

Kongsfjordelva

Fiskebiologiske undersøkelser i 2014, 2015 og i 2016



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

Uni Research Miljø LFI
Nygårdsgaten 112
5008 Bergen
Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889

LFI-rapport nr: 297

Tittel: Kongsfjordelva - Fiskebiologiske undersøkelser i 2014, 2015 og i 2016.

Dato: 13.06.2017

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen, Tore Wiers, Eirik Normann & Sebastian Stranzl

Geografisk område: Finnmark

Oppdragsgiver: Pasvik Kraft AS

Antall sider: 49

Emneord: Fiskeproduksjon, regulert elv, miljødesign

Utdrag: På oppdrag fra Pasvik Kraft AS skal Uni Research Miljø gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Kongsfjordelva i perioden 2014 til 2018. Resultatene for perioden 2014-2016 viser store forskjeller i produksjonen av laks oppstrøms og nedstrøms kraftverket. Dette har sammenheng med romlig fordeling av gytefisk og sannsynligvis vannføring. Svært høye tettheter har blitt registrert nedstrøms kraftverket, mens det er avtagende tettheter opp i restfeltet. I den øvre delen av restfeltet blir det ikke produsert laks. Det har blitt observert et høyt antall gytefisk av laks, men et lavt antall av sjøaure og sjørøye. Den genetiske analysen samlet for 2014, 2015 og i 2016 viser at det er en signifikant sannsynlig innkryssing av rømt oppdrettslaks i Kongsfjordelva, og basert på kvalitetsnormen for villaks blir den genetiske integriteten til Kongsfjordelva derfor klassifisert til å være av moderat kvalitet. Dette betyr at det er indikasjoner på en svak genetisk endring i elva. Det har blitt utført en fysisk kartlegging i hele elva. Analysen viser at det vandekte arealet i restfeltet var 292 400 m² ved oppmålingstidspunktet mens tørrlagt elvebunn utgjorde 51 966 m², tilsvarende 15 %. Kartleggingen av elvebunnens kvalitet i restfeltet med hensyn på hulromkapasitet, viste store variasjoner på strekningen. 44 % av punktene med vektet skjul hadde lite skjul, mens 41 % og 15 % av punktene hadde hhv. middels og mye skjul. Tilsvarende resultater for hovedløpet var 42 % lite skjul, 41 % middels skjul og 17 % av punktene hadde mye skjul. Basert på snorkleobservasjoner og bonitering i overvåkingsperioden, er det en bra romlig fordeling av gytemuligheter i restfeltet og i hovedløpet. Totalt er det blitt registrert 6520 m² gyteareal fordelt på 61 ulike gyteområder i restfeltet, og 5615 m² gyteareal fordelt på 43 ulike gyteområder i hovedløpet. Dette utgjør hhv. 2,2 % og 3,7 % av det totalarealet. Vi vurderer ikke tilgangen til gyteområdene til å være begrensende for produksjonen i restfeltet eller i hovedløpet. Flere av gyteområdene er imidlertid utsatt for stranding i inkubasjonsperioden i restfeltet mens utfall av kraftstasjonen kan medføre en strandingsrisiko i hovedløpet.

Forsidefoto og alle foto i rapporten: Uni Research Miljø LFI

Forord

I 2014 fikk Uni Research Miljø et oppdrag fra Pasvik Kraft AS som omhandler fiskebiologiske undersøkelser i Kongsfjordelva. Kartlegging av kraftproduksjonens effekter på fiskeproduksjonen er en viktig del av dette oppdraget, og mulige tiltak for å eventuelt kompensere for tappt fiskeproduksjon står sentralt i prosjektperioden som strekker seg fra 2014 til 2018.

I forbindelse med dette arbeidet vil vi spesielt takke Monica Jerijævi og Gjermund Wøhn fra Pasvik Kraft for lån av husvære i Kongsfjord og for informasjon om vassdraget. I tillegg vil vi takke Håvard Vistnes for å ha vist oss rundt i vassdraget og for å ha gitt oss en oversikt over tidligere overvåkingsstasjoner i elva.

Vi vil takke alle for et godt samarbeid.

Bergen, juni 2017



Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder



Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder

INNHold

Sammendrag	5
1.0 Innledning	6
1.1 Bakgrunn og målsetting	6
1.2 Områdebeskrivelse.....	6
2.0 Metode	8
2.1 Elektrisk fiske.....	8
2.2 Gytefiskregistreringer og eggtetthet.....	8
2.3 Skjulmålinger	9
2.4 Vanntemperatur.....	9
2.5 Invertering (bonitering) av lakseførende deler	9
2.6 Gyteområder	10
3.0 Resultat og diskusjon	11
3.1 Kvantitative tettheter av laksunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen	11
3.2 Kvantitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen.....	12
3.3 Kvalitative tettheter av laksunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen	13
3.4 Kvalitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen	14
3.5 Tettheter av ungfisk i utvalgte sideelver	15
3.5.1 Bryggarielva	15
3.5.2 Magerdalselva	16
3.5.3 Dagenvasselva (ny stasjon i 2015).....	18
3.5.4 Buevasselva (ny stasjon i 2015).....	19
3.5.5 Elv utløp kraftstasjonen.....	19
3.5.6 Elv ut av Buetjernet.....	21
3.5.7 Bekk som renner inn i restfeltet via en kulvert (nedstrøms «Trappetrinnfossen»).....	21
3.5.8 Emissærvasselva.....	22
3.6 Vekst hos ungfisk av laks	24
3.7 Røye.....	25
3.8 Gytefisktelling.....	26
3.9 Skjellanalyse av laks fra sportsfisket	28
3.10 Genetisk måling av innkryssing av oppdrettslaks med villaks i Kongsfjordelva.....	28
3.11 Vanntemperatur.....	31
3.12 Fysisk kartlegging av lakseførende deler.....	32
3.13 Skjul for ungfisk	33
3.14 Gyteområder i restfeltet	35
3.15 Gyteområder i hovedløpet.....	38
3.16 Dronekartlegging.....	40
4.0 Undersøkelser oppstrøms anadrom strekning i 2015	40
5.0 Referanser	41
6.0 Appendiks I	42
7.0 Appendiks II	45

Sammendrag

Tetthetene av ungfisk av laks på både de kvantitative og kvalitative stasjonene undersøkt i perioden 2014-2016, viste en svært høy gjennomsnittlig tetthet av både årsunger og eldre laks nedstrøms kraftstasjonen. Tilsvarende høye tettheter av laks ble også funnet oppstrøms kraftstasjonen i restfeltet, men oppstrøms «Trappetrinn-fossen», ca. 3,2 km opp i restfeltet, var tetthetene lavere. Oppstrøms en foss, som ligger ytterligere ca. 3,5 km høyere opp i restfeltet, har det i samtlige år ikke blitt registrert ungfisk av laks. Tetthetene av aure har generelt vært svært lave både oppstrøms og nedstrøms kraftstasjonen, men noe høyere i restfeltet. Det har blitt registrert svært lite ungfisk av røye i vassdraget, og da kun på noen få stasjoner. I flere av sideelvene har det blitt registrert både laks og røye, og spesielt Bryggarielva, Magerdalselva og Dagenvasselva fremstår som viktige sideelver for laks. Gytefisketellingene har vist at gytebestanden av laks har vært svært høy, og at gytebestandsmålet har vært oppnådd med god margin i både 2014, 2015 og i 2015. Basert på Vitenskapelig råd for lakseforvaltning sin vurdering, er forvaltningsmålet nådd for denne bestanden og det har sannsynligvis vært et større høstbart overskudd enn det som har blitt utnyttet. Det har blitt observert svært lite sjøaure, sjørøye eller oppdrettslaks på gytefisketellingene. Den romlige fordelingen av gytefisk i 2014, 2015 og i 2016, viser at det er god fordeling i hovedløpet, men ikke i restfeltet. I restfeltet har de fleste gytefiskene blitt observert i «Gressdammen» som ligger ca. 1 km opp i restfeltet. Den genetiske analysen samlet for 2014 og 2015 viser at det er en signifikant sannsynlig innkryssing av rømt oppdrettslaks i Kongsfjordelva, og basert på kvalitetsnormen for villaks blir den genetiske integriteten til Kongsfjordelva derfor klassifisert til å være av moderat kvalitet. Dette betyr at det er indikasjoner på en svak genetisk endring i bestanden.

Det ble utført totalt 5181 oppmålinger i restfeltet med differensiell GPS ved den fysiske kartleggingen i Kongsfjordelva 2015. Foreløpig analyse viser at det vanndekte arealet i restfeltet var 292 400 m² ved oppmålingstidspunktet. Basert på kartgrunnlaget gitt i <http://www.openstreetmap.org/> er den totale elvesengen i restfeltet 344 366 m². Dette tilsvarer en tilnærmet breddfull elveseng. Tørrlagt elvebunn utgjorde dermed 51 966 m² ved kartleggingen i 2015, tilsvarende 15 %. Flere tilløpsbekker som renner inn i restfeltet øker vannmengden jo lenger ned i restfeltet enn kommer. En liten lekkasje ut av dammen ved Geatnajávri sørger for at det renner noe vann inn i øvre del av restfeltet, men dette fryser trolig til om vinteren. Kartleggingen av elvebunnens kvalitet med hensyn på hulromkapasitet i restfeltet, viste store variasjoner på strekningen. 44 % av punktene med vektet skjul (hver bestående av tre oppmålinger) hadde lite skjul, mens 41 % og 15 % av punktene hadde hhv. middels og mye skjul. Tilsvarende resultater for hovedløpet var 42 % lite skjul, 41 % middels skjul og 17 % av punktene hadde mye skjul. Det er typisk med relativt lite skjul på gyteområder bestående av gytegrus og i loner med mye sedimentasjon. Kålhodestore steiner og større blokker gir normalt gode skjulforhold for ungfisk fordi de danner hulrom, mens gytegrus gir dårlige skjulmuligheter for alt annet enn små årsunger (< 4-5 cm). Basert på snorkleobservasjoner og bonitering i overvåkingsperioden, er det en bra romlig fordeling av gytemuligheter i restfeltet. Spesielt i den nedre delen av restfeltet; rett oppstrøms Gressdammen og både oppstrøms og nedstrøms Trappetrinnfossen, finnes det flere store gyteområder. Totalt er det blitt registrert 6520 m² gyteareal fordelt på 61 ulike gyteområder i restfeltet. Dette utgjør 2,2 % av det vanndekte arealet registrert høsten 2015. I tillegg til dette er det en stor grad av flekkvis gyting i hele restfeltet med unntak av stilleflytende loner og i juvet. Vi vurderer ikke tilgangen til gyteområdene å være begrensende for produksjonen i restfeltet. Flere av gyteområdene er imidlertid utsatt for stranding i inkubasjonsperioden.

Basert på snorkleobservasjoner og bonitering i overvåkingsperioden, er det en bra romlig fordeling av gytemuligheter i hovedløpet. Spesielt i de øvre delene ved Buetjernet og Fossvatna samt i de nedre delene finnes det flere store gyteområder. Totalt er det blitt registrert 5615 m² gyteareal fordelt på 43 ulike gyteområder i hovedløpet. Dette utgjør 3,7 % av totalarealet. I tillegg til dette er det en stor grad av flekkvis gyting i hele hovedløpet. Vi vurderer ikke tilgangen til gyteområdene å være begrensende for produksjonen i hovedløpet. Ingen av gyteområdene er spesielt utsatt for stranding grunnet produksjonen av kraft gjennom vinteren. Utfall av kraftstasjonen kan medføre en strandingsrisiko.

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn og målsetting

På oppdrag fra Pasvik Kraft AS skal Uni Research Miljø gjennomføre fiskebiologiske undersøkelser i Kongsfjordelva i perioden 2014 til 2018. Undersøkelsene som skal gjøres er:

- 1 Ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske i Kongsfjordelva og Geatnja.
- 2 Innsamling og analyse av skjellprøver fra laks som er fanget i Kongsfjordelva og Geatnja.
- 3 Gytedefisktelling i Kongsfjordelva, Geatnja og alle lakseførende sideelver.
- 4 Invertering av lakseførende deler av Kongsfjordelva, Geatnja og sideelver med tanke på produksjonskapasitet for sjøvandrende laksefisk.
- 5 Vurdering av i hvilken grad reguleringsinngrepene i Kongsfjordvassdraget reduserer produksjonen av laks, sjøaure og sjørøye.
- 6 Vurdering og prioritering av tiltak som kan motvirke reduksjon i fiskeproduksjon i Kongsfjordelva.

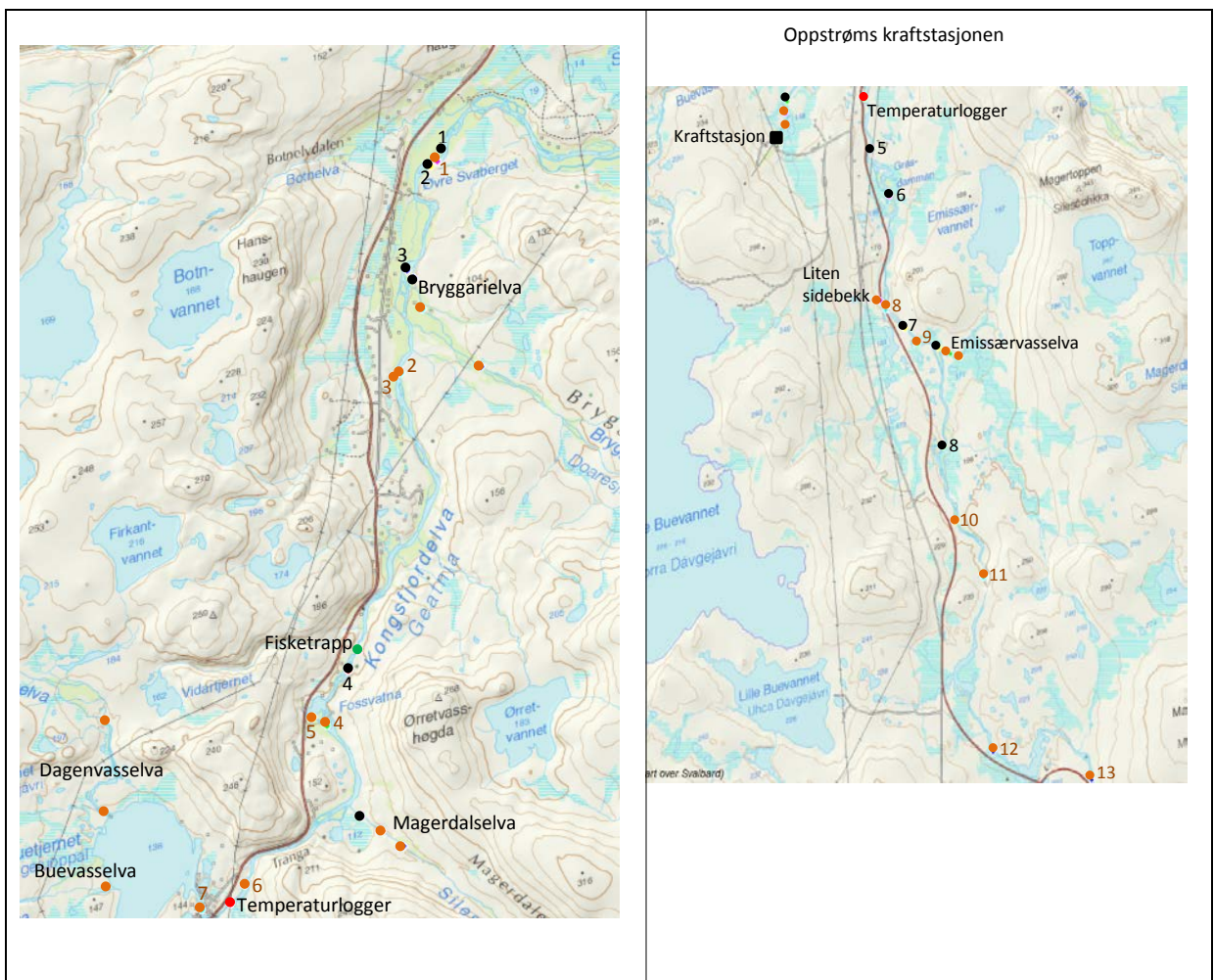
Undersøkelsene i punkt 1-3 skal skje årlig i undersøkelsesperioden 2014-2018. Invertering og vurderinger i punkt 4-6 skal skje i løpet av undersøkelsesperioden.

I denne rapporten presenteres resultatene fra undersøkelsen i 2014, 2015 og 2016, og omfatter punktene 1, 2, 3 og 4.

1.2 Områdebeskrivelse

Kongsfjordelva (ID: 236-69-R) ligger i Berlevåg kommune, Finnmark. Vassdraget har et nedslagsfelt på ca. 280 km². De største innsjøene i vassdraget er Geatnajávri, 229 moh., Store Buevatnet, 227 moh. og Buetjern, 138 moh. I tillegg drenerer vassdraget en rekke større og mindre vann og tjern. Viktige sidevassdrag er Bryggarielva og Magerdalselva. Fra Geatnajávri og ned til utløpet i sjøen i Kongsfjorden (Austerbotn) er elva ca. 30 km lang. Geatnajávri drenerte før reguleringen naturlig til Kongsfjordelva. Kongsfjordelva ble regulert i 1939 ved etablering av dam ved utløp av innsjøen Geatnajávri, med justeringer av manøvreringsreglement i 1952 og 1974. Midlere årsproduksjon er ca. 20 GWh. Geatnajávri har en reguleringshøyde på 6,35 m hvorav 3,35 m senkning og 3,0 m heving. I 1952 ble også øvre del av nedslagsfeltet til Juleelva (25,5 km²) overført til Geatnajávri. Fra Geatnajávri overføres vannet til Buevatn, reguleringshøyde 10,0 m, og videre i tunnel til kraftstasjonen med avløp til Buetjern. Reguleringen har ført til sterkt redusert vannføring i restfeltet, som er elvestrekningen mellom Geatnajávri og avløpet fra Buetjern (**Figur 1, Appendiks I**). Det foreligger ikke krav om minstevannføring og vannføringen er bestemt av lokalt tilsig i restfeltet.

Videre er vannføringen i elva mellom Buevatn og Buetjern sterkt redusert. Nedstrøms samløp med utløp av kraftstasjonen, er vannføringen bestemt av driften i kraftverket. Vannføringen er høyere om vinteren og redusert om våren og sommeren i fyllingsperioden. Store partier av elva har en relativt flat profil, og de største fallene skjer over relativt korte strekninger, som Tranga og fosser nedstrøms Fossvatna, der to fisketrappene ble bygget i 1958. Fisketrappene ligger ca. 8 km opp i vassdraget og det er i senere tid blitt utført justeringer av disse. Kongsfjordelva er omgitt av tett vegetasjon av vierkratt. Det er påvist fem fiskearter i vassdraget; laks, ørret, røye, tre-pigget stingsild og nipigget stingsild. Både røye og ørret har anadrome og stasjonære bestander. Fisk i vassdraget er tidligere undersøkt av Bjerknes og Rikstad (1976), Halvorsen (1987) og Saltveit og Brabrand (1990). Berggrunnen består av senprekambrisk leirstein, sandstein og konglomerat. Løsmassedekningen er god i det meste av nedslagsfeltet, og dyp morene dominerer.



Figur 1. Oversikt over elektriske fiskestasjoner etablert i Kongsfjordelva 01-03. september 2014. Svarte punkter er stasjoner undersøkt kvantitativt (tre overfiskinger) og oransje punkter er kvalitativt (ett overfiske). I de undersøkte sideelvene er den nederste stasjonen kvantitativ mens de to øverste er kvalitative.

