

Undersøkelser av aurebestander i 18 reguleringsmagasin og innsjøer Tyssefaldene og Mauranger 2019



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske

NORCE Miljø
Nygårdsgaten 112
5008 Bergen

ISSN nr: ISSN-2535-6623

LFI-rapport nr: 382

Tittel: Undersøkelser av aurebestander i 18 reguleringsmagasin og innsjøer. Tyssefaldene og Mauranger 2019

Dato: 14.05.2020

Forfattere: Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers, Bjørnar Skår, Christoph Postler, Yngve Landro, Christian Lucien Bodin (NORCE LFI), Stian Myklatun (Statkraft)

Geografisk område: Hardanger, Vestland

Oppdragsgiver: Statkraft Energi

Kontaktperson hos oppdragsgiver: Sjur Gammelsrud

Antall sider: 80

Forsidebilder: Foto: Tore Wiers

Forord

På oppdrag fra Statkraft Energi AS har Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ved NORCE Miljø utført fiskebiologiske undersøkelser i regulerte vassdrag i Hardanger-regionen: Tolv lokaliteter i Tyssefaldenes nedslagsfelt, og seks på Folgefonnhalvøya ovenfor Mauranger og Jondal.

Undersøkelsene ble gjennomført i august og september 2019 og omfattet blant annet prøvefiske med nordiske oversiktsgarn og el-fiskeapparat, samt innhenting av planktonprøver og vannprøver. Feltarbeidet ble i fjorten av lokalitetene utført av personell fra LFI, og ble ledet av Tore Wiers. I fire lokaliteter i Mauranger ble feltarbeidet utført av Statkraft, og ble her ledet av Stian Myklatun.

Vi takker for et godt samarbeid.

Bergen, 14. mai 2020

Med vennlig hilsen



Gunnar Bekke Lehmann
seniorforsker, prosjektleder

Innhold

Sammendrag	5
1.0 Bakgrunn	6
1.1 Tidligere undersøkelser i magasiner og innsjøer	7
1.2 Utsetting av fisk og justering av utsettingspålegg	8
2.0 Metoder	9
2.1 Garnfiske	9
2.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver	9
2.3 Vurdering av bestandstetthet	10
3.0 Hovedresultater	11
3.1 Vannkjemi	11
3.2 Dyreplankton	12
3.3 Fisk. Tilstandsvurdering, naturlig rekruttering og aldersbestemmelse	12
4.0 Resultater fra hver lokalitet	16
4.1 Langavatnet Tyssefaldene	16
4.2 Breidavatnet	20
4.3 Håvardsvatnet	23
4.4 Øvre Nybuvatnet	26
4.5 Nibbehøl	29
4.6 Øvre Tyssevatnet	32
4.7 Nedre Tyssevatnet	35
4.8 Holmavatnet	38
4.9 Stednesvatnet	41
4.10 Tyssehøl	44
4.11 Øvre Bersåvatnet	47
4.12 Store Vendeavatnet	50
4.13 Mysevatnet	53
4.14 Svartadalsvatnet	54
4.15 Markjelkevatnet	57
4.16 Langavatnet Mauranger	60
4.17 Dravladalsvatnet	63
4.18 Kvanngrovvatnet	66
5.0 Konklusjoner og tiltak	69
5.1 Status for fiskebestandene	69
5.2 Reguleringseffekter	69
5.3 Evaluering av utsetting og av opphør av utsettingspålegg	70
5.4 Kompensasjonstiltak for fisk	71
5.5 Forslag til tiltak	72
6.0 Vedlagte tabeller	74
7.0 Referanser	79

Sammendrag

NORCE LFI fikk i 2019 i oppdrag av Statkraft å gjennomføre prøvafiske i 18 reguleringsmagasin/innsjøer i Hardangerregionen. Av disse ligger 12 lokaliteter på vestsiden av Hardangervidda i Tyssefaldenes nedslagsfelt, og 6 ligger på Folgefonnhalvøya ovenfor Mauranger og Jondal. Målet med undersøkelsene har vært å oppdatere status for fiskebestandene, vurdere regulerings effekter, evaluere tilslaget på årlig pålagt utsetting av fisk, evaluere opphør av tidligere utsetningspålegg og foreslå kompensasjonstiltak for fisk. Feltarbeidet ble gjennomført i august og september 2019, av personell fra LFI (14 lokaliteter) og Statkraft (4 lokaliteter). I lokalitetene ble det garnfisket med nordiske oversiktsgarn, og gjort elektrisk fiske i enkelte utvalgte bekker. I tillegg ble det samlet inn vannprøver og planktonprøver.

Analysene av vannkjemi i de undersøkte lokalitetene viser generelt en ionefattig og "tynn" men ikke sur vannkvalitet, som er velegnet for aure. Surheten varierte fra pH 5,9-6,6 i lokalitetene i Tyssefaldene, og fra 5,9-6,2 i Mauranger. Lavt fargetall (< 5 mg Pt/l) viste at lokalitetene hadde svært klart vann med lavt innhold av organisk materiale. Nivået av labilt/"giftig" aluminium var også meget lavt i alle lokaliteter (< 5 µg/l).

Dyreplanktonprøver både fra 2019 og fra tidligere år, viser at artsutvalget synes å være ganske stabilt i disse høytliggende reguleringsmagasinene. Som næringsdyr for aure vil krepsdyret *Daphnia umbra* være den mest interessante av de registrerte artene. Dette er en brunpigmentert vannloppe som sørover i Norge finnes i fjellinnsjøer med klart vann. Forekomsten av daphnier vil være medvirkende årsak til at auren får rød kjøttfarge når den spiser mye av dem. *Daphnia umbra* ble i 2019 registrert i 16 av 18 undersøkte lokaliteter. Hovednæringen til fisken var i de fleste lokalitetene planktonkrepsdyr og fjærmygg.

Fram til og med 2002 ble settefisk som ble brukt i Tyssefaldene og Mauranger ikke fettfinneklippet. Etter dette kom en gradvis overgang til fettfinneklipping og individmerking. I praksis har all fisk som har blitt satt ut i lokalitetene de siste 10 år vært fettfinneklippet, slik at innslaget av naturlig rekruttering kan registreres. Mengden ikke fettfinneklippet fisk i garnfangstene viste at det bare var et relativt lavt innslag av naturlig rekruttering av aure i flere av lokalitetene. I noen få av disse er det kanskje aldri et høyt nok nivå av naturlig rekruttering til at det gir noe særlig bidrag til bestanden. De aller fleste lokalitetene med registrert svak rekruttering har likevel bestandstetthet fra litt under middels til tett, grunnet utsettingene. Dette gjelder de fleste av lokalitetene i Tyssefaldene, og delvis også Svartadalsvatnet i Mauranger. I mange av lokalitetene ses det en "oppnopning" av eldre fisk i garnfangstene. Fisk med alder 10 år og eldre er vanlig forekommende, og utgjør flere steder en relativt stor del av bestanden. Eldste registrerte fisk var antakelig over 20 år gammel. Dette kan ha sammenheng med at det ikke garnfiskes mye i disse innsjøene. Lokaliteter der utsetningspålegg ble opphevet etter 2014 har fremdeles naturlig rekrutterende aurebestander. Økologisk bestandsstatus er klassifisert i forhold til "Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann."

Effektene av regulering vil både i Tyssefaldene og Mauranger være de samme som generelt gjelder for magasiner som har dam over den tidligere utløpselven, og som gjennom vinter og vår tappes ned slik at reguleringssonen blir tørrlagt. Tydelige effekter av reguleringene er også at fiskens diett generelt domineres av reguleringstolerante næringsdyr, og at de litt større fiskene i enkelte av magasinene har lavere kondisjon enn de mindre. Årsaken er antakelig at de større fiskene ikke finner tilstrekkelige mengder store næringsdyr, og at de heller ikke klarer å kompensere for dette tapet gjennom å spise tilsvarende mer av de små, reguleringstolerante næringsdyrene.

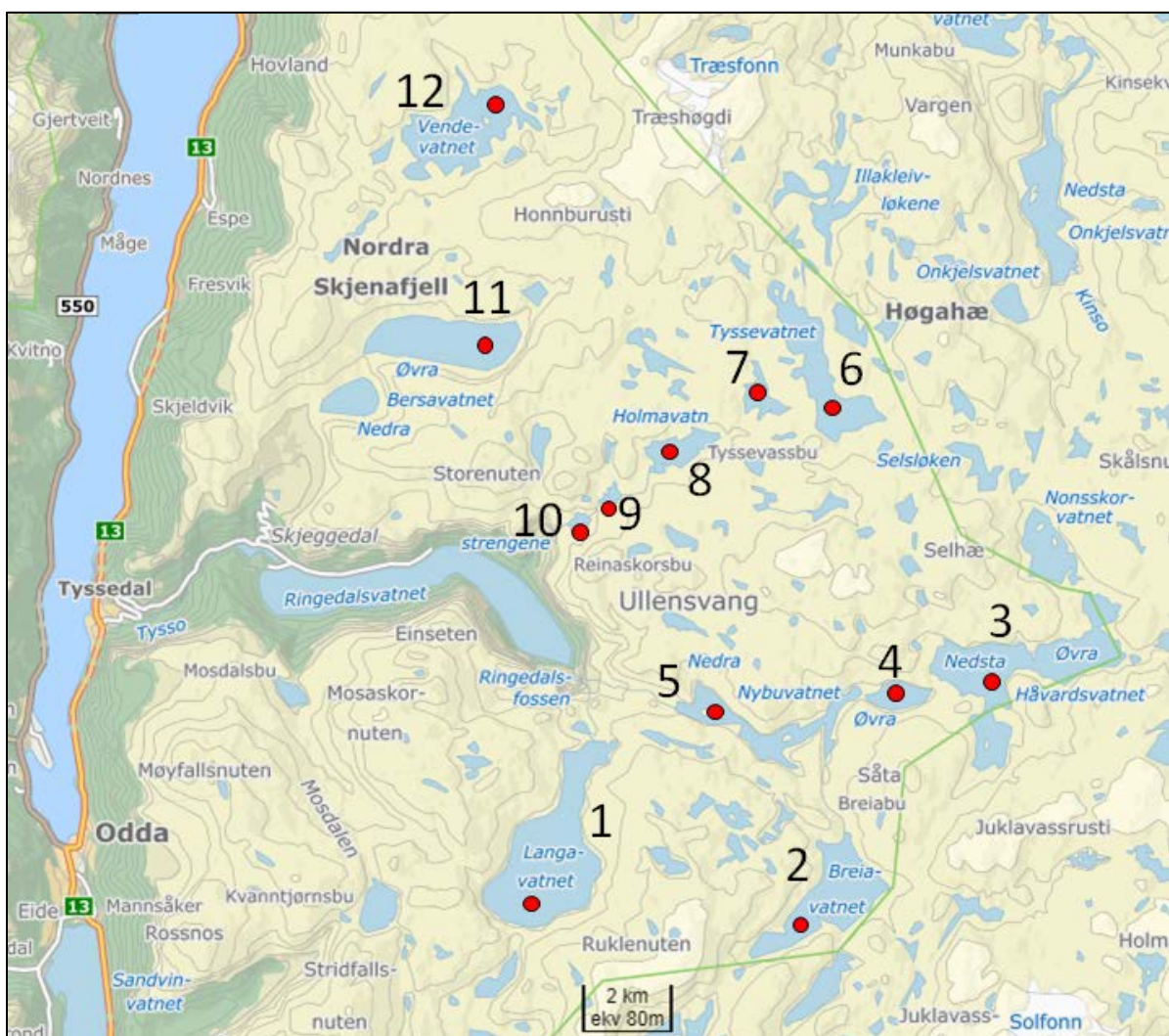
Foreslåtte tiltak er **Redusert utsetting** (Langavatnet i Tyssefaldene, Øvre Bersåvatnet og Dravladalsvatnet), **Opphør av utsetting** (Kvanngrovatnet) og **Vurdere utlegging av gytegrus** (Langavatnet i Tyssefaldene, Håvardsvatnet, Holmavatnet). Før evt. utlegging av gytegrus bør det gjennomføres et forprosjekt for kartlegging i aktuelle lokaliteter. For lokaliteter der det ikke er foreslått tiltak, anbefales det at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret. For lokaliteter der utsetningspåleggene har blitt frafalt, anbefales det å opprettholde disse vedtakene. Det vises også til tiltak som ble foreslått etter undersøkelsene i 2013.

1.0 Bakgrunn

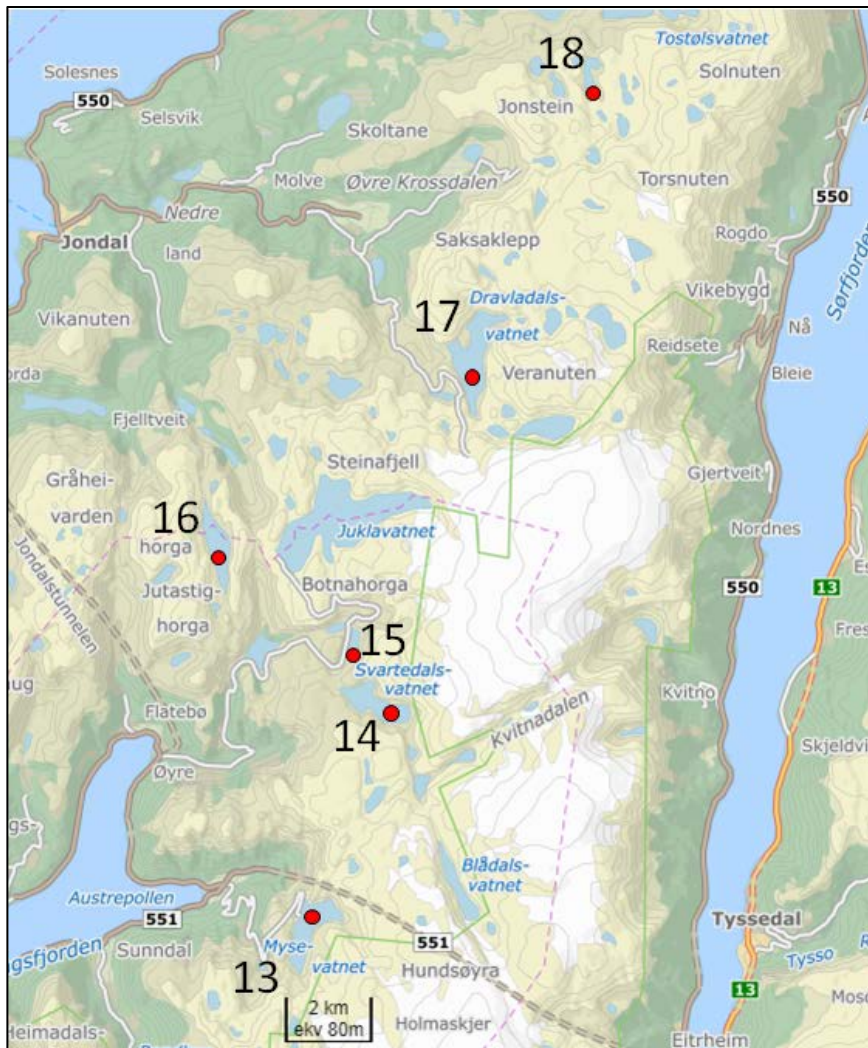
NORCE LFI fikk i 2019 i oppdrag av Statkraft å gjennomføre prøvefiske i 18 magasiner og innsjøer i Hardangerregionen. Disse fordelte seg på 12 lokaliteter i Tyssefaldenes nedslagsfelt og 6 lokaliteter på Folgefonnhalvøya ovenfor Mauranger og Jondal (**Figur 1** og **2**, **Tabell 1**).

Hensikten med prøvefisket har vært følgende:

- Oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og vurdere regulerings effekter.
- Evaluere tilslaget på årlig pålagt utsetting av fisk.
- Evaluere opphør av tidligere utsettingspålegg i Tyssehøl og Øvre Nybuvatnet (Tyssefaldene), og i Langavatnet og Markjelkevatnet (Mauranger). Påleggene ble frafalt i 2014.
- Tilrå kompensasjonstiltak for fisk, inkl. tiltak som kan øke naturlig rekruttering av ørret.



Figur 1: Magasiner i Tyssedalsfjellene som ble prøvefisket i 2019. 1: Langavatnet, 2: Breidavatnet, 3: Håvardsvatnet, 4: Øvre Nybuvatnet, 5: Nibbehøl/Nedre Nybuvatnet, 6: Øvre Tyssevatnet, 7: Nedre Tyssevatnet, 8: Holmavatnet, 9: Stednesvatnet, 10: Tyssehøl, 11: Øvre Bersavatnet, 12: Store Vende- vatnet.



Figur 2: Magasiner ovenfor Mauranger og Jondal som ble prøvefisket i 2019. 13: Mysevatnet, 14: Svartadalsvatnet, 15: Markjelkevatnet, 16: Langavatnet, 17: Dravladalsvatnet, 18: Kvanngrovvatnet.

1.1 Tidligere undersøkelser i magasiner og innsjøer

Etter 2000 har det flere ganger blitt gjennomført prøvefiske i de aktuelle lokalitetene i Tyssefaldenes områder og i Mauranger/Jondal. Dette ble utført av hhv. Fylkesmannen i Hordaland (2002/03), LFI (2006/10) og Rådgivende Biologer AS (2013).

2002/03: Samtlige av lokalitetene som er nevnt i **Tabell 1** (Lehmann og Wiers 2004 a, b).

2006: Langavatnet og Håvardsvatnet (Tyssefaldene) (Lehmann og Wiers 2007)

2010: Langavatnet, Håvardsvatnet, Nibbehøl, Øvre Tyssevatnet, Holmavatnet og Store Vendeavatnet (Tyssefaldene) (Lehmann og Wiers 2011)

2013: Breidavatnet, Tyssehøl, Øvre Bersåvatnet, Øvre Nybuvatnet, Nedre Tyssevatnet og Stednesvatnet (Tyssefaldene). I Mauranger/Jondal de samme som er nevnt i **Tabell 1** (Kambestad m.fl. 2014 a, b).

1.2 Utsetting av fisk og justering av utsettingspålegg

Etter rundene med prøvafiske nevnt ovenfor, har utsettingspåleggene over tid blitt justert til dagens nivå. Fra 2003 og noen år framover, ble det både i Tyssefaldene og i Mauranger satt ut en kombinasjon av villfanget aure og anleggsprodusert settefisk. I Tyssefaldene ble også en del av villfisken merket med Floy og Carlin individmerker, mens annen fisk ble fettfinneklippet. Foreløpig kom siste justering av utsettingspålegg i 2014, med virkning fra 2015, etter anbefalinger basert på resultatene fra prøvafisken i 2013. Da ble årlig utsetting redusert til 100 i Stednesvatnet, 300 i Mysevatnet og Svartadalsvatnet, og 600 i Dravladalsvatnet. I Øvre Nybuvatnet, Tyssehøl, Markjelkevatnet, og i Langavatnet i Mauranger, ble påleggene frafalt i 2014 pga. forekomst av naturlig rekruttering, så der har det f.o.m. 2015 ikke vært satt ut fisk.

Antall fisk som settes ut (**Tabell 2**) er identisk med utsettingspåleggene. Fisken som settes ut har de siste 10 år i all hovedsak vært ensomrig aure som er produsert i Statkraft sitt fiskeanlegg i Sima. All utsatt fisk blir fettfinneklippet, slik at den ved gjenfangst kan skilles fra naturlig rekruttert fisk. For magasinene i Mauranger benyttes aure med opprinnelse fra Bottsvatnet ovenfor Jondal som stamfisk. For magasinene i Tyssefaldene er stamfisken aure med opprinnelse fra Tyssovassdraget.

Tabell 1: Oversikt over magasiner og innsjøer som ble prøvafisken i 2019

Tyssedal	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km ²	mill. m ³	Dato
Langavatnet	1901	049.BA1B	1190	1190	1155	6,4	189,0	20.08.19
Breidavatnet	1902	049.BB5B	1233	1233	1188	3,4	88,2	21.08.19
Håvardsvatnet	1898	049.BC3	1264	1264	1208	5,5	130,0	22.08.19
Øvre Nybuvatnet	1897	049.BC1	1192			0,7		22.08.19
Nibbehøl	1894	049.BB1	1191	1191	1162	2,1	24,0	23.08.19
Øvre Tyssevatnet	1890	049.D	1333	1333	1307	2,9	52,0	23.08.19
Nedre Tyssevatnet	27650	049.C3	1315			0,4		23.08.19
Holmavatnet	27663	049.C3	1274			0,8		24.08.19
Stednesvatnet	27672	049.C3	1213			0,1		24.08.19
Tyssehøl	27680	049.C1	1160			0,1		24.08.19
Øvre Bersåvatnet	1893	049.A4C	1106	1106	1063	3,4	96,9	25.08.19
Store Vendeavatnet	1903	049.3B	1268	1268	1252	3,6	45,0	25.08.19
Mauranger	Løpenr.	Vassdr.nr.	Hoh.	HRV	LRV	km²	mill. m³	Dato
Mysevatnet	1692	046.32B	855	855	775	1,0	39,0	29.08.19
Svartadalsvatnet	1694	046.4BB	860	860	780	0,8	31,0	26.08.19
Markjelkevatnet	27624	046.4BA	740	740	737	0,3	0,8	27.08.19
Langavatnet	1693	046.4AB	962	962	927	0,3	14,0	25.09.19
Dravladalsvatnet	1697	047.2BB	957	957	880	1,4	53,0	28.08.19
Kvanngrøvatnet	1698	047.3D3	972	972	937	0,8	4,0	25.09.19

Tabell 2: Utsetting av ensomrig aure i perioden 2015 – 2019.

Tyssefaldene	2015	2016	2017	2018	2019
Langavatnet	6000	6000	6000	6000	0*
Breidavatnet	500	500	500	500	500
Håvardsvatnet	800	800	800	800	800
Øvre Nybuvatnet	Pålegg frafalt (2014)				
Nibbehøl	700	700	700	700	700
Øvre Tyssevatnet	1000	1000	1000	1000	1000
Nedre Tyssevatnet	300	300	300	300	300
Holmavatnet	300	300	300	300	300
Stednesvatnet	100	100	100	100	100
Tyssehøl	Pålegg frafalt (2014)				
Øvre Bersåvatnet	400	400	400	400	400
Vendevatnet	800	800	800	800	800
Mauranger	2015	2016	2017	2018	2019
Mysevatnet	300	300	300	300	300
Svartadalsvatnet	300	300	300	300	300
Markjelkevatnet	Pålegg frafalt (2014)				
Langavatnet	Pålegg frafalt (2014)				
Dravladalsvatnet	600	600	600	600	600
Kvanngrøvatnet	100	100	100	100	100

*: Dispensasjon fra utsetting i 2019

2.0 Metoder

2.1 Garnfiske

Det ble brukt nordisk oversiktsgarn i garnfisket. Hvert garn består av tolv 2,5 meter lange seksjoner med maskeviddene 5-6,25-8-10-12,5-15,5-19,5-24-29-35-43-55 mm. Garnet er 1,5 m dypt, og har et areal på 3,75 m² pr. maskevidde, og et totalt areal på 45 m². Fisket ble utført av personell fra LFI (alle de 12 lokalitetene i Tyssefaldene og 2 av 6 lokaliteter i Mauranger) og av Statkraft (4 av 6 lokaliteter i Mauranger).

2.2 Prøvetaking og opparbeiding av prøver

Fisken fra garnfangstene i Tyssefaldene ble opparbeidet underveis, i løpet av feltperioden, mens fisk fra Mauranger/Jondal ble frosset og gjort opp i lab senere. For hver fisk ble det registrert lengde (mm), vekt (g), kjønn, kjønnsmodningsstadium (1-7), og kjøttfarge (hvit, lys rød, rød). Utvikling av kjønnsmodning hos aure beskrives ut fra størrelse på rogn og melke, på en skala fra 1-7. Aure som på ettersommeren har rogn eller melke som er fortykket i halve bukhulens lengde eller mer, er i kjønnsmodningsstadium 3 eller høyere. Slike individer vil sannsynligvis bli gytemodne førstkommende høst. Kondisjonsfaktor (K-faktor) beskriver fiskens vekt i forhold til kroppslengden, dvs. fiskens "trinnhet" eller "feithet". Denne ble regnet ut etter Fultons formel: $K\text{-faktor} = \text{vekt (g)} \times 100 / \text{lengde (cm)}^3$. Normal K-faktor for aure er 0,95-1,05. Lavere tilsier tynn fisk, høyere tilsier fisk i godt hold. Prøve av mageinnhold ble konserverert på 70 % sprit. Det ble tatt skjell- og otolittprøve fra minimum 50 fisk fra hver lokalitet, eller av all fisk der fangsten var lavere enn 50 individer. Fiskens alder og vekst ble bestemt fra otolitter vha. binokular lupe, og i noen tilfeller ved avlesning av skjell med mikrofillemer.

Det ble registrert status for fettfinne (klippet / ikke klippet). Det ble samlet dyreplankton pelagialt i hver av lokalitetene med planktonhåv (åpningsdiameter 30 cm, maskevidde 90 μm) i som regel tre vertikale håvtrekk. Planktonet ble konserverert på 70 % sprit. Analyse av dyreplankton ble utført av NIVA. Det ble samlet inn vannprøver i hver av de undersøkte lokalitetene. Prøvene ble analysert for surhet (pH), farge (mg Pt/l), ledningsevne/konduktivitet (mS/m), aluminiumsfraksjoner (Al $\mu\text{g/l}$) og kalsiuminnhold (Ca mg/l). Analysene er utført av Eurofins, avdeling Bergen. I noen av lokalitetene ble utvalgte bekker overfisket med el-apparat for registrering av eventuell naturlig rekruttert fisk. El-fiske kunne av både praktiske og sikkerhetsmessige (hms) hensyn ikke gjennomføres ved lokalitetene i Tyssefaldene, grunnet mye vind og regn i feltperioden. Innslaget av naturlig rekruttering i aurebestandene kunne likevel beregnes, siden utsatt fisk var fettfinneklippet.

2.3 Vurdering av bestandstetthet

Gjennomsnittsfangsten i antall fisk fanget pr. bunngarn pr. natt omregnes til fangst pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt, og nyttes som mål for bestandstetthet. Fangst pr. bunngarnnatt regnes om til fangst pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt ved å dividere med 0,45. I 2001 var f.eks. gjennomsnittsfangsten 4,9 fisk pr. bunngarnnatt i 27 innsjølokaliteter som ble garnfisket i Fiskeressursprosjektet i Hordaland (Lehmann og Wiers, 2002), og i 2002 var den 4,6 i 25 lokaliteter (Lehmann og Wiers, 2004a). I Rådgivende Biologer rapport nr. 537 (Hellen m.fl. 2002) er tilsvarende tall for 136 innsjøer på Vestlandet oppgitt til 3,4 fisk pr. bunngarnnatt. Ut fra dette er det rimelig å regne 3-5 fisk pr. bunngarnnatt, eller ca. 7-11 fisk pr. 100 m² bunngarnareal pr. natt som en indikasjon på middels bestandstetthet. Det finnes også andre angivelser av bestandstetthet, som avviker noe i forhold til det som er angitt ovenfor. I henhold til Forseth m.fl., 1997, vil for eksempel en fangst på 5,0-7,5 fisk pr. 100 m² bunngarnareal bli regnet som en indikasjon på middels bestandstetthet, mens alt over 10 fisk regnes som høy tetthet. Bestandstetthet bør uansett betraktes som en relativ størrelse, som må vurderes i forhold til produksjonen av næringsdyr i hver enkelt innsjø og fiskens faktiske kondisjon og kvalitet.

Beregningsmåten for bestandstetthet som er beskrevet ovenfor, inkluderer all fisken som blir fanget på nordiske oversiktsgarn. I tillegg medregnes hele garnarealet (dvs. alle maskevidder og 45 m²) når fangst pr. 100 m² garn pr. garnnatt beregnes. Denne måten å beregne tetthet på er direkte sammenlignbar med beregninger som er gjort ved tidligere prøvefiske i lokalitetene i 2002/03, 2006, 2010 og 2013. Den er derfor nyttig for å kunne se utvikling i bestandstetthet over tid. Imidlertid er det nå tatt i bruk et nytt klassifiseringsystem, presisert i vannforskriftens vedlegg V, med 5 tilstandsklasser for økologisk tilstand (svært god til svært dårlig). I dette systemet medregnes bare fisk med lengde fra 15 cm, og bare arealet av "relevante" garnmaskevidder over 15 mm, ved utregning av bestandstetthet gitt som fangst pr. innsats / CPUE. Det er derfor gjennomført en klassifisering av de 18 aurebestandene som inngikk i denne undersøkelsen etter dette systemet, -se kapittel 3.

3.0 Hovedresultater

3.1 Vannkjemi

Analyseresultatene av vannkjemien i lokalitetene i disse fjellområdene (**Tabell 3**) viste generelt en ionefattig og "tynn" men ikke sur vannkvalitet, som er velegnet for aure. Surheten varierte fra pH 5,9-6,6 i lokalitetene i Tyssefaldene, og fra 5,9-6,2 i Mauranger. Lavt fargetall (< 5 mg Pt/l) viste at lokalitetene var svært klare og hadde et lavt innhold av organisk materiale i form av humusstoffer. Ledningsevnen var lav, med variasjon rundt 1 mS/m, og gjenspeilte her de lave nivåene av kalsium, som med et par unntak lå under eller rundt 1 mg Ca/l. Nivået av labilt/"giftig" aluminium (Al lab µg/l) var også meget lavt i alle lokaliteter (< 5 µg/l).

Generelt lå lokalitetene i Mauranger marginalt lavere på pH og kalsium, og litt høyere på total aluminium enn lokalitetene i Tyssefaldene. De relativt høye nivåene av total aluminium i Mysevatnet og delvis i Svartadalsvatnet ga likevel ikke høye nivåer av labil Aluminium der.

Parametrene pH og labilt Aluminium er i **Tabell 3** gitt tilstandsklassifisering i hh.t. klassifiseringssystemet for miljøtilstand i vann, med 5 tilstandsklasser for kjemisk tilstand (svært god til svært dårlig). Vurderingen av pH-klasse er basert på målt pH sett i sammenheng med kalsiumkonsentrasjon og vannets klarhet (farge). Kalsiumverdier under 1 mg/l gir innsjøkategori Svært kalkfattig, mens verdier fra 1-4 mg/l gir Kalkfattig. Fargetall under 5 mg Pt/l gir innsjøkategori Svært klar.

