

HOLSREGULERINGS REVISJONSDOKUMENT

VEDLEGG 2 | 2

5a og 6 | FISKEUNDERSØKELSER



Vedlegg 5a Fiskeundersøkelser ifm revisjon av Holsreguleringen 260213

Til: E-CO Energi
Fra: Norconsult AS
Dato: 2013-02-01

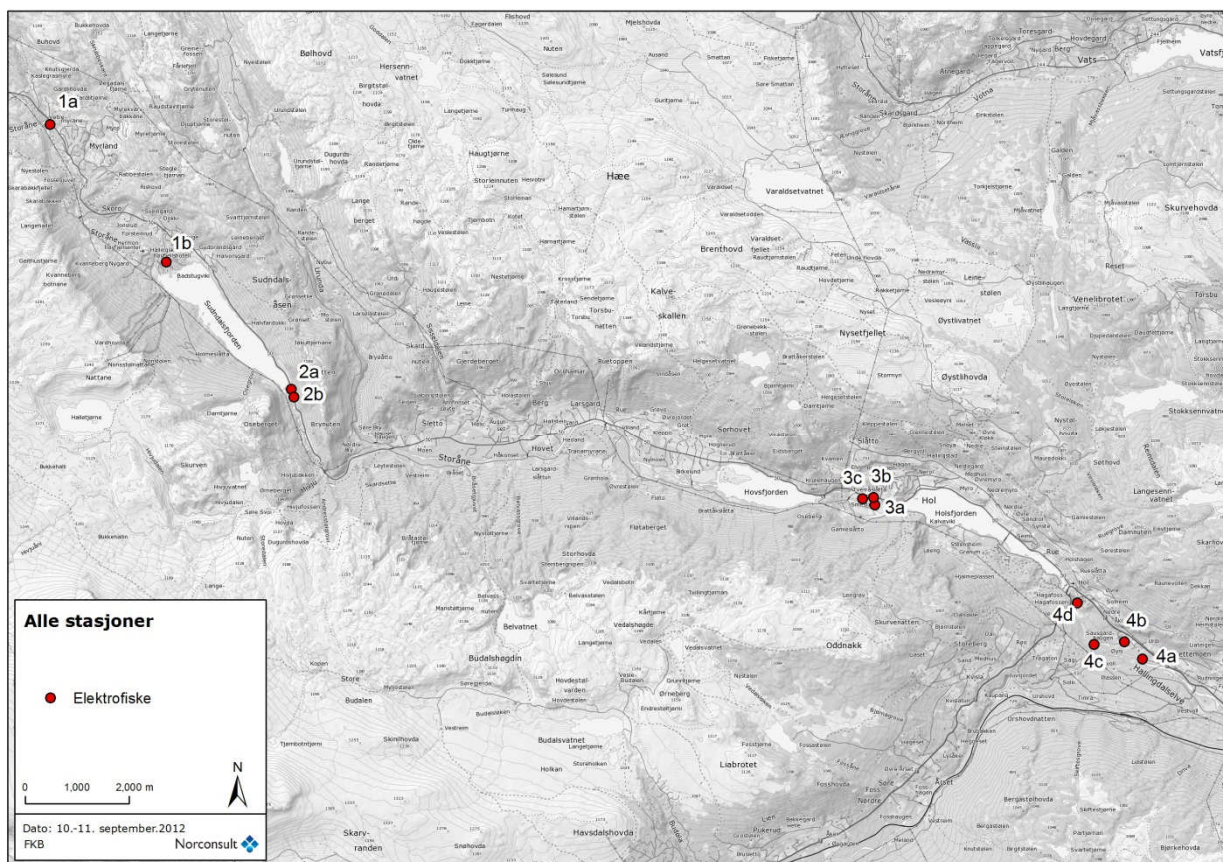
Fiskeundersøkelser i forbindelse med revisjon av Holsreguleringen

Bakgrunn

I forbindelse med revisjon av Holsreguleringen har Norconsult, på oppdrag for E-CO Energi, gjennomført fiskeundersøkelser i de øvre deler av Hallingdalsvassdraget. Dette omfatter et oversikts el-fiske, vurdering av vandringsforhold og en enkel kartlegging av habitatet. Undersøkelsene danner grunnlag for å vurdere tiltak som ekstra slipp av vann samt å se på alternative habitattiltak, som kombinert med restfelttilsig i flere av bekkene/elvene vil gi *godt økologisk potensiale* ihht Vannforskriften (Direktoratsgruppa vanndirektivet, 2009). Slike tiltak vil kunne bidra til at vannforekomsten tilbakeføres på en måte slik at den blir mest mulig naturlig, uten at det griper vesentlig inn i kraftproduksjonen.

Metode

Området ble befart 10-11. september 2012. Det ble foretatt en innsamling av fisk med elektrisk fiskeapparat på til sammen elleve stasjoner i vassdraget fordelt på strekningene som er beskrevet under (figur 1). Stasjonene ble avfisket en gang, med unntak av den nedre stasjonen i utløpselva fra Sudndalsfjorden (2b) der det ble gjennomført tre avfiskinger (gjentatte uttak) og beregnet fangbarhet (p) etter (Bohlin, et al., 1989). Denne fangbarheten er benyttet for å beregne tetthet ved de resterende stasjonene, hhv. 0,484 for 0+ og 0,496 for eldre ungfisk. All fisk ble lengdemålt til nærmeste millimeter i felt, og et utvalg fisk ble tatt med for aldersbestemmelse basert på otolitter, for å skille mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk i tetthetsberegningene ($\text{ant}/100\text{m}^2$). Inn- og utløpselva til Sudndalsfjorden er undersøkt i 2007 og danner grunnlag for sammenlikning av resultatene (Saltveit, et al., 2008).



Figur 1. Elektrofiskestasjoner 10-11 sept. 2012.

Resultater

Strekningen mellom Strandavatn og Sudndalsfjorden

Stasjon 1a (øverst): Storåne fra dammen på Strandavatn og nedover mot Myrland har kun restvannføring, men ved Larsgardstølen kommer Vesleåne inn og sørger for årsikker vannføring. Substratet ved stasjon 1, som ligger nedstrøms samløpet med Vesleåne, er dominert av stein (20-100 mm) og stor stein (100-250 mm), med innslag av grus i kulper (<20mm). Steiner er delvis dekket av mose og vannhastigheten er middels til sterk (<1m/s) og stille i kulper. Bekken har et naturlig og variert preg med gode skjulmuligheter for ungfish. Det er noen naturlige basseng på strekningen som nok fungerer som overvintringsområder. Lenger ned i Storåne, bl.a. ved Juvefossen, er det berg og stor stein/blokk som preger elva. Elvas fall medfører at det er flere naturlige vandringshindre for fisk på denne strekningen.



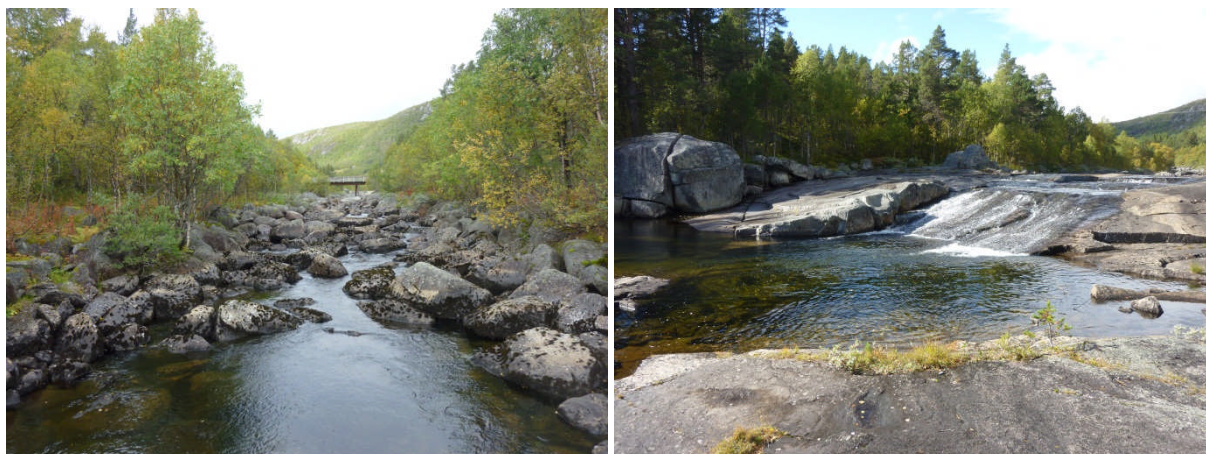
Figur 2. Elektrofiskestasjon 1a (venstre) og rista som ligger rett oppstrøms.

Det ble fanget få årsunger av ørret på stasjon 1, og tettheten vurderes som lav. Tetthet av eldre ungfisk var høyere (ca. 22 ind./100m²), og karakteriseres som middels. Det ble ikke fanget ørekyte.

Konklusjon/mulige tiltak:

Her er det godt med oppvekstområder for ørret. Fra samløp med Vesleåne er vannføringen god og årsikker. Rista som ligger der traktorveien krysser elva vil til en viss grad sperre for oppvandrende fisk. Det kan som et tiltak etableres en enkel vandringskanal/kulvert på siden av denne. Elveløpet er variert med naturlige kulper og det vurderes som lite hensiktsmessig å gjøre habitattiltak her ellers.

Stasjon 1b: De nedre delene av Storåne mot Sudndalsfjorden er dominert av stor stein og blokk, unntatt i kulper der innslaget av grus og stein er større. Steinene er begrodd av moser og alger (delvis kraftig), vannhastigheten er middels/lav, og særlig i større kulper nederst står vannet omtrent stille. Vannføringen er god. Noen hundre meter oppstrøms innløpet til fjorden er det et naturlig hinder som antakelig stopper det meste av oppvandrende fisk, der vannet renner i stor hastighet over blankskurt berg 3-4 meter (bilde under).



Figur 3. Nedstrøms stasjon 1b (venstre) og vandringshinder noen hundre meter oppstrøms utløpet til Sudndalsfjorden.

Elektrofisket på stasjon 1b gav fangst av årsunger og eldre ungfisk men tettheten var lav, hhv. ca. 16 og 11 ind./100 m². Det ble ikke fanget ørekyte, men store mengder ble observert i de sakteflytende partiene. I tidligere undersøkelser ble det fanget eldre ungfisk av ørret og tettheten ble beregnet til ca. 15 fisk pr. 100m²

(Saltveit, et al., 2008). Dette samsvarer godt med våre funn. Det er ikke gode gyteforhold i området, mens oppvekstområder og skjulmuligheter for ungfisk er brukbare.

Konklusjon/mulige tiltak:

Elva deler seg i to innløp til Sudndalsfjorden, og dersom en vil gjennomføre biotopiltak er det en mulighet å stenge det østre løpet slik at man får konsentrert vannet til hovedinnløpet der det i dag «renner litt mellom steinene». Dette vil bedre fiskens oppvandringsmulighet. Videre kan det tilrettelegges for gyting i forbindelse med kulpene som ligger litt lenger oppstrøms. Tiltak som øker vannhastigheten noe i kulpene, samtidig som det etableres noen grunnere områder der det legges ut gytegrus sammen med stein og større stein vil skape et egnet habitat. Blokkene som ligger i elveløpet i dag kan brukes for å stabilisere grusen. Utløpselva (stasjon 2) har en god produksjon av ungfisk (se under) og det understrekes at disse forslagene må vurderes opp mot behovet for å bedre rekrutteringen til Sudndalsfjorden. I de fiskebiologiske undersøkelsene fra 2007 ble det påvist god vekst hos fisken i innsjøen, og relativt høy dødelighet. Like fullt ble det konkludert med at dagens naturlige rekruttering er på et tilfredsstillende nivå, og at støtteutsettinger ikke er nødvendig (Saltveit, et al., 2008).



Figur 4. Det østre løpet (bilde til venstre) har ingen funksjon for fisk i dag og kan vurderes stengt til fordel for vannføringen i hovedløpet. Bildet til høyre tatt nedstrøms, viser området øverst der det bør anlegges kulp med gytegrus.

Utløpet av Sudndalsfjorden

Stasjon 2a/b:

Stasjon 2a ligger rett nedenfor fjorden. Her er substratet variert med dominans av knyttnevestor stein og grus, iblandet større stein. Steinene er kraftig begrodd av alger og vannhastigheten er middels. Tett, overhengende løvvegetasjon gir skjul for fisk. El-fisket ga fangst av årsunger og eldre ungfisk, med særlig høy tetthet av 0+ (91 ind./100m²) og middels tetthet av eldre (34 ind./100m²). Det ble observert større gytefisk i bekken og på brekket ved utløpsosen i Sudndalsfjorden.

Stasjon 2b ligger omtrent 200 meter nedstrøms utløpet av fjorden. Her er substratet dominert av stein og stor stein, iblandet blokkstein. Vannhastigheten er middels-stri og begroingen er moderat (mose). Substratet gir gode skjulmuligheter for ungfisk. El-fisket ga fangst av både årsunger og eldre ungfisk, med relativt høy tetthet av 0+ (38 ind./100m²) og svært høy tetthet av eldre (81 ind./100m²). Tidligere undersøkelser viste svært høy beregnet tetthet (250 årsunger/100m²) og 25 eldre ungfisk/100m², og dette understreker betydningen av utløpselva som det viktigste rekrutteringsområdet for ørretbestanden i Sudndalsfjorden.



Figur 5. Stasjon 2a til venstre og 2b til høyre.

Konklusjon/mulige tiltak:

Utløpsbekken er det viktigste gyte- og oppvekstområdet for ungfisk til Sudndalsfjorden og rekrutteringen er meget god i dag. I den øverste delen er det gode gyteforhold og høy tetthet av årsunger, mens den eldre ungfisken oppholder seg lenger ned i bekken der substrat er grovere med mer hulrom og bedre skjulmuligheter. Tidligere undersøkelser har konkludert med at utløpselva antakelig er såpass stri at det i perioder reduserer rekruttens tilbakevandringssmulighet fra elva. Vår vurdering er at eventuelle habitattiltak ikke bør gjøres her slik at utløpsbekken ivaretas som i dag, og at eventuelle tiltak heller bør rettes mot innløpsbekken. Imidlertid synes den naturlige rekrutteringen av ørret til Sudndalsfjorden å ligge på et tilfredsstillende nivå i dag (se omtale og konklusjon/mulige tiltak for stasjon 1b) slik at behovet for tiltak som øker rekrutteringen til Sudndalsfjorden sannsynligvis er lite hensiktsmessige.

Strekningen mellom Hovsfjorden og Holsfjorden (Djupedal)

Stasjon 3a-c: Her er det gjort habitattiltak i 2011, bl.a. tilrettelegging av noen kulper og utlegging av gytegrus. Grunnet høy vannføring (ved stans av Hol 2 kraftverk og derav overløp på dammen i Hovsfjorden) var forholdene for elektrofiske svært dårlige og resultatene må tolkes deretter. Inntrykket er likevel at grusen som er lagt ut ifm kulpene er vasket noe nedover i vassdraget, men ellers virket det å være stabilt. Slik utvasket grus bidrar til variasjon i substratsammensettingen, som er positivt. Det ble påvist ungfisk av ørret på alle stasjonene, men med svært lave tettheter. Ørekyte ble fanget i stort antall. Kulverten som er lagt rett oppstrøms innløpet til Holsfjorden hadde høy vannhastighet (ca. 2,5 m/s) da vi var der, og i høyeste laget for at ørret kan passere, men på lavere vannføring er nok ikke dette et problem.



Figur 6. Ved stasjon 3b er en av de anlagte biotoptiltakene en kulp med gytesubstrat.

Konklusjon/mulige tiltak:

Biotoptiltakene som er utført i området har medført at elva stedvis virker meget godt egnet som gyte- og oppvekstlokalitet. På grunn av svært høy vannføring under feltundersøkelsene er derimot ikke datagrunnlaget fra elektrofisket gode nok for å evaluere om tiltakene har hatt ønsket effekt. Det bør derfor gjennomføres nye undersøkelser høsten 2013 for å skaffe data. Dersom nye undersøkelser viser at naturlig rekruttering ikke har kommet opp på et ønsket nivå kan det eventuelt legges ut mer gytegrus i tilknytning til kulpene for å erstatte grusen som er skylt ut.

Ved høy vannføring synes det som om vannet får i overkant høy hastighet gjennom kulverten beliggende nær utløpet til Holsfjorden. Ved å dimensjonere kulverten for et større vannvolum vil en kunne senke hastigheten slik at kulverten ikke vil være vandringshinder for ørret selv ved høy vannføring. Det antas imidlertid at kulverten ikke er vandringshinder for ørret ved normale og lave vannføringer.

Uansett anbefales det at behovet for tiltak her først vurderes når det foreligger nye fiskeundersøkelser på stasjonen.

Strekningen mellom Holsfjorden og samløp med Usteåne (Hagafoss)

Bekken er dominert av stor stein, blokk og svaberg unntatt ved stasjon 4b der det finnes gytesubstrat. Vannføringen utgjøres av restfeltet og er helt minimal. På brede partier fremstår den nesten tørr. Bekken som kommer inn ved stasjon 4b bidrar betydelig, relativt sett. Bunnen er stedvis kraftig begrodd av alger og gjenklogget, vannhastigheten er oftest lav unntatt der bekken renner i brattere lende.

Stasjon 4a (nederst): Her ble det fanget både årsunger og eldre ungfisk av ørret og tetthet var middels-høy. Området ved samløpet med Usteåne har ikke egnet gytesubstrat, men fungerer som oppvekstområde for fisk fra hovedelva. Vanskelige forhold for elektrofiske (grov blokkstein og stille vann) gjør at fangsten antakelig er underestimert. Her ble det også observert mye ørekyte. Hovedutfordringen på denne strekningen er at bekken renner bredt og at det sparsomme vannet som finnes blir borte mellom steinene.



Figur 7. Bildet til venstre viser samløpet med Hallingdalselva, mens bildet til høyre er tatt noe høyere opp. Bekken er i praksis nesten helt tørr.



Figur 8. Enkelte steder der bekken snevres inn ser en at vannstrømmen ikke er helt ubetydelig.

Stasjon 4b: Denne bekkestrekningen skiller seg fra resten av elva med dominans av sand og grus på bunnen. Her er det lite skul for ungfisk, men bare femti meter lenger opp blir substratet grovere. Her ligger det et lite tjern/vannspeil der det i strandsonen ble observert store mengder ørekyte og småfallen ørret i overflaten.

Elektrofisket gav fangst av årsunger (lav tetthet) og eldre ungfisk av ørret (lav-middels tetthet) samt ørekyte.



Figur 9. Stasjon 4b til venstre og vannspeilet nedstrøms til høyre. Her var det tett med ørekyte og småfallen øret.

Stasjon 4c: Her renner elva over svaberg, nesten helt uten annet bunnssubstrat og det finnes ingen gyte- eller oppvekstområder, men flere bergkulper med små renner «mellom». Vannføringen her kan ha vært noen titalls liter på undersøkelsestidspunktet. Områdets verdi for fisk er svært lav. Vannføringen i denne delen av bekken er helt minimal. Elektrofiske gav kun fangst av et par bekkørret i størrelse 15-20 cm og ingen ungfisk. Det ble i tillegg fanget et beskjedent antall ørekyte.



Figur 10. Ved stasjon 4c renner elva over svaberg, med kulper og vandringshindre på rekke og rad.

Stasjon 4d: Rett nedstrøms dammen renner bekken under en gammel tipp og det er kun stedvis åpent vann. Området ble ikke elektrofisket og vurderes å ha ubetydelig verdi for fisk.



Figur 11. Øverst (stasjon 4d) renner bekken under en tipp.

Konklusjon/mulige tiltak:

Det foreslås å gjennomføre habitattiltak på strekningen fra tjernet som ligger ca. 100 oppstrøms den gamle brua (ca. 350 oppstrøms samløp med Usteåne) for å øke gyte- og oppvekstområder for ørreten i Usteåne/Hallingdalselva. Rett nedstrøms brua renner bekken over et berg som nok er til hinder for oppvandrende fisk, selv på «god» vannføring. Her bør det åpnes for at fisken kan vandre opp den naturlige terskelen som er der i dag. Alternativt kan en konsentrere biotopiltak til å omfatte strekningen fra denne terskelen og ned til samløpet med Usteåne.

Uansett lengde på strekningen der det gjennomføres slike tiltak bør vannstrømmen sentraliseres noe slik at det ikke flyter for bredt og grunt, særlig på bekkens bredeste partier, tilsvarende slik det i dag forekommer naturlig enkelte steder (figur 8).

Det bør etableres en-to kulper på strekningen nederst mot samløpet med Usteåne der det legges ut variert substrat og finere elvegrus. Slike kulper må gjøres i sammenheng med økt slipp av vann, hvis ikke vil de fort bli stillestående kulper med dagens vannføring som blir preferert av ørekyte.

Da vannføringen i dag er svært beskjeden bør denne økes noe for at sideelva skal ha nevneverdig betydning for ørretbestanden i Hallingdalselva/Usteåne (se figur 7 og figur 8). Dette vil være gunstig for det akvatiske livet i hele vannstrengen, men eventuelle biotopjusterende tiltak bør som nevnt fokuseres i arealene som er tilgjengelig for ørreten i Hallingdalselva.

Samlet vurdering

De avbøtende tiltakene er ment som forslag og det vil være fornuftig å diskutere disse med lokale fiskeinteresser før de iverksettes. Vår mening er at strekningen ved samløpet med Hallingdalselva har mest potensiale og vil gi et positivt tilskudd til produksjonen i en populær fiskeelv. Habitattiltak vil være positivt for fiskebestanden i Hallingdalselva og Strandafjorden ved at gyte og oppvekstområder for ørret økes, samtidig som ørekythabitatet reduseres noe.

Oslo, 2013-01-02

Kjetil Sandem og Lars Bendixby

REFERANSER

Bohlin, Torgny, et al. 1989. *Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids.* s.l. : Hydrobiologia 173: 9-43, 1989, 1989.

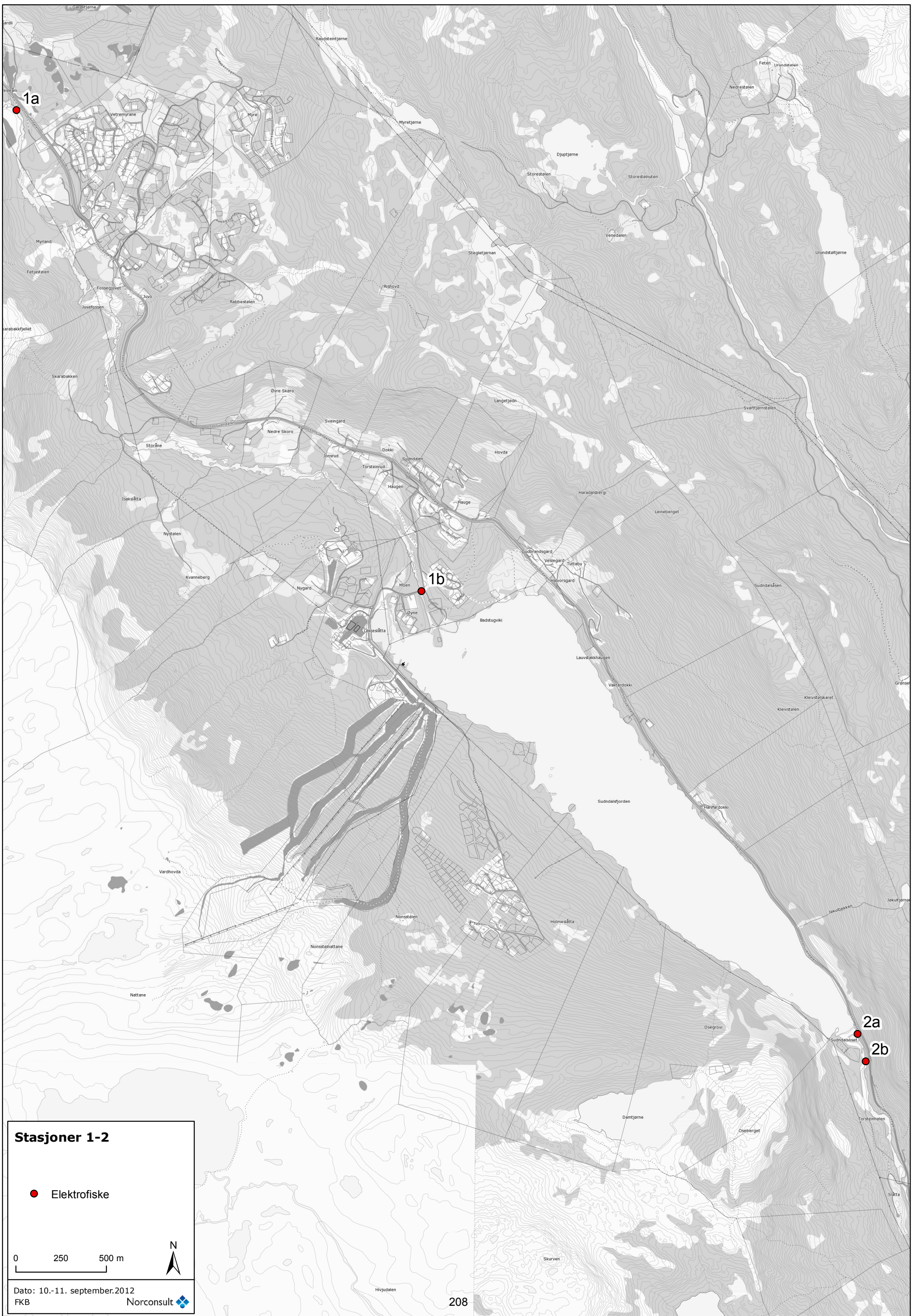
Direktoratsgruppa vanndirektivet. 2009. *Veileder 01:2009- Klassifisering avv miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, innsjøer og elver i henhold til vannforskriften.* s.l. : Direktoratetsgruppa for gjennomføring av vanndirektivet, 2009.

Saltveit, Svein Jakob og Brabrand, Åge. 2008. *Fiskeribiologiske undersøkelser i Gyrynos/Flævatn, Sudndalsfjorden og Vatsfjorden i 2007.* s.l. : Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske, Oslo, 261. s., 2008.

