2015-2020 analysert med molekylærgenetiske metoder.

3.3 Registrering av gytefisk

I 2016-2020 ble det, som i fleste tidligere år, utført gytefiskregistreringer i omlag 19 km av hovedstrengen av Bævra. Under arbeidet ble en kombinasjon av drivtelling og lysfiske benyttet som metoder for å kartlegge gytebestanden av laks og sjøaure i vassdraget.

Følgende soneinndeling (se **figur 3.1**) er benyttet for gytefiskregistreringene (omtrentlig lengde på elvestrekningen er gitt i parentes):

- Sone 1: Elvestrekningen fra Småøyan til Svorka kraftverk (4 km).
- Sone 2: Elvestrekningen fra Svorka kraftverk til Holten (2 km).
- Sone 3: Elvestrekningen fra Holten til Neverholten (5 km).
- Sone 4: Elvestrekningen fra Neverholten til Toresetra (5 km).
- Sone 5: Elvestrekningen fra Toresetra til Øygarden (3 km)

I 2016-2020 ble sonene 1, 2 og 4 undersøkt ved drivtelling, mens sonene 3 og 5 ble undersøkt ved lysfiske. Drivtellingene foregår ved at personer utstyrt med tørrdrakt, maske og snorkel registrerer gytefisk nedover elva. Art, størrelse og kjønn (i den grad det er mulig) på observert fisk blir notert på vannbestandig papir og posisjon plottes ved hjelp av GPS (Garmin GPS-map 60sc). På strekningen fra Svorka kraftverk til Småøyan har det blitt benyttet to eller tre drivtellere for registreringer av gytefisk. På delstrekningene oppstrøms Svorka kraftverk har antall drivtellere også variert fra to til tre personer avhengig av elvetopografi og vannføringsforhold på talletidspunktet.

Gytefisktellingene i 2016 ble gjennomført 6.-7. oktober. I de tre øverste sonene var tellingene vellykkede. Fra Holten og ned til Småøyan camping var sikten dårlig på grunn av partikler i vannet som følge av at det ble gjennomført graving i elveløpet like oppstrøms Holten. Resultatene fra drivtellingene i de to nederste sonene (sone 1 og 2) var derfor ikke tilfredsstillende med tanke på å få gode tall for størrelsen på gytebestanden i dette området. Det ble gjennomført en ny telling den 24. oktober, og da ble det gjort avtale på forhånd om at det ikke skulle graves i elva. Vannføringen oppstrøms kraftverket var svært lav og det ble observert omtrent like mange laks og sjøaure i enkelte holer like oppstrøms Svorka kraftverk som ved forrige telling. Nedstrøms kraftverket var sikten en god del bedre enn ved forrige forsøk. Til tross for dette ble det observert svært få gytefisk på områder som tidligere år har gitt mange observasjoner. Dette skyldtes trolig at gytingen var overstått og at fisken hadde forlatt gyteplassene og trukket nedstrøms i elva. Samlet sett vil tellingene i 2016 derfor sannsynligvis underestimere gytebestandene en god del.

Gytefisktellinger i 2017 ble gjennomført 2. og 3. oktober. Både oppstrøms og nedstrøms kraftverket var det svært lav vannføring og sikten var svært god i alle elveavsnitt. Vannføringen oppstrøms kraftverket hadde vært lav i en lengre periode før tellingene skjedde, noe som påvirket den romlige fordelingen av gytefisk. Omtrent halvparten av sjøauren ble observert oppstrøms kraftverket mens ble det bare ble observert én laks her. Oppstrøms kraftverket var sjøauren i gang med gytinga når tellingene skjedde, mens laksen trolig var helt i begynnelsen av gyteperioden. Det er derfor mulig at laks kunne vandre opp å gyte på strekninger oppstrøms utløpet av kraftverket senere i oktober 2017.

Gytefisktellinger i 2018 ble gjennomført 10.-12. oktober, som var noe senere enn ønskelig på grunn av mye nedbør og vedvarende høy vannføring i månedsskiftet september/oktober. I de øvre deler av elva var sjørørretten og også delvis laksen ferdig med gytingen, noe som innebærer at antallet gytefisk, spesielt av sjøaure, kan være en god del undervurdert i denne delen av elva. Drivtellingene i sone 4 (fra Toresetra og ned til Neverholten) den 11. oktober måtte avbrytes ved Toreseterelva på grunn av dårlig sikt som følge av graving i Toreseterelva. Gravearbeidet ble stanset og sikten var tilfredsstillende dagen etter. Denne dagen ble begge de to nederste sonene drivtalt, men på grunn av tidspress måtte en strekning på 1,7 km mellom Toreseterelva og Brennmyrbekken utgå fra tellingene i sone 4. Den utelatete strekningen har vanligvis relativt lite gytefisk, men utelatelsen vil bidra til undervurdering av sjøauren. Sen telling gjør også at antallet sjøaurer kan være mye undervurdert i 2018

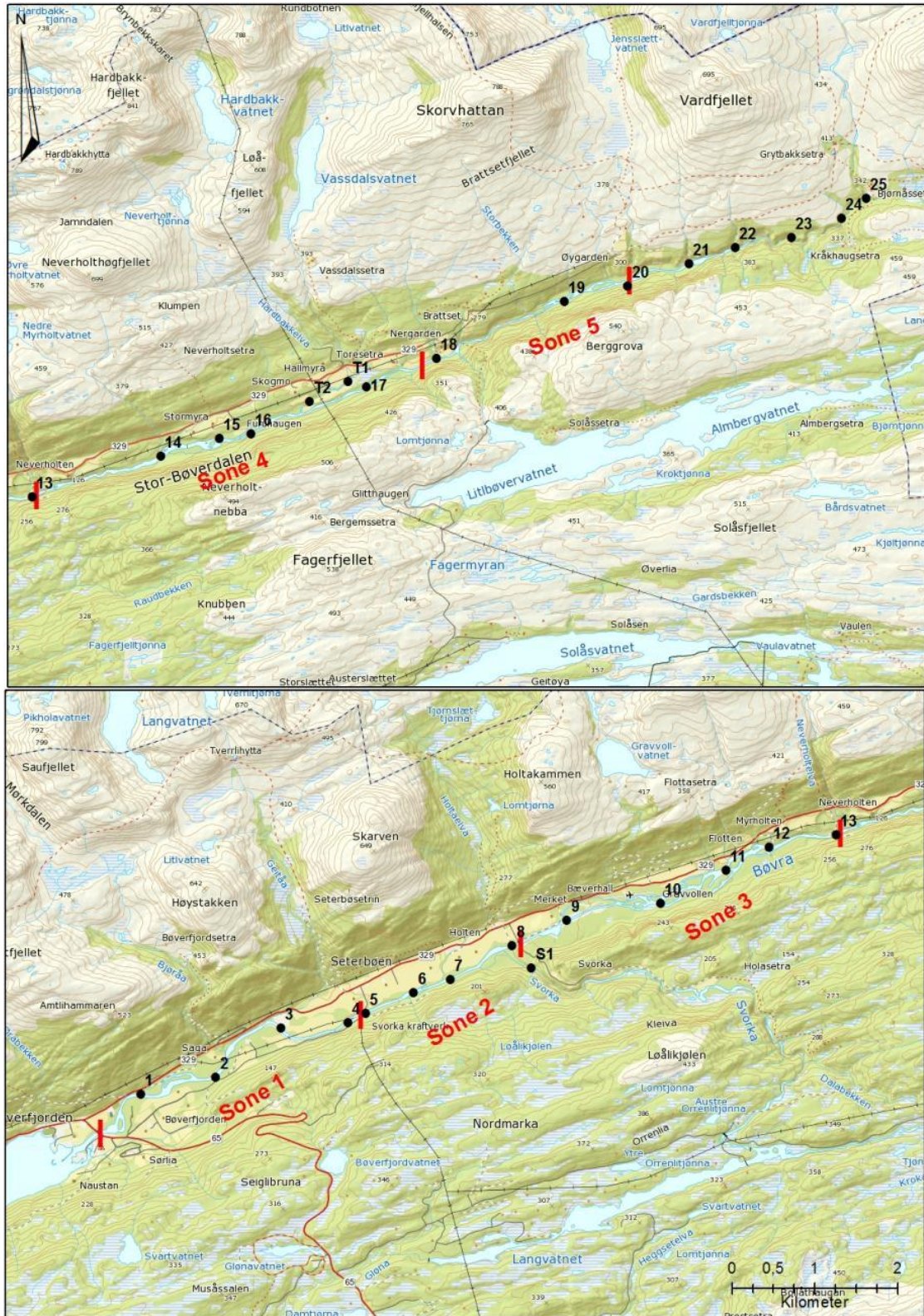
Gytefisktellinger i 2019 ble gjennomført 27.-29. september, som var litt tidligere enn vanlig på grunn av værprognoser som varslet mye nedbør i månedsskiftet i starten av oktober. Forholdene for telling var gode til tilfredsstillende i hele elva. I de øvre deler av elva var det en blanding av sjørørret som var utgytt og klar til å gyte (fisk fanget ved lysfiske), noe som tyder på at tidspunkt for gytetelling traff godt med hensyn til gytetidspunkt hos sjørørret i 2019.

Gytefisktellinger i 2020 ble gjennomført 29. september-1. oktober. Forholdene for telling var gode til tilfredsstillende i hele elva.

All laks fanget ved lysfiske ble opphavskontrollert med analyser av skjellkarakterer. Oppdrettsfisk som kunne identifiseres ut fra ytre kjennetegn ble avlivet på stedet. Øvrig laks ble etter prøvetaking enten satt tilbake i elva eller tatt vare på for eventuell bruk som stamfisk. Alle observasjoner ble stedfestet ved hjelp av GPS.

Observerte laks og sjøaure ble gruppert i samsvar med norsk standard for visuell registrering av laks, sjøaure og sjørøye (Anonym 2015a): Laks: Mindre enn 3 kg, 3-7 kg og større enn 7 kg. Aure: Mindre enn 1 kg, 1-3 kg og større enn 3 kg. Arts- og kjønnsbestemmelse ble også utført i henhold til kriterier gitt i den norske standarden (Anonym 2015a). Art ble bestemt ut fra kroppsform, kroppspigmentering og størrelse på finner, mens kjønn ble bestemt ut fra hodeform, snutelengde, utforming av gatt og farge på gytedrakt. I tillegg til art og kjønn ble de observerte fiskene om mulig bestemt til én av følgende kategorier:

- a) Villfisk (naturlig produsert i vassdrag)
- b) Utsatt fisk (produsert i kultiveringsanlegg)
- c) Oppdrettsfisk (produsert i kommersielt oppdrettsanlegg)



Figur 3.1. Kartutsnitt av Bævra som viser ungfiskstasjoner benyttet i perioden 2012-2020 (Stasjoner 1-25 i hovedelva og stasjon T1 og T2 i Toreseterelva og stasjon S1 i Svorka) og områder for gytefiskregistreringer i perioden 2009-2020 (Sone 1-Sone 5). I 2016-2020 ble det i tillegg fisket to ekstra ungfiskstasjoner nedstrøms kraftverksutløpet (st. 3a og 3b), som ligger mellom stasjonene 3 og 4.

3.4 Ungfiskundersøkelser

Det er gjennomført ungfiskundersøkelser i Bævra årlig fra 2006. Frem til og med 2011 bestod stasjonsnettet i Bævra av 21 stasjoner (st. 1-21) som er noenlunde jevnt fordelt fra flomålgrensen til Øygarden, øverst i den lakseførende delen av vassdraget (**figur 3.1**). I 2012 ble det opprettet fire nye stasjoner i hovedelva oppstrøms de tidligere stasjonene (st. 22-25) for å undersøke tilslaget av settefisk i denne delen av elva. I utgangspunktet forsøker en å fiske omtrent de samme arealene fra år til år. I 2014 var det imidlertid nødvendig å flytte beliggenheten til fem av stasjonene på grunn av forandringer i elveleiet som følge av at massetransport hadde gjort den opprinnelige beliggenheten uegnet til elektrisk fiske. I henhold til lokale kjentfolk førte to store flommer i november 2013 til omfattende forflytninger av bunnsubstrat på flere steder i Bævra. I senere år har det også vært nødvendig å flytte noen av stasjonene på grunn av at massetransport har endret elveleiet. I slike tilfeller forsøker vi å flytte stasjonene slik at de habitatmessig er mest mulig lik slik de var tidligere.

Ved fisket ble det anvendt et bærbart elektrisk fiskeapparat av Terik-type med likestrømspulser. På alle stasjonene ble all fisk i fangsten bedøvd, artsbestemt og talt. Alle eldre individer ble lengdemålt fra snute til enden av halefinnen til nærmeste mm når fisken var naturlig utstrakt. Hvis fangsten av årsyngel var tallrik på en stasjon ble bare et utvalg lengdemålt, men minimum 20 individer av hver art på hver stasjon. På alle stasjonene ble det tatt skjellprøver av et utvalg eldre laks- og aureunger for nærmere aldersanalyse på lab. Fisken ble gjenutsatt på stasjonen etter at fisket og prøvetakingen var gjennomført.

Hvert år har seks av stasjonene i hovedelva blitt avfisket i tre omganger med elektrisk fiskeapparat. På disse stasjonene kan fangbarheten til fisken estimeres ved utfangstmetoden (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989). De øvrige stasjonene ble avfisket én gang. Tettheten av ungfisk på stasjonene i Bævra ble beregnet med utgangspunkt i en samlet fangsteffektivitet, det vil si basert på summen av fangst på alle stasjoner med tre gangers overfiske. Denne prosedyren ble valgt fordi fangsten av fisk på den enkelte stasjon i mange tilfeller var for liten at det lot seg gjøre å estimere en noenlunde sikker fangbarhet for alle de aktuelle fiskegruppene. I estimatene av felles fangbarhet ble det skilt mellom årsyngel (0+) og eldre ungfisk (1+ og eldre) for både laks og aure. Alle tettheter er gitt som antall individ pr. 100 m².

Undersøkelsene i Bævra har blitt gjennomført ved ulike vannføring i de ulike årene (**tabell 3.2**). Ved fisket ble det på alle stasjonene målt eller anslått en gjennomsnittlig vanndekt elvebredde. Denne vurderingen har ikke vært helt standardisert gjennom undersøkelsesperioden, men er det beste målet vi har på hvordan vannføringen (og dermed forholdene for elektrisk fiske) har variert mellom år. I 2013-2020 ble det benyttet en håndholdt laser avstandsmåler for å anslå vanndekt og total elvebredde der de ulike ungfiskstasjonene var plassert. Ut fra disse opplysningene har vi gjort anslag over gjennomsnittlig elvebredde på de ulike strekningene under elektrisk fiske det enkelte år (**tabell 3.2**).

Ved elektrisk fiske påvirkes tetthetsestimatene av miljøforholdene under innsamlingen (Jensen & Johnsen 1988, Forseth & Forsgren 2008). Spesielt er vannføring viktig, og estimert tetthet avtar vanligvis med økende vannføring. I tillegg påvirkes tetthetsestimatene av vannføringsendring i timene eller dagene før innsamling, vanntemperatur, lysforhold og turbiditet (sikten i vannet).

Tabell 3.2. Undersøkellesperiode for gjennomføring av elektrisk fiske, driftsvannføring gjennom Svorka kraftverk den dagen elektrisk fiske nedstrøms kraftverket ble gjennomført, og overslag over gjennomsnittlig vanndekt elvebredde (m) på tre ulike strekninger av Bævra i perioden 2006-2020. Strekning 1: Nedenfor Svorka kraftverk, strekning 2: Svorka kraftverk-Lille Bævra, strekning 3: Ovenfor Lille Bævra.

År	Undersøkellesperiode	Driftsvannføring (m ³ /s) gjennom Svorka kraftverk	Strekning		
			1	2	3
2006	25.-28.8	3,9	27,5	7,1	2,9
2007	24.-25.9 & 1.-2.10	9,5 - 10	38,8	21,5	11,3
2008	25.-27.8 & 8.9	3,5	27,3	13,6	9,5
2009	9.9, 21.-22.9 & 31.10	0	27,3	16,6	11,8
2010	9.9, 13.-14.9 & 28.9	9	25,8	11,8	9,8
2011	30.8, 1.-2.9 & 5.-6.9	0	28,5	15,5	10,8
2012	21.-28.8	9,5	32,5	15,4	8,8
2013	5.-10.9	10	31,3	12,2	5,2
2014	8.-11.9 & 2.10	0	23,5	14,0	8,7
2015	4.9, 14.-16.9 & 19.10	0	14,0	15,4	6,0
2016	6.-9.9 & 21.9,	0	17,0	18,8	8,3
2017	7.-12.9 & 3.10	0	14,0	12,0	4,0
2018	31.8 & 3.-6.9	0	20	15	4,5
2019	9.-11.9 & 24.10	0	19	18	4,0
2020	31.8 & 2.-7.9	0	18	15	6,5

I Bævra ble det funnet signifikante negative sammenhenger mellom gjennomsnittlig tetthet (T) av både eldre aureunger ($T_{\text{Aure}} = 37 - 1,6 B$; $R^2 = 0,40$; $p = 0,011$) og eldre laksunger ($T_{\text{Laks}} = 27,1 - 1,0 B$; $R^2 = 0,26$; $p = 0,049$) og vurderinger av vanndekt elvebredde (B) ved elektrisk fiske for strekningen fra Svorka kraftverk og opp til Lille Bævra. Ved analyser av årsklassestyrke på denne strekningen ble disse sammenhengene brukt til å justere tetthetene av eldre fiskunger til en gjennomsnittlig vanndekt elvebredde på 14,7 m under elektrisk fiske i dette området. For årssyngel av aure var sammenhengen ikke signifikant ($T_{\text{A0+}} = 44,4 - 1,31 B$; $R^2 = 0,35$; $p = 0,123$), men justeringen ble likevel gjennomført fordi det var en negativ sammenheng for denne fiskegruppen også. For årssyngel av laks var det ingen sammenheng mellom gjennomsnittlig tetthet for disse stasjonene og vannbredde under elektrisk fiske ($R^2 = 0,009$; $p = 0,82$), og det var derfor ikke mulig å justere tetthetene for disse. For stasjonene nedstrøms kraftverket og for stasjonene oppstrøms Lille Bævra var det ikke mulig å gjøre tilsvarende justering av tetthetsdata.

3.4.1 Beregning av produksjon av presmolt

Presmolt er ungfisk som antas å vandre ut som smolt førstkommende vår. Antallet presmolt i elva hver høst, og den relative betydningen av de ulike områder av vassdraget for produksjonen av slike individer, ble grovt anslått ved bruk av data fra elektrisk fiske. I disse beregningene ble laksunger større eller lik 10 cm og aure som var 2+ år og eldre betegnet som presmolt (se Johnsen mfl. 2011). Beregningene ble utført ved å benytte gjennomsnittlig tetthet av slike individer på ungfiskstasjonene på de tre ulike delstrekningene som ble vurdert. Beregningene forutsetter derfor at den gjennomsnittlige tettheten av presmolt på ungfiskstasjonene er representative for hele det vanndekte arealet på samme elvestrekning.

Vi anslår at den produktive elvestrekningen fra utløpet av Svorka kraftverk til flomålpåvirket område (200 m ovenfor riksveibrua) er 3,7 km, produktiv strekning fra kraftverket til Lille

Bævra 11,5 km, mens strekningen fra Lille Bævra til stopp lakseførende strekning er om lag 5,0 km. Lengden på de tre ulike strekningene ble sammen med anslagene over gjennomsnittlig vanndekt elvebredde ved elektrisk fiske (se **tabell 3.2**) benyttet til å beregne et vanndekt areal ved elfiske for de respektive strekningene de ulike årene. Dette arealet ble deretter sammen med gjennomsnittlig tetthet av presmolt på ungfiskstasjonene i de ulike delene av elva brukt i en direkte oppskalering for å beregne antall presmolt på de tre delstrekningene av vassdraget (se Johnsen mfl. 2011 for detaljer).

3.4.2 Skille mellom utsatte og ville laksunger

I 2011-2020 ble det hvert år satt ut énsomrige laksunger i Bævra om høsten, vanligvis i august/september (se tabell **2.1**). Den utsatte fisken i 2011-2013 var ikke merket med finnekipping, og kunne heller ikke med sikkerhet skilles fra villfisk på utseende eller størrelse. I perioden 2013-2015 ble det derfor gjennomført genetiske analyser av prøver fra ungfisk samlet inn ved det elektriske fisket for genetisk testing av opphav (se kapittel 3.2 og Ugedal mfl. 2014a, 2015 og 2016). I 2011-2013 skjedde utsettingene etter at de årlige ungfiskundersøkelsene var gjennomført. I 2014-2020 skjedde utsettingene av énsomrige laksunger delvis før og mens det elektriske fisket ble gjennomført. Disse årene var imidlertid de utsatte laksungene merket med finnekipping slik at de kunne identifiseres ved fangst. Fangst av nylig utsatte laksunger er ikke tatt med i den videre bearbeidingen av materialet fra disse undersøkelsene.

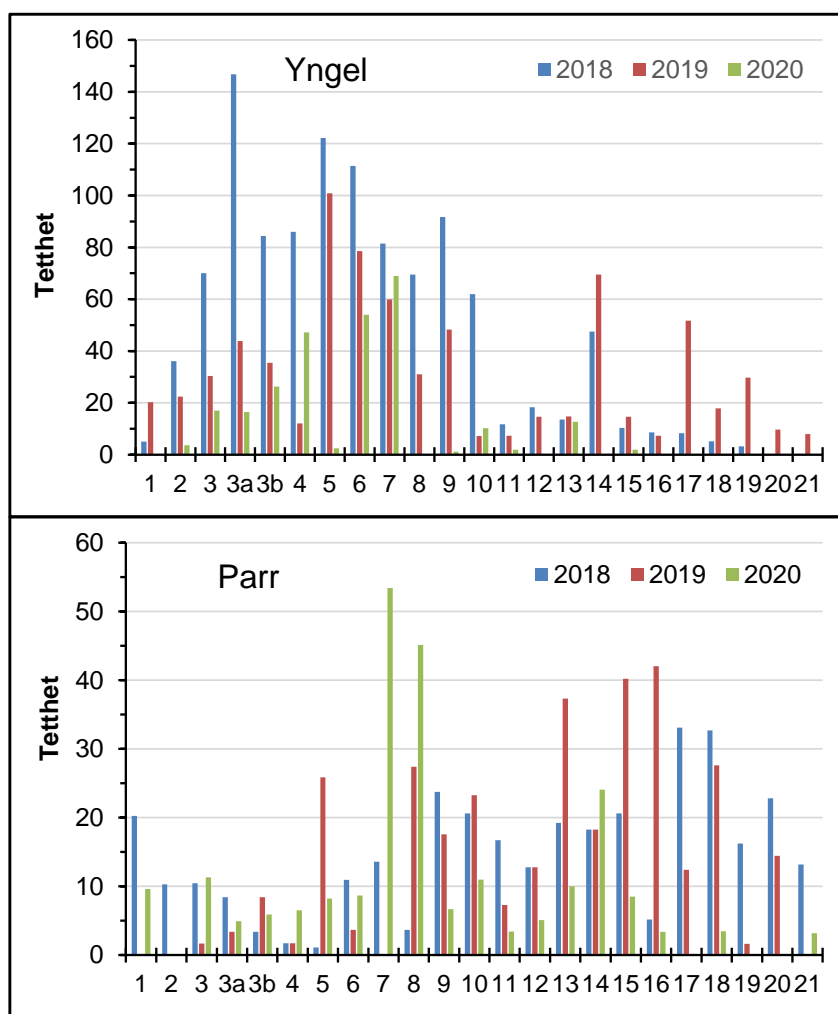
4 Ungfiskundersøkelser

I dette kapitlet vil vi først presentere resultater fra undersøkelsene i 2018-2020 da disse ikke er presentert tidligere. Deretter gjør vi en gjennomgang av langtidsutvikling i ungfiskbestand.

4.1 Forekomst og tetthet av ungfisk 2018-2020

Laks

I 2018 ble det funnet årsyngel (0+) av laks på 21 av de 23 stasjonene som ble fisket nedstrøms vandringshinderet (**figur 4.1**). De høyeste tetthetene ble funnet på stasjoner like nedstrøms og like oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk, og på flere av disse stasjonene ble det registrert tettheter på mer enn 80 yngel per 100 m². Tetthetene av yngel avtok markert fra stasjon 11 og oppover og det ble funnet yngel på bare én stasjon oppstrøms utløpet av Lille Bævra.



Figur 4.1. Beregnet tetthet (n/100 m²) av yngel (0+) og parr (≥ 1+) av laks på 23 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i 2018-2020. Stasjonene er gruppert fra nederst til øverst i vassdraget (se **figur 3.1**). St. 1-4 ligger nedstrøms utløpet av Svorka kraftverk. St. 5-7 ligger mellom utløpet av Svorka kraftverk og utløpet av Svorka. St. 8-16 ligger mellom utløpet av Svorka og utløpet av Toreseterelva. St. 17-18 ligger mellom utløpet av Toreseterelva og utløpet av Lille Bævra. St. 19-22 ligger oppstrøms Lille Bævra og nedenfor vandringshinder for anadrom fisk. Merk at det er forskjellig skala på y-aksen i de to panelene.

I 2019 ble det funnet lakseyngel alle de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.1**). De høyeste tetthetene ble funnet på de tre stasjonene (st. 5-7) mellom utløpet av Svorka og utløpet av Svorka kraftstasjon og på stasjon 14 (hvor). På disse stasjonene ble det registrert tettheter på 60-100 yngel per 100 m².