Tabell 3: Oversikt over vannkjemiske parametre i magasiner og innsjøer som ble prøvofisket i 2019.

Tilstandsklasser: Blå = Svært god, Grønn = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Rød = Svært dårlig.

(Veileder 02:2018 | Klassifisering av miljøtilstand i vann)

Tyssefaldene	Dato	pH	Farge mg Pt/l	Ledn. mS/m	Al tot µg/l	Al lab µg/l	Ca mg/l
Langavatnet	20.08.19	5,9	< 5	0,68	14,0	< 5	0,68
Breidavatnet	20.08.19	6,0	< 5	0,67	12,0	< 5	0,75
Håvardsvatnet	21.08.19	6,4	< 5	0,90	6,7	< 5	1,1
Øvre Nybuvatnet	21.08.19	6,4	< 5	0,95	6,9	< 5	1,2
Nibbehøl	22.08.19	6,4	< 5	0,93	6,1	< 5	1,2
Øvre Tyssevatnet	22.08.19	6,3	< 5	0,77	6,4	< 5	0,76
Nedre Tyssevatnet	22.08.19	6,4	< 5	0,76	9,2	< 5	0,76
Holmavatnet	24.08.19	6,3	< 5	0,76	5,9	< 5	0,91
Stednesvatnet	23.08.19	6,3	< 5	0,97	6,8	< 5	0,84
Tyssehøl	23.08.19	6,3	< 5	0,66	11,0	< 5	0,62
Øvre Bersåvatnet	24.08.19	6,4	< 5	1,11	8,1	< 5	1,4
Store Vendeavatnet	25.08.19	6,6	< 5	1,26	7,5	< 5	1,7
Mauranger	Dato	pH	Farge mg Pt/l	Ledn. mS/m	Al tot µg/l	Al lab µg/l	Ca mg/l
Mysevatnet	29.08.19	5,9	< 5	0,45	130,0	< 5	0,23
Svartadalsvatnet	26.08.19	5,9	< 5	0,82	38,0	< 5	0,25
Markjelkevatnet	27.08.19	6,1	< 5	1,03	18,0	< 5	0,39
Langavatnet	25.09.19	6,2	< 5	1,08	21,0	< 5	0,52
Dravladalsvatnet	28.08.19	6,1	< 5	0,81	27,0	< 5	0,36
Kvanngrøvatnet	25.09.19	6,0	< 5	0,68	20,0	< 5	0,35

3.2 Dyreplankton

NIVA har analysert og kommentert planktonprøvene fra 2019 (**Tabell 7**, vedlegg). Det var også NIVA som analyserte planktonprøvene fra tidligere prøvofiske i 2002/03 (Lehmann og Wiers 2004 a, b) og i 2010 (Lehmann og Wiers 2011). NIVA påpeker at artsutvalget synes ganske stabilt i de høytliggende reguleringsmagasinene. I tre innsjøer i Mauranger (Svartadalsvatnet, Markjelkevatnet, Mysevatn) ble det registrert flere arter i 2019 enn i 2002, trolig fordi prøvofisken i Mauranger i 2002 ble gjennomført tidlig i juli, mens 2019-prøvene ble tatt sent i august. F. eks var vannloppen *Daphnia umbra* og hoppekrepsene *Cyclops abyssorum* og *Mixodiaptomus laciniatus* ikke registrert i noen av disse tre lokalitetene tidligere.

Vannloppen *Holopedium gibberum* (gelékreps) dominerte i Øvre Bersåvatnet i 2019, men forekom ikke i prøver fra 2002. Arten var også "ny" for Tyssehøi i 2019. Den er ulik alle andre vannlopper ved at den har en kappe av gelatin som omgir dyret. Arten unngår vann med høyt kalsiuminnhold. Den er vanligst i litt større innsjøer. I noen av magasinene i området Odda/Ullensvang finnes de to calanoide hoppekrepsene *Mixodiaptomus laciniatus* og *Arctodiaptomus laticeps*, og forholdet mellom dem synes å variere fra år til år. Disse artene antas å være konkurrenter, og i de fleste innsjøer finnes vanligvis bare en av dem. Etter 2002 synes *M. laciniatus* å ha dukket opp i flere innsjøer, både i prøvene fra 2010 og 2019. Også den cyclopoide hoppekrepsen *Cyclops abyssorum* forekom i flere innsjøer enn tidligere.

Som næringsdyr for aure vil *Daphnia umbra* være den mest interessante av de registrerte artene. Dette er en brunpigmentert vannloppe som normalt har en mer arktisk/alpin utbredelse, men som sørover i Norge også finnes i fjellinnsjøer med klart vann. Forekomsten av daphnier vil være medvirkende årsak til at auren får rød kjøttfarge når den spiser mye av dem. *Daphnia umbra* ble i 2019 registrert i alle lokaliteter, unntatt i prøvene fra Stednesvatnet og Øvre Bersåvatnet. Som oftest var den ganske fåtallig, unntatt i tre magasin i Mauranger hvor tettheten var større (Markjelkevatnet, Langavatnet, Dravladalsvatn).

I tillegg til *Daphnia*, er store arter som vannloppen *Bythotrephes longimanus* (planktonspisende rovform) og hoppekrepsen *Heterocope saliens* ofte foretrukket føde for aure, men disse ble ikke funnet i noen av de aktuelle lokalitetene.

3.3 Fisk. Tilstandsvurdering, naturlig rekruttering og aldersbestemmelse

Fram til og med 2002 ble ikke settefisken som ble brukt i Tyssefaldene og Mauranger fettfinneklippet. Etter dette kom en gradvis overgang til fettfinneklipping og merking med Floy og Carlin individmerker. I praksis har all fisk som har blitt satt ut i lokalitetene de siste 10 år vært fettfinneklippet. Det kan derfor nå med stadig større sikkerhet fastslås i hvilken grad det har forekommet naturlig rekruttering i hver lokalitet. Nåværende utsettingspålegg er vist i **Tabell 2**.

I **Tabell 4** finnes en tilstandsvurdering for aurebestandene i hver av de undersøkte lokalitetene i Tyssefaldene og Mauranger. Klassifiseringen er basert på fangst i nordiske oversiktsgarn i august og september 2019, og er gjort i hh.t. grenseverdier for OR (oppvekstratio) ≤ 25 i "Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann". For beregning av CPUE er bare fisk med lengde 15 cm og større, og garnareal med maskevidde over 15 mm (relevante maskevidder) benyttet. Det er beregnet to verdier for CPUE pr. lokalitet; En for all fisk ≥ 15 cm, og en for fisk ≥ 15 cm som ikke var fettfinneklippet og derfor antakelig er naturlig rekruttert.

Innslaget av ikke fettfinneklippet fisk i fangstene viser at det bare er et relativt lavt innslag av naturlig rekruttering av aure i flere av lokalitetene. I noen få av disse er det kanskje aldri et høyt nok nivå av naturlig rekruttering til at det gir noe særlig bidrag til bestanden. Dette gjelder lokaliteter med tilstand

"Dårlig" (orange) og "Svært dårlig" (rød) (**Tabell 4**, kolonne Ikke fflk fisk CPUE). I samme kolonne er det også enkelte lokaliteter der naturlig rekruttering av aure ser ut til å være vanlig forekommende. Dette gjelder lokaliteter med tilstand "Svært god" (blå) og "God" (grønn). I noen av disse ble utsettingspåleggene frafalt i 2014, med virkning f.o.m. 2015 (**Tabell 2**).

De aller fleste lokalitetene med registrert svak rekruttering har likevel grunnet utsettinger aurebestander med bestandstetthet som er fra litt under middels til tette. Dette gjelder de fleste av lokalitetene i Tyssefaldene, og delvis også Svartedalsvatnet i Mauranger (**Tabell 4**, kolonne All fisk CPUE). Dette tyder samtidig på at bestandstettheten i stor grad er styrt av utsetting og tilslag av settefisk. Siden utsatt fisk dominerer antallsmessig i de fleste av bestandene, og utsettingene har foregått i flere tiår, er det derfor vanskelig å relatere endringer i bestandstetthet direkte til f.eks. tørrlegging av gyteområder og andre effekter av regulering, eller til variasjon i klimatiske forhold mellom år. Klimatiske forhold vil i særlig grad regulere naturlig rekruttering gjennom å påvirke overlevelsen av egg, og av 0+/årsunger (Borgstrøm og Museth, 2005).

Forskjellen mellom All fisk CPUE og Ikke fflk CPUE viser også at utsettingene av settefisk fungerer effektivt og er svært vellykkede hvis målet med kultiveringen er å opprettholde middels til høye bestandstettheter av aure i lokalitetene. **Tabell 5** viser at de fleste lokaliteter har hatt nær middels eller høyere bestandstetthet over tid.

I mange av lokalitetene ses det en "oppnopning" av eldre fisk i garnfangstene, -se resultater fra hver enkelt lokalitet i pkt. 4 nedenfor. Fisk med alder rundt 10 år og eldre er vanlig forekommende, og utgjør flere steder en relativt stor del av bestanden. Dette har antakelig sammenheng med at det ikke fiskes særlig hardt med garn i disse innsjøene, sammenlignet med det som er situasjonen i en del andre innsjøer på Hardangervidda. Prøvefiske i Tinnhølen (Lehmann og Wiers 2004a, 2005), Halnefjorden (Lehmann m.fl. 2008) og Bjornesfjorden (Barlaup m.fl. 2014) har f.eks. vist at det stort sett ikke fanges fisk som er eldre enn 7-8 år i prøvegarnfangstene. I disse innsjøene er veksten og kvaliteten til auren bedre enn i magasinene i Tyssefaldene og Mauranger, og det fiskes hardt med garn på ettersommeren hvert år. Maskeviddene som benyttes i garnene gjør at mesteparten av fisken tas ut innen den har den størrelsen som oppnås ved alder 8+.

Gjennomsnittsstørrelsen for auren i lokalitetene i Tyssefaldene og Mauranger ligger typisk i området 100-200 g og 20-30 cm (**Tabell 6**). Veksten til fisken begynner i de fleste lokalitetene å avta når den har en lengde rundt 25-30 cm, -se resultater fra hver enkelt lokalitet i pkt. 4 nedenfor. Dette skjer gjerne en gang mellom alder 6-10 år. Ved lengde rundt 30-35 cm ser det ut til at mye av fisken stagnerer i vekst. Vekststagnasjon gjør at årringer i otolitter og skjell ligger stadig tettere etter hvert som fisken øker i alder. For gammel fisk medfører dette at skjell ikke er praktiske å bruke til aldersbestemmelse, og til at årringer i otolitter ofte ikke kan skilles fra hverandre uten at det først gjøres en mer omfattende preparering av otolittene. Vanlig aldersanalyse blir derfor i mange tilfeller usikker for fisk som er ca. 10 år gammel og eldre. Det er derfor i vekstkurver og aldersfordelinger valgt å slå sammen fisk som er 10+ og eldre i en aldersgruppe kalt "≥ 10+". Av samme grunn er det valgt å fokusere på tilstedeværelse av eller mangel på fettfinne hos fisk med alder ≥ 10+ ved vurdering av innslag av naturlig rekruttering (**Tabell 4**). Dette fordi det ikke er helt sikkert at alle eldre settefisk nødvendigvis har vært fettfinneklippet. En eldre/større fisk som har intakt fettfinne trenger derfor ikke nødvendigvis å være et naturlig rekruttert individ, mens sannsynligheten for dette anses som mye høyere for yngre/mindre fisk. Når all fisk som ikke er fettfinneklippet regnes som naturlig rekruttert, representerer vurderingen av andelen naturlig rekruttering et maksimumsestimert.

Tabell 4: Klassifisering av økologisk tilstand pr. 2019 for aurebestander i Tyssefaldene og Mauranger, basert på fangst med nordiske oversiktsgarn. Det er lagt til grunn oppvekstratio (OR) ≤ 25 . **ffkl:** Fettfinneklippet settefisk. **CPUE:** Fangst pr. innsats av fisk med lengde ≥ 15 cm fanget pr. garnnatt pr. 100 m² relevante maskevidder i oversiktsgarn, dvs. 7 maskevidder > 15 mm, til sammen 26,25 m² pr. garn. **All fisk CPUE:** Inkluderer både fflk og fisk som ikke er fflk, dvs. mulig naturlig rekruttert. **Ikke fflk fisk CPUE:** Inkluderer bare ikke fflk fisk. **Andel $\geq 10+$:** Andel av aldersbestemte, ikke fflk fisk som var i aldersgruppen $\geq 10+$. Høyere andel ikke fflk $\geq 10+$ indikerer at det har vært lite naturlig rekruttering de siste 10 år og økende sannsynlighet for at disse fiskene kan være gamle, umerkede settefisk. **Tilstandsklasser:** Blå = Svært god, Grønn = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Rød = Svært dårlig. (Veileder 02:2018 | Klassifisering av miljøtilstand i vann)

Tyssefaldene	Totalfangst			All fisk ≥ 15 cm		Ikke fflk fisk ≥ 15 cm		
	Antall garn	Antall fisk	ffkl %	Antall fisk	CPUE	Antall fisk	CPUE	Andel $\geq 10+$
Langavatnet	16	140	89	115	27,4	16	3,8	12 av 14
Breidavatnet	14	50	86	41	11,2	7	1,9	6 av 7
Håvardsvatnet	16	50	86	37	8,8	3	0,7	0 av 3
Øvre Nybuvatnet	8	33	12	24	11,4	20	9,5	7 av 20
Nibbehøl	8	18	44	18	8,6	10	4,8	7 av 10
Øvre Tyssevatnet	12	71	86	49	15,6	7	2,2	1 av 6
Nedre Tyssevatnet	6	25	100	24	15,2	0	0,0	-
Holmavatnet	16	49	73	32	7,6	13	3,1	3 av 13
Stednesvatnet	6	11	82	11	7,0	2	1,3	0 av 2
Tyssehøl	6	18	0	17	10,8	17	10,8	2 av 17
Øvre Bersåvatnet	14	90	70	77	21,0	18	4,9	2 av 8
Store Vendeavatnet	16	63	81	55	13,1	11	2,6	6 av 9
Mauranger	Antall garn	Antall fisk	ffkl %	Antall fisk	CPUE	Antall fisk	CPUE	Andel $\geq 10+$
Mysevatnet	8	2	100	2	1,0	0	0,0	-
Svartadalsvatnet	16	57	81	52	12,4	10	2,4	5 av 8
Markjelkevatnet	8	70	3	51	24,3	49	23,3	4 av 48
Langavatnet	8	47	55	45	21,4	19	9,0	2 av 19
Dravladalsvatnet	16	86	62	78	18,6	31	7,4	4 av 19
Kvanngrøvatnet	8	51	49	49	23,3	25	11,9	1 av 24

Tabell 5: Fangst av aure pr. 100 m² nordisk oversiktsgarn ved prøvefiske i 2002/03, 2006, 2010, 2013 og 2019. All fisk som ble fanget (alle størrelser fflk og ikke fflk) og arealet av alle 12 maskevidder i oversiktsgarnet (45 m²) er her medregnet. Verdiene kan derfor ikke sammenlignes direkte mot CPUE-verdier i **Tabell 4**.

Tyssefaldene	Antall fisk/100 m ² garn/garnnatt					Utviklingstrend over tid for bestandstettheten
	2002/03	2006	2010	2013	2019	
Langavatnet	20,3	20,6	15,8		19,7	Stabilt høy
Breidavatnet	17,6			6,7	7,9	Reduksjon til middels
Håvardsvatnet	13,6	11,6	7,8		6,9	Reduksjon til middels
Øvre Nybuvatnet	7,4			8,9	9,2	Stabilt middels
Nibbehøl	9,6		12,7		5,0	Reduksjon til under middels
Øvre Tyssevatnet	10,9		13,7		13,1	Stabilt middels/høy
Nedre Tyssevatnet	13,7			4,9	9,3	Variabel
Holmavatnet	6,7		9,9		6,8	Stabilt middels
Stednesvatnet	7,4			6,0	4,1	Reduksjon til under middels
Tyssehøl	3,7			5,1	6,7	Stabilt under middels
Øvre Bersåvatnet	5,0			8,5	14,3	Økning til over middels
Store Vendeavatnet	8,8		7,9		8,8	Stabilt middels
Mauranger	2002/03	2006	2010	2013	2019	Utviklingstrend over tid
Mysevatnet	0,6			5,1	0,6	Variabel lav
Svartadalsvatnet	3,9			9,6	7,9	Variabel middels
Markjelkevatnet	7,4			17,1	19,7	Økning til høy
Langavatnet	3,6			9,6	13,1	Økning til over middels
Dravladalsvatnet	5,6			8,9	11,9	Økning til middels
Kvanngrøvatnet	8,0			9,3	14,2	Økning til over middels

Tabell 6: Oversikt over fiskedata fra prøvefisket i 2019.

Lengde cm ± SD, (max): Fiskens gjennomsnittslengde ± SD, og (max) = lengste fisk.

Vekt g ± SD, (max): Fiskens gjennomsnittsvekt ± SD, og (max) = tyngste fisk.

K-faktor ± SD: Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor ± SD.

h-lr-r %: Prosent av fisken i fangsten med hhv. hvit, lys rød og rød kjøttfarge.

Tysefaldene	Lengde cm ± SD, (max)	Vekt g ± SD, (max)	K-faktor ± SD	h-lr-r %
Langavatnet	22,6±6,9 (34,5)	136±93 (372)	0,95±0,09	54-40-6
Breidavatnet	23,4±8,9 (41,2)	199±214 (812)	1,01±0,11	44-40-16
Håvardsvatnet	19,7±6,8 (33,8)	105±97 (388)	1,00±0,08	62-32-6
Øvre Nybuvatnet	19,6±7,2 (32,7)	103±96 (362)	0,99±0,10	55-21-24
Nibbehøl	29,2±5,5 (35,4)	253±104 (422)	0,96±0,11	22-28-50
Øvre Tyssevatnet	22,6±8,4 (39,9)	169±150 (623)	1,02±0,10	42-17-41
Nedre Tyssevatnet	23,5±5,8 (32,3)	63±107 (355)	1,06±0,07	52-24-24
Holmavatnet	23,6±6,0 (34,4)	162±109 (447)	1,03±0,10	56-22-22
Stednesvatnet	26,9±4,0 (32,8)	202±85 (348)	0,96±0,06	36-28-36
Tyssehøl	23,5±5,0 (32,5)	155±84 (344)	1,06±0,07	44-50-6
Øvre Bersåvatnet	22,0±6,1 (37,1)	118±86 (430)	0,95±0,12	48-37-16
Store Vendeavatnet	23,0±6,7 (36,0)	163±126 (524)	1,06±0,11	32-41-27
Mauranger	Lengde cm ± SD, (max)	Vekt g ± SD, (max)	K-faktor ± SD	h-lr-r %
Mysevatnet	22,1 og 25,5	139 og 206	1,29 og 1,24	0-0-100
Svartadalsvatnet	24,6±7,8 (45,2)	206±189 (1070)	1,11±0,14	55-20-25
Markjelkevatnet	18,3±4,6 (25,4)	83±49 (179)	1,17±0,11	82-16-2
Langavatnet	25,6±4,4 (33,7)	201±73 (386)	1,13±0,10	49-30-21
Dravladalsvatnet	23,9±5,2 (32,1)	201±88 (386)	1,13±0,14	49-30-21
Kvanngrovatnet	22,4±4,4 (30,6)	135±66 (286)	1,11±0,13	71-23-6

4.0 Resultater fra hver lokalitet

4.1 Langavatnet Tyssefaldene

Fangst

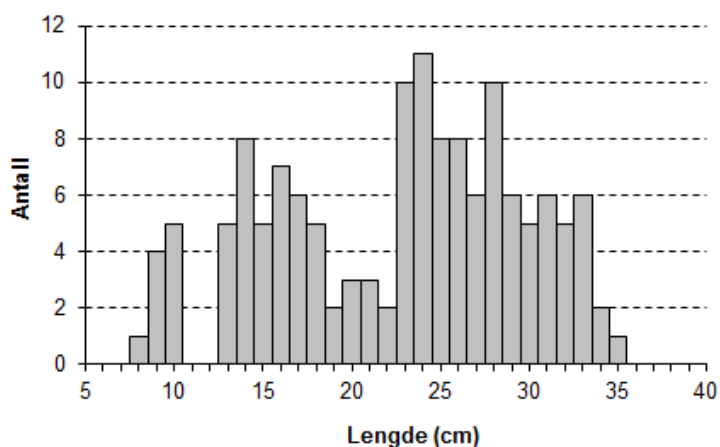
Totalfangsten og fangst pr. innsats i Langavatnet indikerte at bestandstettheten var høy, og fremdeles på nivå med det som har blitt funnet ved tidligere prøvefiske (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

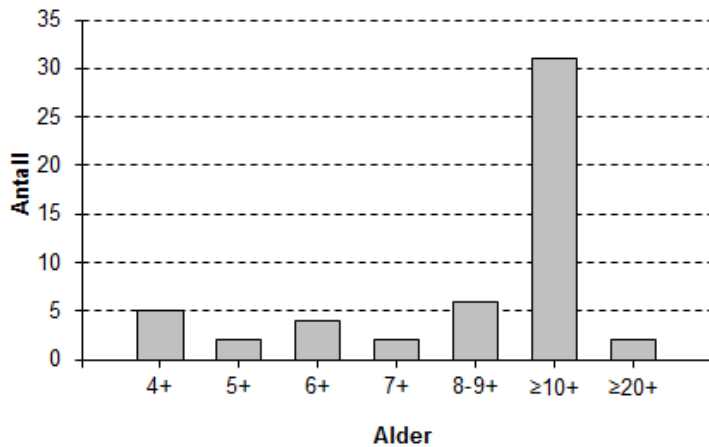
Det ble fanget fisk på mellom 8 og 35 cm lengde i Langavatnet, med overvekt av fisk større enn 22 cm (**Figur 3**). Det ble registrert årsklasser fra 4+ og eldre blant de fiskene fra garnfangsten som ble aldersbestemt (**Figur 4**).

Det så ut til å være en overrepresentasjon av fisk med alder 10+ og eldre i utvalget som ble aldersbestemt. Blant annet ble det funnet to fisk som hadde Floy individmerker, etter utsetting i 2004 i regi av "Fiskeressursprosjektet i Hordaland". Den ene av disse fiskene var 33,6 cm lang og veide 288 gram. Den ble opprinnelig fanget i Ringedalsvatnet i storruse i 2004, og var ved utsetting i Langavatnet 21,3 cm lang og veide 86 gram. Alders- og lengdefordelinger for aure fra Ringedalsvatnet i 2004 tyder på at denne auren kan ha hatt alder mellom 5+ og 7+ ved utsetting i Langavatnet (Lehmann og Wiers 2005). I 2019 hadde denne fisken dermedrolig en alder over 20+. Den andre Floy-merkete auren hadde lengde 31,5 cm og vekt 259 gram ved gjenfangst, og var 18,2 cm og 57 gram i 2004. Også denne fisken hadde en alder rundt 20+ i 2019.

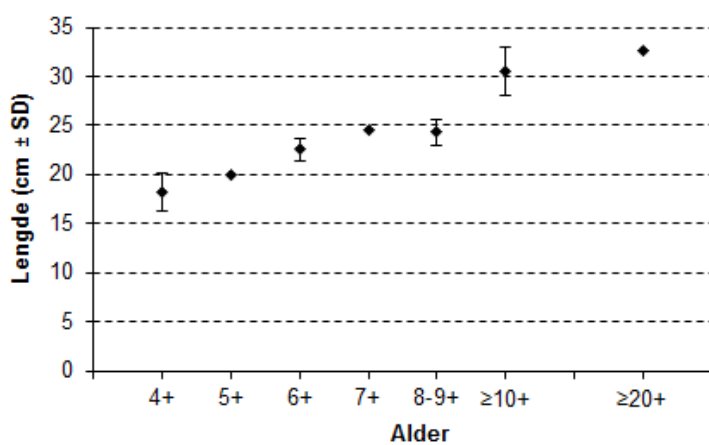
Veksten hos auren lå på ca. 2 cm pr. år for fisk med alder mellom 4+ og 8+ (**Figur 5**). Dette kan regnes som under middels veksthastighet. Veksten så ut til å stagnere når fisken var i overkant av 30 cm lang. Veksten var langsommere enn det som ble funnet ved prøvefiske både i 2002, 2006 og sannsynligvis også 2010. Gjennomsnittsvekten for all fisk var i 2019 136 gram (**Tabell 6**).



Figur 3:
Lengdefordeling hos aure
fra Langavatnet,
20.08.2019 (n=140)



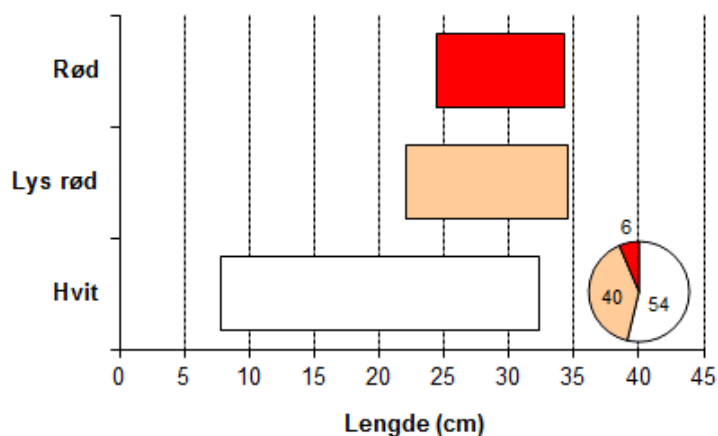
Figur 4:
Aldersfordeling hos aure
fra Langavatnet,
20.08.2019 (n=50)



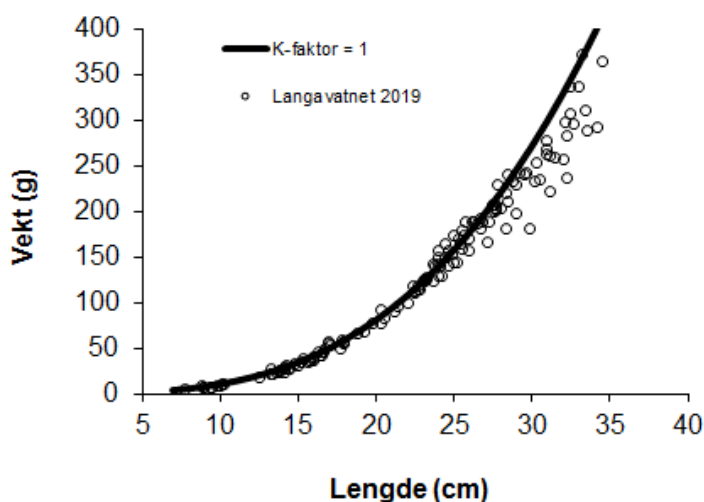
Figur 5:
Lengde ved alder hos aure
fra Langavatnet,
20.08.2019 (n=50)

Fødevalg, farge og kondisjon

På undersøkelsestidspunktet var fjærmygg hovedinnholdet i mageprøvene fra aure i Langavatnet. I tillegg ble det funnet vårfluer og hoppekreps (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 54, 40 og 6 % av individene (**Figur 6**). Fargeprofilen i bestanden viser at fisken begynner å få rødfarge i kjøttet når den nærmer seg ca. 22-24 cm lengde, men at relativt få fisk blir sterkt røde i kjøttet. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,95 (**Tabell 6**). Dette er i underkant av middels kondisjon, og særlig større/eldre fisker hadde lav kondisjon (**Figur 7**). Når den større fisken har relativt lav kondisjonsfaktor, og lavere enn mindre/yngrer fisk fra samme lokalitet, kan dette ha sammenheng med at større næringsdyr som de større fiskene spiser blir borte fra strandsonen siden denne regelmessig tørrlegges av reguleringen.



Figur 6: Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge (kake), hos aure fra Langavatnet, 20.08.2019 (n=140)



Figur 7: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Langavatnet, 20.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=140)

Kjønnsmodning

I alt 30 av 61 hunner (49 %) fra garnfangsten i Langavatnet var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5 i august 2019. Av disse var 19 aldersbestemt. To av de kjønnsmodnende hunnene hadde alder hhv. 6+ og 9+. Resten var 10+ og eldre, inkludert en fisk med alder ca. 20+. Blant hannene var 55 av 79 i stadium 3, 4 og 5. I alt 25 av de kjønnsmodne hannene var aldersbestemt, og disse fordelte seg utover hele aldersspekteret f.o.m. 4+ t.o.m. 20+. Det er vanlig at aurehunner har høyere gjennomsnittlig alder ved kjønnsmodning enn det hanner har.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

Settefisk som ble produsert hos Statkraft/Sima og som ble satt ut i Tyssefaldenes magasiner, ble ikke fettfinneklippet før 2003. I 2019 var 124 av 140 fisk (89 %) som ble fanget i Langavatnet fettfinneklippet. Av de 16 som ikke var fettfinneklippet, var 14 aldersbestemt. To av disse hadde alder hhv. 4+ og 5+. De øvrige var i aldersgruppen som hadde alder minimum 10+. Funn av Floy-merket fisk med alder rundt 20+ i garnfangsten viser at fisken blir gammel i Langavatnet. Flere, kanskje alle, av de eldre fiskene som ikke var fettfinneklippet kan derfor ha vært så gamle at de stammet fra utsetninger før 2003 (alder 17+ eller eldre). Det er derfor bare de to fiskene med alder 4+ og 5+ som er noenlunde sikre indikatorer på at det kan ha forekommet litt naturlig rekruttering av aure i Langavatnet. Det er samtidig en mulighet for at disse to fiskene er individer som har vært ufullstendig fettfinneklippet ved

utsetting. Fettfinnene kan da ha fått en delvis regenerering, slik at de ikke ble registrert som klippet når fisken ble gjort opp.

