

Aurebestandar i Ullensvang statsallmenning Årsrapport for 2018



Reidar Borgstrøm

Fakultet for Miljøvitenskap og Naturforvaltning,
NMBU, Ås

2018

Innleiing

Aurebestandane i Ullensvang statsallmenning er ein viktig ressurs både for matauk og fritidsfiske. Det er difor viktig å leggja opp forvaltinga slik at både matauk- og fritidsfiske vert stimulert. Langt på veg er dette gjort gjennom dei fiskereglane som er innført. Likevel varierer aurefangstane og kvaliteten på fisken svært mykje mellom år. Slik har det truleg vore på Vidda til 'alle tider', og mest sannsynleg har det samanheng med dei store årlege vekslingane i snømengd og sommartemperaturar. Dette slår særleg ut på Vestvidda der det vanlegvis er langt meir snø enn lengre austover, samstundes som det er meir arktiske tilhøve med lågare sommartemperaturar på denne delen av Vidda enn på Sentral- og Austvidda.

Somartemperaturar påverkar både individuell vekst hos auren og rekrutteringa til bestandane (Borgstrøm 2001; Borgstrøm og Museth 2005). I dei siste tiåra har det vore store veksingar i snømengd, som kombinert med veksingar i lufttemperaturen har slått sterkt ut på vekst og rekruttering hos auren. Dette har i sin tur gjeve markerte veksingar i fiskeutbyte. Dei aller siste åra føyer seg godt inn i dette mønsteret, og dette skal eg setja søkeljoset på med data frå i fyrste rekke Kollsvatn der eg har samla inn prøver av aure i dei siste åra.

Temperatur og snøtilhøve

Dei fyrste temperaturregistreringane vart gjort i utlaupsbekken frå Krokavatn i Sledalen i 1997. Sjølv om lokaliteten ligg høgt, kan temperaturen i bekken vera ein god indikator på temperaturtilhøva i vassdraga på Vestvidda i dei siste tiåra. Som det framgår av Fig. 1, har sommartemperaturen variert mykje i dei siste seksten åra frå 2003 til 2018. Varmaste sommaren

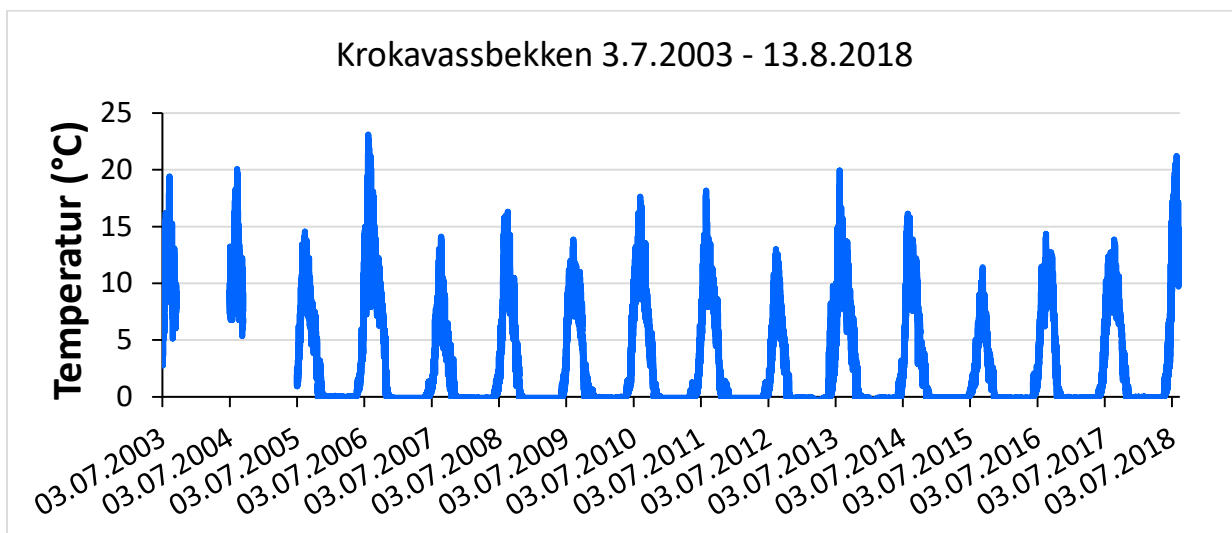
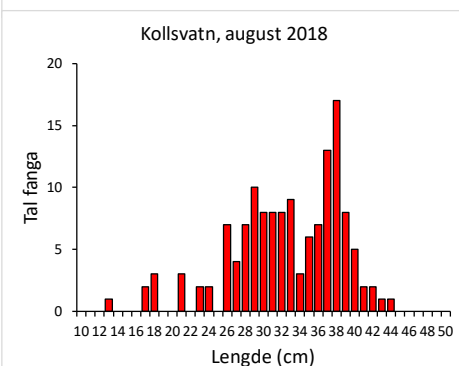
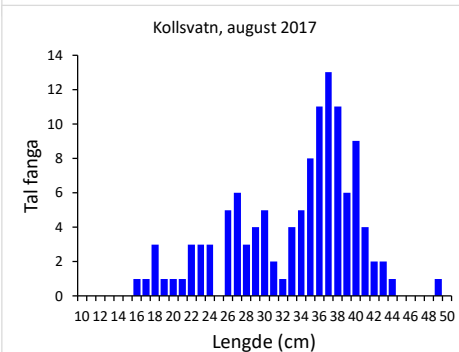
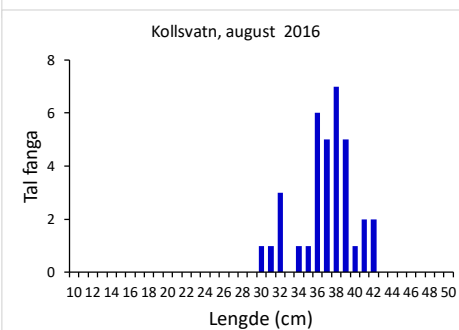
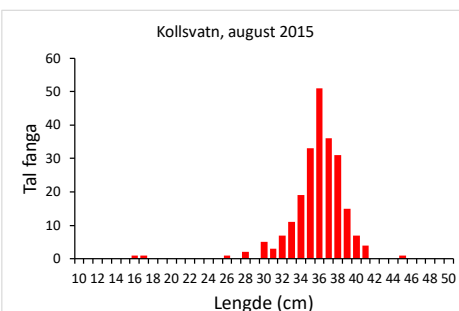
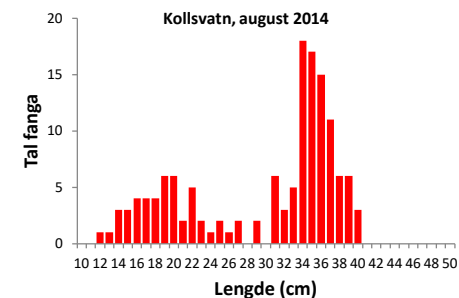