2.0 Metode

2.1 Elektrisk fiske

Det elektriske fisket ble gjennomført i h.h.t. NS-EN 14011 - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Tettheten av ungfisk ble undersøkt ved et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers overfiske av hver stasjon i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Arealet på stasjonene var 100 m². All fisk som ble samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt, og et utvalg ble lengdemålt og aldersbestemt ved lesing av otolitter. Det ble skilt mellom ensomrig og eldre fisk, og tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.

Etableringen av elektriske fiskestasjoner for overvåking av tettheter av ungfisk, tok utgangspunkt i allerede etablert stasjonsnett (Håvard Vistnes pers. med.). Dette for å kunne sammenligne endringer av fisketettheter over tid på de samme lokalitetene i elva. I tillegg ble det opprettet nye stasjoner for å bedre den romlige fordelingen av stasjoner, og for å øke representativiteten i undersøkelsene. En oversikt over de undersøkte lokalitetene med et elektrisk fiske, er vist i **Figur 1**. For bedre oversikt over de undersøkte lokalitetene, se **Appendiks I**. Det ble etablert 8 kvantitative stasjoner og 13 kvalitative stasjoner i hovedelven. I tillegg ble det fisket på tre stasjoner i fire sideelver: Bryggarielven, Magerdalselven, i elven rett nedstrøms utløpet fra kraftstasjonen (innløp Buetjernet) og i Emissærvasselven. Videre ble det utført et kvalitativt fiske på en stasjon i utløpet av Buetjernet og i en liten sidebakk tilknyttet restfeltet via en kulvert. Samtlige stasjoner ble undersøkt i 2014 og 2015. I 2015 ble det i tillegg etablert en ny kvalitativ stasjon i hver av de to undersøkte sideelvene som renner inn i Buetjernet: Dagenvasselva og Buevasselva (se **Figur 1** og **Appendiks I**). I tillegg til dette, ble det også etablert fiskestasjoner ved en grovkartlegging av produksjonsforholdene oppstrøms anadrom strekning (se: **Undersøkelser oppstrøms anadrom strekning i 2015**). Tettheter av årsunger (0+) må brukes med varsomhet. En av grunnene til dette er at det er vanskeligere å observere og fange liten fisk sammenlignet med større fisk ved gjennomføringen av et elektrisk fiske. Derfor er tetthetsberegninger av årsunger beheftet med noe usikkerhet grunnet liten størrelse og lav fangbarhet. Av den grunn legges det større vekt på tetthetene av eldre fisk enn for tetthetene av årsunger, siden eldre fisk trolig gir et mer riktig bilde av fisketetthetene i vassdraget.

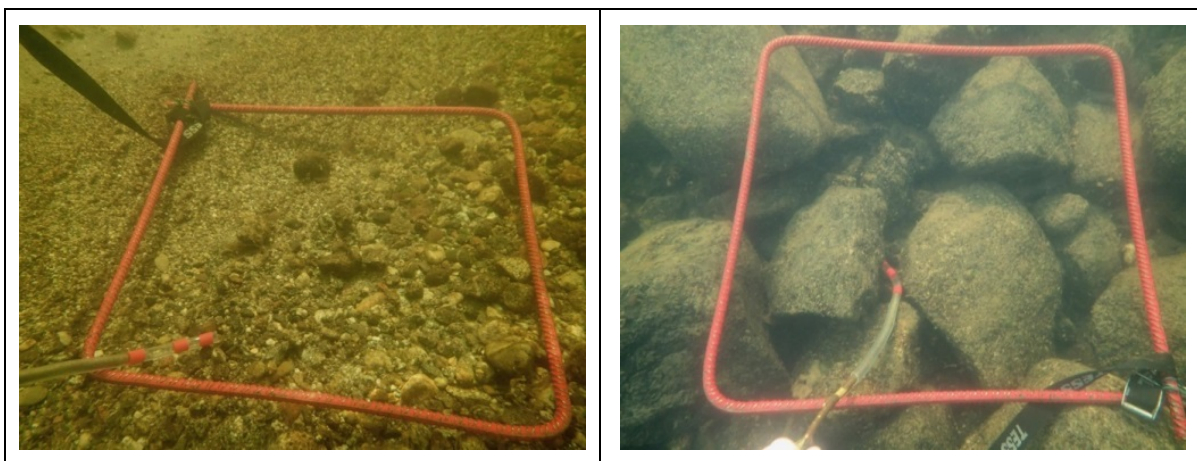
2.2 Gytefiskregistreringer og eggtehet

Gytefisktelling (drivtelling) ble gjennomført med metodikk som tilfredsstillende NS 9456 - Visuell telling av laks, sjøørret og sjørøye. Gytefisktellingsene ble utført ved at en eller flere personer snorklet nedover elva. Observasjoner av fisk ble fortløpende noterte på vannfaste blokker og markert på vannfaste kart. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden sjøaure som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert, men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg), og oppdrettslaks ble skilt fra villaks. Oppdrettslaks kan ofte skilles fra villfisk ut i fra finneslitasje, kroppsform og avvikende pigmenteringsmønster, men oppdrettslaks som har gått i sjøen i lengre tid vil ofte ikke kunne skilles fra villaks utelukkende basert på morfologiske kriterier. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkeregistreringene (Lehmann m. fl. 2008). Dykkeregistreringene har også gitt viktig informasjon angående fordeling av ulike habitattyper.

Egg tetthet ble beregnet ut fra en forventning om antall egg gytt av hunfiskene i de ulike størrelseskategoriene i bestanden i forhold til elvearealet. Dette ble gjort ved samme metode som er brukt for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunfisk blant tert, mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 10 %, 70 % og 55 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre har vi antatt gjennomsnittsverken for tert, mellomlaks og storlaks å være 2 kg, 5 kg og 8 kg, og for sjøaure er vekten for observasjonskategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg oppgitt som henholdsvis 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr. kg hunfisk ble antatt å være 1450 for laks (Hindar m. fl. 2007) og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). Elvearealet i Kongsfjordelva er oppgitt å være 798 920 m² (Hindar m. fl. 2007).

2.3 Skjulmålinger

Skjulmålingene ble utført ved at antall og størrelse av hulrom i substratet ble målt innenfor en 0,5 × 0,5 m stor ramme (**Figur 2**). Typisk utføres det tre ruteanalyser der rammen kastes på tilfeldig plass i elva; langs bredden, halvveis til midt, og midt i elva. Ut i fra dette beregnes vektet skjul som beskrevet i Forseth & Harby (2013). I henhold til verdier for vektet skjul klassifiseres elvebunnen til å ha lite skjul (< 5) middels skjul (5-10) og mye skjul (> 10). Kartleggingen ble utført i substrat som dominerte elvebunnen i det aktuelle området.



Figur 2. Skjulforhold for ungfisk måles ved å kvantifisere antall og størrelse på hulrom i elvebunnen med en plastslange innenfor en rute på 0,25 m². Slangen er markert med røde markører som brukes til å måle størrelsen (dybde) av hulrommene. Eksempel på skjulmålinger i substrat med mye fin grus og sand hvor det ikke finnes hulrom, og dermed svært lite skjul (t.v.), og i substrat med stein/blokk som gir mye skjul (t.h.).

2.4 Vanntemperatur

Det ble lagt ut to temperaturloggere i Kongsfjordelva høsten 2014. En oppstrøms (restfelt) og en nedstrøms (hovedløp) kraftstasjonen (**Figur 1**). Vanntemperatur blir registrert hver 2. time med Vemco Minilog temperaturloggere.

2.5 Invertering (bonitering) av lakseførende deler

Prinsippene i «Håndboken for miljødesign i regulerte vassdrag» er fulgt i forbindelse med kartleggingen av lakseførende strekning (Forseth & Harby 2013). I 2016 har vi utført oppmålinger med differensiell GPS, tatt skjulmålinger i elvebunnen, kartlagt bunnforholdene med undervannsobservasjoner (snorkling) i både hovedløpet og i restfeltet og gjennomført en

dronekartlegging i restfeltet. I forbindelse med gytefiskregistreringene kartlegges også de viktigste gyteområdene.

2.6 Gyteområder

Gyteområdene ble kartlagt basert både på undervannsobservasjoner av bunnforholdene ved snorkling, og erfaringsmessig kjennskap til laksens krav til gytehabitat. De viktigste kriteriene vil være substratforhold, vannhastighet og vandyp. Områder som tidligere har vært benyttet til gyting vil ofte kunne ses ved at substratet er lysere og annerledes sortert enn substratet rundt. I mange tilfeller kan en også se rester av gytegroper som en «dyneform» på elvebunnen.

Gyteforholdene klassifiseres ut i fra hvor stor andel av det totale elvearealet som er tilgjengelig for gyting, samt hvor stor avstand det er mellom gyteområdene. Arealene beregnes ut i fra ArcGIS, basert på inntegninger fra skisser under kartlegging og avmerking fra GPS. Arealene er derfor ikke basert på direkte oppmåling, og må derfor ses på som tilnærmete størrelser og ikke eksakte arealer. Mengden gytehabitat klassifiseres som lite dersom det utgjør <1 % av det totale elvearealet på strekningen, moderat ved 1-5 % og mye dersom >10 % av det totale elvearealet er tilgjengelig for gyting. Avstanden mellom gyteområder anses som stor ved over 500 m avstand, moderat ved 200-500 m og liten ved avstander kortere enn 200 m (**Tabell 1**).

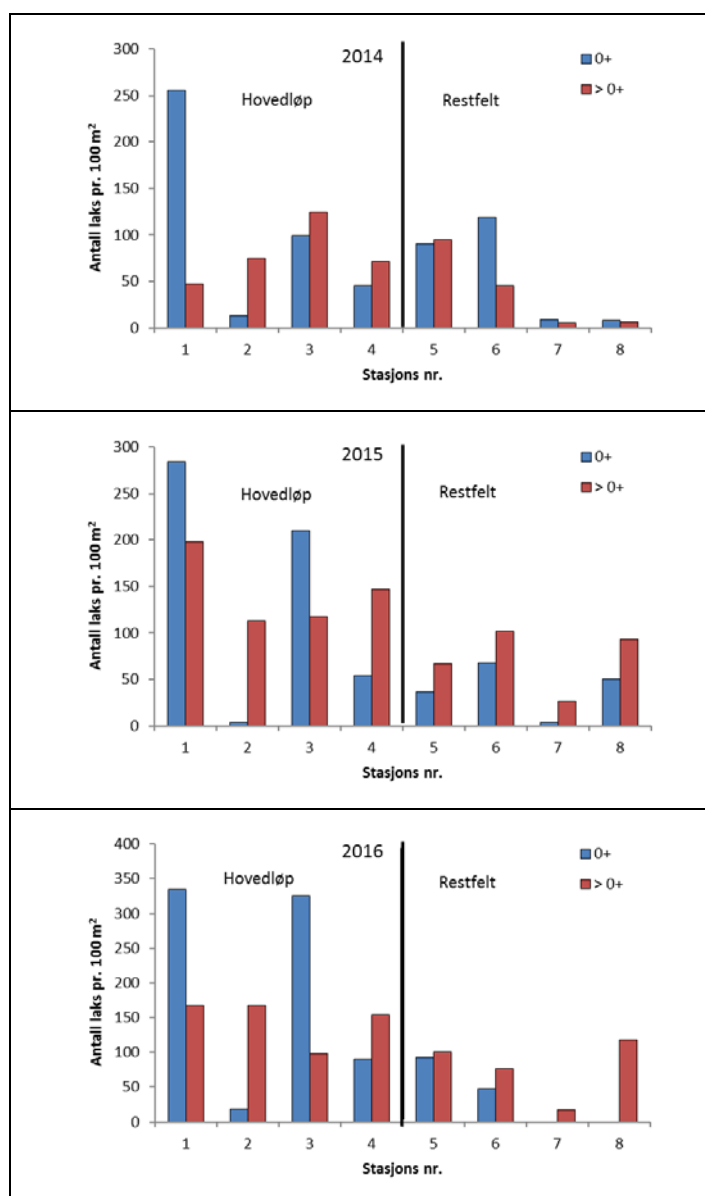
Tabell 1. System for klassifisering av gytehabitat basert på gytearealenes størrelse (innenfor hvert segment) og spredning (gjennomsnittlig avstand mellom gytehabitat, på tvers av segmenter). Grenseverdiene for lite, moderat og mye gytehabitat er foreløpige, og kan bli justert når det foreligger flere erfaringstall fra norske vassdrag. Fra Forseth & Harby (2013).

		Mengde av gytehabitat som % av elveareal		
		Lite (<1 %)	Moderat (1-10 %)	Mye (>10 %)
Avstand mellom gytehabitat (på tvers av segment)	Stor (> 500 m)	Lite	Lite	Moderat
	Moderat (200-500 m)	Lite	Moderat	Mye
	Mye (< 200 m)	Moderat	Mye	Mye

3.0 Resultat og diskusjon

3.1 Kvantitative tettheter av laksunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

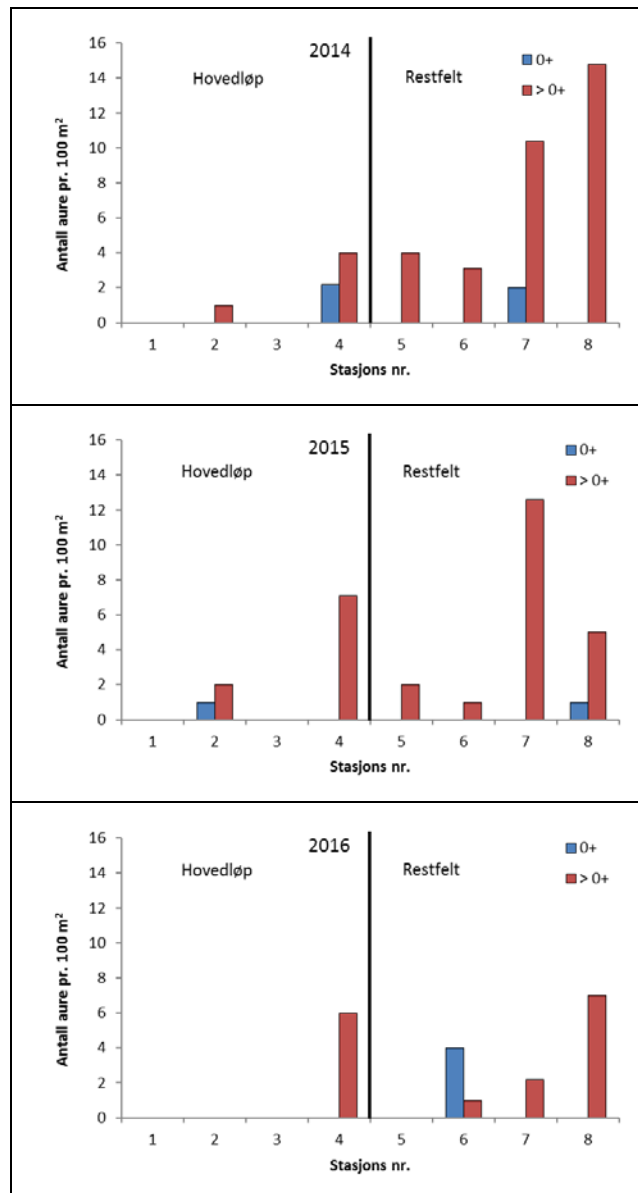
Tetthetene av laks på de kvantitative stasjonene undersøkt i årene 2014, 2015 og i 2016 er vist i **Figur 3**. Det ble registrert en svært høy gjennomsnittlig tetthet av både årsunger (0+) og eldre laks (> 0+) nedstrøms, og tilsvarende en høy tetthet oppstrøms kraftstasjonen. Men oppstrøms «Trappetrinnfossen» (stasjonene 7 og 8) var tetthetene lavere.



Figur 3. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) laks pr. 100 m² på kvantitative stasjoner i Kongsfjordelva høsten 2014 (øverst), høsten 2015 (midten) og høsten 2016 (nederst). Svart loddrett linje angir skille mellom hovedløp (nedstrøms utløp kraftstasjonen) og restfelt (oppstrøms utløp kraftstasjonen).

3.2 Kvantitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

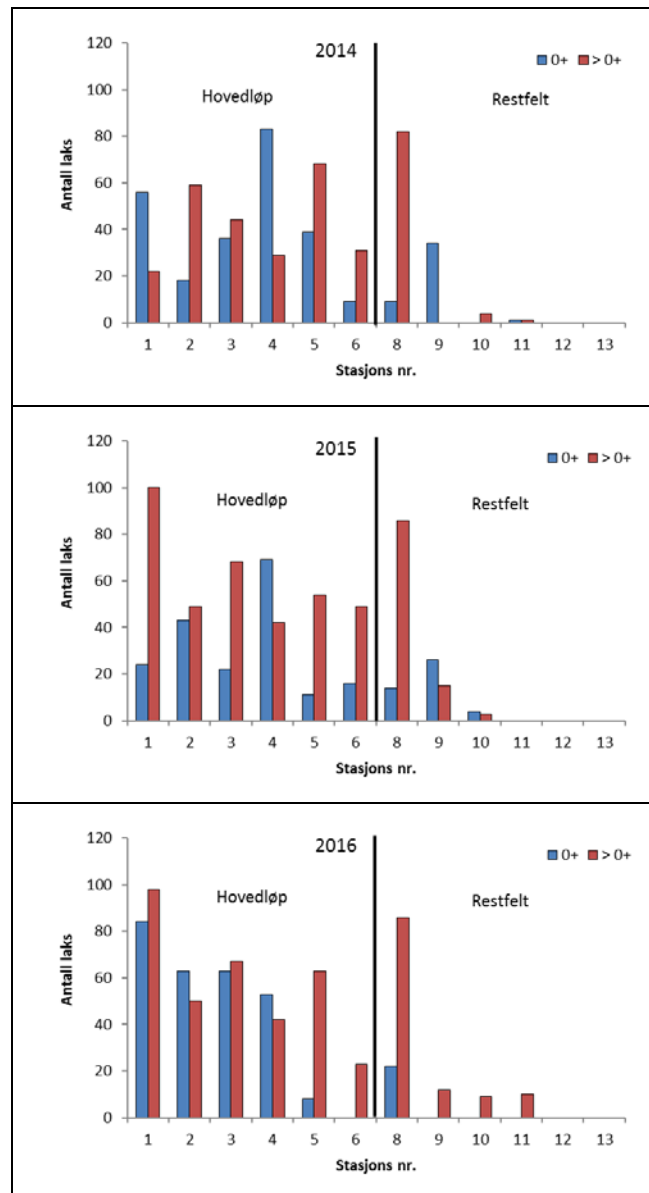
Tetthetene av aure på de kvantitative stasjonene undersøkt i årene 2014-2016 er vist i **Figur 4**. Det ble registrert en svært lav gjennomsnittlig tetthet av årsunger (0+) og eldre aure (> 0+) både nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen. Men oppstrøms «Trappetrinnfossen» (stasjonene 7 og 8) var gjennomsnittet av eldre aure noe høyere.



Figur 4. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på kvantitative stasjoner i Kongsfjordelva høsten 2014 (øverst), høsten 2015 (midten) og høsten 2016 (nederst). Svart loddrett linje angir skille mellom hovedløp (nedstrøms utløp kraftstasjonen) og restfelt (oppstrøms utløp kraftstasjonen).