I 2020 ble det funnet lakseyngel på bare 13 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.1**). De høyeste tetthetene ble funnet på stasjon 4 like nedstrøms utløpet av Svorka kraftverk og på stasjon 6 og 7 som ligger nedstrøms utløpet av Svorka. På disse stasjonene ble det registrert tettheter på 45-70 yngel per 100 m². Fra og med stasjon 8 og oppover i elva var det bare flekkvis forekomster av lakseyngel.

Forekomst og tetthet av lakseyngel i elva i 2019-2020 er i samsvar med registreringene av gytefisk i gyteårene 2018 og 2019. Gytebestanden av laks var vesentlig mer tallrik i 2018 (197 individer) enn i 2019 (91 individer). I 2018 ble det registrert gytefisk over hele elva og for første gang også på den øverste strekningen som undersøkes (se kap 5.1). I 2019 ble mesteparten av gytefisken registrert i de to nederste sonene for gytefisktelling, og det ble ikke registrert laks i sone 3 og sone 5.

Utbredelse og tetthet av yngel i 2018 var imidlertid vesentlig større enn forventet ut fra gytefisktellingene høsten 2017. I 2017 ble det bare registrert 69 laks ved tellingene og de aller fleste av disse ble registrert nedstrøms utløpet av kraftverket. Tellingene i 2017 skjedde relativt tidlig på sesongen og fordelingen av årsyngel i 2018 tyder på at det har vært oppvandring til og gyting i områder ovenfor utløpet av Svorka kraftverk etter at tellingene skjedde. Et annet alternativ er at gytefisktellingene av en eller annen grunn har undervurdert antallet laks i områdene ovenfor kraftverksutløpet. Det er også mulig at overlevelse fra egg til yngel har vært større fra gyting i 2017 til elfiske i 2018 enn i de andre årene.

I 2018 ble det funnet eldre laksunger på 17 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.1**). De høyeste tetthetene, 32-55 individer per 100 m², ble funnet på de tre stasjonene (st. 5-7) mellom utløpet av Svorka kraftstasjon og utløpet av elva. Tetthetene avtok oppover elva og det ble ikke registrert parr på de seks øverste stasjonene.

I 2019 ble det funnet eldre laksunger på 22 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.1**). De høyeste tetthetene, 22-50 individer per 100 m², ble som i 2018 funnet på de tre stasjonene (st. 5-7) oppstrøms kraftverksutløpet. Tetthetene avtok oppover elva, men det var bare den øverste stasjonen hvor det ikke ble registrert vill parr.

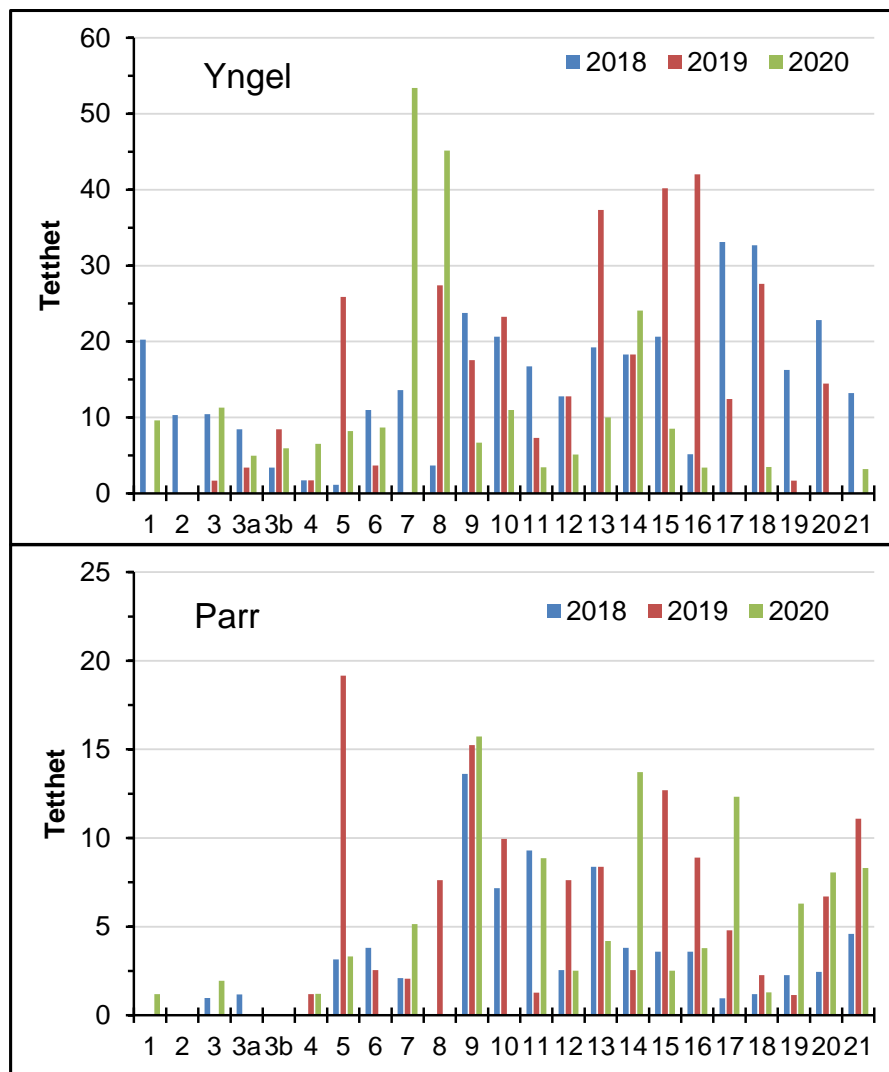
I 2020 ble det funnet eldre laksunger på 21 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.1**), og tettheten av parr var jevnere fordelt i elva enn i mange tidligere år. Det ble også registrert vill parr på de to øverste stasjonene som ble fisket, men tettheten av parr i den øverste delen av elva var lav også dette året.

På stasjonene nedstrøms utløpet av kraftverket har gjennomsnittstettheten vært hhv 17, 14 og 15 parr per 100, m² i 2018-2020, noe som må betraktes som lavt sammenliknet med andre laksevassdrag. På de tre stasjonene mellom utløpet av Svorka og kraftverksutløpet, som vanligvis har de høyeste tetthetene var gjennomsnittstettheten hhv. 40, 33 og 28 parr per 100, m² i 2018-2020. I andre delområder av elva har gjennomsnittstetthet variert fra 0 til 20 parr per 100 m².

Aure

I 2018 ble det funnet årsyngel (0+) av aure på alle de 24 stasjonene som ble fisket nedstrøms vandringshinderet (**figur 4.2**). Yngelen var relativt jevnt fordelt i elva og de høyeste tetthetene, i overkant av 30 yngel per 100 m², ble funnet på de to stasjonene (st. 17 og 18) mellom utløpet av Toreseterelva og utløpet av Lille Bævra. Dette året ble også de tre øverste

stasjonene i elva ovenfor vandringshindret (st. 23-25) fisket og det ble registrert aureyngel på alle disse, men i relativt lave tettheter.



Figur 4.2. Beregnet tetthet ($n/100 \text{ m}^2$) av yngel (0+) og parr ($\geq 1+$) av aure på 23 stasjoner avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævre i 2018-2020. Stasjonene er gruppert fra nederst til øverst i vassdraget (se figur 3.1). St. 1-4 ligger nedstrøms utløpet av Svorka kraftverk. St. 5-7 ligger mellom utløpet av Svorka kraftverk og utløpet av Svorka. St. 8-16 ligger mellom utløpet av Svorka og utløpet av Toreseterelva. St. 17-18 ligger mellom utløpet av Toreseterelva og utløpet av Lille Bævre. St. 19-22 ligger oppstrøms Lille Bævre og nedenfor vandringshinder for anadrom fisk. Merk at det er forskjellig skala på y-aksen i de to panelene

I 2019 ble det funnet aureyngel på 19 av de 23 stasjonene som ble fisket (figur 4.2). Tettheten var lav nedstrøms kraftverksutløpet og her ble det ikke registrert yngel på to av de seks stasjonene. De høyeste tetthetene, i overkant av 40 yngel per 100 m^2 ble funnet to stasjoner nedstrøms utløpet av Toreseterelva.

I 2020 ble det funnet aureyngel på 20 av de 23 stasjonene som ble fisket (figur 4.2). Tetthetene var lave både i de nedre og øvre deler av elva dette året. De høyeste tetthetene, 45-55 yngel per 100 m^2 ble funnet to stasjoner (st. 8 og 9) mellom utløpet av Svorka og kraftverksutløpet.

I 2018 ble det funnet eldre aureunger (parr) på 18 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.2**). Tetthetene var lavere enn 10 individer per 100 m², med unntak av en stasjon (st. 9) som hadde 15 individer per 100 m². Parren var noenlunde jevnt fordelt i elva med unntak av nedstrøms kraftverksutløpet hvor det ble registrert parr på bare to stasjoner. Dette året ble også de tre øverste stasjonene i elva ovenfor vandringshindret (st. 23-25) fisket og det ble registrert aureparr på alle disse, men også her i lave tettheter.

I 2019 ble det funnet aureparr på 18 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.2**). På stasjonene nedstrøms kraftverksutløpet ble det ikke registrert parr. I resten av elva var det også lave tettheter og på bare fem av stasjonene var tettheten større enn 10 parr per 100 m² og disse stasjonene var fordelt over hele elva oppstrøms kraftverksutløpet.

I 2020 ble det funnet aureparr på 17 av de 23 stasjonene som ble fisket (**figur 4.2**). Tettheten av parr var lav på alle stasjoner med forekomst, og på bare tre av stasjonene var tettheten større enn 10 parr per 100 m².

På stasjonene nedstrøms utløpet av kraftverket har gjennomsnittstettheten vært lavere enn 1 parr per 100, m² i 2018-2020, noe som må betraktes som svært lave tettheter. På strekningen mellom utløpet av Lille Bævra og kraftverksutløpet var gjennomsnittstettheten hhv. 5, 8 og 5 parr per 100, m² i 2018-2020. På strekningen oppstrøms utløpet av Lille Bævra var gjennomsnittstettheten hhv. 3, 6 og 8 parr per 100 m² disse tre årene. Tettheten av aureparr var vesentlig lavere i 2018-2020 på alle disse tre elvestrekningene enn i 2016 og 2017 (se nedenfor).

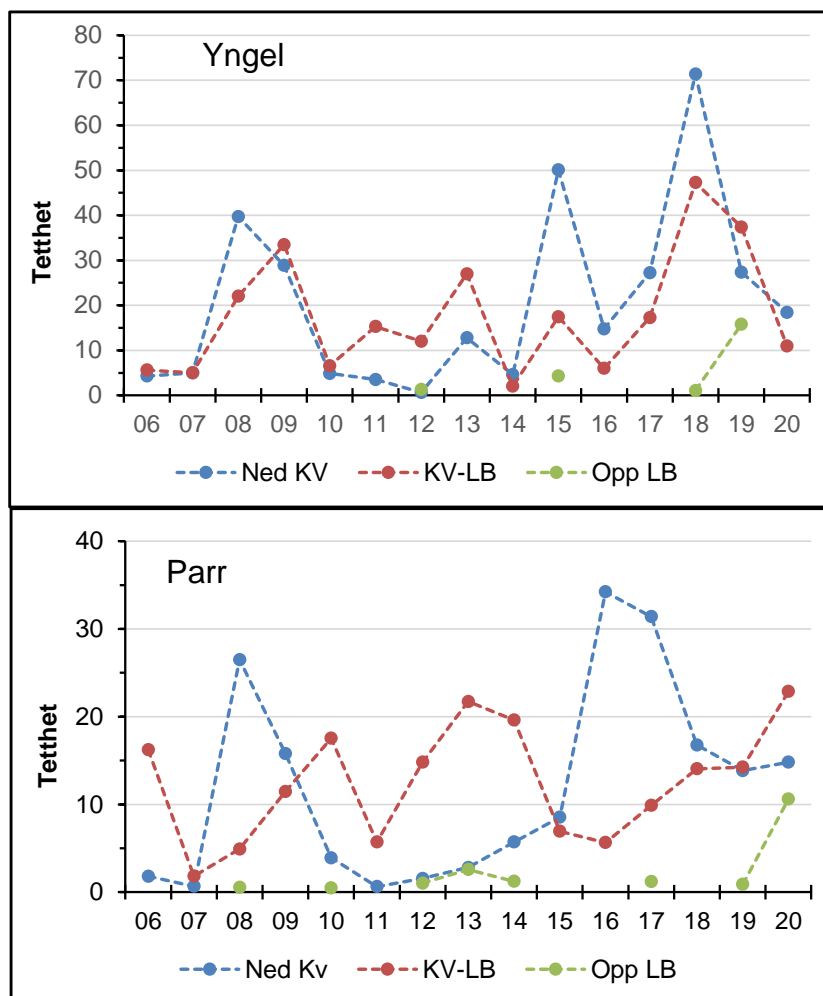
4.2 Utvikling i ungfisktetthet over tid

Laks

Den gjennomsnittlige tettheten av både yngel (0+) og parr ($\geq 1+$) av laks og aure har variert mye mellom år i Bævra nedenfor Svorka kraftverk (**figur 4.3**). En del av denne variasjonen må antas å skyldes svært varierende forhold for elektrisk fiske mellom år. I de siste sju årene har vi lagt vekt på å få gjennomført fisket mens kraftverket står og det er lav vannføring fra restfeltet. Dette har gitt gode forhold for elektrisk fiske i 2014-2020. Ugedal mfl. (2014a) gir en detaljert gjennomgang av variasjonen i forhold for elektrisk fiske for hele perioden 2005-2013. Vurdert ut fra vanndekt elvebredde og driftsvannføringen gjennom Svorka kraftverk under og før fisket var forholdene for fiske best og innbyrdes mest sammenliknbare i 2006, 2008, 2009 og 2011 (se **tabell 3.3**). I alle disse årene var imidlertid vannføringen ved gjennomføring av fisket en god del høyere enn den var i 2014-2020. Resultatene fra 2014-2020 er derfor vanskelig å sammenlikne direkte med tidligere års resultater.

I seks av de siste sju årene (2014-2020) har gjennomsnittlig tetthet av yngel vært høyere nedstrøms kraftverket enn på strekningene oppstrøms kraftverket (**figur 4.3**). Gjennomsnittlig tetthet disse sju årene har vært 31 yngel per 100 m². På strekningen mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra har årlig gjennomsnittlig tetthet av yngel variert fra 2 til 47 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden (snitt av snitt) på 18 yngel per 100 m². Det var ingen signifikant endring i tetthet av yngel over tid på denne strekningen av elva (lineær regresjon: $R^2 = 0,12$, $p = 0,21$). Lav gjennomsnittlig tetthet av lakseyngel i denne delen av elva skyldes i stor grad at yngel bare forekommer på en del av stasjonene og at utbredelsen varierer mellom år. I alle år har yngeltetthetene vært størst på de tre stasjonene (st. 5-7) mellom utløpet av sideelva Svorka og kraftverksutløpet. På denne delstrekningen har årlig gjennomsnittlig tetthet av yngel variert fra 1 til 105 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden på 39 yngel per 100 m². Det var ingen signifikant endring i tetthet av yngel over tid på denne delstrekningen av elva heller ($R^2 = 0,13$, $p = 0,19$). På

strekningen oppstrøms Lille Bævra har det bare blitt registrert yngel i fire av årene og gjennomsnittlig tetthet var størst i 2019 med 16 yngel per 100 m²).

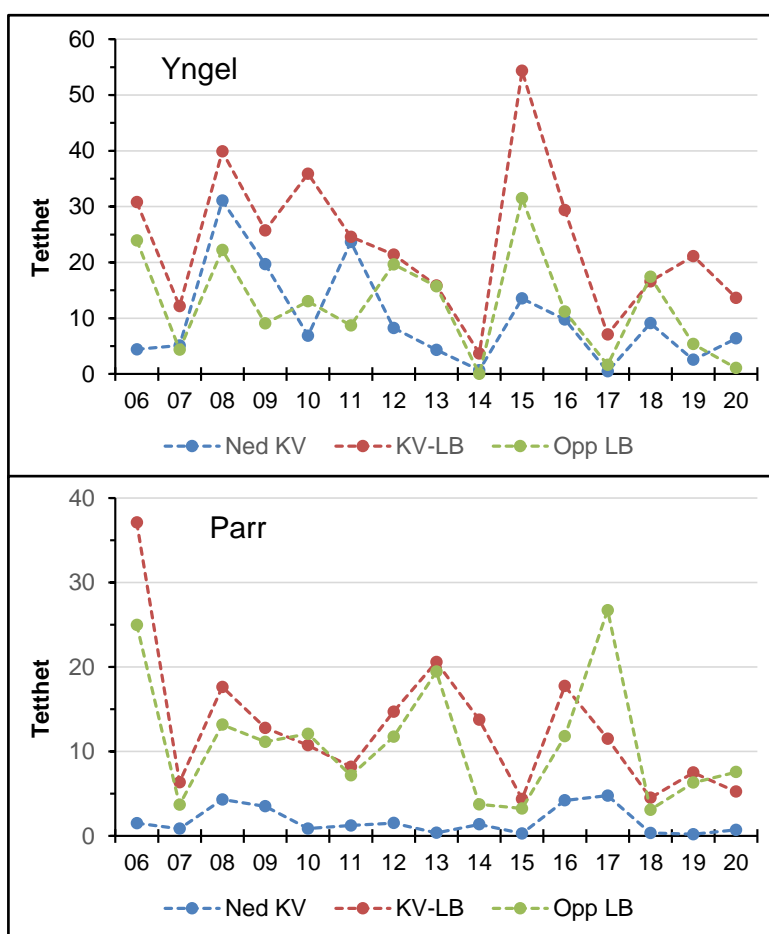


Figur 4.3. Gjennomsnittlig beregnet tetthet (n/100 m²) av yngel (0+) og parr (≥ 1+) av laks på ulike strekninger av Bævra i 2006-2020. SK = Svorka kraftverk. Tetthetene er ikke korrigert for vannføringsforholdene under det elektriske fisket. Nedstrøms kraftverksutløpet ble det fisket fire stasjoner fram til 2015 og seks stasjoner i 2016-2020.

I fem av de siste sju årene (2014-2020) har gjennomsnittlig tetthet av parr vært like høy eller høyere nedstrøms kraftverket enn på strekningene oppstrøms kraftverket (**figur 4.3**). Gjennomsnittlig tetthet disse sju årene har vært 18 parr per 100 m². På strekningen mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra har årlig gjennomsnittlig tetthet av lakseparr variert fra 2 til 27 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden på 12 parr per 100 m². Det var ingen signifikant endring i tetthet av parr over tid på denne strekningen av elva ($R^2 = 0,10$, $p = 0,24$). Som for yngel har tetthetene av parr vært størst på de tre stasjonene (st. 5-7) mellom utløpet av sideelva Svorka og kraftverksutløpet. På denne delstrekningen har årlig gjennomsnittlig tetthet av parr variert fra 6 til 45 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden på 28 parr per 100 m². Det var ingen signifikant endring i tetthet av parr over tid på denne delstrekningen av elva heller ($R^2 = 0,06$, $p = 0,38$). På strekningen oppstrøms Lille Bævra har det bare blitt registrert parr i åtte av 15 år og gjennomsnittlig tetthet var størst i 2020 med 10 parr per 100 m²).

Aure

Den estimerte tettheten av aureyngel har i de fleste av de siste sju årene (2014-2020) vært lavere nedstrøms kraftverket enn på strekningene oppstrøms kraftverket (**figur 4.4**). Gjennomsnittlig tetthet disse sju årene har vært 6 yngel per 100 m². På de to strekningene oppstrøms kraftverksutløpet har tettheten av aureyngel vært høyest på strekningen mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra (**figur 4.4**). På denne strekningen har årlig gjennomsnittlig tetthet av aureyngel variert fra 4 til 54 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden (snitt av snitt) på 24 yngel per 100 m². På strekningen oppstrøms Lille Bævra har årlig gjennomsnittlig tetthet av aureyngel variert fra 0 til 31 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden på 12 yngel per 100 m². Det var ingen signifikant endring i tetthet av yngel over tid på disse to strekningene av elva (lineær regresjon: R² < 0,01, p > 0,24 på begge strekningene).



Figur 4.4. Gjennomsnittlig beregnet tetthet (n/100 m²) av yngel (0+) og parr (≥ 1+) av aure på ulike strekninger av Bævra i 2006-2020. SK = Svorka kraftverk. Tetthetene er ikke korrigert for vannføringsforholdene under det elektriske fisket. Nedstrøms kraftverksutløpet ble det fisket fire stasjoner fram til 2015 og seks stasjoner i 2016-2020.

Tettheten av aureparr har i hele undersøkelsesperioden vært svært lav nedstrøms kraftverksutløpet med høyeste årlig gjennomsnitt på 5 parr per 100 m² (**figur 4.4**). Tettheten av aureparr har de fleste av årene vært noenlunde lik på de to strekningene oppstrøms kraftverksutløpet (**figur 4.4**). På strekningen mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra har årlig gjennomsnittlig tetthet av aureparr variert fra 4 til 37 individer per 100 m² med et gjennomsnitt for hele perioden på 13 parr per 100 m². På strekningen oppstrøms Lille Bævra har årlig gjennomsnittlig tetthet av aureparr variert fra 3 til 27 individer per 100 m² med et

gjennomsnitt for hele perioden på 11 parr per 100 m². Det var ingen signifikant endring i tetthet av parr over tid på strekningen oppstrøms Lille Bævra ($R^2 = 0,06$, $p = 0,40$). På strekningen mellom kraftverksutløpet og Lille Bævra var en signifikant nedgang ($R^2 = 0,27$, $p = 0,047$) i tetthet av parr over hele perioden. Undersøkelsen i 2006 ble gjennomført ved svært lav vannføring og tettheten av parr dette året er trolig overvurdert sammenliknet med senere år. Hvis vi korrigerer tettheten for variasjon i vannføring (jf. kapittel 3.4) blir relasjonen litt svakere og marginalt ikke signifikant ($R^2 = 0,25$, $p = 0,055$). Disse resultatene tyder imidlertid på at det kan ha vært en nedgang i tetthet av aureparr på denne strekningen i løpet av undersøkelsesperioden. Denne nedgangen kan skyldes økt konkurranse med vill lakseparr og settefisk over tid, men vil også være påvirket av endringer i antall og fordeling av gytefisk over tid.

Årsklassestyrke

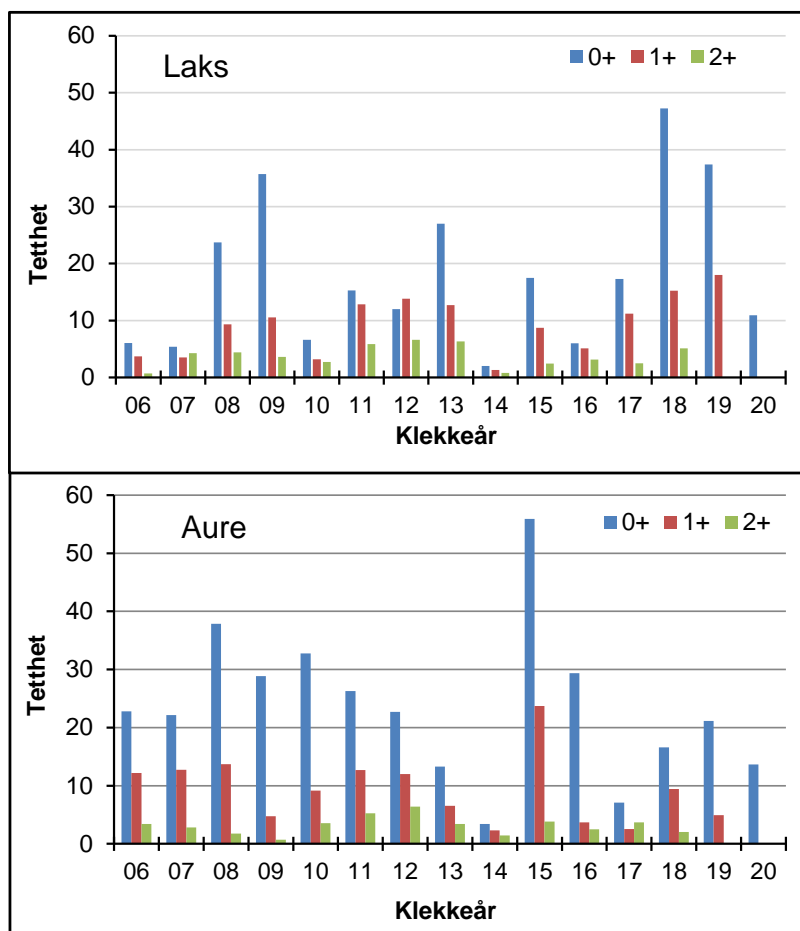
Strekningen mellom utløpet av kraftverket og Lille Bævra er den arealmessig dominerende strekningen av elva og størsteparten av ungfiskproduksjonen foregår her. På denne strekningen har det vært en relativ stor variasjon i årsklassestyrke hos laks og aure i løpet av undersøkelsen (**figur 4.5**). Vannføringen (og vanddekt elvebredde) har variert en god del fra år til år ved elektrisk fiske oppstrøms kraftverket. Her har vi imidlertid signifikante sammenhenger mellom miljøforholdene under elektrisk fiske og gjennomsnittlig tetthet av eldre fiskunger, og en nær signifikant sammenheng for årsyngel av aure, som gjør at vi kan korrigere for denne miljøvariasjonen for disse fiskegruppene (se kapittel 3.3).