Fig. 1. Temperaturen i Krokavassbekken registrert på ein fast lokalitet i bekken med temperaturloggar (Tinytag¹²) frå 3. juli 2003 til 13. august 2018. I åra før 2005 var det berre temperaturregistreringar om sommaren, medan det frå starten av juli 2005 har vore kontinuerleg registrering.

i denne perioden var 2006, tett fylgd av 2018. Også i somrane 2003, 2004 og 2013 var temperaturen i Krokavassbekken relativt høg. Den kaldaste sommaren i desse åra var 2015, men òg i 2005, 2007, 2009, 2012, 2016, og 2017 var det låge sommartemperaturar.

Bestand og garnfangst i Kollsvatn



Instituttet byrja med fiskeundersøking i Kollsvatn i 1988 og 1989, då to masterstudentar estimerte bestandsstorleik og bestandsstruktur ved merking og gjenfangst i dei to åra. Aure fanga med landnot vart merka med blåfargen Alcian blue (i 1989) og ved klipping av feittfinne (i 1988).

Estimata for 1988 og 1989 tyda på at talet på aure i lengdeintervallet 30,0 – 39,9 cm låg mellom 1000 og 2000 individ i dei to åra, og det var mykje gamal fisk (Borgstrøm 1992).

Ved garnfisket etter 2012 er det i hovudsak nytta garn med maskevidder frå 29mm til 39mm, og difor er lengdegrupper under 30 cm sterkt underrepresentert i fangsten i desse åra (Fig. 2). Fisk under 28 cm er stort sett maskebitarar, og innslaget av fisk med lengder under ca. 28 cm er svært lite representativt for mengda av ung fisk i bestanden.

Lengdeintervallet 34,0-39,9 cm har vore best representert i fangstane frå 2013 og seinare, med ein liten tendens til innslag av fisk rundt 40 cm og større i dei siste åra (Fig. 2).

Sidan det i seinare tid ser ut til at det har vore meir 'stor' fisk enn i 1988-89, kan det tyda på at bestanden har hatt lågare tettleik (sjå Borgstrøm 2014). Ein annan indikasjon på dette er at skjoldkreps har utgjort ein stor del av dietten i enkelte år (Borgstrøm 2014; 2016).

Fig. 2. Lengdefordeling av eigen garnfanga aure i august månad i 2014 – 2018. Det er nytta garn med maskeviddene 29, 31, 35 og 39 mm, med ein dominans av maskevidde 35 mm. Samla uttak i åra 2013-2018 har vore 769 fisk.

Frå 2013 til 2018 har eg teke ut 769 aure ved garnfisket i Kollsvatn. Det er andre som fiskar med garn der òg, i tillegg til sportsfiske, men det blir likevel høgst sannsynleg eit lågt samla årleg uttak. Same situasjon gjeld heilt sikkert i fleire av dei større vatna i Ullensvang statsallmenning, dvs. det er eit lågt årleg uttak per hektar vassflate.

Årleg lengdevekst

Sidan aureveksten er sterkt knytt til temperaturen (Fig. 3), betyr dette at det òg har vore store variasjonar i vekst på 2000-talet, med særleg gode veksttilhøve i dei åra temperaturane har vore høge, og omvendt, med svært liten vekst i dei kalde somrane.