3.3 Kvalitative tettheter av laksunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

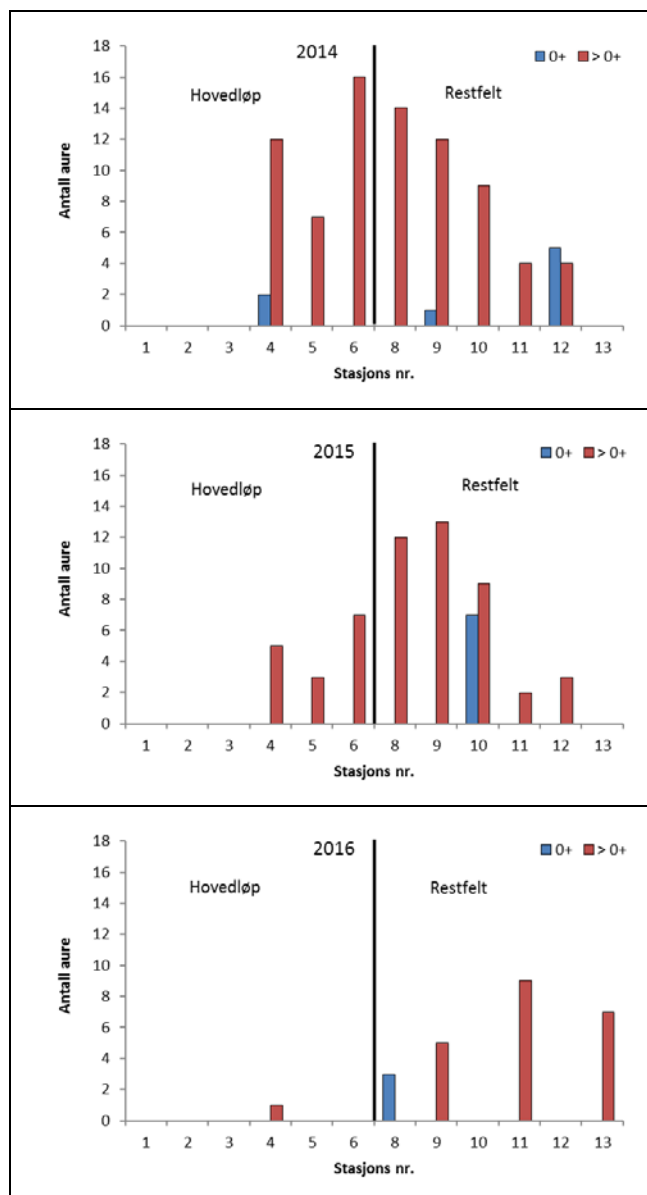
Undersøkelsen av lakseunger på de kvalitative stasjonene, viser de samme resultatene som for de kvantitative stasjonene (**Figur 3, Figur 5**). Det ble registrert et til dels svært høyt antall årsunger og eldre laks i hovedløpet og på den nederste stasjonen i restfeltet (stasjon 8). Oppstrøms «Trappetrinnfossen» var antallet lavt (fra stasjon 9) og helt fraværende på stasjonene 12 og 13. Begge disse stasjonene ligger oppstrøms en foss som trolig virker oppvandringshindrende for anadrom fisk i vassdraget. Det er ikke blitt observert gytefisk av laks oppstrøms denne fossen i denne overvåkingsperioden, se kapittelet angående [Gytefisktelling](#).



Figur 5. Antallet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) laks pr. 100 m² på kvalitative (ett overfiske) stasjoner i Kongsfjordelva høsten 2014 (øverst), høsten 2015 (midten) og høsten 2016 (nederst). Svart loddrett linje angir skille mellom hovedløp (nedstrøms utløp kraftstasjonen) og restfelt (oppstrøms utløp kraftstasjonen).

3.4 Kvalitative tettheter av aureunger nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen

Undersøkelsen av aureunger på de kvalitative stasjonene, viser de samme resultatene som for de kvantitative stasjonene (**Figur 4**, **Figur 6**). Det ble registrert et svært lavt antall årsunger (0+) og eldre aure (> 0+) både nedstrøms og oppstrøms kraftstasjonen.

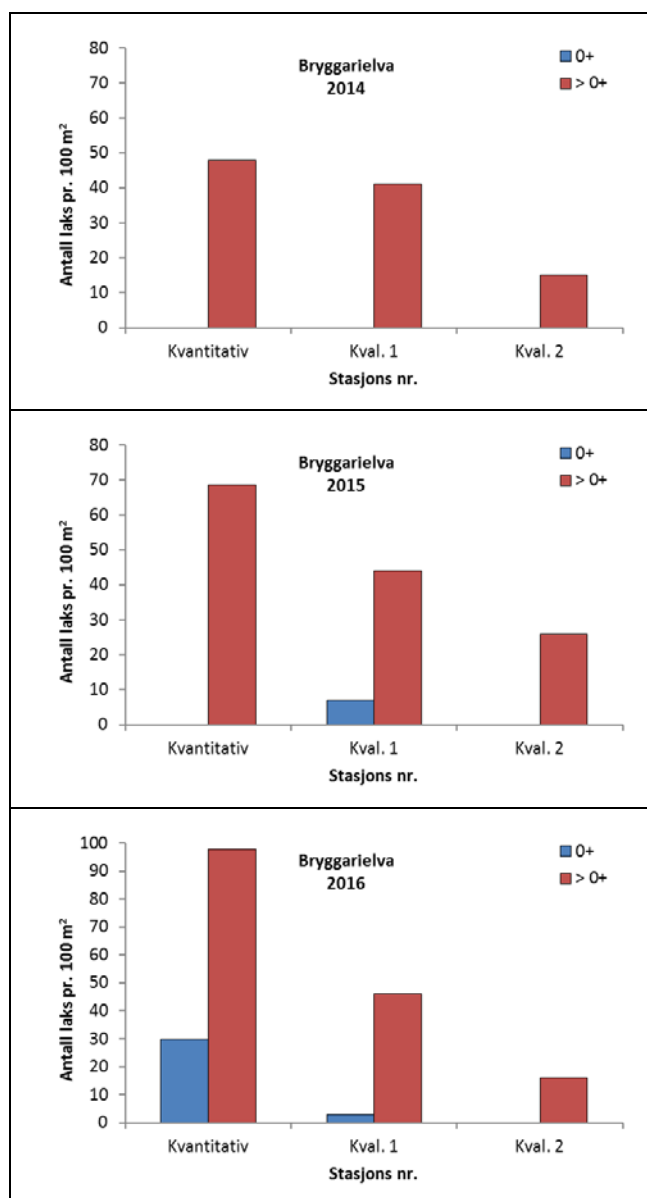


Figur 6. Antallet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure pr. 100 m² på kvalitative (ett overfiske) stasjoner i Kongsfjordelva høsten 2014 (øverst), høsten 2015 (midten) og høsten 2016 (nederst). Svart loddrett linje angir skille mellom hovedløp (nedstrøms utløp kraftstasjonen) og restfelt (oppstrøms utløp kraftstasjonen).

3.5 Tettheter av ungfisk i utvalgte sideelver

3.5.1 Bryggarielva

Det ble kun registrert eldre laks i Bryggarielva høsten 2014. I 2015 og i 2016 ble det i tillegg registrert årsunger (0+) av laks (**Figur 7**). Det ble registrert et høyt antall eldre laks på de to nederste stasjonene, mens den øverste hadde lavere tetthet. Fravær av årsunger i 2014 og tilstedeværelse av årsunger i 2015 og i 2016, kan tyde på store mellomårsvariasjoner i fiskeproduksjonen i denne sideelven.



Figur 7. Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) laks pr. 100 m² på en kvantitativ og antall laks på to kvalitative (ett overfiske) stasjoner i Bryggarielva høsten 2014 (øverst), høsten 2015 (midten) og høsten 2016 (nederst). Kval. 1 er den nederste av de to kvalitative stasjonene etablert i denne sideelven.



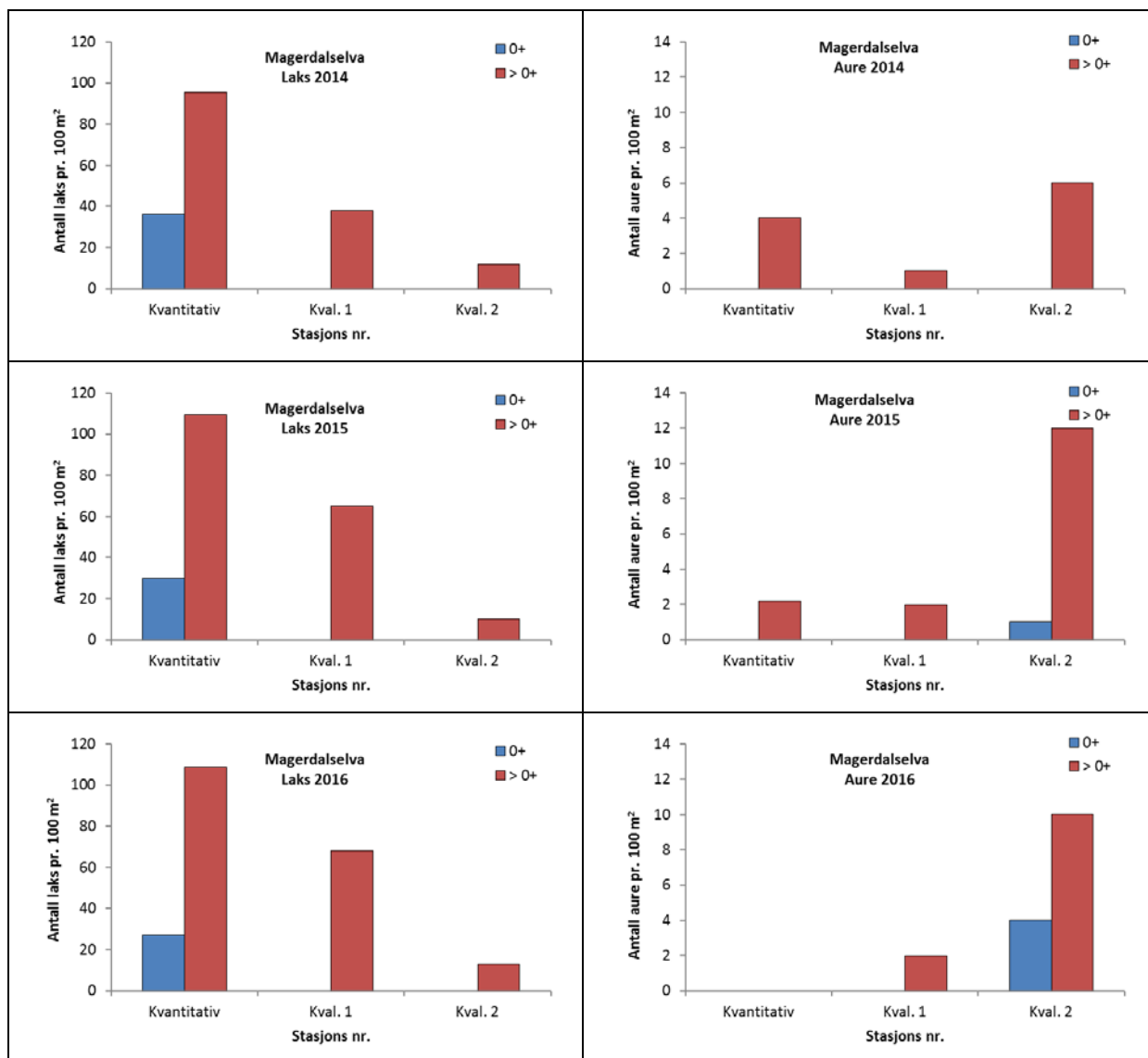
Bryggarielva med tett overhengende kantvegetasjon. Denne sideelven er viktig for produksjon av laks og det ble registrert eldre lakseunger helt opp til vandringshinderet (ca. 2,8 km fra utløp i Kongsfjordelva).

3.5.2 Magerdalselva

Det ble registrert både årsunger (0+) og eldre (> 0+) laks i samtlige år på den nederste stasjonen i Magerdalselva, mens det på de to øverste stasjonene (Kval. 1 og 2) kun ble registrert eldre laks (**Figur 8**). På den nederste stasjonen ble det registrert et høyt antall lakseunger. Det ble ikke registrert årsunger av aure og et lavt antall eldre aure på stasjonene i 2014 (**Figur 8**). Tilsvarende resultater ble funnet i 2015 og i 2016, men da ble det fanget noen få årsunger av aure på den øverste stasjonen.



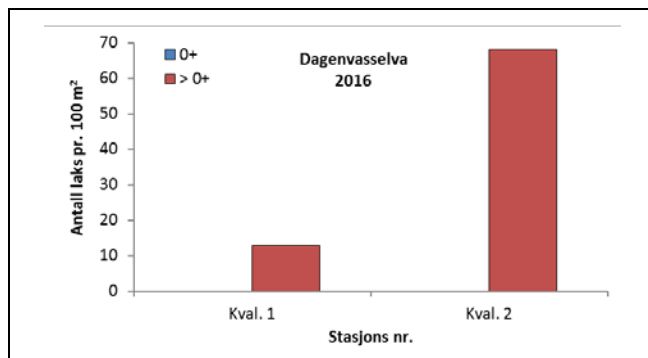
Magerdalselva øvre del. Sideelven er viktig for produksjon av laks og er ca. 650 meter lang.



Figur 8. Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) laks (venstre) og aure (høyre) i årene 2014-2016 pr. 100 m² på en kvantitativ og antall laks/aure på to kvalitative (ett overfiske) stasjoner i Magerdalselva. Kval. 1 er den nederste av de to kvalitative stasjonene etablert i denne sideelven. Legg merke til forskjell i skalaen på Y-aksene.

3.5.3 Dagenvasselva (ny stasjon i 2015)

I 2015 ble det registrert 18 årsunger og 25 eldre laks samt 4 eldre aure i Dagenvasselva. I 2016 ble det undersøkt to stasjoner i denne sideelven. Det ble ikke registrert årsunger av laks men ganske mange eldre laks på den øverste stasjonen i 2016 som er rett nedstrøms vandringshinderet (**Figur 9**).



Figur 9. Antall laks på to kvalitative (ett overfiske) stasjoner i Dagenvasselva høsten 2016. Kval. 1 er den nederste av de to kvalitative stasjonene etablert i denne sideelven.

Vandringshinderet ble lokalisert i 2016. Anadrom lengde er 1 300 m. Sideelven fremstår som et meget viktig oppvekstområde for laks og aure med årssikker vannføring.



Dagenvasselva renner inn i Buetjernet og har gode gyte- og oppvekstområder for fisk og det ble registrert laks helt opp til vandringshinderet i 2016.

3.5.4 Buevasselva (ny stasjon i 2015)

Det ble registrert 2 årsunger og 6 eldre laks i 2015 og 3 eldre laks i 2016, men ingen aure i Buevasselva. Anadrom lengde er 850 meter.



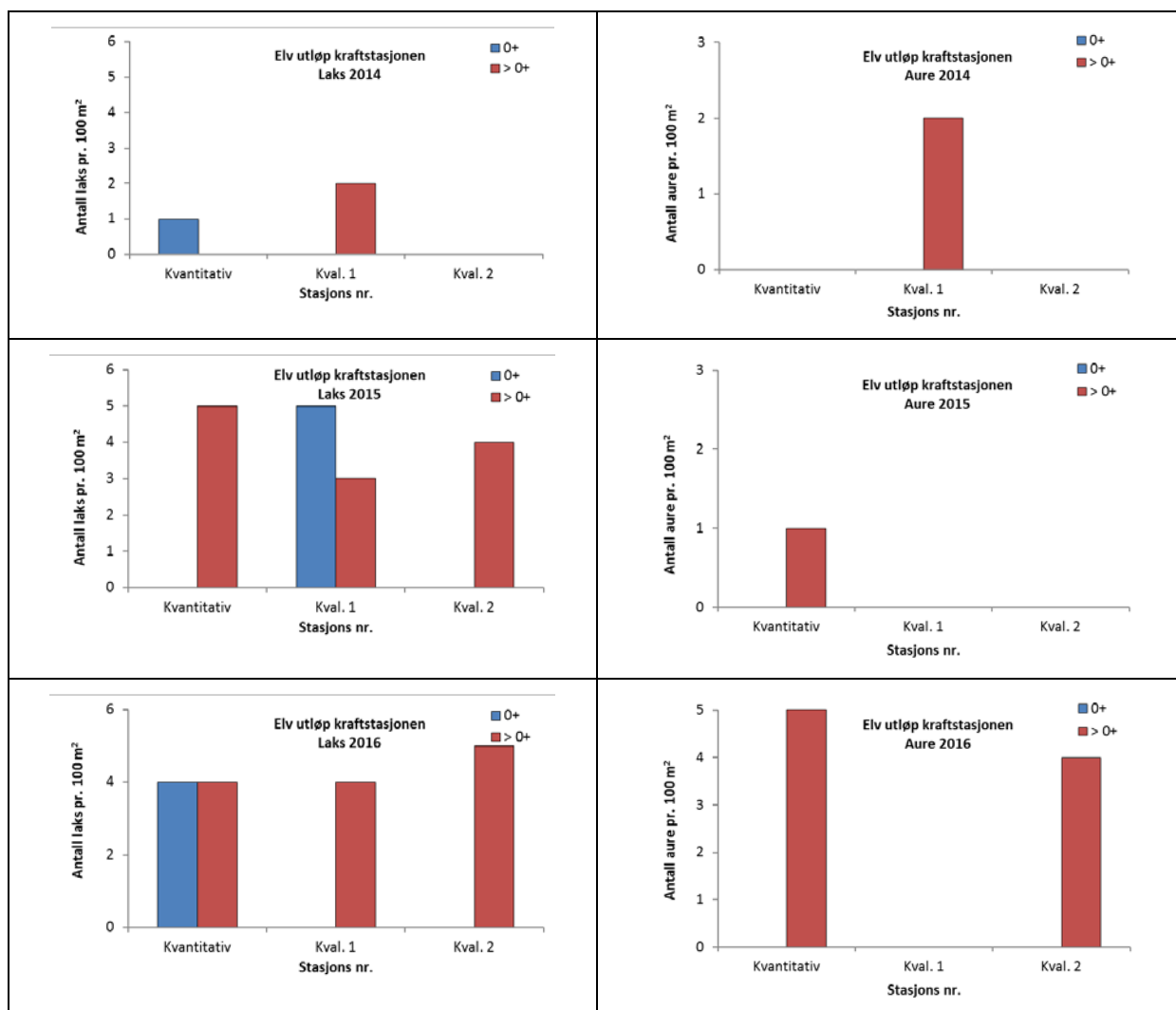
Buevasselva renner inn i Buetjernet. Buevasselva fremstår som et viktig oppvekstområde for ungfisk men synes å kunne ha noe lav vannføring.

3.5.5 Elv utløp kraftstasjonen

Det ble registrert et svært lavt antall lakse- og aureunger på stasjonene i elven som renner ut av kraftstasjonen (**Figur 10**).



