



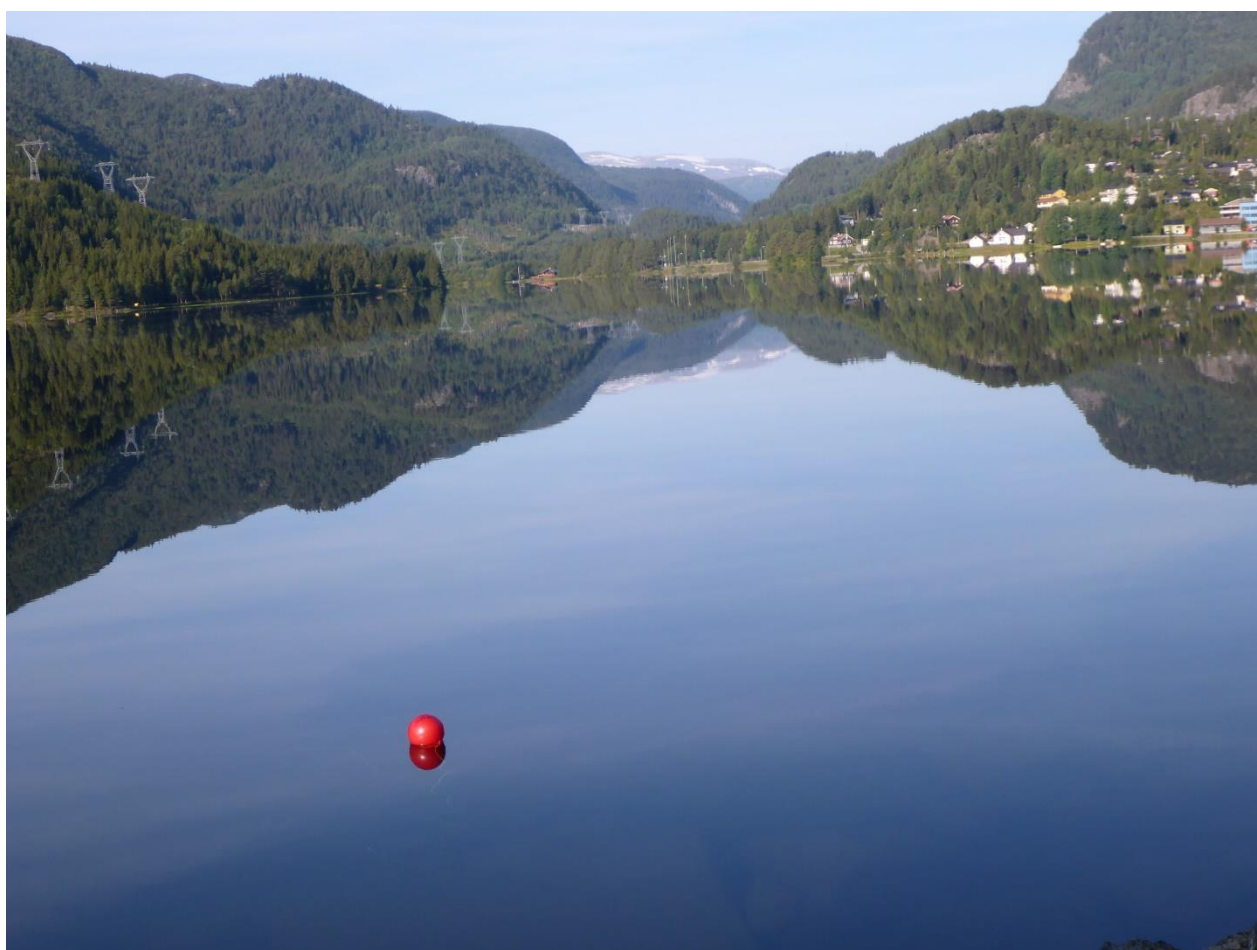
gustavsen naturanalyser



NaturPartner
Natur, Fisk og Prosjektkompetanse

Rapport NP2 - 2016

Prøvefiske i Holsfjorden 2015



Skien, 29. mars 2016

Innledning

På oppdrag fra E-CO Energi AS utførte NaturPartner AS og Gustavsens Naturanalyser prøvefiske i Holsfjorden i september 2015. Formålet med undersøkelsene var å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere regulerings effekten. Det skal gis forslag til eventuelle endringer i utsetningspålegg, samt tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk.

Undersøkelsene følger klassifiseringsveileder 02:2013 når det gjelder metodikk, analyseparametere og klassifisering. Undersøkelsene kartlegger og følger opp effekten av vassdragsregulering, kultivering og eventuelle negative effekter av forsuring for fisk og plankton.

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

- Garnfiske, elfiske i bekker og planktonprøver ble i samarbeid utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard og Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard
- Planktonprøver ble analysert av Tronhus Bunndyrundersøkelser
- Rapportering ble utført av Gustavsens Naturanalyser v/Per Øyvind Gustavsens og NaturPartner AS v/Lars Tormodsgard

Garnfangst utføres med utvidede Jensenserier og flytegarn. Jensenseriene var utvidet med 16 mm. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst blir beregnet ved hjelp av otolitter fra et representativt utvalg av 35 fisk av hver art (ørret og røye). All fisk ble vurdert med hensyn til om den hadde spist annen fisk.

Elektrisk fiske ble utført etter standarden NS-EN 14011 i de mest aktuelle innløpsbekkene. Det ble tatt planktonprøver fra antatt dypeste sted i vannet.

Primærdata fra undersøkelsene blir importert til Vannmiljø og Vann-Nett.

Skien, 29.mars 2015.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsens
Gustavsens Naturanalyser

Sammendrag

Fangsten av ørret var svært stor på bunngarnene i Holsfjorden. Miljøtilstanden basert på ørretfangsten tilsier «Svært god», det vil si at det er en tett ørretbestand. Antall ørret som er fanget under prøvefisket har økt voldsomt fra 1986 og fram til våre dager. Selv om røyefangsten var liten har vi ikke grunnlag til å fastslå at det er lite røye.

Ørreten i Holsfjorden har en normal god vekst frem til 5 års alder da veksten flater noe ut. Veksten tar seg opp igjen ved 8 års alder. Dette kan forklares ved at fisken da har oppnådd en lengde som gjør at den i større grad prefererer større byttedyr som fisk.

Fangsten vår var konsentrert omkring de minste lengdegruppene. Andelen av ørret under 240 mm. er høy (82,4 %) og har vært stabil høy siden forrige undersøkelse. I Holsfjorden er det stor interesse for garnfiske, som gjerne utføres med maskevidde 35 – 40 mm. Vi observerte stor nedgang i antall ørret pr garn fra maskevidde 29 (5,0) til maskevidde 35 (1,5). Dette har også vært tydelig ved tidligere undersøkelser.

Undersøkelsene på innløpsbekker viste at det kun er hovedinnløpet (Storåni) som gir rekruttering av betydning. Her viste det seg at stasjon 2 var best med en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². Dette representerer tettheten på et godt egnet sted i elva. Undersøkelsene viste at det andre steder var dårligere produksjon. Samtidig var det deler av elva som ikke lot seg undersøke på grunn av større vanddyp. Det har blitt utført biotopiltak ved tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytegrus i 2011 (Norconsult 2011). Grusen ble observert enkelte steder og den framsto som noe kunstig og til dels tilslammet. Det kan likevel ikke utelukkes at tiltaket har gitt virkning. Vår fangst ved elfiske var noe bedre enn i 2009. Samtidig var det ikke mulig å undersøke den nederste stasjonen i tilstrekkelig grad som følge av vannstanden i Holsfjorden.

Holsfjorden har stor vanngjennomstrømning, og vi registrerte at det på enkeltpartier er god bevegelse i vannet. Det gjør innsjøgyting til en mulighet på enkeltpartier i Holsfjorden. Det er for eksempel god bevegelse i vannet rett på oppstrøms og nedstrøms side av brua som danner en innsnevring i Holsfjorden. Der er det også grus av aktuell størrelse for gyting.

Fiskebestanden i Holsfjorden vurderes til å være på grensen til å bli for tett, men holdes trolig i sjakk av et intensivt sportsfiske og garnfiske. Det anbefales at garn- og stangfiske fortsetter.

Vi kan med en stor grad av sikkerhet anbefale redusert utsetting av ørret i Holsfjorden. Fylkesmannen iverksatte en halvering i utsettingspålegget til 1800 ensomrige fra 2014 (Garnås & Holm 2014). Vi har følgende to alternative anbefalinger:

1. Avslutte utsetting midlertidig. Nytt forenklet prøvefiske etter tre til fem år, der det kun fiskes med de minste maskeviddene (f.eks. 16, 21 og 26 mm) for å vurdere mengde naturlig rekruttert fisk på de minste lengde-/aldersgruppene.
2. Opprettholde utsetting av 1800 ensomrige ørret, men med et strengt krav til merking. Hvis ensomrige settefisk vurderes å være for liten til klipping reduseres antall og fiskestørrelsen økes slik at klipping kan utføres. Ved nye undersøkelser etter 5 – 10 år blir det enklere å avgjøre andel settefisk i fangsten.