Årsklassen som klekket i 2014 var svært svak oppstrøms kraftverksutløpet trolig på grunn av høy dødelighet av rogn i substratet som følge av omfattende masseforflytninger i forbindelse med flommer i november 2013 som førte til sviktende rekruttering for både laks og aure spesielt på strekningene oppstrøms kraftverket (Ugedal mfl. 2015). Vi kan imidlertid ikke utelukke at episoder med lav vannføring påfølgende vinter og sommer også kan ha påvirket rekrutteringen til 2014-årsklassen.

Massetransporten høsten 2013 synes ikke å ha påvirket eldre ungfisk i samme grad. I september 2014 var tettheter av 1+ (0+ i november 2013) og 2+ (1+ i november 2013) laks og aure på strekningen mellom kraftverksutløpet og Lille Bævra ikke vesentlig lavere enn forventet ut fra tettheter av disse årsklassene som årsyngel (0+) og ettåringer (1+) i september 2013, altså like før flommene (se **figur 4.5**). Vurdert ut fra hvor store forandringer som hadde skjedd i elveleiet rundt ved våre lokaliteter for elektrisk fiske var masseforflytningene større i de øvre deler av elva fra utløpet av Lille Bævra og opp mot vandringshinderet enn i de midtre og nedre deler. På de fire stasjonene oppstrøms Lille Bævra (st. 19-22) ble det ikke registrert årsyngel av aure i 2014, mens disse vanligvis forekommer på de fleste av disse stasjonene hvert år om enn i ganske lave tettheter. I denne delen av elva ble det høsten 2014 registrert eldre aureunger (både 1+ og 2+) og laksunger fra utsetting forrige høst, men tettheten var kanskje noe lavere på mange av stasjonene enn forventet. Resultatene tyder på at både årsyngel og eldre ungfisk overlever slike episoder med stor masseforflytning, men dødeligheten av ungfisk kan ha vært noe større i den øvre delen av elva. Alternativt har forstyrrelsene ført til at ungfisk har flyttet seg nedstrøms fra de mest påvirkede områdene.

I etterkant av flommene høsten 2013 ble det tatt ut om lag 4000 m³ masse fra elva ved kraftverksutløpet (Bård Andreassen, pers medd.). Det har også vært tatt ut større mengder med masse fra dette området både før og etter dette. At det skjer massetransport i elva og større og mindre endringer i elveleiet har vi også erfart i løpet av undersøkelsesperioden ved at vi enkelte år er nødt til å flytte enkelte av elfiskestasjonene våre på grunn av at elveleiet er endret fra forrige år på disse stasjonene. Episoder med massetransport på ugunstige tider av året kan ha påvirke rekrutteringen fra egg til yngel år om annet også i andre år enn i november 2013, i alle fall i deler av elva. Vi har imidlertid ikke kunnskap om hvordan massetransporten varierer mellom år i Bævra og det mangler en stabil og pålitelig

vannføringskurve for vannmerket i elva slik at det er vanskelig å sammenlikne vannførings-episoder mellom år. Slike episoder med stor massetransport vil i tillegg til ulike kritiske lav-vannsperioder (og variasjoner i gytebestanden) kunne bidra til at rekrutteringen av laks og aure er relativt lav og variabel i Bævra.



Figur 4.5. Gjennomsnittlig tetthet ($n/100 \text{ m}^2$) av laksunger og aureunger med ulik alder i Bævra på strekningen fra Svorka kraftverk opp til Lille Bævra i perioden 2005-2020. Aldersgruppene er årsyngel (0+), ettåringer (1+) og toåringer (2+). Tettheter av årsyngel av aure og eldre ungfisk av laks og aure er korrigert for vannføringsforholdene under elektrisk fiske. I figuren er tetthetene gruppert etter kleskeår slik at figuren viser utvikling av tetthet av samme årsklasse ved ulik alder. For årsklassen som klesket i 2019 har vi derfor bare tetthet av denne som årsyngel samme år og som 1+ i 2020 mens 2+ vil komme inn i fangsten i 2021.

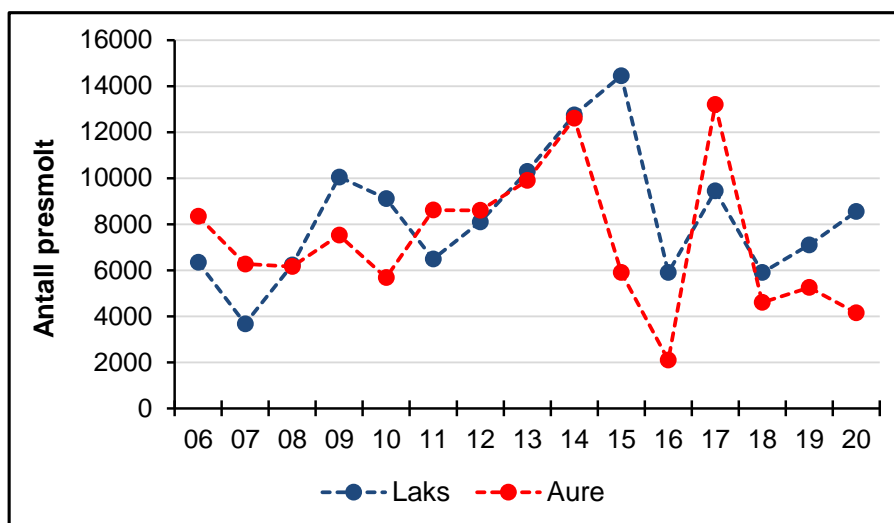
Tettheten av årsyngel av laks har variert mye mellom år i undersøkelsesperioden, noe som delvis må antas å skyldes at fangstforholdene har variert mellom år, og vi ikke har klart å korrigere for dette for 0+ laks (**figur 4.5**). Den laveste registrerte tettheten av årsyngel ble funnet i 2014. Lave tettheter av årsyngel ble også funnet i 2006, 2007, 2010 og 2016. Årsklassene klesket i 2006 og 2010 forekom på vesentlig færre stasjoner i elva oppstrøms kraftverket enn andre årsklasser (Ugedal mfl. 2014a). Disse to årsklassene var også svake vurdert ut fra tetthet av ettåringer av laks. En mer begrenset utbredelse av enkelte årsklasser av laks enn av andre kan både skyldes forskjeller i gytebestandens størrelse og fordeling i elva mellom år, men kan også skyldes forskjeller i overlevelse til rogn og yngel mellom år. Årsklassene av laks som klesket i 2018 og 2019 hadde høyere tetthet både som yngel og 1+ enn de fleste andre år.

Mens fisk som ble klekket i 2006, 2010 og 2012 har gitt de svakeste årsklassene av laks vurdert ut fra gjennomsnittlig tetthet av ettåringer (1+), fremstår årsklassene klekket i 2011-2013 som noe sterkere enn de andre. Gytefisktellinger tyder på at gytebestanden av laks var mest tallrik i 2006, 2010 og i 2014. Disse gytebestandene ga ikke opphav til noen spesielt sterkere årsklasser enn mange andre vurdert ut fra tetthet av ettåringer.

Vurdert ut fra tetthet av årsyngel var rekrutteringen av aure størst på strekningen mellom utløpet av kraftverket og Lille Bævra i 2015. Denne årsklassen hadde også den høyeste registrerte tettheten av ettåringer, mens tettheten av toåringer (2+) var lavere enn i mange andre år. Dette kan skyldes at en større andel av denne årsklassen gikk ut av elva som 2-årig smolt enn andre årsklasser. Årsklassen stammer fra gyting høsten 2014, og ut fra gytefisktellingerne var gytebestanden av sjøaurer tallrik oppstrøms kraftverket dette året. Tettheten av aureyngel i 2016, som kom fra en enda mer tallrik gytebestand, var lavere enn i 2015, men på høyde med i tetthetene i perioden 2006-2013 (**figur 4.5**). Som for laks sviktet rekrutteringen av aure for årsklassen som klekket i 2014. Årsklassen fra 2017 var svak og i 2018-2020 har rekrutteringen av aureyngel også vært lavere enn i mange andre år.

4.3 Presmolt

I 2016-2020 har det estimerte antallet presmolt av laks i Bævra variert fra 5900 til 9500 med et årlig gjennomsnitt på 7400 (**figur 4.6**). For laks var det en økning i antall presmolt i elva fra starten av undersøkelsen og fram til en topp i 2015 med om lag 14 500 individer. Det har ikke vært noen signifikant lineær trend (tidsutvikling) i antall presmolt av laks i løpet av undersøkelsesperioden 2006-2020 (regresjon, $R^2 = 0,06$; $p = 0,38$).



Figur 4.6. Estimert antall presmolt av vill laks (fisk ≥ 10 cm) og aure (fisk $\geq 2+$ år) i Bævra i perioden 2006-2020. Estimatenes er basert på gjennomsnittlig tetthet av presmolt ved elektrisk fiske på tre strekninger av Bævra om sensommeren/høsten, og anslag over vanddekt areal på de samme strekningene da fisket ble gjennomført.

For aure ble det estimert et svært lavt antall presmolt i 2016 med 2100 individer og et høyt antall i 2017 med 13 300 individer (**figur 4.6**). De tre siste årene har antallet variert fra 4200 til 5200 med et årlig gjennomsnitt på om lag 4700 presmolt. Det lave antallet i 2016 stammer fra den svært svake årsklassen som klekket i 2014 (se ovenfor) mens det høye antallet stammer fra den sterke årsklassen som klekket i 2015. Antallet i 2016 kan være noe undervurdert fordi en del av auren som er 1+ om høsten vil vandre ut som 2-årig smolt våren etter.

For aure var det en økning i antall presmolt i elva fra starten av undersøkelsen og fram til en topp i 2014 med om lag 12 000 individer. Antallet presmolt de siste tre årene har vært noe lavere enn de fleste andre år av undersøkelsen. Det har imidlertid ikke vært noen signifikant lineær trend (tidsutvikling) i antall presmolt av aure i løpet av undersøkelsesperioden 2006-2020 (regresjon, $R^2 = 0,03$; $p = 0,54$).

Strekningen fra utløpet av kraftverket og opp til Lille Bævra utgjør om lag 65-70 % av vanddekt areal ved tidspunkt for elfiske ut fra våre vurderinger/målinger av vanddekt bredde av elva på lokalitetene vi undersøker (se kapittel 3.3.1 og **tabell 3.2**). Denne strekningen har de fleste år også hatt det høyeste antall presmolt av laks i elva. I 2016 og 2017 ble det estimert at henholdsvis 63 % og 60 % av laksepresmolten befant seg i områdene nedstrøms utløpet av Svorka kraftverk mens henholdsvis 38 % og 37 % av laksepresmolten befant seg i områdene mellom utløpet av Svorka kraftverk og utløpet av Lille Bævra. Nedgangen i antall presmolt laks på denne strekning disse to årene har sammenheng at årsklassen som klekket i 2014 var svært svak, slik at tettheten av 2+ høsten 2016 var svært lav. Årsklassen som klekket i 2015 var heller ikke av de mest tallrike. Økt relativ betydning av strekningen nedstrøms kraftverksutløpet skyldes derfor i stor grad at antallet presmolt på strekningen mellom utløpet av Svorka kraftverk og utløpet av Lille Bævra var lavt disse to årene.

Beregningene av antall presmolt tyder på at strekningen nedstrøms kraftverket bidro med lave andeler i 2009-2014 med fra 0-10 % av produksjonen. Andelene var høyere i 2006, 2007, 2008 og 2015 med fra 13-37 %, 37 % av produksjonen (se Johnsen mfl. 2011, Ugedal mfl. 2014a, 2015). Med unntak av i 2008 var andelen vesentlig lavere enn man skulle forvente ut fra strekningens andel av det vanddekte arealet. I 2008 ble det anslått at det var om lag 2300 presmolt i denne delen av elva (Johnsen mfl. 2009). I 2015-2017 var det estimerte antallet presmolt på denne strekningen relativt høyt med 3500, 3700 og 5600 i henholdsvis 2015, 2016 og 2017, noe som er en økning sammenliknet med alle tidligere år. Dette tyder på at denne strekningen også har potensiale til å bidra med en betydelig andel av smoltproduksjonen av laks i elva. I 2018-2020 var antallet lavere og varierte mellom 1100 og 1800. Variasjonen mellom år i estimerte antall presmolt nedstrøms kraftverket er høyst sannsynlig påvirket av at forholdene for elektrisk fiske på denne strekningen har variert mye i perioden 2006-2013 (se kapittel 3.3). I 2014-2020 var forholdene for elektrisk fiske i dette området svært gode, med svært lav vannføring i alle år.

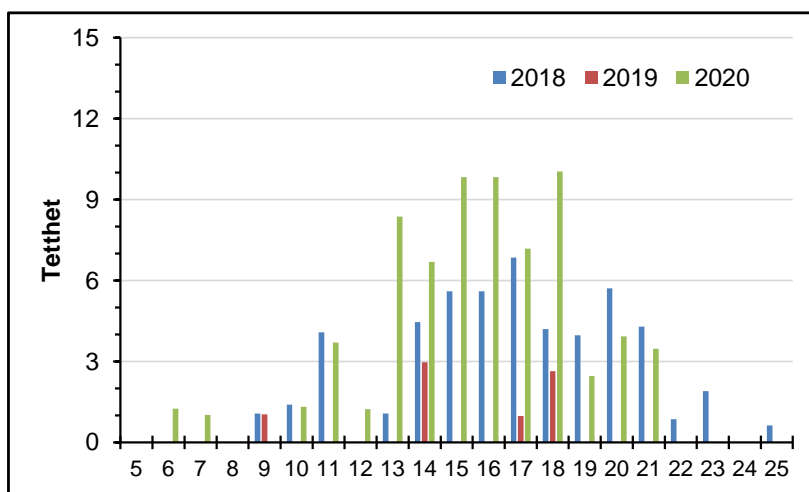
På strekningen oppstrøms utløpet av Lille Bævra er det funnet ingen eller svært få presmolt av laks i løpet av undersøkelsesperioden. I 2020, året med høyest tetthet av presmolt, ble det anslått at det var om lag 900 presmolt laks i denne delen av elva, noe som utgjorde 11 % av det totale beregnede antallet presmolt laks dette året.

Antall presmolt av aure i 2017 var det høyeste som er estimert i løpet av undersøkelsesperioden (**figur 4.5**). Resultatene for aure tyder også på at strekningen nedstrøms kraftverket i mange år har bidratt med en vesentlig lavere andel av produksjonen enn man skulle forvente ut fra arealet på strekningen. I perioden 2007-2010 og i 2013-2016 og 2019-2020 ble det ikke funnet aureunger som var eldre enn ettåringer (1+) på stasjonene nedstrøms kraftverket. Det synes svært lite sannsynlig at det ikke finnes slike aureunger på denne strekningen av elva, slik at anslaget over tetthet og antall presmolt nedenfor utløpet av Svorka kraftverk derfor er svært usikkert, og sannsynligvis en god del undervurdert i mange år.

Strekningen ovenfor utløpet av Svorka kraftverk fremstår også som den klart viktigste for produksjon av presmolt aure i Bævra, med en beregnet andel av produksjonen over 85 % i alle år. Antallsmessig er strekningen fra Svorka kraftverk til Lille Bævra viktigst, noe som er å vente da arealet her er vesentlig større enn oppstrøms utløpet av Lille Bævra.

4.3.1 Tetthet og bestand av utsatt laks

I 2018 ble det registrert utsatte laksunger på 12 av de 18 stasjonene mellom utløpet av kraftverket og opp til vandringshinderet. Settefisken forekom fra stasjon 9 og oppover i elva (**figur 4.7**). Tettheten varierte fra 1-7 individer per 100 m², og de høyeste tetthetene ble registrert fra mellom stasjon 14 og 19. Dette året ble også de tre øverste stasjonene i elva ovenfor vandringshindret (st. 23-25) fisket og utsatte laksunger ble registrert på to av disse stasjonene, men med svært lav tetthet. Ettåringer (1+) fra utsettingene i 2017 utgjorde 83 % av fangsten (35 av 42 individer), mens resten (2+) stammet fra utsetting i 2016.



Figur 4.7. Beregnet tetthet (n/100 m²) av utsatte laksunger på 17 stasjoner (21 i 2018) oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk avfisket med elektrisk fiskeapparat i Bævra i 2018-2020. Stasjonene er gruppert fra nederst til øverst i vassdraget (se **figur 3.1**). St. 5-7 ligger mellom utløpet av Svorka kraftverk og utløpet av Svorka. St. 8-16 ligger mellom utløpet av Svorka og utløpet av Toreseterelva. St. 17-18 ligger mellom utløpet av Toreseterelva og utløpet av Lille Bævra. St. 19-22 ligger oppstrøms Lille Bævra og nedenfor vandringshinder for anadrom fisk mens St. 23-25 ligger oppstrøms dette vandringshinderet. Stasjon 22-25 ble bare fisket i 2018.

I 2019 ble det registrert svært få utsatte laksunger i hovedelva og de forekom bare på 4 av de 17 stasjonene som ble fisket mellom utløpet av kraftverket og opp til vandringshinderet. Lav forekomst i 2019 skyldes at størsteparten av settefisken i 2018 ble satt ut i Svorka ovenfor anadrom strekning og i Toreseterelva. Disse individene var tilsynelatende ikke tilstede på vårt stasjonsnett i hovedelva.

I 2020 ble det registrert utsatte laksunger på 14 av de 17 stasjonene som ble fisket mellom utløpet av kraftverket og opp til vandringshinderet. Settefisken forekom fra stasjon 6 og oppover i elva. Tettheten varierte fra 1-10 individer per 100 m², og de høyeste tetthetene ble registrert mellom stasjon 13 og 18, som ligger like nedstrøms utløpet av Lille Bævra. Ettåringer (1+) fra utsettingene i 2019 utgjorde størsteparten av fangsten (57 av 59 individer), mens det ble fanget bare 2 individer som stammet fra utsetting i 2018.

En oppskalering fra tetthet på ungfiskstasjonene til bestand i elva (jfr. kapittel 3.4.1) tyder på at det var om lag 4300 utsatte eldre laksunger i Bævra i september 2018. Av disse var om lag 3700 fra utsettingen i 2017 og 600 fra utsettingen i 2016 (**tabell 4.1**). Det ble i alt satt ut 26 900 énsomrige laksunger i september 2016. Overlevelsen av den utsatte fisken fra september 2016 til september 2017 blir derfor om lag 14 %. Beregningene tyder også på at om

lag 600 av laksungene fra utsettingene i 2015, eller om lag 9 % av de 6900 som var i elva i september 2016, fremdeles var igjen i elva i september 2018.

Tabell 4.1. Grove overslag over størrelsen på bestanden av utsatte laksunger om høsten i Bævra og overlevelse fra utsetting om høsten til høsten året etter i perioden 2012-2020. *Bestand og overlevelse er minimumsverdier da det ikke ble fisket i utsettingsområdene oppstrøms vandringshindret i 2017, 2019 og 2020. ** Bare en mindre andel av fisken ble satt ut i hovedelva og var tilgjengelig for fangst. Vi gjør oppmerksom på at resultatene avviker noe fra de som er presentert i tidligere rapporter.

Utsetnings- år (y)	Antall satt ut	Beregnet be- stand av 1+ i år y+1	Beregnet overlevelse	Beregnet be- stand av 2+ i år y+2	Andel av 1+ igjen i elva som 2+
2011	24670	4100	17	1700	42
2012	31200	10300	33	3100	30
2013	31000	8200	17	900	17
2014	35400	4000	11	200	5
2015	28000	3400	12	1300*	38
2016	39000	6900*	18	600	9
2017	26900	3700	14	300	8
2018**	30000	700**	-	200**	-
2019	32400	6800*	21	-	

Tilsvarende beregninger for 2020 tyder på at det var om lag 7000 utsatte laksunger i Bævra i september 2020. Av disse var om lag 6800 fra utsettingen i 2019 og 200 fra utsettingen i 2018 (**tabell 4.1**). Det ble i alt satt ut 32 400 énsomrige laksunger i september 2019. Overlevelsen av den utsatte fisken fra september 2019 til september 2020 blir derfor om lag 21 %.

Tilsvarende beregninger for tidligere år tyder på at overlevelsen til de utsatte laksungene det første året de er i elva vanligvis er lavere enn 20 % (**tabell 4.1**). Overlevelsen var spesielt høy for utsettingen høsten 2012 da det ble beregnet at 33 % av de utsatte laksungene var igjen i elva som ettåringer (1+) i september 2013. Overlevelsen var lavest for utsettingene i 2014 og 2015 med om lag 11-12 % fram til ettåringer for disse to årene. Tilsvarende undersøkelser av tilslag til énsomrige laksunger i sideelver til Surna har gjennomgående gitt sammenliknbare estimater av overlevelse (7-32 %; Lund mfl. 2005) som de vi har estimert i Bævra.

Beregningen tyder også på at en varierende andel, fra 3 % til 42 %, av de utsatte laksungene som har overlevd første året også finnes i elva året etter (**tabell 4.1**). Dette viser at i alle fall en del av de utsatte laksungene ikke vandrer ut av elva før de er 3 år gamle. Hvor stor andel som vandrer ut som toårig smolt, vet vi ikke, og det er derfor vanskelig å vurdere hvor stort bidrag de gir til smoltproduksjonen av laks i elva. Vi har få gjenfangster av voksen laks fra disse utsettingene, men majoriteten av gjenfangstene (14 av 18 individer) har vandret ut av elva som toårig smolt. Vi kan ikke utelukke at det skjer noe utvandring av 1-årig smolt første våren etter utsetting om høsten, men vi har ikke registrert slike individer blant de som er gjenfanget som voksen laks.

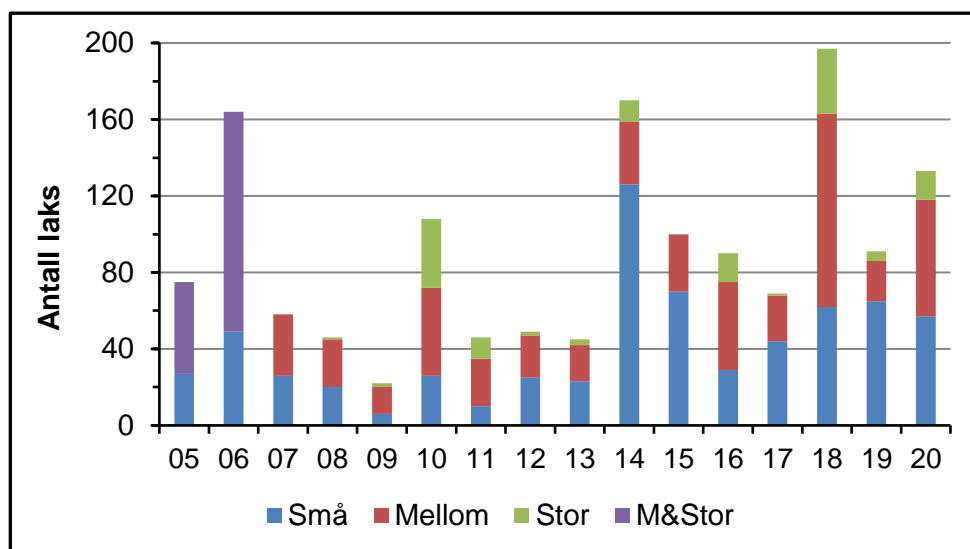
5 Undersøkelser av voksen fisk

5.1 Gytefisktelling

5.1.1 Laks

Ved gytefisktellingene i Bævra i perioden 2016-2020 ble det registrert flest laks i 2018 med 197 individer og færrest laks i 2017 med 69 individer. I 2016 og 2019 ble det registrert i overkant av 90 laks begge årene mens det 2020 ble registrert 133 laks ved tellingene (**figur 5.1** og **vedlegg 5.a**). I 2017 var det dårlig sikt ved tellingene i sone 1 og sone 2 på grunn av graving i elva et stykke oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk. Antallet gytefisk av laks ble derfor sannsynligvis en god del undervurdert dette året. I 2018-2020 var det god sikt ved tellingene og undervurderingen av gytebestanden av laks sannsynligvis lavere enn i mange tidligere år.

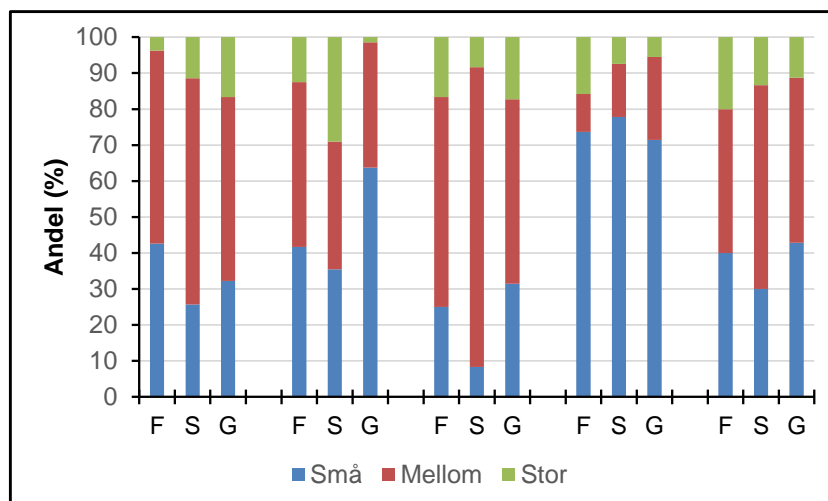
Antallet gytefisk av laks i 2018 er det største som er registrert i Bævra i løpet av perioden 2005-2020. Tidligere toppår forekom i 2014 og 2006 med litt over 160 laks registrert hvert av disse årene (**figur 5.1**). Resultatene over hele tidsperioden gir ikke noe grunnlag for å si at gytebestanden av laks verken har økt eller avtatt i løpet av perioden 2005-2020. Tellingene tyder imidlertid på at gytebestanden gjennomgående har vært på et noe høyere nivå de siste fem årene (2016-2020) enn de fem foregående årene (2011-2015).