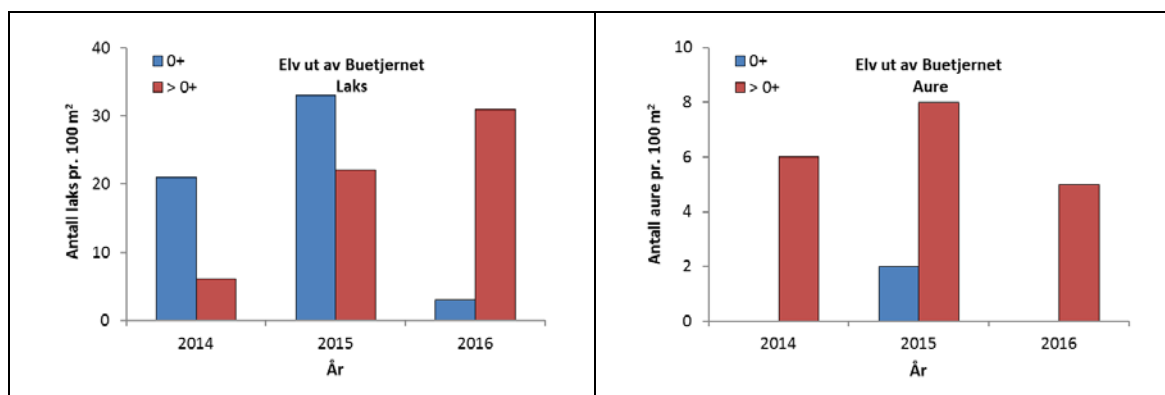
Elven ut av kraftstasjonen ned til Buetjernet. Det ble nesten ikke registrert fisk på denne strekningen og elven har en lav produksjon. Elven er ca. 730 meter lang.



Figur 10. Gjennomsnittlig tetthet av ensamrig (0+) og eldre (>0+) laks (venstre) og aure (høyre) pr. 100 m² høsten 2014, 2015 og 2016 på en kvantitativ og antall laks/aure på to kvalitative (ett overfiske) stasjoner i elven som renner ut fra kraftstasjonen. Kval. 1 er den nederste av de to kvalitative stasjonene etablert i denne sideelven. Legg merke til forskjell i skalaen på Y-aksene.

3.5.6 Elv ut av Buetjernet

Det ble registrert relativt mange lakseunger, men ikke så mange aureunger på stasjonen i elven ut av Buetjernet i perioden 2014-2016 (**Figur 11**).



Figur 11. Antall laks (venstre) og aure (høyre) på kvalitativ stasjon i elven som renner ut fra Buetjernet. Legg merke til forskjell i skalaen på Y-aksene.



I elven ut av Buetjernet har det i siden 2014 blitt registrert laks og aure (både årsunger og eldre) og eldre røye. Elven er viktig for produksjon av fisk og er ca. 380 meter lang.

3.5.7 Bekk som renner inn i restfeltet via en kulvert (nedstrøms «Trappetrinnfossen»)

I 2014 ble det ikke registrert årsunger i denne bekken, men 9 eldre laks og 3 eldre aure. Tilsvarende resultater ble funnet i 2015 med 8 eldre laks og 9 eldre aure. I 2016 ble det registrert 3 eldre laks og 5 eldre aure. Det er usikkert om denne sideelven har årssikker vannføring. Det kan ikke utelukkes at de eldre laks- og aureungene har vandret opp fra hovedelven og inn i denne sideelven via en kulvert.



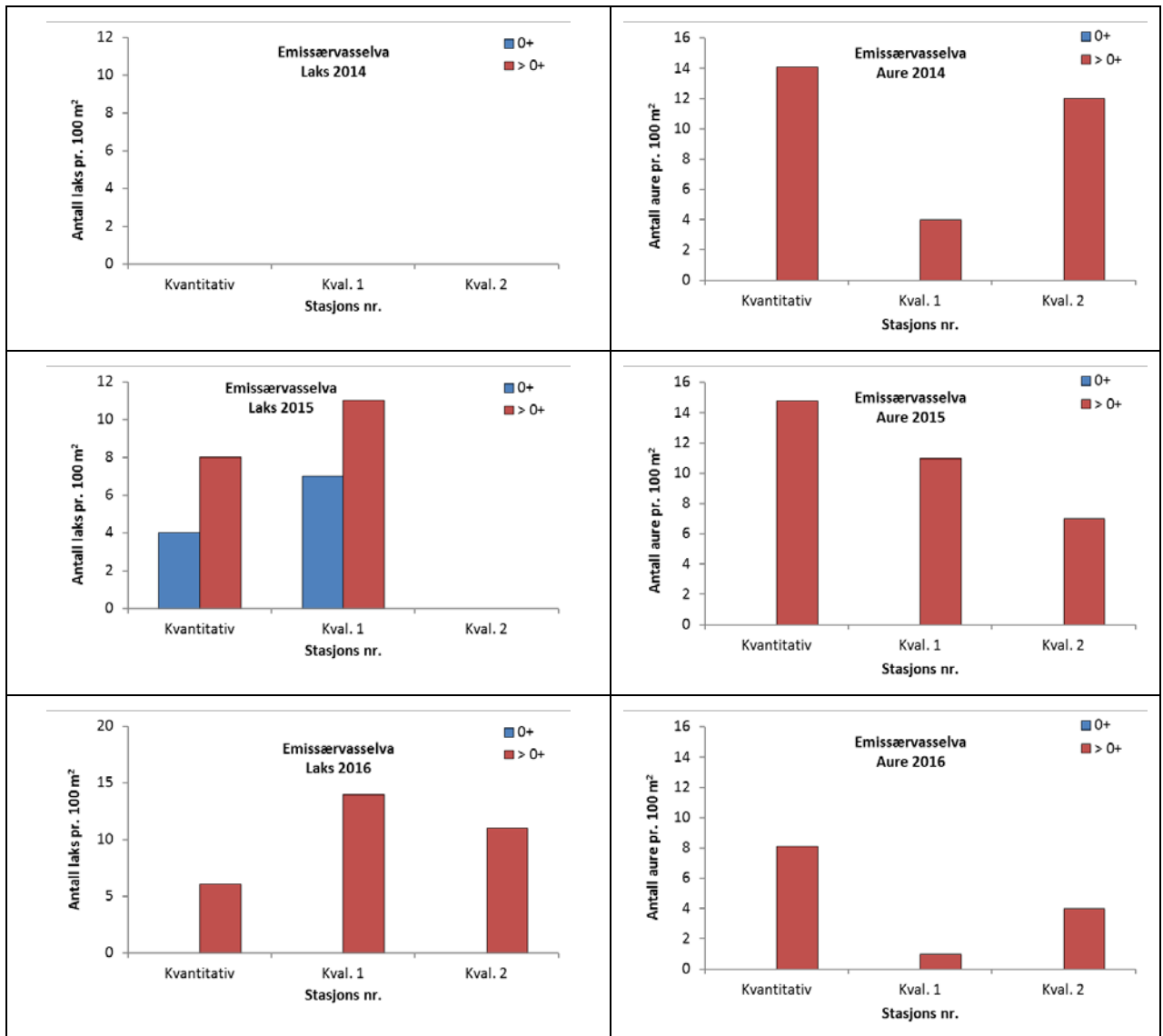
I denne bekken, som renner inn i Kongsfjordelva fra vest og som renner parallelt med hovedelva og riksvegen, ble det registrert eldre laks og aure. Elven renner ut av et lite tjern 400 meter fra samløpet med Kongsfjordelva, og kan være et viktig oppvekstområde for fisk i sommerhalvåret.

3.5.8 Emissærvasselva

Det ble ikke registrert laks i Emissærvasselva høsten 2014, men et fåtall årsunger og eldre laks ble registrert i 2015 og i 2016. Et relativt lavt antall eldre aure ble registrert i alle årene (**Figur 12**). Fravær av årsunger i 2014 og 2016 kan tyde på store mellomårsvariasjoner i produksjonen i denne sideelven. Det utelukkes ikke at fisk kan svømme opp fra hovedelven og opp til stasjonene. Den øverste stasjonen ligger ca. 400 meter fra samløpet med hovedelva.



Det ble ikke registrert laks i Emissærvasselva 2014, men et fåtall i 2015 og 2016. Årsaken til dette er usikkert. Vi kontrollerte noen gyteområder i nedre del av sideelven, og fant døde rogn i gropene. Det er også noe usikkert om hvor langt opp i denne sideelven fisken kan komme. Lengden opp til Emissærvannet er 1,5 km. Uansett kan sideelven være et viktig oppvekstområde for fisk i sommerhalvåret.



Figur 12. Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) laks (venstre) og aure (høyre) pr. 100 m² høsten 2014, 2015 og 2016 på en kvantitativ og antall laks/aure på to kvalitative (ett overfiske) stasjoner i Emissærvasselva. Kval. 1 er den nederste av de to kvalitative stasjonene etablert i denne sideelven. Legg merke til forskjell i skalaen på Y-aksene.

3.6 Vekst hos ungfisk av laks

Vekstanalysen av lakseunger i hovedløpet nedstrøms kraftstasjonen er vist i **Tabell 2**. Vekstforholdene tyder på at de fleste laksene forlater vassdraget som smolt etter fire eller fem år på elva.

Tabell 2. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike alderskategorier av naturlig rekruttert laks fanget på stasjonene i hovedløpet nedstrøms kraftstasjonen i Kongsfjordelva 2014, 2015 og 2016. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N
03.09.2014*	3,9 (0,2)	50	5,9 (0,5)	22	7,7 (0,5)	33	9,8 (1,0)	28
02.09.2015	2,8 (0,3)	33	4,7 (0,4)	31	7,9 (1,0)	41	11,4 (0,8)	13
07.09.2016	4,0 (0,3)	50	6,5 (2,2)	22	8,5 (0,4)	15	11,1 (0,8)	10

På strekningen oppstrøms kraftstasjonen (restfeltet) peker vekstanalysen i retning av bedre vekst enn i hovedløpet, og trolig forlater de fleste laksene restfeltet som smolt etter tre eller fire år på elva (**Tabell 3**). Analysen er beheftet med noe usikkerhet grunnet et lavt antall fisk undersøkt for alderskategoriene fra 2+ og eldre laks.

Tabell 3. Gjennomsnittlige lengder (med standard avvik) for ulike aldersklasser av naturlig rekruttert laks fanget på stasjonene i restfeltet oppstrøms kraftstasjonen i Kongsfjordelva 2014, 2015 og 2016. Resultatene er basert på aldersanalyse av otolitter.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N	\bar{X} (SD)	N
03.09.2014*	3,6 (0,2)	46	6,6 (0,6)	21	8,7 (1,2)	6	11,1 (0,8)	6
02.09.2015	3,7 (0,3)	47	7,2 (0,5)	33	10,8 (2,5)	5	14,1 (0,1)	2
06.09.2016	3,9 (0,2)	30	6,6 (0,9)	40	9,8 (2,2)	15	10,8 (0,5)	2



Ensomrig (0+), tosomrig (1+) og tresomrig (2+) laks fanget i hovedløpet i Kongsfjordelva.

3.7 Røye

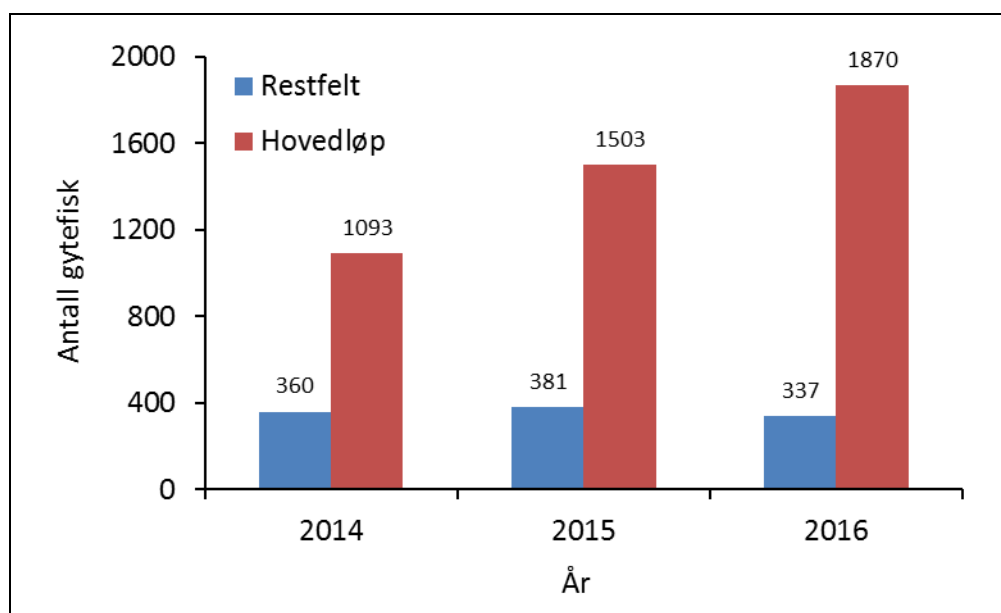
Det ble registrert svært lite ungfisk av røye på det elektriske fisket, både i 2014, 2015 og i 2016. I 2014 var samtlige eldre ungfisk, mens det ble funnet årsunger av røye i Buevasselva og i Dagenvasselva i 2015 og i 2016. I 2014 og 2015 ble de første røyene registrert i et fåtall oppstrøms Tranga i hovedløpet. I 2016 ble de første røyene, både årsunger og eldre, registrert i elven ut fra kraftstasjonen. Det ble registrert en del eldre røye i denne elven ut fra kraftstasjonen i både 2014 og i 2015, men ingen årsunger. Disse har trolig vandret opp fra Buetjernet eller kommet ned via kraftstasjonen. I 2014 observerte vi flere røye (ca. 40) inne ved kraftverksutløpet og to døde rett utenfor. Dette kan være fisk som har vært utsatt for mekanisk skade av turbinen eller som var skadet av gassovermetning. Ingen ble observert i 2015 eller i 2016. I restfeltet ble det i 2014, 2015 og i 2016 registrert en del eldre røye på den kvalitative stasjonen ca. 300 meter nedstrøms dammen oppe ved Geatnjávri. Disse har trolig kommet ned fra vannet. Det har i alle de undersøkte årene blitt registrert flere røyer rett nedstrøms dammen ved tappeluka fra dette vannet.



Øverst: Død røye funnet rett nedstrøms kraftverksutløpet ved stans. **Nederst:** Luke i dammen til Geatnjávri og røye fanget rett nedstrøms denne dammen.

3.8 Gytefisktelling

Resultatet fra gytefisktellingen i Kongsfjordelva som ble gjennomført i årene 2014, 2015 og i 2016, er vist i tabellene **Tabell 4**, **Tabell 5** og i **Figur 13**. Det ble totalt registrert 1453 villaks, 4 oppdrettslaks og 2 sjøaure i 2014. Tilsvarende tall for 2015 var 1884 villaks, 1 oppdrettslaks og 14 sjøaure. I 2016 ble det registrert 2207 villaks, ingen oppdrettslaks og 9 sjøaure. Av de ville laksene i 2014 var 39 % tert, 57 % mellomlaks og 4 % storlaks. I 2015 ble det observert en høyere andel tert og storlaks, med 55 % tert, 32 % mellomlaks og 13 % storlaks. Fordelingen i 2016 var mer som i 2014 med 43 % tert, 48 % mellomlaks og 9 % storlaks. De aller fleste laksene ble observert i hovedløpene. De øverste laksene i 2014 ble registrert ca. 1,2 km nedstrøms fossen (juv) i restfeltet, mens de øverste i 2015 og i 2016 ble observert lenger ned (hhv. 2 og 3,5 km lenger ned). De aller fleste gytefiskene i restfeltet ble registrert i Gressdammen (ca. 66 % i 2014, ca. 87 % i 2015 og ca. 85 % i 2016). I hovedløpet var gytefiskene nokså jevnt fordelt i hele elveløpet, men på partier som i Fossvatnet, nedstrøms fisketrappa og i de nedre deler («Sukkertoppen» - Daldorf), ble det registrert en god del gytefisk. I følge Vitenskapelig råd er gytebestandsmålet satt til 2,0 egg pr. m² (tilsvarende 1102 kg hunlaks) for Kongsfjordelva (Anon. 2014). Basert på gytefisktellingene i 2014, 2015 og i 2016 ble dette målet oppnådd i alle årene. Den beregnede eggtettheten i 2014 ble funnet å være 6,0 egg pr. m² (tilsvarende 3293 kg hunlaks), mens tilsvarende for 2015 var 6,2 pr. m² (tilsvarende 3409 kg hunlaks) og i 2016 8,7 egg pr. m² (tilsvarende 4815 kg hunlaks). Basert på Vitenskapelig råd for lakseforvaltning sin vurdering, er forvaltningsmålet nådd for denne bestanden og det har sannsynligvis vært et større høstbart overskudd enn det som har blitt utnyttet (Anon 2016b). En del av villaksene observert i 2014 i Gressdammen hadde et atypisk utseende vi ikke tidligere har observert i noen vassdrag i Norge. I 2015 og i 2016 ble det observert et fåtall gytefisk med atypisk utseende. Det ble ikke observert røye i 2015 eller i 2016, mens det i 2014 ble registrert ca. 150 stk. Hvorvidt alle disse hadde vært sjøvandrende er vi usikre på.



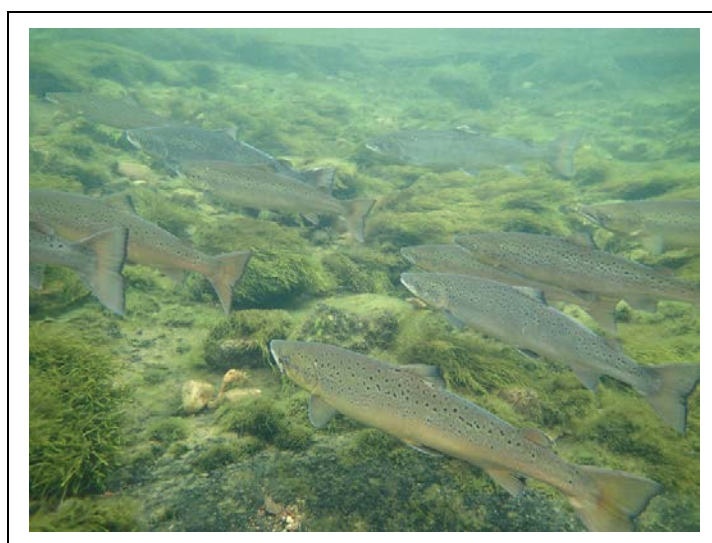
Figur 13. Antall gytefisk av laks observert i Kongsfjordelva i perioden 2014-2016. Blå søyler er oppstrøms utløpet av kraftstasjonen (restfeltet), mens røde søyler er nedstrøms kraftstasjonen (hovedløp).

Tabell 4. Resultater fra gytefisktellingen utført i Kongsfjordelva oppstrøms kraftstasjonen (restfeltet) i 2014, 2015 og i 2016.

		Kongsfjordelva Restfelt		
		2014	2015	2016
Sjøaure	0,5-1 kg	0	2	0
	1-2 kg	0	3	0
	2-3 kg	0	1	3
	> 3 kg	0	0	5
	Sjøaure totalt	0	6	8
Villaks	Tert (< 3 kg)	123	238	144
	Mellomlaks (3-7 kg)	228	113	177
	Storlaks (> 7 kg)	9	30	16
	Villaks totalt	360	381	337
Oppdrettslaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0
	Oppdrett totalt	0	0	0

Tabell 5. Resultater fra gytefisktellingen utført i Kongsfjordelva nedstrøms kraftstasjonen (hovedløpet) i 2014, 2015 og i 2016.

		Kongsfjordelva Hovedløp		
		2014	2015	2016
Sjøaure	0,5-1 kg	0	6	0
	1-2 kg	1	1	0
	2-3 kg	0	1	1
	> 3 kg	1	0	0
	Sjøaure totalt	2	8	1
Villaks	Tert (< 3 kg)	435	793	794
	Mellomlaks (3-7 kg)	597	498	886
	Storlaks (> 7 kg)	55	212	190
	Villaks totalt	1087	1503	1870
Oppdrettslaks	Tert (< 3 kg)	2	1	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	2	0	0
	Oppdrett totalt	4	1	0



Flere mellomlaks på strekningen ved Olavholla.