Innhold

Innledning.....	1
Sammendrag.....	3
Innhold	4
Metoder	5
Holsfjorden.....	8
Resultater.....	9
Vurderinger og konklusjon.....	21
Referanser	25
Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser	26

Metoder

Garnfangst

Garnfangst utføres med Jensenserier, utvidet med 16 mm garn. Flytegarnene som er 6 meter dype er seksjonerte. Vekt, lengde, kjønn, modning, utsatt/eller naturlig fisk og kjøttfarge registreres på alle ørreter i fangsten. Alder og empirisk vekst beregnes ved å studere vekstsoner i otolittene fra et representativt utvalg av inntil 30 fisk av hver art (30 ørret og 30 røye). Mageinnhold blir kun vurdert med hensyn til om fisk inngår i dietten.

Når man bruker garn til innsamling av fisk er det flere faktorer som påvirker fangsten, ikke minst vil maskevidden som brukes bestemme hvilke lengdegrupper av fisk vi fanger. Dette skyldes garnas måte å fange fisk på. Prinsippet er at fisk skal stikke hodet inn i maskene slik at garnmasken fester seg mellom gjellene og ryggfinnen. Hvis fisken prøver å komme seg ut igjen vil gjellene henge seg fast og under kampen for å komme seg fri vil fisken vikle seg mer og mer inn i garnet.

I garn med stor maskevidde vil små fisk kunne svømme gjennom garnet uten å sette seg fast, mens i garn med liten maskevidde vil store fisk stange mot garnet uten å fanges. For en gitt maskevidde er det derfor bare fisk innen en størrelsesgruppe som vil fanges, dette kalles garnselektivitet. Unntaksvis vil enkelte fisker sette seg fast i andre garn enn det selektiviteten skulle tilsi.

Det er selvfølgelig en rekke andre faktorer som også spiller inn og bestemmer hvor store fangster man får. Garnas plassering i vannet er en av dem. Når man ønsker å få et bilde av bestanden i et vann er det viktig at garna settes vilkårlig, det er ikke meningen at man bare skal fiske på de beste fiskeplassene. Hvis man gjorde det, ville fangstene bli høyere enn det som var representativt for hele vannet. Hvilke dyp garna settes på er også viktig. Vanligvis settes de enkeltvis fra land og utover.

Vær og vanntemperatur er andre faktorer som har stor innvirkning på garnfiske. For at fisk i det hele tatt skal fanges er det selvfølgelig en forutsetning at de svømmer i det området garna står. Hvis fiskene oppholder seg i andre deler av vannet eller på andre dyp enn der garna står blir fangstene små. Det samme skjer hvis fiskene er lite aktive. Jo større aktivitet fiskene har, jo større er sjansen for at de støter på et garn og fester seg i det. Om vinteren er vannet naturlig nok svært kaldt og fiskene er mye i ro. Når våren kommer har de et stort behov for mat, og aktiviteten er høy. Det kan derfor gjøres svært gode garnfangster i en periode rett etter isløsing. Utover sommeren blir vannet varmere, og under høytrykksperioder om sommeren kan man oppleve at fisket blir svært dårlig. Det virker da som om fiskene holder seg i ro på større dyp hvor vannet er kaldere. Spesielt store fisker virker å ha denne atferden. Hvis prøvefisket utføres i slikt vær må man ta hensyn til det når resultatene skal tolkes. Det er lett å undervurdere bestanden eller tro at den består av flere småfisk enn det som virkelig er tilfellet.

De faktorene som er vanlig å undersøke i forbindelse med et prøvefiske i en ørretbestand er fangst, lengdefordeling, aldersfordeling, vekst, kondisjonsfaktor, kjønnsfordeling og kjønnsmodning, kjøttfarge, ernæring og rekruttering.

Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes lengdeintervallet på 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok

nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.

Vekt

Det ble brukt digital vekt av merket; PHILIPS Precision med nøyaktighet på 1 gram.

Aldersfordeling

Alderen til ørret bestemmes ved å se på vekststrukturen enten i fiskeskjellene eller øresteinerne (otolittene). I begge tilfeller kan man se soner som tilsvarer "årringer" i trær. Om sommeren vokser fiskene godt og avstanden mellom vekstsonene blir stor. I den kalde årstiden er veksten mye dårligere og sonene ligger tettere. Slike "vintersoner" fortøner seg som mørke bånd. Midlertidig vekststagnasjon i vekstsesong ved for eksempel ekstrem nedtapping vil fremkomme som mørke og tynne stagnasjonssoner/årringer. Ved avlesning og aldersbestemmelse av skjell og otolitter er det viktig å skille på årringer og midlertidig vekststagnasjon. Aldersbestemmelse ved bruk av fiskeskjell er en anerkjent metode som er vanlig brukt fordi det er en enklere og raskere fremgangsmåte enn analyse av øresteiner. Begge metoder har sine svakheter, skjellene er lite effektive for å bestemme alderen til gamle fisker som har vokst dårlig (stagnerende vekst).

I denne undersøkelse er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61). Otolittene ble klarnet i sprit, brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder blir resultatet fra otolittavlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn. Prøvefiske blir utført i september på en tid da vekstsesongen stagnerer. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eksempelvis en fisk som er 3+ blir loggført som 4 år.

Vekst

Veksten er fremstilt grafisk ved gjennomsnittlig observert (empirisk) lengde for hver årsklasse/alder. Største og minste fisk i hver aldersklasse fremkommer også i den samme grafen.

Kondisjonsfaktor

Dette er et mål på sammenhengen mellom lengde og vekst. Ved å benytte formelen som er beskrevet av Fulton:

$$\text{kondisjonsfaktor} = 100 \cdot \text{vekt(g)} / \text{lengde(cm)}^3$$

får man et uttrykk for kondisjonsfaktoren. Jo tyngre fisken er i forhold til lengden, jo større blir faktoren. Når det gjelder ørret er det satt en slags "grense" for normal k-faktor ved 1,00. Har fiskene lavere faktor er de mer eller mindre magre, avhengig av hvor lav verdien er. Når faktoren stiger over 1,00 betegnes fiskene som mer eller mindre feite.

Kjøttfarge

Fiskenes kjøttfarge blir registrert som hvit, lyserød eller rød. Ørret med rød kjøttfarge blir ofte regnet for å ha høyere kvalitet enn de med hvitt kjøtt. For fiskene har det trolig ikke noe praktisk betydning hvilken farge de har på kjøttet, dette er en menneskeskapt kvalitetsnorm. Ørretens kjøttfarge avhenger av hvor mye planktoniske krepsdyr den spiser. Den får også generelt rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Kjønnsfordeling og modning

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store. Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt, de har ikke samme behov for å være store. Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Utsatt eller villfisk

All fisk ble vurdert med hensyn til om den var utsatt eller villfisk. I tillegg til eventuelt merket fisk med avklipt fettfinne blir finne- og haleskader og forkortede gjellelokk lagt til grunn.

Planktonprøver

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon. Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forurengning, mens andre arter kan ha ulik respons på predasjonstrykket. Sammensetningen av arter kan altså både si noe om vannkvalitet med hensyn til sur nedbør, samt gi en indikasjon på hvor mye fisk det er i vannet. Det ble tatt vertikale planktonprøver i dette prosjektet. Dette utføres ved inntil tre representative trekk fra antatt dypeste sted som analyseres samlet.

Elektrisk fiske

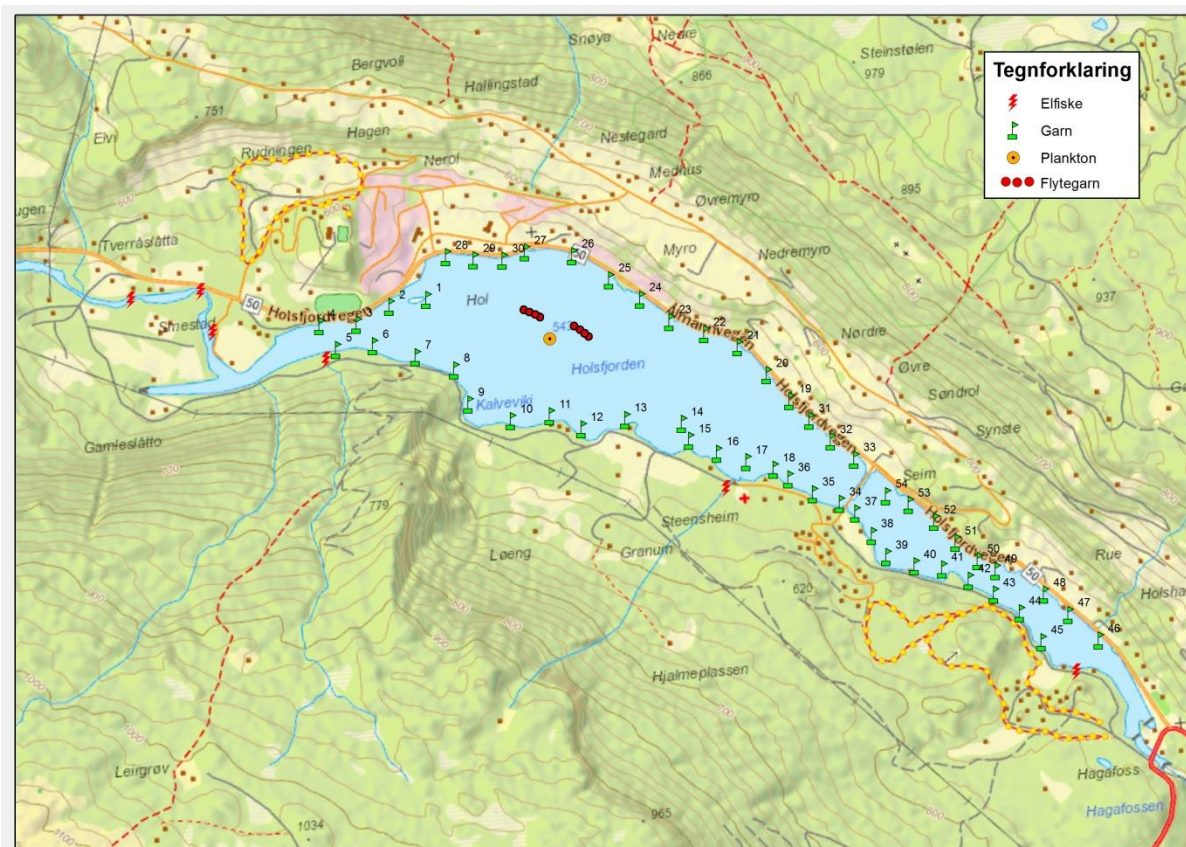
Elektrisk fiske vil bli utført etter standarden NS-EN 14011 i den mest aktuelle innløpsbekken. Dette innebærer overfisking av 100 kvm, tre ganger med en halvtimes opphold mellom hver gang. Yngeltetthet beregnes ved hjelp av Zippin-estimat.