Som det framgår av Fig. 3, er det i fyrste rekke den umogne fisken som reagerer med betre vekst ved høg sommartemperatur (2006 i dette tilfellet). Den eldre, kjønnsmogne fisken får betre otolittvekst, men ikkje betre vekst i skjella i år med høg temperatur, og det indikerer at gamal, kjønnsmogne fisk ikkje får særleg auka lengdevekst. Det må gjerast merksam på at i dette tilfellet var kjønnsmogne fisk representert med i hovudsak årsklasse 1997 som har vore den mest tallrike årsklassen i dei siste tjue åra, og truleg den mest talrike på år og dag. Det førte til at individa i denne årsklassen tidleg stagnerte i lengdevekst.

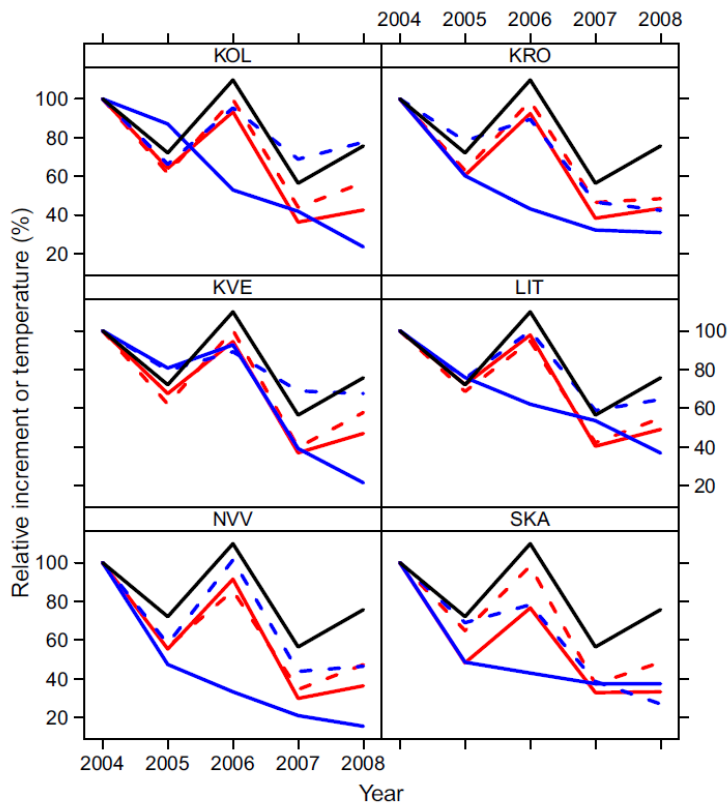


Fig. 3. Gjennomsnittleg, relativ årssonebreidde i otolittar og skjell hos aure frå seks bestandar på Vestvidda (Kollsvatn, Krokavatn, Kvennsjøen, Litlosvatn, Nedre Vassdalsvatn og Skavatn). Blått = skjell, Raudt = otolittar, delt inn i to kategoriar som representerer kjønnsmogne fisk (heiltrekte liner) og umogen fisk (stipla liner). Svart line representerer relativ sommartemperatur for åra 2004-2008, der både temperatur og sonebreidder er sett til 100 for året 2004. Data henta frå Thaulow et al. 2017.

I tråd med den låge sommartemperaturen i 2015 var veksten denne sommaren vesentleg mindre enn i åra før og etter, slik otolittar frå auren i Kollsvatn indikerer (Fig. 4). Det same var òg



Fig. 4. To typiske otolittar (etter knekking og brenning) frå auren i Kollsvatn. Øvst: Otolitt frå sju år gamal aure (årsklasse 2011) og Nedst: otolitt frå 12 gamal aure (årsklasse 2006), begge teke 17. august 2018. Vekstsone 2015 er vesentleg smalare enn vekstsonene i 2014 og 2016, i begge otolittane vist i figuren.

tilfelle sommaren 2012. Dette betyr at eldre fisk i 2018 ville vore endå større om ikkje temperaturane i spesielt 2012 og 2015 hadde vore ekstra låge, med få dagar med temperatur over 10 °C i Krokavassbekken i desse to somrane (Fig. 1). Også somrane 2005 og 2007 hadde låge temperaturar som resulterte i låg tilvekst (Fig. 3). Generelt er årleg lengdevekst hos auren i Kollsvatn beskjeden, med åtteåringar (årsklasse 2010) på rundt 30 cm i 2018, og få eldre fisk

med lengder over 40 cm (Fig. 5, øvst). Årsklasse 1997 hadde lengde på rundt 33 cm som åtteåringar (8+) (Fig. 5 nedst). Den vidare lengdeutviklinga i denne årsklassen indikerer at dei mest hurtigveksande individa, som fyrst kom opp i fangbar storleik, vart luka ut tidleg ved garnfiske, for gjennomsnittslengda går faktisk ned på dei innsamla individa frå denne årsklassen i åra mellom 2005 og 2009. Som 21-åringar, i 2018, er lengda på fanga individ i årsklasse 1997 kome opp i rundt 40 cm, og viser at dei i praksis har hatt ein minimal årleg tilvekst på under ein cm i snitt per år i dei siste rundt ti åra. Det er berre ein forklaring på dette, bestanden er framleis for tett. Rekrutteringa til bestanden har vore altfor stor, og særleg årsklasse 1997 har vore eksepsjonelt stor heilt frå den kom inn i vatnet. Same konklusjon gjeld for svært mange av bestandane i Ullensvang statsallmenning.