3.9 Skjellanalyse av laks fra sportsfisket

2014

Det ble analysert 210 skjellprøver fra sportsfisket i Kongsfjordelva i 2014. Med unntak av en usikker ble samtlige klassifisert som villaks. Av disse var 56 % tert, 43 % mellomlaks og 1 % stor laks. Dette skiller seg noe fra gytefisketellingen hvor de fleste var definert som mellomlaks. Årsaken til dette er at mange fisk var på mellom to og fire kilo. Dette gjør det noe vanskelig å kategorisere laksene i riktig vektkategori. Beregnet alder ved smoltifisering var i gjennomsnitt 4,5 år, noe som tilsier at de aller fleste smoltene forlater elva etter fire eller fem år. Dette stemmer godt overens med aldersanalyse av ungfisk på det elektriske fisket. 53 % av laksene hadde vært ett år i sjøen, mens hhv. 41 % og 5 % hadde vært ute i sjøen i to eller tre år. Sportsfiskerne definerte 63 % av de innleverte skjellprøvene som hanfisk og 37 % som hunfisk.

2015

Det ble analysert 200 skjellprøver fra sportsfisket i Kongsfjordelva 2015. Av disse ble fire klassifisert som usikker, en ble vurdert å være settefisk fra klekkeri, mens resten ble klassifisert som villaks (97,5 %). Av disse var 67 % tert, 32 % mellomlaks og 1 % stor laks. Beregnet alder ved smoltifisering var i gjennomsnitt 4,4 år, noe som tilsier at de aller fleste smoltene forlater elva etter fire eller fem år. Dette stemmer godt overens med aldersanalyse av ungfisk på det elektriske fisket. 66 % av laksene hadde vært ett år i sjøen, mens hhv. 32 % og 2 % hadde vært ute i sjøen i to eller flere år. 72 % av de innleverte skjellprøvene var definert som hanfisk av sportsfiskerne, mens 28 % var definert som hunfisk.

2016

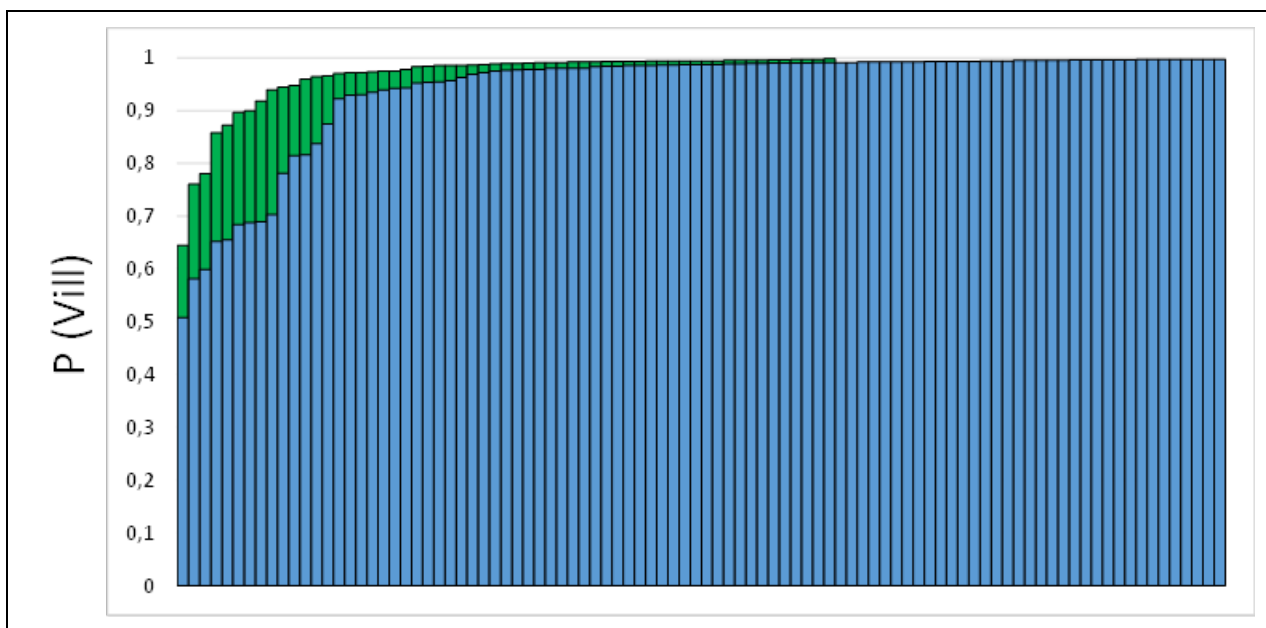
Det ble analysert 189 skjellprøver fra sportsfisket i Kongsfjordelva 2016. Av disse ble fire klassifisert som usikker, en ble vurdert å være oppdrettslaks, mens resten ble klassifisert som villaks (97,5 %). Av disse var 43 % tert, 50 % mellomlaks og 7 % stor laks. Beregnet alder ved smoltifisering var i gjennomsnitt 4,3 år, noe som tilsier at de aller fleste smoltene forlater elva etter fire eller fem år. Dette stemmer godt overens med aldersanalyse av ungfisk på det elektriske fisket. 39 % av laksene hadde vært ett år i sjøen, mens hhv. 57 % og 5 % hadde vært ute i sjøen i to eller flere år. 52 % av de innleverte skjellprøvene var definert som hanfisk av sportsfiskerne, mens 48 % var definert som hunfisk.

3.10 Genetisk måling av innkryssing av oppdrettslaks med villaks i Kongsfjordelva

2014

Et tilfeldig utvalg av 94 laks fra sportsfiske fra Kongsfjordelva i 2014, som utfra skjell var kategorisert som villaks, ble analysert for genetisk innkryssing med oppdrettslaks. Referansematerialet av villaks er sammensatt av historiske (ikke oppdrettspåvirkede) prøver av laks fra Altaelva, Tanaelva, Kongsfjordelva, Kvænangselva, Neidenelva, Reisaelva, Repparfjordelva, Skibotnelva og Vestre Jakobselv. Referansematerialet av oppdrettslaks er sammensatt av prøver fra de ulike avlsinjene i Aqua Gen AS, Marine Harvest (Mowi stammene) og Salmobreed. Beregnede sannsynligheter for hvert enkelt individ av laks fanget i Kongsfjordelva i 2014 ble sammenliknet med referansematerialet fra Kongsfjordelva fanget i 1990 og 1991 bestående av 59 laks. Gjennomsnittlig sannsynlighet for å være villaks blant de 94 laksene fra sportsfisket i 2014 var 0,941 og for referanseprøvene fra 1990/-

91 var den 0,964. Det var noe fisk som hadde relativt lave sannsynligheter for å være av rent villaksopphav i 2014 i forhold til referanseprøvene fra 1990/-91 (**Figur 14**). Estimert innkryssing av rømt oppdrettslaks i stikkprøven fra 2014 var 2,4 %.



Figur 14. Individuelle sannsynligheter for å være villaks for 59 individer av laks i Kongsfjordelva fra 1990/-91 (grønn) og 94 individer fra 2014 (blå).

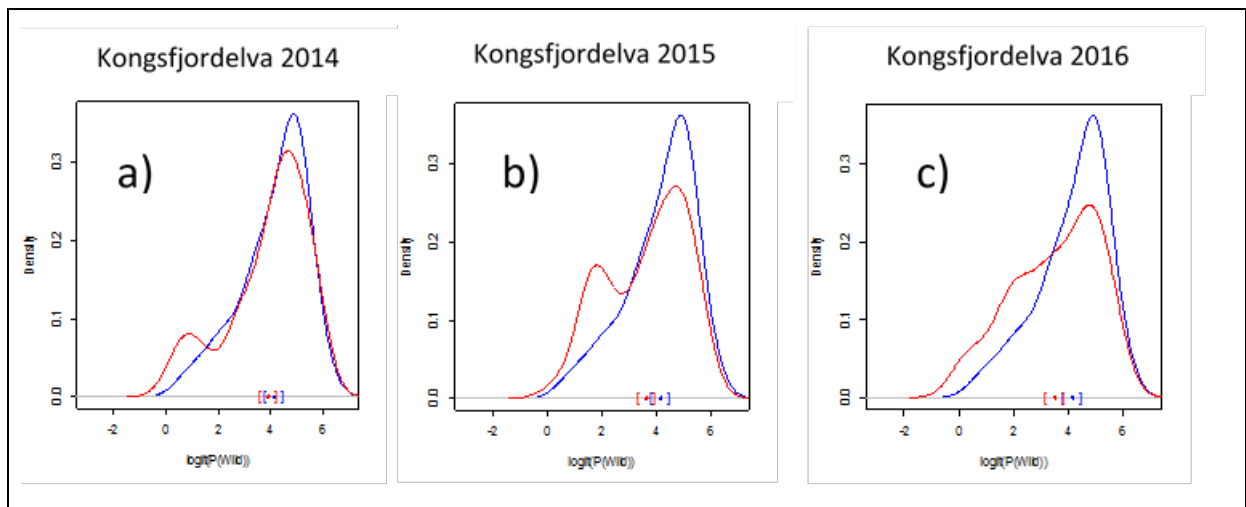
2015

Et tilfeldig utvalg av 99 laks fra sportsfiske fra Kongsfjordelva i 2015, som utfra skjell var kategorisert som villaks, ble analysert for genetisk innkryssing med oppdrettslaks. Disse ble sammenlignet med det samme referansematerialet som i 2014. Beregnede sannsynligheter for hvert enkelt individ av laks fanget i Kongsfjordelva i 2015, ble sammenliknet med referansematerialet fra Kongsfjordelva fanget i 1990 og 1991 bestående av 59 laks. Estimert innkryssing av rømt oppdrettslaks i stikkprøven fra 2015 var 2,7 %.

2016

Et tilfeldig utvalg av 95 laks fra sportsfiske fra Kongsfjordelva i 2016, som utfra skjell var kategorisert som villaks, ble analysert for genetisk innkryssing med oppdrettslaks. Disse ble sammenlignet med det samme referansematerialet som i 2014. Beregnede sannsynligheter for hvert enkelt individ av laks fanget i Kongsfjordelva i 2016, ble sammenliknet med referansematerialet fra Kongsfjordelva fanget i 1990 og 1991 bestående av 59 laks. Estimert innkryssing av rømt oppdrettslaks i stikkprøven fra 2016 var 4,2 %.

Fordelingen av estimerte sannsynligheter (logit-transformerte) for villaksopphav for stikkprøvene fra 2014 og 2015 viste en to-toppet fordeling med en gruppe av individer med estimert villandel tilsvarende førstegenerasjonshybrider tilbakekrysset med villaks (**Figur 15** a og b, venstre topp) og en majoritet av individer med forventede estimater tilsvarende rent villaksopphav (**Figur 15**, høyre topp). I tillegg til større grad av innkryssing sammenliknet med 2014 og 2015 viste stikkprøven fra 2016 en jevnere fordeling av estimerte sannsynligheter (logit-transformerte) for villaksopphav (**Figur 15** c). En nærliggende tolkning av denne forskjellen er at stikkprøven fra 2016 inneholder individer med større grad av akkumulert innkryssing over flere generasjoner, mens stikkprøvene fra 2014 og 2015 inneholder individer der innkryssing skjedde for en eller to generasjoner siden.

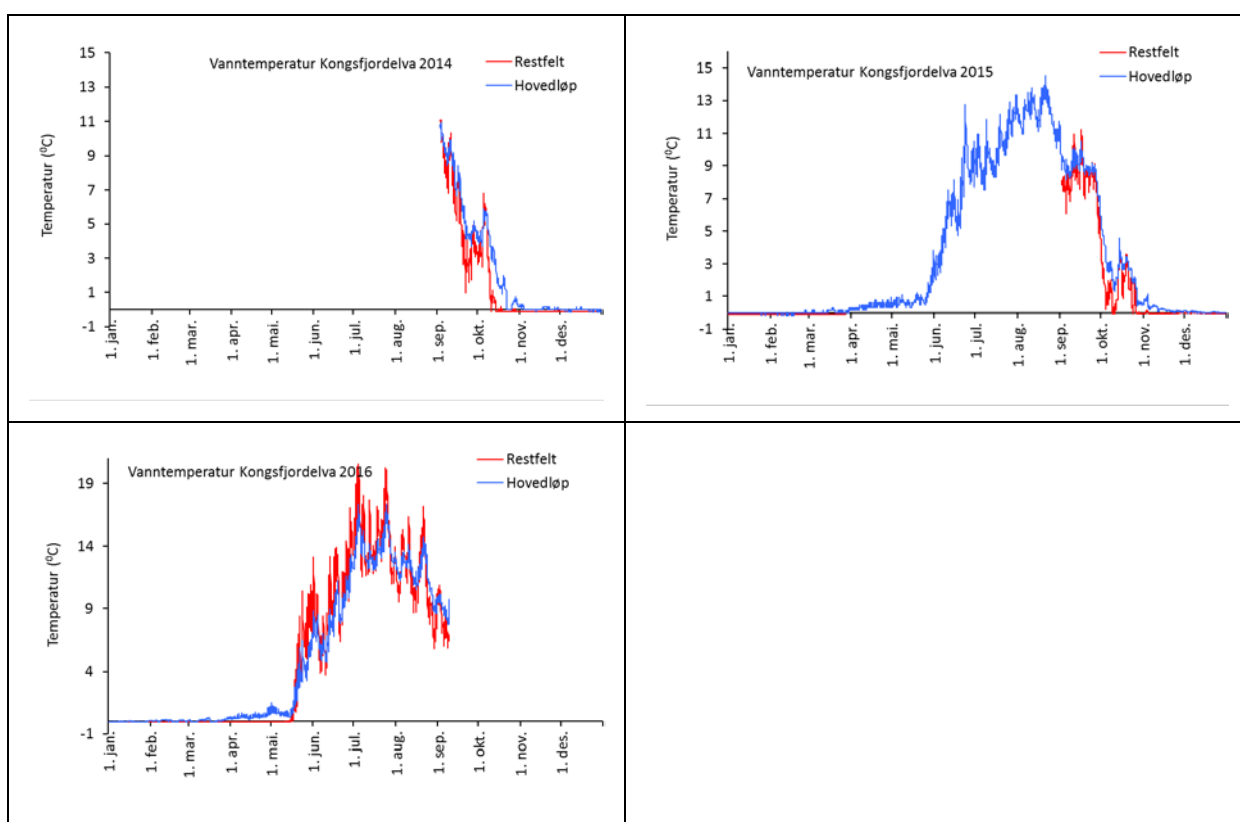


Figur 15. Fordeling av logit-transformerte P(Wild) estimater for 99 laks fra sportsfiske i 2014 (a), 99 laks fra sportsfiske i 2015 (b) og 94 laks fra sportsfiske i 2016 (c) fra Kongsfjordelva (rød linje) og for et historisk referansemateriale fra Kongsfjordelva innsamlet i 1990 og 1991 (blå linje).

Figur 2 viser at stikkprøvene fra 2014, 2015 og 2016 hadde en større andel av individer med lav sannsynlighet for villaksopphav ($P(\text{wild})$) enn referansestikkprøven fra 1990-1991. I referansestikkprøven hadde 5 % av individene en $P(\text{wild})$ -verdi lavere enn 0,85, mens tilsvarende andel i prøvene fra 2014, 2015 og 2016 var henholdsvis 14 %, 18 % og 16 %. Basert på kvalitetsnormen for villaks, blir den genetiske integriteten til Kongsfjordelva klassifisert til å være av moderat kvalitet (Anon 2016). Dette betyr at det er indikasjoner på en svak genetisk endring i elva. For en fullstendig rapportering av dette, se [Appendiks II](#).

3.11 Vanntemperatur

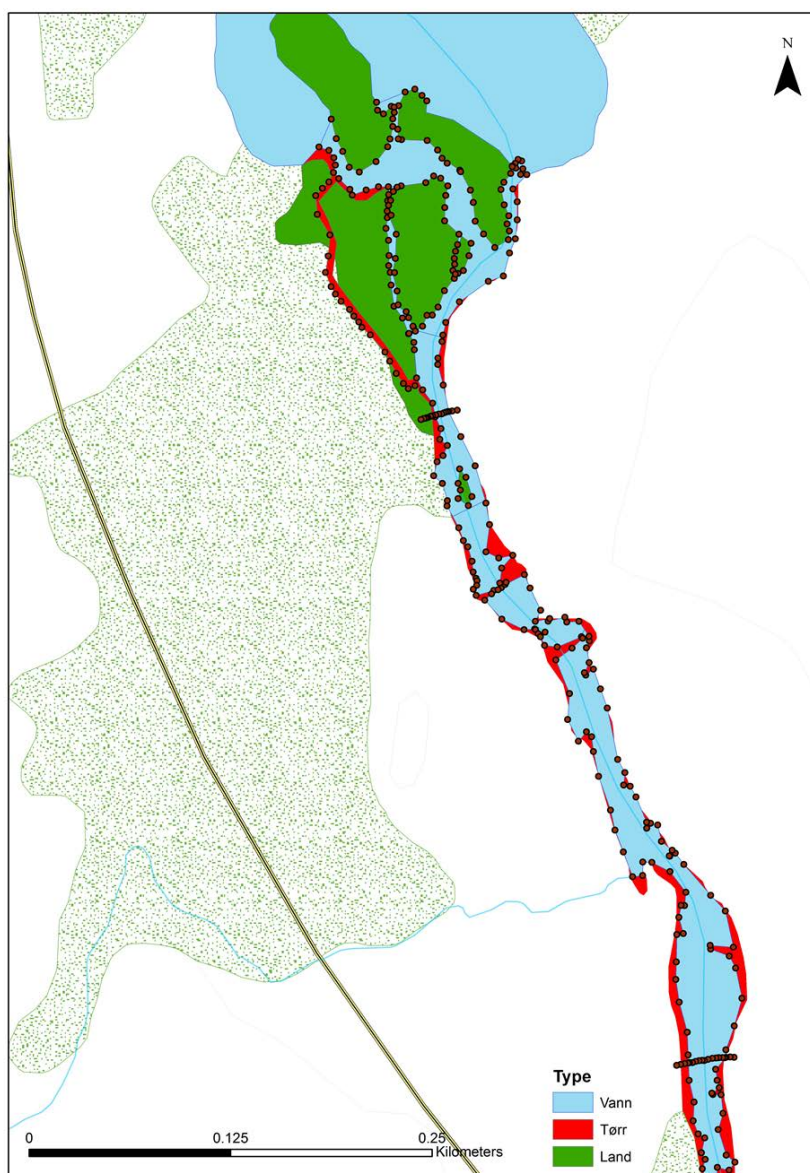
Ved avlesing av loggeren som lå i restfeltet i 2015, viste det seg at denne hadde hatt en teknisk svikt som inntraff 28. mars 2015 (**Figur 16**). Derfor foreligger det ikke data fra restfeltet fra april 2015 og frem til september 2015. Da ble det lagt ut en ny logger i restfeltet. De viktigste miljøfaktorene som styrer veksten hos laksefisk er temperatur og næringstilgang, der veksten øker med temperaturen til den når et optimum og deretter avtar (Elliott 1994, Elliott & Hurley 1998, Forseth et al. 2001). Vekst hos lakseunger er vanligvis svært lav eller fraværende under 6-7°C, og en vil vanligvis få netto vekst på sommeren når temperaturen er over denne grensen. For lakseungene på den lakseførende strekningen, vil vannet fra kraftstasjonen kunne påvirke både utviklingstiden til egg og plommeseckyngel, og veksthastigheten for ungfisken gjennom sommeren. Vurderinger av temperaturforholdene blir gjort når vi har flere data å analysere for.