På øvrige bekker vil elektrisk fiske bli utført med overfisking av 100 kvm, en gang samt registrering av fisk som ikke fanges. Bekkenes beskaffenhet beskrives i tillegg, dette innebærer en vurdering av gytesubstrat, oppvekstområder, oppgangshindre samt samlet potensial for yngelproduksjon.

I bekker der det kun blir gjort sporadisk fangst vil et større areal bli overfisket.

El-fiskeapparatet er konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering (Hertz) for om det fiskes på stor eller liten fisk.

Holsfjorden



Kart 1: Holsfjorden med symboler for garnplassering, elfiske, plankton- og vannprøver.

Holsfjorden i Hol kommune ble regulert etter tillatelse fra Kgl. Res av 4. juni 1948. Som kompensasjon for effektene av regulering er regulanten pålagt å sette ut fisk og sørge for fiskebiologiske undersøkelser ved behov. Vannet har tidligere blitt undersøkt i 1972, 1979, 1986, 1997 og i 2009 (Enerud et al. 2013a). E-CO Energi AS er regulant. Holsfjorden har en døgnregulering på 0,5 - 0,75 meter. Hovedinnløpselva Storåni renner inn i vest. På grunn av regulering i Hovsfjorden, uten krav om minstevannføring, har den svært varierende vannføring. I Storåni gjennomførte Sweco ungfiskundersøkelser i 2009 på tre stasjoner (Kaasa & Huseby 2009). Det ble utført biotopiltak ved tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytegrus i 2011 (Norconsult 2011).

Holsfjorden er et relativt grunt vann, særlig i østre del. Det ligger 543 meter over havet og er 124 hektar stort, ca. fire kilometer langt og opp til 700 meter bredt (tabell 1).

Tabell 1: Fakta om Holsfjorden.

Innsjønummer (NVE)	597
Vannmiljø	012-26983
Kommune	Hol
Vassdragsnummer	012.CFA
Høyde over havet	543
Overflateareal	1,248 km ²
Fiskearter	Ørret og røye

Holsfjorden ble undersøkt 9. – 11. september 2015 (kart 1). På de to nettene ble det brukt totalt 6 Jensenserier, utvidet med 16 mm. og 120 meter nordisk flytegarn. Fire innløpsbekker ble undersøkt med elektrisk fiskeapparat, og det ble tatt plankton- og vannprøver.

Det er pålegg om utsetting av ørret i Holsfjorden for å kompensere for effektene av regulering. I Holsfjorden ble det satt ut 3600 ensomrige settefisk av ørret fram til og med 2013. Fra 2014 ble utsettingspålegget halvert til 1800 ensomrige settefisk (Garnås & Holm 2014). Settefiskene blir ikke merket før utsetting.

Resultater

Garnfangst

Totalt ble det fanget 375 ørret og 5 røyer med utvidede Jensenserier i Holsfjorden. Flytegarnene gav kun fangst av en ørret. Kun 16 av ørretene (4 %) i fangsten bar preg av å være utsatt fisk. Den største ørreten i fangsten var 52,0 cm og veide 1558 gram. Den største røyen i fangsten var 25,2 cm og veide 148 gram. Tabell 2a viser fangsten i Jensenseriene fordelt på de ulike maskeviddene. Tabell 2b viser tilsvarende oversikt, men kun for «Standard Jensenserie».

Tabell 2a: Fangsten av røyer (n= 5) og ørret (n=376) i Jensenserier, utvidet med 16 mm. fordelt på maskevidder, i Holsfjorden, september (n=381).

	16mm	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	6	12	6	6	6	6	6	6	54
Antall fisk/garn	15,0	17,0	6,8	5,0	1,5	0,7	0,2	0,3	7,1
Totalvekt (g)/garn	760	1329	1203	1011	484	275	31	352	753
Gj.sn.vekt (g)	50,7	78,2	176,0	202,2	322,3	412,5	187,0	1055,0	106,7

Tabell 2b: Fangsten av ørret i Standard Jensenserier fordelt på maskevidder, i Holsfjorden, september (n=291).

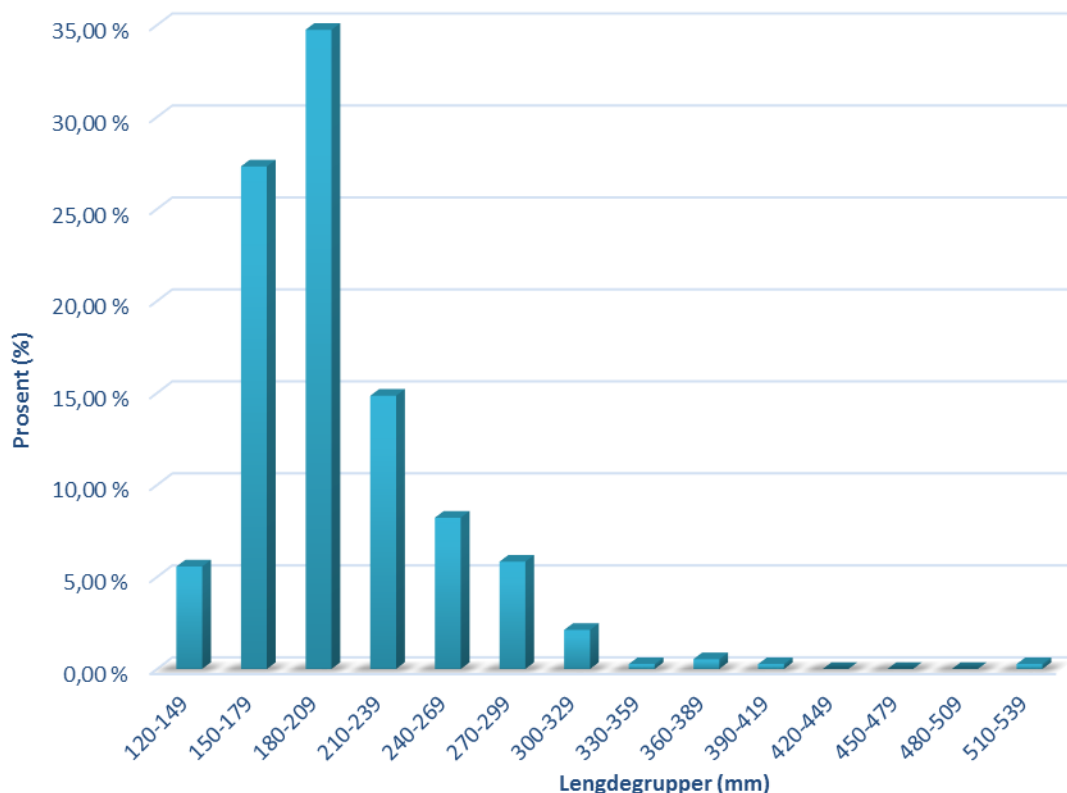
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	12	6	6	6	6	6	6	48
Antall fisk/garn	17,0	6,8	5,0	1,5	0,7	0,2	0,3	6,1
Totalvekt (g)/garn	1329	1203	1011	484	275	31	352	752
Gj.sn.vekt (g)	78,2	176,0	202,2	322,3	412,5	187,0	1055,0	124,0

Vår fangst i standard Jensenserie utgjorde 6,1 ørret pr garn. Omregnet til fangst pr 100 m² garnareal tilsvarer dette 16,3 pr 100 m². Dette gir tilstanden «Svært god» jf. Klassifikasjonsveilederen (02:2013).

Lengdefordeling

Figur 1 viser at det ble fanget flest fisk i lengdegruppene 150-209, med raskt avtakende andel i økende lengdegrupper. I de større lengdegruppene var det kun spredt fangst. I 2009 var det lengdegruppe 210 – 239 som var størst, mens i 1997 var det på samme måte som

ved våre undersøkelser lengdegruppen 180 – 209 som dominerte (Enerud et al. 2013a). Andelen av fangsten som var mindre enn 240 mm. var i 1997 på 70,3 % og i 2009 på 81,7 %. Tilsvarende tall fra våre undersøkelser er 82,4 %, noe som viser at andelen mindre fisk har økt fra 1990 – tallet og stabilisert seg på høyt nivå de siste årene.