Øst for kraftselskapets hytte ved demningen i Langavatnet er det en vik, som ved lav magasin vannstand blir til en bassenglignende poll, der det da også renner inn en bekk via en 3-4 m høy foss. Ved el-fiske nedenfor fossen ble det i 2002 fanget 10 aure mellom 69 og 157 mm i innløpsosen, men ingen ovenfor fossefallet. Årsyngel ble ikke observert (Lehmann og Wiers 2004 a). Hvis fisken i det hele tatt får tilgang videre opp i elven ovenfor fossen, vil dette bare kunne skje ved høy vannstand i magasinet, opp mot HRV. Det ble ikke registrert andre antatt egnete gytebekker i området ved Langavatnet.

Kombinasjonen av mangelen på egnete gytebekker og at nesten all fisk i fangstene var fettfinneklippet i 2019, tilsier at naturlig rekruttering av aure ikke er vanlig forekommende i Langavatnet. Auren blir imidlertid gytemoden, og kan antakelig om høsten klare å gyte i vanndekkete grusforekomster i magasinets strandsone/reguleringssone. Selv om dette skulle være tilfelle, ser det likevel ut til at det ikke resulterer i god eggoverlevelse og yngelproduksjon, -antakelig grunnet tørrlegging og frysing av gytegrupene gjennom vinteren når magasinet tappes ned.

Vurdering. Tiltak.

Resultatene fra undersøkelsen viser at bestandstettheten av aure i Langavatnet var høy i 2019, og at bestanden i praksis er opprettholdt gjennom utsettinger av settefisk. I forhold til det som har blitt funnet ved tidligere prøvefiske, kan kvaliteten på fisken i 2019 ikke sies å være like god. Fisken hadde relativt langsom vekst. Den hadde både lavere gjennomsnittsvekt og kondisjon enn tidligere, og en relativt lav andel av fisken (6 %) hadde rød kjøttfarge. Disse funnene tyder på at bestandstettheten er for høy i forhold til det nåværende næringstilbudet i magasinet, og at fisken ikke har hatt rikelig tilgang på f.eks. vannloppen *Daphnia umbra* som ville gitt mer fisk med god rødfarge i kjøttet. Den høye alderen til mye av fisken tyder også på at det fiskes lite med garn.

Magasinet har lite naturlig rekruttering av aure, men likevel nokså tett bestand grunnet utsettinger. Mye av fisken er gammel, som tyder på at det ikke har vært mye garnfiske i vatnet i senere år. Det foreslås å redusere utsetting til 3000 1-somrige pr. år. Et annet aktuelt tiltak kan være å legge ut gytegrus i tjernet/kulpen som ligger ca. 70 m øst for kraftselskapets hytte ved Langavatnet, se pkt. 5.5 nedenfor.

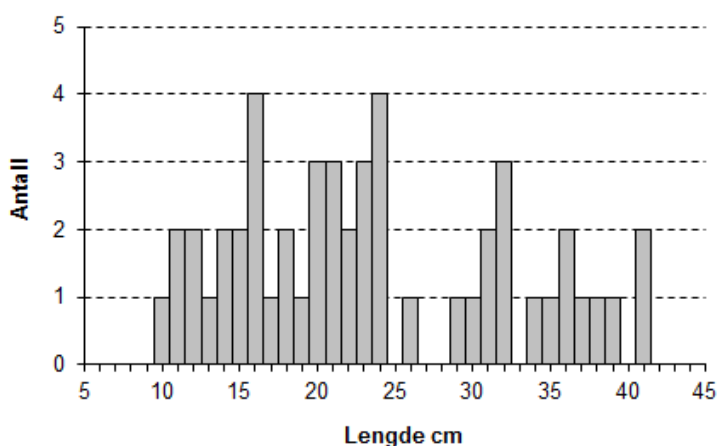
4.2 Breidavatnet

Fangst

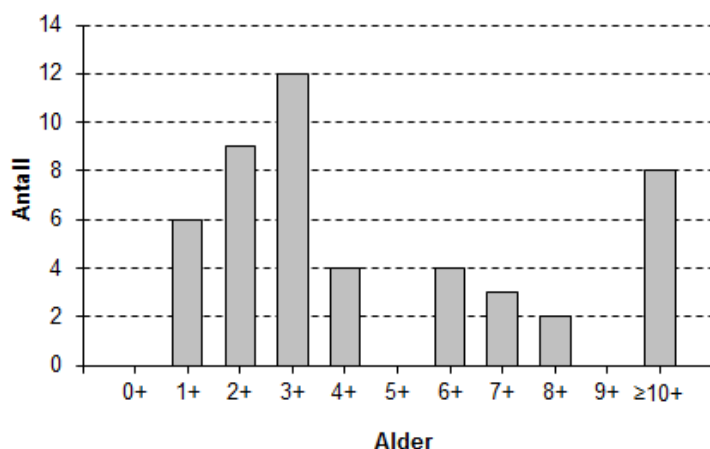
Breidavatnet ble garnfisket 21. august 2019 med 14 bunngarn. Det ble fanget i alt 50 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,6 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 7,9 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet hadde en middels tett bestand av aure i 2019 (**Tabell 4** og **5**).

Vekst og alder

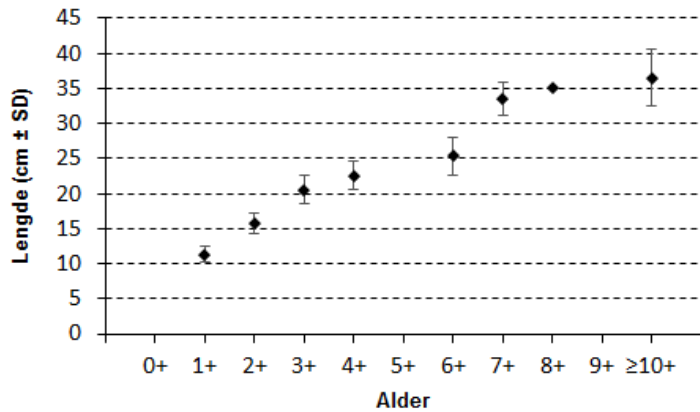
Det ble fanget fisk med lengde fra 10 til 41 cm i Breidavatnet (**Figur 8**). Det ble funnet fisk med alder fra 1+ til 8+ unntatt 5+ i fangsten, og i tillegg fisk med alder $\geq 10+$ (**Figur 9**). Ettårig fisk hadde gjennomsnittslengde på vel 10 cm (**Figur 10**). Størrelsen på ungfisken gjenspeiler opprinnelsen fra settefiskanlegg, dvs. at den har vært "stor for alderen" som 0+/settefisk. Etter alder 1+ lå veksten på ca. 5 cm pr. år fram til alder 3+, og deretter avtok den noe. Veksten så ut til å stagnere når fisken var ca. 35 cm lang. Vekstmønsteret var litt langsommere enn det som ble funnet ved prøvefiske i 2002 (Lehmann og Wiers 2004a), men forholdsvis likt det som ble funnet i 2013 (Kambestad m.fl. 2014 a) Gjennomsnittsvekten for all fisk var i 2019 199 gram (**Tabell 6**). Dette var klart høyere enn i 2002 (111 g), men noe lavere enn i 2013 (252 g). At fisken var mindre i 2002, skyldtes mest sannsynlig at bestanden den gangen var dominert av to yngre, sterke årsklasser (3+ og 4+), mens det i 2013 og 2019 relativt sett var noe høyere innslag av eldre fisk i bestanden.



Figur 8:
Lengdefordeling
for aure fra
Breidavatnet
21.08.2019 (n=50)



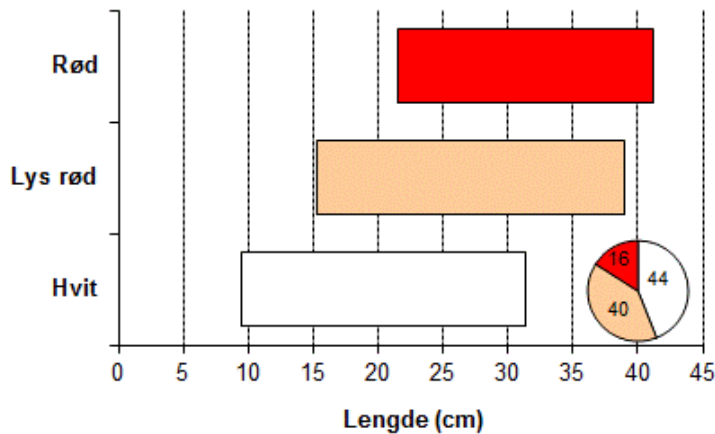
Figur 9:
Aldersfordeling
for aure fra
Breidavatnet
21.08.2019 (n=48)



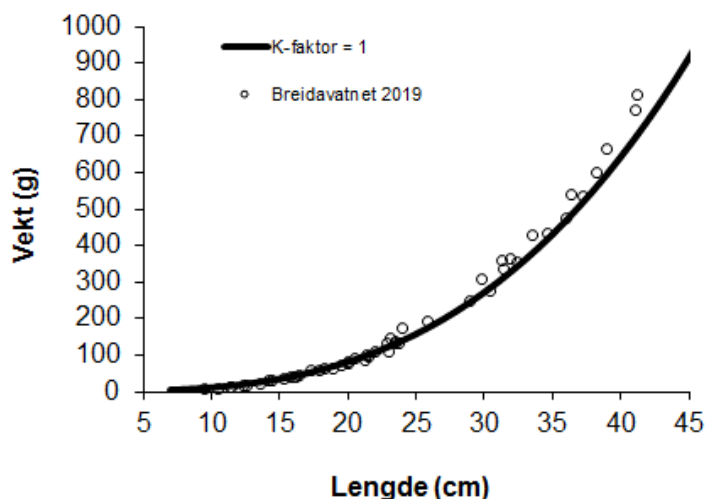
Figur 10:
Lengde ved alder
for aure fra
Breidavatnet
21.08.2019 (n=48)

Fødevalg, farge og kondisjon

På undersøkelsestidspunktet var fjærmygglarver hovedinnholdet i mageprøvene fra aure i Breidavatnet. I tillegg ble det funnet vårfluer i slekten *Apatania*, knott og ertemusling. (Tabell 8). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 44, 40 og 16 % av individene (Figur 11). Fargeprofilen i bestanden viser at fisken begynner å få rødfarge i kjøttet allerede fra den er 15 cm lang. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i bestanden var 1,01 (Tabell 6), som er middels høy kondisjon. De større og eldre fiskene hadde over middels kondisjon (Figur 12). Dette indikerer at auren i Breidavatnet har et tilfredsstillende næringstilbud.



Figur 11:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Breidavatnet
21.08.2019 (n=50)



Figur 12: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Breidavatnet 21.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=50)

Kjønnsmodning

I alt 8 av 25 hunner (32 %) fra garnfangsten i Breidavatnet var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5 i august 2019. Tre av disse hunnene hadde alder 7+, en var 8+ og fire var i aldersgruppen $\geq 10+$. Blant hannene var 16 av 25 i stadium 3, 4 og 5. Disse fordelte seg aldersmessig f.o.m. 2+ t.o.m. 10+ og eldre.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I 2019 var 43 av 50 fisk (86 %) som ble fanget i Breidavatnet fettfinneklippet. Av de sju som ikke var fettfinneklippet, hadde en fisk alder 7+. De øvrige seks var i aldersgruppen $\geq 10+$. Noen av disse kan ha vært så gamle at de stammet fra utsetninger før 2003 og innført fettfinneklipping (alder 17+ eller eldre). Det er derfor bare den ene fisken med alder 7+ som er en noenlunde sikker indikator på at det i de senere år har vært naturlig rekruttering av aure i Breidavatnet.

Det er en rekke innløpsbekker til Breidavatnet, der Juklavassåni som renner inn fra østsiden av magasinet er den største. Gyteforholdene i bekkene ble vurdert som dårlige både i 2002 (Lehmann og Wiers 2004 b) og i 2013 (Kambestad m.fl. 2014 a). Det ble heller ikke registrert årsyngel i noen av bekkene i disse undersøkelsene. Det høye innslaget av fettfinneklippet fisk med alder under 10+ tilsier at naturlig rekruttering av aure ikke er vanlig forekommende i Breidavatnet. Selv om auren blir gytemoden, ser det likevel ut til at dette ikke resulterer i vellykket naturlig rekruttering. Årsaken kan være tørrlegging og frysing av gytegrøpene gjennom vinteren.

Vurdering. Tiltak.

Resultatene fra undersøkelsen viser at bestandstettheten av aure i Breidavatnet var middels høy i 2019. Som i Langavatnet er aurebestanden i praksis opprettholdt gjennom utsetninger av settefisk. Kvaliteten på fisken i 2019 kan sies å være middels god. Det anbefales at eksisterende fiskeutsetninger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

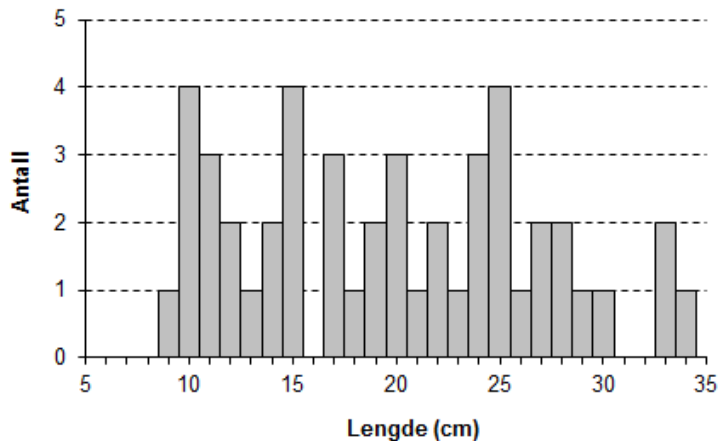
4.3 Håvardsvatnet

Fangst

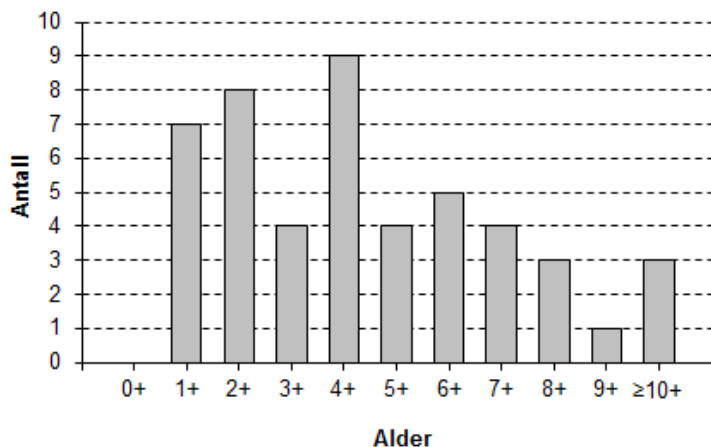
Håvardsvatnet ble garnfisket 22. august 2019 med 16 bunngarn. Det ble fanget i alt 50 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,1 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer en fangst på 6,9 fisk pr 100 m² bunngarn pr. natt. Denne fangsten indikerte at bestanden var middels tett (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

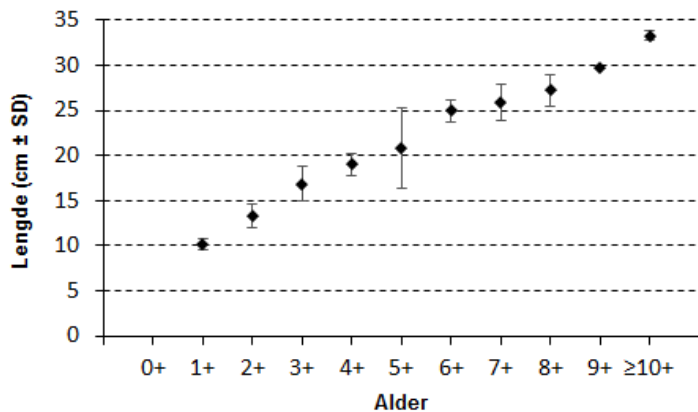
Det ble fanget fisk på mellom 9 og 35 cm lengde i Håvardsvatnet (**Figur 13**). Det ble registrert årsklasser fra 1+ (2018-årsklassen) til 9+ (2010), og i tillegg fisk som var 10+ eller eldre (**Figur 14**). Ettårig fisk hadde gjennomsnittslengde på 10 cm (**Figur 15**). Størrelsen på ungfisken gjenspeiler opprinnelsen fra settefiskanlegg, dvs. at den har vært "stor for alderen" som 0+/settefisk. Etter alder 1+ lå veksten på ca. 2,5 cm pr. år fram t.o.m. alder 9+. Dette kan regnes som under middels hurtig vekst.



Figur 13:
Lengdefordeling
for aure fra
Håvardsvatnet,
22.08.2019 (n=50)



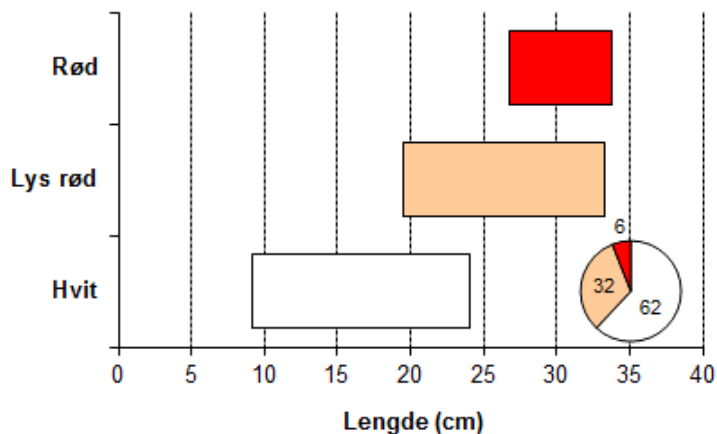
Figur 14:
Aldersfordeling for
aure fra
Håvardsvatnet,
22.08.2019 (n=48)



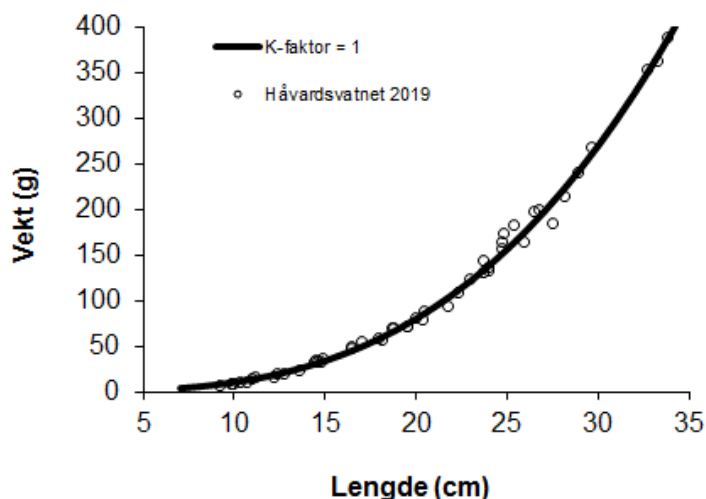
Figur 15:
Lengde ved alder
for aure fra
Håvardsvatnet,
22.08.2019 (n=48)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Håvardsvatnet hadde spist fjærmygglarver og vannlopper av typen *Daphnia*, inkludert den brunpigmenterte *Daphnia umbra*. I tillegg ble det funnet vårfluelarver og litt hoppekreps i magene (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 62, 32 og 6 % av individene (**Figur 16**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,0 som kan regnes som middels høy kondisjon. Kondisjonen lå rundt 1,0 for både yngre/mindre og eldre/større fisk (**Figur 17**). Relativt lite rødfarge i kjøttet hos auren i Håvardsvatnet kan indikere at den over tid bare hadde hatt et moderat tilbud av større krepsdyrplankton til dietten, selv om *Daphnier* ble registrert i magene og i planktonprøven (lavt antall) på undersøkelsestidspunktet.



Figur 16:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Håvardsvatnet,
22.08.2019 (n=50)



Figur 17: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Håvardsvatnet, 22.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=50)

Kjønnsmodning

I alt 4 av 21 hunner (19 %) fra garnfangsten i Håvardsvatnet var kjønnsmodnende, i stadium 3 og 5. Tre av hunnene hadde alder hhv. 5+, 6+ og 9+, mens en var i aldersgruppen $\geq 10+$ (antakelig en 13+). Blant hannene var 16 av 29 (55 %) i stadium 3, 4 og 5. Disse fordelte seg aldersmessig f.o.m. 3+ t.o.m. $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I 2019 var 43 av 50 fisk (86 %) som ble fanget i Håvardsvatnet fettfinneklippet. De sju som ikke var fettfinneklippet hadde alder fra 1+ (3 stk.) til 8+. Dette viser at det regelmessig skjer litt naturlig rekruttering av aure til Håvardsvatnet. Det er sannsynlig at rekrutteringen kan skje i bekketraseer i reguleringssonen dersom auren gyter i tilknytning til inn- og utløpsoser rundt Nedre Nonskorvatnet (**Figur 18**). Nedre Nonskorvatnet har samme HRV som Håvardsvatnet, men terskeldypet i utløpselven gjør at det bare reguleres ned noen få meter ved nedtapping av Håvardsvatnet. Gyting kan også tenkes å skje i reguleringssonen ved utløpet av elven fra Oddvyrevatnet. I tillegg kan antakelig fisk vandre ned til Håvardsvatnet fra Nonskorvatnet og Oddvyrevatnet, som begge har aurebestander og er uregulerte.



Figur 18: Mulige lokaliteter (rød ring) for rekruttering av aure til Håvardsvatnet.

Vurdering. Tiltak.

Resultatene fra undersøkelsen viser at bestandstettheten av aure i Håvardsvatnet var middels høy i 2019. Aurebestanden er for en stor del opprettholdt gjennom utsetninger av settefisk, men naturlig rekruttering forekommer. Kvaliteten på fisken i 2019 kan sies å være litt under middels. Gytegrus kan legges ut flere steder i lokalitetene, f.eks. i Nedre Nonskorvatnet som er del av Håvardsvatnet ved HRV, se også pkt. 5.5 nedenfor. Det anbefales at eksisterende fiskeutsetninger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

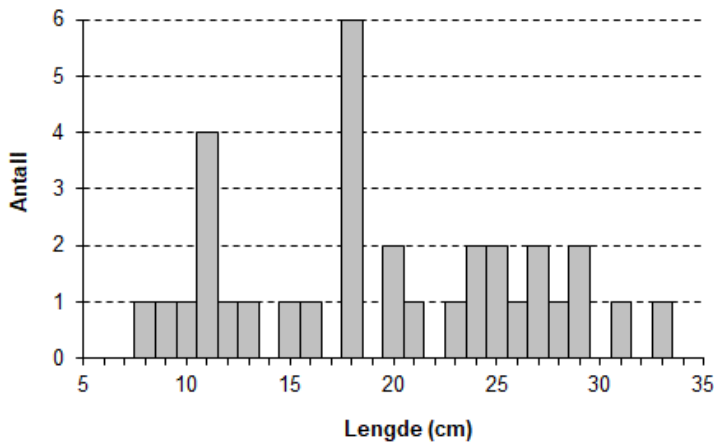
4.4 Øvre Nybuvatnet

Fangst

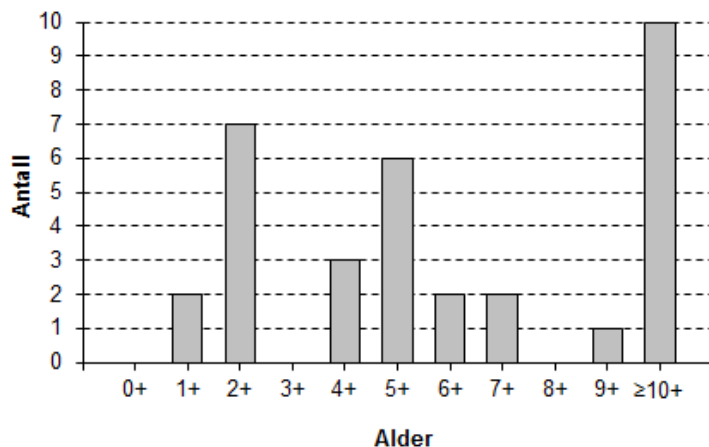
Øvre Nybuvatnet ble garnfisket 22. august 2019 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 33 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,1 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 9,2 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en middels tett bestand av aure.

Vekst og alder

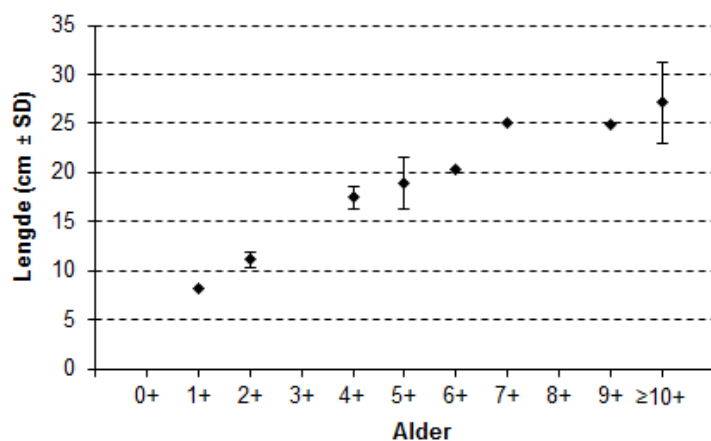
Det ble fanget fisk med lengde fra 8 til 33 cm i Øvre Nybuvatnet (**Figur 19**). Det ble funnet fisk med alder fra 1+ (2018-årsklassen) til 9+ (2010), og fisk i aldersgruppen $\geq 10+$. Fisk med alder 3+ og 8+ ble ikke registrert (**Figur 20**). Veksten hos auren i Øvre Nybuvatnet lå på ca 3,5 cm pr. år fram til alder 5+, og deretter under 2 cm pr. år (**Figur 21**). Dette kan regnes som under middels veksthastighet. Det var en tydelig stagnasjon i vekstkurven etter alder 6+.



Figur 19:
Lengdefordeling
for aure fra Øvre
Nybuvatnet
22.08.2019 (n=33)



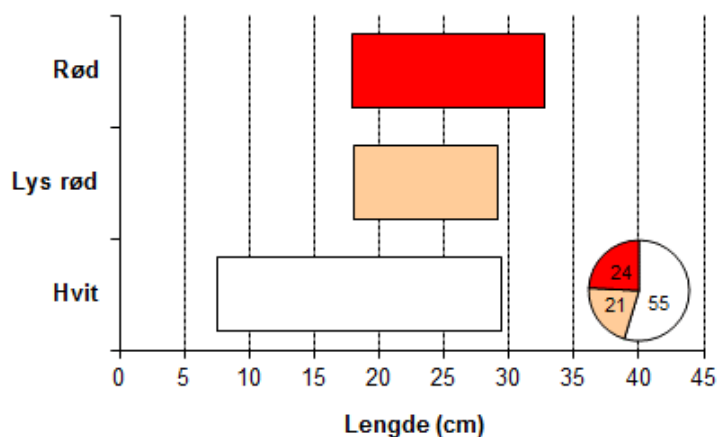
Figur 20:
Aldersfordeling
for aure fra Øvre
Nybuvatnet
22.08.2019 (n=33)



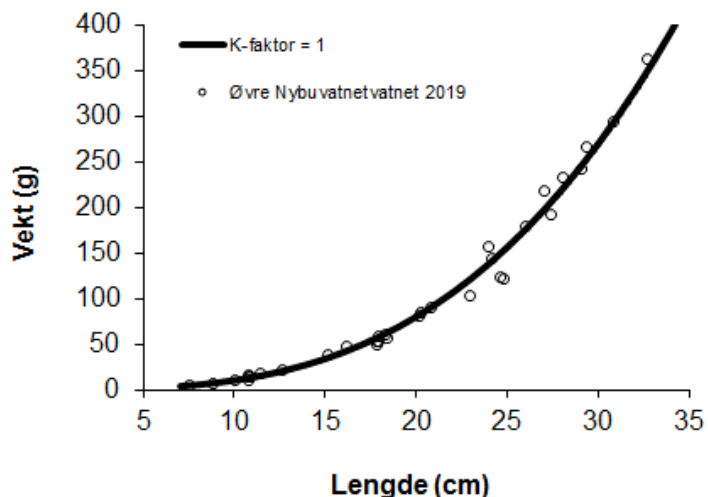
Figur 21:
Lengde ved alder
for aure fra Øvre
Nybuvatnet
22.08.2019 (n=33)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Øvre Nybuvatnet hadde spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist vårfluelarver av slekten *Apatania*, og fjærmygglarver. Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 55, 21 og 24 % av individene (**Figur 22**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,99 som kan regnes som middels høy kondisjon. Større og mindre fisk hadde omtrent lik kondisjon (**Figur 23**).



Figur 22:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Øvre
Nybuvatnet 22.08.2019
(n=33)



Figur 23: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Øvre Nybuvatnet 22.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=33)

Kjønnsmodning

I alt 7 av 20 hunner (35 %) fra garnfangsten i Øvre Nybuvatnet var kjønnsmodnende, i stadium 3 og 5 i august 2019. To av disse hunnene hadde alder hhv. 7+ og 9+, mens de øvrige var i aldersgruppen $\geq 10+$. Blant hannene var 6 av 13 (46 %) i kjønnsmodningsstadium 3, 4 og 5. Disse fordelte seg aldersmessig fra 4+ til $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

Utsetting av fisk i Øvre Nybuvatnet ble avsluttet etter 2014. I garnfangsten var 4 av 33 fisk (12 %) fettfinneklippet. Fisk som ikke var fettfinneklippet hadde alder fra 1+ til $\geq 10+$, mens fettfinneklippet fisk var fra 6+ til $\geq 10+$. Dette viser at naturlig rekruttering har skjedd regelmessig i Øvre Nybuvatnet. Det renner inn flere småbekker til innsjøen som kan være tilgjengelige for gyting. Utløpskanalen fra Håvardsvatnet kraftverk renner også inn i Øvre Nybuvatnet, på østsiden. I denne kanalen er det tidligere registrert naturlig rekruttert årsyngel av aure (Kambestad m.fl. 2014 a).

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Øvre Nybuvatnet var middels høy i 2019. Naturlig rekruttering forekommer regelmessig. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Fisken har imidlertid noe langsom vekst, og lav gjennomsnittsstørrelse (**Tabell 4**). Ingen spesielle tiltak anbefales her.