Figur 16. Vanntemperatur registrert annenhver time i Kongsfjordelva oppstrøms og nedstrøms kraftstasjonen i perioden 2014-2016.

3.12 Fysisk kartlegging av lakseførende deler

Totalt 5181 oppmålinger ble gjort i restfeltet med differensiell GPS. Et utsnitt for å visualisere denne type kartlegging er vist i **Figur 17**. Foreløpig analyse viser at det vanndekte arealet i restfeltet var 292 400 m² ved oppmålingstidspunktet. Basert på kartgrunnlaget gitt i <http://www.openstreetmap.org/> er den totale elvesengen 344 366 m². Dette tilsvarer en breiddfull elveseng. Tørrlagt elvebunn utgjorde dermed 51 966 m² ved kartleggingen i 2015, tilsvarende 15 %. Kartgrunnlag (flyfoto) fra OpenStreetMap stemmer bedre overens med de faktiske forhold i restfeltet enn Statens kartgrunnlag N50. Flere tilløpsbekker som renner inn i restfeltet øker vannmengden jo lenger ned i restfeltet enn kommer. En liten lekkasje ut av Geatnajávri sørger for at det renner noe vann inn i øvre del av restfeltet, men dette fryser trolig til om vinteren.



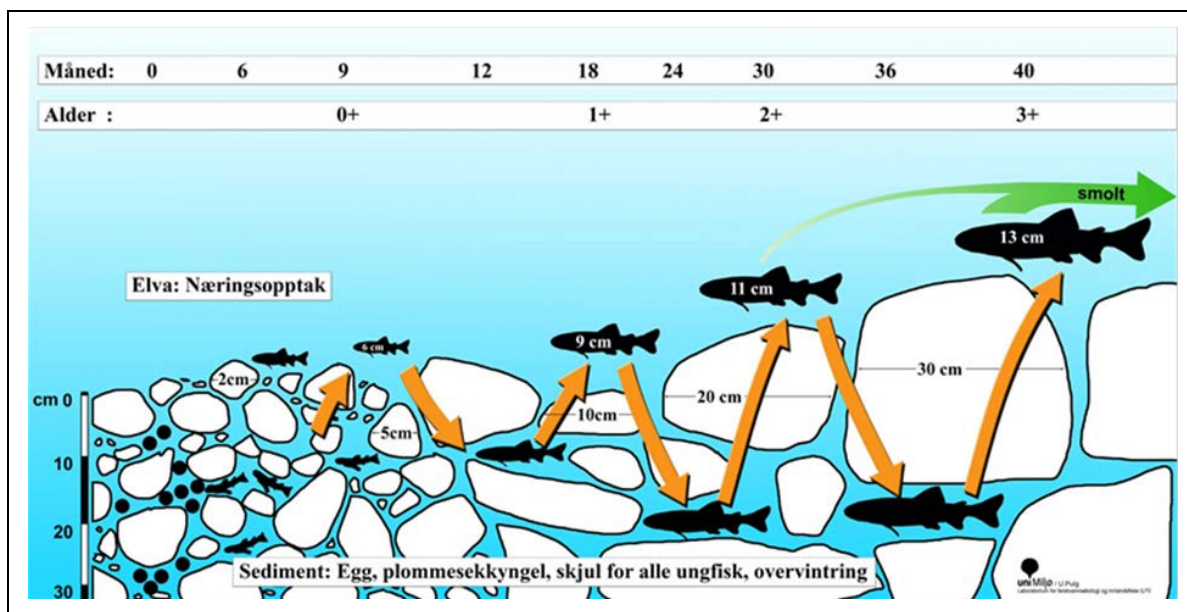
Figur 17. Utsnitt av kartleggingen med differensiell GPS for å visualisere restfeltet i Kongsfjordelva. Røde punkter er oppmålte punkter.



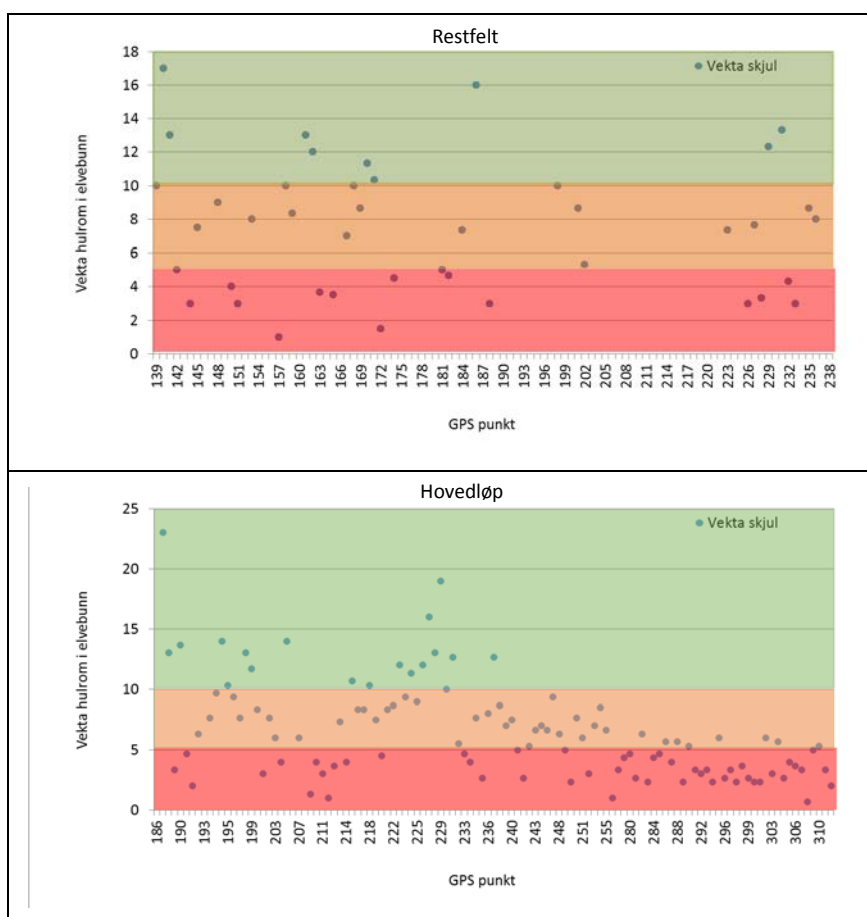
En liten lekkasje ut av Geatnajávri sørger for at det renner noe vann inn i øvre del av restfeltet til Kongsfjordelva, men dette fryser trolig til om vinteren.

3.13 Skjul for ungfisk

Tilgangen til skjul er viktig for vekst og overlevelse for fiskeungene som tilbringer en stor del av ferskvannsfasen i hulrom nede i elvebunnen (**Figur 18**). Kartleggingen av elvebunnens kvalitet med hensyn på hulromkapasitet, viste store variasjoner (**Figur 19**). 44 % av punktene i restfeltet med vektet skjul (hver bestående av tre oppmålinger) hadde lite skjul, mens 41 % og 15 % av punktene hadde hhv. middels og mye skjul. I hovedløpet hadde 42 % av punktene lite skjul, mens 41 % og 17 % av punktene hadde hhv. middels og mye skjul. Det er typisk med relativt lite skjul på gyteområder bestående av gytegrus og i loner med mye sedimentasjon. Kålhodestore steiner og større blokker gir normalt gode skjulforhold for ungfisk fordi de danner hulrom, mens gytegrus gir dårlige skjulmuligheter for alt annet enn små årsunger (< 4-5 cm).



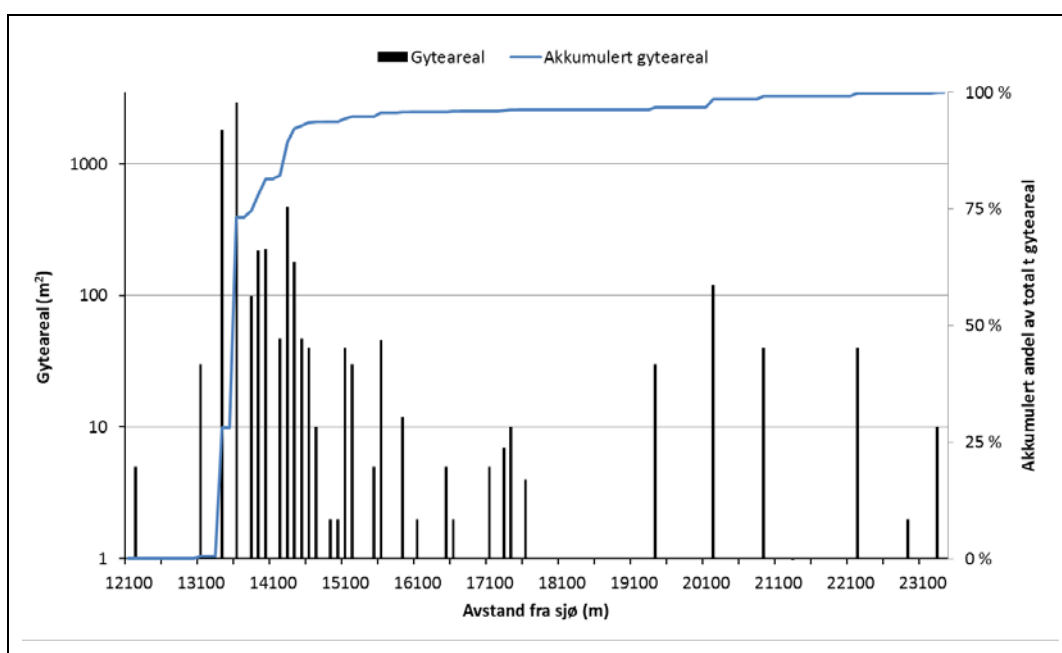
Figur 18. Øvre delen av elvebunnen er viktig oppvekstområde for ungfisk. Det fungerer bl.a. som skjul, overvintringsområder og refugium under større flommer.



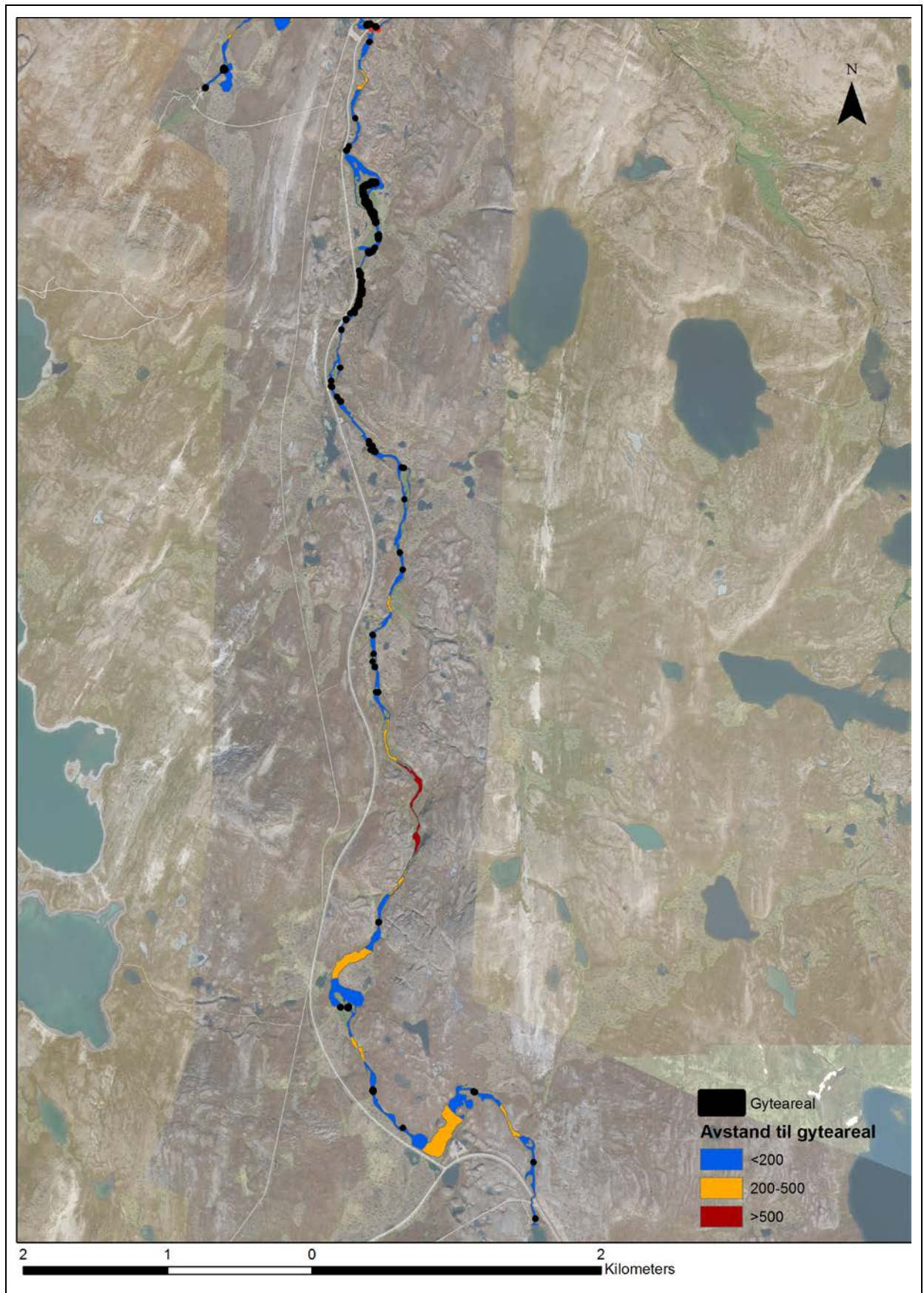
Figur 19. Hulromkapasitet (skjul) i elvebunnen kartlagt i restfeltet i Kongsfjordelva september 2015 (øverst) og 2016 (nederst). Økende GPS punkter representerer en økende avstand fra utløpet til Geatnajávri og ned til samløpet med kraftvannet ut av Buetjernet (øverst) og tilsvarende fra Buetjern og ned til utløpet (nederst). Skraverte felter er henholdsvis lite (rød), middels (oransje) og mye skjul (grønn). Legg merke til ulik skala på Y-aksen.

3.14 Gyteområder i restfeltet

Basert på snorkleobservasjoner i 2014 og 2015 samt bonitering i 2016, er det relativt sett en bra romlig fordeling av gytemuligheter i restfeltet med unntak av i de stilleflytende lonene og i juvet (**Figur 20** og **Figur 21**). Spesielt i den nedre delen av restfeltet, rett oppstrøms Gressdammen og både oppstrøms og nedstrøms Trappetrinnfossen, finnes det flere store gyteområder. Totalt er det blitt registrert 6520 m² gyteareal fordelt på 61 ulike gyteområder i restfeltet. Dette utgjør 2,2 % av det vanndekte arealet registrert høsten 2015. I tillegg til dette er det en stor grad av flekkvis gyting i hele restfeltet med unntak av stilleflytende loner og i juvet. Vi vurderer ikke tilgangen til gyteområdene å være begrensende for produksjonen i restfeltet. Flere av gyteområdene er imidlertid utsatt for stranding i inkubasjonsperioden. Et eksempel på dette er vist i **Figur 22** som er et viktig gyteområde oppstrøms Gressdammen.



Figur 20. Størrelse og fordeling av gyteområder fra samløpet med utløpet av Buetjernet og opp til dammen ved Geatnájávri (restfeltet) vist som areal og akkumulert andel av totalt gyteareal.



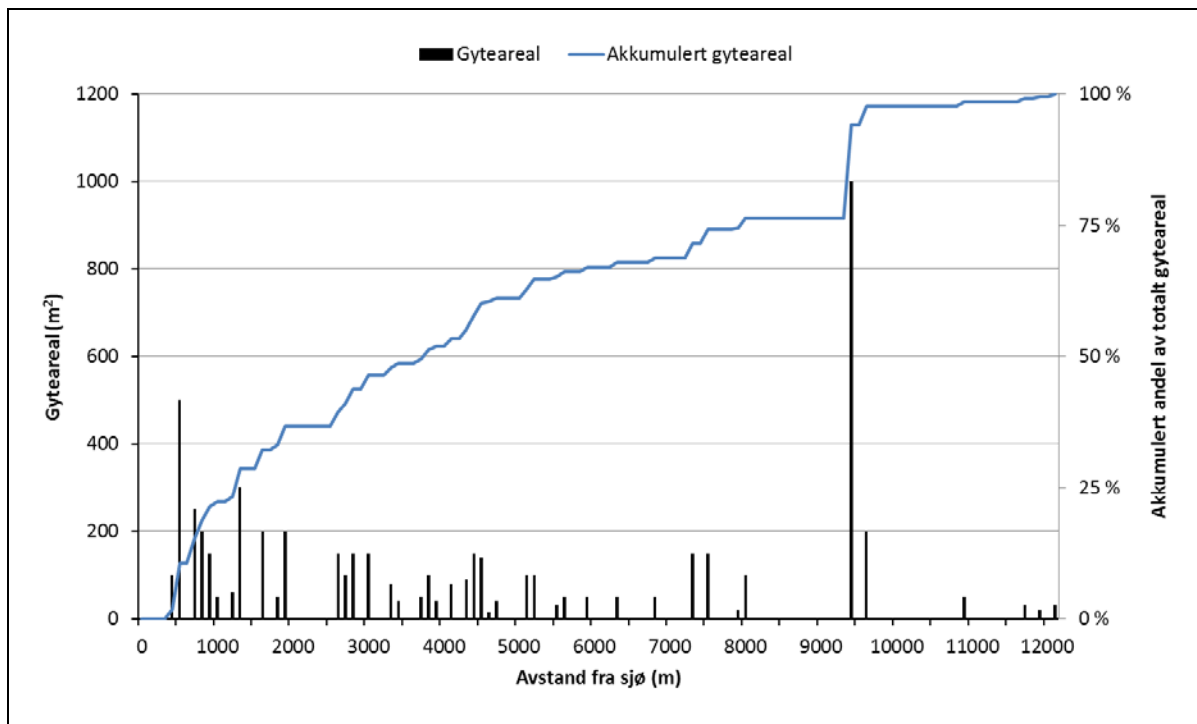
Figur 21. Størrelse og fordeling av gyteområder fra samløpet med utløpet av Buetjernet og opp til dammen ved Geatnajávri (restfeltet) vist som fargekart med avstand til nærmeste gyteområde.