Elektrofiske

		Ørret				Ørekyte
Stasjon	Areal (m ²)	0+		Eldre ørretunger		
		Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	Fangst	Tetthet (n/100 m ²)	Fangst
1a	100	2/-/-	4,1	11/-/-	22,2	0
1b	130	10/-/-	15,9	7/-/-	10,8	0
2a	100	44/-/-	91	17/-/-	34,3	1
2b	103	20/8/6	38,3*	43/18/12	81,3*	0
3a	183	0/-/-	-	1/-/-	1,1	16
3b	90	1/-/-	2,3	2/-/-	4,5	13
3c	135	3/-/-	4,6	3/-/-	4,5	15
4a	20	4/-/-	41,3	6/-/-	60,5	1
4b	70	4/-/-	11,8	9/-/-	25,9	6
4c	100	0/-/-	-	2/-/-	4	3
4d		-	-	-	-	

*Grunnlag for beregnet fangbarhet er 0,484 (+/- SE=0,505) for 0+ og 0,496 (+/-SE=6,86) for eldre ungfisk



Stasjoner 1-2

● Elektrofiske

0 250 500 m

N

Dato: 10.-11. september.2012
FKB

Norconsult



Stasjoner 3-4

● Elektrofiske

0 250 500 m

N

Dato: 10.-11. september.2012
FKB

Norconsult

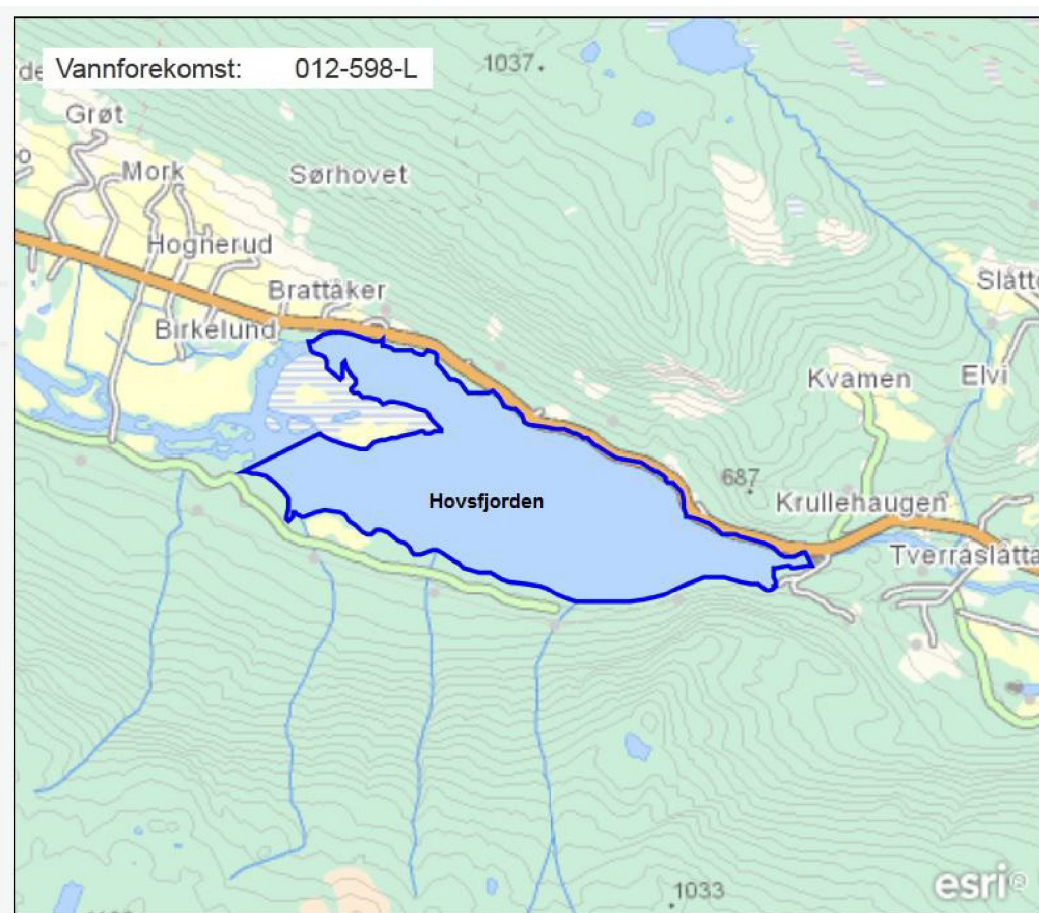
Vedlegg 6 Fiskeundersøkelser

Jørn Enerud, Jan Ivar Larsen og Kjell Sandaas:

Fiskebiologiske undersøkelser i Hovsfjorden

Hol kommune, Buskerud fylke, 2009

www.naturforvaltning.com



Rapport nr. 2 - 2013

WWW.NATURFORVALTNING.COM

Rapport nr. 2 - 2013

Jørn Enerud, Jan Ivar Larsen og Kjell Sandaas:

Fiskebiologiske undersøkelser i Hovsfjorden

Hol kommune, Buskerud fylke, 2009

FORORD

Fiskebiologiske undersøkelser ble i 2009 gjennomført i Holsfjorden, Hovsfjorden og Strandefjorden i Øvre Hallingdal. Disse innsjøene er regulert og E-CO Vannkraft er regulant. Undertegnede fikk i oppdrag av E-CO Vannkraft å undersøke disse magasinene. Det faglige innholdet skulle ligge på samme nivå som sist magasinene ble undersøkt. Hovsfjorden ble sist prøvefisket i august 1997.

Feltarbeidet ble utført av Kjell Sandaas og undertegnede. Grunneier Nils Harald Brataker takkes for lån av båt og hjelp under feltarbeidet. Undertegnede har analysert skjellprøvene og denne rapporten er skrevet av Jan Ivar Larsen i samarbeid med undertegnede.

Asker, 15. april 2013

Jørn Enerud
Fisk- og miljøundersøkelser

INNHOLD

	Side
SAMMENDRAG	5
1. INNLEDNING	7
2. VASSDRAGSBESKRIVELSE	8
2.1. Vann-Nett	8
2.1.1 Vannregion Vest-Viken	8
2.1.2 Vannområde Hallingdal	8
2.1.3 Vannforekomst Hovsfjorden	10
2.2 Geologi, vegetasjon og vannkvalitet	10
2.3 Vannkraftreguleringer	10
2.3.1 Utsettingspålegg	11
3. METODER	12
4. RESULTATER	14
4.1 Fangst av fisk	14
4.1.1 Fangst av ørret i bunngarnseriene	16
4.2 Lengde, kjønnsfordeling og kjønnsmodning	20
4.2.1 Lengdefordeling	20
4.2.2 Kjønnsfordeling	20
4.2.3 Kjønnsmodning	21
4.3 Aldersfordeling	21
4.4 Vekst	22
4.5 Kondisjon og kvalitet	23
4.5.1 Ørret og k-faktor	23
4.5.2 Kjøttfarge hos ørret	25
4.6 Næringsforhold (ørret)	26
4.7 Fiske med elektrisk fiskeapparat	28
4.8 Vannprøver	29
5. VURDERING AV RESULTATET OG FORSLAG TIL TILTAK	30
5.1 Ørret	30
5.2 Røye	31
6. KILDER / LITTERATUR	32

SAMMENDRAG

Med en fangstinningsnetts på 16 bunngarnnetter (maskevidde 21 - 52 millimeter) ble det under prøvofisket i Hovsfjorden fanget 186 ørret med en samlet vekt på 23784 gram. I tillegg ble det fanget 2 røye med en samlet vekt på 315 gram. Antall ørret pr. garnserie hele 93 og vekt pr. garnserie var 11892 gram (ørret). Gjennomsnittsvekten var bare 128 gram.

For å se på innslaget av småfisk under 20 cm ble det satt ut ett 10 millimeters og ett 16 millimeters garn. Det ble ikke fanget fisk i det mest finmaskede garnet, men i garnet med 16 millimeters maskevidde ble det tatt hele 88 ørret som tilsammen veide 2900 gram.

Hvis vi sammenligner resultatene med tidligere undersøkelser, ser det ut til at ørretbestanden har blitt tettere. I 1986 ble det fanget 32 ørret pr. garnserie, mot 67,5 i 1997 og altså 93 i 2009. Med større innslag av mindre fisk har også gjennomsnittsvekten gått ned, fra å være på 190 gram i 1986 til ca. 125 gram i 1997 og 2009. I 1986 kunne ørretbestanden betegnes som middels tett, mens den i 1997 og 2009 kan betegnes som tett.

Fisket i Hovsfjorden foregår hovedsaklig med bunngarn med maskevidde 35 - 40 mm. Det betyr at hovedbeskatningen skjer på fisk rundt 35 - 40 cm. Av den undersøkte fisken var 11,8 % over 30 cm og 18 % var eldre enn fire år. Det betyr at garnfisket trolig er mindre intenst enn i den nedenforliggende Holsfjorden hvor færre ørret oppnår denne størrelsen og alderen.

Alderssammensetningen viser at 17,4 % av ørretbestanden er 5 år eller eldre. Den eldste fisken var hele 8 år gammel. Over 80 % av bestanden var enten 3 eller 4 år gammel. Det ble ikke fanget 2 år gammel ørret. (Det var bare 76 ørret som ble undersøkt.)

Ørreten i Hovsfjorden hadde i 1986 en årlig gjennomsnittlig tilvekst på 5,3 cm de fire første årene. I 1997 og 2009 var denne tilveksten hhv 5,0 cm og 4,9 cm.

I fangsten var 2,6 % kjønnsmodne. Det var 2 hannfisker og ingen hunnfisk. Den ene var 43 cm lang og den andre hadde en lengde på 27,5 cm.

Kvaliteten på ørreten i Hovsfjorden er middels god med en gjennomsnittlig k-verdi på 0,99. Kondisjonsverdien for de forskjellige lengdegruppene varierte fra 0,97 til 1,11. Det var en ørret på 43 cm som hadde k-verdi på 1,11. For alle andre lengdegrupper var k-verdien 1,00 +/- 0,02. Gjennomsnittlig k-verdi var 1,13 i 1986 og 1,06 i 1997. Dette viser at ørretbestanden er blitt tettere og at det må fiskes hardere med garn. Vi anbefaler at det fiskes en del med garn med maskevidde 21 mm eller 26 mm for å fjerne noe av småfisken.

Kjøttfarge brukes også som mål på kvalitet for ørret. Ørret får vanligvis lyserød kjøttfarge ved ca 25 cm lengde og rød kjøttfarge ved lengder på over 30 cm. Dette gjelder i vassdrag der en vesentlig del av maten består av krepsdyr. Dette synes også å være tilfelle i Hovsfjorden hvor marflo er ett av flere næringsdyr for ørreten. Det var flere ørret med i 2009 enn i 1997. Andelen hadde økt fra 2 % til 10 %. Det tyder på at flere ørret blir 30 cm og lengre og at det har vært fisket mindre intensivt.

Næringsforholdene for ørreten i Hovsfjorden var variert og representert med sju ulike næringsdyrgrupper. Insekter i vann var klart viktigst med hele 58 volumprosent. Deretter følger overflateinsekter med 10,8 volumprosent. Fisk, dyreplankton og linsekreps hadde volumprosentene 8,3, 8,0 og 7,5.

Over 30 ørreter på en omgang med elektrisk fiskeapparat antyder god tetthet og viser at innløpselva har stor betydning som oppvekstområde for ørret. Det ble fanget 80 ørekyte og dette forteller at det må være en konkurranse om næring og oppvekstplasser mellom artene.

Det ble bare fanget 2 røye i 2009. Det ble ikke fanget røye i 1997, mens det derimot ble tatt hele 20 røye i 1986. Gjennomsnittsvekten for de to røyene som ble fanget i 2009 var lavere enn for de 20 som ble fanget i 1986. Røyebestanden er trolig redusert siden 1986 og er nå på et akseptabelt nivå. Det bør fortsatt fiskes etter røye med garn, slik at bestanden holdes på nåværende nivå.

1. INNLEDNING

Foreningen til Hallingdalsvassdagets Regulering ved Oslo Energi fikk ved Kgl. res. av 04.06.1948 tillatelse til å regulere Hovsfjorden i Hol kommune i forbindelse med Hol kraftverk. Hovsfjorden er døgnregulert. Som kompensasjonstiltak ble regulanten pålagt å bekoste utsetting av fisk, samt bekoste fiskebiologiske undersøkelser når dette var nødvendig. Det er ikke gitt pålegg om utsetting av ørret siden slutten av 1960-tallet. Da gjennomførte fylkesmannens miljøvernnavdeling fiskebiologiske undersøkelser for å vurdere bestandsforholdene og eventuelt behov for utsetting av ørret.

Hovsfjorden har bestand av ørret og røye og i tillegg finnes ørekyte. Undersøkelsen i 1997 konkluderte med tett bestand av ørret, mens det var vanskelig å si noe om størrelsen på røyebestanden siden det ikke ble fanget en eneste røye. Men ifølge grunneiere utgjorde røye ca. 20% av garnfangsten i Hovsfjorden i 1997.



I 2009 ble det prøvofisket i Hovsfjorden, Holsfjorden og Strandefjorden i Øvre Hallingdal.

2. VASSDRAGSBESKRIVELSE

Mye av informasjonen i kapittel 2 er hentet fra:

- Vann-Nett: <http://vann-nett.nve.no/portal/>
- Vannportalen : <http://www.vannportalen.no>

Vann-Nett eies av miljøforvaltningen og Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), og systemet er stasjonert hos og driftes av NVE. Vann-Nett skal sikre tilgang på miljøinformasjon for faglige institusjoner, interessegrupper, myndigheter og allmennheten.

2.1 Vann-Nett

Miljødata som er tilgjengelig i Vann-Nett skal danne grunnlag for planlegging og gjennomføring av tiltak som skal sikre god miljøtilstand.

I Vann-Nett er vassdrag, kystvann og grunnvann inndelt i geografisk avgrensede vannforekomster. Vannforekomstene er forvaltbare enheter og det knyttes informasjon om miljøtilstand, påvirkninger og miljømål til hver enkelt for å gi et helhetlig bilde. Miljøtilstanden vurderes etter økologiske kriterier som blant annet forekomst av fisk, vannplanter, plankton, næringssalt og miljøgifter. I Vann-Nett finnes informasjon om miljøtilstanden for hver av disse temaene.

Systemet gir informasjon om kjente menneskeskapte påvirkninger og virkningen av disse, sammen med en vurdering av utviklingen i vannforekomsten i forhold til miljømålet om god miljøtilstand. Systemet er åpent for allmennheten og det er innsyn på alle data ned på hver enkel innsjø, deler av vassdrag og kystvannforekomster.

2.1.1 Vannregion Vest-Viken

Norge er inndelt i 17 vannregioner. Hallingdal er en del av Vest-Viken vannregion (se kartet øverst på neste side). De andre vannregionene er: Agder, Bottenhavet, Bottenviken, Finnmark, Glomma, Hordaland, Kemijoki, Møre og Romsdal, Nordland, Rogaland, Sogn og Fjordane, Torneå, Tornionjoen, Troms, Trøndelag og Västerhavet.

Vannregion Vest-Viken har et areal på 39.002 km². Det er registrert 2543 elver og 747 innsjøer i vannregionen. Elvenes samlede lengde er 54.228 km og innsjøenes samlede areal er 1.976 km².

2.1.2 Vannområde Hallingdal

Hver vannregion er inndelt i vannområder. Hallingdal er et eget vannområde og grenser til Valdres vannområde i nord og til vannområdene Numedalslågen, Simoa og Tyrifjorden i syd . Alle disse vannområdene tilhører Vest-Viken vannregion. I nordvest grenser Hallingdal vannområder til en annen vannregion.



Kartet viser avgrensningen av vannregion Vest-Viken.

Vannområde Hallingdal følger stort sett grensen for Hallingdalskommunene, med små deler av Ulvik, Vang og Lærdal øverst. I tillegg inkluderer vannområdet Krødsherad, til og med utløpet av Krøderen. Nedbørfeltet har et areal på 5100 km².

I nedslagsfeltet er det en rekke større og mindre vann. I øvre deler er det også flere større vannkraftmagasin. Hovedvassdraget er Hallingdalselva. Elva har opprinnelse i Usteåne

som kommer fra Ustevatnet, og fra Holsåne som kommer fra Strandavatnet. Fra Strandefjorden i Ål renner Hallingdalselva gjennom hoveddalføret ned til Krøderen, en strekning på ca 8,7 mil.



Vannområde Hallingdal. Hovsfjordens beliggenhet er markert med en gul stjerne.

2.1.3 Vannforekomst Hovsfjorden

Hovsfjorden har vannforekomstnummeret 012-598-L. VannforekomstID består av vassdragsnummer fra REGINE (tre siffer), løpenummer og en bokstav som angir hvilke kategori vannforekomst det er (for å forenkle utveksling av data benyttes Engelsk; R = river, L = lake og C = coast).

Hovsfjorden ligger 585 meter o.h. Største inn- og utløpselv er Storåni. Innsjøen har et areal på 87,5 hektar og er ca. to kilometer lang og ca. 800 meter på det bredeste. Hovsfjorden er relativt grunn i vestre del. I østre del er det noen dypere partier. I vestre del er det noen gårdsbruk med dyrket mark. Vegetasjonen rundt Hovsfjorden er dominert av furuskog, men det er også innslag av bjørk. På sydsiden er terrenget bratt og ulendt.

2.2 Geologi, vegetasjon og vannkvalitet i Hallingdal

Berggrunnen i de øvre fjellområdene består av skyvedekker med prekambrisk opprinnelse, samt metamorfe /magmatiske bergarter. Ellers i nedbørfeltet domineres berggrunnen av prekambrisk grunnfjell som består bl.a. av granitt og gneis. I øvre deler av området er det snaufjell. Snaufjell forekommer også stedvis på hver side av hoveddalføret i Flå og Krødsherad. Skoggrensa ligger på ca 1000 m fra overgangen fra et til dels tett bjørkebelte. Gran og furu dominerer nedover i dalføret.

I en årrekke har det pågått overvåking av vannkvaliteten i hovedvassdraget. Generelt må vannkvaliteten sies å være god med få unntak på elvestrekningene i tilknytning til renseanleggene.

2.3 Vannkraftreguleringer

Store deler av Hallingdalsvassdraget er regulert til kraftproduksjon. Vannet utnyttes ved overføring i flere til dels lange kraftverkstunneler. Dette medfører at vannføringen varierer gjennom året. På strekningen Gol – Hol ligger vannføringen fra 20-60 m³/sek avhengig av kraftproduksjon.

I øvre deler av Hallingdal er det flere store reguleringsmagasin med varierende reguleringsgrenser. Reguleringene påvirker vannmiljøet gjennom varierende vannstand med regelmessig tørrlegging av strandsonene med redusert næringsdyrproduksjon. Også rekruttering av ørret er påvirket ved bortfall av gytearealer. I magasinene er de negative effektene på fisk ofte kompensert med utsettingspålegg av ørret i regi av regulantene. Overføring av vann fører også til elver med sterkt redusert vannføring. Dette virker negativ på rekruttering og oppvekst av ørret, noe som fører til reduserte bestander.

Ved kgl. res. av 4. juni 1948 fikk Foreningen til Hallingdalsvassdragets Regulering ved Oslo Energi tillatelse til å regulere Storåni-Hallingdalsvassdraget. Holsfjorden er påvirket av reguleringen og har en døgnregulering på 0,5 - 0,75 meter.

2.3.1 Utsetningspålegg

Ifølge konsesjonsvilkårene kan regulanten pålegges å bekoste utsetting av yngel og/eller settefisk i det antall departementet/direktoratet finner påkrevet. Det er ikke gitt pålegg om utsetting i Hovsfjorden siden slutten på 1960-tallet.



3. Metoder

Under prøv fisket ble det brukt standardiserte bunn garnserier (Jensen-serier) i monofilament. Hvert garn har et areal på 25 x 1,5 meter. For å se på innslaget av småfisk i bestanden, ble det i tillegg benyttet ett 10mm og ett 16 mm bunn-garn. Bunn garnene ble satt fra land, enkeltvis og tilfeldig med hensyn til maske-vidde. En prøvegarnserie er sammensatt av 8 garn med følgende maskevidder:

1 x 52 mm (12 omfar)	1 x 29 mm (22 omfar)
1 x 45 mm (14 omfar)	1 x 26 mm (24 omfar)
1 x 39 mm (16 omfar)	2 x 21 mm (30 omfar)
1 x 35 mm (18 omfar)	

Fangstintensiteten for en Jensen-serie er tilnærmet lik på alle lengdegrupper av ørret mellom 19 og 45 cm (Jensen 1972).

Under prøv fisket ble det i tillegg benyttet 3 flytegarn med maskevidder 21 mm, 29 mm og 39 mm. Garnene var bundet sammen i en lenke og plassert i dybdeintervallet 0 - 10 meter.

I felt ble det tatt følgende målinger og prøver av fisken:

- Lengde - målt fra snutespiss til spissen av halefinnen i naturlig utspilt stilling.
Angitt til nærmeste mm.
- Vekt - det ble benyttet en digitalvekt med nøyaktighet til nærmeste gram.
- Kjønnbestemmelse
- Kjønnutvikling - Gonadens utviklingsstadium ble angitt etter en skala fra 1-7, hvor 1-2 er umoden fisk, 3-6 er gytefisk, mens 7 betegner utgytt fisk.
- Kjøttfarge - ble klassifisert som hvit, lyserød eller rød.
- Parasitter - infeksjonsgraden er vurdert etter en fire-delt skala: liten, stor, mye og svært mye.
- Skjellprøver - ble tatt av ørret i overkant av sidelinjen i området mellom rygg- og fettfinne.

Mageinnholdet ble bestemt i felt. Fyllingsgraden er vurdert ut fra en 6-delt skala der 0 er 'tom mage', 1 er 'kun rester', 2 er 'litt', 3 er 'endel', 4 er 'full, men ikke utspilt' og 5 er 'fullt utspilt mage'. Mageinnholdet ble gruppert etter følgende 10 nærings-dyrgrupper etter volum.

1. Overflateinsekter (voksne insekter med og uten larvestadium i vann)
2. Flomdrift (meitemark, maur og annen drivfauna)
3. Fisk
4. Insekter i vann (larver, pupper, vannkalv etc.)
5. Marflo (*Gammarus lacustris*)
6. Skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*)
8. Dyreplankton
9. Snegler og muslinger
10. Annet og ubestemt

Frekvensprosent gir uttrykk for antall fiskemager der en dyregruppe (art) fins i prosent av totalt antall undersøkte fiskemager. Volumprosent er uttrykk for det volum hver dyregruppe (art) er av totalt volum mageinnhold.

Alder og vekst: Skjell er brukt til alder- og vekstbestemmelse for ørret.

Kondisjon: K-faktor er regnet ut etter Fultons formel:

$$K = \frac{100 \times \text{vekt i gram}}{(\text{lengden i cm})^3}$$

K-faktoren forteller hvor feit (eller mager) fisken er.

K 0,85	= svært mager fisk
K 0,90	= mager fisk
K 0,95	= middels kondisjon
K 1,0 - 1,1	= god kondisjon
K 1,1 - 1,2	= meget god kondisjon
K >1,2	= svært feit fisk

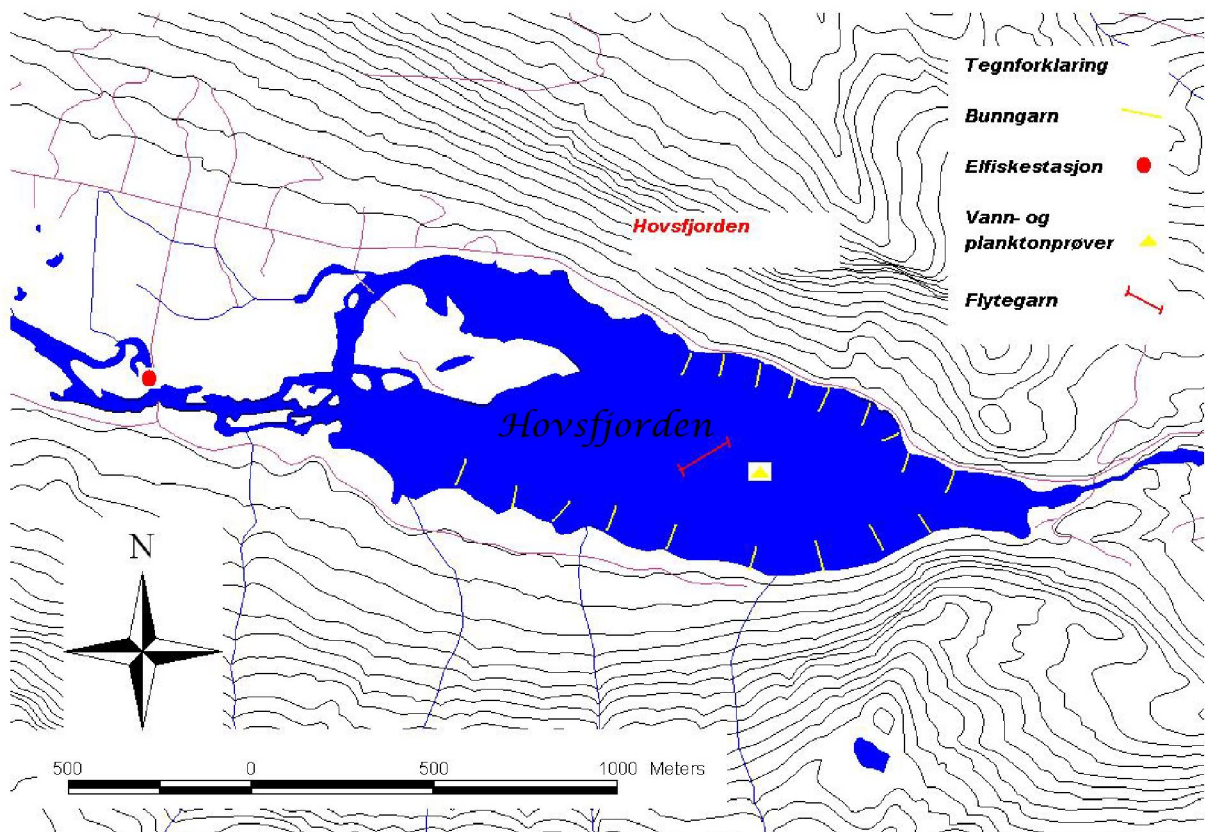
Elektrisk fiske: Til fangst av fisk på bekkene ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ing. Steinar Paulsen.