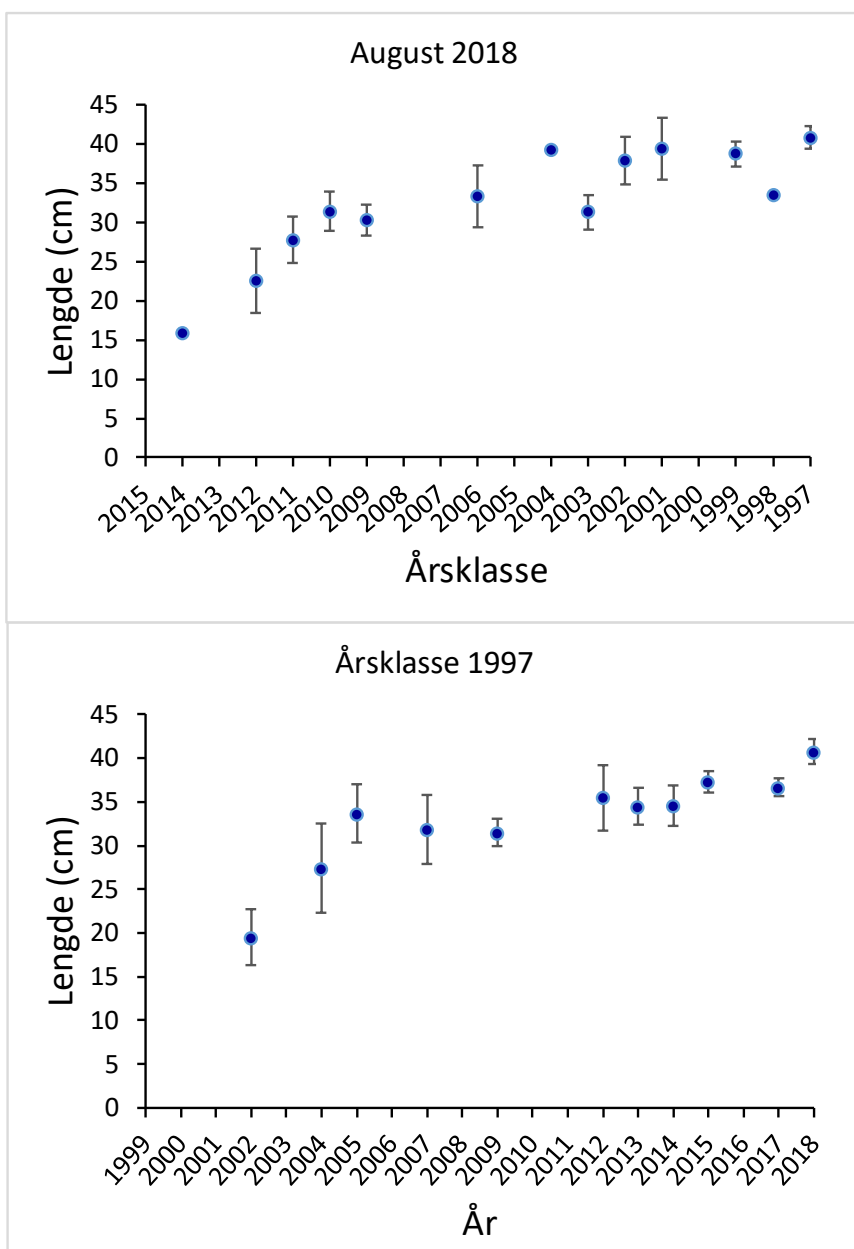


Fig. 5. Øvst: gjennomsnittleg lengde av årsklasse 1997-2014 fanga i Kollsvatn i august 2018. Nedst: Medellengd av fisk frå årsklasse 1997 fanga i Kollsvatn mellom åra 2002 og 2018.

Ifylgje Muniz (1968) hadde åtteåringar i Kollsvatn ein gjennomsnittslengde på 32,8 cm ved vekststart i 1967, dvs. etter fullført vekst som sjuåringar. I 1979 var lengda for sjuåringar i august 26,9 cm ifylgje Kildal (1982)(Sjå Fig. 6). Felles for desse to åra er at alderen på fisken er bestemt ved hjelp av skjell, og det er dermed ein høg risiko for at ein del eldre (og større) individ har fått for låg alder, og dermed gjeve sjuåringane for stor lengde. I 1988 og 1989 var lengda på sjuåringane (7+) gått ned til litt over 22 cm (Fig. 6), men lengda har lege på rundt 26 – 27 cm i fleire av dei seinare åra (Fig. 6). Kombinasjonen av vekslende bestandsstorleik og vekslende sommartemperaturar etter 1988 kan ha gjeve desse store variasjonane i vekst og oppnådde lengder.