Figur 5.1. Antall gytefisk av laks som er registrert ved gytefisktellingene i Bævra i perioden 2005-2020. Det ble skilt mellom små (< 3 kg), mellomstor (3-7 kg) og stor laks (> 7 kg) i perioden 2007-2020, mens det de to første årene bare ble skilt mellom laks mindre eller større enn 3 kg. Tellingene i 2009 og 2010 dekket en mindre del av vassdraget enn de øvrige årene.

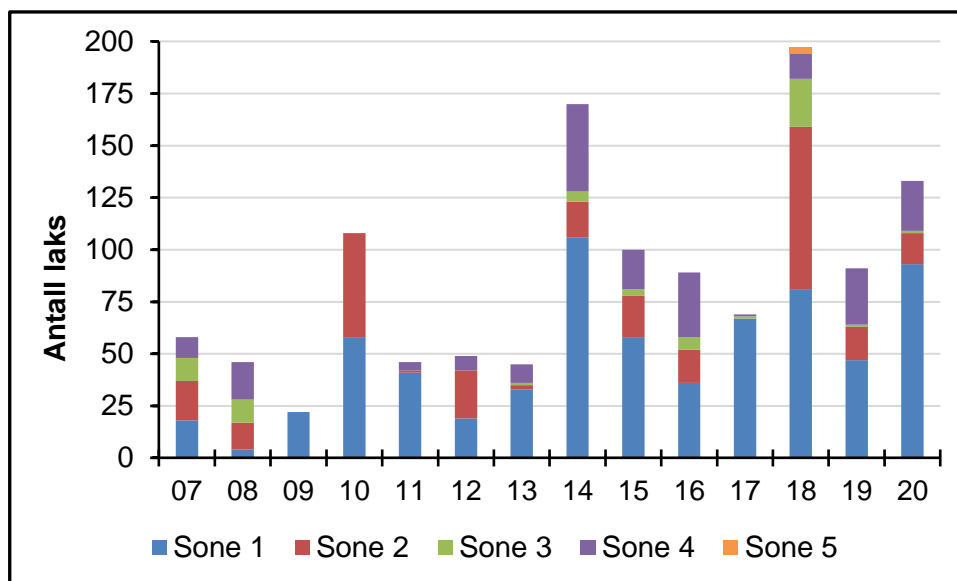
Størrelsessammensetningen til laksebestanden i Bævra varierer mellom år. I Bævra har vi informasjon om størrelse fra sportsfiske (skjellprøver og fangstrapportering), stamfiske og gytefisktellingene. Det er noe usikkerhet knyttet til vurdering av fiskestørrelse basert på observasjon ved drivtelling og for gytefisk som observeres, men ikke fanges, ved lysfiske. Potensiell stamfisk måles og de aller fleste skjellprøvene fra sportsfisket har opplysninger om enten lengde eller vekt eller begge deler, men med ukjent nøyaktighet. Hvis vi tar i

betraktning at prøvestørrelsen ved sportsfiske har vært lav de siste fire årene og at det er tatt ut et begrenset antall stamfisk synes de tre metodene å gi omtrent samme informasjon om laksebestandens størrelsessammensetning de ulike årene (**figur 5.2**). Laksebestanden i Bævra var altså tallmessig dominert av mellom- og storlaks (om lag 60-70 %) i 2016, 2018 og 2020. I 2019 var smålaks klart dominerende med om lag 70 % av laksene, mens det er noe større usikkerhet knyttet til sammensetningen i 2017, men gytetellingene tyder på at det var en overvekt av smålaks også dette året i alle fall i gytebestanden.



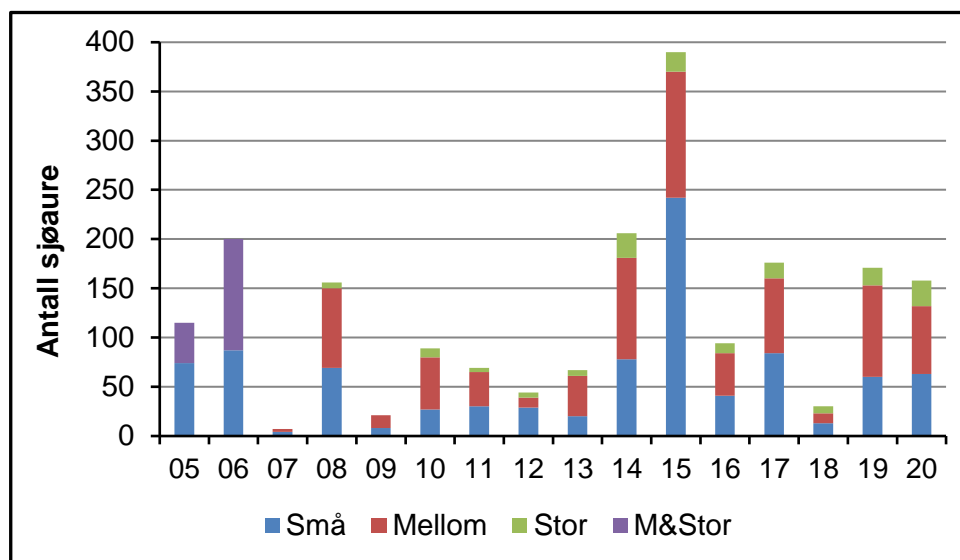
Figur 5.2. Størrelsessammensetning av bestanden av laks i Bævra i perioden 2016-2020 basert på sportsfiskefangster (F), stamfiske (S) og gytetellinger (G). I figuren er resultatene gruppert etter år med stigende rekkefølge og med søyler for 2016 ytterst til venstre og søyler for 2020 ytterst til høyre

Under gytetellingene i 2016 og 2018 ble det registrert flere laks oppstrøms enn nedstrøms utløpet av Svorka kraftverk (**figur 5.3**). I 2018 ble det observert laks over hele den undersøkte 19 km strekningen og året etter ble det registrert årsyngel av laks på alle de undersøkte lokalitetene i elva. Dette er det eneste året i løpet av perioden 2006-2020 at laksen beviselig har utnyttet mesteparten av anadrom strekning til gyting. Ved telling i 2019 og 2020 ble det observert like mange eller flere laks nedstrøms kraftverksutløpet (sone 1) enn oppstrøms. Ved gytetellingene i 2017 ble nesten all laks (68 av 69 individer) observert nedstrøms Svorka kraftverk (sone 1). Vannføringen oppstrøms kraftverket hadde vært lav i en lengre periode før tellingene skjedde, noe som åpenbart påvirket den romlige fordelingen av gytetellingen. Ungfiskundersøkelsene i 2018 tyder på at laks har vandret opp for å gyte på strekninger oppstrøms utløpet av kraftverket for å gyte senere i oktober da vannføringen økte. Alternativt har tellingene oppstrøms kraftverket undervurdert gytebestanden i denne delen av elva av en eller annen ukjent grunn.



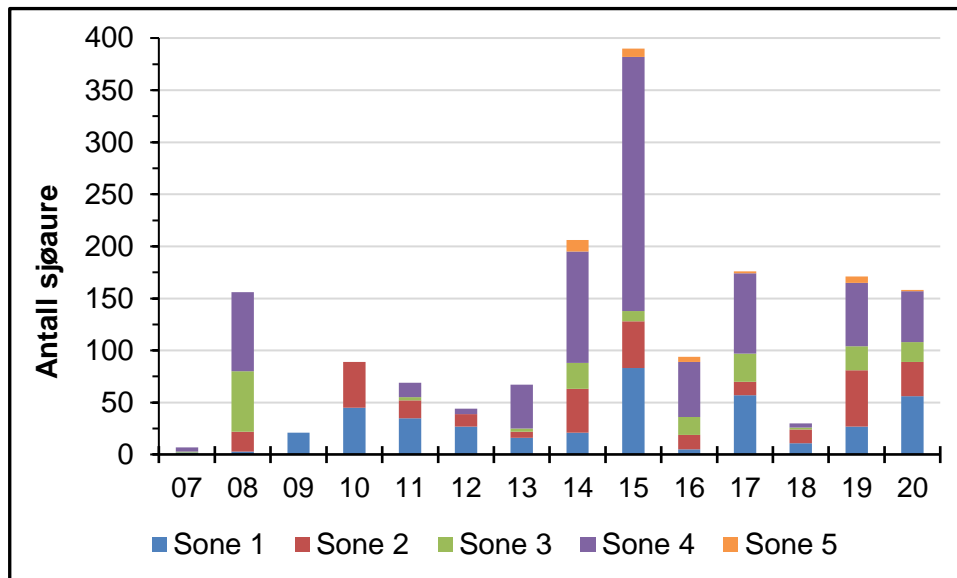
Figur 5.3. Antall gytefisk av laks registrert i ulike deler av elva ved drivtelling og lysfiske i Bævre på strekningen fra Øygarden til Småøyen i 2007-2020. Beliggenhet av de ulike sonene er vist i figur 3.1. Tellingene i 2009 og 2010 dekket en mindre del av vassdraget enn de øvrige årene.

Ved gytefiskregistreringene i Bævre ble det henholdsvis talt 94, 176, 30, 171 og 158 sjøaure i årene 2016-2020 (figur 5.4 og vedlegg 5.a). Dette er vesentlig lavere tall enn i toppåret 2015 da det ble registrert 390 sjøaure, men registreringene i 2017, 2019 og 2020 er nesten på høyde med registreringene 2014 da det ble registrert 200 sjøaure. I 2016 ble gytebestanden trolig en god del undervurdert på grunn av gravearbeider og nedsatt sikt i elva, mens tellingene i 2018 skjedde så sent i sesongen at mye av sjøauren sannsynligvis hadde forlatt elva etter gyting. Resultatene over hele tidsperioden gir ikke noe grunnlag for å si at gytebestanden av sjøaure verken har økt eller avtatt i løpet av perioden 2005-2020.



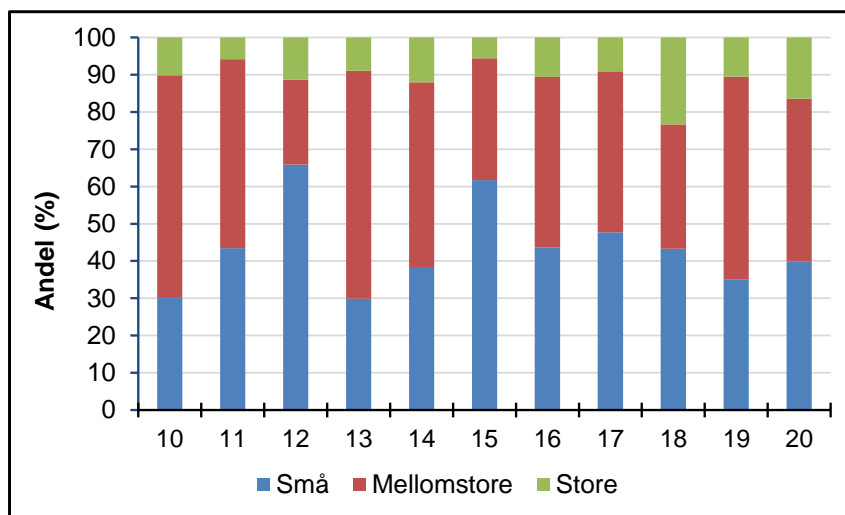
Figur 5.4. Antall gytefisk av sjøaure som er registrert ved gytefisktelling i Bævre i perioden 2005-2020. Det ble skilt mellom små (< 1 kg), mellomstor (1-3 kg) og stor sjøaure (> 3 kg) i perioden 2007-2020, mens det de to første årene bare ble skilt mellom sjøaure mindre eller større enn 1 kg. Tellingene i 2009 og 2010 dekket en mindre del av vassdraget enn de øvrige årene. Antallet sjøaure i 2007 og 2018 er trolig vesentlig undervurdert grunnet sen gytefisktelling

I 2016 og 2017 ble det registrert flest gytefisk av sjøaure i sone 4 (**figur 5.5**). Som tidligere nevnt så ble antallet gytefisk i de to nederste sonene undervurdert en del i 2016 på grunn av dårlig sikt ved tellingene. I 2019 og 2020 ble mesteparten av auren funnet ovenfor kraftverksutløpet med omtrent like antall i sone 2 og sone 4. Andelen sjøaure som registreres nedstrøms kraftverksutløpet har vært relativt lav i alle år hvor registreringene har dekket det meste av anadrom strekning av elva.



Figur 5.5. Antall gytefisk av sjøaure registrert ved i ulike deler av elva ved drivtellingene og lysfiske i Bævrå på strekningen fra Øygarden til Småøyen i 2007-2020. Beliggenhet av de ulike sonene er vist i **figur 3.1**. Tellingene i 2009 og 2010 dekket en mindre del av vassdraget enn de øvrige årene. På grunn av sen gytefisketelling er antallet gytefisk av sjøaure sannsynligvis grovt undervurdert i 2007 og 2018.

Mellomstore og store sjøaurer har utgjort mesteparten av gytebestanden de siste fem årene med fra 52-64 % av registreringene (**figur 5.6**). Gytebestanden av sjøaure i toppåret 2015 var tallmessig dominert av små individer, men på grunn av det store antallet fisk registrert var antallet mellomstore og store individer vesentlig større dette året enn i andre år. Også i 2014 var de totale antallet mellomstore og store individer høyere enn de siste fem årene. Eggantallet øker med økende størrelse på fisken og vi forventer at det ble gytt flere rogn i i 2014 og spesielt i 2015 enn de siste årene. Dette samsvarer med at tettheten av årsyngel av aure var større i 2015 og 2016 enn i 2017-2020.



Figur 5.6. Størrelsessammensetning av gytebestanden av sjøaure i Bævra i perioden 2010-2020 basert på gytefisktellinger. Det ble skilt mellom små (< 1 kg), mellomstor (1-3 kg) og stor sjøaure (> 3 kg).

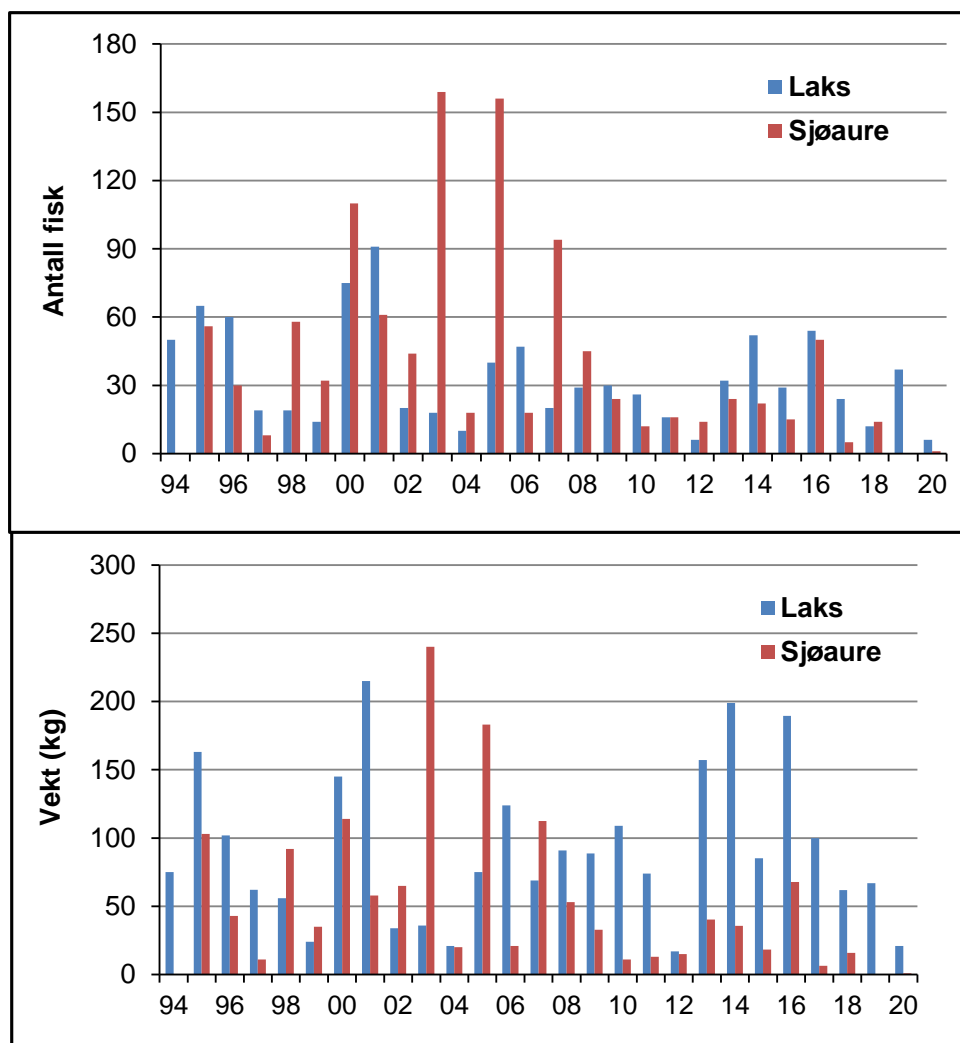


Stor sjøaurehann (93 cm) fanget ved lysfiske i Bævra i 2019. Denne sjøauren vandret ut av elva som 3-årig smolt og har levd minst åtte vintre etter at den gikk ut som smolt. Skjellene hadde kraftige gytemerker og det var ikke mulig å bestemme total alder med sikkerhet og heller ikke hvor mange ganger den hadde gytt. Foto Marius Berg.

5.2 Fangst, størrelsessammensetning og livshistorie

5.2.1 Fangst

I perioden 2016-2020 har årlig rapportert fangst av laks ved elvefisket i Bævra variert fra 6-54 lakser med en samlet vekt fra 21-190 kg (**figur 5.7**). Fangsten var størst i 2016 og minst i 2020. I perioden etter at Bævra ble gjenåpnet for fiske 1994 har den årlige rapporterte fangsten variert fra 6 til 91 laks med et gjennomsnitt på 33 individer (**figur 5.7**). I vekt har fangsten av laks variert fra 17 til 215 kg med et gjennomsnitt på 91 kg. Den rapporterte fangsten av laks i 2016 var dermed godt over middels både i antall og vekt mens fangsten i 2020 var av de laveste som er registrert i løpet av perioden 1994-2020. Siden 2010 har det med unntak av i 2015 og 2019, blitt rapportert fanget like mange eller flere mellom- og storlaks enn smålaks ved sportsfisket i Bævra (**vedlegg 5.1**).



Figur 5.7. Rapporterte fangster i antall (øvre panel) og vekt (nedre panel) av laks og sjøaure i sportsfisket i Bævra i perioden 1994-2020.

Rapportert fangst av sjøaurer i 2016 var 50 individer med en samlet vekt på 68 kg. I 2017-2020 ble det rapportert om svært sparsomme fangster av sjøaure i elva og fangsten i 2019 og 2020 var på henholdsvis null og én fisk. I perioden etter at Bævra ble gjenåpnet for fiske i 1994 har den rapporterte fangsten variert fra null til 129 sjøaurer med et årlig gjennomsnitt

på 40 individer (**figur 5.7**). I vekt har fangsten av sjøaure variert fra null kg til 240 kg med et gjennomsnitt på 52 kg. Den rapporterte fangsten av sjøaurer i 2016 var dermed over middels både i antall og vekt sammenliknet med hele tidsperioden. Fangstene i 2017-2020 derimot var godt under middels både i antall og vekt.

I henhold til opplysninger fra Småøyan Camping leveres ikke alle fiskekortene i Bævra i tilbake med opplysninger om fangst og denne andelen har variert mellom år. Den rapporterte fangsten er derfor sannsynligvis en undervurdering av den totale fangsten i vassdraget, men hvor stor undervurderingen er vet vi ikke. Det kan også foregå annet urapportert fiske i vassdraget. Fiskesesongen har vært noe avkortet de åtte siste årene (fra 15. juni til 15. august) sammenliknet med tidligere år hvor det var lov å fiske til 31. august. Avkortet fiskesesong fra 15. august kan innebære at en mindre andel av sjøaurebestanden går opp i elva i løpet av fiskesesongen.

Variasjon i fangst mellom år avhenger av størrelsen av innsiget til elva, fiskeinnsats og forholdene for utøvelsen av sportsfiske som trolig er avhengig av både total vannføring og variasjoner i vannføring gjennom fiskesesongen. Det er sannsynligvis en sammenheng mellom alle disse tre faktorene slik at innsatsen øker hvis innsiget er stort og forholdene for utøvelse av fiske er gode, slik at potensielle fiskere anser sjansen for å få fangst er god. På den andre siden kan lave forventninger om fangst som følge av lavt innsig eller lav vannføring føre til redusert innsats og fangst i elva. I henhold til opplysninger fra lokalt hold var det lav vannføring nedstrøms kraftverksutløpet i deler av fiskesesongen 2020 slik at antatt dårlige forhold for fiske kan ha bidratt til lav fangst dette året sammenliknet med tidligere år. Interessen for å utøve sportsfiske i Bævra må anses å være liten og antall solgte kort har mindre enn 50 i hvert av de to siste årene.

5.2.2 Størrelsessammensetning og livshistorie

Smoltalder, sjøalder og størrelse

I det samlede skjellmaterialet av laks fra 2014-2020 varierte smoltalderen for vill laks fra 2 til 5 år med et gjennomsnitt på 3,1 år. Det var en klar overvekt av 3-årig smolt som utgjorde 78 % av materialet, mens 2- og 4-årig smolt utgjorde henholdsvis 8 % og 13 %. I det samlede skjellmaterialet fra sjøaure for disse årene var gjennomsnittlig smoltalder 2,9 år, med 11 % 2-årig smolt og 89 % 3-årig smolt. Gjennomsnittlig tilbakeberegnet smoltlengde var 13,4 cm (SD: 1,9 cm; n=173) hos vill laks og 16,4 cm (SD: 3,6 cm; n=31) hos sjøaure. Smoltalderen til sjøaure og laks var dermed noenlunde lik i Bævra, men sjøauresmolten er større enn laksesmolten.

I det samlede skjellmaterialet fra 2014-2020 kunne sjøalderen bestemmes for 256 vill laks. Av disse var 91 % førstegangsgytende laks hvorav 44 % var én-sjø-vinter laks, 38 % to-sjø-vinter laks, 9 % tre-sjø-vinter laks og 0,3 % fire-sjø-vinter laks. Sytten individer (6,5 %) hadde med stor sikkerhet gytt tidligere, mens for sju individer (2,5 %) var det vanskelig å avgjøre om fisken hadde gytt tidligere eller ikke. Førstegangsgytende én-sjø-vinter laks veide fra 0,7 til 3,4 kg, to-sjø-vinter laks fra 2,0 til 6,8 kg, tre-sjø-vinter laks fra 3,9 kg til 12,2 kg mens den ene fire-sjø-vinter laksen veide 16,0 kg. Gjennomsnittsvekta var 1,6 kg, 4,4 kg og 7,2 kg for henholdsvis én-, to-, og tre-sjø-vinter førstegangsgytende laks. Laks som hadde gytt tidligere veide fra 1,4 kg til 13,2 kg med en gjennomsnittsvekt på 7,2 kg. Laksen fanget ved fiske om høsten (hovedsakelig ved stamfiske) var større enn fisk fanget ved sportsfiske med en gjennomsnittsstørrelse på henholdsvis 75,1 cm (min-maks: 50-122 cm) og 66,4 cm (42-95 cm) for de to gruppene (se **vedlegg 5.2**).

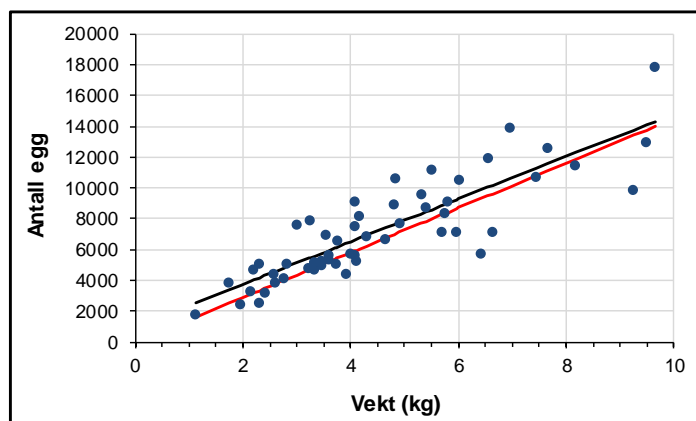
I det samlede skjellmaterialet av sjøaure for fra perioden 2014-2020 var flesteparten av fisken fanget om høsten enten ved lysfiske etter gytefisk eller aure som ble fanget i forbindelse med stamfiske av laks. Auren fanget ved høstfisket var betydelig større enn fisk fanget ved sportsfiske med en gjennomsnittsstørrelse på henholdsvis 60,4 cm (min-maks: 32-93 cm) og 46,0 cm (30-63 cm) for de to gruppene (se **vedlegg 5.3**).

I dette materialet kunne sjøalderen, det vil si hvor mange vintersoner det var i skjellene etter at den hadde vandret ut som smolt, bestemmes med sikkerhet for rundt halvparten av fisken. Dette materialet bestod av aure som har vært fra to somre til åtte somre i sjøen (dvs. 1-7 vintersoner) etter utvandring som smolt, og som varierte i kroppslengde på fra 30 til 74 cm (**vedlegg 5.4**). For halvparten av fisken var det vanskelig å avgjøre med sikkerhet hvor gammel den var fordi mange av fiskene hadde gytt flere ganger og hadde kraftige gytemerker og delvis erosjon i skjellene. Det var imidlertid mulig å angi en minimum sjøalder for mange av disse fiskene og de eldste sjøaurene i dette materialet hadde minimum 10 vintersoner etter at de vandret ut som smolt. Den største sjøauren, 93 cm lang, var en hannfisk som hadde minimum 8 vintersoner i skjellene. I materialet var det tilnærmet like mange hunnfisk og hannfisk. Gytefisketellingene tyder på at sjøauren i Bævra forlater gyteområdene kort tid etter gyting, men vi vet ikke om den overvintrer i de nedre deler av elva, i brakkvannsområder og sjøområder utenfor Bævra eller i andre vassdrag.