Vannprøver: Vannprøver for kjemiske analyser i laboratorium ble tatt midtfjords.

4. Resultater

Det ble prøvfisket natten fra 26. til 27. august 2009 med to bunngarnserier (Jensen-serier). I tillegg ble det satt ut ett 10 millimeters og ett 16 millimeters bunngarn. Det ble også fisket med tre flytegarn i lenke (21 mm, 29 mm og 39 mm).

Været: Overskyet og lett regn. Vestlig bris. Temperaturen i vannet var 14 grader C. I luften lå temperaturen på 10 - 14 grader C.



4.1 Fangst av fisk

Fangsten i de to Jensen-seriene utgjorde i 2009 hele 23,784 kg ørret og bare 0,315 kg røye. Antall ørret var 186 og antall røye var 2. Det ble ikke fanget fisk i garnet med 10 mm maskevidde, men i garnet med 16 mm maskevidde ble det fanget hele 88 ørret som tilsammen veide 2,9 kg. I flytegarnt ble fangsten 6 ørret med en samlet vekt på 0,782 kg. Tilsammen blir dette 280 ørret og 2 røye der samlet vekt var hhv 27,466 kg og 0,315 kg.

Tabellene på neste side gir en oversikt over fangsten for de tre siste gangene det er prøvfisket i Hovsfjorden. Det ble ikke fisket med finmaskede garn i 1986 og 1997, og det ble ikke fisket med flytegarnt i 1986.

Ørret:	Antall serier	Antall fisk	Samlet vekt (g)	Gjennomsnittsvekt (g)	Antall fisk pr. serie	Vekt pr. serie (g)
2009	2	186	23784	128	93	11892
1997	2	135	16580	123	67,5	8290
1986	2	64	12170	190	32	6085

Røye	Antall serier	Antall fisk	Samlet vekt (g)	Gjennomsnittsvekt (g)	Antall fisk pr. serie	Vekt pr. serie (g)
2009	2	2	315	158	1	158
1997	2	0	0	0	0	0
1986	2	20	4620	231	10	2310

Tabellene ovenfor viser fangst av ørret og røye i bunngarnserier (Jensen-serier) i årene 1986, 1997 og 2009.

I 1997 og 2009 ble det fisket med tre flytegarn i lenke. Tabellen under gir en oversikt over fangstresultetene.

	Antall garn	Art	Antall fisk	Samlet vekt (g)	Gjennomsnittsvekt (g)	Antall fisk pr. garn	Vekt pr. garn
2009	3	Ørret	6	782	130	2	261
1997	3	Ørret	41	7992	195	13,7	2664

Fangst i flytegarn i 1997 og 2009.

Det ble fanget 111% flere ørret i 1997 enn i 1986 og 38% flere i 2009 enn i 1997. Samlet vekt for ørret økte fra 1986 til 1997 med 36% og fra 1997 til 2009 med 43%.

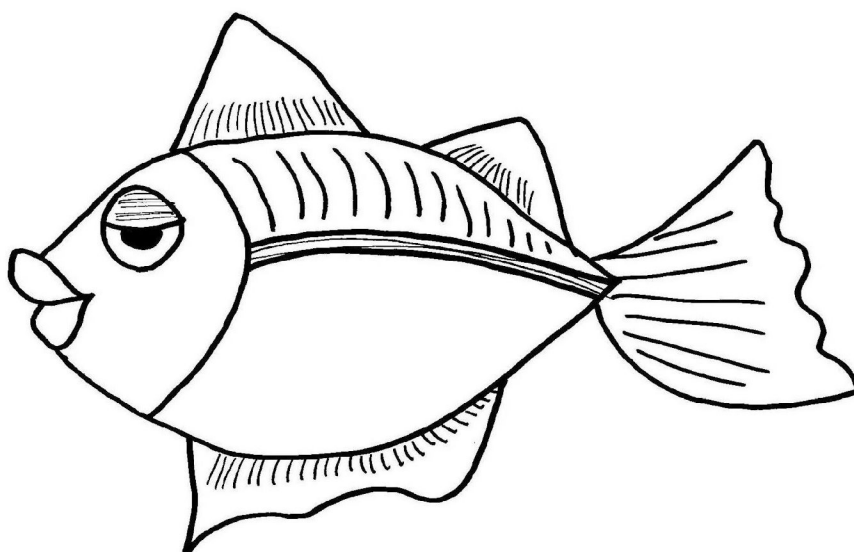
Det ble ikke fanget røye i 1997, og i 2009 ble kun 2 røye tatt i bunngarn. Gjennomsnittsvekten for disse to var lavere enn gjennomsnittsvekten for de 20 røyene som ble fanget i 1986.

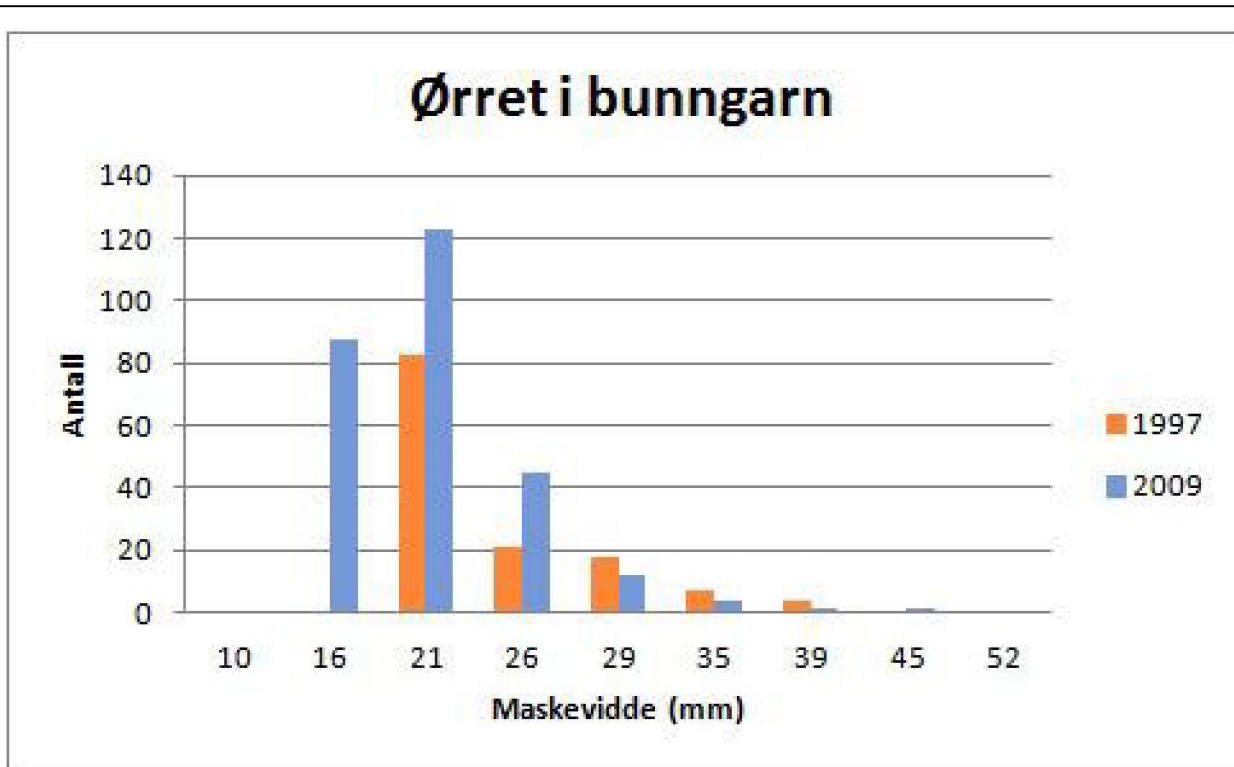
4.1.1 *Fangst av ørret i bunngarnseriene*

Fangst i bunngarnseriene (Jensen-seriene) i 1997 og 2009 vises i tabellen under:

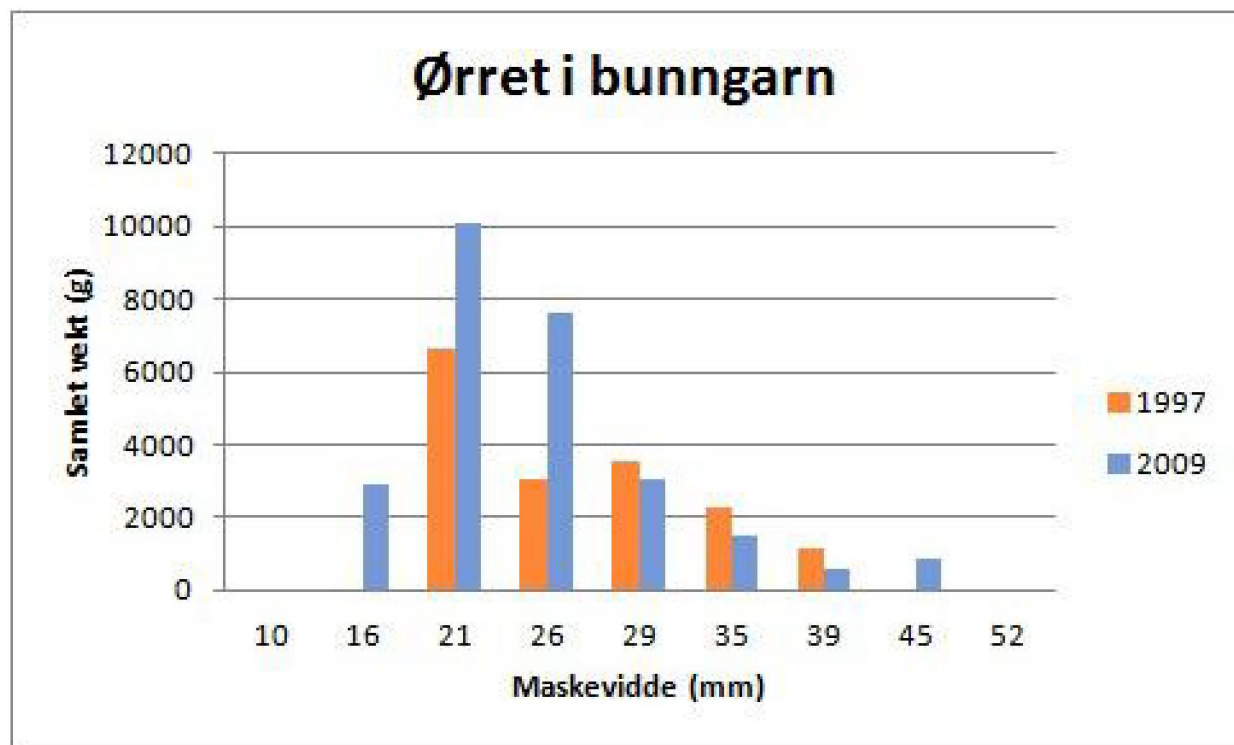
Serie 1 - 2009	21 mm	26 mm	29 mm	35 mm	39 mm	45 mm	52 mm
Antall	48	14	5	2	0	1	0
Vekt (g)	4259	2851	1520	760	0	884	0
Serie 2 - 2009	21 mm	26 mm	29 mm	35 mm	39 mm	45 mm	52 mm
Antall	75	31	7	2	1	0	0
Vekt (g)	5850	4805	1505	760	600	0	0
Totalt 2009	21 mm	26 mm	29 mm	35 mm	39 mm	45 mm	52 mm
Antall	123	45	12	4	1	1	0
Vekt (g)	10109	7656	3025	1520	600	884	0
Antall pr. garnatt	31	22,5	6,0	2,0	0,5	0,5	0
Vekt pr. garnatt (g)	2527	3828	1513	760	300	442	0
Gjennomsnittsvekt (g)	82	170	252	380	600	884	0
Totalt 1997	21 mm	26 mm	29 mm	35 mm	39 mm	45 mm	52 mm
Antall	83	21	18	7	4	0	0
Vekt (g)	6643	3023	3510	2298	1106	0	0
Antall pr. garnatt	21	11	9	2,5	2	0	0
Vekt pr. garnatt (g)	1661	1512	1755	1149	553	0	0
Gjennomsnittsvekt (g)	80	144	195	328	277	0	0

Fangst i bunngarnseriene. Fangst i finmaskede bunngarn er ikke tatt med.

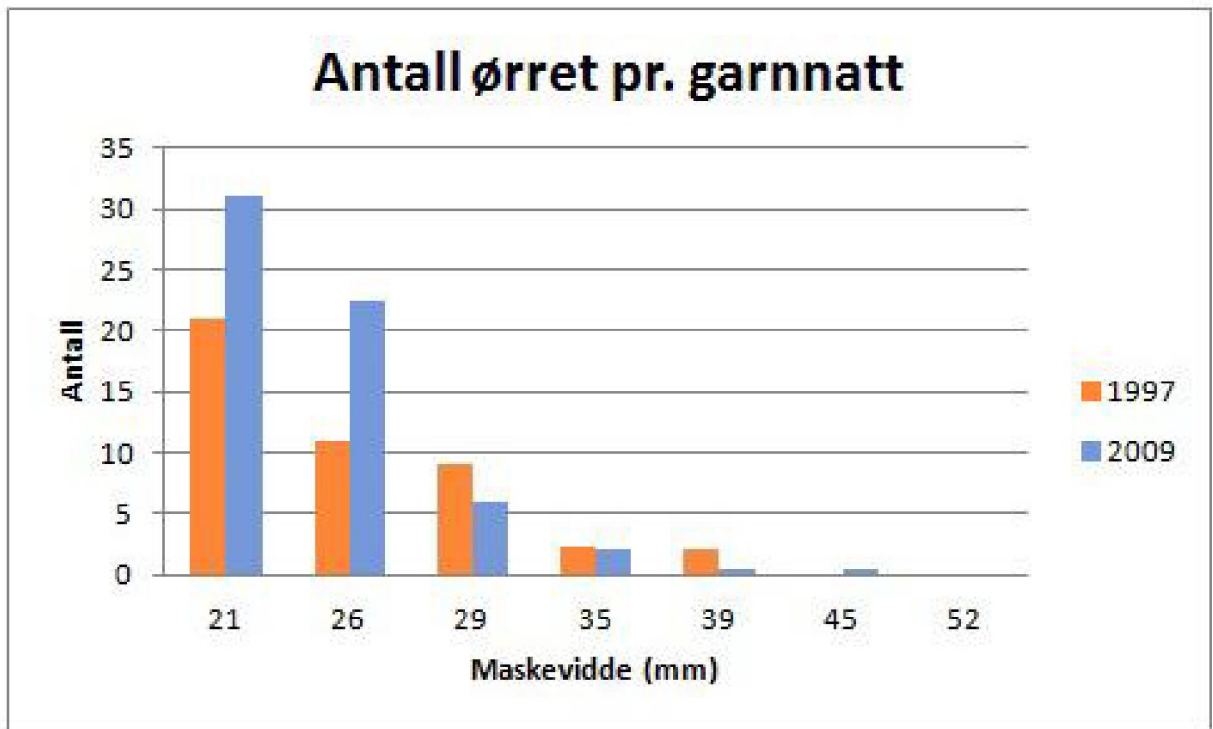




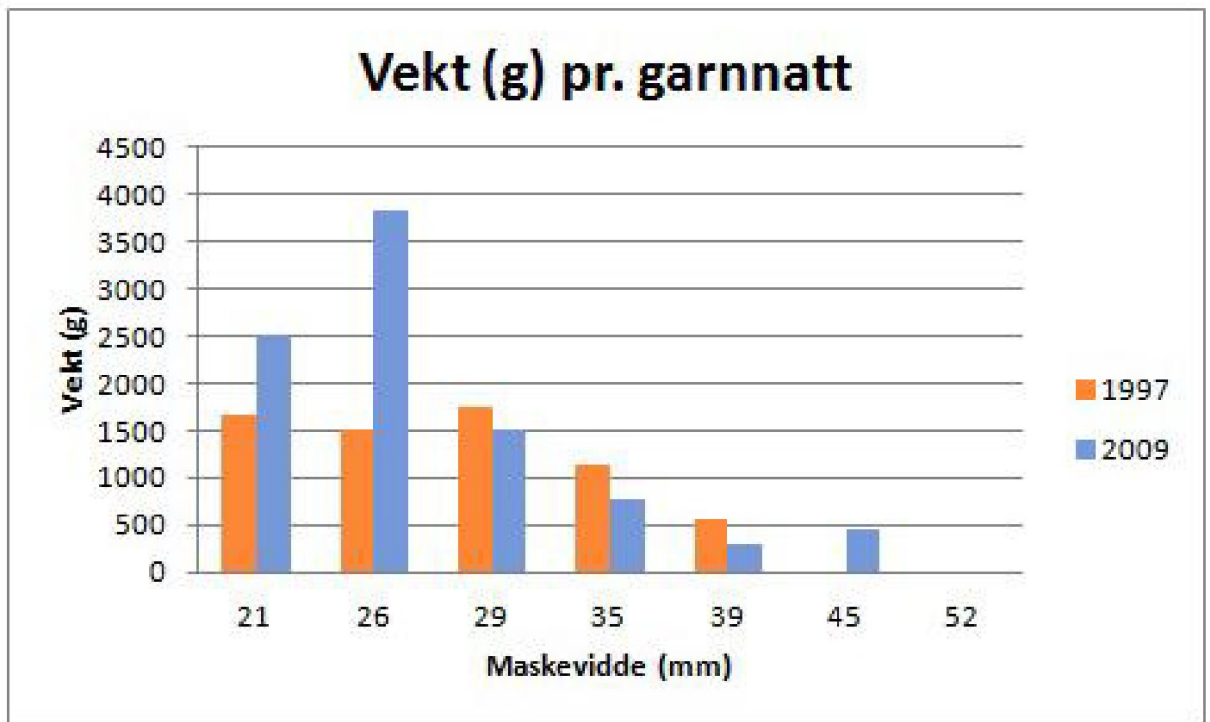
Histogrammet over viser antall ørret på forskjellige maskevidder (bunngarn) i 1997 og 2009.



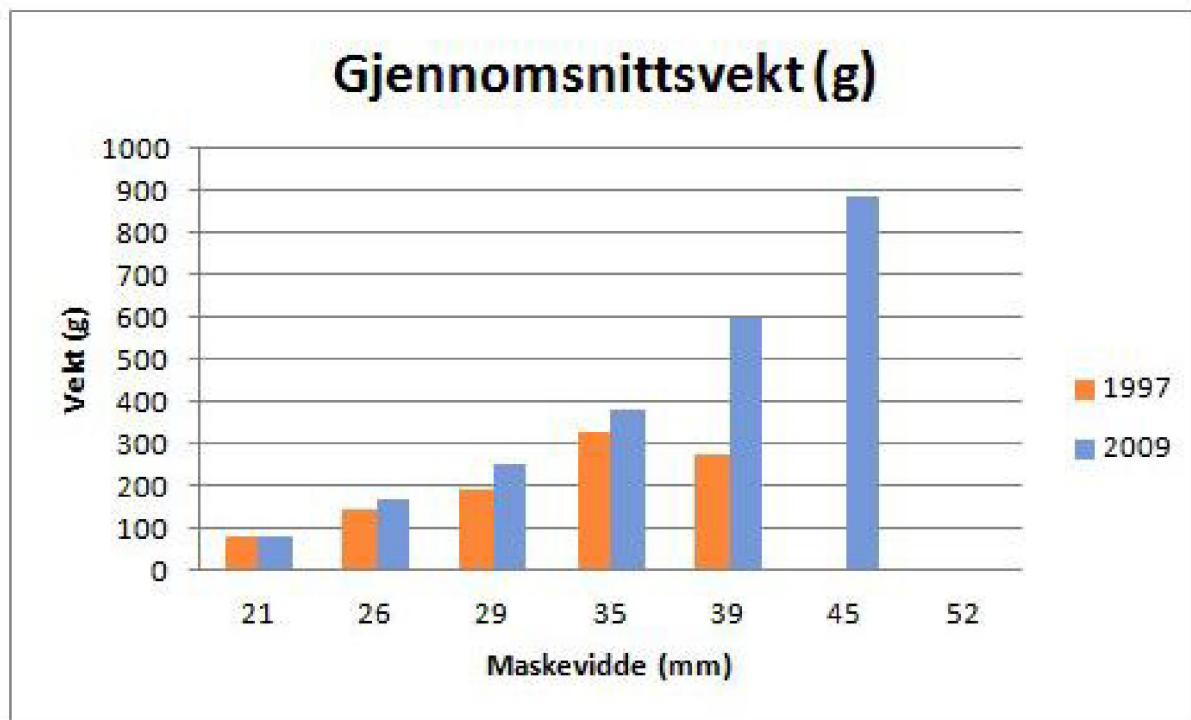
Histogrammet over viser fordeling av ørretfangsten (vekt) på forskjellige maskevidder (bunngarn) i 1997 og 2009.



Histogrammet over viser antall ørret pr. garnnatt på forskjellige maskevidder (bunngarn) i 1997 og 2009.



Histogrammet over viser vekt (g) pr. garnnatt på forskjellige maskevidder (bunngarn) i 1997 og 2009.



Histogrammet over viser gjennomsnittlig vekt (g) for ørretfangsten på forskjellige maskevidder (bunngarn) i 1997 og 2009.

Bunngarn med maskevidde 21 mm fanget flest ørret pr. garnnatt både i 1997 og 2009. Antallet var 21 i 1997 og 31 i 2009. Garn med maskevidde 26 fanget hhv 11 og 22,5 ørret pr. garnnatt i 1997 og 2009. Det ble fanget ørret i alle maskevidder, unntatt 45 og 52 mm i 1997 og unntatt 52 mm i 2009. I maskeviddene 21, 26 og 29 mm ble det fanget 122 ørret i 1997 og 180 ørret i 2009. I maskeviddene 35, 39, 45 og 52 mm ble det fanget 11 ørret i 1997 og 6 ørret i 2009.

Vektutbyttet pr. garnnatt var i 2009 høyest i garn med maskevidde 26 mm, hele 3828 gram. Det var 2527 gram i garn med maskevidde 21 mm og 1513 gram i garn med maskevidde 29 mm. I 1997 var vektutbyttet pr. garnnatt høyest i garn med maskevidde 29 mm (1755 gram). I garn med maskevidde 21 og 26 mm var det litt lavere (hhv 1661 gram og 1512 gram).

Histogrammet over viser at i 2009 økte gjennomsnittsvekten kontinuerlig fra 21 mm til 45 mm maskevidde. Gjennomsnittsvekten var jevnt over noe høyere for hver maskevidde i 2009 enn i 1997.

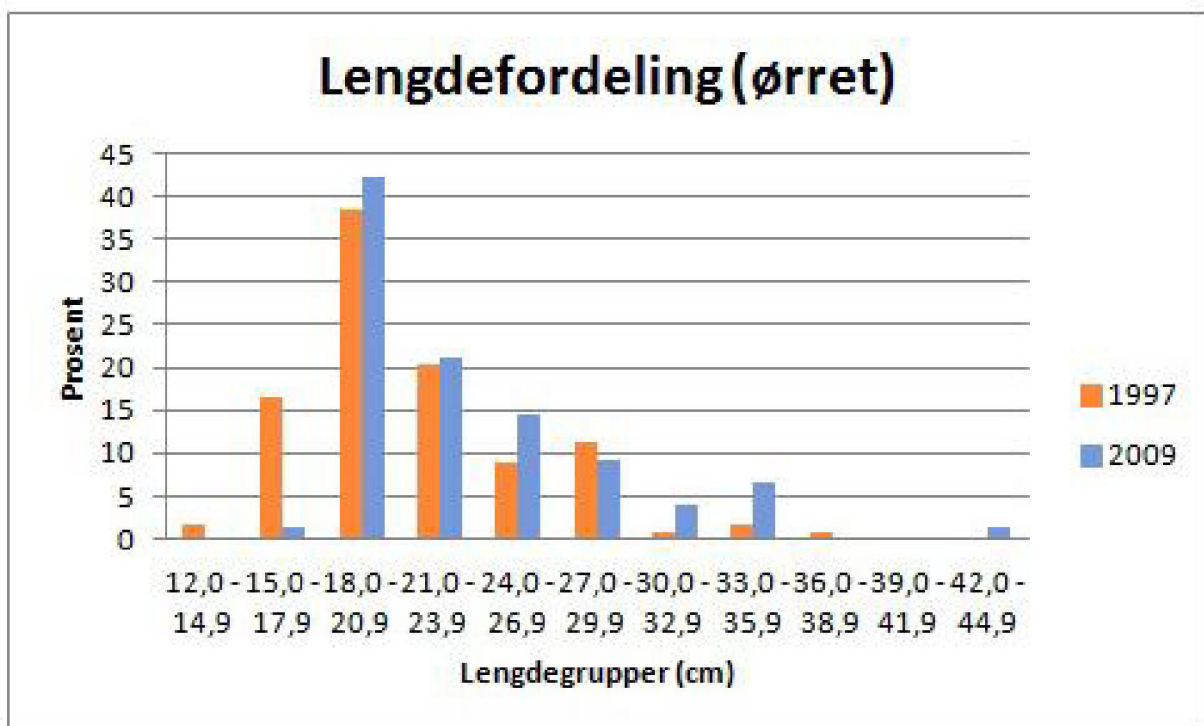
4.2 Lengde, kjønnsfordeling og kjønnsmodning

Lengde, kjønnsfordeling og kjønnsmodning ble bestemt for de 70 ørretene som ble fanget i bunngarnserie 1 og for de 6 ørretene som ble fanget i flytegarn. Fisken som ble fanget i bunngarnserie 2 (116 ørret og 2 røye) ble bare telt opp og veid samlet for hver maskevidde. Det samme gjelder 88 ørret som ble fanget i bunngarn med maskevidde 16 mm.

4.2.1 Lengdefordeling

Figuren under viser lengdefordeling av ørretfangsten i Hovsfjorden i 1997 og 2009. Den lengste ørret som ble fanget i 2009 var 43 cm lang. Flest ørret ble fanget i lengdegruppen 18,0 - 20,9 cm. I 1997 var det også flest ørret i denne lengdegruppen.