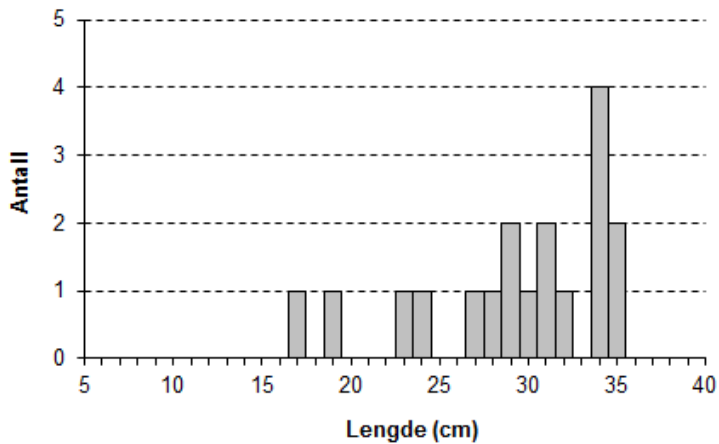
4.5 Nibbehøl

Fangst

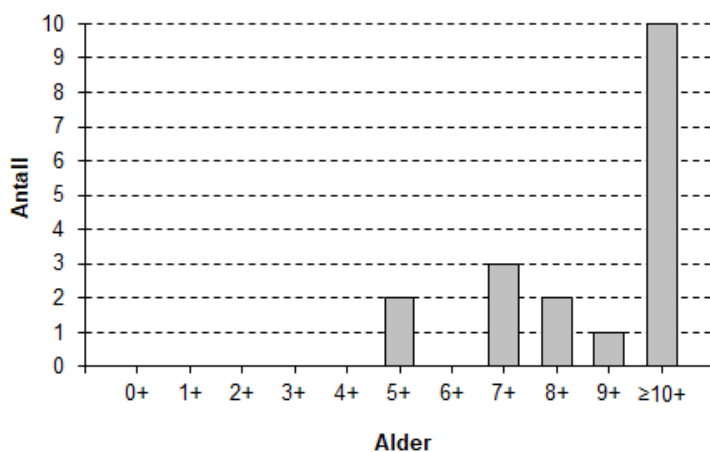
Nibbehøl ble garnfisket 24. august 2019 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 18 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 2,3 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 5,0 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en under middels tett bestand av aure (**Tabell 4** og **5**). Fangsten var ca. halvparten av det som ble registrert i 2002 og 2010. I Nibbehøl var det i gang anleggsarbeid i 2019, og i forbindelse med dette hadde magasinet ligget nedtappet i en lengre periode. Det er tenkelig at bestandstettheten eller fiskens fordeling i magasinet har vært påvirket av nedtappingen.

Vekst og alder

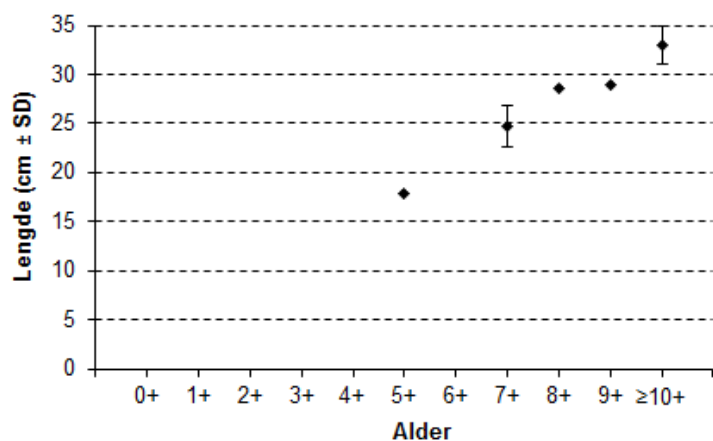
Det ble fanget fisk med lengde fra 17 til 35 cm i Nibbehøl (**Figur 24**). Det ble funnet fisk med alder fra 5+ til 9+ i fangsten, men de fleste fiskene var i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 25**). Fisk med alder 6+ ble ikke registrert. Veksten hos auren i Nibbehøl lå i underkant av 3 cm pr. år for årsklassene mellom 5+ og 9+ (**Figur 26**). I og med at fisk som var yngre enn 5+ ikke ble funnet, og fangsten var relativt fåtallig, er imidlertid grunnlaget for vurdering av veksthastighet noe tynt.



Figur 24:
Lengdefordeling
for aure fra
Nibbehøl
24.08.2019 (n=18)



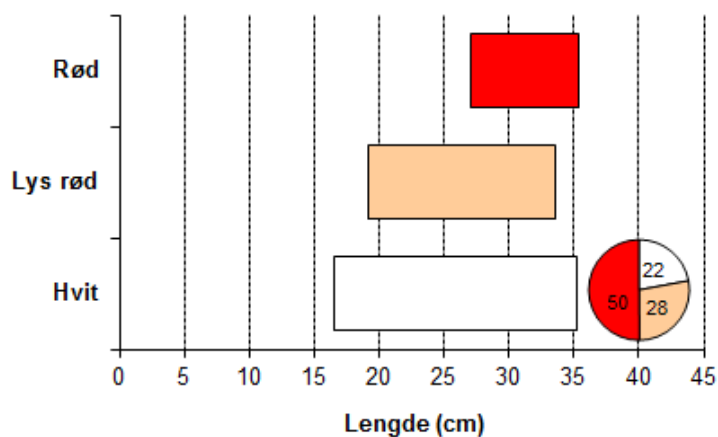
Figur 25:
Aldersfordeling
for aure fra
Nibbehøl
24.08.2019 (n=18)



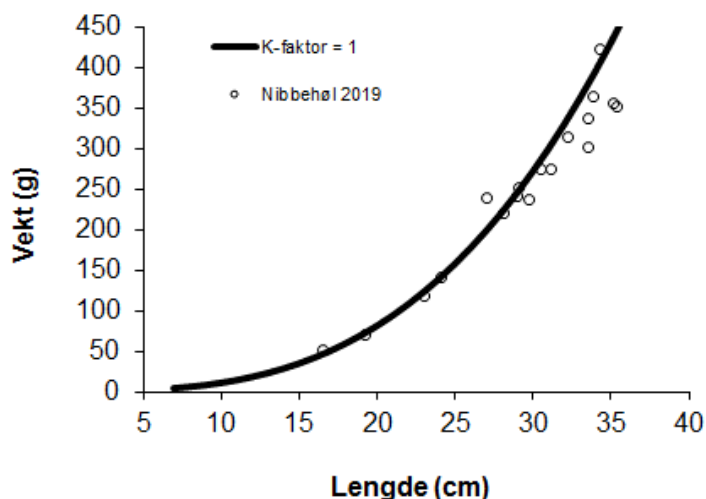
Figur 26:
Lengde ved alder
for aure fra
Nibbehøl
24.08.2019 (n=18)

Fødevalg, farge og kondisjon

Nibbehøl/Nedre Nybuvatnet ligger like nedenfor Øvre Nybuvatnet, og auren i disse to innsjøene hadde en diett som var nokså lik. Auren hadde spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist vårfluelarver av slekten *Apatania*, og fjærmygglarver (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 22, 28 og 50 % av individene (**Figur 27**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,96 som er middels høy kondisjon. Fisk med lengde over ca. 28 cm hadde noe lavere kondisjon enn de mindre. Dette ses tydelig i **Figur 28**, der lengde/vekt-forholdet for de fleste av de større fiskene ligger noe lavere enn for de mindre (punktene ligger relativt sett lavere mot K-faktor kurven, evt. under kurven).



Figur 27:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Nibbehøl
24.08.2019 (n=18)



Figur 28: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Nibbehøl 24.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=18)

Kjønnsmodning

I alt 5 av 10 hunner (50 %) fra garnfangsten i Nibbehøl var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5 i august 2019. En av disse hunnene hadde alder 8+, mens de øvrige var i aldersgruppen $\geq 10+$. Blant hannene var alle 8 i kjønnsmodningsstadium 3, 4 og 5. To hanner hadde alder hhv. 5+ og 8+, mens de øvrige var i aldersgruppen $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I garnfangsten fra Nibbehøl var 8 av de 18 fiskene (44 %) fettfinneklippet. I alt 3 av 10 fisker som ikke var fettfinneklippet hadde alder hhv. 5+, 5+ og 8+. De øvrige var i aldersgruppen $\geq 10+$. Dette tyder på at noe naturlig rekruttering til Nibbehøl skjer i hvert fall i enkelte år. Det er også tenkelig at fisk har vandret ned til Nibbehøl fra Øvre Nybuvatnet, der naturlig rekruttering er vanlig.

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Nibbehølen, basert på garnfangsten, var relativt lav i 2019 i forhold til det som ble funnet ved prøvefiske i 2002 og 2010 (**Tabell 5**). Det er tenkelig at dette kan ha sammenheng med anleggsarbeid i lokaliteten, dersom senket vannstand i magasinet har påvirket fiskens overlevelse. Naturlig rekruttering forekommer antakelig, men kan også helt eller delvis være et resultat av innvandret aure fra Øvre Nybuvatnet. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Bestanden har imidlertid en overvekt av eldre individer. Det anbefales at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

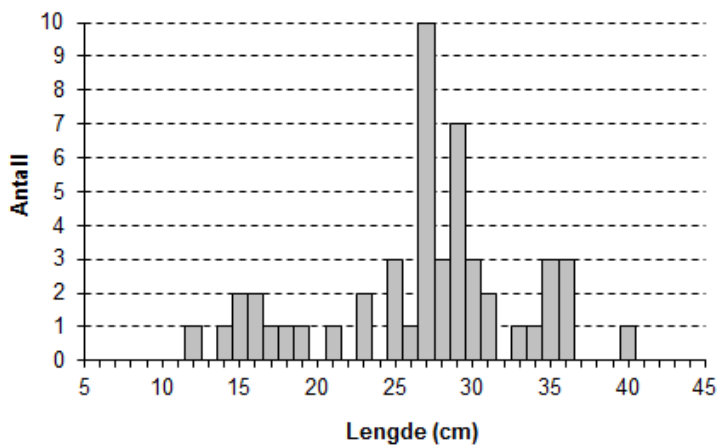
4.6 Øvre Tyssevatnet

Fangst

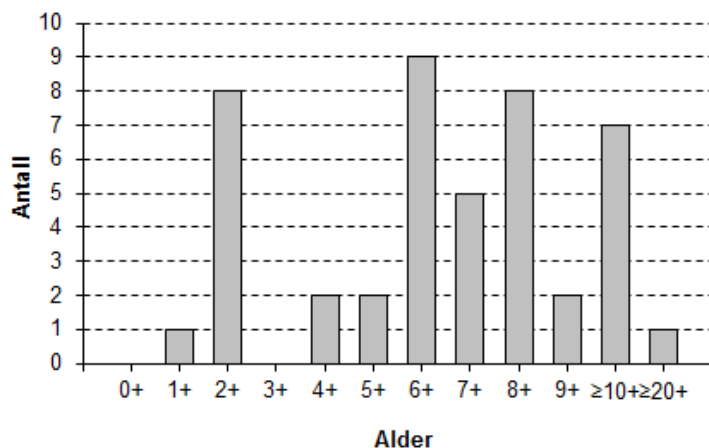
Øvre Tyssevatnet ble garnfisket 24. august 2019 med 12 bunngarn. Det ble fanget i alt 71 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,9 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 13,1 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en noe over middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

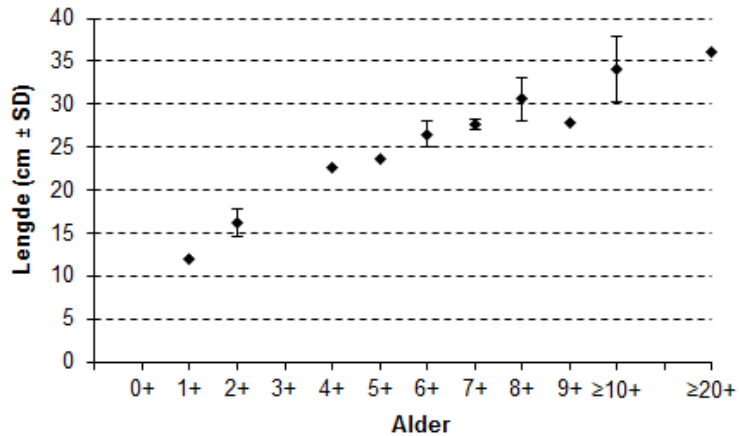
Det ble fanget fisk med lengde fra 12 til 40 cm i Øvre Tyssevatnet (**Figur 29**). Fisken hadde alder mellom 1+ (2018-årsklassen) og 9+ (2010). Årsklasse 2016 / 3+ ble ikke funnet. Det ble også funnet fisk som var i aldersgruppen 10+ og eldre, og ett individ som antakelig hadde alder rundt 20+ (**Figur 30**). Veksten hos auren i Øvre Tyssevatnet lå på i overkant av 5 cm pr. år for de yngste årsklassene, men avtok fra alder ca. 5+ (**Figur 31**). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var en moderat, men ikke utpreget avflating/stagnasjon i vekstkurven hos eldre fisk innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 29:
Lengdefordeling
for aure fra Øvre
Tyssevatnet
24.08.2019 (n=71)



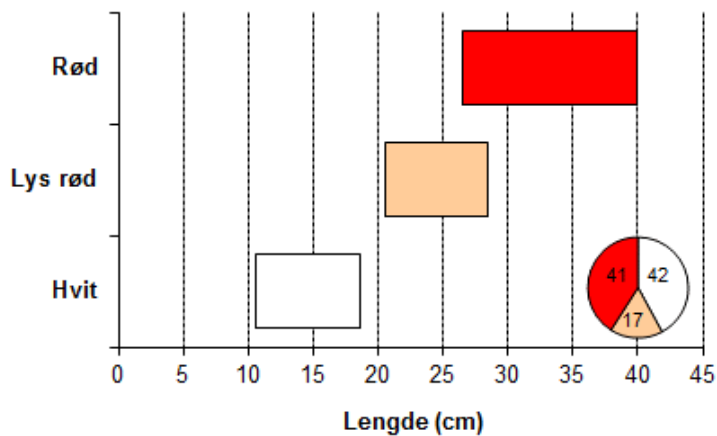
Figur 30:
Aldersfordeling
for aure fra Øvre
Tyssevatnet
24.08.2019 (n=45)



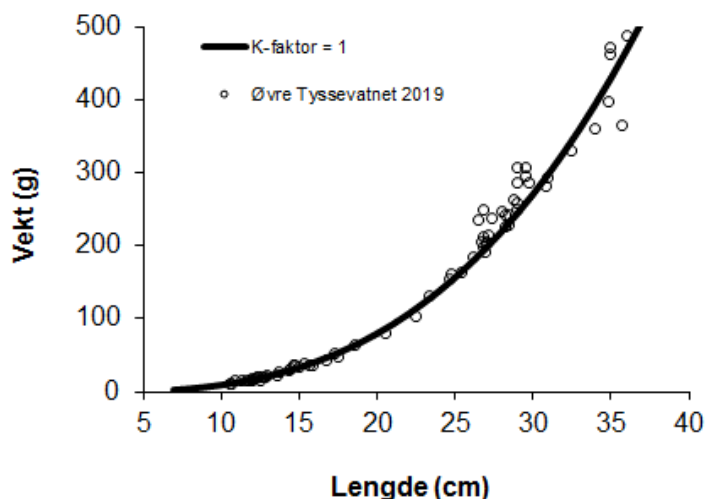
Figur 31:
Lengde ved alder
for aune fra Øvre
Tyssevatnet
24.08.2019 (n=45)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Øvre Tyssevatnet hadde for det meste spist fjærmygglarver og vannlopper av typen *Daphnia*, inkludert den brunpigmenterte *Daphnia umbra* (Tabell 8). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 42, 17 og 41 % av individene (Figur 32). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,02 som kan regnes som middels høy kondisjon. De fleste av de større fiskene i garnfangsten (lengde 25 cm og større) hadde kondisjon godt over 1,0 selv om noen få av disse lå under 1,0. Dette ses tydelig i Figur 33, der lengde/vekt -forholdet for de fleste av de større fiskene ligger over kurven for K-faktor = 1. Dette tyder på at næringstilbudet i Øvre Tyssevatnet har vært bra for et bredt størrelsesspekter av fisk.



Figur 32:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aune fra Øvre
Tyssevatnet 24.08.2019
(n=71)



Figur 33: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Øvre Tyssevatnet 24.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=71)

Kjønnsmodning

Bare 4 av 30 hunner (13 %) fra garnfangsten i Øvre Tyssevatnet var kjønnsmodnende, i stadium 3, 4 og 5 i august 2019. To av disse hunnene hadde alder hhv. 6+ og 8+, mens to var i aldersgruppen $\geq 10+$. I tillegg ble det funnet tilbakedannet rogn (residualrogn) etter tidligere års kjønnsmodning hos 5 umodne hunner med alder 8+ og eldre. Blant hannene var 22 av 41 (54 %) i stadium 3, 4 og 5. Disse fordelte seg aldersmessig f.o.m. 2+ t.o.m. 10+ og eldre. Også den antatt eldste fisken i fangsten, som hadde alder ca. 20+, var en kjønnsmodnende hann i stadium 4.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I 2019 var 61 av 71 fisk (86 %) som ble fanget i Øvre Tyssevatnet fettfinneklippet. Av de ti som ikke var fettfinneklippet, hadde tre fisk alder $\geq 10+$, og en hadde uleselige otolitter. De øvrige seks var i aldersgruppene 2+, 6+ og 8+. Dersom fisk $\geq 10+$ ekskluderes pga. usikker aldersbestemmelse, vil minimum 6 av 71 fisker i fangsten sannsynligvis ha stammet fra naturlig rekruttering.

Under prøvefiske i 2002 (Lehmann og Wiers 2004 b) ble det el-fisket i innløpselven i nordenden av Øvre Tyssevatnet. Det ble ikke funnet fisk i elven. Elven kom rett ut av et snøleie. Den er sannsynligvis ofte smeltevannspreget og kald mye av sommeren, og er antakelig marginal eller uegnet som oppvekstlokalitet for ungfisk av aure. Innslaget av naturlig rekruttering i bestanden kan f.eks. være et resultat av gytning i mindre bekketraseer som renner gjennom magasinets reguleringszone.

Vurdering. Tiltak.

Resultatene fra undersøkelsen viser at bestandstettheten av aure i Øvre Tyssevatnet var litt over middels høy i 2019. Selv om noe naturlig rekruttering forekommer, viser den høye andelen fettfinneklippet fisk at bestandens størrelse i praksis er opprettholdt gjennom utsetninger av settefisk. Kvaliteten på auren i 2019 kan sies å være forholdsvis god, og særlig den større fisken hadde rødfarge i kjøttet og over middels kondisjon. Det anbefales at eksisterende fiskeutsetninger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

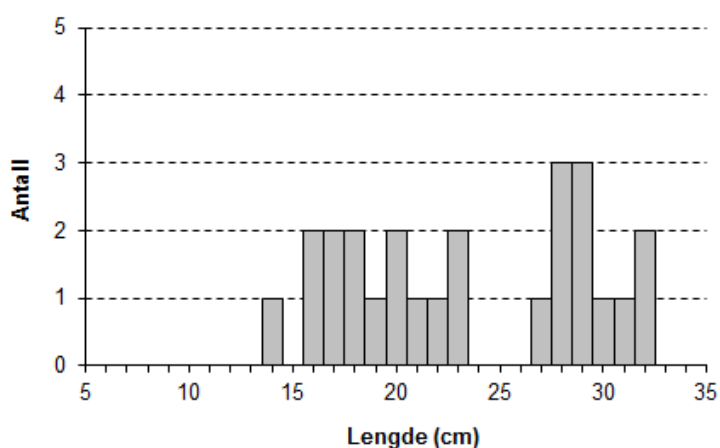
4.7 Nedre Tyssevatnet

Fangst

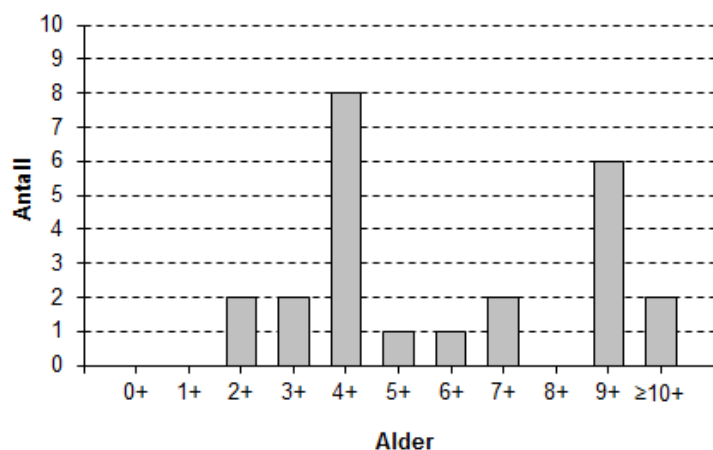
Nedre Tyssevatnet ble garnfisket 24. august 2019 med 6 bunngarn. Det ble fanget i alt 25 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 4,2 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 9,3 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

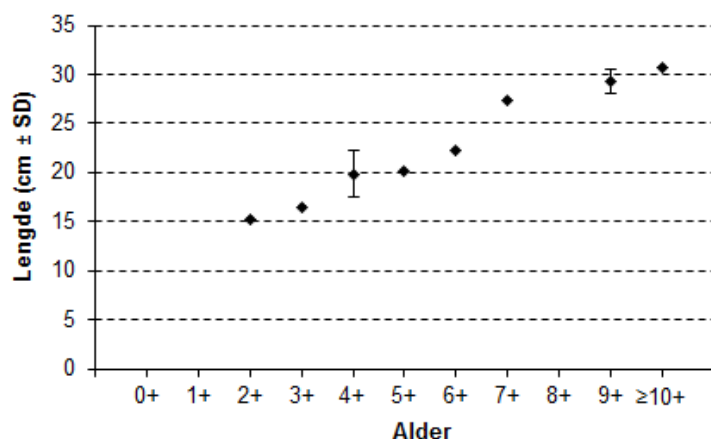
Det ble fanget fisk med lengde fra 14 til 32 cm i Nedre Tyssevatnet (**Figur 34**). Det ble funnet fisk med alder fra 2+ (2017-årsklassen) til 9+ (2010), unntatt 8+. I tillegg ble det funnet to fisker som var i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 35**). Veksten hos auren i Nedre Tyssevatnet lå i gjennomsnitt på ca. 2 cm pr. år fra alder 2+ til 9+ (**Figur 36**). Dette kan regnes som under middels veksthastighet.



Figur 34:
Lengdefordeling
for aure fra Nedre
Tyssevatnet
24.08.2019 (n=25)



Figur 35:
Aldersfordeling
for aure fra Nedre
Tyssevatnet
24.08.2019 (n=24)

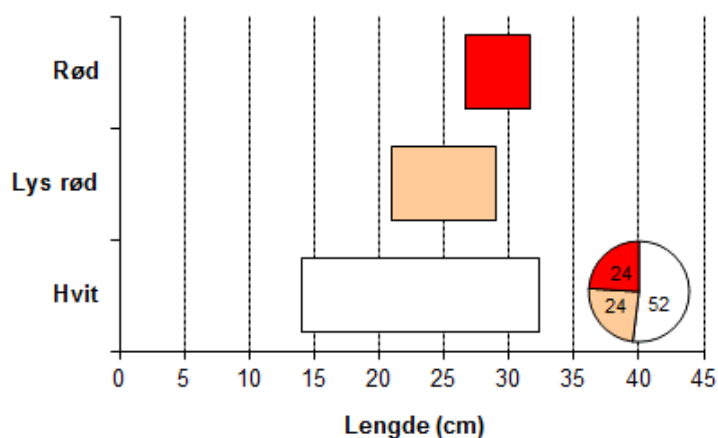


Figur 36:
Lengde ved alder
for aune fra Nedre
Tyssevatnet
24.08.2019 (n=24)

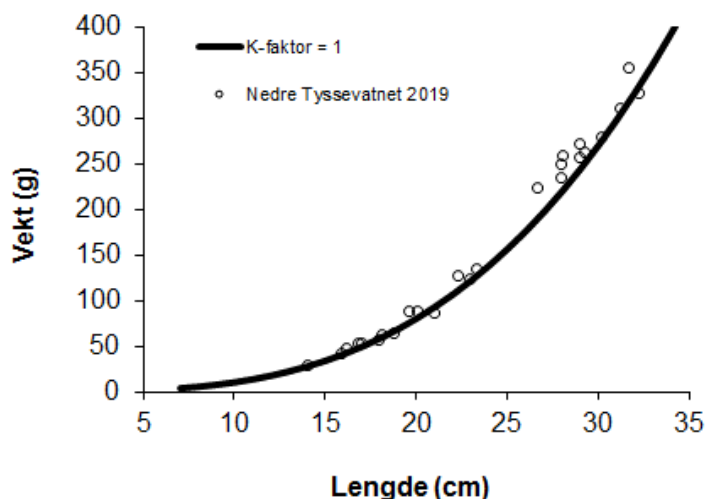
Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Nedre Tyssevatnet hadde i hovedsak spist larver av vårfluer i slekten *Apatania*. I tillegg hadde den spist fjærmygglarver. Dette var også hovedkomponentene i dietten til fisken i Nedre Tyssevatnet da det ble prøvafisket i 2013 (Kambestad m.fl. 2014 a). Nedre Tyssevatnet er ikke regulert, så vannstanden i strandsonen fluktuerer langt mindre enn i de regulerte lokalitetene. Dette kan være en av årsakene til at tilgangen på vårfluelarver var relativt god.

Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 52, 24 og 24 % av individene (**Figur 37**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,06 som kan regnes som middels høy kondisjon. Fisk med lengde over 25 cm hadde i gjennomsnitt litt høyere kondisjon enn mindre fisk, selv om forskjellen var liten (hhv. 1,08 vs. 1,05 for fisk med lengde over og under 25 cm) (**Figur 38**).



Figur 37:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aune fra Nedre
Tyssevatnet 24.08.2019
(n=25)



Figur 38: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Nedre Tyssevatnet 24.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=25)

Kjønnsmodning

I alt 5 av 14 hunner (36 %) fra garnfangsten i Nedre Tyssevatnet var kjønnsmodnende, i stadium 4 og 5 i august 2019. Alle hadde alder 9+. To umodne hunner, også disse med alder 9+, hadde residualrogn etter tidligere års kjønnsmodning (stadium 7/2). Blant hannene var 6 av 11 (55 %) i stadium 5. Disse fordelte seg aldersmessig fra 4+ til $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

Alle fiskene som ble fanget i Nedre Tyssevatnet var fettfinneklippet. Dette viser at naturlig rekruttering ikke er vanlig i Nedre Tyssevatnet. Det må likevel her tas forbehold mht. at totalfangsten i denne innsjøen var noe fåtallig, slik at det vil ha vært noe mer tilfeldig hvorvidt et eventuelt lavt innslag av naturlig rekruttering ble påvist eller ikke.

Vurdering. Tiltak.

Resultatene fra undersøkelsen viser at bestandstettheten av aure i Nedre Tyssevatnet var middels høy i 2019. Det er usikkert, men lite sannsynlig at naturlig rekruttering forekommer særlig regelmessig. Bestanden er i praksis opprettholdt gjennom utsettinger av settefisk. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Fisken har imidlertid noe langsom vekst, og lav gjennomsnittsstørrelse (**Tabell 6**). Det anbefales at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

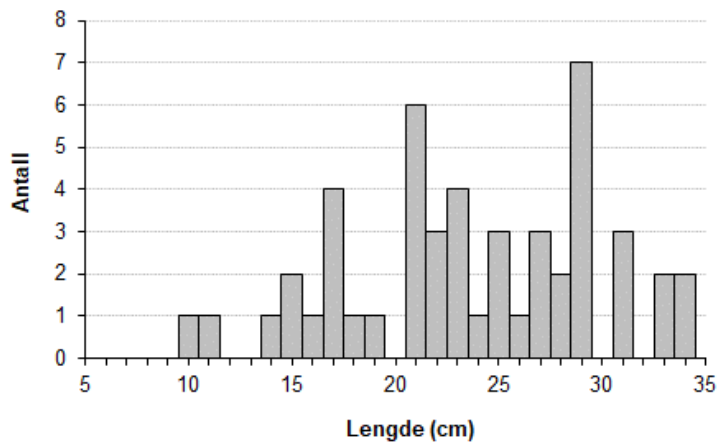
4.8 Holmavatnet

Fangst

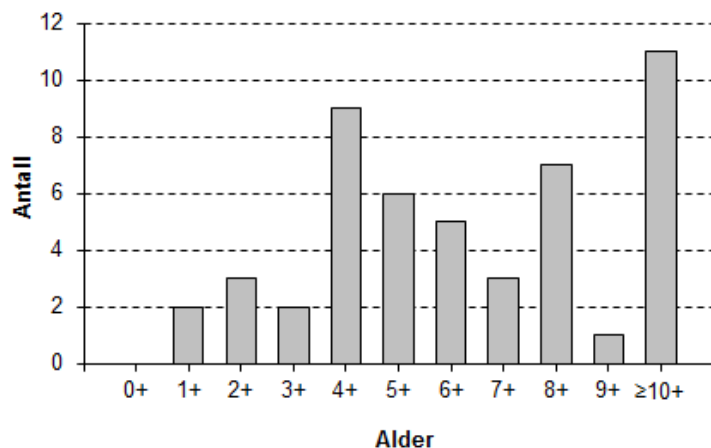
Holmavatnet ble garnfisket 24. august 2019 med 16 bunngarn. Det ble fanget i alt 49 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,1 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 6,8 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en under middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

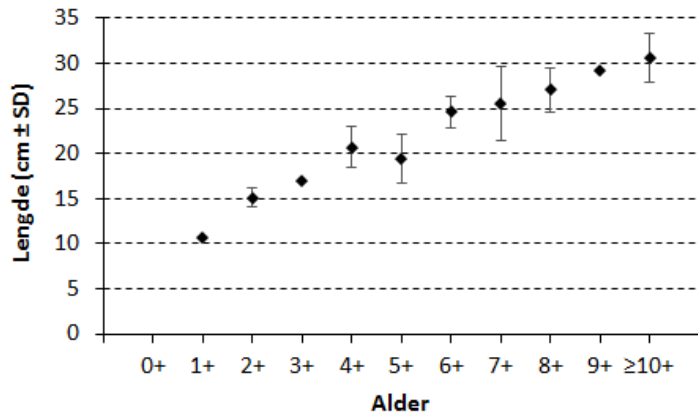
Det ble fanget fisk med lengde fra 10 til 34 cm i Holmavatnet (**Figur 39**). Det ble funnet fisk med alder fra 1+ (2018-årsklassen) til 9+ (2010-årsklassen) i fangsten. I tillegg ble det funnet eldre fisk i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 40**). I forhold til flere av de andre bestandene i Tyssefaldene, var ikke auren i Holmavatnet så dominert av eldre fisk. Veksten hos auren i Holmavatnet avtok fra ca. 5 cm pr. år til ca. 2,5 cm pr. år mellom alder 1+ og 6+. Etter dette ble den gradvis redusert til under 1 cm pr. år (**Figur 41**). Dette kan regnes som middels veksthastighet for yngre fisk, men som lav/stagnerende veksthastighet for de med alder over 6+.