Kjønnsfordeling og fekunditet hos laks

Kjønnsfordeling i ulike størrelsesgrupper av laks ble beregnet ut fra stamfisk som er samlet inn i Bævra i perioden 2008-2020. I dette materialet var det 27 %, 60 % og 52 % hunnfisk blant henholdsvis smålaks, mellomlaks og storlaks. I det samlede materialet var det 44 % hunnfisk. Et materiale fra sportsfisket i 2016 ble kjønnsbestemt med en genetisk metode (Ugedal mfl. 2018). Her var det 16 % hunnfisk blant smålaksen ($n = 25$), 44 % hunnfisk blant mellomlaksen ($n = 19$) og blant storlaksen var det én hunnfisk og én hannfisk. I stamfiskmaterialet fra samme år var det 22 % hunnfisk blant smålaksen ($n = 9$), 55 % hunnfisk blant mellomlaksen ($n = 22$) og 50 % hunnfisk blant storlaksen ($n = 4$). Det var altså rimelig godt samsvar mellom de to materialene med hensyn til kjønnsfordeling hos ulike størrelsesgrupper av laks.

I beregninger av gytebestandsmål tas det vanligvis utgangspunkt i at det i snitt produseres 1450 egg per kilo gytende hunnlaks (Hindar mfl. 2007). Beregninger basert på eggantall hos stamfisk samlet inn i Bævra fra Rossåa fiskeanlegg ga et gjennomsnittlig eggantall på 1635 egg pr. kilo hunnfisk, altså noe høyere enn det som brukes som standard (**figur 5.8**).

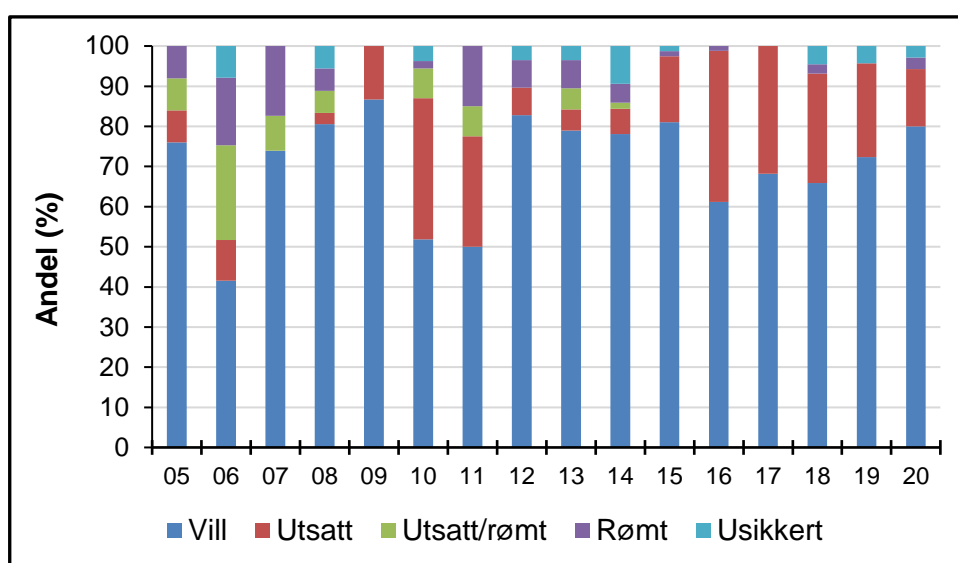


Figur 5.8. Sammenheng mellom vekt på hunnlaks (V_h i kg) og antall rogn (E) hos stamlaks fanget i Bævra. Regresjonslinja for sammenhengene ($E = 969 + 1385 V_h$; lineær regresjon: $n = 54$; $R^2 = 0,74$; $p < 0,001$) er vist som svart linje mens den røde linja viser 1450 rogn pr. kg hunnfisk.

5.3 Sammensetning av laksebestanden i Bævra med hensyn på opphav

I de siste fem årene har vill laks vært den mest tallrike gruppen i det samlede skjellmaterialet fra Bævra. Andelen har variert fra 61 % i 2016 til 80 % i 2020 (**figur 5.9**). Kultivert laks med opphav i Bævra stamfisk har utgjort 17 % i 2015, 38 % i 2016, 32 % i 2017, 27 % i 2018, 23 % i 2019 og 14 % i 2020. Andelen kultivert laks har altså avtatt noe i løpet av de siste fem årene. Antallet skjellprøver som ble undersøkt i 2020 var lavere enn i tidligere år slik at usikkerheten er større for dette året.

Fangsten av rømt oppdrettslaks har vært lav de siste årene. Det har også blitt fanget fire individer som er angitt fettfinnelippet på skjellkonvolutten, men som ikke kan tilordnes opphav i stamfisk fra Bævra eller Surna.



Figur 5.9. Sammensetning av laksebestanden i Bævra med hensyn på opphav vurdert ut fra det samlede skjellmaterialet fra sportsfisket, prøvefiske om høsten og stamfiske/prøvefiske (se tabell 3.1 for antall skjellprøver undersøkt i ulike år). I 2015-2020 ble også mesteparten av materialet sjekket for opphav med genetiske metoder, det vil si om laksen stammet fra kultivering i Bævra.

5.3.1 Gjenfangster av utsatt laks i 2016-2020

Av de i alt 315 voksne laksene som er undersøkt med genetiske metoder de siste seks årene, stammer 83 (26 %) med sikkerhet fra kultiveringsvirksomheten i Bævra. Av de kultiverte fiskene kunne 52 individer med sannsynlighet tilordnes å stamme fra utsatt 2-års smolt, 13 fra utsatt 1-års smolt og 18 fra utsatt énsomrig settefisk. Detaljer omkring antall gjenfangede individer fra ulike utsetningsstadiet i ulike år er gitt i **tabell 5.1**.

Gjenfangstraten fra utsetting av smolt i 2008 var 0,18 % og er den høyeste som er registrert i perioden 2008-2020 (**tabell 5.2**). For utsettingen i 2009 var gjenfangsten 0,08 %. For begge disse utsettingene er gjenfangst basert på opplysninger om finneklipp og skjellanalyse, men ikke verifisert til Bævra-stamfisk slik at vi strengt tatt ikke vet om de kommer fra utsetting i Bævra. I år med bruk av genetiske metoder har imidlertid bare et fåtall fisk (4 stk.) som er angitt som finneklippet ikke kunne tilordnes opphav i stamfisk fra Bævra. Andelen kultiveringsfisk med ukjent opphav er dermed vesentlig lavere i Bævra enn i for eksempel Surna

(Ugedal mfl. 2021), noe som kan tyde på at det vandrer opp en vesentlig lavere andel med «fremmed» laks i Bævra.

Tabell 5.1. Antall individer i skjellmaterialet fra Bævra vurdert å stamme fra utsatt ènsomrig laks-unger, ettårs og toårs smolt. Sjøalder til den gjenfangede laksen er også vist i tabellen.

År	Ènsomrig			Ettårs smolt				Toårs smolt				
	Totalt	1-SV	2-SV	3-SV	Totalt	1-SV	2-SV	3-SV	Totalt	1-SV	2-SV	3-SV
2020	1	1	0	0	1	1	0	0	3	0	1	2
2019	7	6	0	1	1	1	0	0	3	1	2	0
2018	3	0	3	0	0				9	3	2	4
2017	0				2		2		12	1	8	3
2016	4		4		9	5	4	0	19	13	6	0
2015	3	2	1	0	0				6	2	4	0
SUM	18	9	8	1	13	7	6	0	52	20	23	9

Utsettingen av smolt i 2012 ga bare én gjenfangst mens utsettingene i 2013-2016 ga mellom 0,10 og 0,14 % gjenfangst. Så godt som all voksen laks fra utsettingen av smolt i 2017 må antas å ha kommet tilbake til elva og denne utsettingen har hittil gitt bare 0,03 % gjenfangst. Fra og med 2015 er alle gjenfangster av utsatt smolt verifisert til opphav i Bævra med genetiske tilordning. Dermed er all smolt fra og med utsetting i 2014 sporbar og for utsettinger som mest sannsynlig er fulltallige tilbake til elva som voksen laks (2014-2017) har samlet gjenfangstrate vært 0,09 % (**tabell 5.2**). Utsettingen av smolt i 2018 har foreløpig gitt bare 0,03 % gjenfangst, men det kan bli gjenfanget tresjøvinterlaks i 2021, så den endelige gjenfangstraten kan bli noe høyere.

Tabell 5.2. Antall utsatt smolt for de enkelte utsetningsår med antall gjenfangster i skjellmaterialet fra Bævra og samlet gjenfangstrate. Foreløpige gjenfangstrater for utsetningsår hvor det kan forventes flere gjenfangster i årene som kommer er skrevet i parentes.

Utsett-ingsår	Antall utsatt smolt	Antall i skjellmaterialet				Gjenfangstrate (%)
		1-sjø-vinter	2-sjø-vinter	3-sjø-vinter	Totalt	
2008	10 000	1	15	2	18	0,18 %
2009	10 000	3	5	0	8	0,08 %
2012	9 600	1	0	0	1	0,01 %
2013	6 470	4	4	0	8	0,12 %
2014	15 170	2	10	3	15	0,10 %
2015	23 030	18	10	4	32	0,14 %
2016	2 670	1	2	0	3	0,11 %
2017	23 830	3	2	2	7	0,03 %
2018	9 500	2	1	-	3	(0,03 %)
2019	13 940	1	-	-	1	(0,01 %)
Sum 2014-2017	64 700	24	24	9	57	0,09 %

Fra de ulike utsettingene av énsomrige settefisk i perioden 2011-2014 er det beregnet en gjenfangstrate fra 0,006 til 0,016 %. Det er ikke ventet flere gjenfangster fra utsettinger disse årene. Samlet for disse utsettingene blir gjenfangstraten 0,011 % (**tabell 5.3**). Dataene tyder på at gjenfangsten var best for de to første utsettingsgruppene for så å avta deretter.

Tabell 5.3. Antall utsatte énsomrige for de enkelte utsettingsår med antall gjenfangster i skjellmaterialet fra Bævra og samlet gjenfangstrate. Foreløpige gjenfangstrater for utsettingsår hvor det kan forventes flere gjenfangster i årene som kommer er skrevet i parentes. ventet

Utsett-ingsår	Antall utsatt énsomrig	Antall i skjellmaterialet				Gjenfangstrate (%)
		1-sjø-vinter	2-sjø-vinter	3-sjø-vinter	Totalt	
2011	20670	1	3	0	4	0,016
2012	31200	1	4	0	5	0,016
2013	31000	0	2	0	2	0,006
2014	35400	0	2	1	3	0,008
2015	28000	1			1	(0,004)
2016	39000	5			5	(0,013)
2017	26915	1			1	(0,004)
Sum 2011-2014	122270	2	11	1	14	0,011

5.3.2 Vurdering av gjenfangstrater

Beregning av gjenfangstrater av fisk utsatt både som smolt og énsomrig settefisk er basert på få fisk fra de ulike utsettingsgruppene slik at ratene er beheftet med stor usikkerhet og tilsynelatende forskjeller mellom utsettingsgrupper kan skyldes tilfeldigheter. I tillegg er gjenfangstene i ulike år basert på ulikt antall skjellprøver og en varierende andel av den virkelige bestanden har blitt undersøkt.

Gjenfangstratene i skjellmaterialet fra smolt utsatt i Bævra i årene 2014-2017 har variert fra 0,03 til 0,14 % med en samlet gjenfangstrate på 0,09 % (**tabell 5.3**). Sammenlikner vi med gjenfangstraten i skjellmaterialet fra Surna, så er den i samme størrelsesorden, men noe høyere i Surna, fra 0,11-0,20 % i perioden 2014-2017 basert på fisk med sikker genetisk tilordning til stamfisk (Ugedal mfl. 2021). Gjenfangstrate kan være vanskelig å sammenlikne både mellom år innen samme elv og mellom elver, fordi den avhenger av hvor stor andel av bestanden som kontrolleres for innslag av utsatt fisk.

Vi kan bruke beregnede verdier for minimumsinnsig (**figur 6.1**), til å estimere antall utsatt smolt som kom inn de enkelte år. Andelen av minimumsinnsiget som har blitt ble kontrollert for med genetiske metoder varierer fra 20-50 % i årene 2015-2020 med et gjennomsnitt på 34 %. Hvis vi antar at andelen utsatt fisk hos laksen som ble observert i gytefisktellningene er den samme som i det samlede materialet fra sportsfiske og stamfiske kan vi gjøre et minimumsestimat av antallet utsatt smolt som kom tilbake til Bævra. En slik regneøvelse gjør at antallet «*gjenfanget*» utsatt smolt øker til henholdsvis 44, 94, 9 og 21 for utsettingene i hhv. 2014, 2015, 2016 og 2017. Dette gir et estimat over minimum overlevelse tilbake til elva fra 0,09-0,41 % for disse fire utsettingene og samlet gjenfangstrate (168 voksen laks) for utsettingene av smolt for disse fire årene blir 0,26 %. Dette er minimumstall siden gytefisktellinger sannsynligvis undervurderer gytebestanden, og den samlede gjenfangstraten øker til henholdsvis 0,30 % eller 0,35 % hvis en antar at deteksjonssannsynlighet i

gjennomsnitt har vært moderat eller god ved tellingene (jf. vurderinger i kaptittel 6). Den beregnede gjenfangstraten for utsettingen av smolt i 2015, året med høyest gjenfangstrate, øker til 0,47 % eller 0,54 % med denne måten å regne på.

I Eira er det estimert at overlevelsen hos utsatt smolt, fra de forlot elva og til de kom tilbake til elva som voksen laks, har variert fra 0,4 til 2,2 % med et gjennomsnitt på 0,86 % for utsettingene i perioden 2001-2010 (Jensen mfl. 2014, Jensen mfl. 2016). Siden 2017 har det også vært registrert tilbakevandring av kultivert smolt i Eira ved hjelp av PIT-telemetri (Berntsen mfl. 2021). Fra utsettingen i 2017 og 2018 (mangler foreløpig evt. bidrag fra tresjøvinter laks) er her 0,8 % og 1,7 % registrert på PIT-antennen som tilbakevandrende laks de etterfølgende årene, noe som tildels er vesentlig høyere enn beregnet sjøoverlevelse i Bævra. Gjenfangster av anleggsprodusert smolt satt ut i Imsa har for utsettinger i perioden 2012-2017 variert mellom 0,8 % og 2,8 %, med en medianverdi på 1,4 % (NINA upubliserte data). Dette er i samme størrelsesorden som sjøoverlevelsen som foreløpig er estimert i Eira de siste årene. I Surna er det beregnet en sjøoverlevelse på rundt 0,3 %-0,7 % for smolt fra utsettingsårene 2014-2017, når det ikke inkluderes kultivert laks med ukjent eller annet opphav (Ugedal mfl. 2021). Sammenlikner vi vårt grove regnestykke over minimumsoverlevelse for utsatt smolt i Bævra med Surna ser vi at overlevelsen til smolt utsatt i Bævra i hovedtrekk er i samme størrelsesorden, men noe lavere enn i Surna.

Fra de ulike utsettingene av énsomrige settefisk i Bævra i perioden 2011-2014 er det beregnet en gjenfangstrate fra 0,006 til 0,016 %. Det er ikke ventet flere gjenfangster fra utsettinger disse årene. Samlet for disse utsettingene blir gjenfangstraten 0,011 %. Gjenfangstraten er betydelig lavere fra énsomrig enn fra smolt. Dette er som forventet da det vil være dødelighet mellom utsetting fram til at fisken vandrer ut som smolt. I henhold til skjellanalyserne så vandrer mesteparten av settefisken i Bævra ut som toårig smolt, men en andel vandrer først ut som tre års smolt. Settefisken tilbringer altså fra 20-32 måneder i elva før utvandring. De grove overslagene over bestandsstørrelse av settefisk i elva tyder på at bare 10-20 % av settefisken overlever de første 12 månedene i elva. Et alternativ er at en andel av settefisken har vandret ut av elva våren etter utsetting som ettårig smolt, men individer med en slik livshistorie har vi ikke funnet i vårt skjellmateriale av voksen laks.

Hvis vi sammenlikner gjenfangstrater av voksen laks som har opphav i énsomrige settefisk med rater som har opphav i smolt for utsettingsgrupper som er sporbare og tilnærmet fulltallige tilbake til elva, så tyder resultatene på at en får 7-8 ganger så mange voksen laks tilbake per utsatt smolt som per utsatt settefisk. Forskjellen er såpass stor at den neppe vil påvirkes vesentlig av usikkerhetene knyttet til hvor representativt skjellmaterialet er for sammensetningen av laksebestanden i ulike år.

Gjenfangstraten av énsomrige settefisk fra Surna er vesentlig høyere enn fra Bævra. For utsettingsårene 2011-2015 ble det beregnet en gjenfangstraten i sportsfisket på mellom 0,04 % og 0,23 % med en medianverdi på 0,09 % (Ugedal mfl. 2021). Forskjellen kan skyldes at settefisken har høyere overlevelse i Surna enn i Bævra, men forskjeller i sjøoverlevelse hos smolt fra de to elvene vil også påvirke dette forholdet.

Énsomrig settefisk gir altså et vesentlig lavere bidrag av tilbakevandrende voksen laks enn utsatt smolt i Bævra per utsatt fisk. På grunn av sparsomt med areal ovenfor anadrom strekning vil mesteparten av settefisken konkurrere med villfisk om mat og plass og dermed kunne påvirke den naturlige rekrutteringen av både sjøaure og laks. For å øke laksebestanden i Bævra er det viktig å få et så godt resultat som mulig i form av tilbakevandrende voksen laks fra kultiveringsvirksomheten. Det bør vurderes å redusere utsettingene av énsomrig settefisk og i stedet øke antallet utsatt smolt.

For eventuelt å kunne forbedre resultatene av utsettingene hadde det vært nyttig med mer spesifikk kunnskap knyttet til utsettingene i Bævra. Slik kunnskap kan identifisere eventuelle flaskehalsar knyttet til smoltproduksjonen og utsettingsprosedyrer i Bævra som kanskje kan bedre overlevelsen og gjenfangstratene. Vi mangler for eksempel kunnskap om atferden til den utsatte smolten og vet ikke om den vandrer raskt ut av elva etter utsetting eller ikke. Atferden etter utsetting kan ha stor innflytelse på overlevelsen. Slik kunnskap kan skaffes ved bruk av telemetri-metodikk, enten ved PIT-merking og deteksjon av oppvandrende laks i PIT-antennar som i Eira, eller ved bruk av akustisk telemetri.

5.3.3 Evaluering av kultivering basert på genetiske data

Genetisk tilordning av voksen gytefisk til stamfiskforeldre gjør at vi kan beregne det relative bidraget fra hver enkelt stamfisk. Ved å sette bidraget fra kultivering i forhold til bidraget fra naturlig produksjon, kan vi beregne hvordan kultivering påvirker den effektive bestandsstørrelsen. Den effektive bestandsstørrelsen er et mål på hvor mange individer som har bidratt til reproduksjon i bestanden og hvor likt dette bidraget har vært mellom forskjellige individer (Frankham 1995, Nunney 1999, Wright 1931). Individer som ikke reproduserer, bidrar ikke til den effektive bestandsstørrelsen, og et skjevt bidrag mellom ulike individer vil føre til en reduksjon i effektiv bestandsstørrelse. Dersom et begrenset antall stamfisk gir opphav til en uforholdsmessig stor andel av gytebestanden, kan den totale effektive bestandsstørrelsen i bestanden bli redusert, selv om det totale antall individer i elven øker. Dette kalles Ryman-Laikre effekten (Ryman & Laikre 1991). Kultivering kan ha stor påvirkning på den effektive bestandsstørrelsen, og særlig hvis tilslaget av kultivert fisk er høyt (Hagen mfl. 2020). I Bævra har vi beregnet hvordan kultiveringen har påvirket den effektive bestandsstørrelsen for gyteårsklassene 2010-2014. En tilsvarende evaluering ble gjort i Bævra for gyteårene 2010-2013, og har blitt publisert internasjonalt (Hagen mfl. 2020). Evalueringen i Hagen mfl. (2020) baserte seg på fangstårene 2014-2019 og gyteårene 2010-2013. Evalueringen er nå utvidet med ett fangstår (2020) og ett gyteår (2014). Det er mulig at gyteåret 2014 fortsatt mangler de eldste laksene tilbake til elva, hvilket medfører at beregningene er usikre for denne årsklassen.

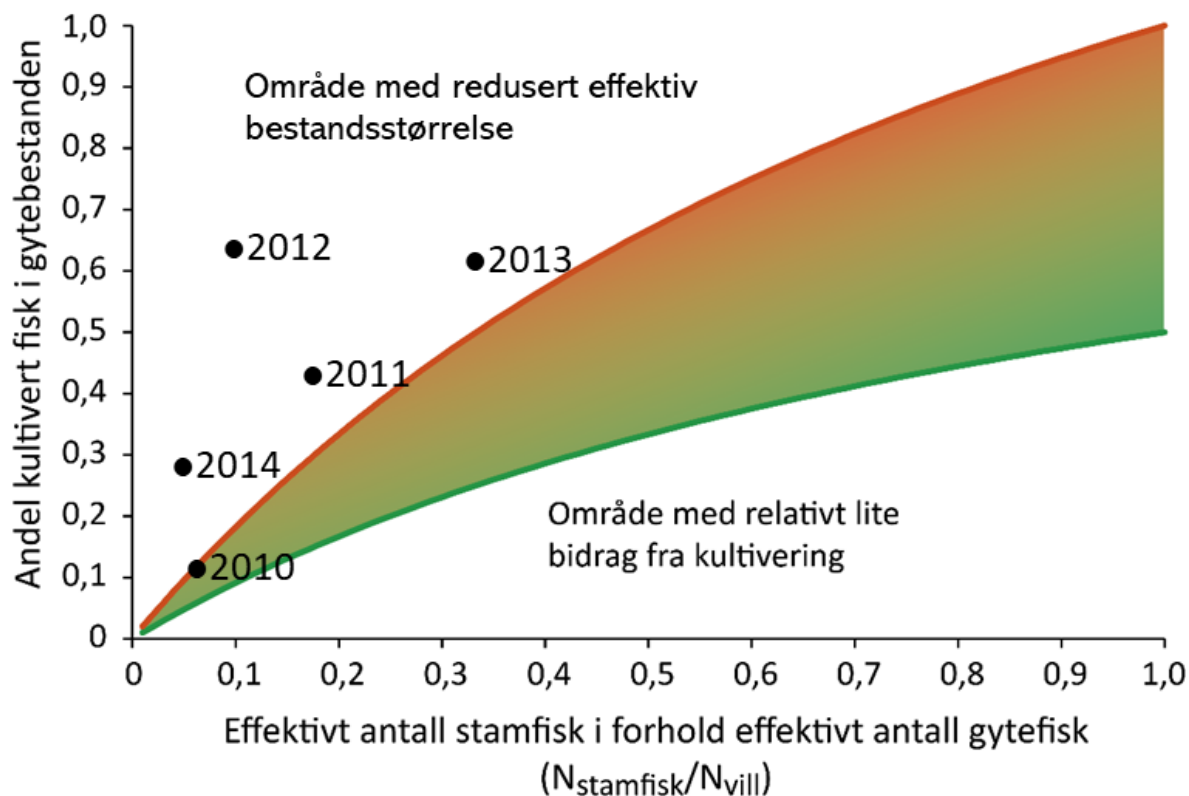
Dersom totalt effektivt antall gytefisk (bidrag fra vill gytefisk og kultivert fisk) er større enn effektivt antall vill gytefisk alene ($N_{eTotal}/N_{eVill} > 1$), indikerer dette at kultivering har økt, eller i hvert fall gitt et bidrag til den effektive bestandsstørrelsen i elven. En Ryman-Laikre effekt innebærer redusert effektiv bestandsstørrelse som følge av kultiveringen, altså at $N_{eTotal}/N_{eVill} < 1$. I **tabell 5.4** ser vi at N_{eTotal}/N_{eVill} ligger under 1 for alle gyteår. Dette tilsier at kultiveringen har redusert den effektive bestandsstørrelsen for de evaluerte årsklassene. Dette tilsier at et lite antall stamfisk har hatt et uforholdsmessig stort bidrag til elvebestanden.

Tabell 5.4. Effektiv bestandsstørrelse for vill (N_{eVill}) og kultivert ($N_{eKultivert}$) andel av bestanden, antall registrerte kultiverte avkom for hvert gyteår, antall registrerte ville avkom for hvert gyteår, antall stamfisk ($N_{stamfisk}$) som er brukt i produksjon, forholdstallet mellom effektiv bestandsstørrelse i totalbestanden og vill bestand (N_{eTotal}/N_{eVill}) og andel kultivert fisk i for hvert gyteår.