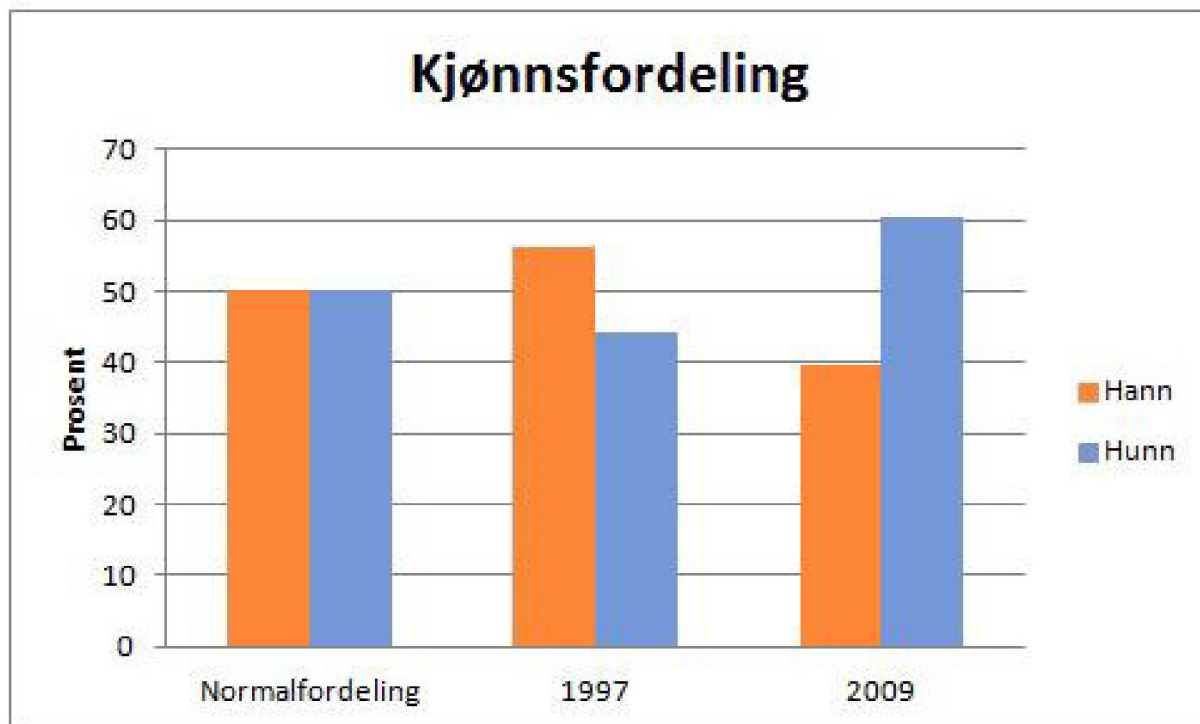
I 1997 var 76,6% av fangsten under 24 cm. I 2009 var prosentandelen redusert til 64,5. Prosentandelen for ørret over 30 cm hadde derimot økt fra 3,1% til 11,8%.



Lengdefordeling for 76 ørret som ble fanget i bunngarnserie 1 og i flytegarn.

4.2.2 Kjønnsfordeling

I 1997 besto ørretfangsten av 56 hannfisk og 44 hunnfisk. I 2009 var tilsvarende fordeling 30 hannfisk og 46 hunnfisk. En kjønnsfordeling på 1:1 er normalt i en fiskebestand.



Historammet over viser først en normal kjønnsfordeling og så fordelingene i 1997 og 2009.

4.2.3 Kjønnsmodning

I Hovsfjorden var kun 2 av 76 ørret kjønnsmoden, dvs 2,6% av ørretfangsten. Begge var hannfisk. Den ene var 43 cm lang og veide 884 gram. Den andre var 27,5 cm lang og veide 222 gram.

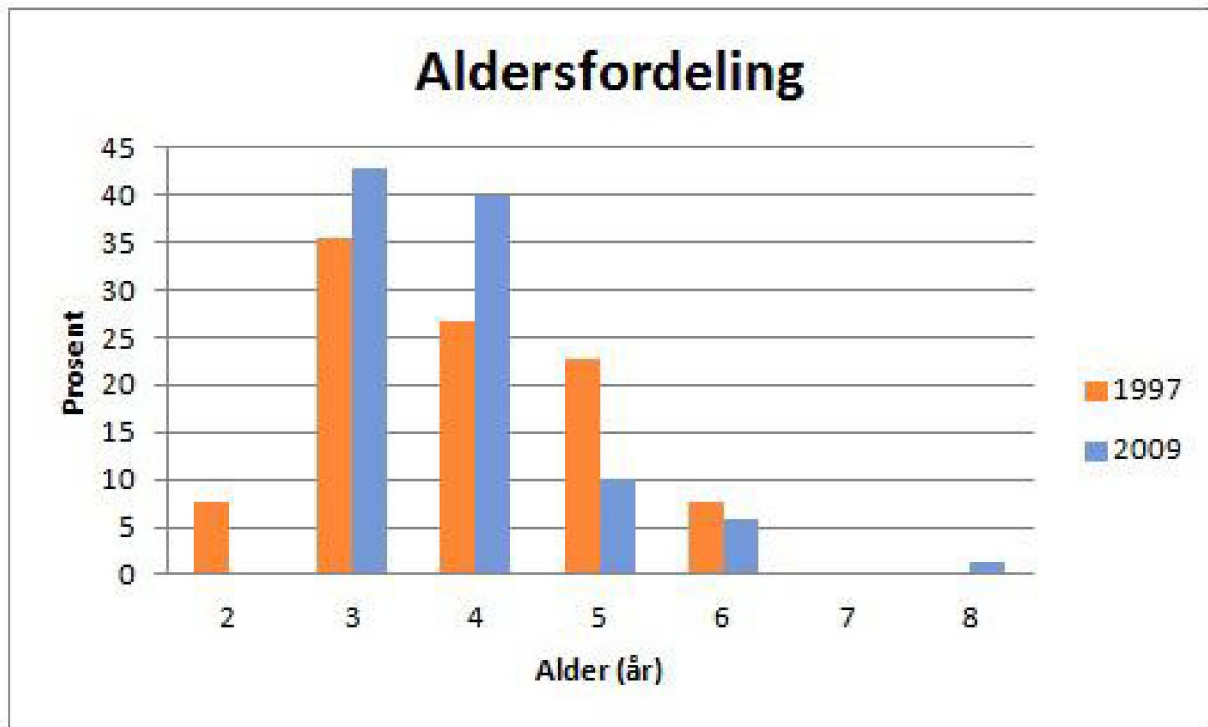
I 1997 var 35 ørret (35%) av den undersøkte delen av fangsten kjønnsmoden. Dette var relativt høyt siden det meste av ørreten var under 25 cm lang. Av den kjønnsmodne fisken var 23 hannfisk og 12 hunnfisk. Hunnfisken var større og lå mellom 26 og 35 cm ved kjønnsmodning. Mange hannfisk ble kjønnsmoden allerede ved 20 cm langde.

I 1986 ble det funnet omtrent samme andel (37,5%) kjønnsmoden ørret i fangsten som i 1997.

4.3 Aldersfordeling

Histogrammet øverst på neste side viser at størstedelen (82,9%) av ørretfangsten var tre eller fire år gammel i 2009. 10% var fem år gammel og 5,7% var seks år gammel. En ørret (1,4%) var hele 8 år gammel. Beregningene for 2009 er basert på skjellanalyser av 70 ørret som ble fanget i bunngarnserie 1. Det ble ikke fanget to år gammel ørret i denne bunngarnserien.

I 1997 var 62% av fangsten tre eller fire år gammel ørret. De eldste fiskene var seks år og 7,6% var to år. I 1986 var fiskebestanden litt eldre enn i 1997.



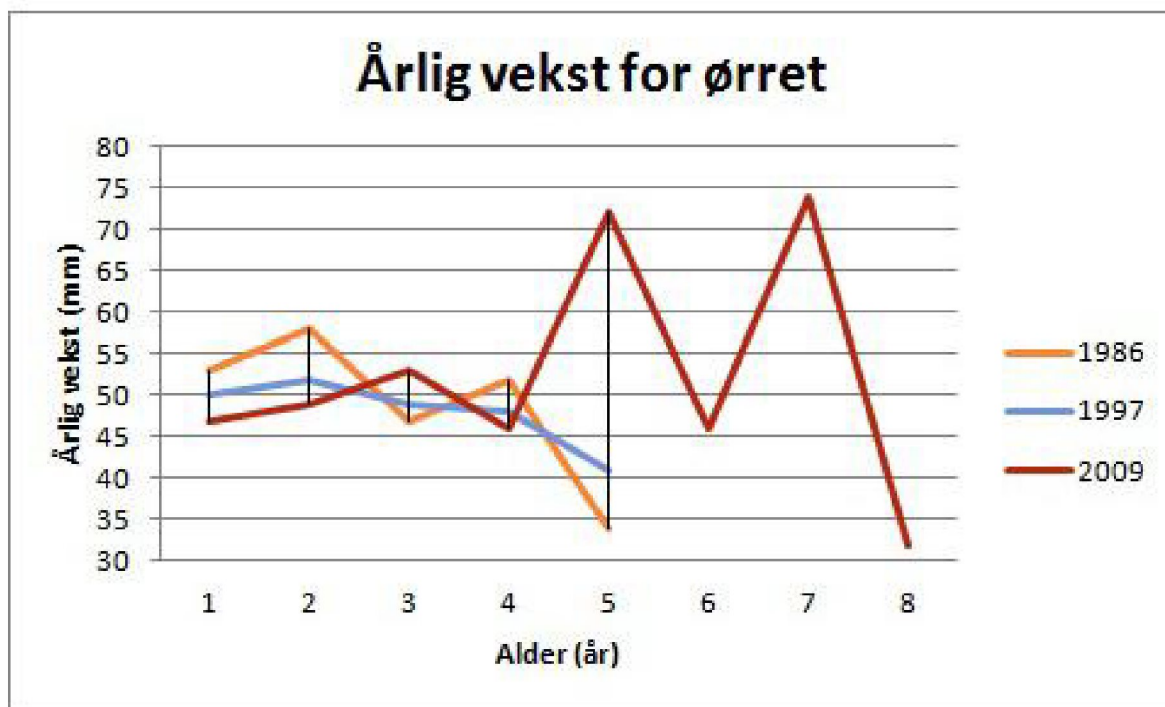
Ørretens aldersfordeling i 1997 og 2009.

4.4 Vekst

I 2009 var gjennomsnittlig årlig tilvekst for ørret i Hovsfjorden 53 millimeter. Tilvekst for ørret som er eldre enn fem år er ikke tatt med i denne beregningen siden et lite antall fisker da ville gjøre et stort utslag for gjennomsnittsberegningen. I 1997 var gjennomsnittlig årlig tilvekst de første fem årene 48 mm.

Alder	1	2	3	4	5	6	7	8
Antall ørret	70	70	70	40	12	5	1	1
Lengde (mm)	47	96	149	195	267	313	387	419

Tabellen over viser lengevekst for ørret som ble fanget i bunngarnserie 1.



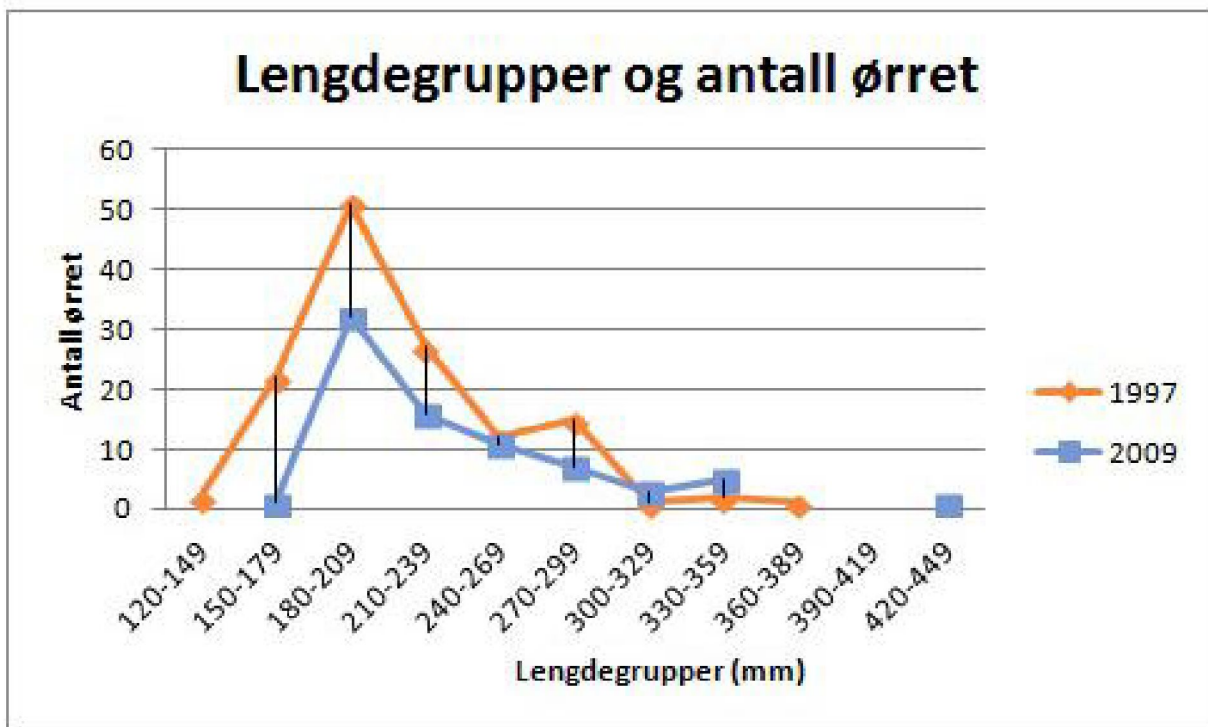
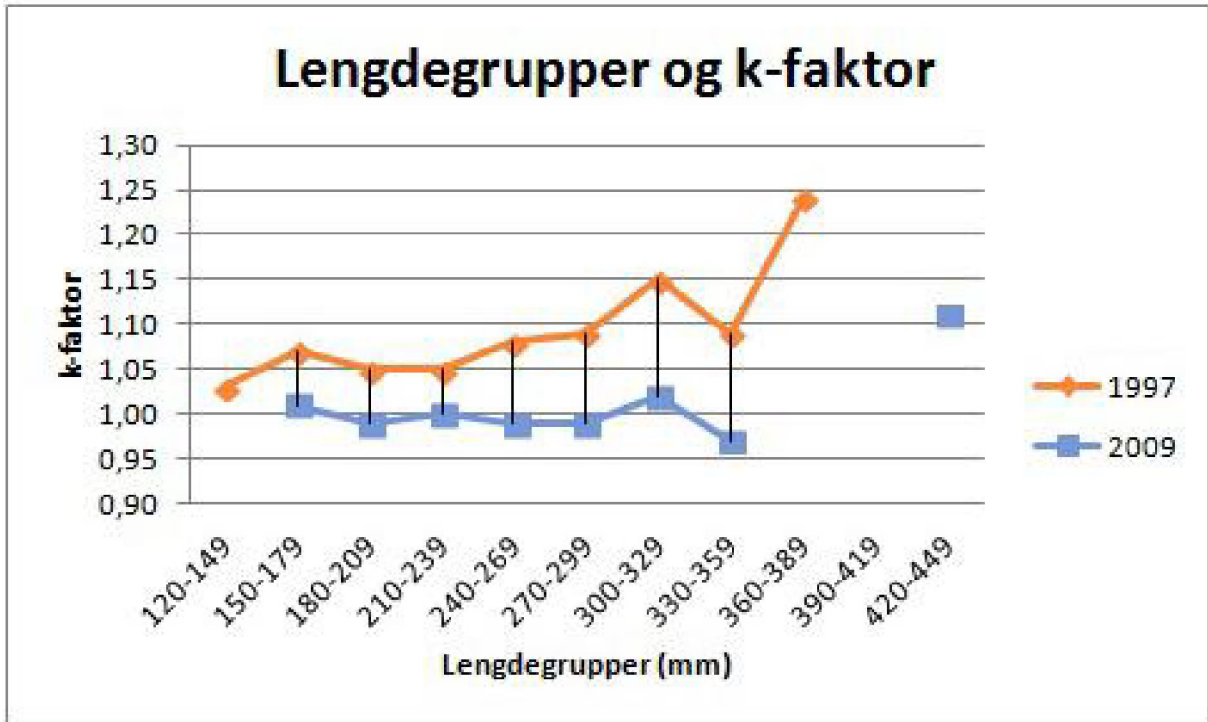
Diagrammet over viser den årlige tilveksten for ørret i Hovsfjorden i årene 1986, 1997 og 2009. Det er bare ørretfangsten i bunngarnserie 1 som danner grunnlaget for 2009-tallene. Se også tabellen nederst på forrige side. Den viser at den gjennomsnittlige vekst for de eldste årsklassene i 2009 er beregnet på grunnlag av få fisker.

4.5 Kondisjon og kvalitet

4.5.1 Ørret og k-faktor

Ørret som ble fanget under prøvofisket i 2009 hadde en gjennomsnittlig k-verdi på 0,99, dvs. fisk i normalt godt hold. Kondisjonen var noe bedre i 1997. Da var gjennomsnittsverdien 1,06. I 1986 var gjennomsnittlig k-verdi 1,13. Det vil si noe feitere fisk som igjen gjenspeiler en tynnere bestand.

Diagrammene på neste side viser at det både i 1997 og 2009 ble fanget mest fisk i lengdegruppene 180mm - 209 mm og 210 mm - 239 mm og at k-verdien lå svært nær 1,00 i 2009 for med lengde mellom 150 mm og 329 mm. For alle lengdegrupper var k-verdien høyere i 1997 enn i 2009. Høyeste k-verdi i 2009 var 1,11 (430 mm / 884 g), og laveste var 0,91 (183 mm / 56 g).



Diagrammene ovenfor: 1) Lengdegrupper og k-faktor 2) Lengdegrupper og antall ørret

4.5.2 Kjøttfarge hos ørret

Kjøttfargen hos ørret gjenspeiler ernæringen og benyttes sammen med k-faktor til å beskrive fiskens kvalitet. Det er astaxanthin, som finnes i del næringsdyr og spesielt i krepsdyr, som gir rødfargen i kjøttet hos ørret.

Kjøttfarge hos ørret i Hovsfjorden (antall fisk):

Årstall	Hvit	Lyserød	Rød	Totalt
1986	24	21	19	64
1997	75	23	2	100
2009	50	18	8	76

Kjøttfarge hos ørret i Hovsfjorden (prosent):

Årstall	Hvit	Lyserød	Rød
1986	37	33	30
1997	75	23	2
2009	66	24	10

I 1997 var hvit kjøttfarge dominerende for ørretfangsten i Hovsfjorden med 75%. I 2009 var denne andelen redusert til 66%. Stort innslag av ørret med hvitt kjøtt må sees i lys av at fangsten besto av mindre og ung fisk. Ørreten i Hovsfjorden får vanligvis en lyserød kjøttfarge ved ca. 25 cm lengde og rød ved ca. 30 cm lengde.

I 2009 hadde de resterende 24 prosent av ørretfangsten lyserød farge og 10 % hadde rød farge. I 1997 hadde 23 % lyserød kjøttfarge, mens kun 2 % kunne klassifiseres som røde.

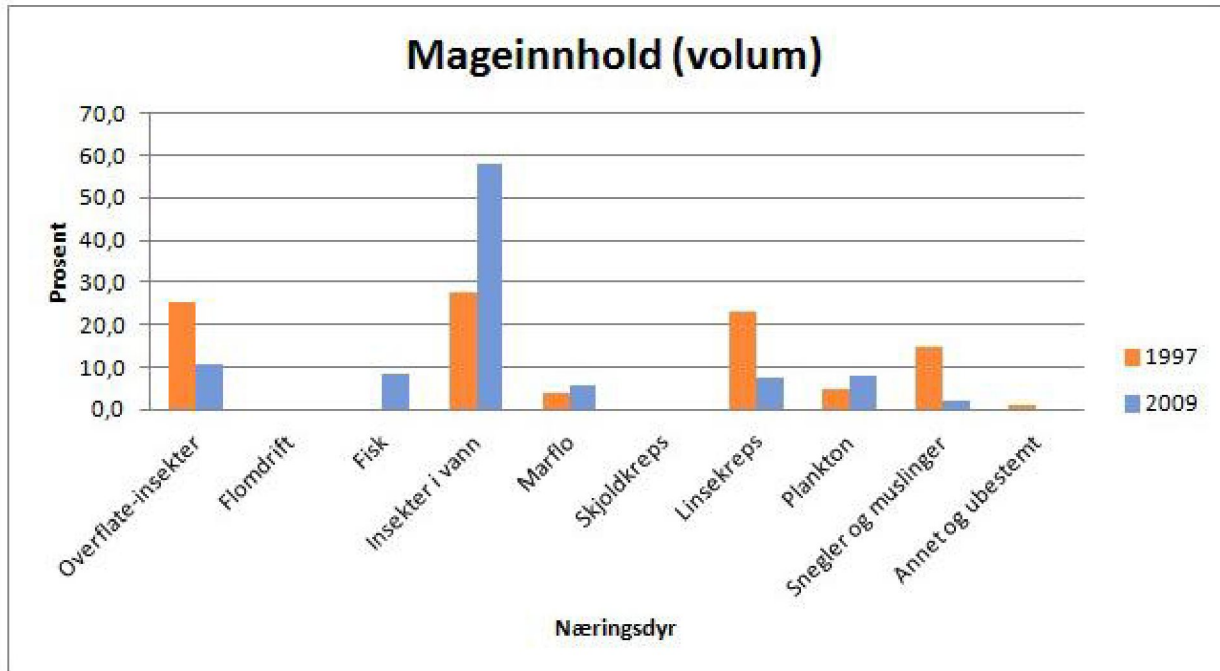
I 1986 hadde en langt høyere prosent rød kjøttfarge (30 %).

Astaxanthin ($C_{40}H_{52}O_4$) er et rødfarget pigment (karotenoid) fra planter og dyr, særlig krepsdyr. Laksefiskenes naturlige rødfarge skyldes astaxanthin. Laksefisk kan ikke lage astaxanthin og er avhengig av at det finnes i føden. Tidligere ble det syntetiske stoffet canthaxanthin brukt i føret til oppdrett av laksefisk og krepsdyr, men etter at astaxanthin ble tilgjengelig syntetisk, brukes dette for å få sterk rødfarge. Ordet 'astaxanthin' er dannet av gresk: astakos (hummer, kreps) og xanthos (gul).

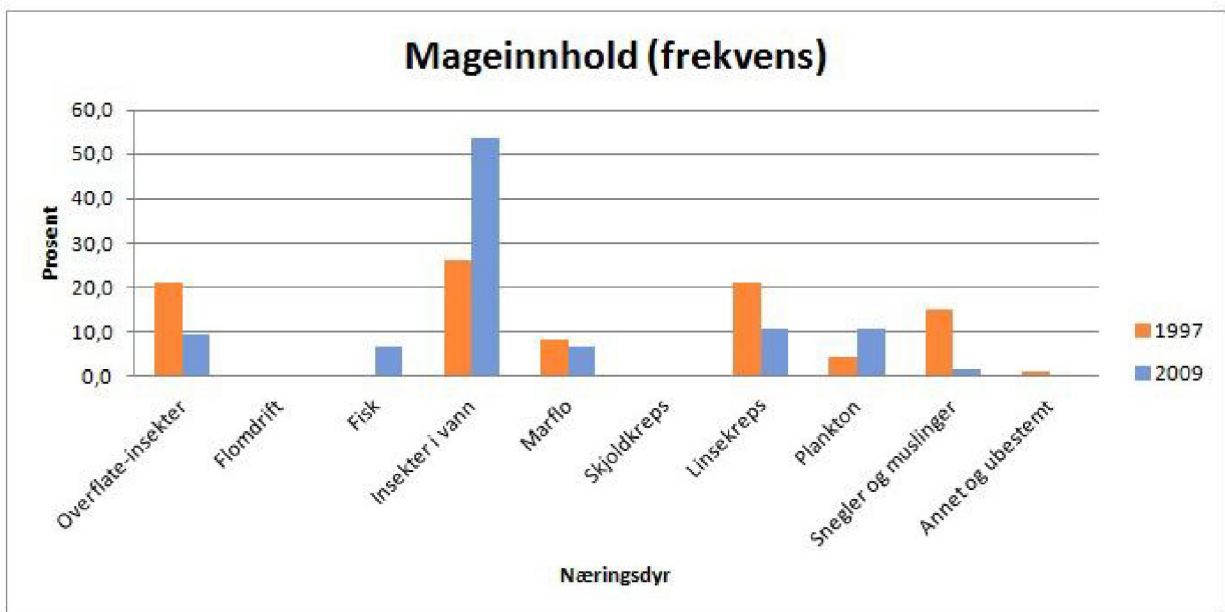
Kilde: Store norske leksikon.

4.6 *Næringsforhold (ørret)*

I 1986 var snegler og pelagiske krepsdyr dominerende mageinnhold og i 1997 var det insekter som dominerte. I 1997 utgjorde insekter (totalt for overflateinsekter og insekter i vann



Mageinnhold i 1997 og 2009. Volumprosent er uttrykk for det volum hver dyregruppe (art) er av totalt volum mageinnhold.