Figur 39:
Lengdefordeling
for aure fra
Holmavatnet
24.08.2019 (n=49)



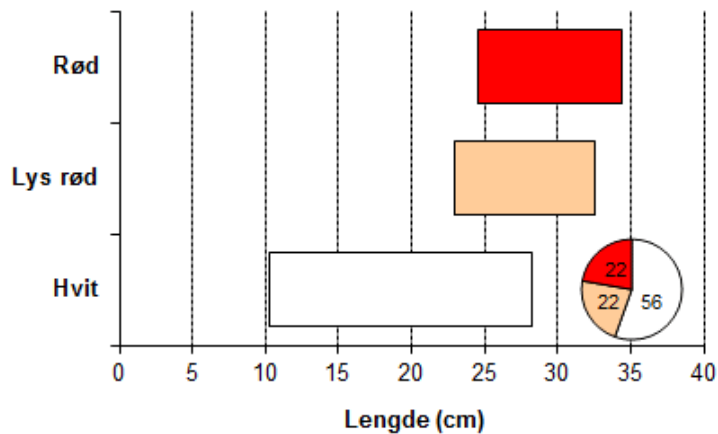
Figur 40:
Aldersfordeling
for aure fra
Holmavatnet
24.08.2019 (n=49)



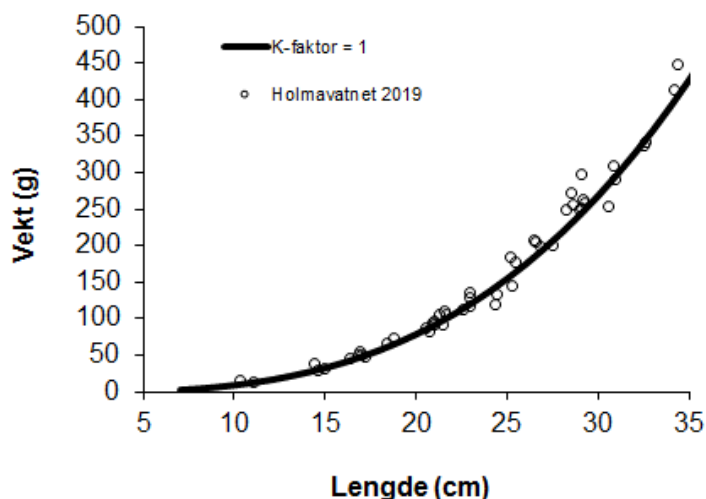
Figur 41:
Lengde ved alder
for aure fra
Holmavatnet
24.08.2019 (n=49)

Fødevalg, farge og kondisjon

Hovedinnholdet i magene hos aure fra Holmavatnet var vårfluelarver i slekten *Apatania*, og fjærmygglarver (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 56, 22 og 22 % av individene (**Figur 42**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,03 som kan regnes som middels høy kondisjon. Kondisjonen var forholdsvis lik for fisk av ulik alder og størrelse (**Figur 43**).



Figur 42:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Holmavatnet
24.08.2019 (n=49)



Figur 43: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Holmavatnet 24.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=49)

Kjønnsmodning

Bare 2 av 18 hunner (11 %) fra garnfangsten i Holmavatnet var kjønnsmodnende, i stadium 3 og 5 i august 2019. De hadde alder hhv. 8+ og $\geq 10+$. Blant de 31 hannene var 23 i kjønnsmodningsstadium 3, 4 og 5. De kjønnsmodnende hannene fordelte seg i alder fra 4+ og oppover til aldersgruppen $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I Holmavatnet var 36 av de 49 fiskene (73 %) fettfinneklippet. I alt 10 av 13 fisker som ikke var fettfinneklippet hadde alder fra 5+ til 8+. De øvrige 3 var i aldersgruppen $\geq 10+$. Dette tyder på at naturlig rekruttering av aure til Holmavatnet skjer regelmessig, men kanskje ikke hvert år. I to små sund i Holmavatnet som ligger ca. 200 m ovenfor innsjøens utløp, ligger det egnet gytegrus. Det er også en viss strømhastighet gjennom disse vannløpene. Her ble det i 2010 funnet 16 gytegroper av aure, der flere inneholdt rognrester fra gyting høsten 2009 (Lehmann og Wiers 2011).

Vurdering. Tiltak.

Bestanden av aure i Holmavatnet var under middels tett i 2019, og omtrent på samme nivå som ved prøvefiske i 2002 og 2010 (**Tabell 5**). Naturlig rekruttering forekommer, men kanskje ikke hvert år. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Det kan vurderes å legge ut gytegrus ved de to ovenfor nevnte sundene i Holmavatnet for å bedre mulighetene for naturlig rekruttering, se pkt. 5.5. Det anbefales likevel at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

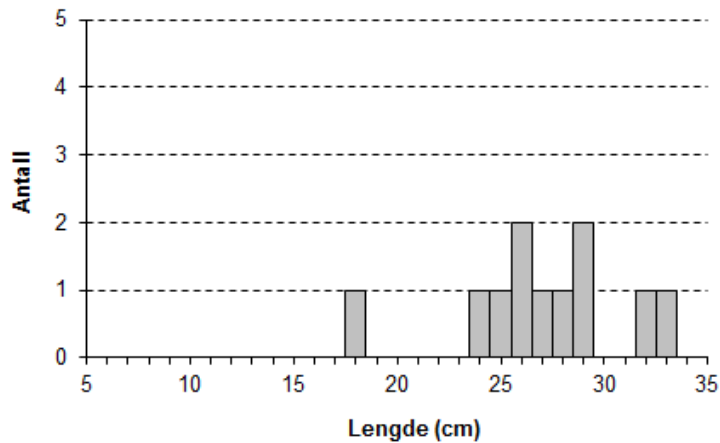
4.9 Stednesvatnet

Fangst

Stednesvatnet ble garnfisket 24. august 2019 med 6 bunngarn. Det ble fanget i alt 11 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 1,8 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 4,1 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en under middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

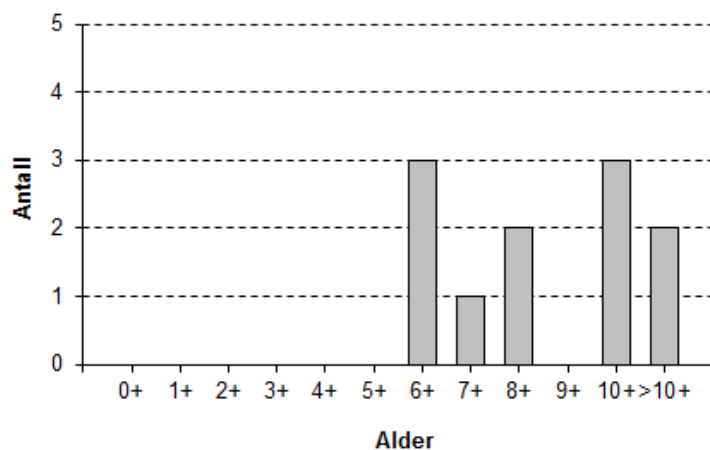
Vekst og alder

Det ble fanget fisk med lengde fra 18 til 33 cm i Stednesvatnet (**Figur 44**). Fisken hadde alder fra 6+ til 10+ og eldre (**Figur 45**). Veksten pr. år hos auren i Stednesvatnet kan vanskelig beregnes nøyaktig, grunnet lavt antall individer i fangsten og fordi yngste fisk som ble fanget var 6 år gammel. Veksten kan imidlertid generelt karakteriseres som under middels, og så ut til å stagnere når fisken passerte ca. 30 cm (**Figur 46**).

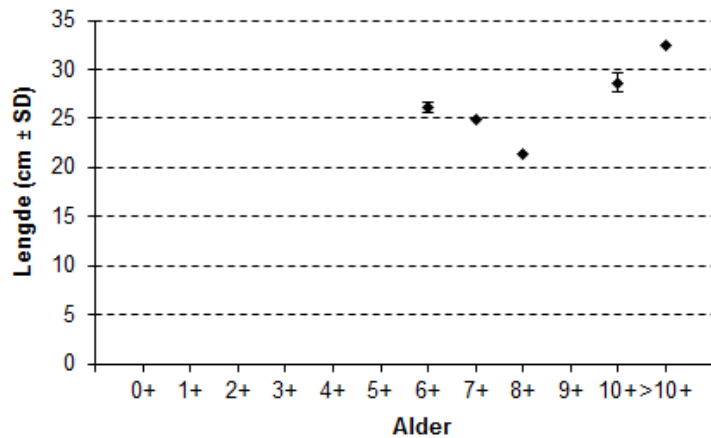


Figur 44:
Lengdefordeling
for aure fra
Stednesvatnet
24.08.2019 (n=11)

a



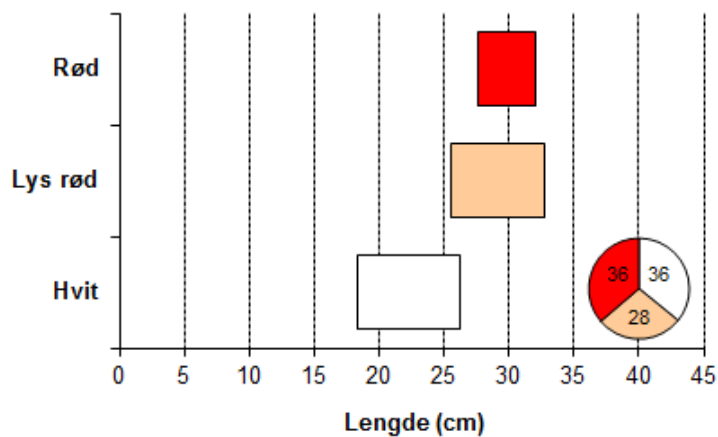
Figur 45:
Aldersfordeling
for aure fra
Stednesvatnet
24.08.2019 (n=11)



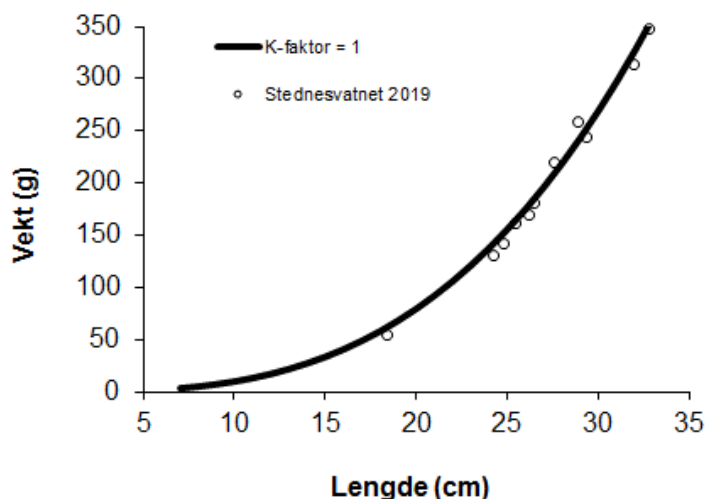
Figur 46:
Lengde ved alder
for aune fra
Stednesvatnet
24.08.2019 (n=11)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Stednesvatnet hadde spist den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist vårfluelarver og fjærmygglarver og -pupper. (Tabell 8). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 4, 3 og 4 av individene (36-28-36 %) (Figur 47). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,96 som kan regnes som middels høy kondisjon (Figur 48).



Figur 47:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aune fra Stednesvatnet
24.08.2019 (n=11)



Figur 48: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Stednesvatnet 24.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=11)

Kjønnsmodning

Med unntak av to hunner som hadde alder 6+ og 8+, var alle fiskene som ble fanget i Stednesvatnet kjønnsmodne, i kjønnsmodningsstadium 3, 4 og 5.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I Stednesvatnet var 9 av 11 fisker fettfinneklippet. De to som ikke var fettfinneklippet, hadde begge alder 8+. Disse kan f.eks. ha vandret ned fra elvestrekningen i Tysso som renner fra Holmavatnet til Stednesvatnet. Dykking gjennom denne delen av vassdraget i 2010 avklarte at det var ganske mye aure i kulpene i elven (Lehmann og Wiers 2011).

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Stednesvatnet var forholdsvis lav i 2019, og litt lavere enn det som ble registrert ved prøvefiske i 2002 og 2013 (**Tabell 5**). Det er usikkert om naturlig rekruttering forekommer i vatnet, men det er sannsynlig at fisk vandrer inn fra innløpselven Tysso. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Det anbefales at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret.

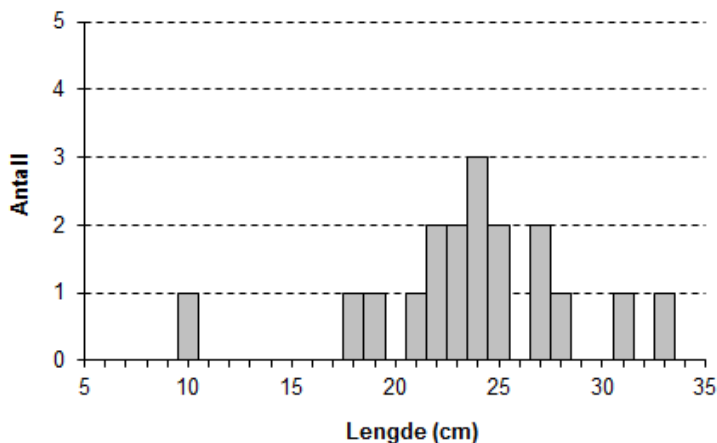
4.10 Tyssehøl

Fangst

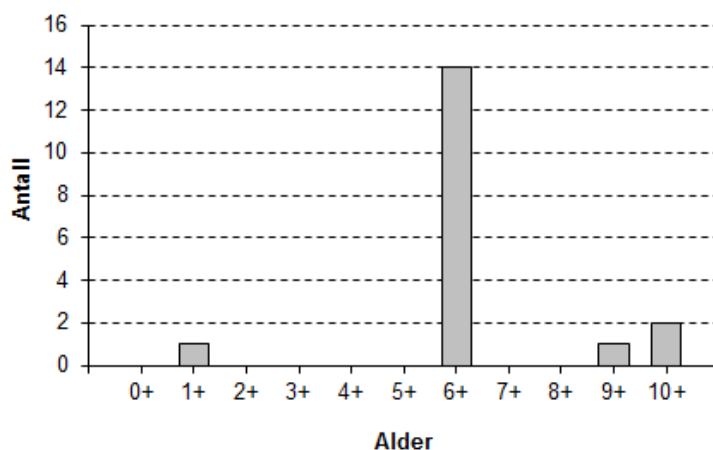
Tyssehøl ble garnfisket 24. august 2019 med 6 bunngarn. Det ble fanget i alt 18 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 6,7 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en under middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

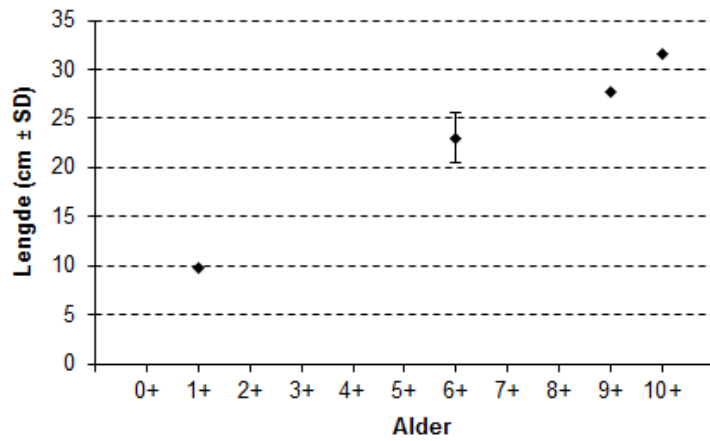
Det ble fanget fisk med lengde fra 10 til 33 cm i Tyssehøl (**Figur 49**). Det ble funnet fisk fra årsklassene 1+ (2018), 6+ (2013), 9+ (2010) og 10+ (2009) i fangsten, der 6+ utgjorde 14 av 18 fisk i fangsten (**Figur 50**). Tilsvarende som for auren i Stednesvatnet, kan veksten hos auren i Tyssehøl vanskelig beregnes nøyaktig, grunnet lavt antall individer i fangsten og fordi nesten alle fiskene var 6 år og eldre. Det kan se ut til at veksten er ca 5 cm/år de første to vekstsesongene, og har avtatt til ca 3 cm/år når fisken har passert alder 6+. Dette kan generelt karakteriseres som litt under middels høy veksthastighet (**Figur 51**).



Figur 49:
Lengdefordeling
for aure fra
Tyssehøl
24.08.2019 (n=18)



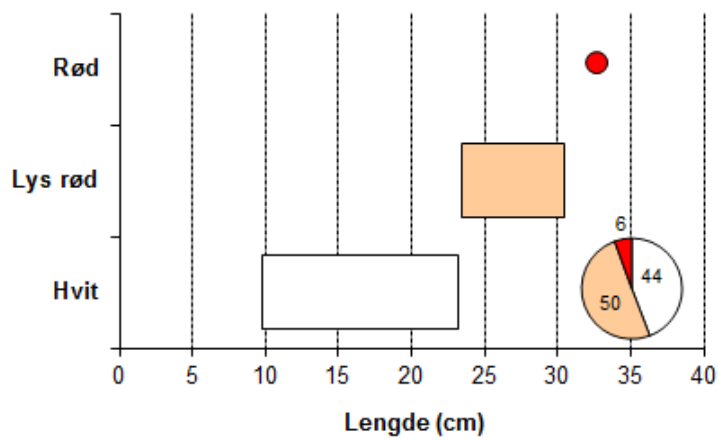
Figur 50:
Aldersfordeling
for aure fra
Tyssehøl
24.08.2019 (n=18)



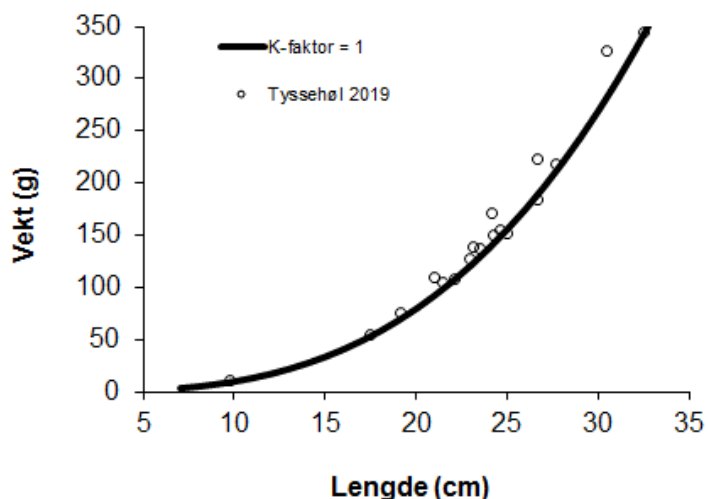
Figur 51:
Lengde ved alder
for aure fra
Tyssehøl
24.08.2019 (n=18)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Tyssehøl hadde spist den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*. I tillegg hadde den spist vårfluelarver, fjærmygglarver og -pupper, og knottlarver (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 8, 9 og 1 av individene (44-50-6 %) (**Figur 52**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,06 som kan regnes som litt over middels høy kondisjon (**Figur 53**).



Figur 52:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper +
punkt der n=1), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Tyssehøl
24.08.2019 (n=18)



Figur 53: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Tyssehøi 24.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=18)

Kjønnsmodning

Bare 2 av 10 hunner, begge med alder 10+, var kjønnsmodne, hhv. i stadium 3 og 5. Blant de 8 hannene var 6 kjønnsmodne i stadium 3, 4 og 5, der 5 hadde alder 6+ og en 9+.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I Tyssehøi var ingen fisker fettfinneklippet. All fisk er naturlig rekruttert, og det settes ikke ut fisk der lenger. Auren kan gyte i innløpsbekken som kommer inn på sørsiden av innsjøen, og/eller i selve innsjøen utenfor bekkeosen.

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Tyssehøi var forholdsvis lav i 2019, men var likevel på nivå med eller litt høyere enn det som ble registrert ved prøvefiske i 2002 og 2013 (**Tabell 5**). Naturlig rekruttering forekommer i vatnet. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Naturlig rekruttering varierer mye mellom år, se **Figur 50**. Det anbefales ikke gjennomføring av tiltak i Tyssehøi.

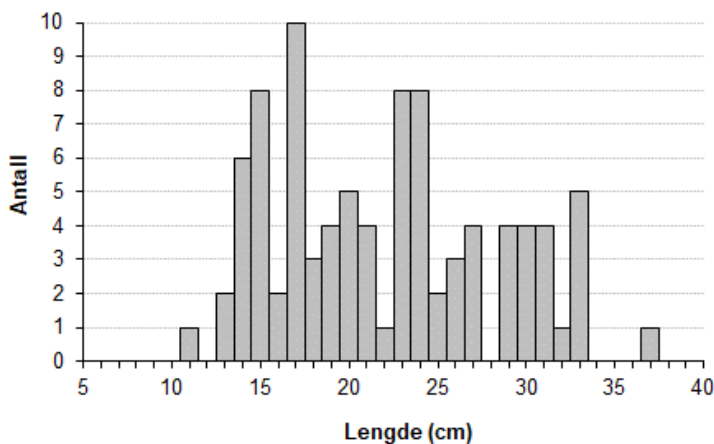
4.11 Øvre Bersåvatnet

Fangst

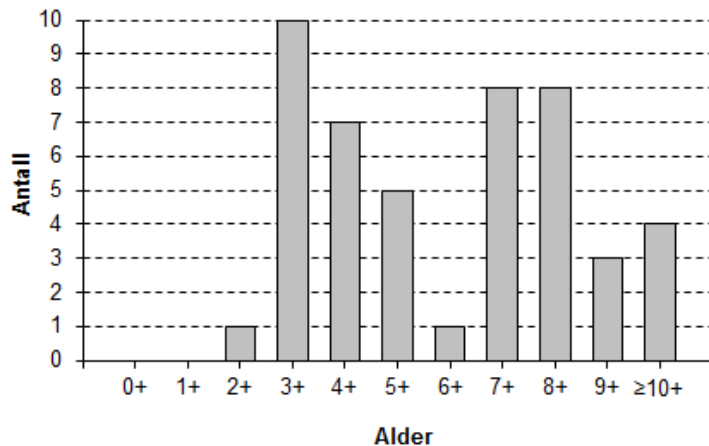
Øvre Bersåvatnet ble garnfisket 25. august 2019 med 14 bunngarn. Det ble fanget i alt 90 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 6,4 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 14,3 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en noe tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

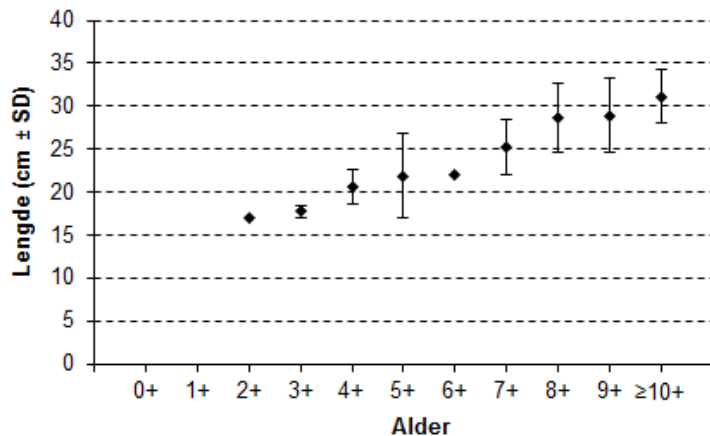
Det ble fanget fisk med lengde fra 11 til 37 cm i Øvre Bersåvatnet (**Figur 54**). Det ble funnet fisk med alder fra 2+ (2017-årsklassen) til 9+ (2010), og i tillegg fisk i aldersgruppen $\geq 10+$ (2007) (**Figur 55**). Veksten hos auren lå på i overkant av 5 cm pr. år for de to yngste årsklassene, men avtok deretter til 1-4 cm pr. år (**Figur 56**). Dette kan regnes som middels til lav veksthastighet.



Figur 54:
Lengdefordeling
for aure fra Øvre
Bersåvatnet
25.08.2019 (n=90)



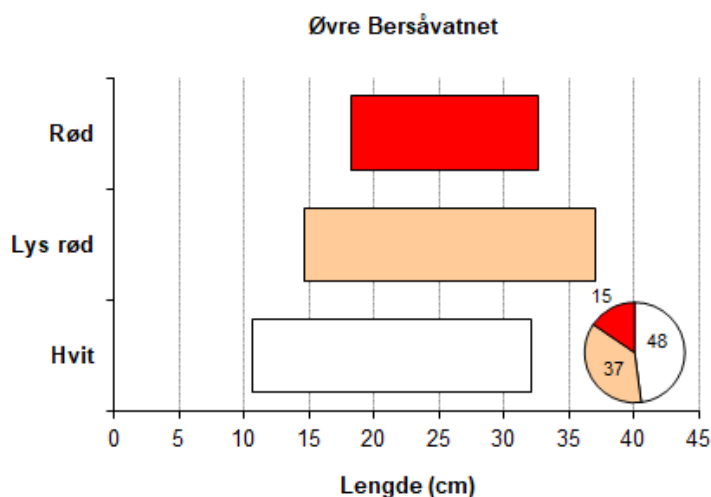
Figur 55:
Aldersfordeling
for aure fra Øvre
Bersåvatnet
25.08.2019 (n=47)



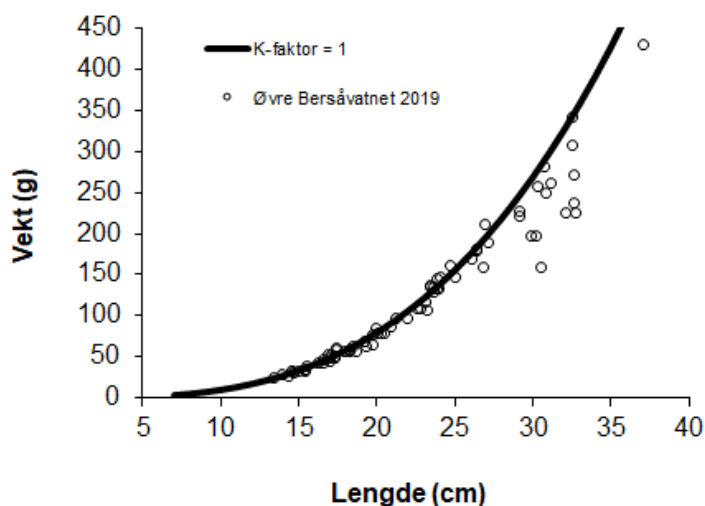
Figur 56:
Lengde ved alder
for aure fra Øvre
Bersåvatnet
25.08.2019 (n=47)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Øvre Bersåvatnet hadde spist vårfluelarver (bl.a. av slekten *Apatania*), fjærmygglarver og fjærmyggpupper, samt litt knottlarver og vannbiller (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 48, 37 og 15 % av individene (**Figur 57**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 0,95 som kan regnes som i underkant av middels høy kondisjon. Fisk med lengde over 30 cm og alder 8+ og høyere hadde imidlertid vesentlig lavere gjennomsnittlig kondisjon (0,80) enn de mindre og yngre fiskene (0,97). Denne forskjellen var statistisk signifikant ($p < 0,0002$, tohalet t-test). Dette ses tydelig i **Figur 58**, der lengde/vekt -forholdet for de fleste av de større fiskene ligger lavere enn det som ses hos de mindre (punktene ligger i hovedsak tydelig under kurven for K-faktor = 1). Når den større fisken har relativt lav kondisjonsfaktor, og lavere enn det mindre/ynge fisk fra samme lokalitet har, kan dette ha sammenheng med at større næringsdyr som de større fiskene spiser blir borte fra strandsonen siden denne regelmessig tørrlegges pga. reguleringen.



Figur 57:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper),
og prosentvis fordeling
av kjøttfarge (kake),
hos aure fra Øvre
Bersåvatnet
25.08.2019 (n=90)



Figur 58:
Lengde plottet mot vekt hos aure fra Øvre Bersåvatnet 25.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=90)

Kjønnsmodning

I alt 5 av 33 hunner, hvorav 4 med alder 7+ og 8+, var kjønnsmodnende i stadium 4. Av hannene var 23 av 57 kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. Aldersmessig fordelte de kjønnsmodnende hannene seg fra 3+ og eldre.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I Øvre Bersåvatnet var 63 av 90 fisker fettfinneklippet (70 %). Blant de 27 fiskene som ikke var fettfinneklippet, var 22 fisk aldersbestemt til å være yngre enn 10+. Dette tyder på at innslaget av naturlig rekruttert aure i Øvre Bersåvatnet pr. 2019 er minimum 25 % (minimum 22 av 90 fisk). I tillegg til innløpet fra Øvre Bersåvatnet kraftverk, er det tre andre større bekker ved Øvre Bersåvatnet. Bekkene har tidligere vært undersøkt for naturlig rekruttert fisk, uten sikker påvisning av dette (Kambestad m.fl. 2014 a). Det kan likevel tenkes at auren om høsten kan gyte i traseene til disse innløpene der de går ned gjennom magasinet reguleringsone. Dersom en gytegropp som ligger i en slik trase ikke tørker ut eller fryser i løpet av nedtapping av magasinet gjennom vinteren, vil eggene kunne overleve. Det er tidligere vist at egg i gytegroper kan overleve i flere uker i reguleringssonen i et magasin uten at gytegroppen ligger helt under vann i en bekkekupe eller ligger under magasinet vannstands nivå. Det er tilstrekkelig at groppen har nok fuktighetstilførsel fra vannsig i substratet og at den ikke fryser (Lehmann og Wiers 2004 a).