Gyteår	N_{eVill}	$N_{eKultivert}$	Registrerte kultiverte avkom	Registrerte ville avkom	$N_{stamfisk}$	N_{eTotal}	N_{eTotal}/N_{eVill}	Andel kultivert
2010	48	2,8	4	30	8	47	0,98	0,12
2011	57	9,5	11	15	11	40	0,71	0,42
2012	75	7,2	27	17	20	18	0,24	0,61
2013	29	9,3	11	8	19	24	0,82	0,58
2014*	20	3,7	5	12	20	33	0,45	0,29

* Ikke fulltallig gyteår

I **figur 5.10** er forholdet mellom andel kultivert fisk i Bævra plottet mot $N_{eStamfisk}/N_{eVill}$ for hvert av de evaluerte gyteårene. Alle gyteår ligger på eller over den røde linjen, hvilket tilsier at kultivering har ført til en reduksjon i effektiv bestandsstørrelse. Plasseringen for gyteåret 2014 er usikker. På **figur 5.10** ser vi at en endring i forholdet mellom effektivt antall stamfisk og effektivt antall vill gytefisk slik at det effektive antallet stamfisk økes, vil bidra til å motvirke den observerte Ryman-Laikre effekten.



Figur 5.10. Forhold mellom andel kultivert fisk i gytebestanden (y-aksen) og $N_{eStamfisk}/N_{eVill}$ (x-aksen) for gyteårene 2010–2014. Rød linje angir forhold der totalt effektivt antall gytefisk (bidrag fra naturlig produksjon og fra kultivering) er den samme som bidraget fra kun naturlig produksjon. Grønn linje angir forhold som gir maksimalt effektivt antall gytefisk ved bidrag fra kultivering.

Kultivering har stor påvirkning på laksebestanden i Bævra. For de evaluerte gyteårene har andelen kultivert fisk vært høy, og det har vært et relativt lite antall stamfisk som ligger til grunn for utsettingene. Dette har medført en reduksjon i effektiv bestandsstørrelse som følge av utsettingene (altså en Ryman-Laikre effekt) for alle evaluerte gyteår. For gyteåret 2010 var denne effekten svak. Som beskrevet i Hagen mfl. (2020), har det i Bævra for de evaluerte gyteårene vært stor forskjell i antall avkom per stamfisk, hvilket fører til lavere effektivt antall stamfisk, i forhold til faktisk antall stamfisk. Et jevnere bidrag mellom forskjellige stamfisk kan øke den effektive bestandsstørrelsen i Bævra, og bidra til å redusere den observerte Ryman-Laikre effekten. Utsettingene i Bævra har til nå vært basert på et relativt lite antall stamfisk per år. Ved å ta inn flere stamfisk vil også effektivt antall stamfisk øke, men Bævra har en relativt fåtallig bestand, og så mange som mulig av disse bør få gyte i elva. Isteden, er det en forhåpning om at den pågående genbankbaserte kultiveringen vil kunne utnytte den stamfisken som tas inn på en effektiv måte, ved å maksimere effektivt antall stamfisk i forhold til faktisk antall stamfisk.

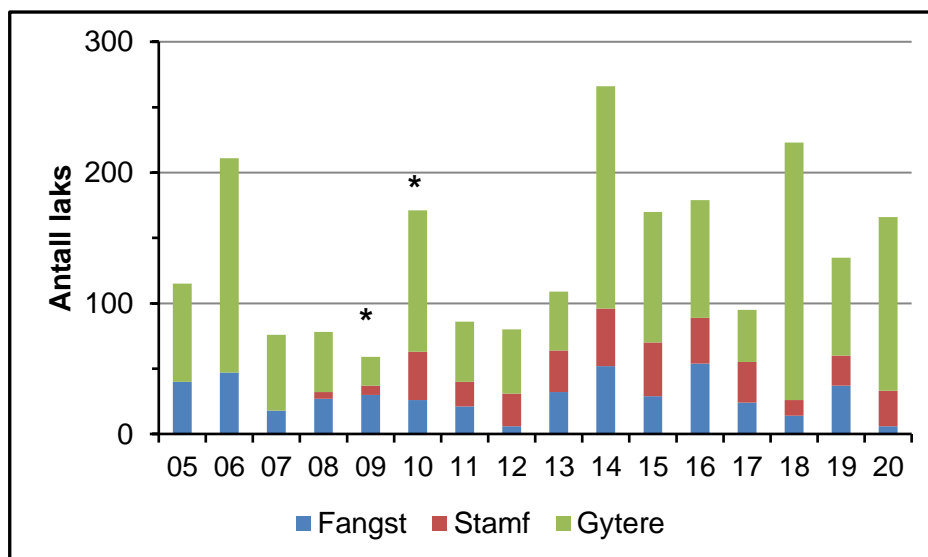
6 Bestandsstatus

6.1 Laks

I våre vurderinger av bestandsstatus hos laks i Bævra har vi sett spesielt på minimumsinnsig, oppnåelse av gytebestandsmål og enkle tilstandsvurderinger. På bakgrunn av dette har vi gjort samlede vurderinger av bestandssituasjonen for laks i Bævra.

6.1.1 Minimumsinnsig

Laksebestanden i Bævra er relativt fåtallig, noe som går klart fram av beregnede minimumstall for innsig til vassdraget i perioden 2005-2020 (**figur 6.1**). Et overslag over innsiget framkommer ved å summere fangst i sportsfiske med uttak ved stamfiske og antall fisk registrert ved gytefisktellinger. Beregningene tyder på at innsiget av laks til Bævra har vært lavt i store deler av perioden 2005-2020. De siste fem årene har det årlige minimumsinnsiget stort sett vært mellom 100 og 200 laks. Minimumsinnsiget i 2018 på om lag 220 laks var noe lavere enn toppåret 2014, men var på trolig høyde med tidligere gode år som i 2006 og 2010. I flere av årene rundt 2010 var minimumsinnsiget lavere enn 100 laks (**figur 6.1**).



Figur 6.1. Beregnet minimumsinnsig av laks i Bævra basert på rapportert fangst, uttak i stamfiske og gytefisktellinger om høsten. * I 2009 og 2010 ble det undersøkt kortere strekninger av elva ved gytefisktellinger enn øvrige år. Antall fisk registrert ved gytefisktellinger er fratrukket stamfisk som ble tatt ut av elva etter at tellingene skjedde.

Beregnet innsig må anses å være minimumstall siden gytefisktellinger med stor sannsynlighet undervurderer størrelsen på gytebestanden. I en klar og oversiktlig elv som Eira er det antatt at det under drivtelling registreres mesteparten av gytefisk som er til stede, men på grunn av metodiske usikkerheter legges det i beregninger til grunn at deteksjonsgraden er et sted mellom 50 og 100 % (Bremset mfl. 2019). På grunn av dårligere siktforhold og betydelig vanskeligere observasjonsforhold i Bævra, er det stor sannsynlighet for at deteksjonsgraden er lavere enn i Eira. Presisjonen på gytefisktellinger har følgelig stor betydning for beregninger av innsig og vurderinger av gytebestandsmål oppnåelse.

Hvis vi som ved vurdering av GBM oppnåelse (se kapittel 7.1.2 nedenfor) antar fra lav til moderat deteksjon i 2016 og moderat til god deteksjon ved gytefisktellinger i 2017-2020

blir det estimerte innsiget 227-269 laks i 2016, 105-117 laks i 2017, 266-321 laks i 2018, 154-175 laks i 2019 og 199-238 laks i 2020. I to av disse fem siste årene har altså det årlige beregnede innsiget av gytefisk av laks vært lavere enn 200 laks, i to år i størrelsesorden 200-250 individer og opptil 300 laks i 2018 hvis vi korrigerer for at en ikke registrer all fisk ved gytefisktellinger Innsiget i 2015 var trolig på samme nivå som i 2016, mens innsiget i 2014 trolig var noe større enn innsiget i 2018. Innsiget var trolig lavere enn 200 laks i årene 2011-2013.

Tilsvarende vil urapportert fangst av laks i være en feilkilde som bidrar til å undervurdere innsiget til elva. Det er vel ikke usannsynlig at det foregår urapportert fiske av laks i Bævra, som i mange andre vassdrag, men vi har ikke kunnskap om omfanget av slikt fiske. I de siste 10 årene har maksimal årlig rapportert fangst vært i overkant av 50 laks, noe som forekom i 2014 og 2016, som begge var år med godt lakseinnsig til naboelva Surna og trolig også til andre elver i regionen. Hvis omfanget av urapportert fangst er på samme nivå som rapportert fangst vil ikke det ha vesentlig betydning for vurderingen av bestandens størrelse mellom år, men hvis omfanget er vesentlig større vil det selvsagt bidra til å undervurdere innsiget. Hvis omfanget av urapportert fangst varierer mellom år, og kanskje også ute av takt med rapportert fangst, vil det sammen med variasjon i deteksjonssannsynlighet ved gytefisktellinger bidra til å gi feilvurderinger av variasjoner av innsiget mellom år. Feilkilder knyttet til urapportert fangst gjør også at estimer av sjøoverlevelse hos ulike grupper av utsatt fisk kan bli undervurdert, men hvis den urapporterte fangsten ikke er avvikende med hensyn til andel kultivert fisk vil den i ikke påvirke våre estimer om andel kultivert fisk i bestanden.

6.1.2 Gytebestandsmål og måloppnåelse

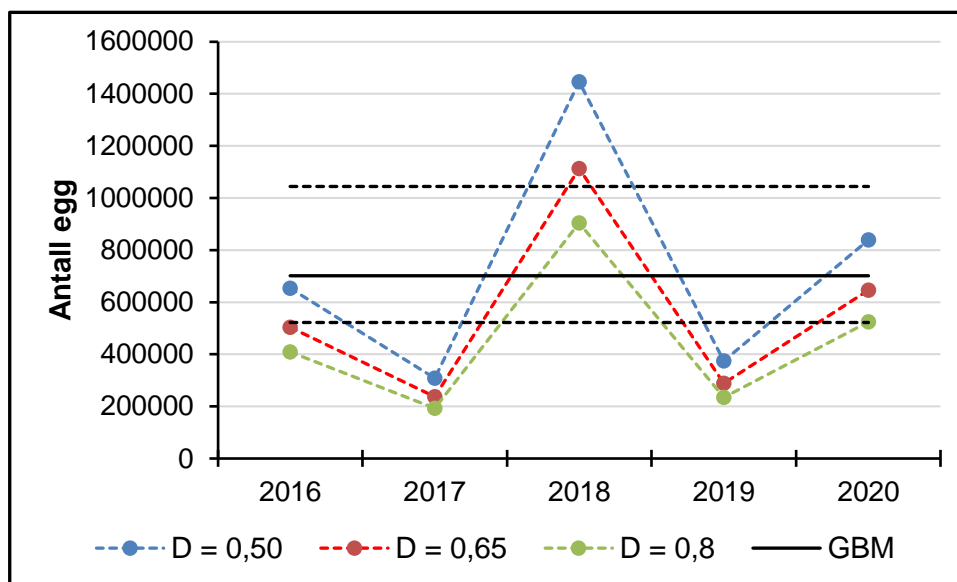
Det er foreslått et førstegenerasjons gytebestandsmål (GBM) for norske laksevasdrag. I første omgang ble det utarbeidet gytebestandsmål for 80 laksevasdrag (Hindar mfl. 2007). I ettertid har det blitt utarbeidet gytebestandsmål for de fleste laksevasdrag inklusive Bævra. Det foreslåtte gytebestandsmålet for Bævra er 1072 kilo hunnfisk (Anonym 2010), noe som tilsvarer en eggdeponering i størrelsesorden halvannen million lakserogn. De nedre og øvre grenser for gytebestandsmålet er henholdsvis 805 og 1611 kilo hunnfisk.

NINA reviderte i 2013 gytebestandsmål i vassdrag hvor det av ulike grunner var behov for justering av det opprinnelige målet. Da ble det ikke gjort noen ny vurdering for Bævra. En nærmere vurdering av laksebestand og miljøforhold i Bævra tilsier at gytebestandsmålet bør reduseres til 483 kg hunnlaks, med et usikkerhetsintervall fra 362 til 725 kg, på grunn av at produksjonskapasiteten for ungfisk og smolt er redusert som følge av vannkraftregulering (Kjetil Hindar, NINA, pers. medd.). Denne vurderingen kan bli endret når vassdragenes naturtilstand går gjennom i arbeidet med å sette andregenerasjons gytebestandsmål.

Gjennomsnittsstørrelsen til hunnfisk samlet inn ved stamfiske i Bævra i 2008-2020 var 4,5 kg. Hvis denne størrelsen er representativ for gytebestanden må det være 107 (80-161) hunnlaks til stede i elva om høsten for at gytebestandsmålet skal være nådd. I beregninger av rogndeponering tas det vanligvis utgangspunkt i at det i snitt produseres 1450 egg per kilo gytende hunnlaks (Hindar mfl. 2007) og omgjort til egg må det gyttes 700 350 rogn for at GBM skal nås.

Vi har tatt utgangspunkt i dette nye forslaget til GBM ved vår vurdering av gytebestandsoppnåelse i Bævra de siste fem årene. Tellingene av gytefisk i vassdraget danner utgangspunkt for beregningene. Hvor stor andel av gytefisken en ser varierer mellom vassdrag og år og er avhengig av fysiske forhold som vannføring og sikt under tellingene. Vi har valgt å gjennomføre beregningene med tre ulike nivåer av deteksjonssannsynlighet: Lav: 50 %, Moderat: 65 % og God: 80 %. En subjektiv vurdering er at deteksjonssannsynlighet har vært

nærmere god enn moderat de fire siste årene. I 2016 skapte dårlig sikt på grunn av graving mer usikkerhet og en mindre del av elva, som riktignok vanligvis har lite laks måtte utelates. Dette året var nok deteksjonssannsynligheten moderat til lav. I tidligere år kan det ha vært større variasjoner i deteksjonssannsynlighet mellom år og vi presenterer derfor beregninger bare for de fem siste årene her.



Figur 6.2. Beregnet eggdeponering for laks i Bævra basert på antall og størrelsessammensetning av gytefisk i elva i ulike gyteår for perioden 2016-2020. Beregningene er foretatt for tre ulike sannsynligheter (50, 65 og 80 %) for hvor stor andel av laksen som blir registrert ved gytefisktelningene. Svart strek angir gytebestandsmålet for Bævra (egg fra 483 kg hunnfisk) mens stiplede svarte streker angir øvre og nedre skranke for gytebestandsmålet.

Under disse forutsetningene viser beregningene at gytebestandsmålet med høy sannsynlighet ble nådd med god margin i 2018. Eggdeponeringen var trolig i nærheten av nedre skranke for gytebestandsmålet i 2016 og 2020. I 2017 og 2019 var beregnet eggdeponering for lav til at målet ble nådd.

I tillegg er det tatt ut et varierende antall stamfisk i alle disse årene og hvis disse hadde fått gyte i Bævra ville måloppnåelsen ha blitt noe bedre. Egg fra stamfisk blir jo ført tilbake til vassdraget via utsetninger av énsomrige settefisk og smolt og kan hvis gjenfangstene er store nok bidra til at en er nærmere et høstbart overskudd i flere år enn disse beregningene av måloppnåelse tyder på.

6.1.3 Forenklet tilstandsvurdering

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) fikk for noen år siden i oppdrag å utrede kvalitetsnorm for laks, som et system for klassifisering av villaksbestander i henhold til ulike påvirkningsfaktorer (Anonym 2011). Etter at kvalitetsnormen i 2013 ble implementert under Naturmangfoldsloven, har VRL klassifisert til sammen 188 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks (Anonym 2016, Anonym 2017b). Klassifiseringer er i fem kategorier som går fra *Svært god* til *Svært dårlig*, og omhandler kvalitetselementer som gytebestandsmål, høstingspotensial og genetisk integritet. Kvalitetsnorm er et produkt av de ulike delnormene, ved at delnorm med laveste kategori blir bestemmende for kvalitetsnormen (Anonym 2011).

Laksebestanden i Bævra er blant 260 laksebestander med forenklet tilstandsvurdering, på grunn av at kunnskapsgrunnlaget er for dårlig til å vurdere oppnåelse av gytebestandsmål

og beregning av høstbart overskudd (Anonym 2018). Det forenklete klassifiseringssystemet er likevel kompatibelt med kvalitetsnormen for villaks, fanger opp tilstand og risiko for forverring av tilstanden til bestandene og identifiserer de viktigste menneskeskapt påvirkningsfaktorene. Systemet skal også i størst mulig grad være kompatibelt med vannforskriften og det nye klassifiseringssystemet for status for laksebestander som er utarbeidet i regi av den nordatlantiske laksevernorganisasjonen (NASCO).

Hovedkonklusjonen til VRL er at bestandsstatus for laks i Bævra havner i kategorien *Svært dårlig*. Dette skyldes i første rekke svært *dårlig* status for genetisk integritet, samt at oppnåelse av gytebestandsmål og høstbart overskudd er vurdert å være *dårlig* eller *svært dårlig* (Anonym 2018). Dårlig kvalitet for genetisk integritet betyr at det ble funnet innkryssing av rømt oppdrettslaks i villaks fra Bævra (introgresjon av rømt oppdrettslaks var i intervallet 4 % til 10 %). VRL vurderer at det er ingen effekt på høstbart overskudd fra påvirkningsfaktorer som miljøgifter, samferdsel, landbruk, avlørp, forsuring, fremmede fiskearter og annen vannbruk enn vassdragsregulering. Når det gjelder arealinngrep og rømt oppdrettslaks er det vurdert å være en liten effekt, og påvirkningsfaktorene vassdragsregulering og lakselus vurderes ha stor effekt på høstbart overskudd i Bævra (Anonym 2018). De to siste påvirkningsfaktorene omtales i mer detalj nedenfor.

Vassdragsregulering

Vassdragsregulering er en av flere typer vassdragsinngrep som medfører fysiske og hydrologiske endringer i vassdragsmiljøet. Disse endringene kan påvirke produksjonsforholdene for laks på flere måter. For det første kan det være en kvalitativ endring ved at det skjer en endring i habitatkvalitet, ved endringer i vannføringsforhold, vannhastigheter, hydromorfologi, substratsammensetning og skjultilgang. For det andre kan det være kvantitative endringer som lengde på anadrom strekning, redusert vanddekt areal og mengde hulrom i bunnsubstratet. De største kvantitative endringer skjer ofte i forbindelse med fraføring av vann fra hele eller deler av den naturlige lakseførende strekningen.

Etter utbyggingen i 1963 har vannføringen i tre fjerdedeler av lakseførende strekning blitt påvirket av vassdragsregulering. En viktig regulerings effekt er at det er fraført vann på 11,5 kilometer av naturlig lakseførende strekning. En annen viktig regulerings effekt er at magasinering av vann medfører betydelige endringer i vannføringsforhold på en om lag fire kilometer lang strekning nedstrøms Svorka kraftverk. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning har utarbeidet en enkel klassifisering av vassdragsinngrep som følge av kraftproduksjon (Anonym 2016a). Disse er basert på henholdsvis prosentvis reduksjon i vanddekt areal (Vassdragsinngrep I) og prosentvis reduksjon i smoltproduksjon (Vassdragsinngrep II). Effektene av begge typer vassdragsinngrep er klassifisert i fire brede hovedkategorier (**tabell 6.1**).

Tabell 6.1. *Klassifisering av effekter av vassdragsinngrep ut fra prosentvis reduksjon i vanddekt areal og prosentvis reduksjon i smoltproduksjon. Klassifiseringssystemet er utarbeidet av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Anonym 2016a) i forbindelse med påvirkningsanalyser i laksevasdrag.*

Type vassdragsinngrep	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Reduksjon i vanddekt areal (%)	0	< 15	15-25	> 25
Redusert smoltproduksjon (%)	0	< 15	15-25	> 25

Ut fra det samlede kunnskapsgrunnlag som er oppnådd i løpet av undersøkelsesperioden 2005-2020, er det mulig å gjøre en enkel påvirkningsanalyse for vassdragsinngrep i Bævra-vasdraget, etter samme modell som VRL har gjort for 148 laksevasdrag i forbindelse med

kvalitetsnorm for villaks (Anonym 2016a, Anonym 2017b). Grunnet fraføring av vann fra om lag halvparten av lakseførende strekning er det en reduksjon i vanddekt areal i Bæra. Det foreligger ikke målinger eller beregninger av vanddekt areal ved ulike vannføringer i vassdraget og det er dermed usikkert om arealreduksjonen overstiger 25 %, men vi anser det som sannsynlig at den er større enn 15 %. Som følge av habitatdegradering, og endringer i vannføringsforhold er det grunn til å anta at smoltproduksjonen er redusert med mer enn 25 %. Ut fra dette er konklusjonen som følger med hensyn til vassdragsinngrep:

Vassdragsinngrep I: Moderat effekt.

Vassdragsinngrep II: Stor effekt

Ungfiskbestanden i Bævra nedstrøms Svorka kraftverk synes sterkt påvirket av reguleringen. I flere av årene i undersøkelsesperioden 2005-2020 har tettheten av ungfisk vært svært lav. Noe av årsaken til dette kan i enkelte år skyldes at resultatene av det elektriske fisket er påvirket av vannstandsreduksjoner kort tid i forkant av at fisket ble gjennomført, noe som har ført til en undervurdering av ungfisktetthet i disse årene. I de siste sju årene har vi lagt stor vekt på å gjennomføre elfisket nedstrøms kraftverket på lave vannføringer fra restfeltet og det samtidig er stans i produksjonen ved kraftverket. De registrerte tetthetene av lakseparr har også vært gjennomgående lave i disse årene. Det kan være flere årsaker til dårlig tilstand til ungfiskbestanden nedstrøms kraftverket, hvorav de fleste årsakene trolig er knyttet til ulike former for reguleringsinngrep. Svorka kraftverk produserer ikke kraft gjennom hele året, og det forekommer stans i kraftverket over både lengre og kortere perioder. Kraftverket blir i perioder også effektregulert gjennom døgnet, noe som også gir hyppige og raske vannstandsendringer nedstrøms kraftverket. I og med at det ikke finnes noen konsesjonspålagt minstevannføring for Bævra, innebærer det at vannføringen kan bli svært lav dersom kraftstasjonen stanser i perioder med lite tilsig fra uregulerte deler av nedbørsfeltet.

Ungfiskbestanden på regulert strekning oppstrøms kraftverksutløpet synes også sterkt påvirket av reguleringen. Tettheten av ungfisk er gjennomgående lav også i denne delen av elva og produksjonen av ungfisk og smolt er trolig begrenset av lavvannsperioder som inntrer både om sommeren og om vinteren. I og med at det ikke finnes noen konsesjonspålagt minstevannføring for Bævra, innebærer det at vannføringen kan bli svært lav i perioder med lite tilsig fra uregulerte deler av nedbørsfeltet. Resultatene fra Bævra tyder også på at store flommer som fører til stor massetransport på tider av året hvor egg ligger nedgravd i gytegroppene kan gi høy dødelighet og redusert rekruttering av ungfisk enkelte år.

Området mellom Svorka Kraftverk og Lille Bævra framstår som det viktigste produksjonsområdet for ungfisk og smolt av både laks sjøaure. Laks har i hele undersøkelsesperioden 2005-2020 benyttet elvestrengen opp til Lille Bævra, men bare hatt sporadisk forekomst i hovedelva oppstrøms denne sideelva. Sjøaure har også benyttet den uregulerte delen av vassdraget oppstrøms Lille Bævra, men arealmessig er disse områdene vesentlig mindre enn mellom Svorka kraftverk og Lille Bævra.

Vassdragsreguleringen i Bævra har endret vannføringsmønsteret i vassdraget, og vårflommen er betydelig redusert oppstrøms kraftverket, og også redusert nedstrøms kraftverket. I vassdrag hvor smolten vandrer ut under vårflommen vil en redusert vannføring påvirke de fysiske forholdene for vandring både i elva og i fjorden og således også kunne virke inn på smoltens overlevelse under utvandring både i elva og i sjøen (Ugedal mfl. 2014b).

Lakselus

Ifølge VRL er lakselus én av to trusselfaktorer for laks som ikke er stabilisert gjennom tiltak (Anonym 2016a, Anonym 2017a). Det gjøres vurderinger av effekter av lakselus på fiskebestander i ulike sammenhenger. Havforskningsinstituttet gjør jevnlig risikovurderinger av fiskeoppdrett (Grefsrud mfl. 2021). VRL har bygd på systemet som Havforskningsinstituttet

benytter i sine risikovurderinger, men benytter fire effektkategorier istedenfor tre ved å differensiere mellom liten og ingen effekt (**tabell 6.2**).

Tabell 6.2. *Klassifisering av effekter av lakselus ut fra prosentvis bestandsreduksjon. Bestandsreduksjon er estimert på grunnlag av luseindeks. Klassifiseringssystemet er utarbeidet av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Anonym 2016) i forbindelse med påvirkningsanalyser i laksevassdrag.*

Effekter av lakselus	Ingen effekt	Liten effekt	Moderat effekt	Stor effekt
Estimert bestandsreduksjon ut fra luseindeks (%)	< 5	5-10	10-30	> 30

En lang rekke vitenskapelige undersøkelser har vist at lakselus har gitt bestandseffekter i form av redusert innsig av gytelaks, slik at det har blitt redusert høstbart overskudd i de mest oppdrettsintensive områdene av landet (Anonym 2012, Anonym 2017a, Anonym 2017b). Undersøkelsene omfatter blant annet individuelle effekter av lakselus på viktige livsfunksjoner og fysiologiske mekanismer, patologiske effekter hos laks og sjøaure, metaanalyser av data fra feltstudier av marin vekst og overlevelse hos laksesmolt, samt kartlegging av bestandseffekter ved analyser av fangststatistikk og lakseinnsig. VRL har derfor konkludert med at lakselus er blant faktorene som har påvirket høstbart overskudd i norske laksebestander (Anonym 2017b). For Surna, som er et nabovassdrag til Bævra, tyder beregninger på at smittepress fra lakselus hadde en moderat effekt (det vil si 10-30 % reduksjon) på innsiget av laks for årene 2010-2014 (Anonym 2017a). Innsiget disse årene stammer fra smolt som gikk ut av vassdraget i perioden 2007-2013. Det er ikke usannsynlig at påvirkningen av lakselus på innsiget til Bævra er i samme størrelsesorden som i Surna og i henhold til modellberegninger er det om lag like stort som i Surna (Johnsen & Karlsen 2021).