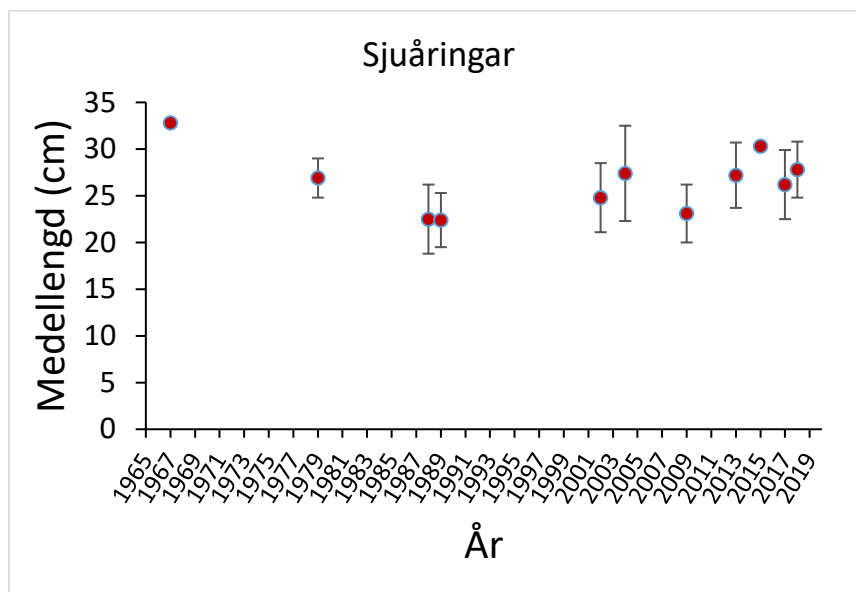


Fig. 6. Medellengd av sjuåringar fanga i Kollsvatn i perioden 1967 – 2018. NB! For 1967 er det brukt lengde av åtteåringar tilbakerekna til avslutta vekst som sjuåringar, dvs. dei vil vera noko større enn sjuåringar tekne i slutten av juli og i midten av august for resten av materialet. Vertikale liner viser standard avvik for medellengda. Data frå 1967 etter Muniz (1968), og data frå 1979 etter Kildal (1982). Data frå 1988 og 1989 etter Pedersen og Scobie (1990)

Det er påfallande at Muniz (1968) beskriv bestanden i Kollsvatn i 1967 som sterkt overbefolka, med dårleg kvalitet, og ein del eldre fisk som svært stygge, med stort hovud og slank kropp, sidan fisken den gongen hadde hatt ein raskare vekst enn i dei siste 30 åra ifylgje data oppgjeve av Muniz. Ifylgje Muniz dominerte 6-8 år gamal fisk i fangstane, og veksten hos niåringar viste stagnasjonstendensar. Korkje Muniz (1968) eller Kildal (1982) fann eldre fisk enn 9 vintrar etter prøvafisket i Kollsvatn. Også i dag går veksten sterkt ned når fisken oppnår ein alder på ni år eller meir, og bruk av skjell til aldersfastsetjing er umogeleg. I dei seinare åra har innslaget av fisk med alder 10 – 20 år vore høgt, utan at auren i Kollsvatn har vore av dårleg kvalitet (sjå Fig. 10, side 11), bortsett frå enkelte magre individ. Det kan tyda på aldersfastsetjinga frå

innsamlingane i 1967 og 1979 (Muniz 1968; Kildal 1982) har vore feil, og dermed truleg har sterkt underestimert alderen på grunn av vekststagnasjon og stagnasjon i skjellvekst.

Årsklassestyrke og beskatningsstrategi

Ved fisket i Kollsvatn i 2002 og 2004 dominerte årsklasse 1997 fullstendig i garnfangstane, med 154 individ av ein total fangst desse to åra på 213 fisk (dvs. 72 %). Seinare har fleire sterke årsklassar kome til, men årsklasse 1997 har framleis utgjort ein markant del i garnfangstane frå 2013 til 2018 (Fig. 7). Andre sterke årsklassar har vore 1999, 2002, 2006, og 2010. Årsklassane 1998, 2000, 2005, 2007 og 2008 har på den andre sida vore særleg svake. Tilsvarande vil 2015-årsklassen truleg visa seg å bli svak ut frå den ekstremt låge sommartemperaturen dette året.