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Øvre Bersåvatnet var forholdsvis høy i 2019 (**Tabell 5**). Den relativt høye bestandstettheten er i hovedsak opprettholdt av utsettinger av fisk. Naturlig rekruttering forekommer i magasinet, og utgjorde tilsynelatende ca. 25 % i 2019. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god.

I Øvre Bersåvatnet kan det vurderes å redusere utsettinger eller å stanse utsettingene av fisk i en periode på f.eks. 3-5 år, og så gjennomføre et nytt prøvefiske for å kontrollere bestandsutviklingen i en situasjon der den baseres på forekomst av naturlig rekruttering.

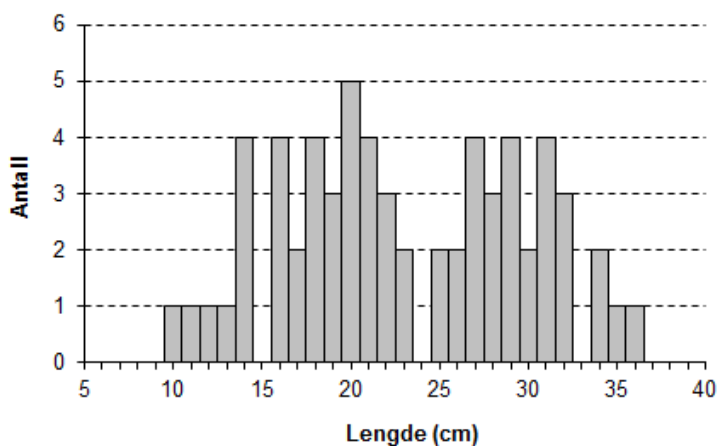
4.12 Store Vendeavatnet

Fangst

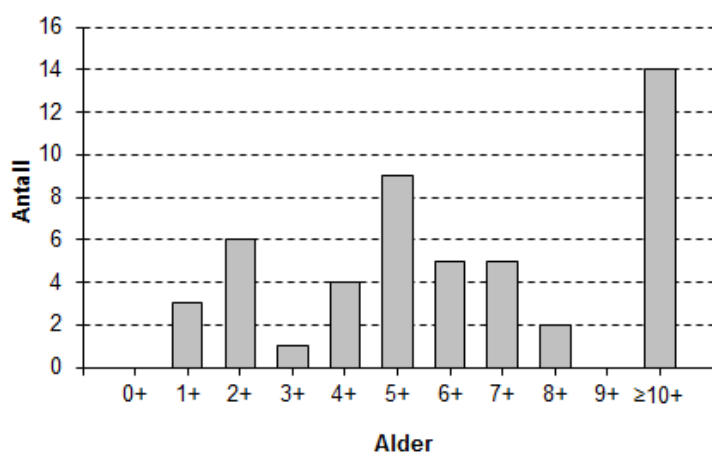
Store Vendeavatnet ble garnfisket 25. august 2019 med 16 bunngarn. Det ble fanget i alt 63 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,9 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 8,8 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

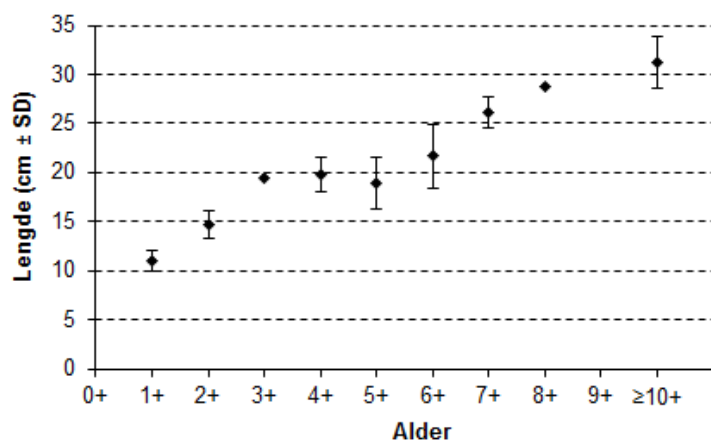
Det ble fanget fisk med lengde fra 10 til 36 cm i Store Vendeavatnet (**Figur 59**). Det ble funnet fisk med alder fra 1+ (2018-årsklassen) til 8+ (2011), og i tillegg fisk i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 60**). Veksten hos auren i Store Vendeavatnet lå rundt 5 cm pr. år for de tre yngste årsklassene, og avtok til ca 2 cm/år fram mot alder 8+ (**Figur 61**). Fisk i aldersgruppen $\geq 10+$ så ut til å stagnere i vekst ved lengde i overkant av 30 cm.



Figur 59:
Lengdefordeling
for aure fra Store
Vendeavatnet
25.08.2019 (n=63)



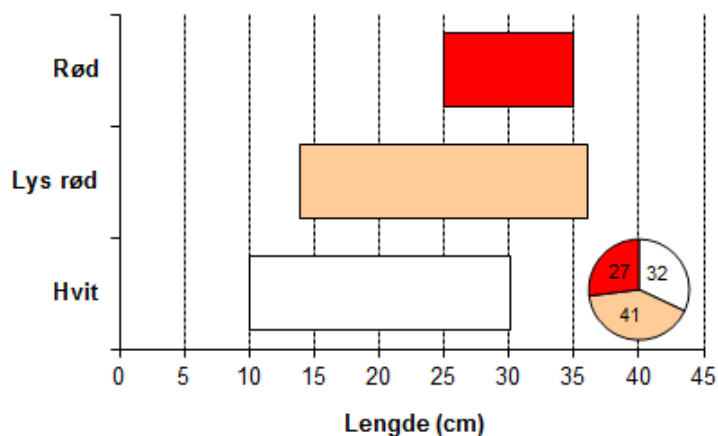
Figur 60:
Aldersfordeling
for aure fra Store
Vendeavatnet
25.08.2019 (n=49)



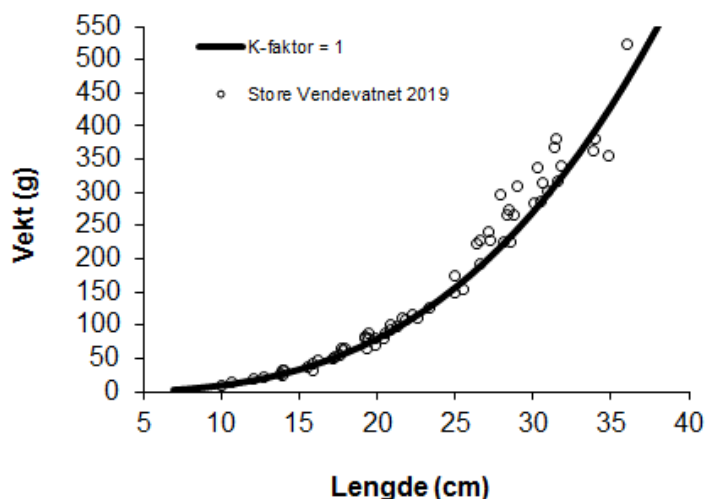
Figur 61:
Lengde ved alder
for aure fra Store
Vendeatnet
25.08.2019 (n=49)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Store Vendeatnet hadde spist mye fjærmygglarver. I tillegg hadde den spist ertemusling og vårfluelarver (bl.a av slekten Apatania) (Tabell 8). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 32, 41 og 27 % av individene (Figur 62). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,06 som kan regnes som litt over middels høy kondisjon. Fisk med lengde over 25 cm hadde i gjennomsnitt litt høyere kondisjon enn de som var mindre (1,10 vs. 1,04). Dette ses ved at de fleste av de større fiskene ligger noe høyere enn de mindre i forhold til kurven som angir K-faktor = 1 (Figur 63).



Figur 62:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra Store
Vendeatnet 25.08.2019
(n=63)



Figur 63: Lengde plottet mot vekt hos aure fra Store Vendeavatnet 25.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=63)

Kjønnsmodning

I alt 7 av 27 hunner var kjønnsmodnende i stadium 3, 4 og 5. Av disse hadde en alder 8+, 5 var i aldersgruppen $\geq 10+$ og en var ikke aldersbestemt. Blant hannene var 20 av 36 kjønnsmodnende i stadium 3, 4 og 5. I alt 13 av de kjønnsmodnende hannene ble aldersbestemt. Disse hadde alder f.o.m. 5+, men de fleste (8 stk.) lå i aldersgruppen $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I Store Vendeavatnet var 51 av 63 fisker fettfinneklippet (81 %). Blant de 12 fiskene som ikke var fettfinneklippet, var 4 fisk aldersbestemt til å være yngre enn 10+. Ingen av de fettfinneklippede fiskene som ikke var aldersbestemt hadde lengde under 20 cm. Dette tyder på at innslaget av naturlig rekruttert aure i Store Vendeavatnet pr. 2019 er lavt, men minimum 6 % (minimum 4 av 63 fisk). I Kvanngrø-området i nordenden av Store Vendeavatnet renner det inn en elv til magasinet. Denne har tidligere blitt prøvefisket (2002) uten at det ble funnet årsyngel der. Det ble funnet eldre ungfisk, men fettfinneklipping var ennå ikke iverksatt i 2002, så opphavet til ungfisken var usikkert da (Lehmann og Wiers 2004 a). Det renner også inn et vassdrag fra magasinets østside. Det er mulig at rekruttering skjer ved at auren gyter i traseene til disse innløpene der de går ned gjennom magasinets reguleringsone.

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Store Vendeavatnet var middels høy i 2019 (**Tabell 5**), men den er i hovedsak opprettholdt av utsettinger av fisk. Naturlig rekruttering forekommer i magasinet. Dette utgjorde tilsynelatende minimum 6 % i 2019. Antakelig vil tettheten i aurebestanden i Store Vendeavatnet bli svært lav hvis utsettinger opphørte og all rekruttering skulle være basert på den naturlige. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som middels god. Det anbefales at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

4.13 Mysevatnet

Fangst

Mysevatnet ble fisket med 8 garn 30. august 2019. Det ble bare fanget 2 aure på garnene. Lengde og vekt for disse var hhv. 25,5 cm / 209 gram og 22,1 cm / 139 gram. Begge var fettfinneklippet.

Mysevatnet har sammenheng med Svartadalsvatnet, og vannstanden i disse magasinene er omtrent lik. Pga. arbeidet på dammen i Svartadalsvatnet lå vannstanden i Mysevatnet derfor på et lavt nivå på undersøkelsestidspunktet.

Gytelokaliteter

Bekken som kommer inn i Mysevatnets nordlige ende, fra Bakdalsvatnet, ble el-fisket, men ingen fisk ble observert. Bekken er kanskje en mulig gytelokalitet. Substratet i bekken er imidlertid grovt, og det bærer preg av masseforflytting. Bekken er stri med enkelte marginale gytemuligheter.

Det kommer inn to bekker i Mysevatnet fra øst, ved Urdabotn. Disse bekkene har mulighet for oppgang av fisk på forskjellige vannstander. På undersøkelsestidspunktet var vannføringen i disse bekkene for stor for el-fiske. Substratet i bekkene kan være for grovt til å være godt egnet som gytegrus for aure. Det var ingen andre innløp til Mysevatnet som ble vurdert til å være egnet som gyte- eller oppvekstområder.

Vurdering. Tiltak.

Grunnet lav fangst er det usikkert hvor representativt datagrunnlaget etter prøvefisket er. Det anbefales derfor at eksisterende fiskeutsettinger videreføres uendret.

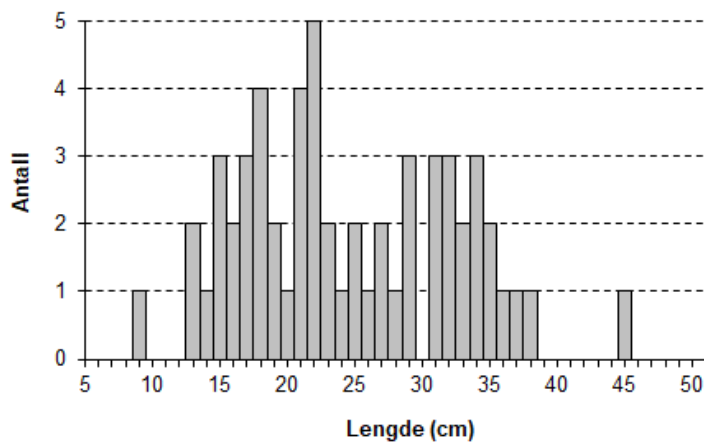
4.14 Svartadalsvatnet

Fangst

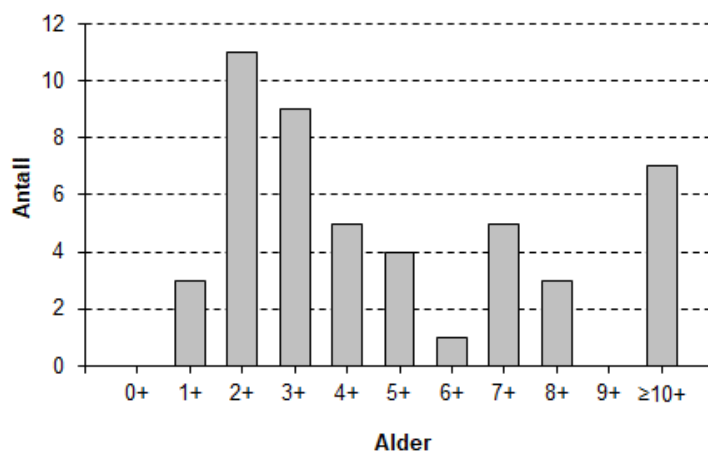
Svartadalsvatnet ble garnfisket 27. august 2019 med 16 bunngarn. Vannstanden var lav pga. arbeid på dammen og magasinet var delt i to basseng. Det ble satt garn i begge. Det ble fanget i alt 57 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 3,6 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 7,9 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en middels til litt under middels tett bestand av aure (**Tabell 4** og **5**).

Vekst og alder

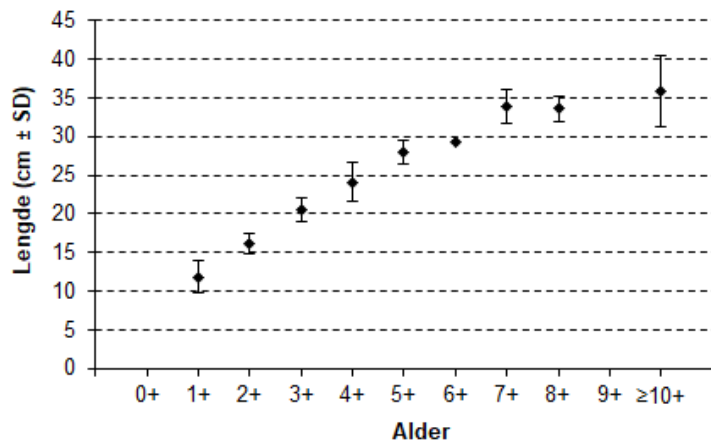
Det ble fanget fisk med lengde fra 9 til 45 cm i Svartadalsvatnet (**Figur 64**). I tillegg ble det fanget tre aure med lengder mellom 12,7 og 19,1 cm med el-fiskeapparat, se nedenfor. Det ble funnet fisk med alder fra 1+ (2018) til 8+ (2011) i garnfangsten, og i tillegg fisk som var i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 65**). Veksten hos auren i Svartadalsvatnet lå på ca. 5 cm pr. år fram til alder 5+, og avtok deretter til ca. 2 cm pr. år (**Figur 66**). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var en tydelig avflating/stagnasjon i vekstkurven rundt 35 cm hos eldre fisk innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 64:
Lengdefordeling
for aure fra
Svartadalsvatnet
27.08.2019 (n=57)



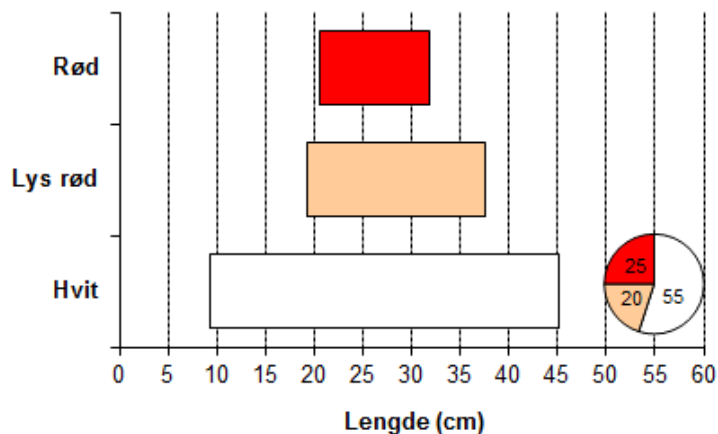
Figur 65:
Aldersfordeling
for aure fra
Svartadalsvatnet
27.08.2019 (n=48)



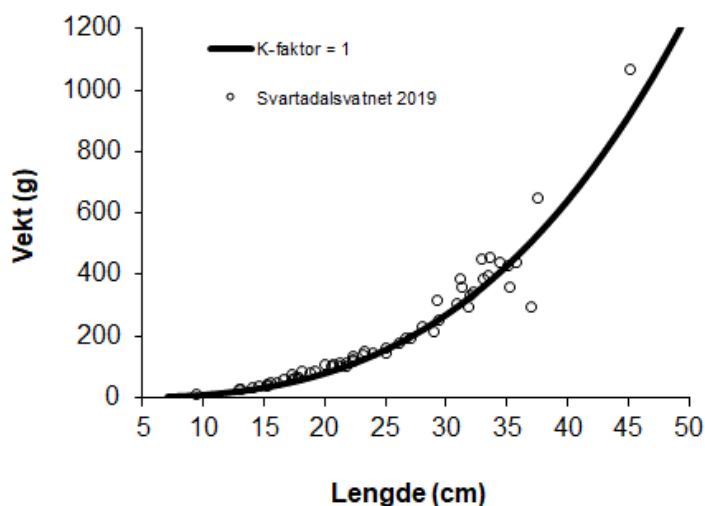
Figur 66:
Lengde ved alder
for aure fra
Svartadalsvatnet
27.08.2019 (n=48)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Svartadalsvatnet hadde spist calanoide hoppekreps, fjærmygglarver og -pupper, knottlarver og andre insekter. Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 55, 20 og 25 % av individene (**Figur 66**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,11 som kan regnes som over middels høy kondisjon (**Figur 67**).



Figur 66:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper),
og prosentvis fordeling
av kjøttfarge (kake),
hos aure fra
Svartadalsvatnet
27.08.2019 (n=49)



Figur 67:
Lengde plottet mot vekt hos aure fra Svartadalsvatnet 27.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=57)

Kjønnsmodning

Blant hunnene var i alt 5 av 20 fisk kjønnsmodnende i stadium 3, 4 og 5. Av disse hadde 4 fisk alder fra 4+ til 10+, og en var ikke aldersbestemt. Blant hannene var 18 av 29 fisk kjønnsmodnende i stadium 3, 4, og 5. De kjønnsmodnende hannene hadde alder fra 2+ til $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I alt 46 av 57 fisker som ble fanget i Svartadalsvatnet var fettfinneklippet (81 %). De fettfinneklippede fiskene hadde alder fra 1+ til $\geq 10+$, men 9+ ble ikke registrert. De 11 fiskene som ikke var fettfinneklippet hadde alder 1+, 2+, 7+, 8+ (i alt 5 fisker), og $\geq 10+$ (5 fisker). En av fiskene som ikke var fettfinneklippet kunne ikke aldersbestemmes, men lengden var 17,8 cm. Dersom en tar høyde for at fisk i aldersgruppen $\geq 10+$ kan være settefisk som var umerket ved utsetting, betyr dette at minimum 6 av 57 fisk (11 %) som ble tatt på garn i Svartadalsvatnet var naturlig rekruttert. To mindre vassdrag renner inn i Svartadalsvatnet fra sør. Bekken fra Bukkaspelvatna var ved denne (lave) vannstanden godt egnet for oppgang av fisk. Det var her brukbare gytemuligheter på ca. 20 m². Det ble ved el-fiske fanget 3 aure med lengder hhv. 12.7, 14.7 og 19.1 cm, og det ble observert ytterligere 2. Alle de tre fiskene som ble fanget var imidlertid fettfinneklippet. Bekken som renner ned fra Kvitnadalsvatna var stri og noe bratt og var ikke egnet for el-fiske.

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Svartadalsvatnet var litt under middels høy i 2019 (**Tabell 5**). Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra fiskestørrelse, kondisjon og kjøttfarge som middels god. Innslaget av naturlig rekruttering i Svartadalsvatnet indikerer at aurebestanden kanskje ville kunne være selvrekrutterende over tid uten støtte fra utsettinger. Siden andelen naturlig rekruttert fisk er relativt lav, er det imidlertid sannsynlig at bestandstettheten da ville bli redusert ganske mye i forhold til dagens nivå. Og siden bestandstettheten av aure allerede er forholdsvis moderat/lav, er det ikke sikkert at auren pr. i dag beiter ned bestandene av næringsdyr så mye at det oppstår marginalt næringstilbud og høy næringskonkurranse. Det er derfor usikkert om en ytterligere bestandsreduksjon av aure ville gi særlig mye utslag i bedre vekst og høyere individstørrelse hos fisken, grunnet bedre næringstilbud. Svartadalsvatnet ligger ved vei, og vil derfor være lett tilgjengelig for fritidsfiske. Dette bør tas i betraktning hvis man vurderer å avslutte utsettinger. Det anbefales likevel at eksisterende fiskeutsettinger inntil vider ikke endres, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure.

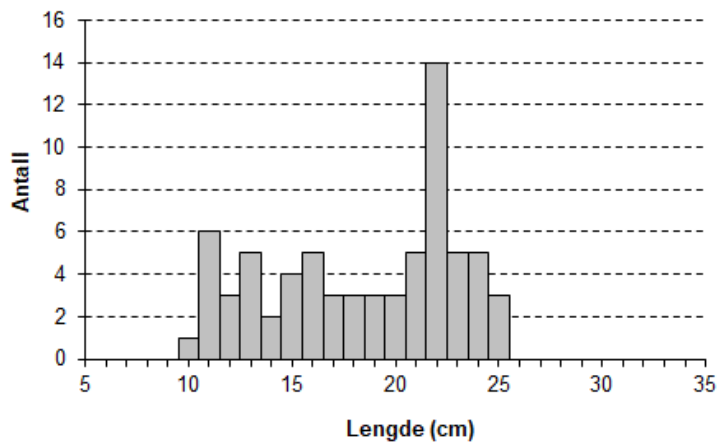
4.15 Markjelkevatnet

Fangst

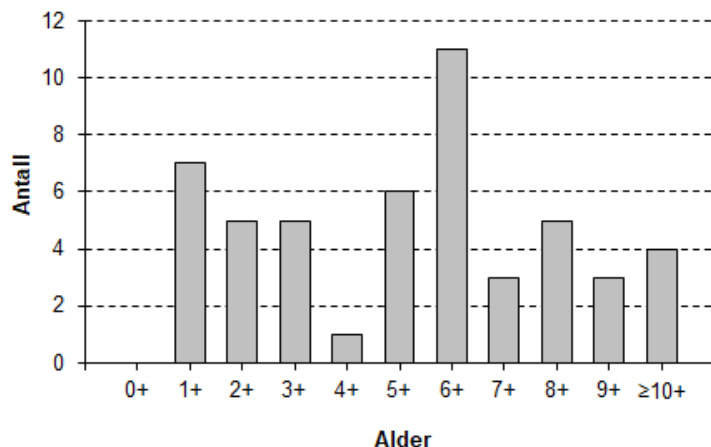
Markjelkevatnet ble garnfisket 27. august 2019 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 71 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 8,9 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 19,7 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en forholdsvis tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

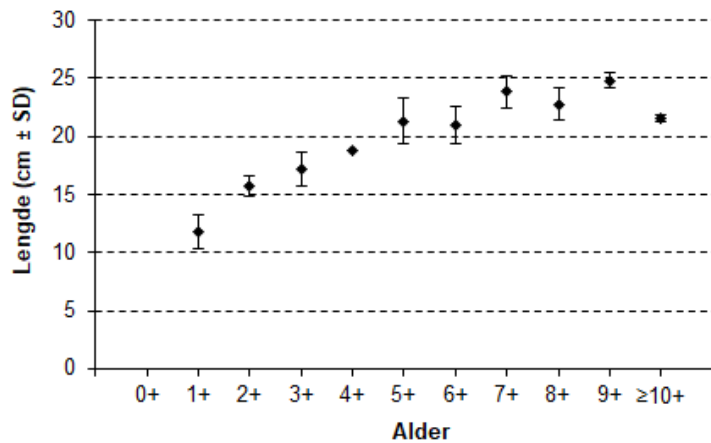
Det ble fanget fisk med lengde fra 10 til 25 cm i Markjelkevatnet (**Figur 68**). Det ble funnet fisk i alle årsklassene fra 1+ (2018-årsklassen) til 9+ (2010), og i tillegg fisk som var i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 69**). Veksten hos auren i Markjelkevatnet lå på litt over 4 cm pr. år for de tre yngste årsklassene, men begynte å avta fra alder ca. 4+ (**Figur 70**). Det var en tydelig avflating/stagnasjon i vekstkurven hos eldre fisk innenfor de årsklassene som ble funnet, og fisken så ut til å stagnere i vekst rundt lengde 25 cm. Dette kan regnes som under middels veksthastighet.



Figur 68:
Lengdefordeling
for aure fra
Markjelkevatnet
27.08.2019 (n=70)



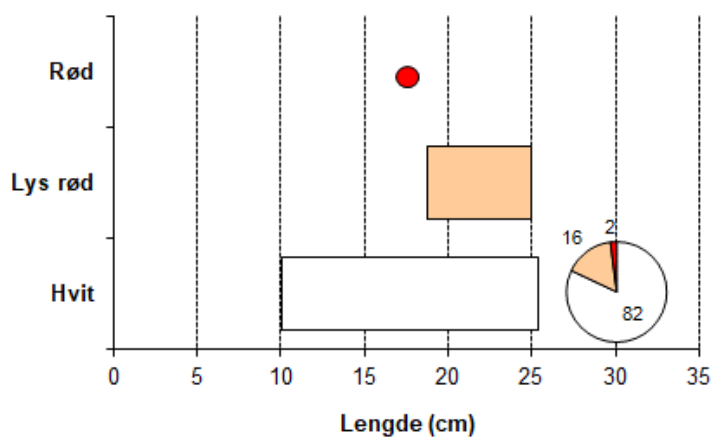
Figur 69:
Aldersfordeling
for aure fra
Markjelkevatnet
27.08.2019 (n=50)



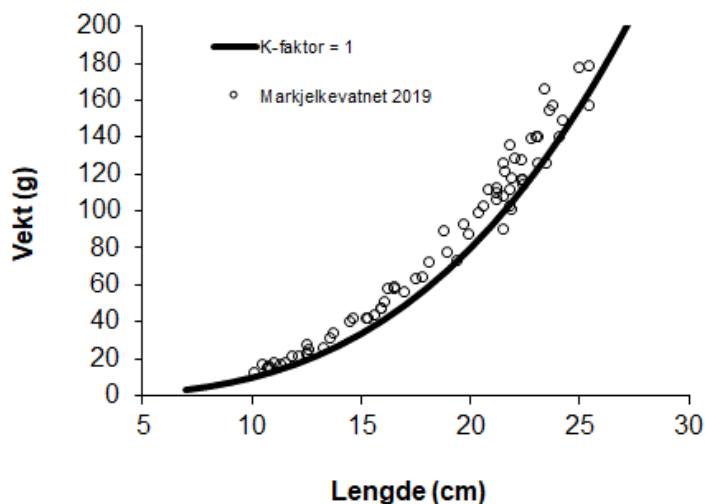
Figur 70:
Lengde ved alder
for aure fra
Markjelkevatnet
27.08.2019 (n=50)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Markjelkevatnet hadde spist mye av den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycerus lamellatus*. I tillegg hadde den spist cyclopoide hoppekreps, ertemusling, fjærmygg og diverse insekter (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 82, 16 og 2 % av individene (**Figur 71**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,17 som kan regnes som relativt høy kondisjon. Kondisjonen var nokså lik for fisk i alle størrelses- og aldersklasser (**Figur 72**).



Figur 71:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper +
punkt der n=1), og
prosentvis fordeling av
kjøttfarge (kake), hos
aure fra
Markjelkevatnet
27.08.2019 (n=50)



Figur 72:
Lengde plottet mot vekt hos aure fra Markjelkevatnet 27.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=70)

Kjønnsmodning

Blant hunnene var i alt 9 av 25 fisk kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. Alderen på kjønnsmodnende hunner var fra 4+ til $\geq 10+$. Blant hannene var 13 av 25 fisk kjønnsmodnende i stadium 3 og 4. De kjønnsmodnende hannene hadde alder fra 2+ til $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

Bare 2 av 71 fisker som ble fanget i Markjelkevatnet var fettfinneklippet (3 %). De fettfinneklippede fiskene hadde alder 6+ og 7+. Utsetningspålegget i Markjelkevatnet ble frafalt i 2014 med virkning f.o.m. 2015. Før 2014 var det satt ut både settefisk og villfisk i Markjelkevatnet. Fisk som ikke var fettfinneklippet vil ha vært naturlig rekruttert i Markjelkevatnet, eller utsatt umerket villfisk.

Bekken som renner ut ved siden av Jukla kraftverk ble el-fisket, og fisk i mange årsklasser ble observert, inkludert fisk i de yngste årsklassene 0+, 1+, 2+. Lengdene på fisken i bekken lå fra 4,3 cm til 21 cm. Det ble observert fisk langs hele strekningen opp til vandringshinder som ligger rett nedenfor portal Jukla kraftverk. Grunnen til at denne bekken nå fungerer som gyte og oppvekstbekk er antakelig at det er en liten lekkasje i dammen oppstøms denne bekken som gir tilførsel av vann hele året (S. Myklatun, pers.medd.).