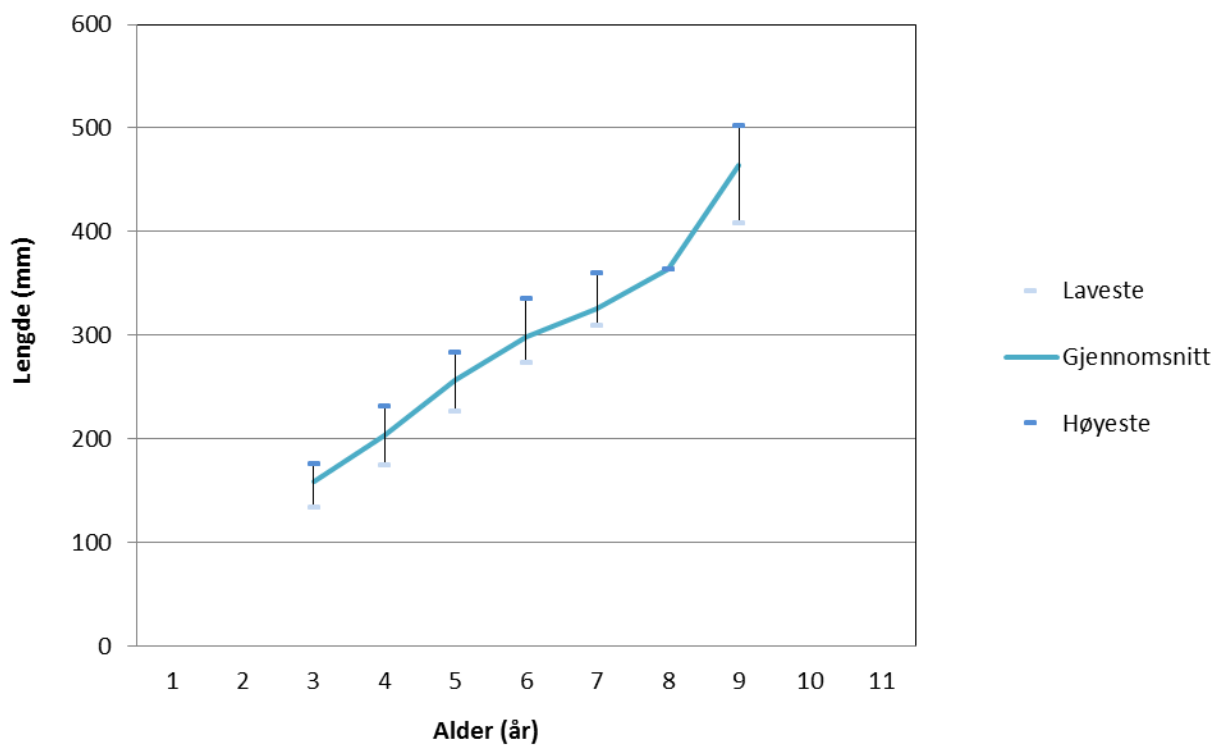


Figur 1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

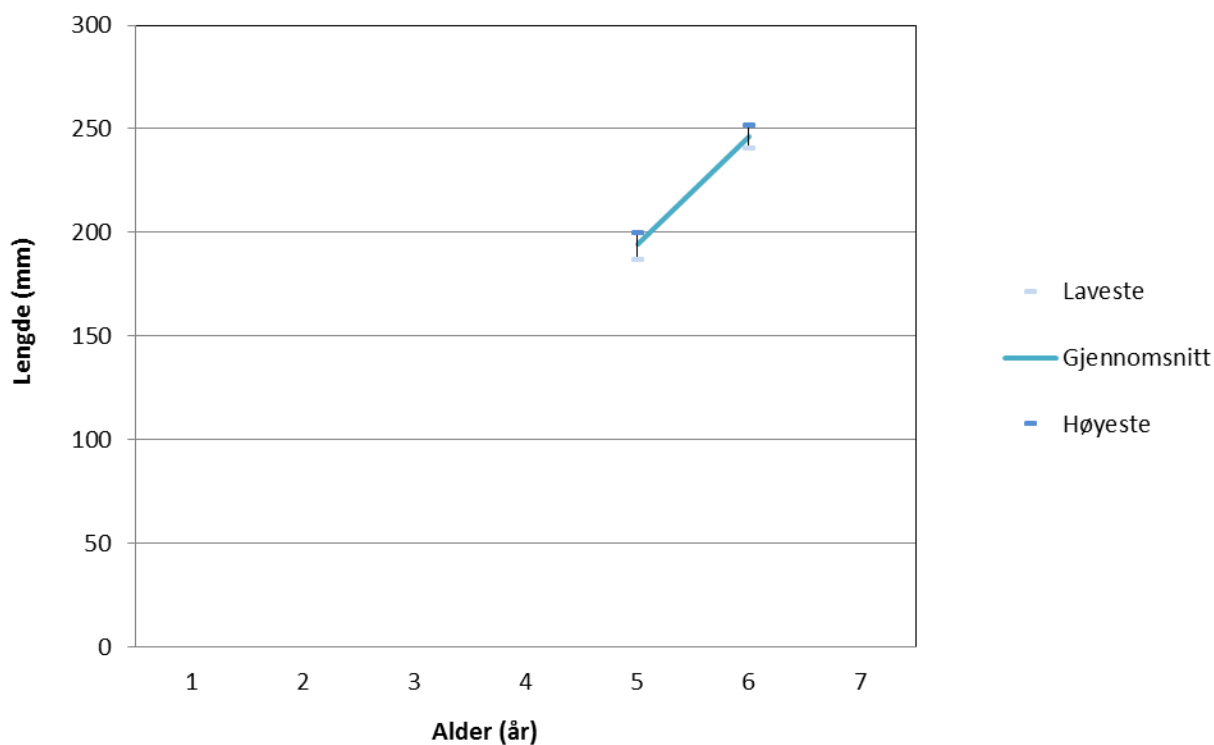
Vekst

Vekstkurven (figur 1.3a) viser at veksten er god fram til 5 års alder med en årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst på 5,1 cm. Veksten avtar så litt for igjen å øke etter 8 års alder. Det er lite utvalg blant de største fiskene, så dette er beheftet med usikkerhet. I tidligere undersøkelser har det blitt registrert en tilsvarende vekst, men kun med utvalg av fisk opp til fem år. Vi har derfor ikke grunnlag for sammenligning i øvre alderssjikt.

Blant røyene er det vanskelig å utlede noen spesifikk trend på grunn av lavt utvalg (figur 1.4b).



Figur 1.3: Veksten til ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=35).

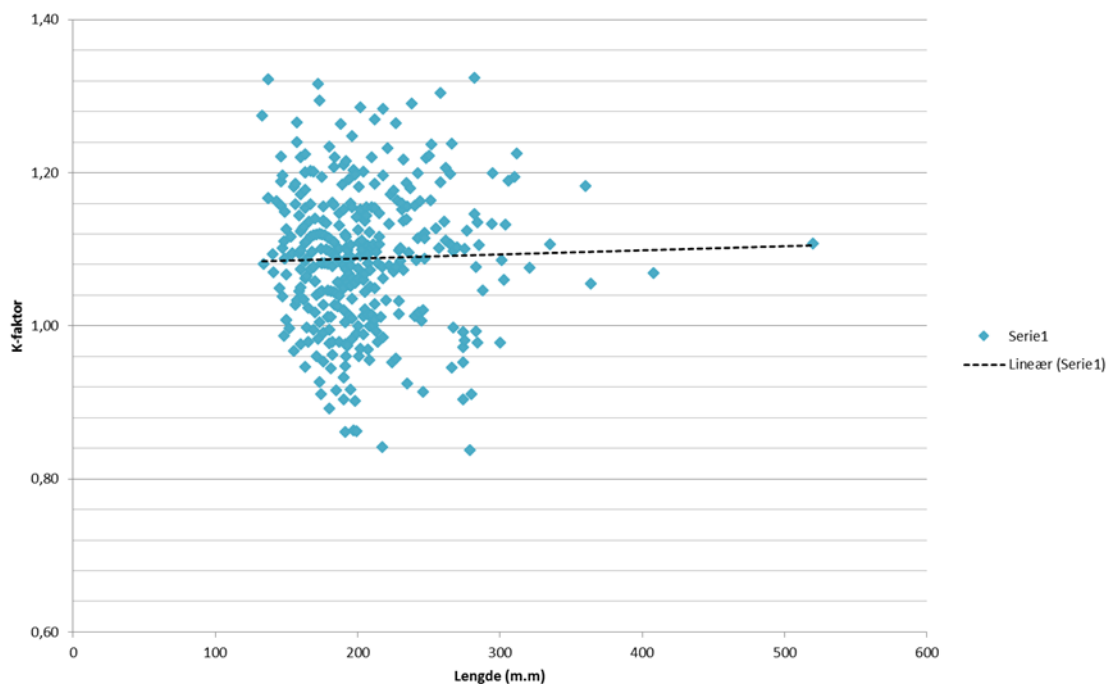


Figur 1.3: Veksten til røye fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=5).