Sjølv om det er store veksingar i årleg rekruttering, er likevel rekrutteringa til bestanden i Kollsvatn for stor til å gje god og uthaldande vekst. Bestandsstorleiken burde vera slik at

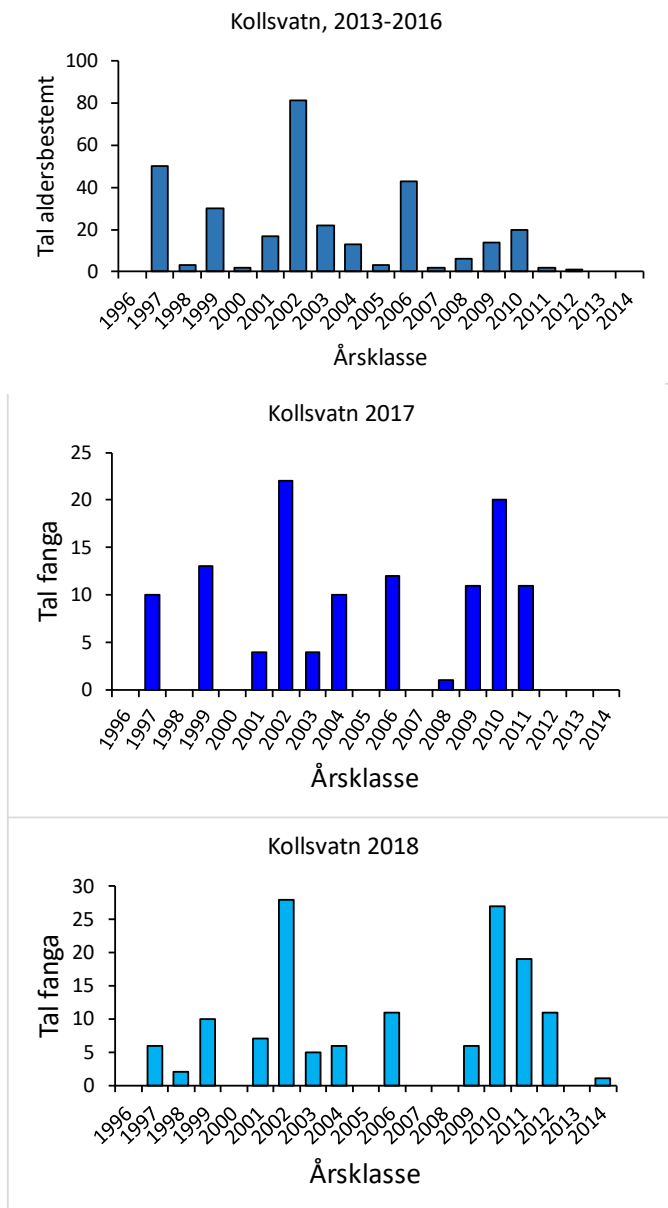


Fig. 7. Årsklassefordeling i garnfangstar frå Kollsvatn i åra 2013 – 2018. Alle aldersbestemmingar er gjort på grunnlag av otolittar (øyresteinar).

den gav rom for å få fisken opp i vektor på i alle fall eitt kilo. Skal vi få dette til, må det setjast inn langt større beskatning, der det også vert nytta garn med relativt små maskevidder, til dømes 16 – 26 mm. Slik burde nok garninnsatsen leggast opp i dei fleste vatna i Kvennavassdraget, inkludert Krokavatn i Sledalen, Kollsvatn, Litlosvatn, Ambjørgsvatn, Kvennsjøen og Krokavatna, samt Øvra og Nedsta Bjørnavatn, og Jakobsbuvatn. Det vert ekstra arbeid for alle som fiskar med garn når finmaska garn vert inkludert i garnserien, men det er vanskeleg å oppnå vesentleg forbetring i vekst og kvalitet så lenge stor rekruttering fører til tette bestandar.

Fangstsannsynlegheit ved garnfiske

Ein studie frå Skavatn, publisert av Borgstrøm *et al.* (2015), viser at fangbarheita ved garnfiske aukar sterkt med aukande storleik på auren (Fig. 8). Det betyr at lengdefordelinga av ein garnfangst ikkje speglar lengdefordelinga i bestanden. Den store fisken har høgare fangbarheit, og er med andre ord lettare å fanga enn mindre fisk. Dette er viktig å vera klar over. Sømme (1941) viste at rundt 95 % (94,4 og 96,8 %) av stor, fangbar fisk (fisk som står på dei garnmaskene som vart brukt) vart teke opp på tre netters fiske i Langesjøtjørn, med til saman rundt 90 garnnetter. Forsøket i Langesjøtjørn vart repetert i 2012, med ein samla innsats på 80 garnnetter over fire netters fiske. Resultatet vart ein estimert fangstdødelegheit på 98,6 %, dvs. om lag same resultat som vist av Sømme (Myrvang og Slettebø 2013). Langesjøtjørn er grunt og lite, med eit areal på om lag 26 hektar (0,26 km²), og med låg auretettleik og dermed fisk med