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Markjelkevatnet var relativt høy i 2019 (**Tabell 5**). Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra fiskestørrelse, kondisjon og kjøttfarge som under middels god, siden fisken er småvokst og stort sett har hvit kjøttfarge. Det er naturlig rekruttering av aure til Markjelkevatnet, og det anbefales ikke tiltak der.

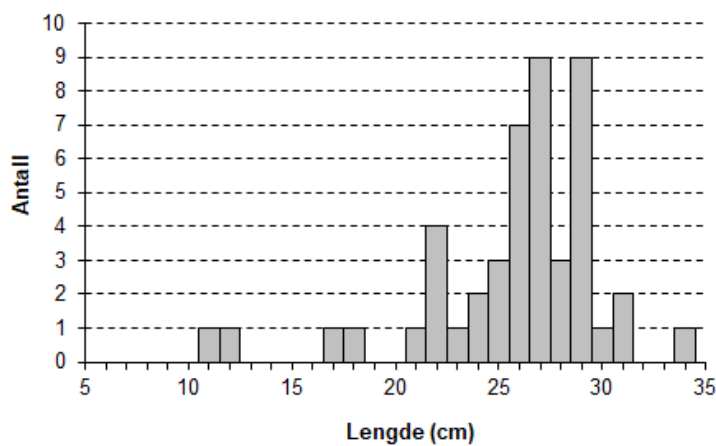
4.16 Langavatnet Mauranger

Fangst

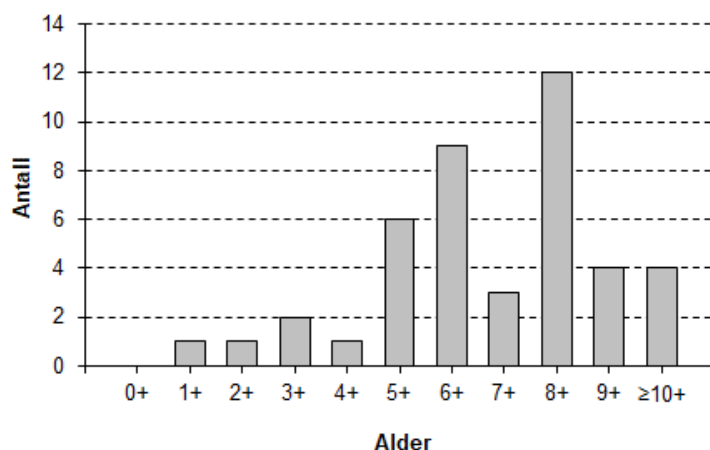
Langavatnet ble garnfisket 25. september 2019 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 47 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,9 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 13,1 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en over middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

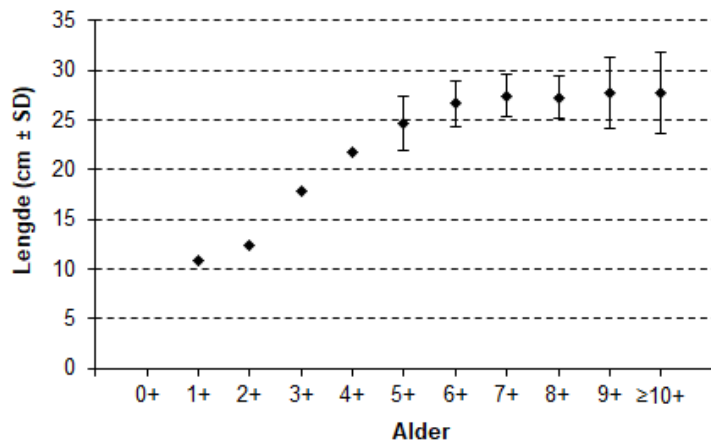
Det ble fanget fisk med lengde fra 11 til 34 cm i Langavatnet. Det var en klar overvekt i fangsten av fisk som var fra 25 cm lange og større (35 av 47 fisker) (**Figur 73**). Det ble funnet fisk med alder fra 1+ til 9+ i fangsten (2010-2018 årsklassene), og i tillegg fisk i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 74**). Veksten hos auren i Langavatnet lå på i overkant av 5 cm pr. år for fisk med alder t.o.m. 5+, men avtok raskt etter dette (**Figur 75**). Det var en tydelig avflating/stagnasjon i vekstkurven hos fisk eldre enn 5+ innenfor de årsklassene som ble registrert.



Figur 73:
Lengdefordeling
for aure fra
Langavatnet
25.09.2019 (n=47)



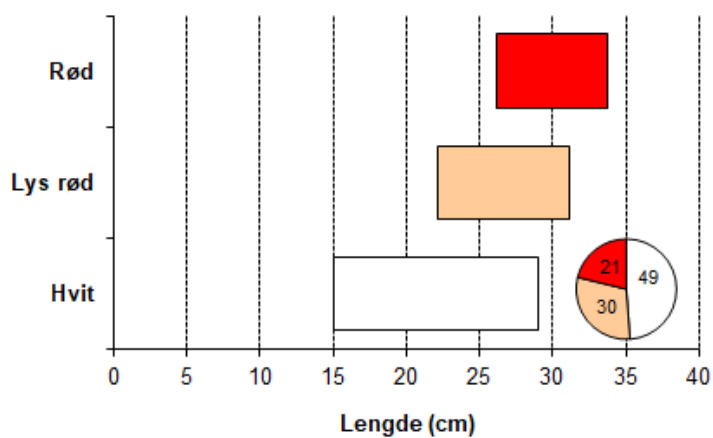
Figur 74:
Aldersfordeling
for aure fra
Langavatnet
25.09.2019 (n=43)



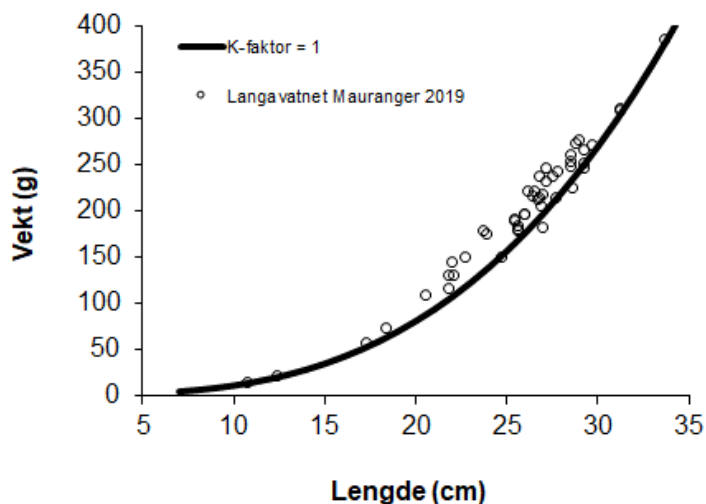
Figur 75:
Lengde ved alder
for aure fra
Langavatnet
25.09.2019 (n=43)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Langavatnet hadde i all hovedsak spist mye av vannlopper i slekten Daphnia. I tillegg hadde den spist vårfluelarver i slekten Apatania, vannbiller, teger og diverse landinsekter (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 49, 30 og 21 % av individene (**Figur 76**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,13 som kan regnes som over middels høy kondisjon (**Figur 77**). Bare 3 av fiskene i fangsten hadde kondisjon under 1,0.



Figur 76:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper),
og prosentvis fordeling
av kjøttfarge (kake),
hos aure fra
Langavatnet
25.09.2019 (n=47)



Figur 77:
Lengde plottet mot vekt hos aure fra Langavatnet 25.09.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=47)

Kjønnsmodning

I alt 10 av 14 hunner var kjønnsmodnende i stadium 4 og 5. Disse hadde alder fra 5+ til 10+. Blant hannene var 29 av 33 kjønnsmodnende i stadium 3, 4 og 5. I alt 27 av de kjønnsmodnende hannene ble aldersbestemt. Disse hadde alder fra 3+ til 10+.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I alt 26 av 47 fisker som ble fanget i Langavatnet var fettfinneklippet (55 %). De 21 fiskene som ikke var fettfinneklippet hadde alder fra 1+ til 10+, men 5+ ble ikke registrert. De fettfinneklippede fiskene hadde alder fra 5+ til 10+. Det har ikke blitt satt ut fisk i Langavatnet etter 2014. Siden nær halvparten av individene var naturlig rekruttert pr. 2019, tyder dette på at innslaget av naturlig rekruttert aure i Langavatnet er så høyt at bestanden vil kunne være selvrekrutterende over tid uten støtte fra utsetninger. Det er ikke egnete gytebekker langs magasinet (Kambestad m.fl. 2014 b). Rekrutteringen er derfor mest sannsynlig et resultat av innsjøgyting. Gytingen kan kanskje skje i områder med innstrømming av grunnvann til magasinet gjennom bunnsubstratet, slik det f.eks. er vist at skjer i Røldalsvatnet (Brabrand m.fl. 2002).

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Langavatnet var over middels høy i 2019 (**Tabell 5**). Den vil antakelig bli noe lavere over tid, etter hvert som eldre settefisk dør ut og bestanden baseres utelukkende på gytingen til naturlig rekruttert fisk. Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra kondisjon og kjøttfarge som god. Dersom bestandstettheten blir lavere, kan det skje en utvikling mot litt bedre vekst og høyere individstørrelse, grunnet redusert næringskonkurranse og påfølgende bedre næringstilbud pr. fisk. Det anbefales å opprettholde frafallet av utsetningspålegg fra 2014. Samtidig anbefales det å følge opp bestandssituasjonen regelmessig, f.eks. hvert 3-5 år.

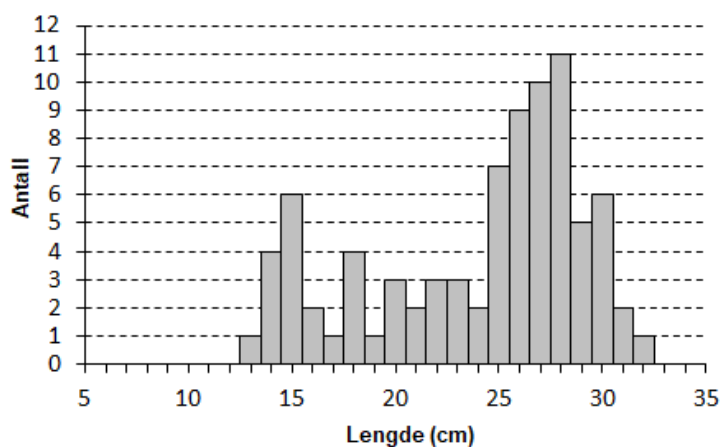
4.17 Dravladalsvatnet

Fangst

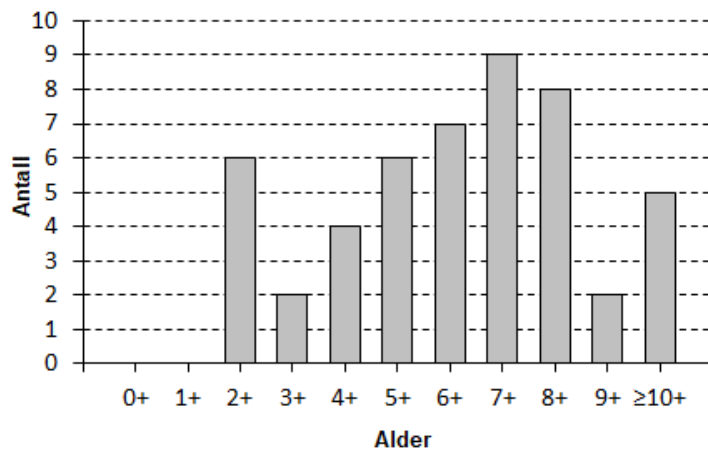
Dravladalsvatnet ble garnfisket 29. august 2019 med 16 bunngarn. Det ble fanget i alt 86 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 5,4 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 11,9 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

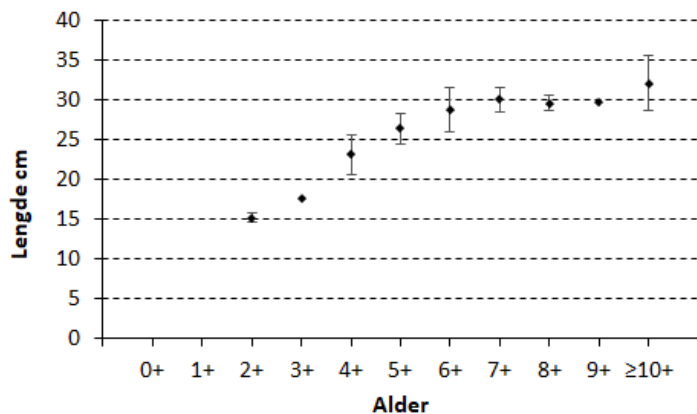
Det ble fanget fisk med lengde fra 13 til 32 cm i Dravladalsvatnet (**Figur 78**). Det ble funnet fisk i årsklassene fra 2+ (2017-årsklassen) til 9+ (2010), og i tillegg fisk som var i aldersgruppen $\geq 10+$ (**Figur 79**). Veksten hos auren i Breidavatnet lå på ca. 4-5 cm pr. år fram til alder 6+. Etter dette avtok veksten mot en avflating/stagnasjon i vekstkurven rundt 30 cm lengde hos eldre fisk (**Figur 80**).



Figur 78:
Lengdefordeling
for aure fra
Dravladalsvatnet
29.08.2019
(n=86)



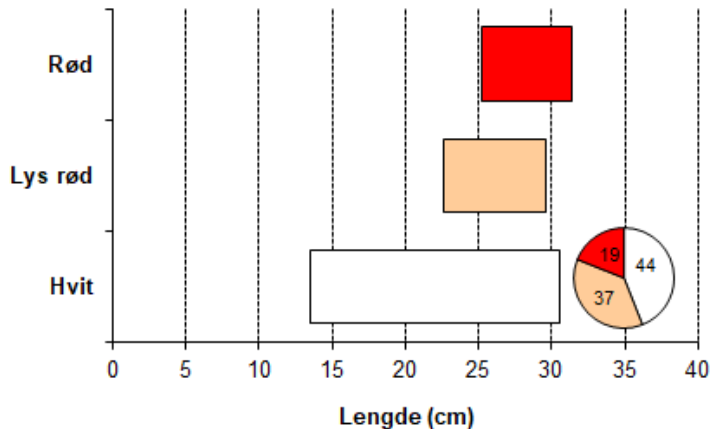
Figur 79:
Aldersfordeling
for aure fra
Dravladalsvatnet
29.08.2019
(n=49)



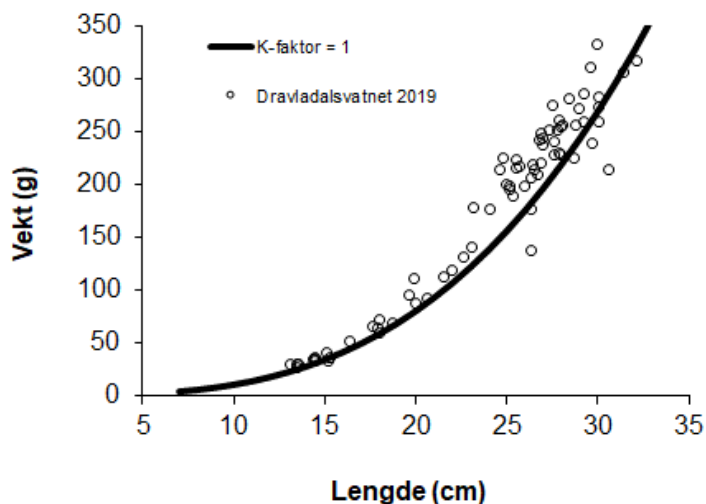
Figur 80:
Lengde ved alder for aune fra Dravladalsvatnet 29.08.2019 (n=49)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Dravladalsvatnet hadde spist mye dyreplankton, herunder den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycercus lamellatus*, vannlopper i slekten *Daphnia* og calanoide hoppekreps. I tillegg hadde den spist fjærmygglarver og -pupper, biller og diverse landinsekter (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 44, 37 og 19 % av individene (**Figur 81**). Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,13 som kan regnes som over middels høy kondisjon. Kondisjonen var nokså lik for fisk i alle størrelses- og aldersklasser, og bare noen få av de litt større fiskene i fangsten hadde kondisjon som lå under 1 (**Figur 82**).



Figur 81:
Kjøttfarge i forhold til fiskelengde (stolper), og prosentvis fordeling av kjøttfarge (kake), hos aune fra Dravladalsvatnet 29.08.2019 (n=52)



Figur 82:
Lengde plottet mot vekt hos aure fra Dravladalsvatnet 29.08.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=86)

Kjønnsmodning

Blant hunnene var i alt 11 av 24 fisk kjønnsmodnende i stadium 3 og 4, og hadde alder fra 4+ til 8+. I alt 16 av 28 hannfisk var kjønnsmodnende i stadium 3, 4, og 5. De kjønnsmodnende hannene hadde alder fra 4+ til $\geq 10+$.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gytelokaliteter

I alt 53 av 86 fisker fra garnfangsten i Dravladalsvatnet var fettfinneklippet (62 %). De 29 aldersbestemte, fettfinneklippede fiskene hadde alder fra 2+ til $\geq 10+$. Blant 20 aldersbestemte fisker som ikke var fettfinneklippet ble det funnet fisk med alder fra 2+ til $\geq 10+$, unntatt 7+ og 9+. Det har siden 2010 i hovedsak blitt satt ut settefisk i Dravladalsvatnet, og det har ikke blitt satt ut villfisk etter 2012. Av 44 aldersbestemte fisk som var yngre enn alder 10+, var 28 fettfinneklippet og 16 umerket. Det ble funnet umerket fisk i alle årsklassene fra 2+ til 6+, og 8+. Dette viser at det skjer naturlig rekruttering av villfisk til Dravladalsvatnet. Sør i Dravladalsvatnet renner det inn en bekk fra Jukladalstjørni. Reguleringssonen får tilført vann fra denne bekken, og kan dermed være et potensielt gyteområde ved ulike vannstander i magasinet. Gyting kan kanskje også skje i områder med innstrømming av grunnvann til magasinet gjennom bunnsubstratet. Ingen av de andre bekkene ved magasinet hadde mulighet for oppvandring av fisk eller egnede gyteområder. De rant enten over bratt berg eller gjennom grov og bratt ur (S. Myklatun, pers.med.).

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Dravladalsvatnet var middels høy i 2019 (**Tabell 5**). Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra fiskestørrelse, kondisjon og kjøttfarge som middels god. Innslaget av naturlig rekruttering i Dravladalsvatnet indikerer at aurebestanden antakelig ville kunne være selvrekutterende over tid uten støtte fra utsettinger. Selv om andelen naturlig rekruttert fisk er forholdsvis høy (antakelig mer enn 30 %), er det sannsynlig at bestandstettheten da over tid ville bli noe redusert i forhold til dagens nivå. Siden bestandstettheten av aure allerede er moderat, er det ikke sikkert at auren pr. i dag beiter ned bestandene av næringsdyr så mye at det oppstår marginalt næringstilbud og høy næringskonkurranse. Det er derfor usikkert om en ytterligere bestandsreduksjon av aure ville gi særlig mye utslag i bedre vekst og høyere individstørrelse hos fisken, grunnet bedre næringstilbud. Magasinet har et godt innslag av naturlig rekruttering. Det foreslås å redusere utsettingene til 300 1-somrige aure pr. år. Det kan også vurderes å avslutte utsettinger, men dette bør gjøres i samråd med de som fisker der. For eksempel lokale fiskerettshavere som har båter i vatnet.

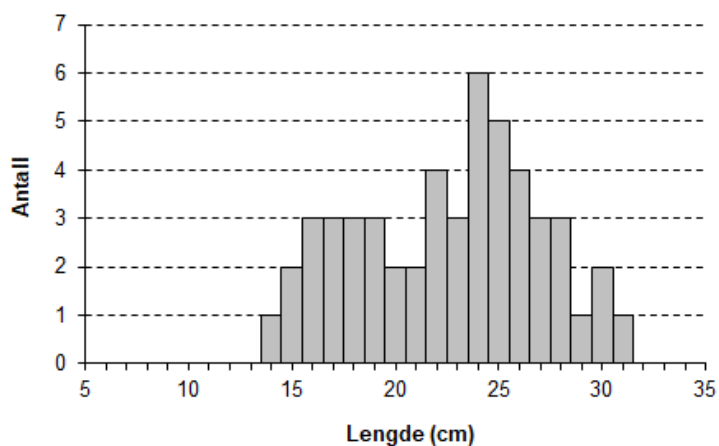
4.18 Kvanngrøvatnet

Fangst

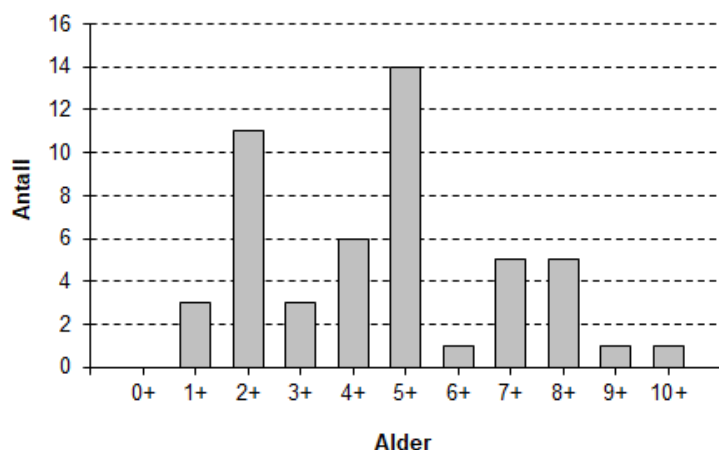
Kvanngrøvatnet ble garnfisket 25. september 2019 med 8 bunngarn. Det ble fanget i alt 51 aure. Dette ga en gjennomsnittsfangst på 6,4 fisk pr. bunngarnnatt, som tilsvarer 14,2 fisk pr. 100 m² garnareal. Dette indikerer at magasinet har en over middels tett bestand av aure (**Tabell 4 og 5**).

Vekst og alder

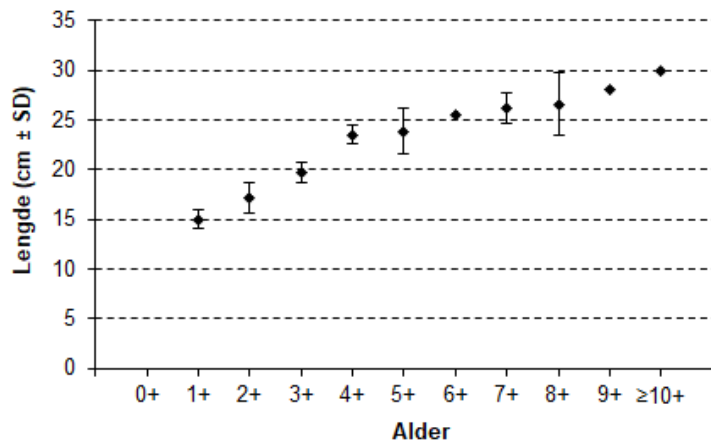
Det ble fanget fisk med lengde fra 14 til 31 cm på garn i Kvanngrøvatnet (**Figur 83**). Det ble funnet fisk fra ti årsklasser i fangsten, fra 1+ (2018-årsklassen) til 10+ (2009) (**Figur 84**). I tillegg ble det fanget tre aure med lengder mellom 8,6 og 12,4 cm med el-fiskeapparat, se nedenfor. Veksten hos auren i Kvanngrøvatnet lå på ca. 5 cm pr. år fram til alder 4+, mens eldre fisk hadde en vekst på 1-2 cm pr år. (**Figur 85**). Dette kan regnes som middels veksthastighet. Det var imidlertid en tydelig avflating/stagnasjon i vekstkurven hos eldre fisk innenfor de årsklassene som ble funnet.



Figur 83:
Lengdefordeling
for aure fra
Kvanngrøvatnet
25.09.2019 (n=51)



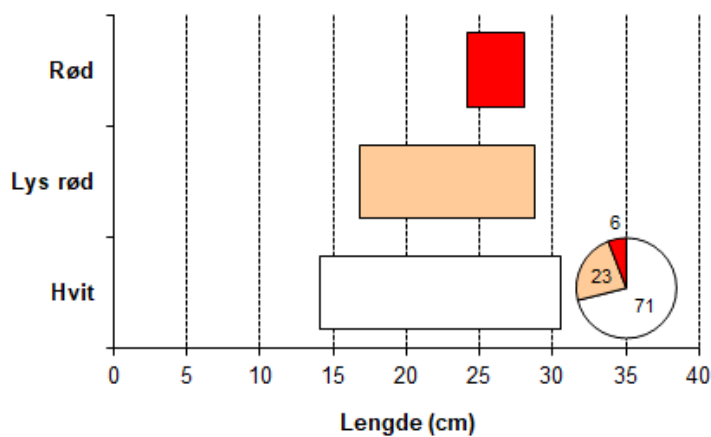
Figur 84:
Aldersfordeling
for aure fra
Kvanngrøvatnet
25.09.2019 (n=50)



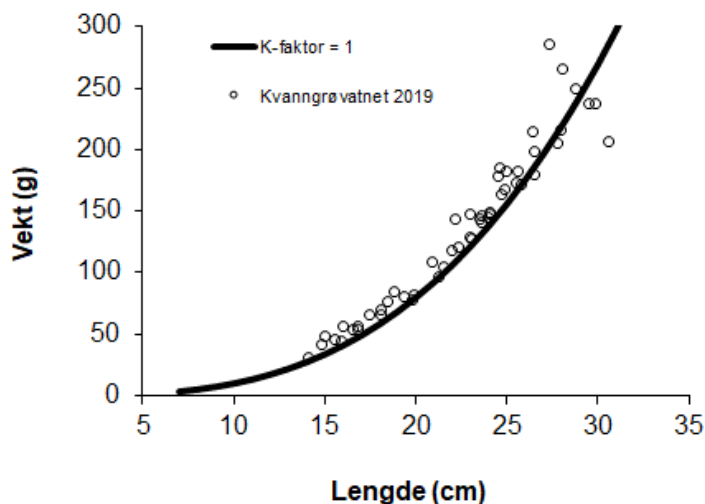
Figur 85:
Lengde ved alder
for aune fra
Kvanngrovatnet
25.09.2019 (n=50)

Fødevalg, farge og kondisjon

Fisken i Kvanngrovatnet hadde spist vannloppe i slekten *Daphnia*, og den strand- og bunnlevende vannloppearten *Eurycerus lamellatus*. I tillegg hadde den spist vannbiller, teger og flere typer insekter (**Tabell 8**). Hvit, lys rød og rød kjøttfarge ble funnet hos hhv. 71, 23 og 6 % av individene (**Figur 86**). Relativt lavt innhold av rødfarge (astaxanthin) i kjøttet indikerer at fisken til vanlig ikke spiser mye av større vannloppe gjennom vekstsesongen, selv om forekomsten av disse næringsdyrene var markant i september 2019. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for fisken var 1,11 som kan regnes som over middels høy kondisjon (**Figur 87**).



Figur 86:
Kjøttfarge i forhold til
fiskelengde (stolper),
og prosentvis fordeling
av kjøttfarge (kake),
hos aune fra
Kvanngrovatnet
25.09.2019 (n=47)



Figur 87:
Lengde plottet mot vekt hos aure fra Kvanngrovvatnet 25.09.2019 (åpne sirkler). Kurven angir forholdet mellom lengde og vekt ved kondisjonsfaktor lik 1. (n=47)

Kjønnsmodning

I alt 8 av 22 hunner var kjønnsmodnende i stadium 3, 5 og 6 (6 = egg løse i bukhulen/gyteklar fisk). Av disse hadde 7 fisk alder fra 4+ til 8+, og en var ikke aldersbestemt. Blant hannene var 16 av 29 fisk kjønnsmodnende i stadium 3, 4, 5 og 6 (6 = rennende melke/gyteklar). De kjønnsmodnende hannene hadde alder fra 1+ til 9+.

Fettfinneklipping, naturlig rekruttering og gyte lokaliteter

I alt 25 av 51 fisker som ble fanget i Kvanngrovvatnet var fettfinneklippet (49 %). De 26 fiskene som ikke var fettfinneklippet hadde alder fra 1+ til 10+, men 6+ ble ikke registrert. De fettfinneklippede fiskene hadde alder fra 1+ til 8+. Siden over halvparten av individene var naturlig rekruttert pr. 2019, tyder dette på at innslaget av naturlig rekruttert aure i Kvanngrovvatnet er så høyt at bestanden vil kunne være selvrekruiterende over tid uten støtte fra utsettinger. Under el-fiske i innløpselven til Kvanngrovvatnet, som renner inn sør-øst i magasinet, ble det fanget 3 aure med lengder på hhv. 8.6, 9.6 og 12.4 cm. Dette var fisk med alder 1+. Fiskene var ikke fettfinneklippet, og de hadde en gjennomsnittlig kondisjon på hele 1,31. De ble fanget et stykke oppe i elven, ovenfor bratte stryk som vil ha vært vandringshindrende ved den vannstanden magasinet hadde på undersøkelsestidspunktet. Ved magasin vannstand på HRV er det imidlertid sannsynlig at strykene forsvinner under vann, og at aure da uhindret kan vandre inn i også denne delen av elven. Aure vil dessuten kunne gyte i elven nedenfor disse strykene. Elvens innløpsos i Kvanngrovvatnet vil i varierende grad fremstå som en rennende elvestrekning eller som et helt vanddekket os-område, avhengig av magasin vannstanden. I tillegg vil auren kunne gyte i et sund som skiller Kvanngrovvatnet i et nordlig og et sørlig basseng ved lav magasin vannstand (Kambestad m.fl. 2014 a). Det ble imidlertid ikke fanget fisk i dette sundet ved el-fiske 25.09.2019.

Vurdering. Tiltak.