Risiko for lakselusrelatert dødelighet hos laksesmolt har blitt vurdert årlig av en ekspertgruppe i perioden 2016-2020. Vurderinger gjøres for større områder av kysten, såkalte produksjonsområder og det gjøres ikke separate vurderinger for enkeltvassdrag (Vollset mfl. 2020). Det gjennomføres imidlertid modellberegninger av estimert lusedødelighet hos smolt fra enkeltvassdrag. I beregninger med bruk av Havforskningens virtuelle smoltmodell (Johnsen & Karlsen 2021) hadde laksesmolt fra Bævra ifølge modellen stor dødelighet (> 30 %) under utvandring i 2012, 2015, 2017 og 2019, moderat dødelighet (10-30 %) i 2013 og 2014, men lav dødelighet (< 10 %) under utvandring i 2016, 2018 og 2020. Slike modellberegninger for enkeltbestander er beheftet med stor usikkerhet, men resultatene tyder på at lakselus i år med stor lusebelastning kan ha en vesentlig påvirkning på sjøoverlevelse til smolten som vandrer ut fra Bævra.

6.1.4 Diskusjon

Laksebestanden i Bævra er fortsatt under oppbygging etter at bestanden over lang tid har vært på et relativt lavt nivå. Det har vært gjennomført flere fysiske tiltak i form av kanalisering, elveforbygging og etablering av terskler, som i tillegg til reguleringsinngrepene har påvirket produksjonsforholdene på lakseførende strekning i Bævra. På den andre side har det skjedd betydelige reduksjoner i sjøbeskatning av laks i løpet av de senere tiår, med forbud mot drivgarn på slutten av 1980-tallet, etterfulgt av forbud mot kroggarn og betydelig redusert omfang av kilenotfiske. Følgelig vil variasjoner i innsiget av laks ikke nødvendigvis gi et korrekt bilde av utvikling i smoltproduksjonen i vassdraget, uten at det gjøres en korrigerende endret sjøbeskatning og endringer i total sjøoverlevelse i løpet av perioden (Anonym 2017a).

Vurdert ut fra gytefisktellingerne har det ikke vært noen åpenbar tidstrend i bestandsstørrelse av laks siste 10-15 årene, men det har vært til dels stor variasjon i innsig mellom år. Innsig av laks til Bævra de siste årene sammenfaller i store trekk med den generelle utviklingen i laksebestander i Midt-Norge. Siden midten av 2000 tallet har det ikke vært noen klar trend i det totale innsiget av laks til kysten av Midt-Norge, men det har vært en god del variasjon mellom år (Anonym 2020 se **vedlegg 6.1**). Variasjonen mellom år de siste årene sammenfaller i noen grad med utviklingen i Bævra med lavere innsig i 2011-2013 og noe høyere innsig i 2016-2019. Beregning av minimumsinnsig og vurdering av andel gytefisk observert ved tellinger tilsier at det årlige innsiget av laks til Bævra i to av de fem siste årene har vært lavere enn 200 laks, i to år i størrelsesorden 200-250 individer og opptil 300 laks i 2018.

I tillegg til disse storskala påvirkningene av utvikling i laksebestander, kan også mer lokale endringer i dødelighetsfaktorer i vassdraget og i smoltens utvandningsrute virke inn på utviklingen av bestanden. Vannføringen i Bævra er sterkt påvirket av kraftverksreguleringen, og vassdragets produksjonskapasitet for smolt er redusert etter regulering. Variasjoner mellom år i vannføringsrelatert dødelighet hos egg, ungfisk og smolt er viktige lokale faktorer som påvirker utviklingen hos laksebestanden i Bævra. Resultatene fra Bævra tyder også på at store flommer som fører til stor massetransport på tider av året hvor egg ligger nedgravd i gytegroppene kan gi høy dødelighet og redusert rekruttering av ungfisk. I perioder hvor sjøoverlevelsen er lav vil det være viktig å legge mest mulig til rette for at produksjonen av vill smolt blir så høy og stabil som mulig i vassdraget.

Grove estimerer av antall presmolt laks på sensommeren og høsten i Bævra har variert fra 3700 til 14 400 individer i perioden 2006-2020, med et gjennomsnitt på 8600 individer. De høyeste verdiene ble estimert i 2014 og 2015 (se kapittel 5.3). Det antas at disse tallene overestimerer antall smolt som går ut av elva, siden det skjer dødelighet hos presmolt i løpet av vinteren. Dessuten er det også en mulighet for at en oppskalering basert på tetthet av større laksunger på stasjonsnettet i Bævra overestimerer antall presmolt. Det har ikke vært noen åpenbar tidstrend i utviklingen av antallet presmolt i løpet av undersøkelsesperioden 2006-2020, men variasjonen mellom år har vært betydelig.

Det er ukjent hvor store mengder laksesmolt som har gått ut av Bævravassdraget de siste årene, men sannsynligvis dreier det seg bare om noen få tusen smolt hvert år. I Eira er det estimert at sjøoverlevelse hos laks i perioden 2001-2010 har variert fra 0,7 til 4,6 %, med et gjennomsnitt på 2,23 % (Jensen mfl. 2014, 2016). Hvis overlevelse hos laks som vandrer ut fra Bævra er i samme størrelsesorden som i Eira, betyr dette at for hver tusende villsmolt som går ut av elva vil det i gjennomsnitt komme tilbake om lag 20-30 individer. En slik vurdering tilsier at det med dagens tilsynelatende lave sjøoverlevelse, ikke kan forventes et stort innsig av laks til Bævra, med mindre naturlig smoltproduksjon øker eller at utsettinger gir et vesentlig bidrag til bestanden. En generell økning i sjøoverlevelsen til laks vil også kunne gi økt innsig til elva.

Kultivering har gitt et moderat bidrag til innsiget av laks til Bævra de siste sju årene og voksen laks med opphav i stamfisk fra Bævra har utgjort 26 % av laksebestanden som er undersøkt for opphav i perioden 2015-2020. Kultivering spiller foreløpig en viktig rolle for at bestanden skal kunne vokse og det er viktig at en får størst mulig bidrag fra denne uten at en påvirker bestanden genetisk. Videre vil det være viktig å legge mest mulig til rette for at produksjonen av vill smolt blir så høy og stabil som mulig i vassdraget i årene framover.

Alt i alt så tyder våre data på at laksebestanden de siste 10-15 årene har variert på et relativt lavt nivå. Med unntak av i 2018 har ikke innsiget vært stort nok til at gytebestandsmålet er oppfylt de siste fem årene. Ungfiskbestanden og produksjonen av smolt varierer som følge av variasjoner i gytebestand og reguleringspåvirkede variasjoner i miljøforhold, men våre data tyder på at bestanden verken har økt eller blitt redusert i løpet av de siste 15 årene.

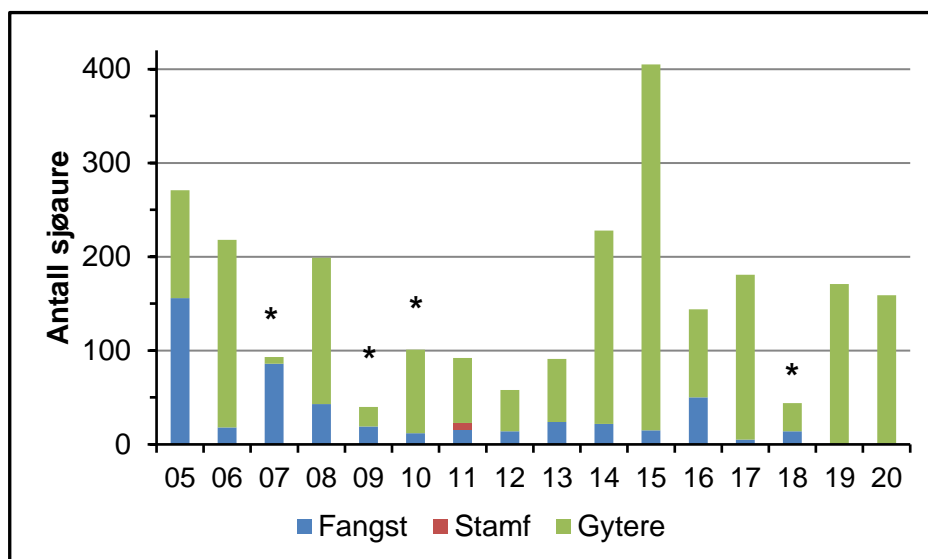
6.2 Sjøaure

6.2.1 Minimumsinnsig

Sjøarebestanden i Bævra er også relativt fåtallig, noe som går klart fram av beregnete minimumstall for innsig til vassdraget i perioden 2005-2020 (**figur 6.3**). Et overslag over innsiget framkommer ved å summere fangst i sportsfiske med antall fisk registrert ved gytefisktel-linger. Beregningene tyder på at innsiget av sjøaure til Bævra har vært relativt lavt i store deler av perioden 2005-2020. De siste fem årene har det årlige minimumsinnsiget av gytefisk stort sett vært mellom 150 og 200 sjøaure. I toppåret 2015 var minimumsinnsiget i overkant av 400 sjøaure, mens flere tidligere år har hatt minimumsinnsig på i overkant av 200 individer.

I de siste 10-12 årene har den rapporterte fangsten av sjøaure vært lav i Bævra og usikkerheter knyttet til deteksjonssannsynlighet ved gytefisktellingene er avgjørende for hvor mye innsigene er undervurdert disse årene. Hvis vi som for laks (se avsnitt 6,1) antar fra lav til moderat deteksjon i 2016 og moderat til god deteksjon ved gytefisktellingene i 2017, 2019 og 2020 blir det estimerte innsiget 195-238 sjøaure i 2016, 225-276 sjøaure i 2017, 214-263 sjøaure i 2019 og 199-244 sjøaure i 2020. I disse fire årene blir altså det årlige beregnede innsiget av gytefisk av sjøaure i størrelsesorden 200-250 individer hvis vi korrigerer for at en ikke registrer all fisk ved gytefisktel-linger. Det er ikke mulig å korrigere for 2018 fordi mye av sjøauren sannsynligvis hadde forlatt elv etter gyting før tellingen skjedde.

I tillegg til kommer usikkerhet knyttet til eventuell urapportert elvefangst, men den skal være omfattende for at det årlige innsiget til elva de siste fem årene har vært større enn 300 gytemoden sjøaure. Innsiget av sjøaure må ha vært vesentlig større i 2015 enn i andre år. Uten å gjøre spesifikke vurderinger av deteksjonssannsynlighet i ulike år er det ikke usannsynlig at innsiget av sjøaure i flere tidligere år som 2005, 2006, 2008 og 2014 har vært i størrelsesorden rundt 300 gytefisk.



Figur 6.3. Beregnet minimumsinnsig av sjøaure i Bævra basert på rapportert fangst, uttak i stamfiske og gytefisktel-linger om høsten. * I 2009 og 2010 ble det undersøkt kortere strekninger av elva ved gytefisktellingene enn øvrige år, mens gytebestanden ble grovt undervurdert i 2007 og 2018 på grunn av sen gytefisktelling. Antall fisk registrert ved gytefisktel-linger er fratrukket stamfisk som ble tatt ut av elva etter at tellingene skjedde.

6.2.2 Tilstandsvurdering

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) har nylig gjennomført en klassifisering av tilstanden til 430 norske sjøaurebestander (Anonym 2019). Bestanden i Bævra blir klassifisert å ha *dårlig tilstand*, dvs. at bestanden har blitt moderat redusert de siste 20 årene. Som en kommentar til tilstandsvurderingen skriver VRL (Vedlegg 2 i Anonym 2019): «*Lavere fangster nå enn rundt 2000, men også lave fangster på 80-tallet. Flere år med manglende rapportering, og mulig underrapportering. Gytefisktellinger viser stor mellomårsvariasjon uten tidstrend, grovt mellom 50-200 gytefisk. Sterkt regulert for vannkraft*».

I denne klassifiseringen ble effekten av flere mulige påvirkningsfaktorer på bestandsstørrelsen til sjøaure i det enkelte vassdrag vurdert. I Bævra vurderte VRL at vannkraftregulering og lakselus har stor negativ effekt på bestanden, mens arealinngrep og fangst er vurdert å ha en liten negativ effekt på bestanden. Av andre mulige påvirkningsfaktorer ble miljøgifter, samferdsel, landbruk, avløp, annen vannbruk og forsuring vurdert å ha ingen effekt på bestandsstørrelse til sjøaure i Bævra.

6.2.3 Diskusjon

På grunn av spesielt fokus på laks i mange studier er kunnskapsgrunnlaget om utviklingen hos norske sjøaurebestander ofte mangelfullt. I en gjennomgang av bestandsutviklingen hos norske sjøaurebestander var en hovedkonklusjon at mange bestander har gått betydelig tilbake etter årtusenskiftet (Anonym 2015b). For å unngå overbeskatning er det innført begrensninger i sjøaurefisket gjennom kortere fiskesesong, innføring av kvoter og fredning av enkelte bestander. Tradisjonelt har rapportert elvefangst vært retningsgivende for reguleringene av elvefisket. Bakgrunnen har vært en antakelse om at fangstinnsats og beskatningsrate har vært noenlunde sammenliknbare over tid, og at gode fangster har gjenspeilet store innsig av fisk. Etter at det i en periode har vært nedgang i mange fiskebestander, har det blitt innført strengere fiskeregler både for sjøfiske og elvefiske. Det er innført ulike tiltak som fredning, innkorting av fiskesesong og innføring av kvoter. Som en følge av dette har fangststatistikken blitt mindre egnet enn tidligere til å fange opp svingninger i bestandene. Det er derfor i de senere år gjennomført ulike former for fisketellinger i en et stadig økende antall vassdrag (Anonym 2015a). Ideelt sett bør fisketellingene skje ved registrering av oppvandrende fisk helt nederst i vassdraget. Imidlertid er dette mulig svært få steder. Derfor skjer tellinger av oppvandrende fisk enten et stykke oppe i vassdraget, eller det gjennomføres gytefisktelinger etter at elvefisket er avsluttet. Gytefisktelinger gjennomføres med bruk av tre ulike metoder; drivtelling, tellinger fra land og lysfiske (Anonym 2015a).

Laks dominerte de rapporterte fangstene i Bævra i alle år fram til og med 1997. Selv om sjøaurefangstene har vært svært lave de aller siste årene, har fangsten av sjøaure også hatt stor betydning i mange av årene etter 1997. Dette kan ha vært et utslag av en generell forbedring i rapporteringen av sjøaurefangstene i forhold til tidligere, da sjøauren var langt mindre skattet enn den er i dag. Det kan også tenkes at økt interesse for sjøaurefiske har ført til et mer rettet fiske og derav større fangstutbytte av sjøaure enn tidligere. Johnsen mfl. (2011a) har også pekt på at det ikke kan utelukkes at en redusert laksebestand i Bævra i de senere år kan ha medført lavere ungfisktetthet av laks og slik gitt bedre produksjonsforhold for aure.

Vurderinger av innsiget av sjøaure til Bævra er beheftet med noen usikkerheter. Gytefisktelningene har sannsynligvis undervurdert gytebestanden av sjøaure mer enn gytebestanden av laks, og i enkelte år synes undervurderingen å være betydelig, for eksempel i 2018 (se kapittel 4.4). I de andre fire av de fem siste årene blir det årlige beregnede innsiget av gytefisk av sjøaurer i størrelsesorden 200-250 individer hvis vi korrigerer for at en ikke registrerer

all fisk ved gytefisktelinger. Vi mangler referansedata for hvor stor gytebestand av sjøaure som kan forventes i et vassdrag som Bævra og også hvor stor bestanden må være (dvs. hvor mange egg som må gytes) for at elva skal kunne fullrekrutteres med yngel og parr.

Alt i alt så tyder våre data på at sjøaurebestanden de siste 10-15 årene har variert på et relativt lavt nivå, men vi har ingen data som tilsier at størrelsen på gytebestanden er vesentlig endret i løpet av de siste 15 årene. Ungfiskbestanden og produksjonen av smolt varierer som følge av variasjoner i gytebestand og reguleringspåvirkede variasjoner i miljøforhold. Data på tetthet av aureparr kan imidlertid tyde på at det har vært en liten nedgang i ungfiskproduksjon av aure oppstrøms kraftverket de siste tre årene.

7 Referanser

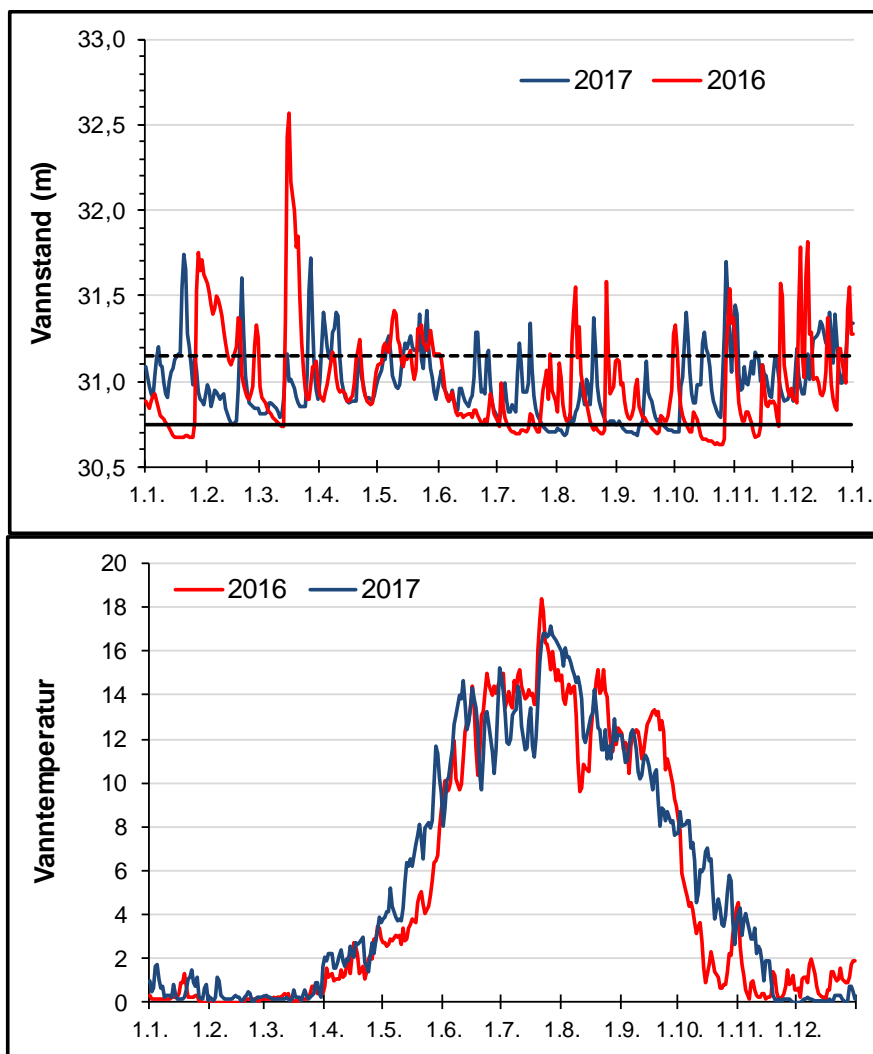
- Anonym 2010. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2.
- Anonym 2011. Kvalitetsnormer for laks – anbefalinger til system for klassifisering av vill-laksbestander. VRL-temarapport nr. 1. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.
- Anonym 2012. Lakselus og effekter på vill laksefisk - fra individuell respons til bestandseffekter. VRL-temarapport nr. 3. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.
- Anonym 2015a. Visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag. NS 9456:2015. Standard Norge, Oslo.
- Anonym 2015b. Status for norske laksebestander i 2015. VRL-rapport nr. 8. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.
- Anonym 2016. Klassifisering av 104 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. VRL-temarapport nr. 4. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.
- Anonym 2017a. Status for norske laksebestander i 2017. VRL-rapport nr. 10. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.
- Anonym 2017b. Klassifisering av 148 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport nr 5. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5.
- Anonym 2018. Klassifisering av tilstand i norske laksebestander 2010-2014. Temarapport nr 6. Vitenskapelig råd for lakseforvaltning.
- Anonym 2019. Klassifisering av tilstanden til 430 norske sjørretbestander. Temarapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 7. 150 s.
- Anonym 2020. Status for norske laksebestander i 2020. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 15. 147 s.
- Bremset, G., Jensås, J.G., Berg, M., Havn, T.B., Bækkeli, K.A.E., Ulvan, E.M. & Jensen, A.J. 2019. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport fra undersøkelsene i perioden 2014-2018. NINA Rapport 1583. Norsk institutt for naturforskning.
- 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.
- Bævre, I. 1990. Vassdragsplan for Bævra. Hovedoppgave. Institutt for Vassbygging UNIT/ NTH, Trondheim. 76 s. + vedlegg.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og aure belyst ved studiet av deres skjæl. Centraltrykkeriet, Kristiania. 115 s.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red.). 2008. El-fiske metodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488. Norsk institutt for naturforskning.
- Frankham, R. 1995. Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. *Genetical Research* 66: 95-107.
- Grefsrud, E.S., Karlsen, Ø., Kvamme, B.O., Glover, K., Husa, V., Hansen, P.K., Grøsvik, B.E., Samuelsen, O.B., Sandlund, N., Stien, L.H. & Svåsand, T. (red.) 2021. Risikoreport norsk fiskeoppdrett 2021 - risikovurdering. Rapport fra havforskningen 2021-8.
- Hagen, I.J., Ugedal, O., Jensen, A.J., Lo, H., Holthe, E., Bjørn, B., Florø-Larsen, B., Sægrov, H., Skoglund, H. & Karlsson, S. 2020. Evaluation of genetic effects on wild salmon populations from stock enhancement. *ICES Journal of Marine Science* 78: 900-919.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. Norsk institutt for naturforskning.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O. 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large Norwegian salmon river. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 23: 1724-1729.

- Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Lund, E. & Ulvan, E.M. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport for perioden 2009-2013. NINA Rapport 1015. Norsk institutt for naturforskning.
- Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Finstad, B., Hvidsten, N.A. & Jensås, J.G. 2016. Passing a seawater challenge test is not indicative of hatchery-reared Atlantic salmon *Salmo salar* smolts performing as well at sea as their naturally produced conspecifics. *Journal of Fish Biology*, 88, 2219-2235.
- Johnsen, B.O. & Hvidsten, N.A. 1995. Evaluering av utsettingspålegg i Surna og Bævra. NINA Oppdragsmelding 338. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O., Jensen, A.J. & Møkkelgjerd, P.I. 1999. *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. NINA Oppdragsmelding 617. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2009. Laks- og sjøaurebestanden i Bævra, Møre og Romsdal. Undersøkelser i 2005 - 2008. NINA Rapport 497. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A., 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Fagrapport 2010. NINA Rapport 698. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, B.O., Bremset, G. & Hvidsten, N.A. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra, Møre og Romsdal. Framdriftsrapport 2012. NINA Rapport 822. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, I.A. & Karlsen, Ø. 2021. Estimert dødelighet for utvandrende postsmolt av laks 2012-2020. Rapport fra havforskningen 2021-5. Havforskningsinstituttet.
- Korsen, I. 1979. Reproduksjonsundersøkelser i regulerte laksevassdrag i Midt-Norge. Side: 201-228. I: Gunnerød, T.B. & Mellquist, P. (red.) Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakselver. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 29.-31. mai 1978. Rapport fra NVE og DVF.
- Lea, E. 1910. On the methods used in the herring investigations. *Publications de Circonstance Conseil Permanent International pour L'Exploration de la Mer* 53: 7-174.
- Lund, R.A. & Johnsen, B.O. 2007. Laks- og sjøørretbestanden i regulerte Bævra, Møre og Romsdal. NINA Rapport 267. Norsk institutt for naturforskning.
- Lund, R.A., Johnsen, B.O. & Fiske, P. 2005. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna 2002-2004. NINA Rapport 54. Norsk institutt for naturforskning.
- Nunney, L. 1999. The effective size of a hierarchically structured population. *Evolution* 53: 1-10.
- Olsen, V. 1968. Ad Svorka kraftverk - regulerings virkninger på ungfiskbestanden. Rapport. 11 s.
- Ryman, N. & Laikre, L. 1991. Effects of Supportive Breeding on the Genetically Effective Population Size. *Conservation Biology* 5: 325-329.
- Statkraft 2015. Revisjonsdokument. Svorkareguleringen. Svorka Energi A/S og Statkraft Energi A/S.
- Ugedal, O., Berg, M., Jensås, J.G. & Karlsson, S., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Bremset, G. 2014a. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra. Sluttrapport for perioden 2009-2013. NINA Rapport 1030. Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal, O., Kroglund, F., Barlaup, B. & Lamberg, A. 2014b. Smolt - en kunnskapsoppsummering. Miljødirektoratet, Rapport M136-2014. 128 s.
- Ugedal, O., Berg, M., Bremset, G., Jensås, J.G. & Karlsson, S. 2015. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra. Årsrapport for 2014. NINA Rapport 1124. Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal, O., Berg, M., Bremset, G., Jensås, J.G. & Karlsson, S. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra. Årsrapport for 2015. NINA Rapport 1247. Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal, O., Bremset, G., Kvingedal, E., Jensås, J.G., Karlsson, S. & Østborg, G. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser i Bævra i 2016 og 2017. NINA Rapport 1512. Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal, O., Bremset, G., Kvingedal, E., Jensås, J.G., Karlsson, S. & Østborg, G. 2018. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna i 2016 og 2017. NINA Rapport 1511. Norsk institutt for naturforskning.