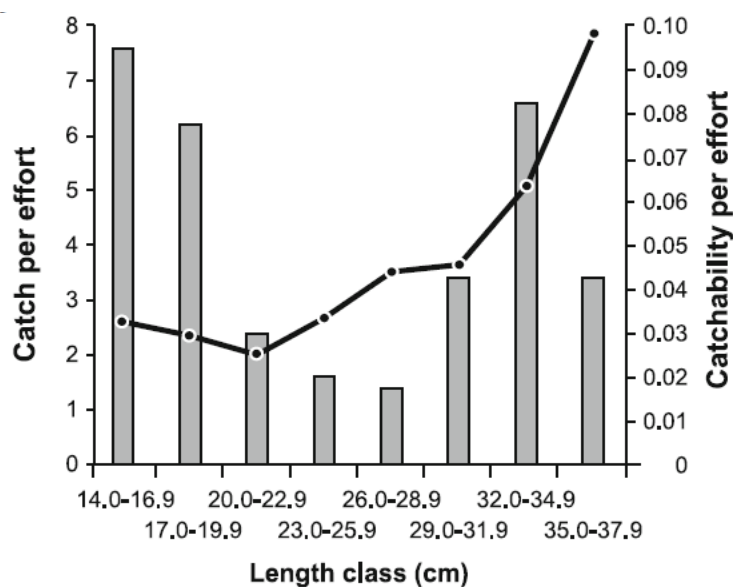


Fig. 8. Fangst per innsatseining ved fiske med setjegarn- og flytegarnserie i Skavatn (histogram), og estimert fangstsannsynlegheit per innsatseining (svart line). (henta frå Borgstrøm *et al.* 2015)

god vekst. I slike småvatn skal det ein relativt liten innsats til for å få eit stort uttak frå bestanden. Aukar innsjøarealet og djupna, og det er samstundes høg fisketettleik, vil fangbarheita per innsatseining ved fiske med garn gå vesentleg ned.

Jensen (1968) oppgav at garninnsatsen i Øvre Heimdalsvatn (78 ha) måtte opp i 20 garnnetter per ha for å få 60 % dødelegheit i den tette bestanden der, dvs. ein total garninnsats i august-september på 1560 garnnetter. Medan det i Langesjøtjørn var nok med 3-3,5 garnnetter per ha for å ta ut meir enn 95 % av fangbar bestand, ville 20 garnnetter per hektar i Øvre Heimdalsvatn berre gje ein fangstdødelegheit på 60 %. Fangbarheita ser med andre ord ut til å vera ein funksjon både av bestandstettleik og storleik på fisken, og i tillegg påverka av innsjøarealet. Det er neppe eit einaste av dei større vatna i Ullensvang statsallmenning med relativt tette aurebestandar der garninnsatsen kjem opp i nærleiken av 20 garnnetter per ha. For Kollsvatn skulle ein slik garninnsats tilsvare rundt 1200 garnnetter per fiskesesong. I dag ligg garninnsatsen neppe på over 100 – 200 garnnetter, samla for alle brukarar.

Alderssamansetjinga i ein aurebestand vil vera sterkt påverka av kor hardt fisket på bestanden er. I Fig. 9 er vist to bestandsstrukturar med ein beskatning som resulterer i ein årleg dødelegheit på 50 og 30 %. Ved 50 % årleg døying vil det vera att *ein* femtenåring dersom vi startar i år 1 med 2000 fireåringar. Er årleg døying 30 % vil det vera att 150 femtenåringar. Frå 2012 til 2018 har eg åleine teke opp over 150 individ i årsklasse 1997, dvs. frå dei var 15 til dei var 21 år gamle. Årsklasse 1997 hadde i utgangspunktet høgst sannsynleg langt fleire individ enn 2000 fireåringar (i 2001), men det høge innslaget av årsklasse 1997 i fangstane etter 2012 antyder sterkt at samla årleg dødelegheit for auren i Kollsvatn må vera svært liten, og truleg liggja på under 20 %. Det er med andre ord rom for ein vesentleg høgare årleg beskatning, som òg er høgst naudsynt om årleg tilvekst for auren i vatnet skal betrast monaleg. Både lom og fiskender er av og til å sjå i Kollsvatn, og dei har truleg bidrege til tynning av aurebestanden, men tydelegvis monar heller ikkje denne 'beskatninga' noko.