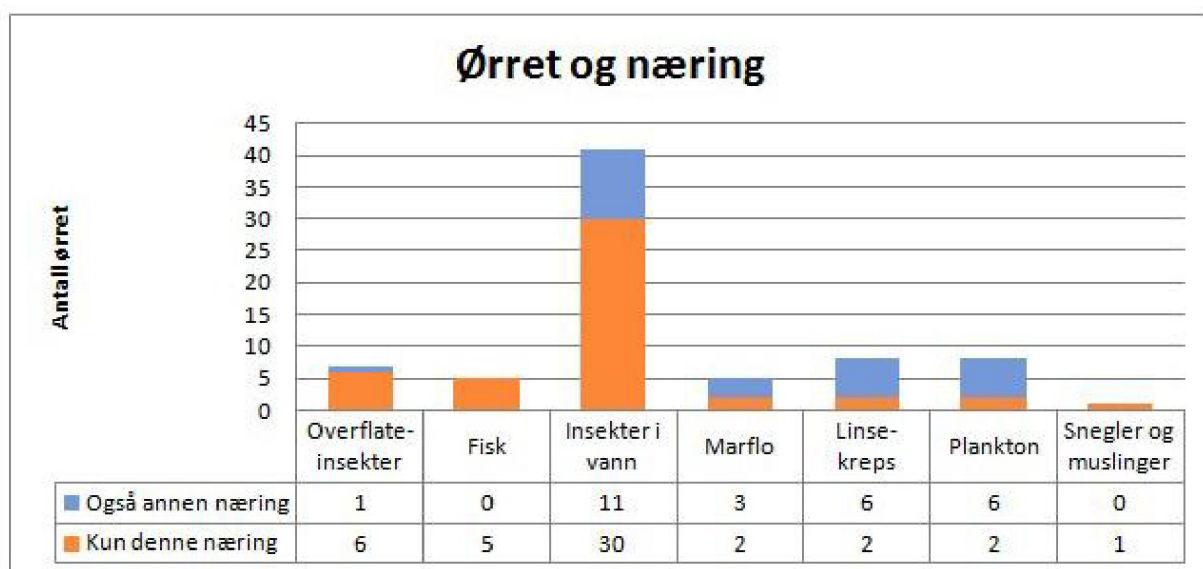


Mageinnhold i 1997 og 2009. Frekvensprosent gir uttrykk for antall fiskemager der en dyregruppe (art) fins i prosent av totalt antall undersøkte fiskemager.

vann) 52,7 % i volum og 47,0 % i frekvens. Tilsvarende tall for 2009 er hhv. 68,8 % og 63,1 %. Som histogrammene på forrige side viser, er det spesielt innslaget av 'insekter i vann' som er stort i 2009. I 2009 hadde over halvparten av de undersøkte ørretene spist 'insekter i vann', mens bare sju ørretmager inneholdt overflateinsekter. Fire av disse sju ørretene ble fanget i flytegar. De to andre ørretene som ble fanget i flytegar, hadde tomme mager.

Linsekreps utgjorde i overkant av 20 % både i volum og frekvens i 1997. I 2009 var det 7,5 % (volum) og 10,5 % (frekvens). Marflo var mindre viktig enn linsekreps. Volumprosenten var 3,9 og 5,7 i hhv 1997 og 2009. Tilsvarende tall for frekvensprosenten var 8,0 og 6,6. Skjoldkreps ble ikke funnet i mageinnholdet verken i 1997 eller i 2009.

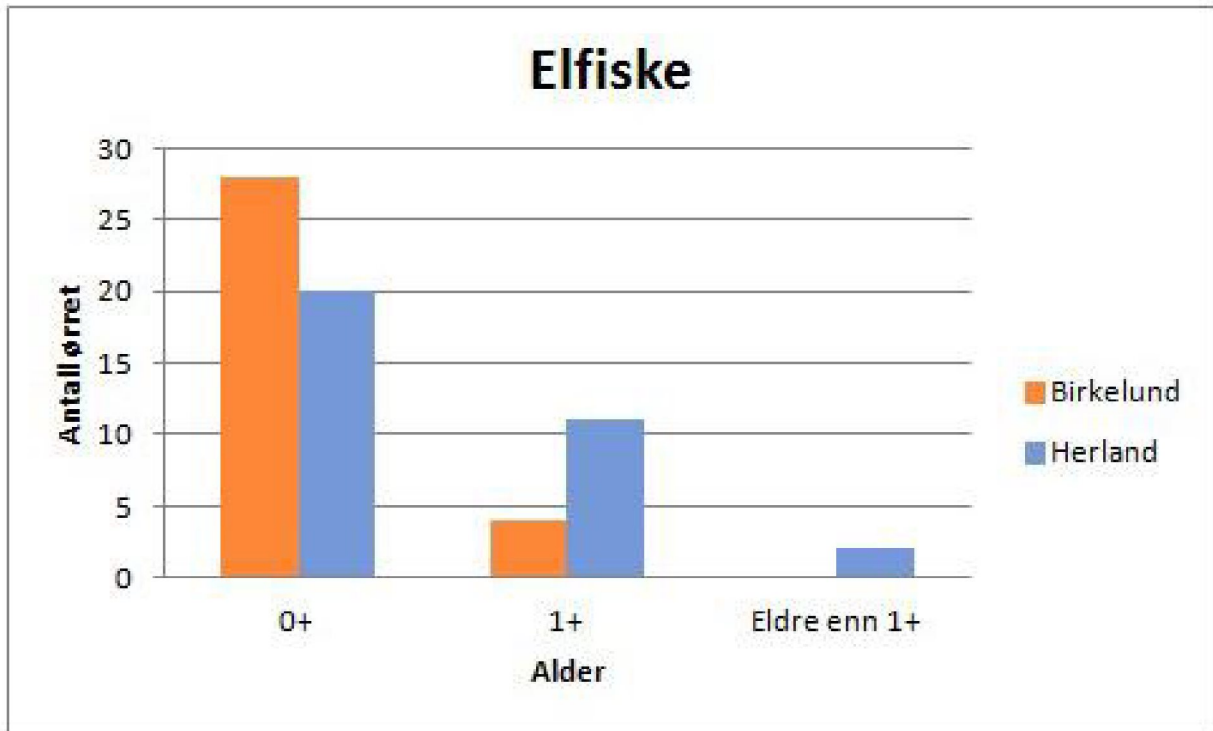
Fem ørreter (6,6 %) hadde spist fisk i 2009, mot ingen i 1997. I 1997 var snegler og muslinger mer populært enn i 2009. Frekvensprosenten var hhv 15,0 og 1,3. For plankton var interessen steget fra 4,0 % i 1997 til 10,5 % i 2009. 23 % av ørretmagerne var tomme i 1997 og 21 % i 2009.



Diagrammet ovenfor viser ørretens næringsvalg i 2009. Insekter i vann var dominerende næring. 30 ørreter hadde kun spist 'insekter i vann' og 11 ørreter hadde spist 'insekter i vann' i tillegg til andre næringsdyr.

4.7 Fiske med elektrisk fiskeapparat

For å vurdere forekomsten av naturlig rekruttering ble det fisket i innløpselva med elektrisk fiskeapparat. De to stasjonene (Birkelund og Herland) ble avfisket en gang.



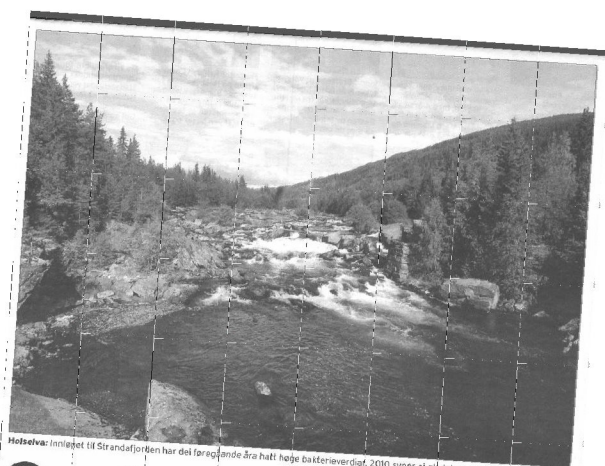
Dato:	26. august 2009	26. august 2009
Stasjon:	Birkelund	Herland
Areal:	100 m ²	100 m ²
Fangst:	32 ørret og 60 ørekyte	33 ørret og 20 ørekyte
Lengde 0+:	4,1 - 5, cm	3,6 - 5,3 cm
Lengde 1+:	7,2 - 8,4 cm	7,7 - 8,8 cm
Lengde eldre fisk:		11, 7 cm og 12,6 cm

4.8 Vannprøver

Vi prøvofisket også Hovsfjorden og Strandefjorden i 2009. Det ble tatt vannprøver fra alle tre innsjøene. For sammenligningens skyld vises her analyseresultatene for innsjøene:

Parameter	Enhet	Hovsfjorden	Holsfjorden	Strandafjorden
Dato		26.8.2009	5.10.2009	2.9.2009
Alkalitet	mmol/l	0,06	0,2	0,09
Fargetall filtrert		14	7	4
Kalsium, AES	mg Ca/l	1,74	4,72	2,43
Konduktivitet	mS/m	1,2	3,2	1,5
pH		6,16	7,19	6,45
Total fosfor	mg P/l	0	0,004	0
Tot. org. karbon	mg C/l	6,9	4,1	7
Turbiditet	FNU	0,5	0,56	0,8

Analyseresultatene viser at vannkvaliteten er god for fisk og fiskens næringsdyr. Kalk-ing er det ikke behov for og generelt er surt vann ikke et stort problem i Hallingdal.



Holselva: Innsjøet til Strandafjorden har det foregående åra hatt høge bakterieverdiar. 2010 syner ei god delleg forbetring.

Surt vatn ikkje stort problem

Forsuring er ikkje noko vesentleg problem i Hallingdalsvassdraget i dag, og påverkar ikkje det gode aurefisket.

Kjell Slåtten
19 Hallingdølen.no

Det er ein av fjorklasjonane i 2010-rapporten frå den årlige overvakinga av Hallingdalsvassdraget. Sidan 1999 er det gjennomført ei felles overvaking av vassdraget som omfatar Uta, Hemsla, Hallingdalselva og Krodreva.

For å dokumentere den generelle tilstanden i vassdraget blir det teke ut månadlege vassprøver frå påskedag til november på 20 faste prøvestadar frå Gjølo sentrum til utløpet av Krodreva. I tillegg blir det teke ei til ekstraprøve ved utløpet av dei største reinsanlegga.

Godværestilstand
Prøvene i 2010 viser tydeleg at forsuring ikkje er noko stort problem. Verdiane for både pH og alkalitet (bufferevne) er «surt godt» eller «gods» ved alle prøvestadene.

Også konsentrasjonen av næringsstoffa nitrogen og fosfor var låg dei fleste stadene. Undersøking viser likevel at

desse næringsstoffa er lett tilgjengeleg for algar i vassdraget, og dermed lett båret til i næringsstoff kan dermed trusle få synleg effekt. Eksempel på dette er algevekst og bevegning i Strandafjorden i 2007 og 2009.

Som dei tre foregåande åra, har også dei fleste prøvene i 2010 vorte teke på i torvdekk. Resultata fangar derfor ikkje opp situasjonen i vassdraget under kraftig nedbør, då vasskvaliteten sannsynlegvis er noko dårligare.

Bakteriar på Berghelva
Når det gjeld tarmbakteriar i vannet, ligg alle prøvestadene

i 2010 i tilstandsklasse «svært godt» eller «gods». Ein unntak er Berghelva, der innhaldet av tarmbakteriar kvalifiserer til tilstanden «minst godt».

Innløpet til Strandafjorden har det foregående åra utmerkt seg med høge bakterieverdiar gjennom heile året. 2010 syner ei gjeldelig forbetring, med bakterieverdi i tilstandsklasse «gods» for alle prøvestadene.

Trenden frå tidlegare år med høgt innhald av organiske stoff ved mange av prøvestadene, held fram. For perioden 1980-2010 har det spesielt vore ein merkbar auke for prøvestadene Kjølo sentrum, Strandafjorden, Uta, Trillusa, Hemsli og Holdebra. Novevund og Krodreva ut-

*Hallingdølen, 30. mars 2011:
Surt vann er ikke et stort problem i Hallingdal.*

5. *Vurdering av prøvefisket og forslag til tiltak*

5.1 *Ørret*

Tett bestand. Hvis vi sammenligner resultatene med tidligere undersøkelser, ser det ut til at ørretbestanden har blitt tettere. I 1986 ble det fanget 32 ørret pr. garnserie, mot 67,5 i 1997 og 93 i 2009. Med større innslag av mindre fisk har også gjennomsnittsvekten gått ned, fra å være på 190 gram i 1986 til ca. 125 gram i 1997 og 2009. I 1986 kunne ørretbestanden betegnes som middels tett, mens den i 1997 og 2009 kunne betegnes som tett.

Garnfiske. Fisket i Hovsfjorden foregår hovedsaklig med bunn garn med maskevidde 35 - 40 mm. Det betyr at hovedbeskatningen skjer på fisk rundt 35 - 40 cm. Av den undersøkte fisken var 11,8 % over 30 cm og 18 % var eldre enn fire år. Det betyr at garnfisket trolig er mindre intenst enn i den nedenforliggende Holsfjorden hvor færre ørret oppnår denne størrelsen og alderen.

Middels god vekst. Ørreten i Hovsfjorden hadde i 1986 en årlig gjennomsnittlig tilvekst på 5,3 cm de fire første årene. I 1997 og 2009 var denne tilveksten hhv 5,0 cm og 4,9 cm.

Lite kjønnsmoden fisk. I fangsten var 2,6 % kjønnsmodne. Det var 2 hannfisker og ingen hunnfisk. Den ene var 43 cm lang og den andre hadde en lengde på 27,5 cm.

Lavere k-faktor. Kvaliteten på ørreten i Hovsfjorden er middels god med en gjennomsnittlig k-verdi på 0,99. Kondisjonsverdien for de forskjellige lengdegruppene varierte fra 0,97 til 1,11. Det var en ørret på 43 cm som hadde k-verdi på 1,11. For alle andre lengdegrupper var k-verdien 1,00 +/- 0,02. Gjennomsnittlig k-verdi var 1,13 i 1986 og 1,06 i 1997. Dette viser at ørretbestanden er blitt tettere og at det må fiskes hardere med garn. Vi anbefaler at det fiskes en del med garn med maskevidde 21 mm eller 26 mm for å fjerne noe av småfisken.

Åtte ørret med rød kjøttfarge. Kjøttfarge brukes også som mål på kvalitet for ørret. Ørret får vanligvis lyserød kjøttfarge ved ca 25 cm lengde og rød kjøttfarge ved lengder på over 30 cm. Dette gjelder i vassdrag der en vesentlig del av maten består av krepsdyr. Dette synes også å være tilfelle i Hovsfjorden hvor marflo er ett av flere næringsdyr for ørreten. Det var flere ørret med i 2009 enn i 1997. Andelen hadde økt fra 2 % til 10 %. Det tyder på at flere ørret blir 30 cm og lengre og at det har vært fisket mindre intensivt .

Elfiske. Over 30 ørreter på en omgang med elektrisk fiskeapparat antyder god tetthet og viser at innløpselva har stor betydning som oppvekstområde for ørret. Det ble fanget 80 ørekyte og dette forteller at det må være en konkurranse om næring og oppvekstplasser mellom artene.

Ørekyte. Ørekyte har etablert en tallrik bestand i Hovsfjorden. Den er en viktig næringskonkurrent til ørret. Bestanden bør holdes nede ved intensivt rusefiske.

5. 2 Røye

Det ble bare fanget 2 røye i 2009. Det ble ikke fanget røye i 1997, mens det derimot ble tatt hele 20 røye i 1986. Gjennomsnittsvekten for de to røyene som ble fanget i 2009 var lavere enn for de 20 som ble fanget i 1986. Røyebestanden er trolig redusert siden 1986 og er nå på et akseptabelt nivå. Det bør fortsatt fiskes etter røye med garn, slik at bestanden holdes på nåværende nivå.

6. *KILDER / LITTERATUR*

- Artsdatabanken om ørekyte: Internett: <http://www2.artsdatabanken.no/faktaark/Faktaark28.pdf>
- Fylkesmannen i Buskerud - Miljøvernavdelingen (1987): Fiskeribiologiske undersøkelser i Strandefjorden, Ål kommune, Buskerud fylke. 1986.)
- Fylkesmannen i Buskerud – Miljøvernavdelingen (1999): “Fiskeribiologiske undersøkelser i Holsfjorden og Hovsfjorden, Hol kommune”. 28 sider.
- Hol kommune (2010): “Sportsfiske i Hol kommune”. 36 sider.
- Kjell W. Jensen (1984): “Sportsfiskerens leksikon”. Kunnskapsforlaget. 851 sider.
- Norsk Kompetansesenter for Fjellfisk (1995): “Prøvefiske og biologisk driftsplan”. 25 s.
- NVE: Register over nedbørsfelt. <http://www.nve.no/no/vann-og-vassdrag/databaser-og-karttjenester/register-over-nedborfelt-regine/>
- Prosjekt Fjellfisk (1986): “Prøvefiske og driftsplan for Holsfjorden”. 12 sider.
- Prosjekt Fjellfisk (1986): “Prøvefiske og driftsplan for Hovsfjorden”. 12 sider.
- Vann fra fjell til fjord (2012): “Vesentlige vannforvaltningsspørsmål. Vannområde Hallingdal. Versjon nr. / 26.4.2012. Høringsutkast.” 24 sider.
- Vann-Nett: <http://vann-nett.nve.no/portal/>
- Vannportalen : <http://www.vannportalen.no>
- Østre Hol JFFs nettsider: http://www.njff.no/portal/page/portal/buskerud/lokallag/ostre_hol



Prøvefiske i Holsfjorden 2015



Skien, 29. mars 2016

Innledning

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

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

De ulike oppgavene ble fordelt slik:

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

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

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

Vannprøver ble tatt i innløpsbekker og utløp. Vannprøvene ble analysert for blant annet pH, ANC, Aluminium og TOC. Dette er viktige kjemiske støtteparametere ved vurderinger av økologisk tilstand etter vannforskriften.

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

Skien, 29.mars 2015.

Lars Tormodsgard
NaturPartner AS

Per Øyvind Gustavsen
Gustavsen Naturanalyser

Sammendrag

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

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

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

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

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

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

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

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



Innhold

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

Metoder

Garnfangst

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

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

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

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

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

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

Lengdefordeling

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

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

Vekt

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

Aldersfordeling

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

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

Vekst

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

Kondisjonsfaktor

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

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

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

Kjøttfarge

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

Kjønnsfordeling og modning

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

Utsatt eller villfisk

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

Planktonprøver

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

Elektrisk fiske

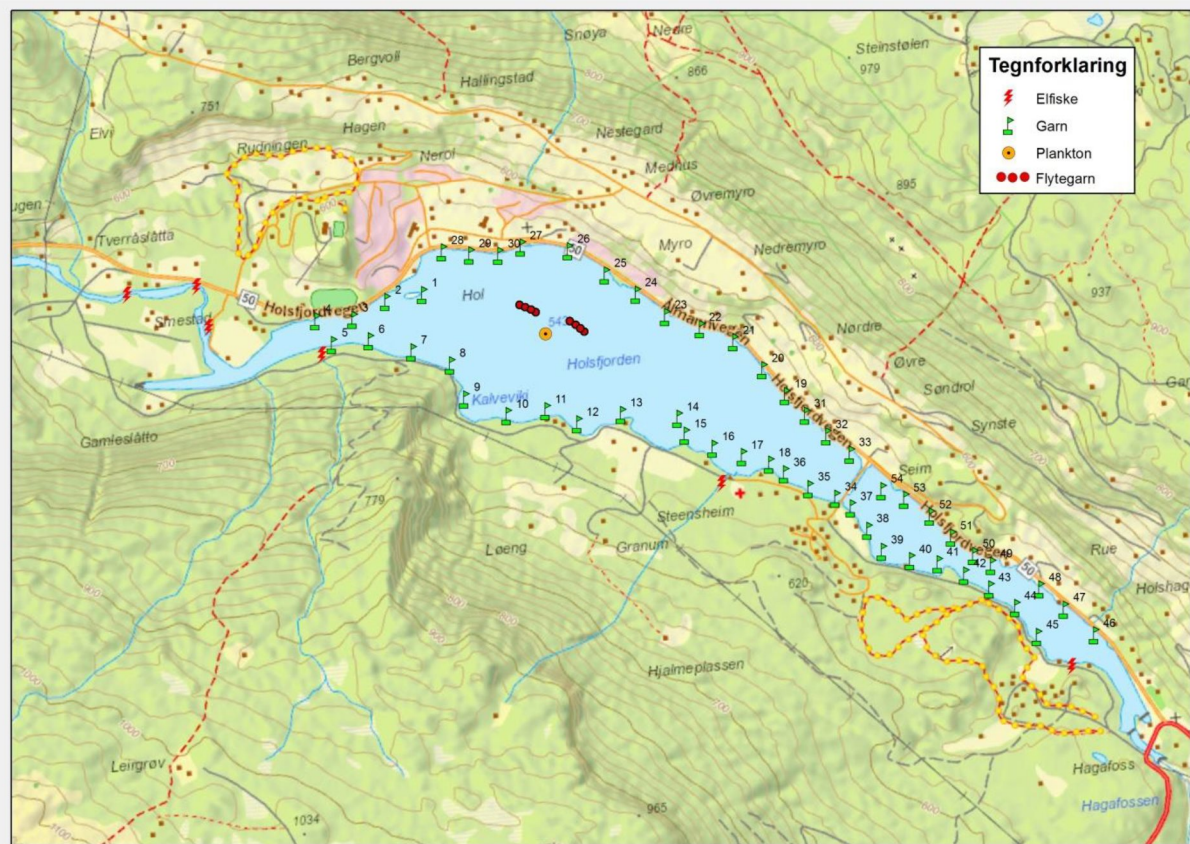
Elektrisk fiske vil bli utført etter standarden NS-EN 14011 i den mest aktuelle innløpsbekken. Dette innebærer overfiske av 100 kvm, tre ganger med en halvtimes opphold mellom hver gang. Yngeltetthet beregnes ved hjelp av Zippin-estimat.

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

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

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

Holsfjorden



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

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

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

Tabell 1: Fakta om Holsfjorden.

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

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

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

Resultater

Garnfangst

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

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

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

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

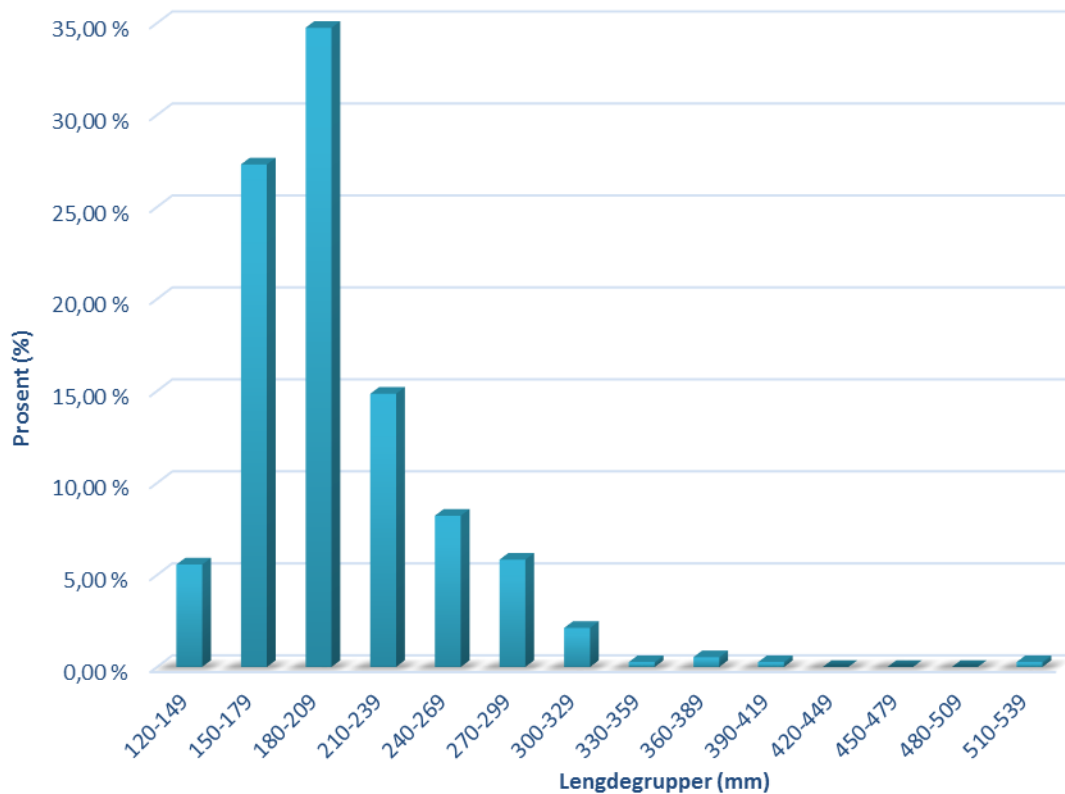
	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	12	6	6	6	6	6	6	48
Antall fisk/garn	17,0	6,8	5,0	1,5	0,7	0,2	0,3	6,1
Totalvekt (g)/garn	1329	1203	1011	484	275	31	352	752
Gj.sn.vekt (g)	78,2	176,0	202,2	322,3	412,5	187,0	1055,0	124,0

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

Lengdefordeling

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

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

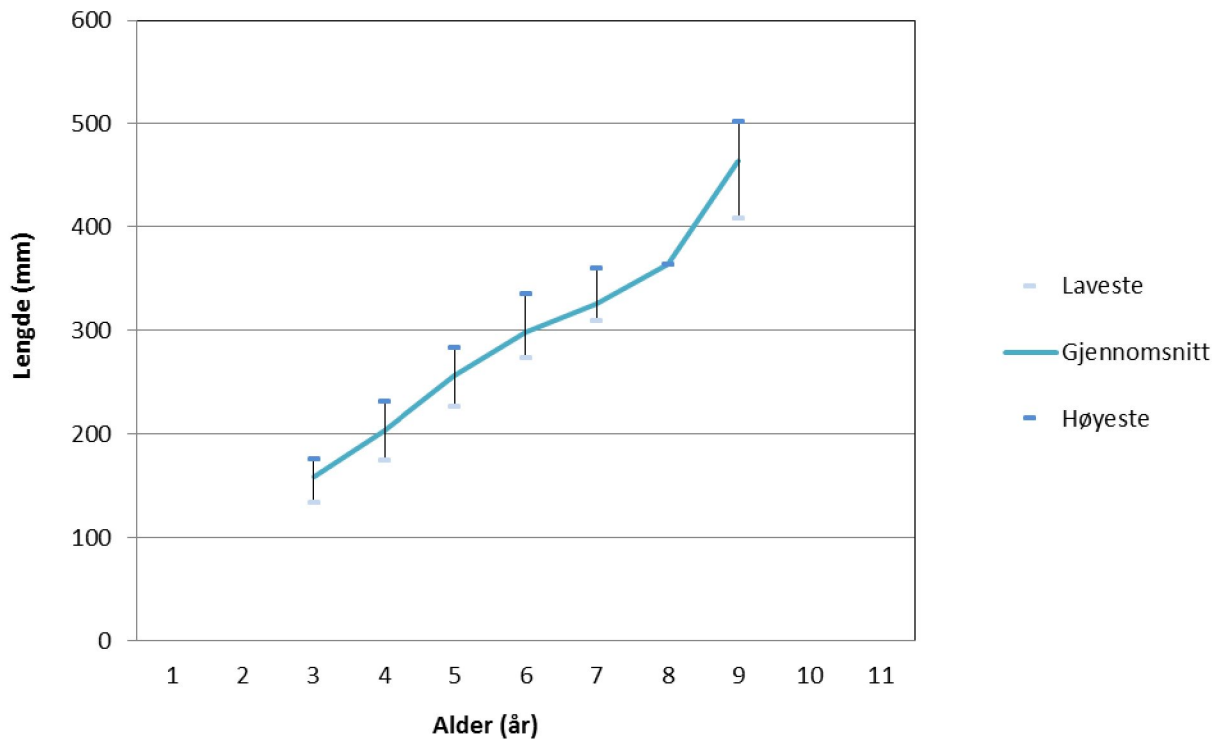


Figur 1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=376).