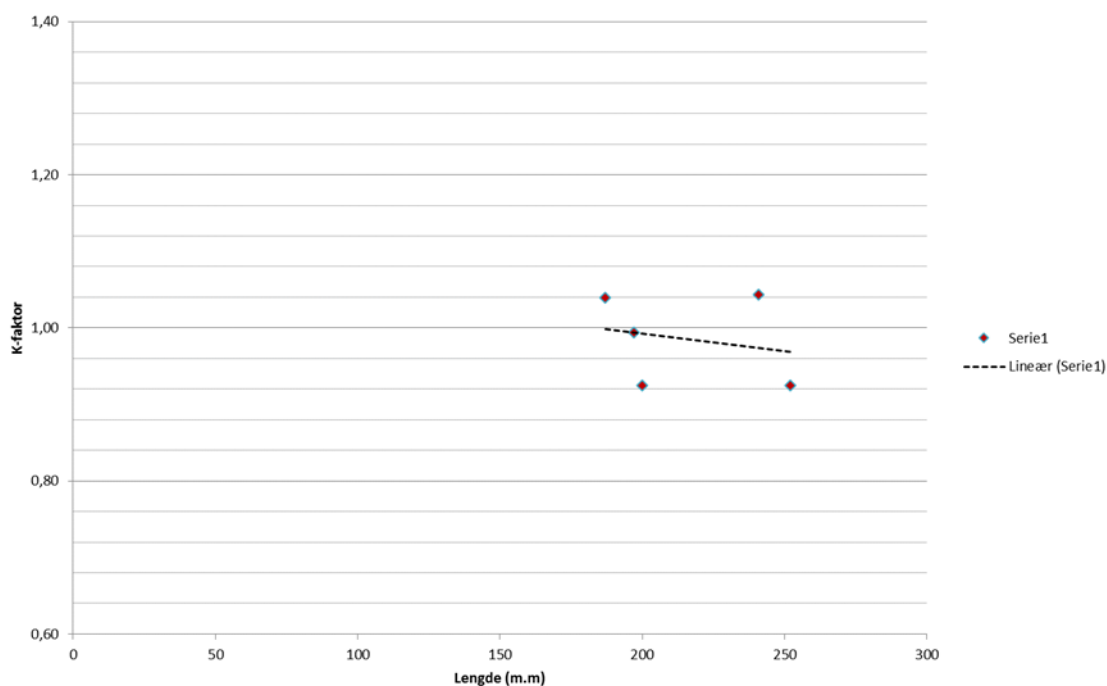
Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren til ørret i fangsten var i gjennomsnitt på 1,09. Individspredningen var stor også innad i samme lengdegrupper, laveste k-faktor i fangsten var 0,84, mens høyeste var 1,42 (figur 4a). Gjennomsnittlig k-faktor er stabil for ulike fiskelengder. I 1997 var gjennomsnittlig k-faktor 1,05, mens den i 2009 var 1,01 (Enerud et al. 2013a).

Kondisjonsfaktor for røye i fangsten var i gjennomsnitt på 0,99. Laveste k-faktor i fangsten var 0,92, mens høyeste var 1,04 (figur 4b). Gjennomsnittlig k-faktor har en synkende trend med økende fiskelengder, men tallmaterialet er begrenset og beheftet med usikkerhet.



Figur 4a: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).



Figur 4b: Kondisjonsfaktoren til røye fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=5).

Kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Blant ørretene var det 209 hannfisk (55 %) og 168 hunnfisk (45 %) i fangsten (tabell 3). Dette er en dreining mot flere hannfisk i forhold til forrige undersøkelse (Enerud et al. 2013a). Kjønnsmodning blant hunnfisk av ørret inntreffer først når fisken er av god størrelse, mens det blant hannfisk var spredt kjønnsmodning i flere lengdegrupper fra og med 150-170. Et tilsvarende lavt innslag av kjønnsmodne fisk har også blitt registrert ved tidligere undersøkelser (Enerud et al. 2013a). Blant røyene var begge hannfisker kjønnsmodne (lengdegruppe 180 – 209) og blant hunnfiskene var en kjønnsmoden i lengdegruppe 240 – 269.

Tabell 3. Kjønnsfordeling og andel kjønnsmodne ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
120-149	14	0	7	0
150-179	62	6	41	0
180-209	70	4	61	0
210-239	32	3	24	0
240-269	16	13	15	0
270-299	9	22	13	0
300-329	4	0	4	25
330-359	-	-	1	0
360-389	1	0	1	0
390-419	-	-	1	100
420-449	-	-	-	-
450-479	-	-	-	-
480-509	-	-	-	-
510-539	1	0	-	-

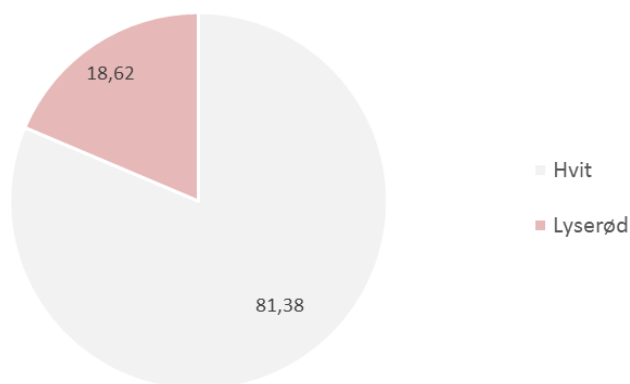
Kjøttfarge

Hvit kjøttfarge var dominerende i de minste lengdegruppene av ørret. I overkant av 80 % av totalfangsten av ørret hadde hvit kjøttfarge. Andelen av ørret med lys rød kjøttfarge øker ved økende lengder (tabell 4/figur 5). Det ble ikke gjort fangst av ørret med rød kjøttfarge. Andelen ørret med rød eller lyserød kjøttfarge har vært avtakende fra 1986 og fram til våre dager (Enerud et al. 2013a).

Alle røyer (n=5) hadde lyserød kjøttfarge.

Tabell 4: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

Kjøttfarge			
Lengdegruppe (mm)	Hvit	Lys rød	Rød
120-149	100		
150-179	103		
180-209	98	2	
210-239	75	25	
240-269	32	68	
270-299	9	91	
300-329	12	88	
330-359		100	
360-389		100	
390-419		100	
420-449			
450-479			
480-509			
510-539		100	



Figur 5: Fordeling av kjøttfarge til ørret fanget i Holsfjorden (n=376)

El-fiske

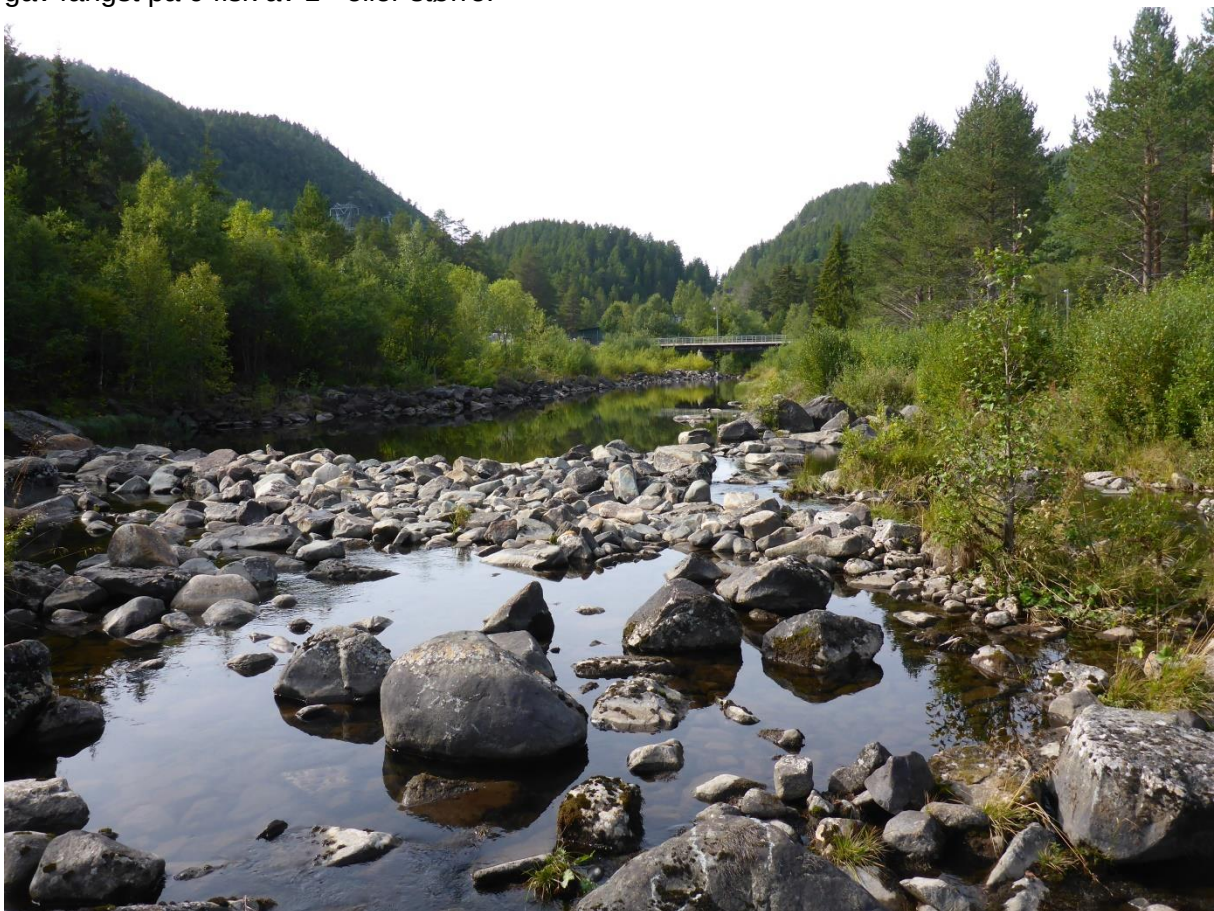
Storåni

Storåni drenerer fra Hovsfjorden ned til Holsfjorden. Hovsfjorden er regulert, uten krav om minstevannføring. Omtrent halvveis på elvestrekningen kommer det inn et stort delfelt fra nord. Den nedre delen av elvestrekningen vil dermed ha minst problemer i periodene med lite vann. Vannstanden i Holsfjorden varierer raskt i forhold til driften av kraftanlegget i Hovsfjorden. Dette innvirker på forholdene i nederste del av innløpselva som til tider er oversvømt.