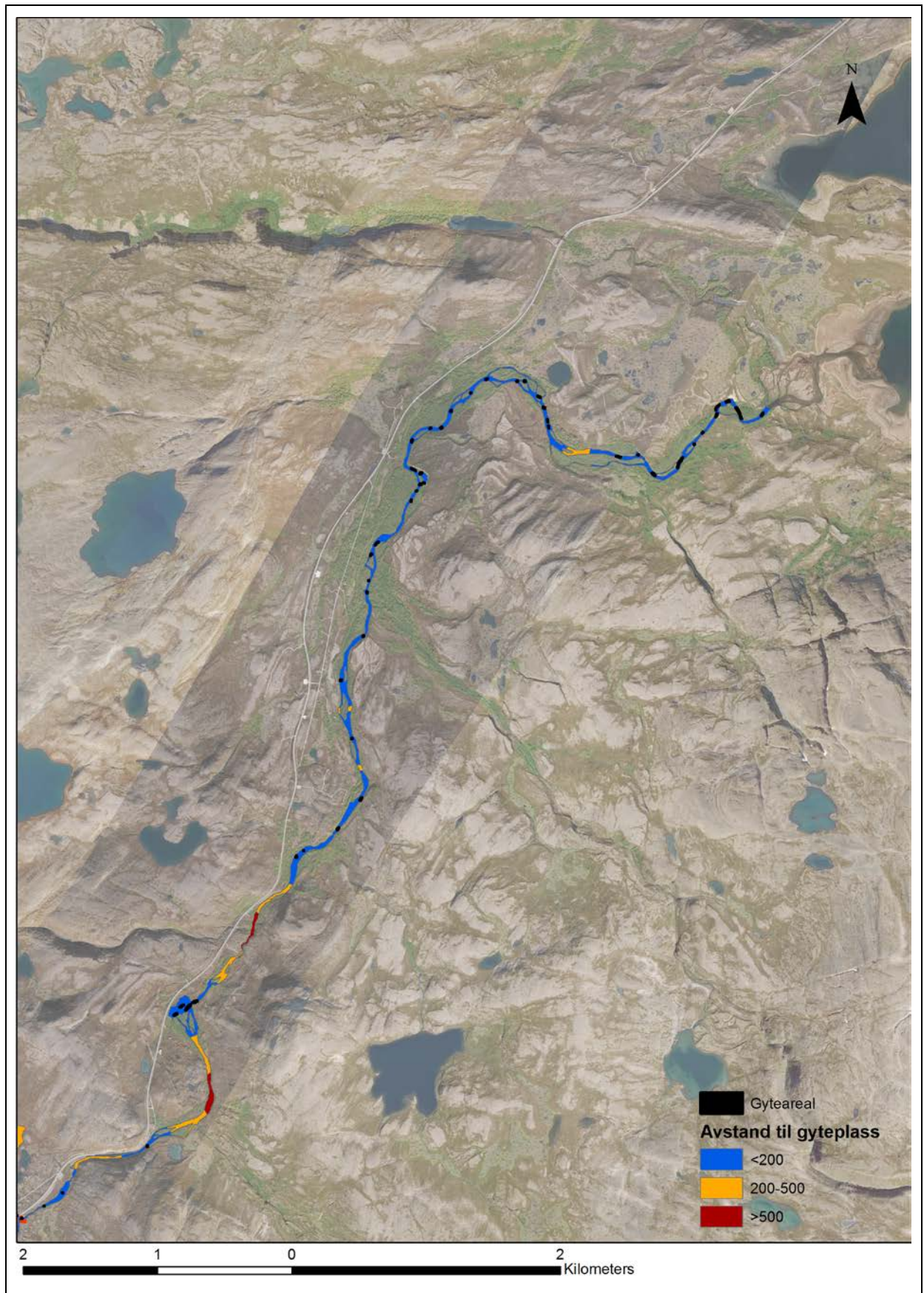
Figur 22. Flere store områder egnet til gyting er strandingsutsatt i restfeltet i Kongsfjordelva. Lite vann og minusgrader om vinteren fører trolig til at flere gytegroper fryser til slik at eggene nede i grusen dør. Øverste bildet er fra feltarbeid september 2015, mens nederste bildet er hentet fra dronekartleggingen i 2016.

3.15 Gyteområder i hovedløpet

Basert på snorkleobservasjoner i 2014 og 2015 samt bonitering i 2016, er det en bra romlig fordeling av gytemuligheter i hovedløpet (**Figur 23** og **Figur 24**). Spesielt i de øvre delene ved Buetjernet og Fossvatna samt i de nedre delene finnes det flere store gyteområder. Totalt er det blitt registrert 5615 m² gyteareal fordelt på 43 ulike gyteområder i hovedløpet. Dette utgjør 3,7 % av totalarealet. I tillegg til dette er det en stor grad av flekkvis gyting i hele hovedløpet. Vi vurderer ikke tilgangen til gyteområdene å være begrensende for produksjonen i hovedløpet. Ingen av gyteområdene er spesielt utsatt for stranding grunnet produksjonen av kraft gjennom vinteren. Utfall av kraftstasjonen kan medføre en strandingsrisiko.



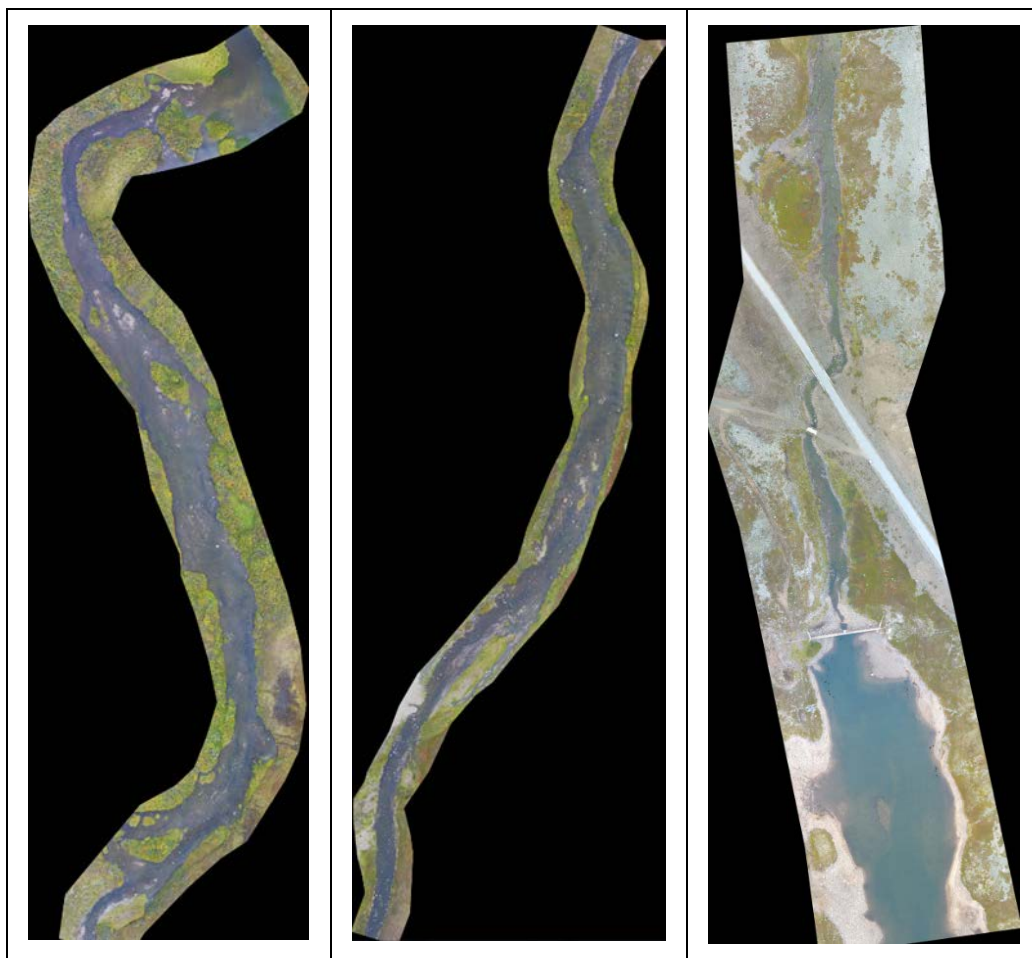
Figur 23. Størrelse og fordeling av gyteområder fra utløpet av Buetjernet og ned til utløpet (hovedløpet) vist som areal og akkumulert andel av totalt gyteareal (øverst) og som fargekart med avstand til nærmeste gyteområde (nederst).



Figur 24. Størrelse og fordeling av gyteområder fra utløpet av Buetjernet og ned til utløpet (hovedløpet) vist som fargekart med avstand til nærmeste gyteområde.

3.16 Dronekartlegging

Siden restfeltet kan være viktig i forhold til produksjonen av fisk i Kongsfjordelva i fremtiden, valgte vi å kartlegge deler av dette feltet med drone. Nøkkeldområder med viktige gyteområder samt selve dammen ved utløpet av Geatnajávri ble fotografert og kartlagt (**Figur 25**). Vi målte opp vannføringen ved denne dronekartleggingen. Vannføringen nede ved trappetrinnfossen var da ca. 120 l/s. Mesteparten av dette vannet kommer fra tilsig fra sidebekker og ikke fra Geatnajávri.



Figur 25. Bilder tatt med drone september 2016 med en vannføring på 122 l/s i restfeltet i Kongsfjordelva. Bildet til venstre og i midten viser strekninger med de viktigste gyteområdene, mens bildet til høyre viser forholdene opp ved utløpet av Geatnajávri og dammen.

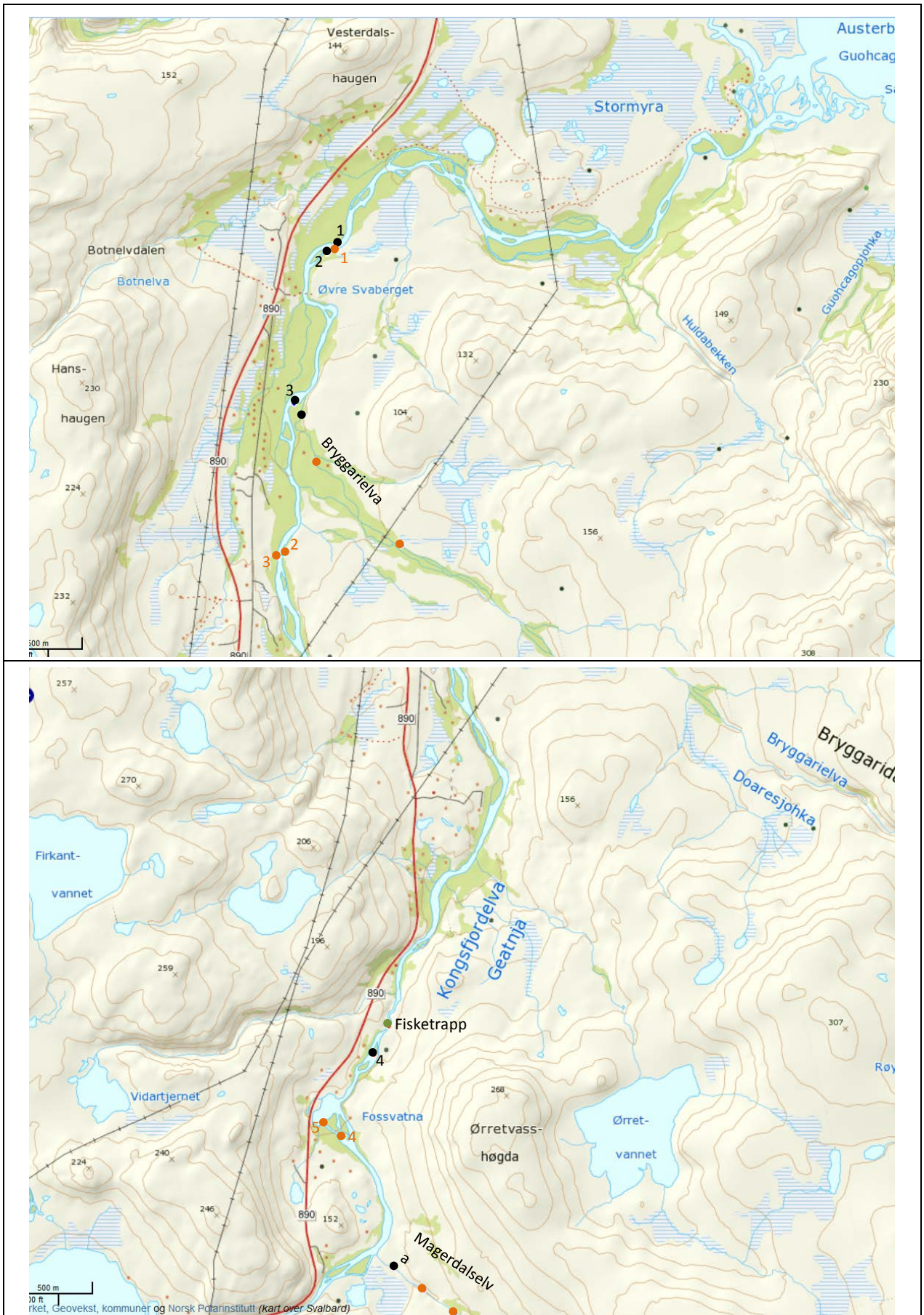
4.0 Undersøkelser oppstrøms anadrom strekning i 2015

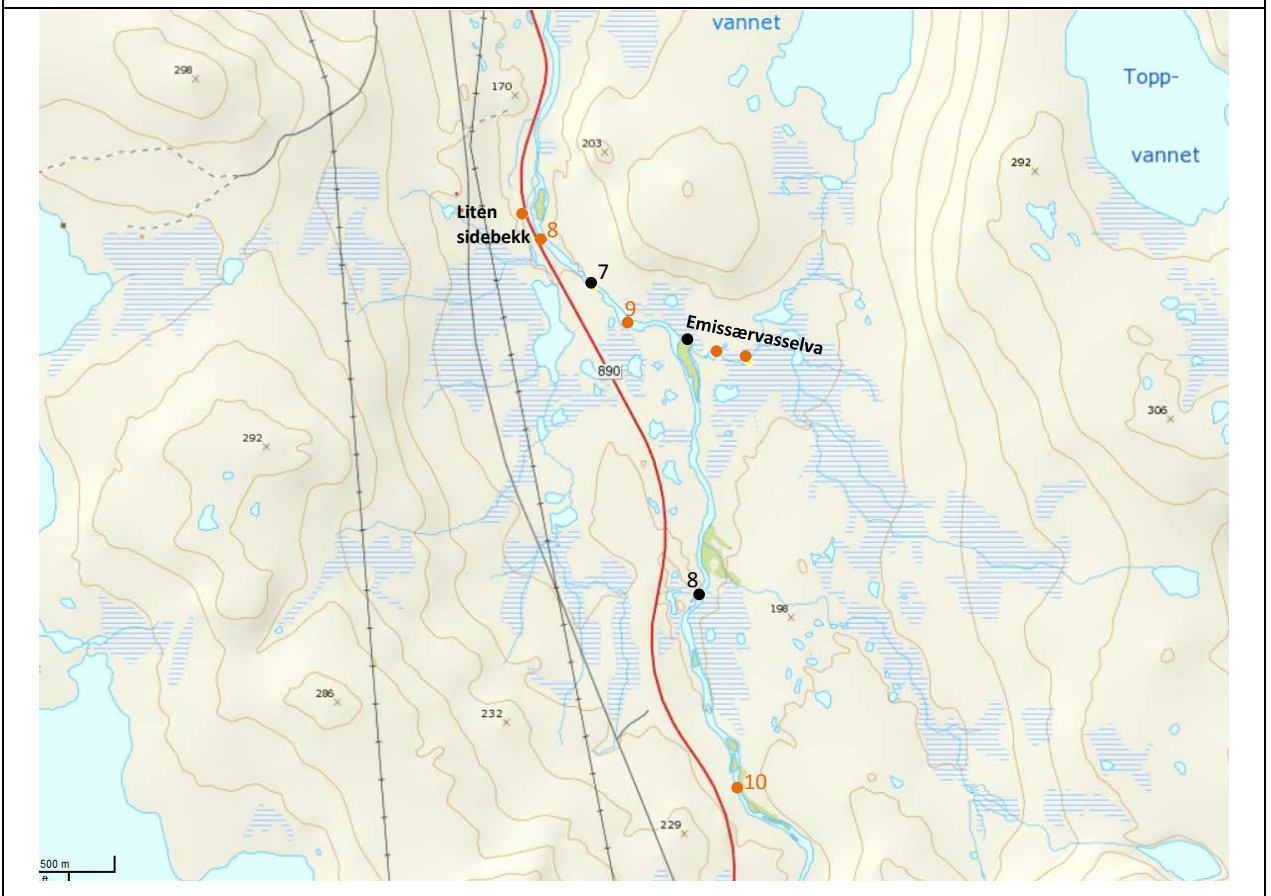
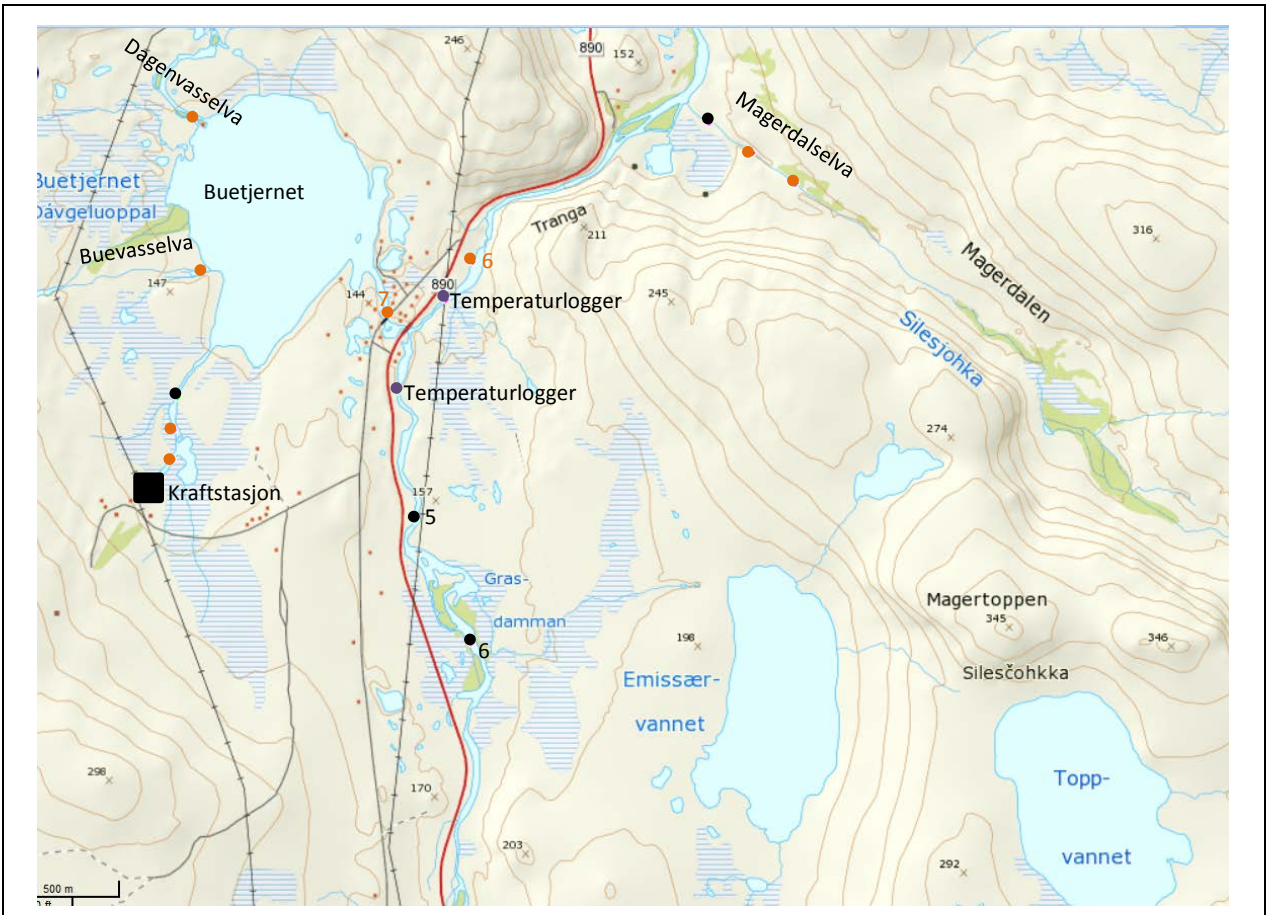
Det ble ikke gjennomført undersøkelser oppstrøm anadrom strekning i 2016. Undersøkelsene utført i 2014 og 2015 var egeninnsats og gikk ut over rammene for pålagte undersøkelser i kontrakten. For en nærmere beskrivelse av resultatene fra disse undersøkelsene, henvises det til Gabrielsen et al. (2016).