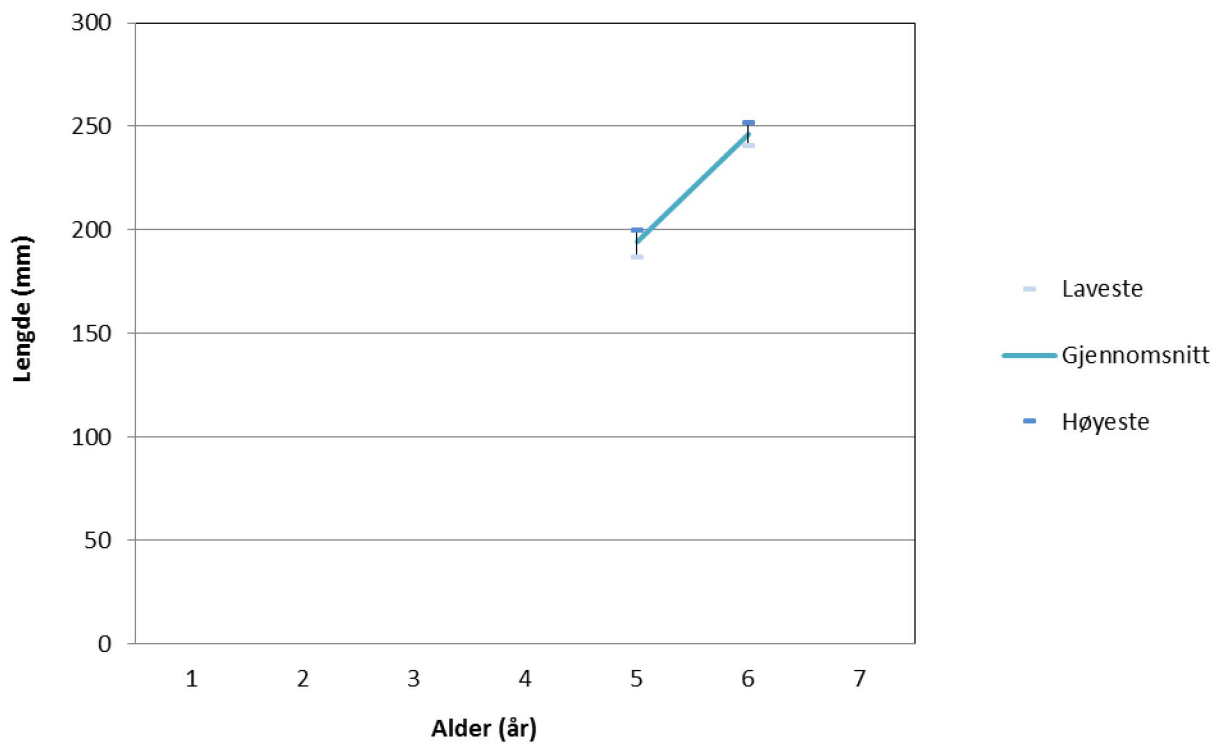
Vekst

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

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



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

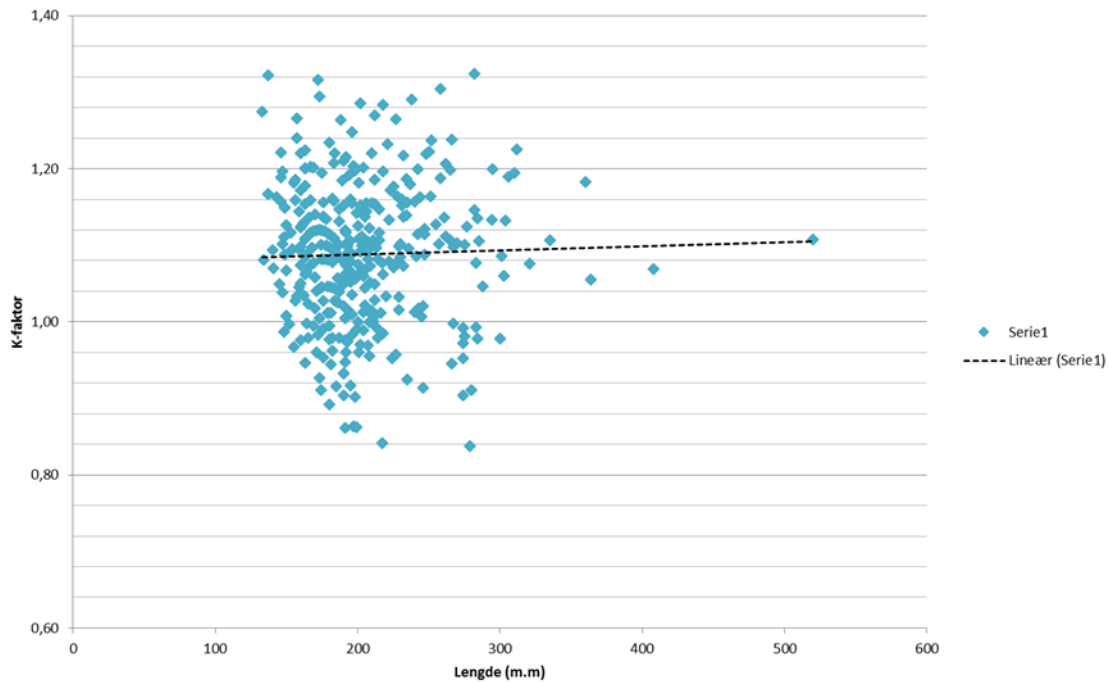


Figur 1.3: Veksten til røye fanget i Holsfjorden, september 2015 (n=5).

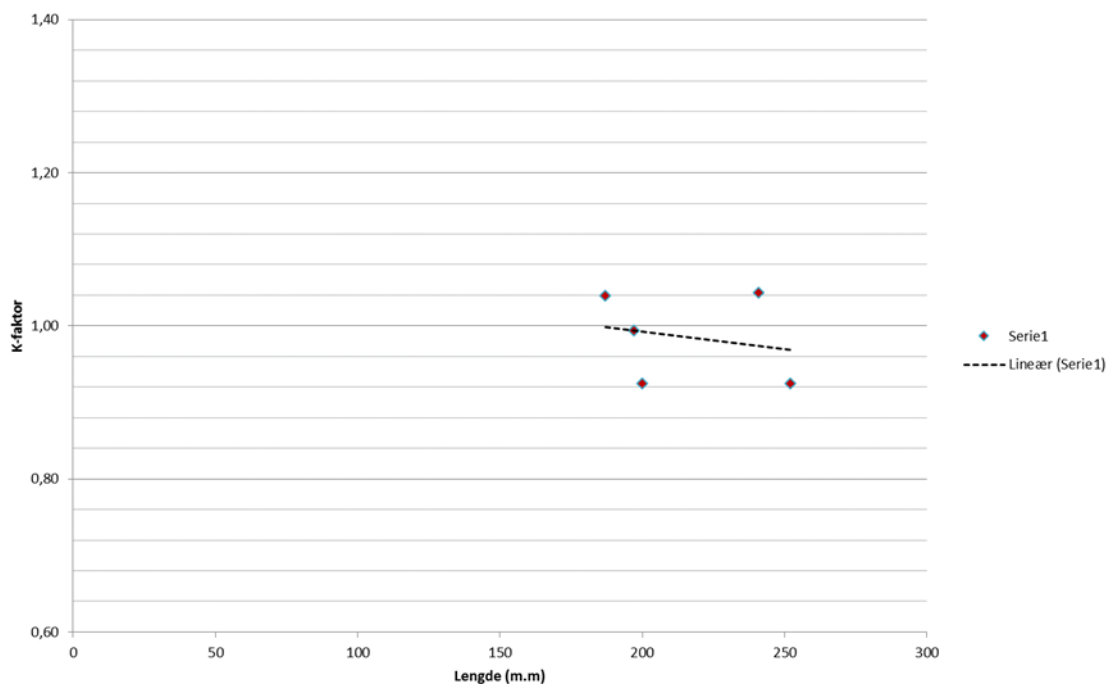
Kondisjonsfaktor

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

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



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



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

Kjønnfordeling og kjønnsmodning

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

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

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

Kjøttfarge

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

Alle røyer (n=5) hadde lyserød kjøttfarge.

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

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

El-fiske

Storåni

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

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

Stasjon 1.

Her var det mye blokker og stein med en del begroing. Ovenfor stasjonen var det en kulp der det så ut til å være lagt ut grus (bilde 2). Grusen var delvis tilslammet og fungerer sannsynligvis ikke optimalt som gytegrus. Det var mye ørekyte i området og det ble fanget eller observert minst 60 stk. i forbindelse med elfiske. Av ørret ble det fanget en 0+, 3 stk. 1+

og 6 stk. større ørret. Med begrenset fangst ble det ikke gjennomført tetthetsberegning ved hjelp av tre overfiskinger. Kaasa & Huseby (2009) fant også lite årsyngel, men noe større yngel. De beregnet en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 23 pr 100 m². Vår enkeltstående overfisking gav fangst på 9 fisk av 1+ eller større.



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

Stasjon 2.

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

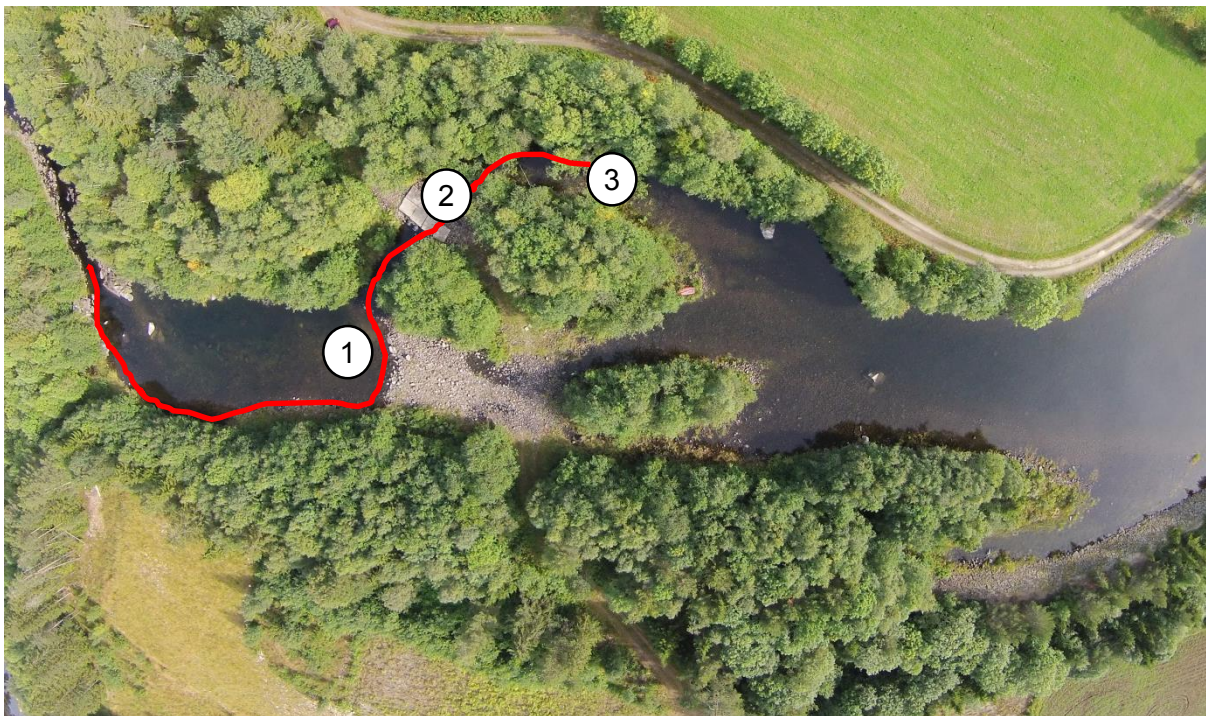
Totalt ble det fanget 17 ørret med størrelser fra 45 mm til 180 mm. Zippin-estimat av 0+ tilsier en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². For øvrig ble det fanget eller observert 11 ørekyter. Kaasa & Huseby (2009) fant lite 0+ i hele Storåni, men estimerte en yngeltetthet ($\geq 1+$) på 4,5 pr 100 m² på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



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

Stasjon 3.

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



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



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

Liten bekk, sør i Holsfjorden

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



Bilde 6. Liten bekk, sør i Holsfjorden.

Bekk ved rehabiliteringssenter

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



Bilde 7. Et parti av bekken ved rehabiliteringssenteret.

Liten bekk, vest i Holsfjorden

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



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

Planktonprøve

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

Vurderinger og konklusjon

Fangsten av ørret var svært stor på bunngarnene i Holsfjorden. Flytegarnene som primært var satt for å fange røye gav liten fangst. Miljøtilstanden basert på ørretfangsten tilsier «Svært god», det vil si at det er en tett ørretbestand. Selv om røyefangsten var liten har vi ikke grunnlag til å fastslå at det er lite røye. Ordinært prøvefiske utført tidlig om høsten, gir ofte svært begrensede fangster av røye i bunngarn. Fangst med flytegarn kan være svært varierende i forhold til sted og tidspunkt.

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

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

Fiskene hadde generelt god sunnhet, men individvariasjonen var stor og enkelte av fiskene var på grensen til tynne. Det ble fanget få større hunnfisk, og det er derfor usikkert når hunnfisken blir kjønnsmoden. Det ble funnet kjønnsmoden hunnfisk fra og med lengdegrupper større enn 300 mm.

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

Tabell 5 viser at fangsten har øket betraktelig for garnfiske og til en viss grad for sportsfiske. Statistikken refererer seg ikke til innsats, samtidig som det har vært økt fokus på rapportering i 2015 (O.Berg, pers. Medd). Økt fangst kan derfor ikke med sikkerhet relateres til en tettere fiskebestand. Gjennomsnittsvekten i fangsten for ørret viser en nedadgående trend, og er redusert med i underkant av 30 gram siden 2013. Fangsten av ørret i 2015 tilsvarer 3,55 kg/ha vannareal som er en god avkastning.

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

Tabell 5: Fangststatistikk for garn og sportsfiske i Holsfjorden i perioden 2013-2015. Tabellen viser fangsten fordelt på art, år, fiskemetode og gjennomsnittlig vekt.

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

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

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

Undersøkelsene på innløpsbekker viste at det kun er hovedinnløpet (Storåni) som gir rekruttering av betydning. Her viste det seg at stasjon 2 var best med en tetthet på 11,4 årsyngel pr 100 m². Dette representerer tettheten på et godt egnet sted i elva. Undersøkelsene viste at det andre steder var dårligere produksjon. Samtidig var det deler av elva som ikke lot seg undersøke på grunn av større vanddyp. Det er også et potensielt område i overgang elv / magasin som ikke kunne undersøkes på grunn av magasinutfyllingen.

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

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

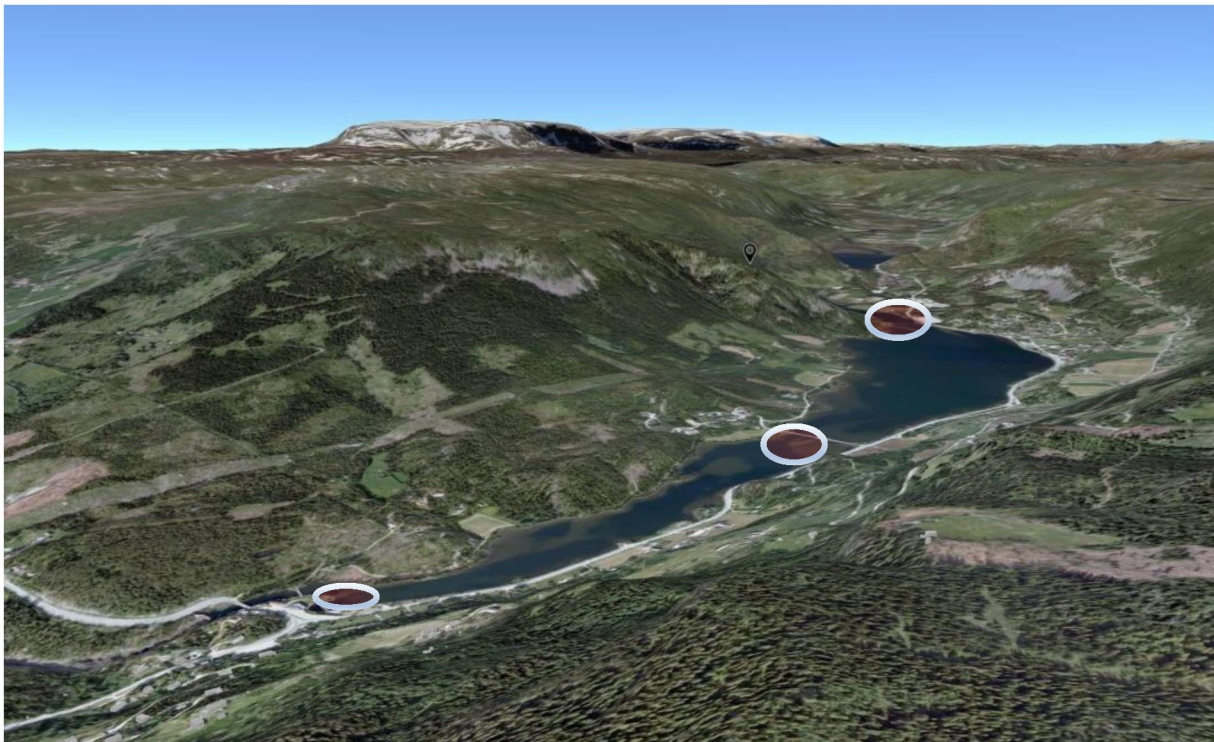
Storåni kommer fra Hovsfjorden som er regulert uten minstevannføring. Det betyr at vannføringen vil variere og til tider være svært lav. Dette vil virke begrensende på rekrutteringsmulighetene. På flyfoto (Geodata AS) over området ser det ut til at det er spesielt den øvre del av strekningen som er utsatt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

produksjonen er halvparten av det som ble estimert på stasjon 2 tilsvarer dette en total produksjon på 5000 årsyngel i hovedinnløpet.

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

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

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



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

Samlet vurdering og anbefalinger

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

Vi kan med en stor grad av sikkerhet anbefale redusert utsetting av ørret i Hovsfjorden, eller midlertidig opphør. Fylkesmannen iverksatte en halvering i utsettingspålegget til 1800



ensomrige fra 2014 (Garnås & Holm 2014). Vi har følgende to alternative anbefalinger i prioritert rekkefølge:

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

Referanser

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989.** Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - Hydrobiologia 173: 9-43.
- Enerud, J., Larsen, J.I. & Sandaas, K. 2013a.** Fiskebiologiske undersøkelser I Holsfjorden. Hol kommune, Buskerud fylke, 2009. Rapport nr. 1 – 2013. www.naturforvaltning.com.
- Enerud, J., Larsen, J.I. & Sandaas, K. 2013b.** Fiskebiologiske undersøkelser I Hovsfjorden. Hol kommune, Buskerud fylke, 2009. Rapport nr. 2 – 2013. www.naturforvaltning.com.
- Garnås, E. & Holm, Ø. 2014.** Fastsettelse av utsetningspålegg for ørret i Holsfjorden og Hovsfjorden i Hol kommune. Brev til E-CO Vannkraft fra Fylkesmannen i Buskerud, datert 28.04.2014.
- Klassifikasjonsveileder 02:2013:** Klassifisering av miljøtilstand I vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. www.vannportalen.no.
- Kaasa, H. & Huseby, K. 2009.** Feltrapport, Elektrofiske I Storelva og Hemsil 9. – 10. September. Rapport nr. 2009/01.
- Norconsult 2011.** Norconsult AS Notat nr. 1 Strekningen mellom Hovsfjorden og Holsfjorden (Djupedal)
- Zippin, C. 1958:** The removal method of population estimation. (Journal of Wildlife Management, vol. 22, no. 1, january 1958).
- Bremset, G., Diserud, O., Saksgård, L. & Sandlund, O.T. 2015:** Elektrisk fiske – faktorer som påvirker fangbarhet av ungfisk. Resultater fra eksperimentelle feltstudier 2010-2014. NINA Rapport 1147.

Vedlegg 1: Artstabell, zooplankton fra Tronhus Bunndyrundersøkelser

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

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

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

+++/m stor dominans

+++ stor forekomst

++ betydelig forekomst

+ lav forekomst

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

Fiskeribiologiske undersøkelser i Stolsmagasinet i Hol og Ål kommune 2010



Bilde: Iungdalsvatn sett mot Iungsdalen

Skien, 26.4.2011



Forord

Prøvefiske er utført på oppdrag fra E-CO Vannkraft AS, i samråd med Fylkesmannen i Buskerud. Formålet med undersøkelsene er å oppdatere bestandsstatus for fiskebestandene og tilrå aktuelle kompensasjonstiltak for fisk, herunder å vurdere utsettingspålegg.

Det ble utført prøvefiske i Stolsmagasinet, 12 vann:

- Feltarbeid ble i samarbeid utført av Øverby Skog v/Lars Tormodsgard og Skarvheimen Fjellfisk v/Geirmund Tormodsgard og Kirsti Skrattegard i august 2010
- Aldersanalyse av otolitter ble utført av Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard
- Analyse av planktonprøve ble utført av Tellus Ferskvannsundersøkelser v/Trond Stabell
- Vannprøvene ble analysert av Espen Enge
- Rapportering ble utført av Øverby Skog AS v/Lars Tormodsgard

Prøvefiske er utført i henhold til NS 9455 "Vannundersøkelse-Retningslinjer for ferskvannsbiologiske undersøkelser". Prøvetaking, vekst, lengde, kjønn, modning, kjøttfarge, næring og parasitter ble registrert på alle fisker som er fanget. Det ble innsamlet otolitter og skjell fra alle fiskene i fangsten. Vannprøver er tatt i bekker som ble undersøkt med elfiskeapparat, samt i alle de 12 vannene som ble prøvefisket i Stolsmagasinet. Planktonprøver ble tatt av alle vann for å vurdere næringsgrunnlaget, samt vannkvalitet.

Utsetting av fisk er et kompensasjonstiltak for å rette opp skader reguleringene har påført fiskebestandene. For å kunne vurdere effekten av dette og andre tiltak er det behov for jevnlig overvåkning av bestandene.

Hensikten med den fiskeribiologiske undersøkelsen i 2010 er å kartlegge bestandsstatus, effekt av utsettingspålegg, naturlig rekruttering og avkastning av fisket. Resultatene sammenliknes med data fra tidligere undersøkelser i 1969, 1980, 1987 og 2000. Det skal vurderes om det har skjedd vesentlige endringer i fiskebestandene og avkastning. En viktig parameter er innslaget av utsatt fisk i prøvefiske og i de ordinære fangstene. Behov for utsetting av ørret skal vurderes.

Resultatet av prøvefiske er sammenfattet i denne rapport

Takk til alle som har hjulpet til med innspill og informasjon om lokale forhold.

Skien, 26.04 2011

Lars Tormodsgard
Øverby Skog AS

Kirsti Skrattegard
Geirmund Tormodsgard
Skarvheimen Fjellfisk



1.0 Innledning

I 1940 fikk Oslo Lysverker tillatelse til å regulere Holselva og Votna Hol og Ål kommune, med overføring av Votna til Holselva. Tillatelsen fra 1940 ble siden stadfesta ved kgl. res. av 4.juni 1948. Stolsmagasinet bestod tidligere av i alt 15 større og mindre vatn som gjennom oppdemming ble omdannet til et stort magasin. Som kompensasjon for de negative effekter denne regulering medførte for rekrutteringen av ørret, ble regulanten pålagt å sette ut fisk. De første utsettingene skjedde hovedsakelig i form av yngel.

Etter regulering førte oppdemmingen til gode næringsforhold for ørreten. Ved neddemming av store landarealer ble det skapt gode forhold for ørretens næringsdyr i form av rikelig tilgang på næringsstoffer som planterester, trevirke osv. En slik demningseffekt varer vanligvis 10-20 år. Etter denne perioden vil imidlertid produksjonspotensialet i reguleringsmagasin bli vesentlig redusert i og med den regelmessige tørrleggingen av strandsona. I strandsona lever de næringsdyra ørreten vanligvis spiser. Tørrlegging, graving, isskuring osv. ødelegger leveområdene til disse dyra og mengden avtar. Som kompensasjon må ørreten gå over på andre typer næringsdyr som luftinsekter, dyreplankton, småfisk osv. Forekomsten av disse er mer sesongbetonet og ofte mer energikrevende for ørreten å fange. Resultatet er derfor redusert produksjon av fisk og større naturlig dødelighet.