Storåni ble undersøkt på tre ulike stasjoner. Disse samsvarer i stor grad med stasjonene i Kaasa & Huseby (2009). Stasjonene nummereres fra 1 til 3, der 1 er øverst (lengst vest), og 3 er ved innløp til Holsfjorden (tabell 5).

Stasjon 1.

Her var det mye blokker og stein med en del begroing. Ovenfor stasjonen var det en kulp der det så ut til å være lagt ut grus (bilde 2). Grusen var delvis tilslammet og fungerer sannsynligvis ikke optimalt som gytegrus. Det var mye ørekyte i området og det ble fanget eller observert minst 60 stk. i forbindelse med elfiske. Av ørret ble det fanget en 0+, 3 stk. 1+ og 6 stk. større ørret. Med begrenset fangst ble det ikke gjennomført tetthetsberegning ved hjelp av tre overfiskinger. Kaasa & Huseby (2009) fant også lite årsyngel, men noe større yngel. De beregnet en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 23 pr 100 m². Vår enkeltstående overfisking gav fangst på 9 fisk av 1+ eller større.



Bilde 2. Stasjon 1 var preget av mye stor stein og en del begroing. Ovenfor stasjonen var det en større kulp der det så ut til å være lagt ut en del gytegrus.

Stasjon 2.

Her var det mye egnet gytesubstrat og fine oppvekstområder i kulper med større stein (bilde 3). Det ble utført tre overfiskinger og beregning av yngeltetthet ved hjelp av zippin-estimat.

Totalt ble det fanget 17 ørret med størrelser fra 45 mm til 180 mm. Zippin-estimat av 0+ tilsier en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². For øvrig ble det fanget eller observert 11 ørekyter. Kaasa & Huseby (2009) fant lite 0+ i hele Storåni, men estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 4,5 pr 100 m² på denne stasjonen.



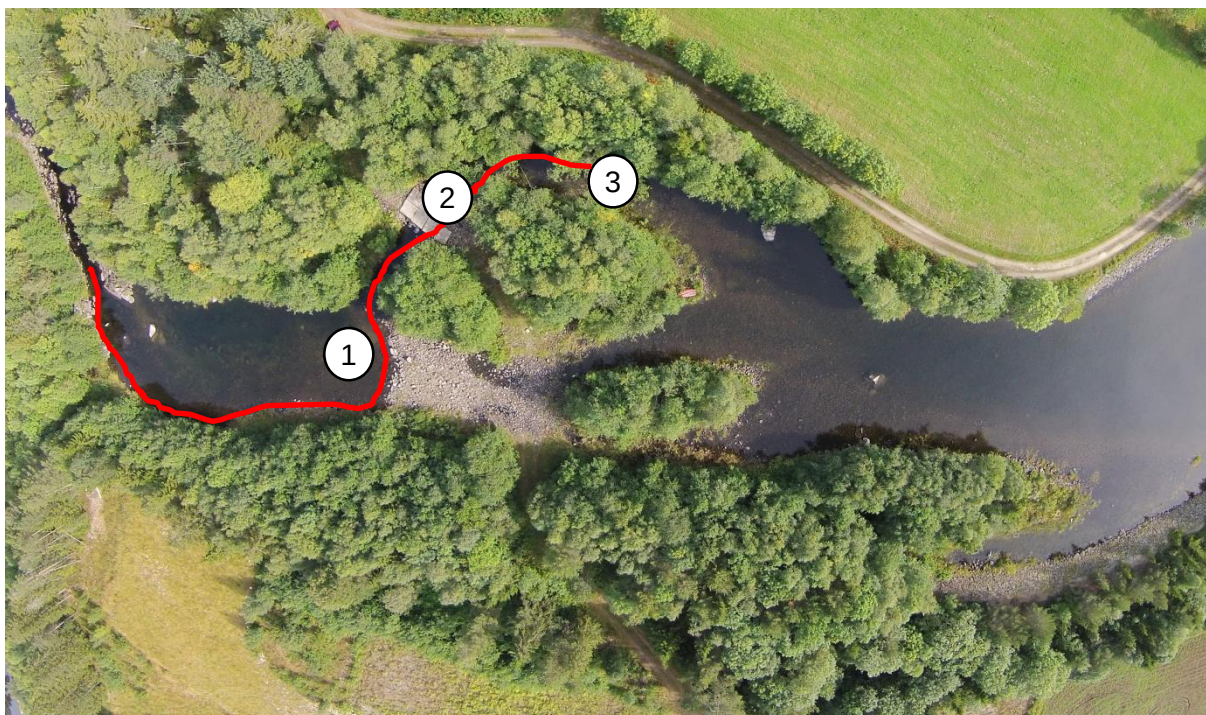
Bilde 3: RPAS foto over stasjon 2. Rød linje skisserer omtrentlig området som ble undersøkt med elfiskeapparat.

Stasjon 3.

Stasjonen var litt mindre tilgjengelig på grunn av høyere vannstand enn ved tidligere undersøkelser. Elfisket ble derfor utført litt lengre opp enn forrige gang (bilde 4). Her var det svært mye ørekyte, det ble observert flere stimer. En del grov stein og grus, samt noe utlagt gytegrus. Dette fremstår som litt kunstig og gir sannsynligvis ikke fullverdig virkning (bilde 5). Det ble kun fanget to ørreter på 100 og 220 mm. Kaasa & Huseby (2009) estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 8 pr 100 m² på denne stasjonen.

Tabell 5: Oversikt over fangst av yngel på de tre stasjonene i Storåni

Storåni (0+ / $\geq 1+$)	Overfisking 1	Overfisking 2	Overfisking 3
Stasjon 1	1 / 9		
Stasjon 2	6 / 2	2 / 3	2 / 2
Stasjon 3	0 / 2		



Bilde 4: RPAS foto over stasjon 3. Rød linje skisserer omtrentlig området som ble undersøkt med elfiskeapparat. Pkt. 1 – Mye ørekyte, samt tegn til utlagt grus (bilde 5). Pkt. 2 – gode forhold for elfiske men liten fangst av ørret. Pkt. 3 – Vannstanden i Holsfjorden gjorde det ikke mulig og elfiske her. Kan være et godt område.



Bilde 5. Bunnsstrat ved stasjon 3 i hovedinnløpselv til Holsfjorden.

Liten bekk, sør i Holsfjorden

Det var noe egnet substrat nedenfor rør under veg, og ned mot Holsfjorden (bilde 6). Elfiske resulterte i en 0+ yngel. Passasjen under vegen lar seg sannsynligvis passere greit av oppvandrende fisk. Ovenfor vegen var bunnsubstratet dominert av mudder og finpartikler og ikke egnet for gyting. En strekning på 100 meter ovenfor veg ble undersøkt uten fangst. Bekken har sannsynligvis sporadisk rekruttering helt nederst, men totalt sett et lavt potensiale.



Bilde 6. Liten bekk, sør i Holsfjorden.

Bekk ved rehabiliteringssenter

Mest grovt substrat, men også partier med godt egnet substrat (bilde 7). Rør under vegen kan være problematisk for oppvandrende fisk. En del fisk nederst, både røye og ørret. Noe av ørreten antas å være utsatt. Det som ble fanget var 5 stk. 0+ og 2 stk. 1+ ørret, samt 2 stk. 0+ og 1 stk. 2+ røyer.



Bilde 7. Et parti av bekken ved rehabiliteringssenteret.

Liten bekk, vest i Holsfjorden

Bekken stiger bratt i starten, noe som vurderes å være et oppgangshinder. På spesielt gunstig vannføring kan mulig ørreten forsere dette stryket. Over dette et flatt parti med egnet substrat (bilde 8). Det ble ikke fanget fisk på oppstrøms side av omtalte oppgangshinder. Etter dette går bekken bratt oppover igjen, så det er uansett et begrenset gyteareal.



Bilde 8. Et bedre parti av en bekk til Holsfjorden i vest. Vandringshinder før dette partiet hindrer gyting, men uansett et begrenset område totalt sett.