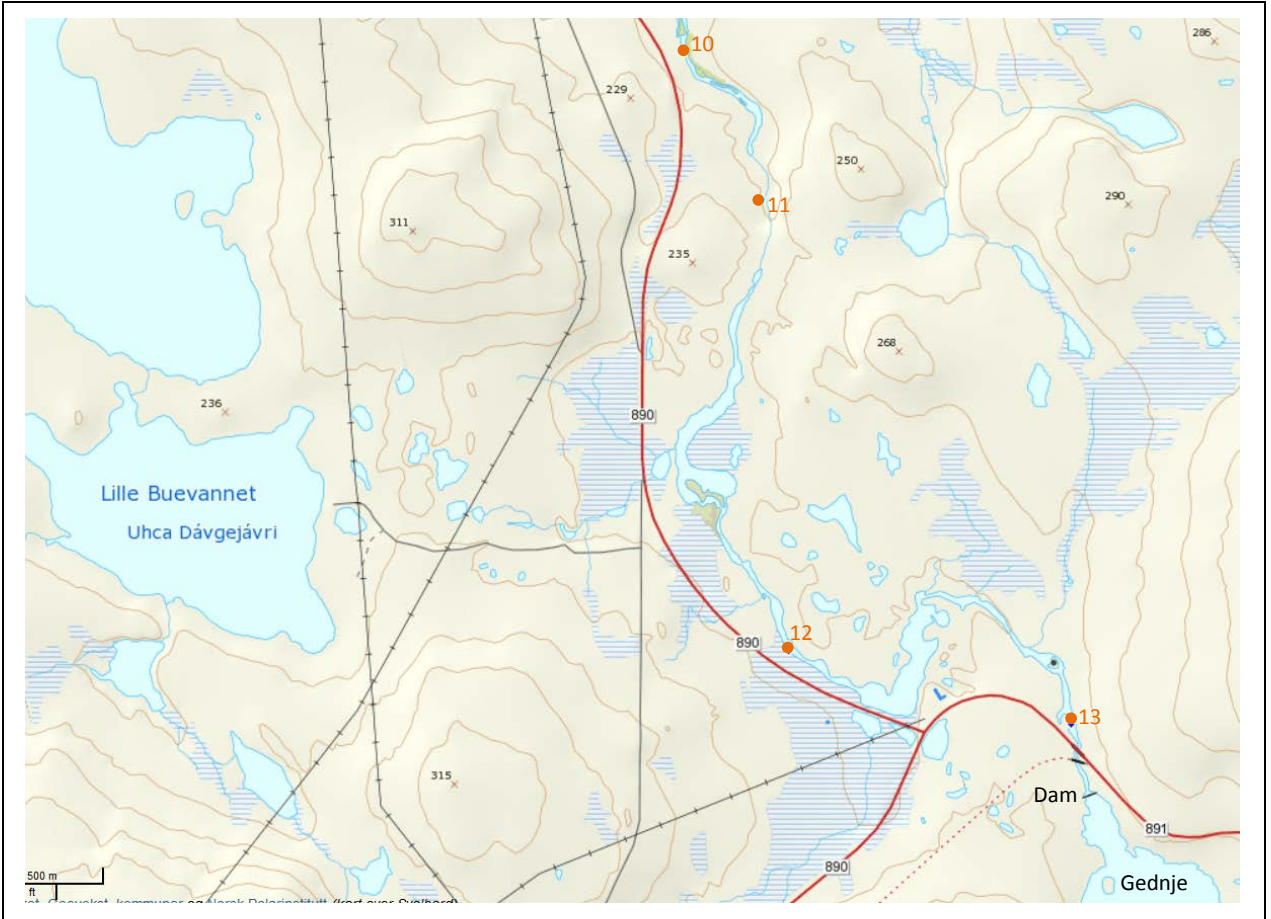
5.0 Referanser

- Anon. 2016. klassifisering av 104 laksebestander etter kvalitetsnorm for villaks. Temarapport nr. 4, 85 s.
- Anon. 2016b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 9b, 849 s.
- Anon. 2014. Status for norske laksebestander i 2014. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 6, 225 s.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit. 1989. Electrofishing –theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Bjerknes, V. & Rikstad, A. 1976. Fiskeribiologiske etterundersøkelser – Kongsfjordreguleringen. Rapport til Fiskerikonsulenten i Finnmark. 14 s.
- Elliott, J.M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University press, Oxford. 286 s.
- Elliott, J.M. & Hurley, M. A. 1997. A functional model for maximum growth of Atlantic salmon parr, *Salmo salar*, from two populations in northwest England. *Functional Ecology* 11: 592-603.
- Forseth, T., Hurley, M. A., Jensen, A. J. & Elliot, J. M. 2001. Functional models for growth and food consumption of Atlantic salmon parr, *Salmo salar*, from a Norwegian river. *Freshwater Biology* 46: 173-186.
- Gabrielsen, S.E., Wiers, T., Normann, E & Stranzl, S. 2016. Kongsfjordelva. Fiskebiologiske undersøkelser i 2014 og 2015. Uni Research Miljø LFI rapport nr 270, 43 s.
- Halvorsen, M. 1987. En effektstudie av laksetrappene i Finnmark. Rapport til Fylkesmannen i Finnmark. 117 s.
- Hindar, K. Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA rapport nr. 226. 78 s.
- Karlsson S., Diserud O.H., Moen T. & Hindar, K. 2014. A standardized method for quantifying unidirectional genetic introgression. *Ecology and Evolution*, 4(16): 3256–3263.
- Lehmann, G., Wiers, T. & Gabrielsen, S.-E. 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks fra vassdrag – undersøkelser høsten 2007. LFI-Unifob Rapport nr. 149. 31 sider.
- Saltveit, S.J. & Brabrand, Å. 1990. Fornyet konsesjon for Kongsfjord kraftverk. Vurdering av reguleringsvirkninger på laks, røye, og ørretunger i Kongsfjordelva, Finnmark, og forslag til ny manøvrering. LFI, Universitetet i Oslo. Rapport nr. 121. 54 s.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. – Direktoratet for Naturforvaltning. Utredning nr. 7-1995. 107 sider.

6.0 Appendiks I







7.0 Appendiks II

Genetisk måling av innkrysning av oppdrettslaks med villaks i Kongsfjordelva – 2014, 2015 og 2016

Sten Karlsson, Ola H. Diserud og Peder Fiske, NINA

Oppdraget

Vi har på oppdrag fra LFI Uni Miljø analysert innkrysning av rømt oppdrettslaks med villaks i Kongsfjordelva. Det ble tatt stikkprøver fra sportsfiske i 2014 og i 2015 og resultater fra dette har blitt rapportert tidligere. Her rapporterer vi analyser av en stikkprøve fra 2016 og gjengir resultatene fra 2014 og 2015 og for de sammenslåtte prøvene fra 2014, 2015 og 2016.

Oppsummert resultat for 2014, 2015 og 2016

- Ingen signifikant ($P=0,15$) genetisk innkrysning i stikkprøven fra 2014. Estimert andel av arvestoffet (DNA) med oppdrettsopphav var 2,4 %.
- Signifikant ($P=0,007$) genetisk innkrysning i stikkprøven fra 2015. Estimert andel av arvestoffet med oppdrettsopphav var 2,7 %.
- Signifikant ($P=0,001$) genetisk innkrysning i stikkprøven fra 2016. Estimert andel av arvestoffet med oppdrettsopphav var 4,2 %.
- Signifikant ($P=0,006$) genetisk innkrysning i sammenslått prøve fra 2014, 2015 og 2016 med estimert oppdrettsandel i arvestoffet på 3,1 %.
- Stikkprøvene fra 2014 og 2015 viser to-toppedde fordelinger for grad av innkrysning på individnivå der den høyre toppen tilsvarer forventede verdier for laks med rent villaskopphav, mens den venstre toppen tilsvarer individer som kan være førstegenerasjons hybrider mellom oppdrettslaks og villaks som er tilbakekrysset med villaks. Stikkprøven fra 2016 viste en jevnere fordeling av verdier for genetisk innkrysning med oppdrettslaks tilsvarende det man skal forvente fra akkumulert innkrysning i flere generasjoner.
- Observasjonene indikerer en relativt nylig innkrysning av rømt oppdrettslaks i Kongsfjordelva for stikkprøvene i 2014 og 2015, mens innkrysningen i 2016 ser ut til å være akkumulert over flere generasjoner.

Materiale og metoder

Et tilfeldig utvalg av 100 voksne laks fra sportsfiske i Kongsfjordelva i 2014 og i 2015 og 95 individer fra 2016 som utfra skjell var kategorisert som villaks, ble analysert for genetisk innkrysning med oppdrettslaks.

Arvestoffet (DNA) ble ekstrahert fra skjell ved hjelp av DNEASY kit fra Qiagen. Samtlige individer ble analysert for 96 enkelt nukleotid polymorfe loci (SNPer). SNP genotyping ble utført med en EP1™ 96.96 Dynamic array IFCs (Fluidigm, San Fransisco, CA.). Av de 96 SNPene ble 48 brukt for å skille mellom oppdrettslaks og villaks. Disse markørene er blant de samme som tidligere har blitt identifisert som diagnostiske for å skille mellom oppdrettslaks og villaks uavhengig av opphavspopulasjon til villaksen eller avlskjerne til oppdrettslaksen (Karlsson mfl. 2011). Med oppdrettslaks for disse analysene menes oppdrettslaks fra avlskjernene til Aqua Gen AS, Marine Harvest og Salmobreed. Analysemetoden for å beregne sannsynligheten for hvert enkelt individ å ha genetisk opphav i villaks (P(wild)) og oppdrettslaks er beskrevet av Karlsson mfl. (2014; 2015). Kort forklart så analyseres ett og ett individ sammen med en referansepopulasjon av villaks og en referansepopulasjon av oppdrettslaks og sannsynligheten for å tilhøre to antatte populasjoner (vill og oppdrett) beregnes ved hjelp av programmet STRUCTURE (Pritchard mfl. 2000). Vi utførte 50 000 repetisjoner som «burn-in» og 100 000 repetisjoner etter «burn-in» uten *à priori* informasjon om opprinnelsespopulasjon.

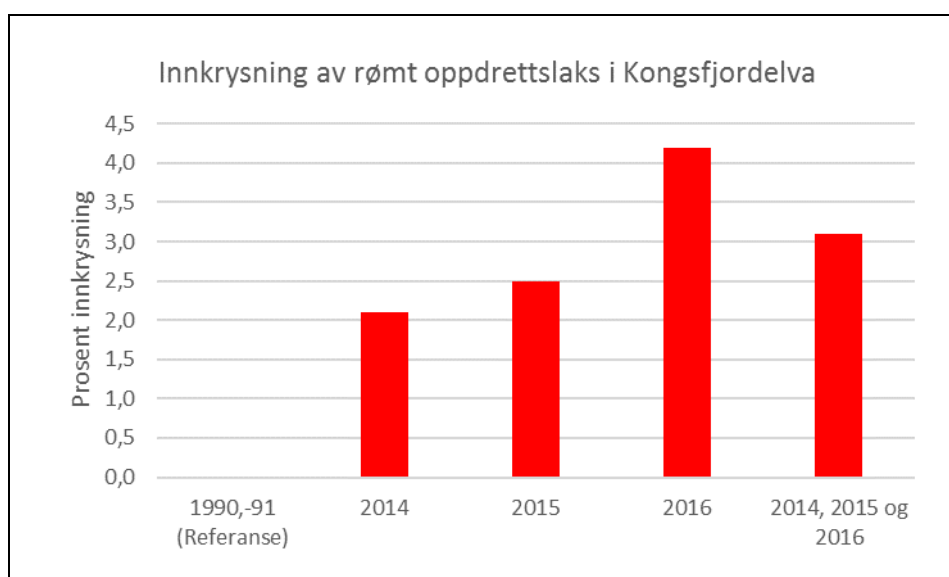
Referansepopulasjonen av villaks er sammensatt av historiske (ikke oppdrettspåvirkede) prøver av laks fra Altaelva, Tanaelva, Kongsfjordelva, Kvænangselva, Neidenelva, Reisaelva, Repparfjordelva, Skibotnelva og Vestre Jakobselv. Referansepopulasjonen av oppdrettslaks er sammensatt av prøver fra de ulike avlslinjene i Aqua Gen AS, Marine Harvest (Mowi stammene) og Salmobreed. Beregnede sannsynligheter for hvert enkelt individ av laks fanget i Kongsfjordelva 2014, 2015 eller 2016 ble sammenliknet med tilsvarende beregnede sannsynligheter av 59 laks fra Kongsfjordelva fanget i 1990 og 1991. Sannsynlighetsfordelingen til de historiske referanseprøvene ble således benyttet for å vurdere hvorvidt Kongsfjordelva representert av prøver fra 2014, 2015 eller 2016 var genetisk påvirket av innkrysning fra rømt oppdrettslaks. Null-hypotesen (H_0) er at den gjennomsnittlige sannsynligheten for å være villaks i prøvematerialet fra 2014, 2015 eller 2016 er lik den i det historiske prøvematerialet. Den alternative hypotesen (H_1) er at prøvematerialet fra 2014, 2015 eller 2016 har en lavere gjennomsnittlig sannsynlighet å være vill enn den historiske prøven (ensidig test). Beregningene og de statistiske testene av innkrysning ble gjort for hver enkelt stikkprøve og for den sammenslåtte stikkprøven fra 2014, 2015 og 2016.

Resultater

Ett individ i hver av stikkprøvene fra 2014, 2015 og 2016 hadde en genotypingsuksess lavere enn 80 %, dvs genotypen i mindre enn 80 % av de genetiske markørene kunne bestemmes. Disse tre individene ble derfor ekskludert fra videre analyser.

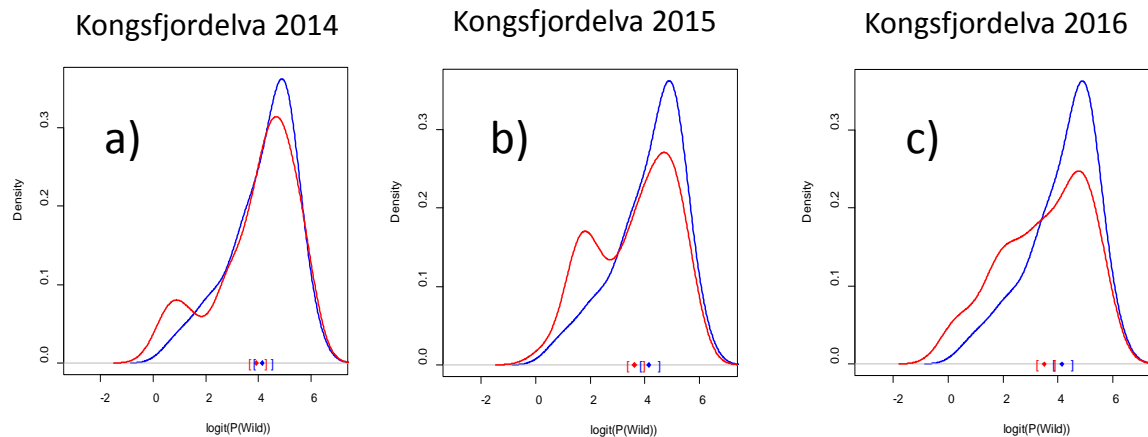
Innkrysning av rømt oppdrettslaks i stikkprøvene fra 2014 og 2015 har blitt rapportert tidligere og er publisert i NINA Rapport 1337 (Diserud mfl. 2017). Resultatene gjengis her for sammenlikning med stikkprøven fra 2016.

I henhold til formel av Karlsson mfl. (2014) og ved bruk av den historiske stikkprøven fra 1990/-91 var estimert innkrysning av rømt oppdrettslaks i stikkprøven fra 2014 2,4 % ($P=0,15$), i stikkprøven fra 2015 2,7 % ($P=0,007$) og i stikkprøven fra 2016 4,2 % ($P=0,001$). Estimert innkrysning for de sammenslåtte stikkprøvene var 3,1 % ($P=0,006$) (**Figur 1**).



Figur 1. Estimert innkrysning av rømt oppdrettslaks i stikkprøver av laks fra Kongsfjordelva fanget i 2014, 2015 og 2016 og for sammenslått prøve. Innkrysning er estimert utfra en referansestikkprøve av 59 individer fanget i Kongsfjordelva 1990-1991.

Fordelingen av estimerte sannsynligheter (logit-transformerte) for villaksopphav for stikkprøvene fra 2014 og 2015 viste en to-toppet fordeling med en gruppe av individer med estimert villandel tilsvarende førstegenerasjonshybrider tilbakekrysset med villaks (**Figur 2a og 2b, venstre topp**) og en majoritet av individer med forventede estimater tilsvarende rent villaksopphav (Figur 2, høyre topp). I tillegg til større grad av innkrysning sammenliknet med 2014 og 2015 viste stikkprøven fra 2016 en jevnere fordeling av estimerte sannsynligheter (logit-transformerte) for villaksopphav (**Figur 2c**). En nærliggende tolkning av denne forskjellen er at stikkprøven fra 2016 inneholder individer med større grad av akkumulert innkrysning over flere generasjoner, mens stikkprøvene fra 2014 og 2015 inneholder individer der innkrysning skjedde for en eller to generasjoner siden.



Figur 2. Fordeling av logit-transformerte P(Wild) estimater for 99 laks fra sportsfiske i 2014 (a), 99 laks fra sportsfiske i 2015 (b) og 94 laks fra sportsfiske i 2016 (c) fra Kongsfjordelva (rød linje) og for et historisk referansemateriale fra Kongsfjordelva innsamlet i 1990 og 1991 (blå linje).

Figur 2 viser at stikkprøvene fra 2014, 2015 og 2016 hadde en større andel av individer med lav sannsynlighet for villaksopphav (P(wild)) enn referansestikkprøven fra 1990-1991. I referansestikkprøven hadde 5 % av individene en P(wild)-verdi lavere enn 0,85, mens tilsvarende andel i prøvene fra 2014, 2015 og 2016 var henholdsvis 14 %, 18 % og 16 %.

Referanser

- Diserud, O. H., Hindar, K., Karlsson, S., Glover, K. & Skaala Ø. 2017. Genetisk påvirkning av rømt oppdrettslaks på ville laksebestander – status 2017. - NINA Rapport 1337. 55 s.
- Karlsson S., Moen T., Lien S., Glover K. & Hindar, K. 2011. Generic genetic differences between farmed and wild Atlantic salmon identified from a 7K SNP-chip. - *Molecular Ecology Resources*, 11 (Suppl. 1): 247-253.
- Karlsson S., Diserud O.H., Moen T. & Hindar, K. 2014. A standardized method for quantifying unidirectional genetic introgression. - *Ecology and Evolution*, 4(16): 3256–3263.
- Karlsson, S., Florø-Larsen, B., Balstad, T. & Eriksen, L. B. 2015. Stamslakskontroll 2014. - NINA Rapport 1143. 13 s.
- Pritchard, J. K., Stephens, M. & Donnelly, P. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. - *Genetics* 155: 945-959.



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre.

Våre internettsider finnes på www.miljo.uni.no