I Stolsmagasinet etablerte det seg imidlertid en god bestand av skjoldkreps etter regulering. Skjoldkrepsen synes ikke å bli negativt påvirket av reguleringsseffektene i høyere liggende magasin. Skjoldkreps er p.g.a. størrelsen et meget attraktivt byttedyr for ørret. I Stolsmagasinet var det derfor gode næringsforhold utover den perioden som kan tilskrives demningseffekten. Dette førte til god vekst hos ørreten (jfr. Borgstrøm 1970). I løpet av 1970-årene etablerte det seg imidlertid en tett bestand av ørekyt i Stolsmagasinet. Dette resulterte i sterk nedbeiting av skjoldkrepslarvene. Skjoldkreps ble så og si ikke registrert i magene hos ørret i 1980. (Garnås og Gunnerød 1981, Borgstrøm m.fl. 1985). I 1987 ble det igjen registrert betydelig mengde skjoldkreps i magene til ørreten (Garnås og Enerud 1988).

Den reduserte tilgangen på næringsdyr samt de harde klimatiske forhold en har i et høyfjellsmagasin 1090 moh., medførte at utsettingen av ørret yngel ga lite tilslag. Prøvefiske i 1980 viste en tynn bestand av ørret, spesielt yngre fisk. Fra 1981 ble derfor utsettingspålegget endret til 1-somrig ørret.

Etter prøvefiske i 1987 (Garnås og Enerud, Rapport 11.1988) ble utsettingspålegget endret fra 1-somrig ørret til 1-årig ørret av lokal stamme.



Innholdsfortegnelse

Forord	2
1.0 Innledning.....	3
2.0 Metoder	5
3.0 Stolsmagasinet.....	10
3.1 Vassdragsbeskrivelse	10
3.2 Reguleringer	12
3.3 Utsettingspålegg	12
3.4 Tidligere undersøkelser og årets	14
4.0 Resultater.....	15
4.1 Fangst	15
4.2 Lengdefordeling	26
4.3 Vekst og aldersfordeling	33
4.4 Kondisjonsfaktor	47
4.5 Kjønnfordeling og kjønnsmodning.....	52
4.6 Kjøttfarge	53
4.7 Ernæring	54
4.8 Rekruttering.....	56
4.9 Vannkvalitet	59
4.10 Plankton.....	60
4.11 Parasitter.....	61
4.12 Fangstatistikk	61
5.0 Vurderinger	63
Sammendrag og vurdering av utsettingspålegg	65
Referanser.....	67
Vedlegg 1, Kjønnsmodning spesifisert på lengdegrupper og vann i Stolsmagasinet	68



2.0 Metoder

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

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

Det er gjort en rekke forsøk med garnselektivitet, og på bakgrunn av disse resultatene har det blitt satt opp formler og regler for ulike maskevidders fangst av ulike fiskearter. For ørret har K.W.Jensen beregnet at forholdet mellom modallengden (l_m) på fiskene som fanges og maskevidden (m) som brukes er lik

$$m = k * l_m.$$

Hvor k = selektivitetsfaktoren som er 1,04 for ørret. Det betyr at en fisk på 30 cm fanges best i et garn med maskevidde $1,04 * 30 = 31$ mm.

Forholdet mellom omfar og mm maskevidde

Omfar	10	12	14	16	18	20	22	24	30	36
mm	63	53	45	39	35	32	29	26	21	18

For innsamling av et mest mulig representativt materiale av en fiskebestand er det vanlig å bruke en garnserie med ulike maskevidder. "Jensen-serien" er den mest benyttede i ørretvann. Jensen har beregnet de relative seleksjonsverdiene for garn av ulike maskevidder. Ved å summere de ulike garnas selektivitet kan seriens totale selektivitet beregnes. "Jensen-serien" består av garn med maskevidde 52 mm, 45 mm, 39 mm, 35 mm, 29 mm, 26 mm og 2 stk. 21 mm, til sammen 8 garn. Det er her snakk om standard bunngarn med høyde 1,5 m og lengde 25 meter. Denne serien vil i teorien fange like effektivt på all ørret mellom 20 og 50 cm. Når man bruker denne serien vil man altså ikke fange særlig effektivt på fisk under 20 cm. Dette er viktig å huske når data fra prøvofiske skal analyseres. Det lave antallet småfisk som fanges skyldes altså redskapen vi bruker, ikke at det er lite småfisk i bestanden. Ved å bruke garn med mindre maskevidder enn 21 mm vil man selvfølgelig kunne fange mindre fisk, men i praksis har man kommet til at "Jensen-serien" gir et tilstrekkelig utvalg av ørretbestander.

I Stolsmagasinet ble det bestemt at Jensenserien skulle utvides med et 16 og 10 mm garn, samt 3 stk seks meter høye flytegarn i 3 magasiner (21,29 og 39 mm).



Det er selvfølgelig en rekke andre faktorer som også spiller inn og bestemmer hvor store fangster man får. Garnas plassering i vannet er en av dem. Når man ønsker å få et bilde av bestanden i et vann er det viktig at garna settes vilkårlig, det er ikke meningen at man bare skal fiske på de beste fiskeplassene. Hvis man gjorde det, ville fangstene bli høyere enn det som var representativt for hele vannet. Hvilke dyp garna settes på er også viktig. Vanligvis settes de enkeltvis fra land og utover. Garn blir ikke satt på steder hvor det er brådypt, da står de ikke riktig i vannet og fanger dårlig. Vær og vanntemperatur er andre faktorer som har stor innvirkning på garnfiske. For at fisk i det hele tatt skal fanges er det selvfølgelig en forutsetning at de svømmer i det området garna står. Hvis fiskene oppholder seg i andre deler av vannet eller på andre dyp enn der garna står blir fangstene små. Det samme skjer hvis fiskene er lite aktive. Jo større aktivitet fiskene har, jo større er sjansen for at de støter på et garn og fester seg i det. Om vinteren er vannet naturlig nok svært kaldt og fiskene er mye i ro. Når våren kommer har de et stort behov for mat, og aktiviteten er høy. Det kan derfor gjøres svært gode garnfangster i en periode rett etter isløslingen. Utover sommeren blir vannet varmere, og under høytrykksperioder om sommeren kan man oppleve at fisket blir svært dårlig. Det virker da som om fiskene holder seg i ro på større dyp hvor vannet er kaldere. Spesielt store fisker virker å ha denne atferden. Hvis prøvofisket utføres i slikt vær må man ta hensyn til det når resultatene skal tolkes. Det er lett å undervurdere bestanden eller tro at den består av flere småfisk enn det som virkelig er tilfellet.

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

Fangst

Det registreres hvor mange fisk som blir fanget i hver maskestørrelse hver "garnnatt". Dette er et uttrykk for et garn som har stått ute en natt. Vektene til fiskene registreres også, og gjennomsnittsvekter beregnes. Man vil da se hvilke garn som fanger flest fisk, og hvilke garn som fanger størst fiskevekt.

I en normal bestand er det flest unge og små fisker, da vil selvfølgelig garn med maskevidde 21 mm fange flest. Disse småfiskene veier imidlertid ikke så mye, så i en bestand med en del større fisker kan man oppleve at garn med større maskevidder er de som er mest effektive vektmessig.

Lengdefordeling

Det er vanlig å plassere fiskene i ulike lengdegrupper for å lage gjennomsnittsverdier og slippe å forholde seg til en stor mengde enkeltindivider. I dette prosjektet brukes de samme gruppene i alle vann. Lengdeintervallet har blitt satt til 3 cm. Denne inndelingen blir ofte brukt og gir i de fleste tilfeller stor nok nøyaktighet. En fordel ved å bruke samme inndeling i alle undersøkelser er at resultater fra ulike vann lettere kan sammenlignes direkte.



Vekt

Det ble brukt digital vekt

Aldersfordeling

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

I denne undersøkelse, er aldersbestemmelse gjort ved hjelp av otolitter. Otolittene ble analysert med stereolupe (Olympus SZ 61) med påmontert kamera. Otolittene ble brent og knekt før avlesning. Ved tvilstilfeller om alder, er resultatet fra otolitt avlesningen sammenlignet mot alder på skjell som også ble samlet inn.

Prøvefiske ble utført i slutten av august og september, og veksten denne veksts sesong er stagnert. Fiskene er da oppført som hele år, dvs. at eks en fisk som er 3+er loggført som 4 år.

Vekst

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

Ved vurdering av vekstkurver skal en ta med i vurderingen at beskatning kan ha innvirkning på lengdevest for eldre årsklasser. Når en bestand er utsatt for hard beskatning er det mest sannsynlig at de mest rasktvoksende individene innen en årsklasse blir fanget før de som vokser dårligere. De fiskene som er igjen i en årsklasse vil derfor være de som har vokst dårligst. Tilsvarende vil det ved innsamling av fisk fra de yngste årsklassene være mest sannsynlig at man fanger de fiskene som har vokst raskest.

Når man benytter gjennomsnittslengder for hver årsklasse som uttrykk for bestandens vekst i hardt beskattede fiskevann vil man altså underestimere bestandens reelle vekst fordi de hurtigst voksende individene er plukket ut av bestanden ved tidligere fangster.

Kondisjonsfaktor

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

$$k = 100 \cdot \text{vekt} / \text{lengde}^3$$

hvor k = kondisjonsfaktoren
 l = fiskens lengde (cm)
 v = fiskens vekt (g)



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

Kjøttfarge

Fiskenes kjøttfarge blir registrert som hvit, lys rød eller rød. Ørret med rødt kjøtt blir ofte regnet for å ha høyere kvalitet enn de med hvitt kjøtt. For fiskene har det trolig ikke noe praktisk betydning hvilken farge de har på kjøttet, dette er en menneskeskapt kvalitetsnorm. Ørret får rødere kjøtt etter hvert som de blir større. Det er derfor vanlig å skille mellom ulike lengdegrupper når man beskriver kjøttfargen i en bestand.

Forskning har vist at fiskenes ernæring er bestemmende for hvilken farge kjøttet har. Jo mere krepsdyr en ørret spiser, jo rødere kjøtt får den. Den vanligste formen for krepsdyr i reguleringsmagasiner er ulike planktonarter. I noen tilfeller finnes det også større krepsdyr som skjoldkreps, gammarus og asellus. Det er pigmenter i skallet til krepsdyrene som gir ørretkjøttet sin rødfarge. Ørret som stort sett livnærer seg av insekter får hvitere kjøtt, men også disse får rødtoner i kjøttet når de blir store.

Kjønnsfordeling og modning

Kjønnsfordelingen i en bestand er ofte noe forskjøvet mot et flertall hanner. Jo hardere beskatning med grovmaskede garn, jo større blir overvekten av hanner. Dette skyldes at hunnene har en tendens til å bli større enn hannene, og derfor blir fanget lettere. De mindre hannene slipper oftere unna. Antallet rogn en hunnfisk har er avhengig av fiskestørrelsen, jo større fisk jo flere rognkorn og dermed potensielt flere avkom. Selv små hannfisker har mer enn nok melke til å befrukte mange hunner og de har derfor ikke samme utbytte av å være store.

Hannfiskene pleier også å bli kjønnsmodne ved kortere lengder enn hunnfiskene. Dette har samme forklaring som allerede nevnt; de har ikke samme behov for å være store. Lengde ved kjønnsmodning kan imidlertid også si noe om bestandens levevilkår. Det har nemlig vist seg at i tett befolkede vann blir fiskene kjønnsmodne ved kortere lengder enn i vann med mindre bestander. En forklaring er at fiskene rett og slett ikke blir like store i tette bestander, men en kanskje like viktig forklaring er at den sterke konkurransen i tette bestander gjør det til en god strategi å starte formeringen så raskt som mulig.

Produksjonsgrunnlag, plankton og vannkvalitet

De aller fleste av våre ferskvannsfisk ernærer seg av animalsk føde, hvorav de viktigste er forskjellige evertebrater som krepsdyr, insekter, snegler, muslinger og fåbørstemark. I hovedsak er næringsveien frem til fisk treleddet: planter- evertebrater – fisk. Hvor stor fiskeproduksjonen blir i et vann avhenger av alle ledd i næringskjeden. Stor planteproduksjon, eller tilførsel av plantemateriale fra omgivelsene er en forutsetning for stor evertebratproduksjon, som i sin tur er grunnlaget for fiskeproduksjon.

Planktonprøve er tatt som tre representative vertikale trekk i alle vann.



Sammensetningen av planktonarter kan gi nyttig informasjon om vannet. Noen arter er mer eller mindre følsomme for forsurening, mens andre arter kan ha ulik respons på predasjonstrykket. Sammensetningen av arter kan altså både si noe om vannkvalitet med hensyn til sur nedbør, samt gi en indikasjon på hvor mye fisk det er i vannet.

Viktige arter i ikke-sure områder eller som kommer inn etter kalking og/eller naturlig forbedring etter forsurening er slekten *Daphnia*, de pelagiske cyclopoide copepodene (spesielt *C. scutifer*) og rotatorier av slekten *Conochilus*.

Rekruttering

De viktigste bekkene ble undersøkt ved hjelp av el-fiskeapparat for å kunne påvise og beregne hvor stor rekruttering/tetthet vi har i de ulike vannene. El-fiskeapparatet er konstruert av ing. S. Paulsen og har fire spenningsnivåer og justering for om det fiskes på stor eller liten fisk.

El-fiske blir utført med en overfiskinger av et areal som minst er like stort som ved prøvefisket i 1987. Alle fisker av ørret som lar seg fange, blir tatt opp og lengdemålt, før de slippes ut igjen etter endt el-fiske. Yngeltetthet blir oppgitt som gjennomsnittlig antall pr 100 m². For ørekyte blir antall registrert, og oppgis også som gjennomsnittlig antall pr 100 m².

Mageinnhold

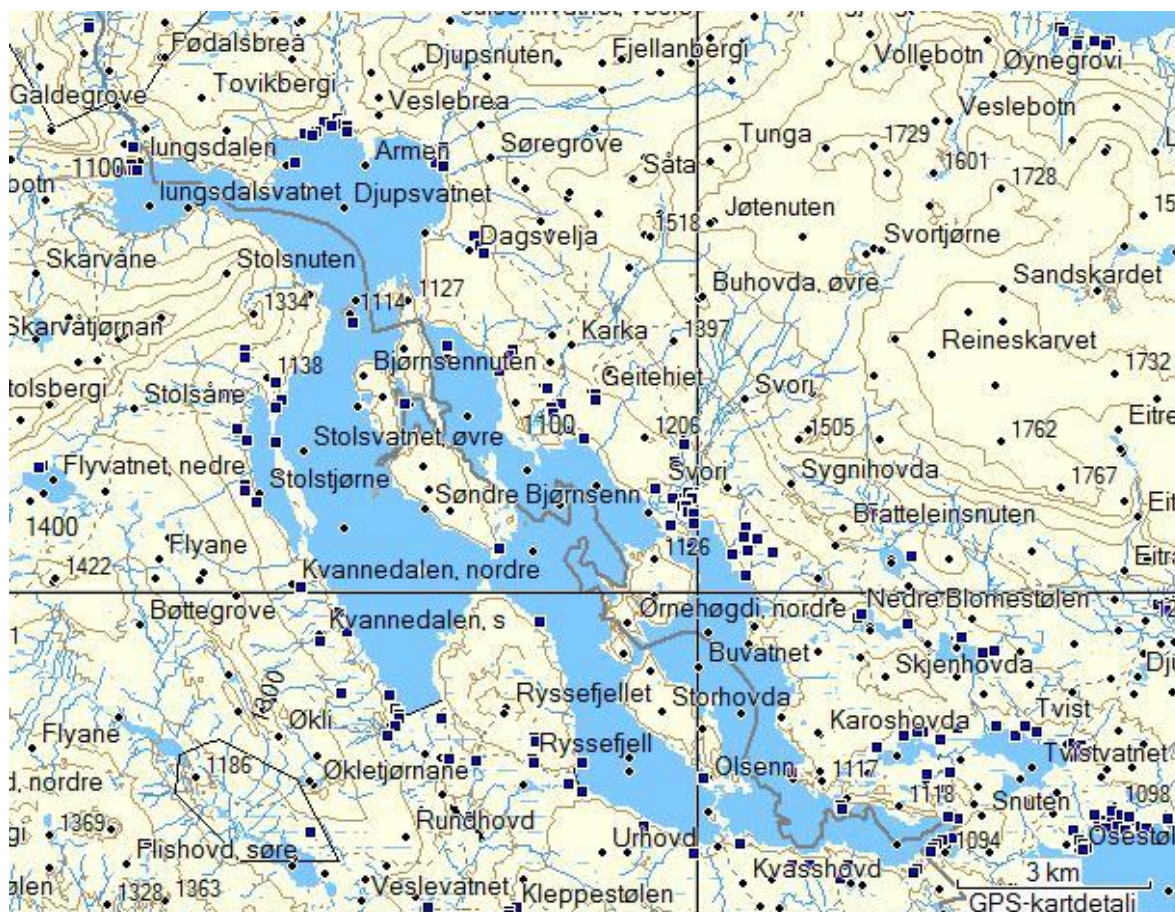
Ble bestemt i felt og inne på kontor ved hjelp av blant annet lupe/mikroskop. Fyllingsgraden ble vurdert ut fra en 6-delt skala der 0 er tom mage, og 5 er fullt utspilt mage. Mageinnholdet ble gruppert i 9 hovedgrupper.

Følgende byttedyrgrupper ble benyttet ved bestemmelse av mageinnhold.

1. Overflateinnsjekter
2. Fisk
3. Insekter i vann
4. Marflo
5. Skjoldkreps
6. Linsekreps
7. Dyreplankton
8. Snegler og muslinger
9. Annet



3.0 Stolsmagasinet



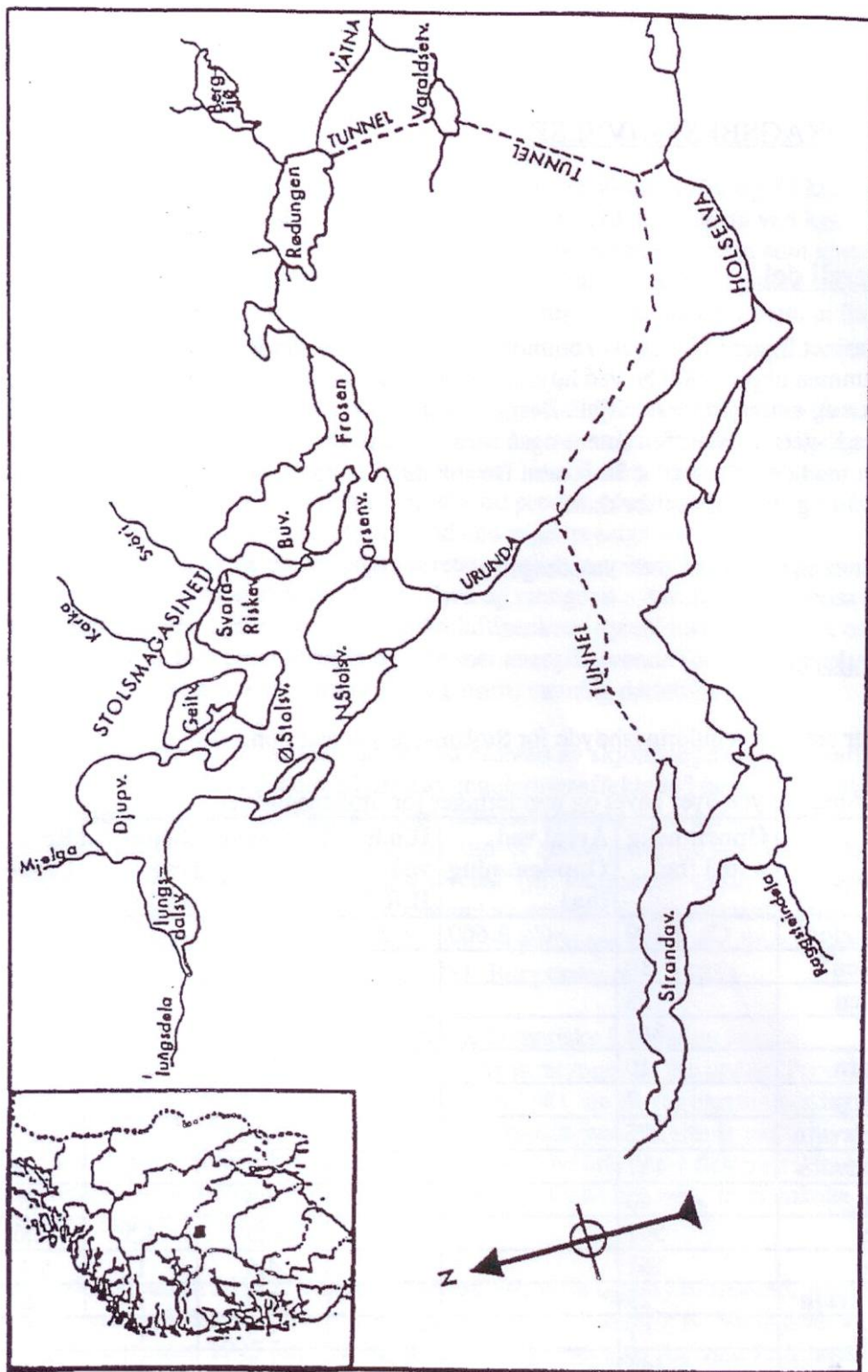
Kart 3.1: Stolsmagasinet i Hol og Ål kommune i Buskerud.

3.1 Vassdragsbeskrivelse

Stolsmagasinet ligger i Hol og Ål kommuner. Magasinet består av 15 mindre og større vann som utgjør 3600 ha ved høyeste regulerings vannstand. Stolsmagasinet ligger 1091 m.o.h. og er omgitt av snaufjell. Berggrunnen består av gneis og kambrosilurbergarter. Innen vassdragets nedslagsfelt finnes også sure- og basiske dypbergarter. Utløpselva Urunda er regulert med dam ved Nedre Stolsvatn. De største tilløpsbekkene er Iungsdøla, Mjølga, Karka, Svori og Blomestølsbekken. (Garnås, 1987)

Fiskearten er ørret, samt at det har etablert seg en relativt stor bestand av ørekyte i vannet.

Fig. 3.1.1 viser oversiktskart over vassdraget



Figur 3.1.1: Oversiktskart over vassdraget



3.2 Reguleringer

I tabell under er areal og reguleringshøyde for Stolsmagasinet satt opp

Tabell 3.2.1: Areal, høyde over havet og reguleringer i Stolsmagasinet (Garnås og Enerud, 1987)

Vann	Opprinnelig areal (Ha)	Areal ved Oppdemming (Ha)	H.o.h ved H.R.V	Oppdemming (m)	Senking (m)	Reg.høyde (m)
Stolsmagasinet	ca 2100	ca 3600	1091			
Lille Frosen	19		"	6,3	2,7	9,0
Store Frosen	58		"	5,3	3,4	8,7
Buvatn	365		"	2,1	1,5	3,6
Orsendvatn	190		"	7,0	1,0	8,0
Lille Stolsvatn	7		"	12,1	0,9	13,0
Nedre Stolsvatn	275		"	12,0	0,9	12,9
Øvre Stolsvatn	117		"	9,5	2,8	12,3
Stolstjern	40		"	3,6	0,0	3,6
Djupvatn	597		"	6,5	4,5	11,0
Riskevatn	161		"	4,4	1,0	5,4
Bjørnsennvatn	23		"	2,6	1,0	3,6
Svaravatn	61		"	3,3	1,0	4,3
Geitevatn	144		"	1,5	1,0	2,5
lungsdalsvatn	=		"	0,0	0,0	0,0

3.3 Utsettingspålegg

Stolsmagasinet har vært regulert siden 1948. Som kompensasjon for tapt naturlig rekruttering er det satt ut settefisk og yngel av ørret. De første utsettingene skjedde i 1949. Da ble det satt ut 300 000 yngel og 28500 1-somrig settefisk. I 1959 ble settefiskantallet økt til 50 000 i 1960 og 70 – årene er det satt ut 168 000 yngel og 31 500 1-somrig settefisk av ørret årlig. Etter undersøkelse i 1980 ble utsettingspålegget endret til 69 300 1-somrig. (Garnås og Enerud, 1987)

Etter undersøkelsen av Garnås og Enerud i 1987 ble utsettingspålegg endret til 1-årig ørret.

Tabell 3.3.1 viser tidligere og gjeldende utsettingspålegg. Gjeldende pålegget gjelder fisk av lokal stamme som skal merkes med fettfinneklipping.



Tabell 3.3.1: Tidligere og gjeldende utsetningspålegg av 1-årig ørret i Stolsmagasinet

Vann	Tidligere utsetningspålegg	Gjeldende Utsetningspålegg
Frosen	2000	2400
Buvatn	5000	6000
Orsendvatn	2700	3200
Nedre Stolsvatn	4100	4900
Øvre Stolsvatn	3400	4100
Stolstjern	800	1000
Djupvatn	5100	6100
Riskevatn	3700	4400
Bjørnsennvatn	400	500
Svaravatn	1600	1900
Geitevatn	1700	2000
lungdalsvatn	1700	2000
Sum	32200	38500



3.4 Tidligere undersøkelser og årets

Fiskebestanden i vannet ble undersøkt i 1969, 1980, 1987 og 2000, I 1969 ble det brukt uvanlige maskevidder samt at ikke alle vannene er undersøkt ved alle undersøkelsene slik at resultatene ikke kan sammenlignes 100 %.(tabell 3.4.1).

Tabell 3.4.1: Resultater fra fiskebiologiske undersøkelser i Stolsmagasinet

År	Referanse	Fangst/serie	Gj.snitt vekt	k-faktor
1969	(rapp. nr. 2-1970 LFI)	15,3		1,13
1980	(rapp. nr. 8 RU-DVF)	15,1	295	1,00
1987	(rapp. nr. 11 1988 FMBU)	10,8	247	1,11
2000	(Fisk. Miljøund. Enerud 2001)	13,3	228	1,09
2010		11,8	341,5	1,09



Bilde 3.4.1: Stolsmagasinet sett fra veien mellom Geitevasstølen og Djup, august 2010.



4.0 Resultater

4.1 Fangst

Det ble fisket med 22 Jensenserier (utvidet med et 10 og 16 mm garn) og 3 flytegarnrekker av 75meter (21, 29 og 39 mm) i Stolsmagasinet i perioden 9. – 15. august 2010. Været var varierende fra sol og moderat vind til regnbyger og kraftig vind.

I resultatdelen er det for enkelte parametere valgt kun å relatere fangsten knyttet til standard Jensenserier for å kunne sammenlikne dette med tidligere undersøkelser.

Analyseparametere presenteres under hvert hovedpunkt samlet for alle de 12 undersøkte vannene i Stolsmagasinet og spesifisert for hvert enkelt vann.