Planktonprøve

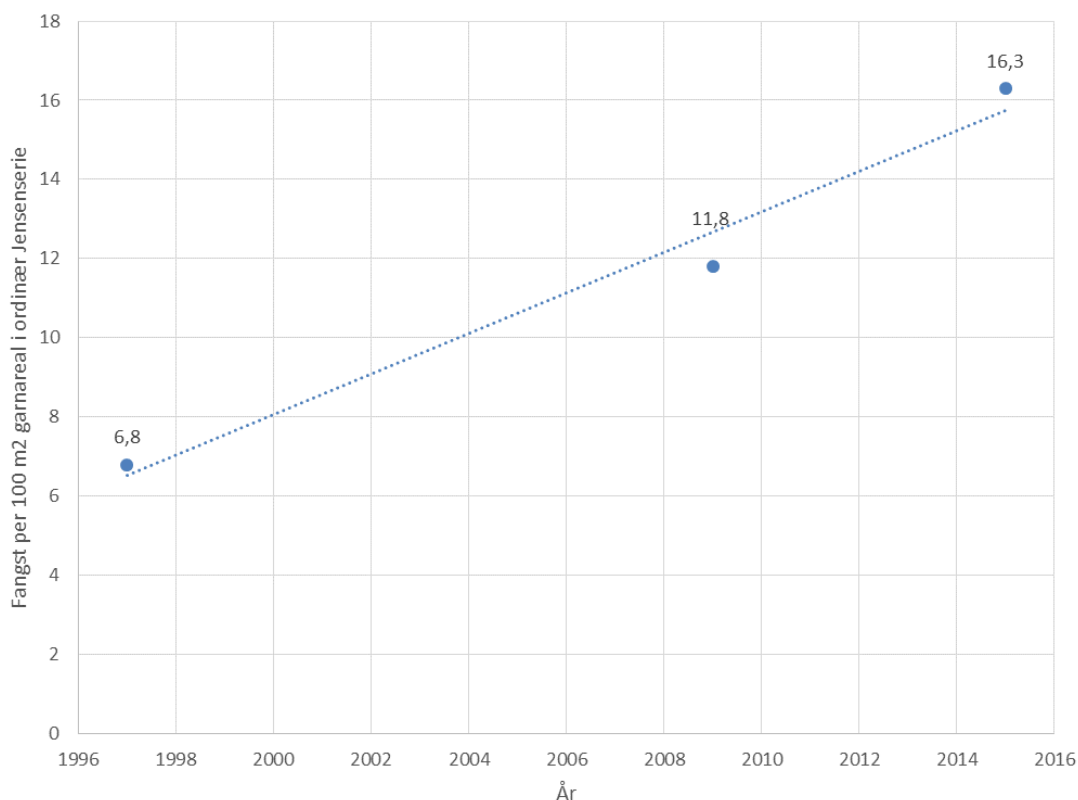
Det ble tatt planktonprøve fra et dypt område i vannet. Den mest tallrike arten var *Bosmina longispina*, som er en vanlig vannloppe (vedlegg 1). Det var ellers noen få andre vannlopper, hoppekreps og en hjuldyrart (*Kellicottia longispina*). Alle ganske vanlige arter som gir lite miljøinformasjon.

Vurderinger og konklusjon

Fangsten av ørret var svært stor på bunngarnene i Holsfjorden. Flytegarne som primært var satt for å fange røye gav liten fangst. Miljøtilstanden basert på ørretfangsten tilsier «Svært god». I Holsfjorden har vi en tett ørretbestand uten vekststagnasjon.

Selv om røyeangsten var liten har vi ikke grunnlag til å fastslå at det er lite røye. Ordinært prøvefiske utført tidlig om høsten, gir ofte svært begrensede fangster av røye i bunngarn. Fangst med flytegarne kan være svært varierende i forhold til sted og tidspunkt.

Antall ørret som er fanget under prøvefiske har økt voldsomt fra 1986 og fram til våre dager. I 1997 ble det fanget mest ørret (795 g) pr. garnnatt i garn med maskevidde 29 mm. I 2009 var fangsten størst i garn med maskevidder 26 mm (1338 g) og 21 mm (883 g) (Enerud et al. 2013a). I våre undersøkelser fikk vi størst fangst i 21 mm (1329 g), tett fulgt av 26 mm (1203 g) og 29 mm (1011 g). Vår fangst i standard Jensenserier var i gjennomsnitt på 16,3 ørret pr 100 m². Tilsvarende beregning på tallmaterialet fra tidligere undersøkelser viser 11,8 pr 100 m² i 2009, og 6,8 pr 100 m² i 1997 (figur 6). Bestanden har altså vært i vekst.



Figur 6: Utvikling i antall ørret fanget per 100 m² garnareal i en standard Jensen prøvegarnerier. (1997, 2009 og 2015, trendlinje er stiplet)

Ørreten i Holsfjorden har en normal god vekst frem til 5 års alder da veksten flater noe ut. Veksten tar seg opp igjen ved 8 års alder. Dette kan forklares ved at fisken da har oppnådd en lengde som gjør at den i større grad prefererer større byttedyr som fisk. I Holsfjorden er det både røye og ørekyte som trolig er viktige byttedyr for den større ørreten. En del av ørretene i fangsten hadde tilnærmet fullt utspilt mage, der linsekreps var hovedføde. Valg av føde vil variere gjennom året.

Fiskene hadde generelt god sunnhet, men individvariasjonen var stor og enkelte av fiskene var på grensen til tynne. Det ble fanget få større hunnfisk, og det er derfor usikkert når

hunnfisken blir kjønnsmoden. Det ble funnet kjønnsmoden hunnfisk fra og med lengdegrupper større enn 300 mm.

Fangsten vår var konsentrert omkring de minste lengdegruppene. Andelen av ørret under 240 mm. er høy (82,4 %) og har vært stabil høy siden forrige undersøkelse. I Holsfjorden er det stor interesse for garnfiske og sportsfisk. Garnfiske utføres med maskevidde 35 mm og større (O.Berg, pers. Medd.).

Tabell 6 viser at fangsten har økt betraktelig for garnfiske og til en viss grad for sportsfiske. Statistikken refererer seg ikke til innsats, samtidig som det har vært økt fokus på rapportering i 2015 (O.Berg, pers. Medd). Økt fangst kan derfor ikke med sikkerhet relateres til en tettere fiskebestand. Gjennomsnittsvekten i fangsten for ørret viser en nedadgående trend, og er redusert med i underkant av 30 gram siden 2013. Fangsten av ørret i 2015 tilsvarer 3,55 kg/ha vannareal, som er en god avkastning.

Fangsten av røye er beskjeden, og i særdeleshet for sportsfiske. Isfiske er fritt i Holsfjorden, og det blir sannsynligvis fanget en god del røye som ikke blir rapportert. Røye i Holsfjorden vurderes til å ha et større avkastingspotensial enn det som fremkommer av tilgjengelige fangststatistikker.

Tabell 6: Fangststatistikk for garn og sportsfiske i Holsfjorden i perioden 2013-2015. Tabellen viser fangsten fordelt på art, år, fiskemetode og gjennomsnittlig vekt.

År	Garnfiske Ørret (kg)	Stangfiske Ørret (kg)	Sum ørret (kg)	Gj.snitt (gram)	Garnfiske Røye (kg)	Stangfiske Røye (kg)
2015	325,6	115,5	441,1	368,8	28,9	1,2
2014	265,3	103,5	368,8	387,0	30	1,1
2013	162,2	86,7	248,9	396,3	36,7	0,8

Vi observerte stor nedgang i antall ørret pr garn fra maskevidde 29 (5,0) til maskevidde 35 (1,5). Dette har også vært tydelig ved tidligere undersøkelser. Figur 1 viser også at andelen fisk i vår fangst var liten for lengdegruppene som oftest fanges med disse maskeviddene. Dette gir en indikasjon på at garnfiske utgjør en merkbar påvirkning på bestandsstrukturen. Med den nåværende bestandsstrukturen er det fornuftig å bruke en kombinasjon av 35 og 40 mm garn. Dersom bestandstetthet av fisk i mindre lengdegrupper reduseres kan den svake vekststagnasjonen ved 5 års alder utebli. Det kan da være fornuftig å øke maskevidden til 40 mm. for å rette beskatningen mot noe større fisk. Det utføres også et betydelig stangfiske i Holsfjorden. For årene 2013 og 2014 var uttaket av ørret ved stangfiske på 162 – 264 kg, med en snittvekt på 359 – 365 gram.

Vi fant en svært lav andel utsatt fisk i vår fangst (4 %). Til sammenligning ble det i 2009 funnet 65 %. Endringen er så stor at det er vanskelig å gå god for at det bare skyldes kraftig økning i naturlig rekruttering. Ved forrige undersøkelse ble slitasje på finner og deformerte gjellelokk tatt som tegn på en oppvekst i settefiskanlegg. Dette er ofte et tydelig og sikkert tegn der annen merking ikke er gjort. Vi bruker også denne metoden, men i denne undersøkelsen var det altså svært lite å finne. Fiskeutsettet blir gjort med ensomrige umerket fisk. Disse går kort tid i anlegg og får dermed mindre skader enn settefisk som lever et år eller mer i anlegg. Det antas derfor at vi dessverre ikke har vært i tilstrekkelig stand til å skille utsatt og naturlig rekruttert yngel. Legger vi til grunn at antallet settefisk i bestanden er stabilt kan vi anta at den prosentvise andelen er lavere enn tidligere undersøkelser, fordi den totale bestanden har økt i antall.

Undersøkelsene på innløpsbekker viste at det kun er hovedinnløpet (Storåni) som gir rekruttering av betydning. Her viste det seg at stasjon 2 var best med en tetthet på 11,4

årsyngel pr 100 m². Dette representerer tettheten på et godt egnet sted i elva. Undersøkelsene viste at det andre steder var dårligere produksjon. Samtidig var det deler av elva som ikke lot seg undersøke på grunn av større vanddyp. Det er også et potensielt område i overgang elv / magasin som ikke kunne undersøkes på grunn av magasinifyllingen.

Sweco undersøkte de samme stasjonene i Storåni i 2009 (Kaasa & Huseby 2009). De fant lite 0+ i hele Storåni, men estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 4,5 - 23 pr 100 m² på de tre stasjonene. Vårt estimat på stasjon 2 gjelder kun årsyngel (0+) og kan ikke direkte sammenlignes. Et estimat på vår fangst av større yngel på stasjon 2 gir til sammenligning 14,3 ($\geq 1+$) pr 100 m². På stasjon 1 fanget vi 9 yngel ($\geq 1+$) på en overfisking. Våre undersøkelser gir dermed grunnlag for å vurdere yngeltettheten som relativt uendret når det gjelder større yngel. Vår fangst av årsyngel var større enn i 2009.