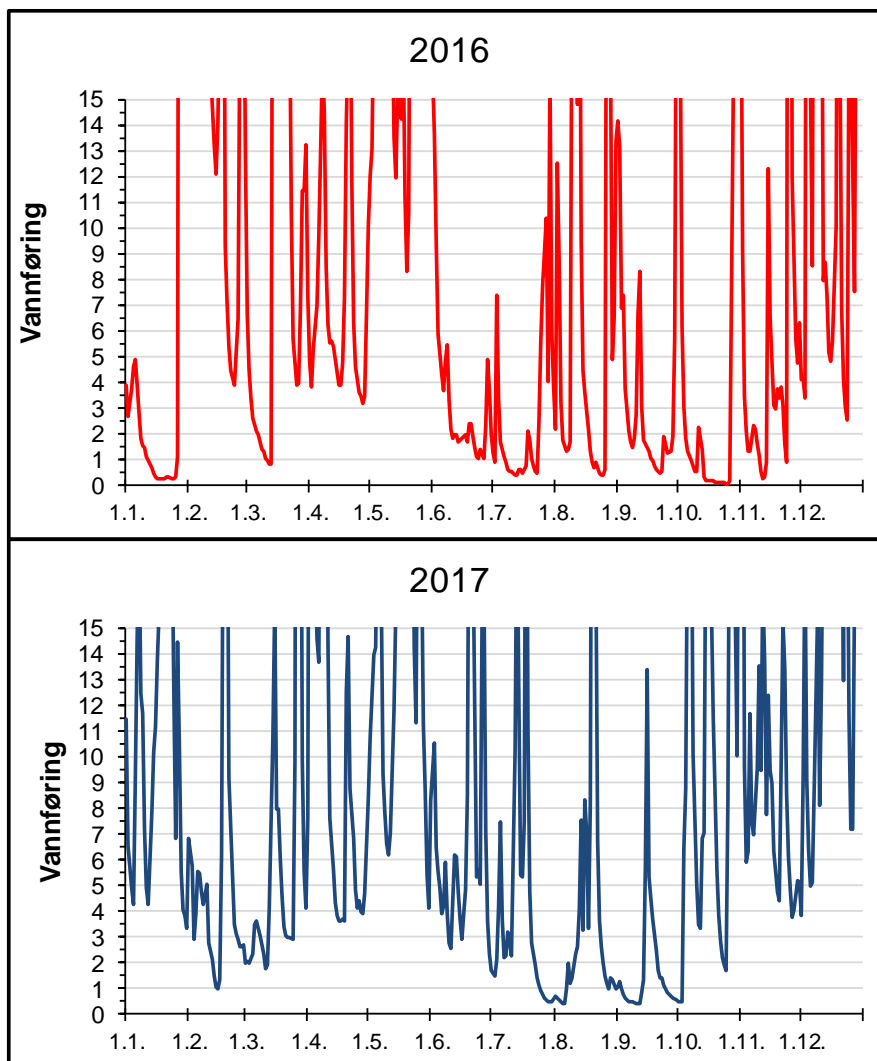
- Ugedal, O., Kvingedal, E., Hagen, I.J., Bremset, G., Jensås, J.G., Karlsson, S. & Østborg, G. 2021. Fiskebiologiske undersøkelser i Surna. Sluttrapport for perioden 2016-2020. NINA Rapport 1997. Norsk institutt for naturforskning.
- Wright, S. 1931. Evolution in Mendelian Populations. *Genetics* 16: 98-159.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management* 22: 82-90.

8 Vedlegg

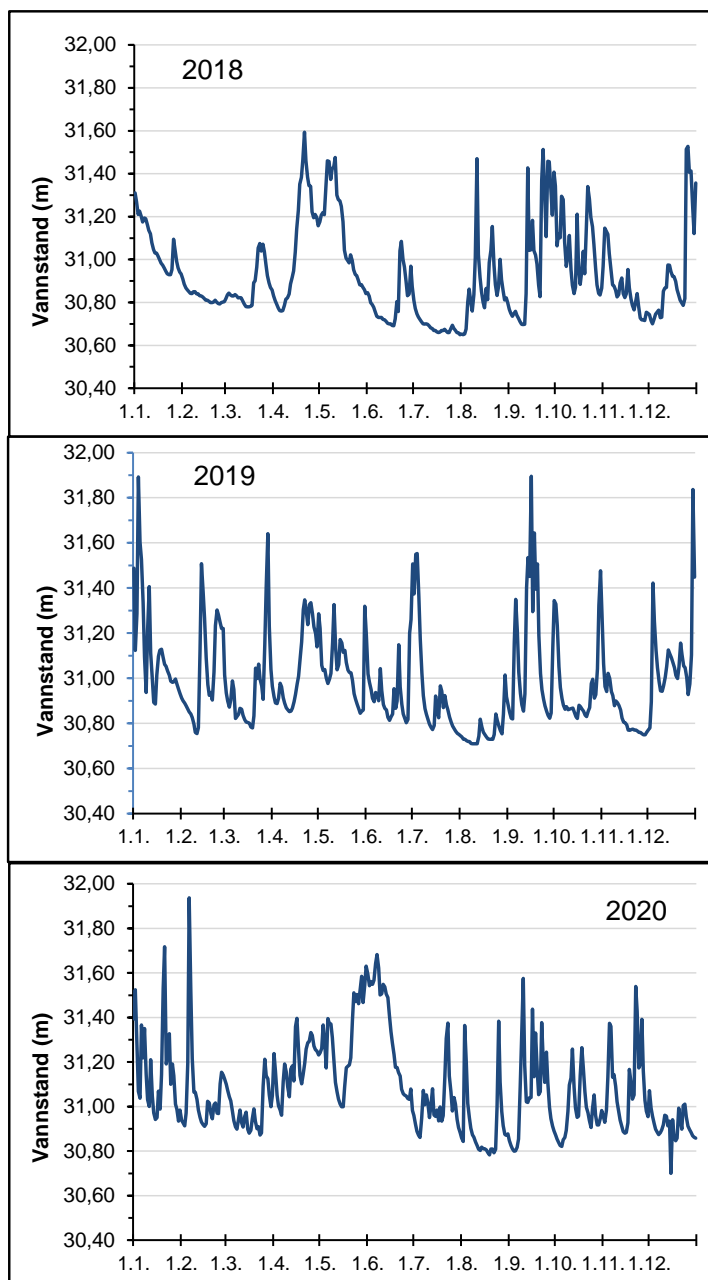
Vedlegg 2.1a. Vanntemperatur (°C, døgnmiddelerverdier) og vannstand (m, døgnmiddelerverdier) for vannmerket ved Salsteinen i Bævra (om lag 2 km oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk) fra 1. januar 2016 til 31. desember 2017. Heltrukket svart linje angir en vannstand som tilsvarer en vannføring på om lag 1 m³/s, mens stiplet linje angir en vannstand som tilsvarer en vannføring på om lag 15 m³/s. Data fra Statkraft.



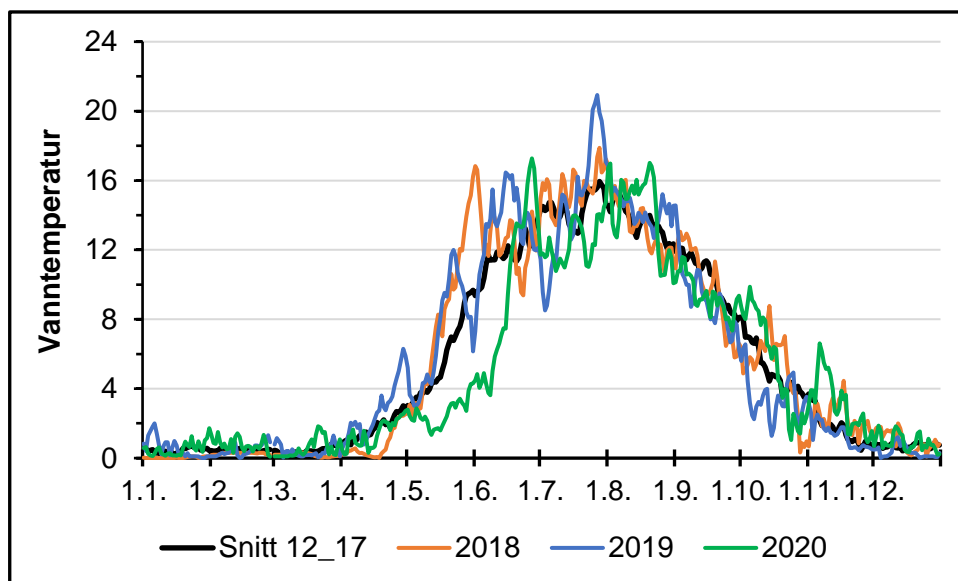
Vedlegg 2.1b. Beregnet vannføring (m^3/s , døgnmiddelverdier) for vannmerket ved Salsteinen i Bævra (om lag 2 km oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk) fra 1. januar 2016 til 31. desember 2017. Data fra Statkraft.



Vedlegg 2.2. Vannstand (m, døgnmiddelerverdier) for vannmerket ved Salsteinen i Bævra (om lag 2 km oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk) fra 1. januar 2018 til 31. desember 2020. Vi gjør oppmerksom på at sammenhengen mellom vannføring og vannstand har endret seg ved dette vannmerket. En kontrollmåling sommeren 2020 viste at vannføringen var lavere enn målt vannstand skulle tilsi. En vet ikke når sammenhengen mellom vannstand og vannføring ble endret og heller ikke om det skjedde gradvis eller brått. Det er derfor usikkerheter knyttet til å sammenlikne vannstander mellom år i perioden 2018-2020 og heller ikke med tidligere års data. Data fra Statkraft.



Vedlegg 2.3. Vanntemperatur (°C, døgnmiddelverdier) ved vannmerket ved Salsteinen i Bævra (om lag 2 km oppstrøms utløpet av Svorka kraftverk) fra 1. januar 2018 til 31. desember 2020. Heltrukket svart linje angir gjennomsnitt av daglige målinger gjennom året for perioden 2002-2017. Data fra Statkraft.



Vedlegg 4.1. Observasjoner av gytefisk på en 19 km lang elvestrekning av Bævra i september/oktober 2016-2020. Laks er inndelt i smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), mens sjøaure er inndelt i små (< 1 kg), middels (1-3 kg) og store (> 3 kg) individer. Metode for registrering er angitt i parentes; drivtelling (D) og lysfiske (L).

Elvestrekning/År	Art	Små	Middels	Store	Sum
2016					
Småøyen - Svorka kraftverk (D)	Laks	12	17	7	36
	Sjøaure	2	3	0	5
Svorka kraftverk – Holten (D)	Laks	3	11	3	16
	Sjøaure	7	5	2	14
Holten – Neverholten (L)	Laks	2	4	0	6
	Sjøaure	9	5	3	17
Neverholten – Toresetra (D)	Laks	12	14	5	31
	Sjøaure	19	29	5	53
Toresetra – Øygarden (L)	Laks	0	0	0	0
	Sjøaure	4	1	0	5
SUM	Laks	29	46	15	90
	Sjøaure	41	43	10	94
2017					
Småøyen - Svorka kraftverk (D)	Laks	44	22	1	67
	Sjøaure	25	29	3	57
Svorka kraftverk – Holten (D)	Laks	0	0	0	0
	Sjøaure	5	5	3	13
Holten – Neverholten (L)	Laks	0	1	0	1
	Sjøaure	4	18	5	27
Neverholten – Toresetra (D)	Laks	0	1	0	1
	Sjøaure	50	22	5	77
Toresetra – Øygarden (L)	Laks	0	0	0	0
	Sjøaure	0	2	0	2
SUM	Laks	44	24	1	69
	Sjøaure	84	76	16	176

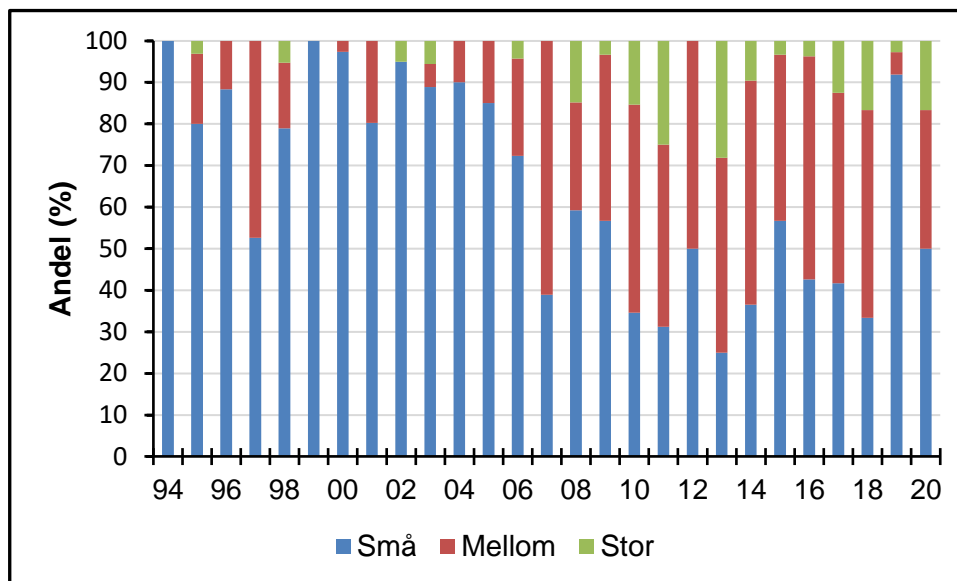
Vedlegg 4.1 fortsetter

Elvestrekning/År	Art	Små	Middels	Store	Sum
2018					
Småøyen - Svorka kraftverk (D)	Laks	26	38	17	81
	Sjøaure	3	4	4	11
Svorka kraftverk – Holten (D)	Laks	27	38	13	78
	Sjøaure	8	3	2	13
Holten – Neverholten (L)	Laks	4	16	3	23
	Sjøaure	0	1	1	2
Neverholten – Toresetra (D)	Laks	4	7	1	12
	Sjøaure	2	2	0	4
Toresetra – Øygarden (L)	Laks	1	2	0	3
	Sjøaure	0	0	0	0
SUM	Laks	62	101	34	197
	Sjøaure	13	10	7	30

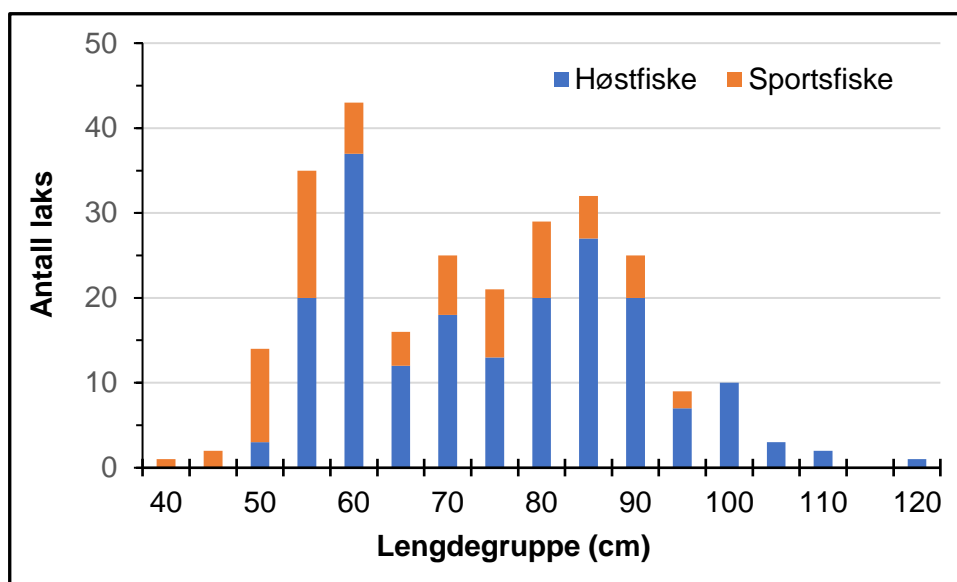
Elvestrekning/År	Art	Små	Middels	Store	Sum
2019					
Småøyen - Svorka kraftverk (D)	Laks	29	14	4	47
	Sjøaure	9	14	4	27
Svorka kraftverk – Holten (D)	Laks	13	3	0	16
	Sjøaure	27	22	5	54
Holten – Neverholten (L)	Laks	0	0	1	1
	Sjøaure	4	13	6	23
Neverholten – Toresetra (D)	Laks	23	4	0	27
	Sjøaure	18	41	2	61
Toresetra – Øygarden (L)	Laks	0	0	0	0
	Sjøaure	2	3	1	6
SUM	Laks	65	21	5	91
	Sjøaure	60	93	18	171

Elvestrekning/År	Art	Små	Middels	Store	Sum
2020					
Småøyen - Svorka kraftverk (D)	Laks	33	49	11	93
	Sjøaure	20	26	10	56
Svorka kraftverk – Holten (D)	Laks	11	3	1	15
	Sjøaure	14	17	2	33
Holten – Neverholten (L)	Laks	1	0	0	1
	Sjøaure	3	8	8	19
Neverholten – Toresetra (D)	Laks	12	9	3	24
	Sjøaure	26	17	6	49
Toresetra – Øygarden (L)	Laks	0	0	0	0
	Sjøaure	0	1	0	1
SUM	Laks	57	61	15	133
	Sjøaure	63	69	26	158

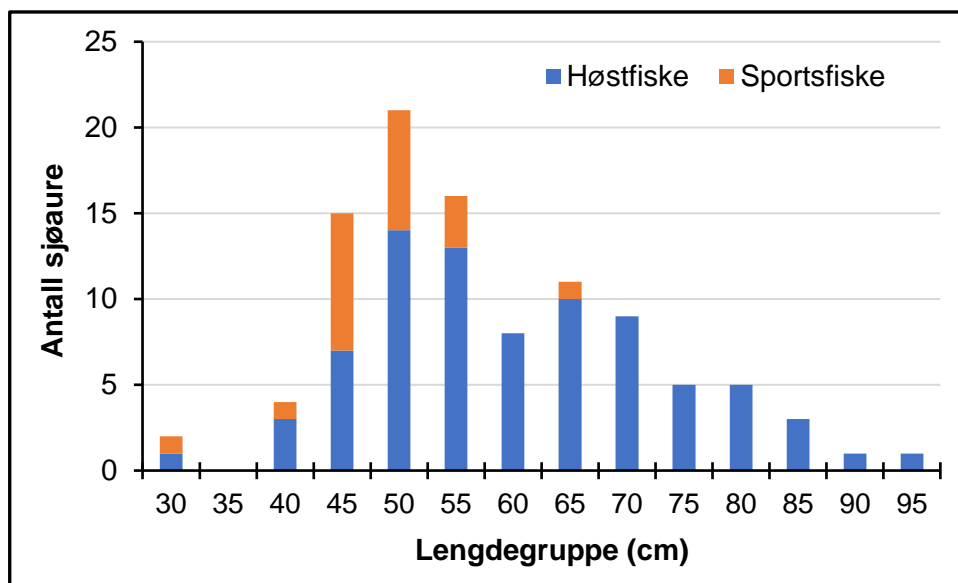
Vedlegg 5.1. Sammensetning av rapportert fangst med hensyn på størrelse av laks ved elvefiske i Bævra i perioden 1994-2020.



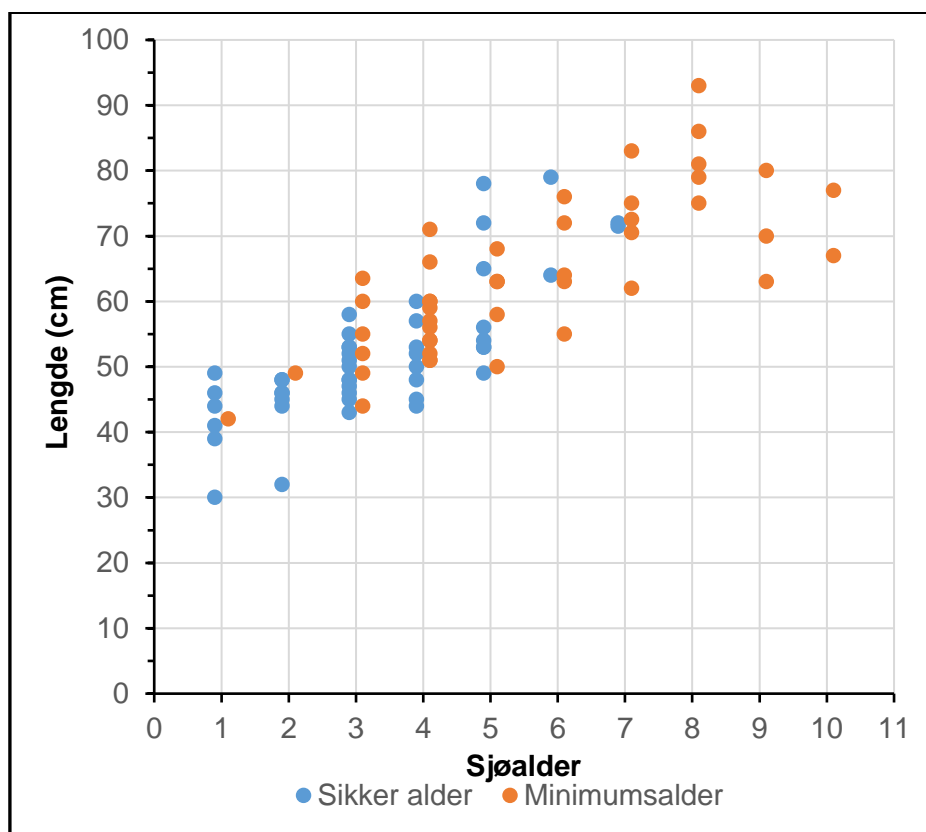
Vedlegg 5.2. Lengdefordeling av laks i det samlede skjellprøvematerialet fra Bævra i perioden 2014-2020. Det er skilt mellom fisk fanget i sportsfiskesesongen (Sport; n=75) og fisk fanget om høsten ved stamfiske, annet ekstrasfiske eller lysfiske etter gytefisk (Høst; n=193). Lengdene er gruppert i fem centimeters intervall slik at lengdegruppe 50 omfatter fisk fra 47,5-52,4 cm.



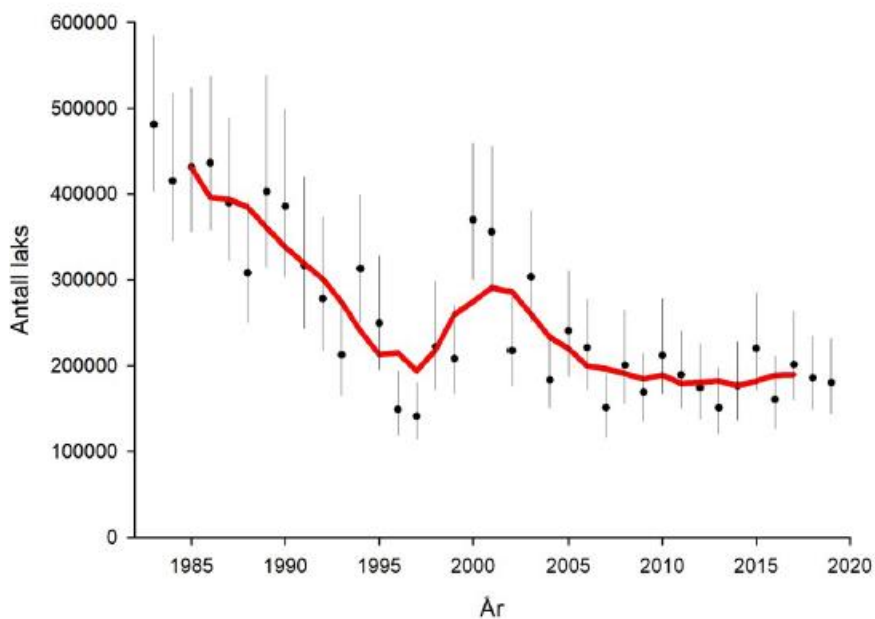
Vedlegg 5.3. Lengdefordeling av sjøaure i det samlede skjellprøvematerialet fra Bævra i perioden 2014-2020. Det er skilt mellom fisk fanget i sportsfiskesesongen (Sport; n=21) og fisk fanget om høsten ved lysfiske etter gytefisk eller annet ekstrariske (Høst; n=80). Lengdene er gruppert i fem centimeters intervall slik at lengdegruppe 50 omfatter fisk fra 47,5-52,4 cm.



Vedlegg 5.4. Lengde hos gytefisk av sjøaure med ulik sjøalder (dvs antall vintersoner etter at fisken gikk ut som smolt) samlet inn i Bævra i perioden 2014-2020. For en del av fisken var det vanskelig å avgjøre med sikkerhet hvor gammel den var delvis fordi mange av fiskene hadde gytt flere ganger og hadde kraftige gytemerker og delvis erosjon i skjellene. For disse individene er det angitt en minimum sjøalder.



Vedlegg 6.1. Beregnet innsig av laks (alle størrelsesgrupper) til kysten av Midt-Norge (fra Stadt til Vesterålen) i perioden 1983-2019. Den røde linjen er bevegelig gjennomsnitt basert på fem år, mens punkt og lodrette streker er henholdsvis medianverdier og spenn i verdier for simuleringer (figuren er sakset fra Anonym 2020a).



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.

1996

NINA Rapport

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-4775-7

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