Bestandstettheten av aure i Kvanngrovvatnet var litt over middels høy i 2019 (**Tabell 5**). Kvaliteten på auren i 2019 vurderes ut fra fiskestørrelse, kondisjon og kjøttfarge som litt under middels god, særlig fordi lite rødpigmentering av fiskekjøttet og liten gjennomsnittlig individstørrelse trekker kvaliteten noe ned. Skulle man velge å la utsettingene opphøre grunnet høyt innslag av naturlig rekruttering, ville bestandstettheten antakelig bli noe lavere over tid, etter hvert som eldre settefisk døde ut og bestanden ble basert utelukkende på gytingen til naturlig rekruttert fisk. Dersom bestandstettheten

blir lavere, kan det skje en utvikling mot litt bedre vekst og høyere individstørrelse, grunnet redusert næringskonkurranse og påfølgende bedre næringstilbud pr. fisk.

En fritidsfisker kom og fisket med stang i Kvanngrovatnet den ene av dagene under prøvefisket. At magasinet brukes av fritidsfiskere, bør tas med i vurderingen av framtidig kultiveringsstrategi for lokaliteten. I Kvanngrovatnet kan det likevel vurderes å stanse utsettingene av fisk i en periode på f.eks. 3-5 år, og så gjennomføre et nytt prøvefiske for å kontrollere bestandsutviklingen i en situasjon der den baseres på naturlig rekruttering.

5.0 Konklusjoner og tiltak

5.1 Status for fiskebestandene

Bestandsstatus nå og over tid er gjennomgått og oppsummert i kapittel 3, -se tabell 4 og 5. Bestandstettheten i lokalitetene er i stor grad opprettholdt av utsettinger. Generelt er bestandstettheten god i de fleste av lokalitetene, med unntak av Mysevatnet i Mauranger. I Mysevatnet ser bestandstettheten ut til å være svært lav, og begge fiskene som ble fanget var settefisk.

5.2 Reguleringseffekter

Effektene av regulering vil både i Tyssefaldene og Mauranger være de samme som generelt gjelder for magasiner som har dam over den tidligere utløpselven, og som gjennom vinter og vår tappes ned slik at strandsonen/reguleringssonen blir tørrlagt og eksponert. Dammen blokkerer eventuelle vandrings- og gytemuligheter nedstrøms som fisken kan ha benyttet tidligere. Dammen kan også tørrlegge elvestrekninger nedstrøms helt eller delvis. Den medfører også at det i mye mindre grad, eller ikke i det hele tatt, kommer drivende næringsdyr ut av innsjøen til fisk som står på elvestrekninger nedenfor. I tillegg kan gytebekker som renner inn i et magasin ha blitt neddemmet, eller tilgangen til dem kan ha blitt redusert på grunn av endret vannstand. I noen tilfeller, hvis HRV ligger høyere enn tidligere normalvannstand i magasin/innsjø, kan auren når vannstanden i magasinet nærmer seg HRV ha fått tilgang til nye gyteområder ovenfor tidligere vandringshindre i innløpsbekk/-elv. I tilfeller der auren har gytt i grusforekomster i reguleringssonen i et magasin eller i innløpsosser fra bekker og elver, kan disse områdene bli eksponert når magasinet tappes ned gjennom vinteren. Dersom gytegrupene da ikke ligger i en trasé med nok vannføring over, vil det medføre uttørking og frysing, slik at eggene dør.

Med økende reguleringshøyde, dvs. m.o.h. høydeforskjell mellom HRV og LRV, økes også belastningen på en del av de næringsdyrene som er tilknyttet strand- og grunnområder i magasinene. Det er gjort undersøkelser av ulike næringsdyrs tålegrenser for reguleringshøyde (Brabrand 2010) (**Tabell 9**). Krepsdyret marflo (*Gammarus lacustris*) har lav tålegrense for regulering, og ble heller ikke funnet i auremagene i magasiner i Tyssefaldene og Mauranger. Både linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) og skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*) tåler godt oppdemminger (Dahl 1932, Qvenild 2004), da de legger egg som tåler frost og inntørking. Disse egenskapene er særlig nyttige for arter som lever i reguleringsmagasiner. I likhet med marflo, ble heller ikke skjoldkreps funnet i mageprøvene. Linsekreps ble imidlertid funnet i auremager i alt 7 av de undersøkte lokalitetene i Tyssefaldene og Mauranger (**Tabell 8**).

Vårfluelarver er generelt følsomme for regulering av magasiner, og reduseres i antall eller forsvinner når reguleringshøyden blir over 10-12 m (**Tabell 9**). Det ble generelt funnet lite vårfluelarver i auremager i Tyssefaldene og Mauranger i 2019. Et unntak var imidlertid vårfluelarver i slekten Apatania. Disse ble registrert i mageprøver hos aure i 9 av 12 lokaliteter i Tyssefaldene, men i høyere antall bare i to uregulerte lokaliteter (Nedre Tyssevatnet og Holmavatnet). Apatania ble også funnet i lavt antall i auremager fra 2 av 6 lokaliteter i Mauranger (Kvanngrovatnet og Langavatnet, -begge med 35 m reguleringshøyde). Både linsekreps og øvrig krepsdyrplankton, samt fjærmygg, tåler mye større reguleringshøyde enn det vårfluelarvene gjør. Krepsdyrplankton og særlig fjærmygg var svært vanlig forekommende i auremager fra nesten alle lokalitetene (**Tabell 8**). Dette indikerer, at det med enkelte unntak er en tydelig effekt av reguleringene i Tyssefaldene og Mauranger at fiskens diett domineres av reguleringsstolerante næringsdyr. En annen, beslektet effekt av dette er at de litt større fiskene i enkelte av magasinene har lavere kondisjon enn de mindre. Årsaken er antakelig at de ikke finner tilstrekkelige mengder store næringsdyr i bunnområder som ligger innenfor reguleringssonen, og at de heller ikke klarer å kompensere for dette tapet gjennom å spise tilsvarende mer av de små næringsdyrene, f.eks. planktonkrepsdyr. Dette er diskutert i gjennomgangen av hver enkelt lokalitet.

Tabell 9: Tålegrense mht. reguleringshøyde og manøvrering av reguleringsmagasiner for viktige næringsdyr, basert på næringsdyrenes forekomst i mageprøver hos ørret i magasiner med reguleringshøyder fra 2-35,5 m. (Tabellen er gjengitt etter Brabrand 2010).

Gruppe	Tålegrense reguleringshøyde	Tålegrense manøvrering
Marflo	6 m	
Snegl	8 m	
Vårfluelarver	10-12 m	
Fjærmygg	> 35,5 m	
Skjoldkreps	> 35,5 m	Fylling må relateres til høstvannstand
Linsekreps	> 35,5 m	Ikke påvist
Bytotrephes	> 35,5 m	
Daphnia sp.	> 35,5 m	

5.3 Evaluering av utsetting og av opphør av utsettingspålegg

Det vises her til **Tabell 4** og til aldersfordelinger gjennomgått for hver av lokalitetene i pkt. 4 ovenfor. Det vises også til gjennomgang av resultatene fra hvert av de fire magasinene der utsettinger har opphørt etter 2014.

Tyssehølen: Det ble ikke funnet fettfinneklippet fisk. Den naturlige rekrutteringen der ser imidlertid ut til å være uregelmessig. Av årsklasser som har kommet til etter opphørt utsettingspålegg, ble bare 1+ (2018-årsklassen) registrert. Bestanden var dominert av fisk med alder 6+ (2013-årsklassen), der også alle var naturlig rekruttert.

Øvre Nybuvatnet: Her var 12 % av fisken fettfinneklippet settefisk. Etter opphørt utsettingspålegg har det skjedd naturlig rekruttering både i 2015, 2017 og 2018. Det ble ikke funnet 3+ (2016-årsklassen).

Langavatnet i Mauranger: I alt 55 % av fisken var fettfinneklippet. Fangst av fisk med alder 1+ til 4+ viste at det etter opphørt utsettingspålegg har skjedd naturlig rekruttering både i 2015, 2016, 2017 og 2018. Disse årsklassene så imidlertid ut til å være mindre tallrike enn de eldre.

Markjelkevatnet: Bare 3 % av fisken var fettfinneklippet. Det har vært naturlig rekruttering hvert år etter opphørt utsettingspålegg. De yngre årsklassene ser ut til å være tallrike, kanskje med unntak av 4+ (2015-årsklassen). Bekken som renner ut ved siden av Jukla kraftverk ble el-fisket, og fisk i mange årsklasser ble observert, inkludert fisk med alder 0+, 1+ og 2+.

Selv om resultatene viser at rekrutteringen er noe ujevn mellom år i lokaliteter som nå er uten utsettingspålegg, anbefales det å opprettholde vedtaket om å ikke sette ut mer fisk, dersom ikke sportsfiskere eller andre brukere etterlyser tettere bestander.

5.4 Kompensasjonstiltak for fisk

Kompenserende utsettingspålegg for fisk i forbindelse med vassdragsreguleringer er gitt for å unngå at bestandene reduseres eller forsvinner som følge av rekrutteringssvikt. Sett på denne bakgrunnen er situasjonen, unntatt i Mysevatnet i Mauranger, tilfredsstillende i alle magasinene som ble undersøkt. Det er stort sett ikke mangel på fisk. Kvaliteten på fisken er fra litt under middels god til ganske bra. Hvis det er et mål å sikre at det opprettholdes minst middels tette aurebestander, er kultiveringen vellykket. For enkelte av lokalitetene der det fortsatt settes ut fisk, kan det også vurderes om bestandstettheten er unødvendig høy. Dette gjelder i Langavatnet og Øvre Bersåvatnet i Tyssefaldene, og i Kvanngrøvatnet i Mauranger.

Målet om at mer av auren i lokalitetene skal være naturlig rekruttert, kan nås via to strategier. For å øke den *relative andelen* av naturlig rekruttert fisk i en bestand, kan man enten gjøre tiltak for å øke antallet naturlig rekrutterte fisker i bestanden, eller man kan redusere evt. avslutte utsetting av fisk. For så vidt kan begge strategiene godt anvendes samtidig i samme lokalitet.

Dersom andelen naturlig rekruttert fisk skal økes gjennom å sterkt redusere eller helt avslutte utsettingene i en lokalitet, er det to forutsetninger som bør ligge til grunn:

- 1: Det bør være påvist at naturlig rekruttering av aure allerede forekommer i et visst omfang, som vil kunne være tilstrekkelig til å opprettholde en bestand.
- 2: Allmennheten og miljømyndighetene gir aksept for at bestandstettheten av aure i lokaliteten vil kunne bli redusert, når utsettinger reduseres eller avsluttes.

Dersom både antall og andel av naturlig rekrutterte fisk skal økes i en lokalitet, må det gjøres tiltak for at auren skal finne egnede gyteplasser. Gyteplassene må ha kvaliteter som sikrer overlevelse fra det tidspunkt eggene gytes, og fram til yngelen kommer opp av grusen og blir fritt svømmende. Det kan da tilrettelegges gyteområder ved utlegging av grus på steder der fisken normalt vil ha enkel tilgang i gytetiden i september/oktober. Gyteplassene må tilfredsstillende de krav som aure har mht. vannhastighet, vanddybde og gytesubstratets grovhet, dvs. grusstørrelse (Pulg m.fl. 2018). I tillegg må gyteområdene ligge slik til at de ikke bli utsatt for tørrlegging, innfrysing eller kraftig isskuring i den perioden eggene ligger i grusen. Alternativt må vannstand/vannføring på eksisterende, naturlig forekommende gyteområder holdes så lav gjennom gytetiden at gytegroppene ikke blir tørrlagt ved senere nedtappinger av vannstand eller lave vannføringer gjennom vinteren. Det kan også tenkes situasjoner der vannstanden i et magasin må være høy nok i gytetiden til at fisken kommer forbi naturlige vandringshindre som ellers ville ha blokkert oppvandring til ovenforliggende gyteområder.

Neste flaskehals for yngelen, er overlevelse første leveår etter klekking. Dette er det noe vanskeligere å gjøre tiltak for, siden det blant annet er påvirket av klimatiske forhold i den regionen der lokalitetene ligger (Borgstrøm og Museth, 2005). I høytliggende fjellområder vil det i år med "dårlig" klima (mer snø og is enn normalt, kombinert med kald sommer) kunne skje at årsyngelen får dårlig vekst, og at svært få overlever gjennom sin første vinter, dvs. fra alder 0+ til 1+. Dette er en naturlig konsekvens av variasjoner mellom år, som også vil regulere årsklassestyrke i uregulerte vassdrag. Det må da kunne aksepteres at ikke alle årsklasser blir like sterke, og at det over tid vil kunne være variasjoner i bestandstettheten i mange lokaliteter der det ikke lenger settes ut fisk. En "mellomløsning" her kan være å sette ut fisk dersom det har vært flere år på rad med kalde somre og dårlig naturlig rekruttering. Dette vil imidlertid kreve at man har tilgjengelig en "beredskapsproduksjon" av settefisk.

5.5 Forslag til tiltak

Redusere utsetting av fisk

Langavatnet i Tyssefaldene: Lite naturlig rekruttering av aure, men nokså tett bestand grunnet utsettinger. Mye av fisken er gammel, som tyder på at det ikke har vært mye garnfiske i vatnet i senere år. Det foreslås å redusere utsetting til 3000 1-somrige pr. år.

Øvre Bersåvatnet: Det er et moderat innslag av naturlig rekruttering. Det foreslås å redusere utsettingene til 200 1-somrige pr. år. Det kan også vurderes å avslutte utsettinger, men dette bør gjøres i samråd med de som fisker der. For eksempel Tyssedal jakt- og fiskelag.

Dravladalsvatnet: Magasinet har et godt innslag av naturlig rekruttering. Det foreslås å redusere utsettingene til 300 1-somrige pr. år. Det kan også vurderes å avslutte utsettinger, men dette bør gjøres i samråd med de som fisker der. For eksempel lokale fiskerettshavere som har båter i vatnet.

Opphør av utsetting av fisk

Kvanngrovvatnet: Innslaget av naturlig rekruttering er såpass høyt (ca. 50 %), at selv om utsettinger skulle bli avsluttet, vurderes det som sannsynlig at bestanden minst vil kunne holde seg i tilstandsklasse God mht. tetthet, dvs. en CPUE i området 5-10. Det foreslås derfor å avslutte utsetting av fisk. En reduksjon i bestandstetthet vil kanskje kunne gi noe bedre næringstilgang og vekst, dersom næringskonkurranse er en medvirkende årsak til dagens moderate kvalitet på fisken.

Vurdere utlegging av gytegrus

Langavatnet i Tyssefaldene: Ca. 70 meter øst for kraftselskapets hytte ved Langavatnet ligger det en vik der det renner inn et lite vassdrag i nordenden. Viken er del av Langavatnet når magasinet er på HRV, men når magasinet tappes ned reduseres den etter hvert til et tjern som har utløp i sørenden ned til Langavatnet. Det vil antakelig være mulig å legge ut gytegrus både ved innløpet til og utløpet fra denne viken. Grusen må da legges ut på dybder som er under terskelnivået for viken der den har sitt utløp mot hovedmagasinet. Yngel som produseres i denne gytegrusen vil kunne svømme fritt ut fra tjernet/viken til resten av magasinet når det fylles opp mot HRV, men vil ellers også kunne vandre ut via utløpet i sørenden i perioder når vannstanden er lavere enn terskelnivået.

Håvardsvatnet: Det vises til drøfting i pkt. 4 ovenfor, vedrørende muligheter for å få mer naturlig rekruttering i Håvardsvatnet. Gytegrus kan legges ut flere steder i lokalitetene, f.eks. i Nedre Nonsskorvatnet som er del av Håvardsvatnet ved HRV. Det må, tilsvarende som påpekt for Langavatnet, også her tas hensyn til terskeldybder.

Holmavatnet: I 2010 ble det gjort en undersøkelse av gytemuligheter i Holmavatnet (Lehmann og Wiers 2011). I grunnområder ved to smale "sund" med vannstrøm gjennom ble det funnet i alt 16 gytegroper, der flere inneholdt eggrester fra gyting høsten 2009. Dette er derfor et område i Holmavatnet der auren gyter. Det ligger ca. 200 m oppstrøms innsjøens utløp. Utlegging av gytegrus i dette området kan antakelig forbedre gytemulighetene.

Dersom det er aktuelt å legge ut gytegrus i noen av disse lokalitetene, for å styrke naturlig rekruttering, vises det til retningslinjer for dette som er gitt i "Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø" (Pulg m.fl. 2018). Det anbefales at det før planlegging av tiltak gjøres en mer detaljert kartlegging i lokalitetene for å få bestemt hvor den nøyaktige plasseringen av grusutleggene bør være i forhold til terskelhøyde, og hvor stor utstrekning utleggene kan ha. Det må også beregnes hvilke volumer av grus som skal legges ut, og alternative muligheter for hvordan gjennomføringen kan skje i praksis må utgreies.

Andre tiltak

For lokaliteter der det ikke er foreslått spesifikke tiltak ovenfor, anbefales det at eksisterende fiskeutsetninger videreføres uendret, siden utsettingene i hovedsak fungerer godt mht. å opprettholde bestander av aure. For lokaliteter der utsettingspåleggene har blitt frafalt, anbefales det å opprettholde disse vedtakene. Det vises også til tiltak som ble foreslått etter undersøkelsene i 2013 (Kambestad m.fl. 2014 a, b).

6.0 Vedlagte tabeller

Tabell 7: Dyreplankton fanget med vertikaltrekk med 30 cm/90µm planktonhåv, fra lokaliteter i Tyssefaldene, august 2019. Antall "+" angir økende relativ forekomst i prøven.

Lokalitet	Langavatnet	Breidavatnet	Håvardsvatnet	Øvre Nybuvatnet	Nibbehøl	Øvre Tyssevatnet
Prøve dato	21.08.2019	20.08.2019	21.08.2019	21.08.2019	22.08.2019	22.08.2019
# trekk, dyp	3 x 15 m	1 x 18 m	3 x 20 m	2 x 20 m	2 x 20 m	3 x 20 m
Vannlopper (Cladocera)						
<i>Holopedium gibberum</i>	++		++	++	+	
<i>Daphnia umbra</i>	+	+	+	+	++	++
<i>Bosmina longispina</i>	+++	+++++	++	+++	++++	++++
<i>Polyphemus pediculus</i>					+	
* <i>Acroperus harpae</i>				s	s	
* <i>Alonella nana</i>					s	
* <i>Euryercus lamellatus</i>					s	
* <i>Chydorus cf. sphaericus</i>	+	+	+	+	+	+
Hoppekreps (Copepoda)						
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>			+++	+++	+++	
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	++++	++	+++	+	++	++++
Calanoide copepoditter	++++	+	+++++	+++++	++++	+++
Calanoide nauplii	+		++++	++	+++	
<i>Cyclops abyssorum</i>	++	+				++
<i>Cyclops scutifer</i>		++	+++	+	+	++
Cyclopoide copepoditter	++	++	++			++
Cyclopoide nauplii	++	++	+++	+	+	+++
Hjuldyr (Rotatoria)						
<i>Kellicottia longispina</i>	+++	++++	++++	++++	+++	++++
<i>Keratella cochlearis</i>	+		+++	+++	+++	++
<i>Keratella hiemalis</i>	++	++		+++	++	++
<i>Notholca</i> sp.						
<i>Polyarthra</i> sp.	++	+++	++	+		++
<i>Ascomorpha</i> sp.				++		
<i>Conochilus</i> sp.		+	+++++	++++	++++	
<i>Collotheca</i> sp.						++
* <i>Trichotria tetractis</i>	+					

Tabell 7 forts.: Dyreplankton fanget med vertikaltrekk med 30 cm/90µm planktonhåv, fra lokaliteter i Tyssefaldene, august 2019. Antall "+" angir økende relativ forekomst i prøven.

Lokalitet	Nedre Tyssevatnet	Holmavatnet	Stednesvatnet	Tyssehøl	Øvre Bersåvatnet	Store Vendeavatnet
Prøve dato	22.08.2019	24.08.2019	23.08.2019	23.08.2019	24.08.2019	25.08.2019
# trekk, dyp	3 x 10 m	2 x 14 m	3 x 10 m	3 x 10 m	3 x 15 m	2 x 20 m
Vannlopper (Cladocera)						
<i>Holopedium gibberum</i>				++	++++	
<i>Daphnia umbra</i>	++	++		+		++
<i>Bosmina longispina</i>	+++	++++	++++	++++	++	++
* <i>Alona</i> sp.					s	
* <i>Acroperus harpae</i>	++	+	+	+	s	
* <i>Alonella nana</i>		+	+			
* <i>Chydorus cf. sphaericus</i>	++	+	+	+	s	+
Hoppekreps (Copepoda)						
<i>Arctodiaptomus laticeps</i>					+	++
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	++++	++	+	+++		
Calanoide copepoditter	+	+	+	++	++++	++++
Calanoide nauplii	+++		++	+	+	++
<i>Cyclops abyssorum</i>	++	+	+	++		
<i>Cyclops scutifer</i>	++	++	++	+++	+++	++
* <i>Megacyclops</i> sp. juv.		+				
Cyclopoide copepoditter	+++	++	++	++	++	++++
Cyclopoide nauplii	++++	++	++	+	++	+++
Hjuldyr (Rotatoria)						
<i>Kellicottia longispina</i>	+++	+++	+++	+++	+++	++++
<i>Keratella cochlearis</i>	+		+		++++	+++
<i>Keratella hiemalis</i>	++	++	++	+++	++	++
<i>Notholca</i> sp.						+
<i>Polyarthra</i> sp.	++++		++++	++++	++	++
<i>Conochilus</i> sp.					++++	++
<i>Asplanchna priodonta</i>					++++	
<i>Ploesoma hudsoni</i>						
* <i>Lecane</i> sp.	+			+		
* <i>Euchlanis</i> sp.			+			
Ubestemt art	+++					

Tabell 7 forts.: Dyreplankton fanget med vertikaltrekk med 30 cm/90µm planktonhåv, fra lokaliteter i Mauranger, august og september 2019. Antall "+" angir økende relativ forekomst i prøven.

Lokalitet	Mysevatnet	Svartadalsvatnet	Markjelkevatnet	Langavatnet	Dravladalsvatnet	Kvanngrovatnet
Prøve dato	29.08.2019	26.08.2019	27.08.2019	24.09.2019	28.08.2019	24.09.2019
# trekk, dyp	3 x 25 m	3 x 15 m	3 x 15 m	3 x 20 m	3 x 25 m	3 x 20 m
Vannlopper (Cladocera)						
<i>Holopedium gibberum</i>		+++	+++	+++	++++	+
<i>Daphnia umbra</i>	+	+	+++	+++	+++	+
<i>Bosmina longispina</i>	+	++++	++++	+	++++	++++
* <i>Acroperus harpae</i>						+
* <i>Chydorus cf. sphaericus</i>	+	+	+	+	++	
Hoppekreps (Copepoda)						
<i>Mixodiaptomus laciniatus</i>	+++	+	+++	++		
Calanoide copepoditter		++		++++	+	
Calanoide nauplii		+	+	+		
<i>Cyclops abyssorum</i>	(+)	+	++	+++	++	++
<i>Cyclops scutifer</i>	(+)	++	+++	++	+++	++
* <i>Megacyclops</i> sp. juv.		+				
Cyclopoide copepoditter	+	++	++++	++	+++	++
Cyclopoide nauplii	+	++	++++	++	++++	++
Hjuldyr (Rotatoria)						
<i>Kellicottia longispina</i>	+	++++	++++	++++	+++	++
<i>Keratella cochlearis</i>		++	++	++	++	++++
<i>Keratella hiemalis</i>	+	+++	+++	+	+++	+++
<i>Polyarthra</i> sp.		+	++	+++	+++	
<i>Conochilus</i> sp.		++++	+++	++++	++	++
<i>Asplanchna priodonta</i>		+	++++		++++	++++
<i>Ploesoma hudsoni</i>				+		
<i>Collotheca</i> sp.			+			
Ubestemt art	+					

Tabell 8: Næringsdyr funnet i mageprøver fra aure som ble fanget i lokaliteter i Tyssefaldene i august 2019. For hver lokalitet vises antallet dyr i prøven.

		Langavatnet	Breidavatnet	Håvardsvatnet	Øvre Nybuvatnet	Nibbehøl	Øvre Tyssevatnet
		21.08.2019	20.08.2019	21.08.2019	21.08.2019	22.08.2019	22.08.2019
Krepsdyr	Daphnia sp.			200			500
	Daphnia umbra			50			50
	Eurycercus lamellatus				250	110	
	Cyclopoida	11		3			5
	Holopedium gibberum	4					
Muslinger	Pisidium sp.		3			1	
Vårfluer	Limnephilidae					2	1
	Apatania sp.	16	26	12	41	35	
Fjærmygg	larver	351	350	110	21	12	350
	pupper	93					
Knott			2				
Biller	Dytiscidae	1				1	

		Nedre Tyssevatnet	Holmavatnet	Stednesvatnet	Tyssehøl	Øvre Bersåvatnet	Store Vendeavatnet
		22.08.2019	24.08.2019	23.08.2019	23.08.2019	24.08.2019	25.08.2019
Krepsdyr	Eurycercus lamellatus			2	150		
Muslinger	Pisidium sp.		5				296
Vårfluer	Limnephilidae		2	6	3	1	16
	Apatania sp.	256	156			5	7
Fjærmygg	larver	85	32	13	5	2	556
	pupper			3	7	8	
Knott					22	1	
Biller	Dytiscidae			1	1	1	
Stankelbein	Dicranota sp.	1					
Terrestre insekt	Insecta ubest. Imago		2				

Tabell 8 forts: Næringsdyr funnet i mageprøver fra aure som ble fanget i lokaliteter i Mauranger i august og september 2019. For hver lokalitet vises antallet dyr i prøven.

		Mysevatnet	Svartadals- vatnet	Markjelke- vatnet	Langavatnet	Dravladals- vatnet	Kvanngro- vatnet
		29.08.2019	26.08.2019	27.08.2019	24.09.2019	28.08.2019	24.09.2019
Krepsdyr	Daphnia sp.				2162	1532	341
	Eurycercus lamellatus			442		1092	135
	Calanoida		400			556	
	Cyclopoida			42		5	
	Chydoridae			1			
Muslinger	Pisidium sp.			28			
Vårfluer	Ubest.			1			1
	Limnephilidae		2			1	4
	Apatania sp.				10		4
Fjærmygg	larver	671	971	106		25	2
	pupper	29	117	383		43	
Knott			27			1	
Biller	Dytiscidae		2	1	3		31
	Hydrophilidae		1	6	8	21	48
Stankelbein			2		11		157
Terrestre insekt	Insecta ubest. Imago	1	65	8	28		21
	Cikade						1
	Hymenoptera		5	34		12	
	Bibionidae					2	
	Heteroptera		1	1		2	
Midd	Ubest.		2		2		
	Staphylinidae im.			8	3		

7.0 Referanser

Barlaup, B. T., S.-E. Gabrielsen, H. Skoglund, T. Wiers, G. A. Halvorsen, A. Hobæk, G. B. Lehmann, U. Pulg, B. Skår, E. S. Normann og Arne Fjellheim 2014. Restaurering av gyteområder og fiskebiologiske undersøkelser i perioden 1999 – 2013. LFI-rapport nr. 235, 60 s.

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.

Brabrand, Å., A.G. Koestler and R. Borgstrøm 2002. Lake spawning of brown trout related to groundwater influx. –*J. Fish. Biol.* (2002) 60: 751-763.

Brabrand, Å. 2010. Virkning av reguleringshøyde og ulik manøvrering på næringsdyr i reguleringsmagasiner. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI), Naturhistorisk museum, universitetet i Oslo. Rapport nr. 281 – 2010. 40 s.

Dahl, K. 1932. Influence of water storage on food conditions of trout in lake Paalsbufjord. *Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. Mat. – Naturv. Klasse.* 1931. No 4, 1- 53

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering

Forseth, T., Halvorsen, G.A., Ugedal, O., Fleming, I., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Hartvigsen, R., Raddum, G., Mooij, W. & Kleiven, E. 1997. Biologisk status i kalka innsjøer. NINA oppdragsmelding 508. 52 sider.

Hellen, B.A., S. Kålås og H. Sægrov 2002. Fiskeundersøkingar i åtte innsjøer i forbindelse med bygging av nye Bjølvo Kraftverk. Rådgivende Biologer AS rapport nr. 537, 39s. ISBN 82-7658-363-3.

Kambestad, M., B. A. Hellen, K. Urdal og E. Brekke 2014 a. Fiskeundersøkelser i seks innsjøer i Tyssedalsfjellene i 2013. Rådgivende Biologer rapport nr. 1843, 61 s. ISBN 978-82-8308-046-9.

Kambestad, M., B. A. Hellen, K. Urdal, E. Brekke og H. Sægrov 2014 b. Fiskeundersøkelser i seks innsjøer i Maurangerfjellene i 2013. Rådgivende Biologer rapport nr. 1848, 60 s. ISBN 978-82-8308-050-6.

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2002. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, sommeren 2001. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 4/2002. 68 s. ISBN 82-8060-005-1

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004 a. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 - april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004. 79 s. ISBN 82-8060-026-4

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004 b. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 12/2004. 42 s. ISBN 82-8060-038-8

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2005. Fiskeressursprosjektet i Hordaland: Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, 2004. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 8/2005. 44 s. ISBN 82-8060-047-7

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2007. Prøvefiske i Langavatnet og Håvardsvatnet for AS Tyssefaldene, august 2006. Undersøkelse av bestandsstatus og av individmerket, utsatt fisk. LFI-rapport nr. 143. 34s.

Lehmann, G.B., S-E. Gabrielsen, T. Wiers og O.R. Sandven 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Halnefjorden, Store og Vesle Krækkja, Krækjungen, Heinungen og Øvre og Nedre Hein august 2007. LFI-rapport nr. 152. 64s.

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2011. Prøvefiske i magasiner i Tyssedalsfjellene for AS Tyssefaldene, august 2010. Undersøkelse av bestandsstatus for aure. LFI-rapport nr.193. 35s.

Pulg, U., Barlaup, B., Skoglund, H., Velle, G., Gabrielsen, S.-E., Stranzl, S., Olen E.E. Lehmann, G.B., Wiers. T., Skår, B., Nordmann, E.S., Fjeldstad, H-P. 2018. Tiltakshåndbok for bedre fysisk vannmiljø: God praksis ved miljøforbedrende tiltak i elver og bekker. Uni Research Miljø LFI, rapport nr 296.

QVENILD, T. 2004. Hardangervidda: Fiske og fjelliv. Naturforlaget, Oslo, 407 s