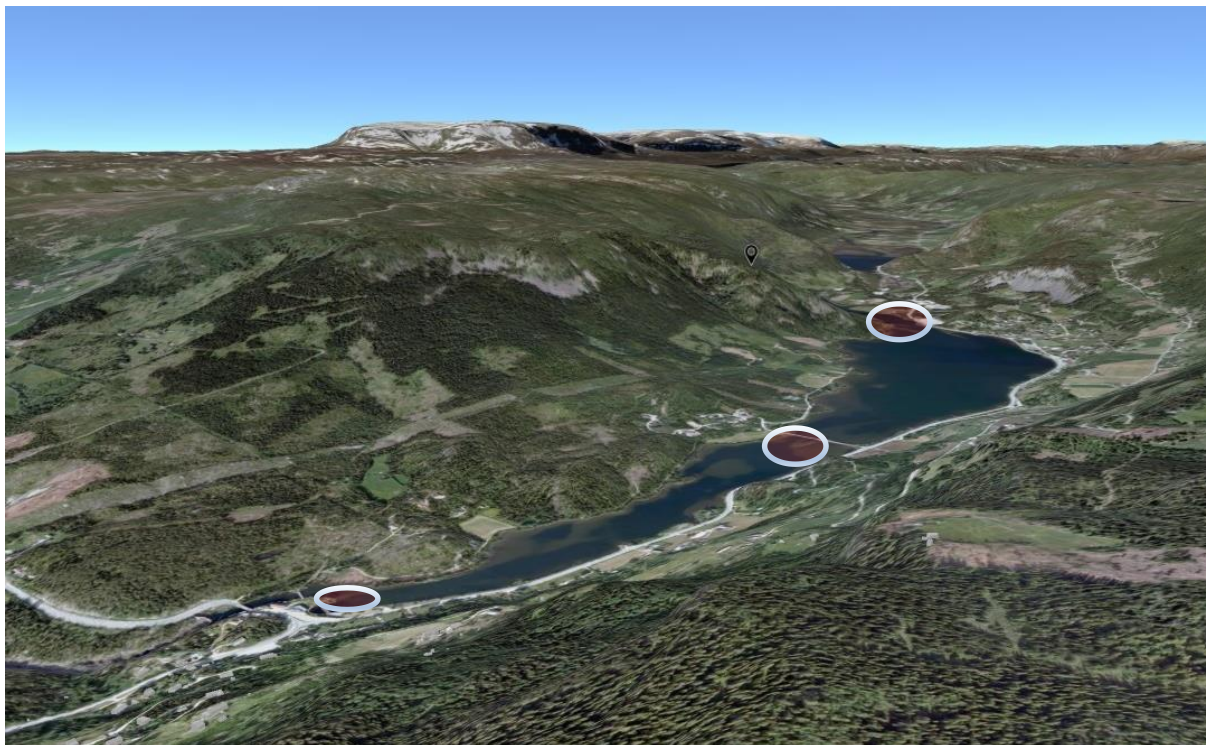
I perioden mellom forrige undersøkelse og våre undersøkelser har det blitt utført biotopiltak ved tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytégrus i 2011 (Norconsult 2011). Grusen ble observert enkelte steder og den framsto som noe kunstig og til dels tilslammet. Det kan likevel ikke utelukkes at tiltaket har gitt virkning. Vår fangst ved elfiske var noe bedre enn i 2009. Samtidig var det ikke mulig å undersøke den nederste stasjonen i tilstrekkelig grad som følge av vannstanden i Holsfjorden.

Storåni kommer fra Hovsfjorden som er regulert uten minstevannføring. Det betyr at vannføringen vil variere og til tider være svært lav. Dette vil virke begrensende på rekrutteringsmulighetene. På flyfoto (Geodata AS) over området ser det ut til at det er spesielt den øvre del av strekningen som er utsatt for tørrlegging. Fra midten av strekningen kommer det inn et sidevassdrag fra nord som bidrar til mer vannføring. Strekningen herfra og ned til Holsfjorden utgjør et areal på ca. 10 daa. Hvis det anslås at den gjennomsnittlige produksjonen er halvparten av det som ble estimert på stasjon 2 tilsvarer dette en total produksjon på 5000 årsyngel i hovedinnløpet.

I Hovsfjorden settes det ikke lenger ut fisk fordi bestanden der ble vurdert som tett ved forrige undersøkelse (Enerud et al. 2013b). Det kan ikke utelukkes en viss grad av innvandring til Holsfjorden, fra Hovsfjorden.

Holsfjorden har stor vanngjennomstrømning, og vi registrerte at det på enkeltpartier er god bevegelse i vannet. Det gjør innsjøgyting til en mulighet på enkeltpartier i Holsfjorden. Det er for eksempel god bevegelse i vannet rett på oppstrøms og nedstrøms side av brua som danner en innsnevring i Holsfjorden. Der er det også grus av aktuell størrelse for gyting.

På terrengmodellen (Kommunekart.com) over Holsfjorden (bilde 9) er tre områder avmerket, som vi vurderer som aktuelle for innsjøgyting. Det kan også være områder i tillegg til dette der grunner og avsnøringer danner tilstrekkelig vannhastighet. For å kunne dokumentere omfanget av eventuell innsjøgyting må det utføres ytterligere undersøkelser. Vi antar en høy sannsynlig for at innsjøgyting gir et supplement til bestanden i Holsfjorden.



Bilde 9. Tre mulige områder der innsjøgyting kan finne sted. Områder avmerket med rød sirkel.

Samlet vurdering og anbefalinger

I Holsfjorden er det en tett bestand av ørret med en akseptabel gjennomsnittlig sunnhet. Bestanden har en overvekt av mindre og yngre fisk under 240 mm. Veksten er god frem til 5 års alder, der den har en midlertidig utflating frem til 8 års alder. Tettheten av ørret i Holsfjorden har økt markert sammenliknet med tidligere undersøkelser og vi kan med stor grad av sikkerhet anta at egenrekrutteringen er betydelig. Det anbefales at garn-, is- og stangfiske fortsetter.

Vi kan med en stor grad av sikkerhet anbefale redusert utsetting av ørret i Holsfjorden, eller midlertidig opphør. Fylkesmannen iverksatte en halvering i utsettingspålegget til 1800 ensomrige fra 2014 (Garnås & Holm 2014). Vi har følgende to alternative anbefalinger i prioritert rekkefølge:

1. Avslutte utsetting midlertidig. Nytt forenklet prøvefiske etter tre til fem år, der det kun fiskes med de minste maskeviddene (f.eks. 16, 21 og 26 mm) for å vurdere mengde naturlig rekruttert fisk på de minste lengde-/aldersgruppene.
2. Opprettholde utsetting av 1800 ensomrige ørret, men med et strengt krav til merking. Hvis ensomrige settefisk vurderes å være for liten til klipping reduseres antall og fiskestørrelsen økes slik at klipping kan utføres. Ved nye undersøkelser etter 5 – 10 år blir det enklere å avgjøre andel settefisk i fangsten.

Referanser

- 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.
- Enerud, J., Larsen, J.I. & Sandaas, K. 2013a.** Fiskebiologiske undersøkelser I Holsfjorden. Hol kommune, Buskerud fylke, 2009. Rapport nr. 1 – 2013. www.naturforvaltning.com.
- Enerud, J., Larsen, J.I. & Sandaas, K. 2013b.** Fiskebiologiske undersøkelser I Hovsfjorden. Hol kommune, Buskerud fylke, 2009. Rapport nr. 2 – 2013. www.naturforvaltning.com.
- Garnås, E. & Holm, Ø. 2014.** Fastsettelse av utsettingspålegg for ørret i Holsfjorden og Hovsfjorden i Hol kommune. Brev til E-CO Energi AS fra Fylkesmannen i Buskerud, datert 28.04.2014.
- Klassifikasjonsveileder 02:2013:** Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. www.vannportalen.no.
- Kaasa, H. & Huseby, K. 2009.** Feltrapport, Elektrofiske I Storelva og Hemsil 9. – 10. September. Rapport nr. 2009/01.
- Norconsult 2011.** Norconsult AS Notat nr. 1 Strekningen mellom Hovsfjorden og Holsfjorden (Djupedal)
- Zippin, C. 1958:** The removal method of population estimation. (Journal of Wildlife Management, vol. 22, no. 1, january 1958).
- Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015:** Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147.

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

Zooplankton	Holsfjorden
Taxson	P
Cladocera	
Alona sp.	
Bosmina longispina	+++/m
Bythotrephes longimanus	
Ceriodaphnia sp.	
Chydorus sp.	
Daphnia spp	+
Holopedium gibberum	+
Polyphemus pediculus	
Copepoda	
Macrocylops sp.	++
Andre cyclopoida*	
Hetercope saliens	
Eudiaptomus sp.	+
Andre calanoida	
Rotatoria	
Conochilus sp.	
Kellicottia longispina	++
Keratella cochlearis	
Brachionus sp.	
Nauplius larver	+

Kommentar: B. longispina var veldig dominerende. Kun et individ funnet av H. gibberum og Daphnia.

L = prøve tatt fra littoralsonen. P = prøve fra pelagialen.

+++/m stor dominans

+++ stor forekomst

++ betydelig forekomst

+ lav forekomst

* Copepoditter + adulte. Adulte trolig i hovedsak fra slekten *Cyclops*, men muligens også innslag fra små arter innen slektene *Mesocyclops* og *Thermocyclops*.