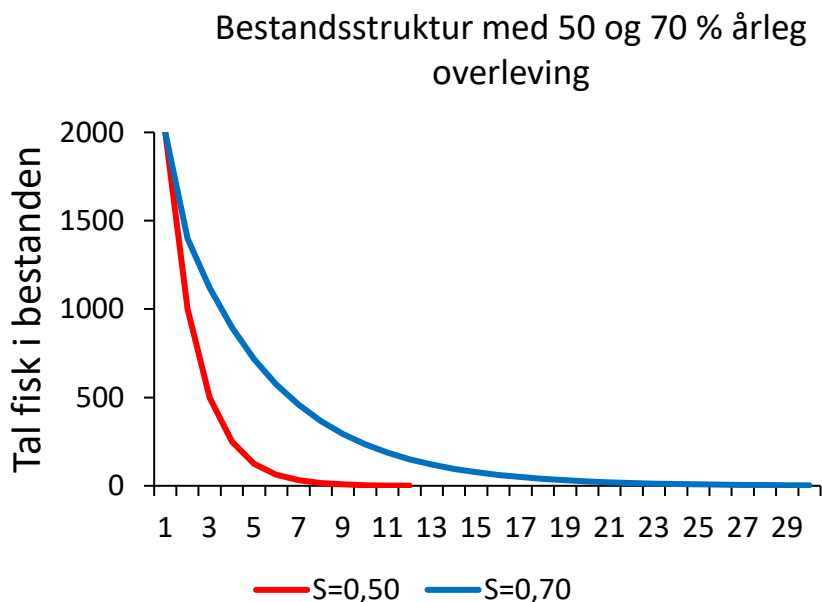


Fig. 9. Modell for bestandsstruktur der det vert starta med 2000 individ i år ein. Der årleg overlevingsrate (S) er på 0,50 og 0,70, tilsvarende ei årleg dødsrate på 0,50 og 0,30, og ein årleg dødelegheit på 50 og 30 %.

Konklusjon

Ut frå veksttilhøva for aure i vatna rundt Litlos kan vi dra den konklusjonen at årleg tilvekst er sterkt influert av temperaturtilhøva, i tillegg til bestandstettleiken. Dessutan er rekrutteringa til

bestandane på Vestvidda sterkt influert av temperatur, med liten eller ingen overleving av årsklassar som er klekka i år med låge sommartemperaturar i dei høgareliggjande vatna. Likevel er det meir enn nok rekruttar frå dei åra som har hatt høge sommartemperaturar. Sidan det jamt over ser ut til å vera låg beskatning i dei fleste vatna, blir det mykje gamal fisk i bestandane som nærast stagnerer i vekst etter kjønnsmogning. Det blir dermed ei opphoping av fisk med lengder frå om lag 35 til litt over 40 cm, slik det er vist for Kollsvatn. Mykje av den eldre fisken er likevel av bra kvalitet (sjå Fig. 10), og det er synd den vert utnytta altfor lite. Fjellstyret burde difor leggja stor vekt på å få fleire til å fiska både med garn og stang, i hovudvatna i Kvennavassdraget og Bjørnavassdraget.



Fig. 10. 'Smakebitar' frå aurefangsten i Kollsvatn i 2015, 2016, og 2018. Kvaliteten på mykje av fisken er fullt ut brukbar

Litteratur

- Borgstrøm, R. 1992. Effect of population density on gillnet catchability in four allopatric populations of brown trout (*Salmo trutta*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 49: 1539-1545.
- Borgstrøm, R. 2001. Relationship between spring snow depth and growth of brown trout *Salmo trutta* in an alpine lake: Predicting consequences of climate change. - Arctic, Antarctic and Alpine Research 33: 476-480.
- Borgstrøm, R. 2014. Aurebestandane i Litlosvatn og Kollsvatn i Kvennavassdraget på Hardangervidda. INA fagrapport 28.
- Borgstrøm, R. 2016. Auren på Hardangervidda er sterkt påverka av klimatilhøve. Naturen no. 4 (2016): 147 – 155.
- Borgstrøm, R., Haugen, M. Madsen, K. E. og Svenning, M.-A. 2015. Recorded bimodal length frequency distributions of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* (L.), and brown trout, *Salmo trutta* L.: an effect of both population structure and sampling bias. Polar Biology 38:895–903.
- Borgstrøm, R. og Museth, J. 2005. Accumulated snow and summer temperature - critical factors for recruitment to high mountain populations of brown trout (*Salmo trutta* L.). Ecology of Freshwater Fish 14: 375-384.
- Jensen, K. W. 1968. Forsøksdrift i Øvre Heimdalsvatn. S. 356 – 363 I: Frislid, R. og Rom, K. (red.) Jakt Fiske Friluftsliv Bind 4. Tiden Norsk Forlag, Oslo.
- Kildal, T. 1982. Fiskeribiologiske undersøkingar i Kvenna 1979. Rapport nr 2/82. Fiskerikonsulenten i Øst-Norge, Direktoratet for Vilt og Ferskvannsfiske.
- Muniz, I. P. 1968. Rapport fra de fiskeribiologiske undersøkelser i Odda og Ullensvang statsalmenninger sommeren 1967. Konsulenten for ferskvannsfisket i Vest-Norge, Bergen.
- Myrvang, R. og Slettebø, D. 2013. Historiske aurebestander (*Salmo trutta*) på Sentralvidda – Endringer i bestandsstruktur og livshistorietrekk som følge av endring i beskatning og variasjon i klimaforhold. Masteroppgåve, Institutt for naturforvaltning
- Pedersen, K. Å. og Scobie, L. 1990. Dynamikk, habitatbruk og redskapsseleksjon for ørretbestanden i Kollsvatn, en innsjø på Hardangervidda. Cand. agric-oppgåve, Inst. For Biologi og Naturforvaltning, NLH.
- Sømme, I. D. 1941. Ørretboka. Jacob Dybwads Forlag, Oslo.
- Thaulow, J., Haugen, T. O. og Borgstrøm, R. 2017. Parallelism in thermal growth response in otoliths and scales of brown trout (*Salmo trutta* L.) from alpine lakes independent of genetic background. Ecology of Freshwater Fish 26: 53–65.