Garninnsats spesifisert på antall bunngarnserier, flytegarnlenker og vann i Stolsmagasinet

Vann	Garninnsats bunngarnserier (inkl. 10 og 16 mm)	Flytegarnlenke (21,29, 39 mm)
Frosen	2	
Buvatn	2	
Orsendvatn	2	
Nedre Stolsvatn	2	1
Øvre Stolsvatn	2	1
Stolstjern	1	
Djupvatn	2	1
Riskevatn	2	
Bjørnsennvatn	1	
Svaravatn	2	
Geitevatn	2	
lungsdalsvatn	2	
Sum	22	3

Stolsmagasinet

Totalt ble det fanget 259 ørret i de 22 standard Jensenseriene (tabell 4.1.2) i Stolsmagasinet. Det ble fanget mest fisk i 21 og 26 mm med henholdsvis 2 og 2,4 fisk per garnnatt. For øvrig ble det kun fanget 4 fisk i 52 mm. Fangsten hadde en samlet vekt på 88,5 kg. Den gjennomsnittlige fiskestørrelsen i fangsten var på 341,5 gram.

Fangsten per serie var størst i Geitevatn og Djupvatn med 18,4 fisk, og minst i Buvatn med 6,4 fisk per serie. I vekt var fangsten størst i Nedre Storsvatn med 6,7 kg, og minst i Buvatn med 1,84 kg per serie.



Antall fisk og vekt per serie var 11,8 og 4024 gram i 2010.
I 1987 var fangsten på 10,8 og 2662 gram per serie, gjennomsnittlig størrelse var 247 gram

Det ble fanget 21 ørret i flytegardene og 46 ørret i de 16 mm bunngardene. Tabell 4.1.1 viser at det ble fanget mest småørret i Djupvatn og Lungsdalsvatn.

I flytegardene ble det fanget flest fisk i 21 mm med 14 ørret (66%). Det ble kun fanget ørekyt i 10 mm bunngarn, fangsten varierte fra 2-11 stk/garnatt.

Tabell 4.1.1: Fangst fordelt på maskevidde 10 og 16 mm bunngarn og 21,29 og 39 mm flytegard fordelt på vann.

Vann	Maskevidde (mm)					Totalt
	10	16	F21	F29	F39	
Bjørnsennvatn		5				5
Buvatn		1				1
Djupvatn		13	5	1	2	21
Frosen		1				1
Geitvatn		1				1
lungsdalsvatn		12				12
Nedre Stolsvatn			2		1	3
Orsendvatn		4				4
Riskevatn		2				2
Svaravatn		3				3
Øvre Stolsvatn		4	7		3	14
Sum Stolsmagasinet	0	46	14	1	6	67

Av den totale fangsten på 326 ørreter var 218 (66,9 %) merket med avklipt fettfinne, altså utsatt.

Tabell 41.3-4.1.14 viser resultatet av prøvefisket spesifisert på hvert enkelt vann

Tabell 4.1.2: Resultater fra prøvefisket i Stolsmagasinet, alle 12 vann 2010 (n=259). Utvalget omfatter ikke flytegard og 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	44	22	22	22	22	22	22	176
Antall fisk/garn	2,0	2,4	1,6	1,5	1,2	0,9	0,2	1,5
Totalvekt (g)/garn	218	640	415	749	817	760	204	503
Gj.sn.vekt (g)	110,3	265,7	253,6	499,1	665,5	879,9	1123,0	341,5



Bilde 4.1.1: Trekking av flytegarv



Bilde 4.1.2: 3 fisk fra Nedre Stolsvatn



Iungdalsvatn

I Iungdalsvatn ble det tatt 23 ørret med en samlet vekt på 4,83 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 11,5 og 2,41 kg. Gjennomsnittvekta var 210,1 gram. Fangsten i 21 mm var størst, men også fangsten i 26 og 29 mm var god.

Av den totale fangsten var 52,2 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.3: Resultater fra prøvefisket i Iungdalsvatn (n=23). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	3,0	1,5	2,5	1,0	–	0,5	–	1,4
Totalvekt (g)/garn	248	265	546	646	–	466	–	302
Gj.sn.vekt (g)	82,5	176,3	218,2	646,0	–	931,0	–	210,1

Djupsvatn

I Djupsvatn ble det tatt 37 ørret med en samlet vekt på 8,44 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 18,5 og 4,22 kg. Gjennomsnittvekta var 228,1 gram. Fangsten i 21 mm var størst, men også fangsten i 29 og 39 mm var god.

Av den totale fangsten var 37,8 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.4: Resultater fra prøvefisket i Djupvatn (n=37). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn og flytegarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	5,0	0,5	3,0	0,5	3,0	1,5	–	2,3
Totalvekt (g)/garn	404	57	647	133	1482	1095	–	527
Gj.sn.vekt (g)	80,8	113,0	215,5	265,0	494,0	729,7	–	228,1



Nedre Stolsvatn

I Nedre Stolsvatn ble det tatt 24 ørret med en samlet vekt på 13,4 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 12 og 6,7 kg. Gjennomsnittvekta var 558,3 gram. Fangsten i 35 mm var størst, men også fangsten i 26 mm var god. Det ble også fanget 2 fisk i 52 mm. Av den totale fangsten var 50 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.5: Resultater fra prøvefisket i Nedre Stolsvatn (n=24). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunn garn og flyte garn

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	1,0	3,5	0,5	4,0	–	1,0	1,0	1,5
Totalvekt (g)/garn	73	1641	151	2124	–	1032	1608	838
Gj.sn.vekt (g)	73,0	468,9	301,0	530,9	–	1031,5	1607,5	558,3



Bilde 4.1.3: Fangst i 52 mm i Nedre Stolsvatn



Øvre Stolsvatn

I Øvre Stolsvatn ble det tatt 27 ørret med en samlet vekt på 11,0 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 13,5 og 5,5 kg. Gjennomsnittvekta var 407,7 gram. Fangsten i 26, 35 og 39 mm var størst.

Av den totale fangsten var 74 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.6: Resultater fra prøvefisket i Øvre Stolsvatn (n=27). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn og flytegarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	2,0	2,5	1,0	2,5	2,5	1,0	–	1,7
Totalvekt (g)/garn	287	936	297	902	2090	707	–	688
Gj.sn.vekt (g)	143,4	374,2	297,0	360,8	835,8	706,5	–	407,7

Geitevatn

I Geitevatn ble det tatt 37 ørret med en samlet vekt på 9,24 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 18,5 og 4,62 kg. Gjennomsnittvekta var 249,8 gram. Fangsten i 26 mm var klart størst, men også fangsten i 29 mm var god.

Av den totale fangsten var 100 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.7: Resultater fra prøvefisket i Geitevatn (n=37). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	2,3	9,0	3,0	1,0	–	0,5	0,5	2,3
Totalvekt (g)/garn	317	1891	829	397	–	648	223	578
Gj.sn.vekt (g)	140,9	210,1	276,3	397,0	–	1296,0	446,0	249,8



Frosen

I Frosen ble det tatt 16 ørret med en samlet vekt på 6,91 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 8 og 3,45 kg. Gjennomsnittvekta var 431,7 gram. Fangsten i 26 mm var størst, ellers er det ingen maskevidder som utmerker seg.

Av den totale fangsten var 100 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.8: Resultater fra prøvefisket i Frosen (n=16). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	1,0	2,5	1,0	–	1,5	1,0	–	1,0
Totalvekt (g)/garn	58	514	280	–	1605	940	–	432
Gj.sn.vekt (g)	57,8	205,6	280,0	–	1069,7	939,5	–	431,7

Stolstjern

I Stolstjern ble det tatt 12 ørret med en samlet vekt på 5,15 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 12 og 5,15 kg. Gjennomsnittvekta var 428,8 gram. Fangsten i 35 mm var størst, og 39 mm fanget også godt. Det ble fanget lite fisk også i 21 mm.

Av den totale fangsten var 83 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.9: Resultater fra prøvefisket i Stolstjern (n=12). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	2	1	1	1	1	1	1	8
Antall fisk/garn	1,0	–	2,0	5,0	3,0	–	–	1,5
Totalvekt (g)/garn	282	–	347	2537	1697	–	–	643
Gj.sn.vekt (g)	282,0	–	173,5	507,4	565,7	–	–	428,8



Buvatn

I Buvatn ble det tatt 13 ørret med en samlet vekt på 3,68 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 6,5 og 1,85 kg. Gjennomsnittvekta var 283,3 gram. Fangsten i 21 og 35 mm var størst. Av den totale fangsten var 61 % fettfinne klipt. Det gjøres oppmerksom på at fisk utsatt i 2008 og 2009 på isen ikke var fettfinneklipt (munt. meddelt K.Skrattgard, 2011).

Tabell 4.1.10: Resultater fra prøvafisket i Buvatn (n=13). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	1,5	1,0	–	1,5	–	1,0	–	0,8
Totalvekt (g)/garn	98	179	–	553	–	915	–	230
Gj.sn.vekt (g)	65,0	178,5	–	368,7	–	915,0	–	283,3

Bjørnsennvatn

I Bjørnsennvatn ble det tatt 15 ørret med en samlet vekt på 3,32 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 15 og 3,32 kg. Gjennomsnittvekta var 221,1 gram. Fangsten i 26 og 21 mm var størst.

Av den totale fangsten var 80 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.11: Resultater fra prøvafisket i Bjørnsennvatn (n=15). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	2	1	1	1	1	1	1	8
Antall fisk/garn	3,5	4,0	–	3,0	1,0	–	–	1,9
Totalvekt (g)/garn	327	763	–	1450	449	–	–	415
Gj.sn.vekt (g)	93,4	190,8	–	483,3	449,0	–	–	221,1



Orsendvatn

I Orsendvatn ble det tatt 20 ørret med en samlet vekt på 6,19 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 10 og 3,09 kg. Gjennomsnittvekta var 309,5 gram. Fangsten i 29 mm var størst, ellers jevnt fordelt med unntak av 52 mm.

Av den totale fangsten var 90 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.12: Resultater fra prøvefisket i Orsendvatn (n=20). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	1,3	1,5	3,5	1,0	0,5	1,0	–	1,3
Totalvekt (g)/garn	228	229	703	426	246	1037	–	387
Gj.sn.vekt (g)	182,4	152,7	200,7	425,5	491,0	1036,5	–	309,5

Riskevatn

I Riskevatn ble det tatt 16 ørret med en samlet vekt på 6,32 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 8 og 3,16 kg. Gjennomsnittvekta var 395 gram. Fangsten i 21 mm var størst, ellers jevnt fordelt med unntak av 26 mm der det ikke ble fanget noen fisk.

Av den totale fangsten var 81 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.13: Resultater fra prøvefisket i Riskevatn (n=16). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	1,8	–	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0
Totalvekt (g)/garn	123	–	264	1062	452	722	416	395
Gj.sn.vekt (g)	70,3	–	263,5	1062,0	452,0	722,0	831,0	395,1



Svaravatn

I Svaravatn ble det tatt 19 ørret med en samlet vekt på 9,96 kg. Antall ørret og vekt pr serie var 9,5 og 4,98 kg. Gjennomsnittvekta var 524,6 gram. Fangsten i 39 mm var størst, ellers var fangsten i 26 mm god.

Av den totale fangsten var 57 % fettfinne klipt.

Tabell 4.1.14: Resultater fra prøvefisket i Svaravatn (n=19). Utvalget omfatter ikke 10 og 16 mm bunngarn.

	21mm	26mm	29mm	35mm	39mm	45mm	52mm	Totalt
Antall garn	4	2	2	2	2	2	2	16
Antall fisk/garn	0,8	2,5	1,5	–	3,0	1,0	–	1,2
Totalvekt (g)/garn	260	950	677	–	2038	800	–	623
Gj.sn.vekt (g)	346,7	379,8	451,3	–	679,2	800,0	–	524,6

Historisk fangst

I Tabell 4.1.15 er antall fisk pr garnnatt fordelt på maskevidder satt opp for undersøkelsene, rapp. nr. 2-1970 LFI, rapp. nr. 8 RU-DVF rapp. nr. 11 1988 FMBU, Enerud, 2001 og 2010

Garn med maskevidde 26 mm fanget flest fisk i 2010 med 2,4 fisk pr. garnnatt. I 1987 fanget garn med maskevidde 29 mm flest fisk med 2,8 fisk per garnnatt. I 1980 var det 21 mm som fanget flest fisk med 3,5 fisk pr. garnnatt.

Garn med maskevidde 16 og 21 mm fanget i 2010 henholdsvis 2,1 og 2 fisk.

Det kan se ut som at det er en trend at fangst i maskevidde 35, 39, og 45 er økende i forhold til resultatet i 1987.

Resultatene samlet for Stolsmagasinet i 2000 skal en være forsiktig med å sammenlikne direkte, da det kun ble fisket i 6 vann. Dette kan gi en dreining av resultatet og ikke være representativt for hele magasinet.



Tabell 4.1.15: Antall ørret per garnnatt fordelt på maskevidder og vann, sammenliknet med tidligere undersøkelser

Vann	År	Garnmaskevidde (mm)									
		16	19,5	21	22,5	26	29	35	39	45	52
lungsdalsvatn	2010	6		2		2,4	1,6	1,5	1,2	0,9	0,2
	2000			3,5		1,5		5	0,5		
	1987			5		4,5	1,5	0,5			0,5
	1980			10,3		3,5	2,5				
	1969		15		4	3		0,5	0,6	0,2	
Djupvatn	2010	6,5		5		0,5	3	0,5	3	1,5	
	2000			4,5		1,5	0,5	0,5			
	1987			5,6		8,5	1		0,5		
	1980			7,8		3,5		5	0,5		
Øvre Stolsvatn	2010	2		2		2,5	1	2,5	2,5	1	
	1987						1		0,5	0,5	
	1980			1,3		1	1,5	0,5	1,5		
Nedre Stolsvatn	2010			1		3,5	0,5	4		1	1
	2000			1,3		1,5	3	1	2	0,5	
	1987			2		3	2	0,5		0,5	
	1980			1		2	1,5	1	1,5		
	1969		5		1	1,3	1,5	0,8	0,4	0,1	
Geitevatn	2010	0,5		2,3		9	3	1		0,5	0,5
	1987			2		1,5	5		1	0,5	
	1980			2		2	4	2	0,5	1	
	1969		7		9	2,9	5	1	1		
Riskevatn (Svara/Riskevatn) (Svara/Riskevatn)	2010	1		1,8			1	1	1	0,5	1
	2000			1,5		1,5	1		0,5	1	1,5
	1987			0,5		1	1	1			
	1980			0,8			2	4	3	0,5	
	1969		2,5		2,5	3,5	2	0,6	0,6		
Svaravatn (Svara/Riskevatn) (Svara/Riskevatn)	2010	1,5		0,8		2,5	1,5		3	1	
	1987			0,5		1	1	1			
	1980			0,8			2	4	3	0,5	
Orsendvatn	2010	2		1,3		1,5	3,5	1	0,5	1	
	2000			1,5		5	4,5	2,5	1,5	1,5	0,5
	1987			0,8		2	5	0,5			
	1980			3		1	2,5	0,5	2,5		
	1969							0,5	0,8		
Buvatn	2010	0,5		1,5		1		1,5		1	
	2000			6,3		3	3	1	0,5		
	1987			0,5		1	5,5	1,5	1		
	1980			3,8		1,5	4	4,5	3	0,5	
	1969		2,5			2	0,5	1			
Frosen	2010	0,5		1		2,5	1		1,5	1	
	1987			1,8		2,5	3	1,5			
	1980			1,8		3	2,5	1	0,5	0,5	
Bjørnsennvatn	2010	5		3,5		4		3	1		
Stolstjern	2010			1			2	5	3		
Stolsmagasinet	2010	2,1		2		2,4	1,6	1,5	1,2	0,9	0,2
	2000			3,1		2,3	2	0,9	0,9	0,5	0,3
	1987			2,1		2,7	2,8	0,6	0,3	0,2	0,06
	1980			3,5		1,9	2,8	2,1	1,4	0,3	
	1969		5,4		4,1	2,2	2,3	0,7	0,5	0,1	



4.2 Lengdefordeling

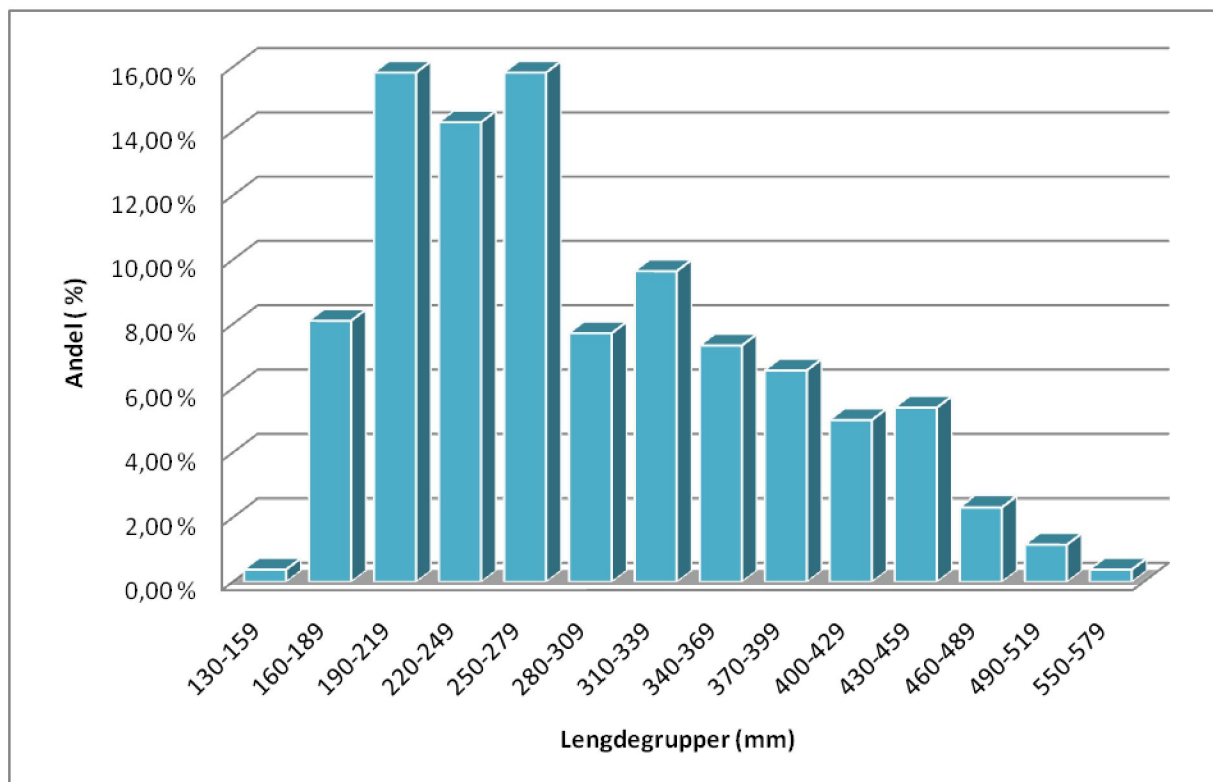
Lengdefordelingen relaterer seg til ordinære Jensenserier. Fangst i 10 og 16 mm og flytegarn er ikke tatt med pga. sammenlikning med tidligere prøvafisker som ikke har benyttet så finmaskede garn eller flytegarn.

Stolsmagasinet

Figur 4.2.1 viser at 24,3 % av fangsten var under 22 cm. Lengdegruppene fra 190 – 279 utmerker seg med 45,9 % av fangsten, ellers viser % representasjon en naturlig synkende trend med økende lengdegrupper.

Generelt har det blitt en større andel fisk i større lengdegrupper i 2010 en ved prøvafiske i 1987.

Største fisk som ble fanget var 56,0 cm og 1937 gram.

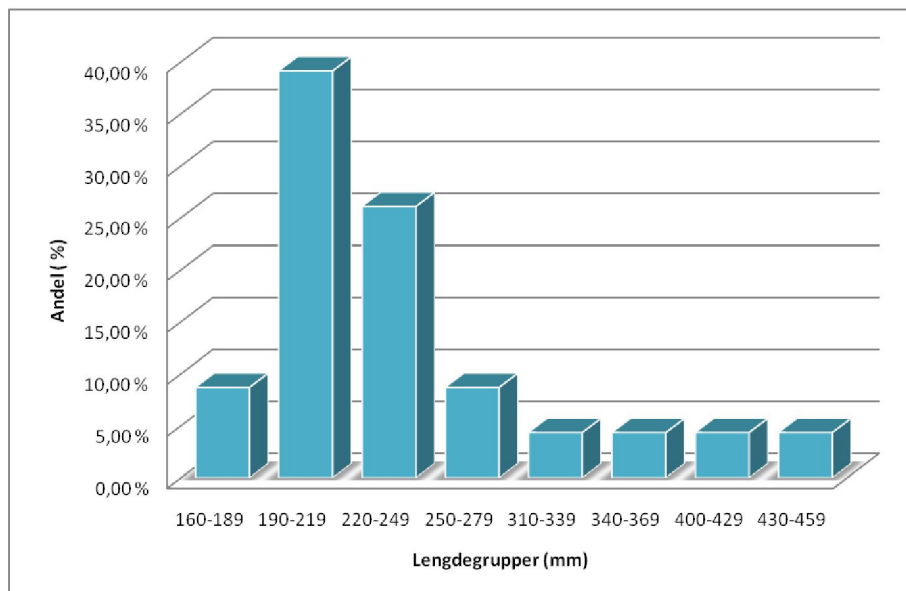


Figur 4.2.1: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Stolsmagasinet, august 2010 (n=259).



Lungsdalsvatn

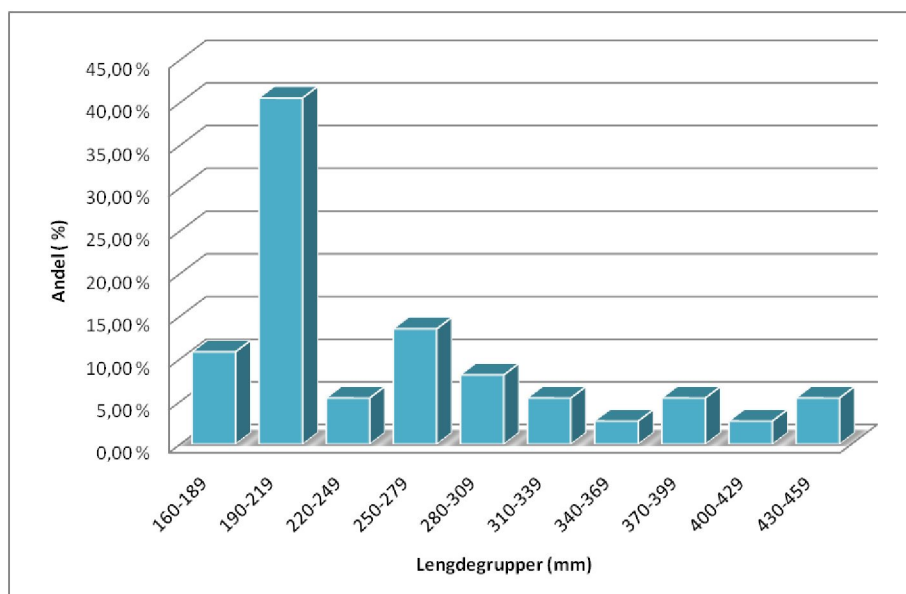
Figur 4.2.2 viser at 47,7 % av fangsten var under 22 cm mot 38,8 % i 1987 og 70 % i 2000. Lengdegruppene fra 190 – 249 utmerker seg med 65,22 % av fangsten. I Lungsdalsvatn var 17,4 % av fangsten større enn 31 cm, mot 11,2 % i 1987 og 5 % i 2000. Største fisk som ble fanget var 44,0 cm og 931 gram.



Figur 4.2.2: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i lungsdalsvatn, august 2010 (n=23).

Djupvatn

Figur 4.2.3 viser at 51,35 % av fangsten var under 22 cm mot 37,2 % i 1987 og 87 % i 2000. Lengdegruppene fra 190 – 219 utmerker seg med 40,4 % av fangsten. I Djupvatn var 21,6 % av fangsten større enn 31 cm, mot 2,3 % i 1987 og 0 % i 2000. Største fisk som ble fanget var 43,0 cm og 905 gram.



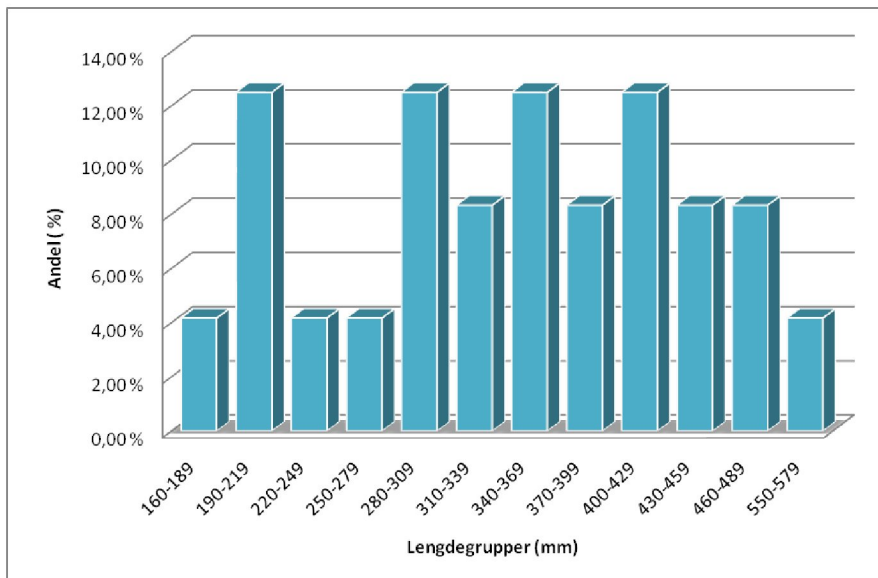
Figur 4.2.3: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Djupvatn, august 2010 (n=37).



Nedre Stolsvatn

Figur 4.2.4 viser at 16,67 % av fangsten var under 22 cm mot 55,0 % i 1987 og 14,2 % i 2000. Lengdegruppene fra 220-279 utmerker seg kun 8,34 % av fangsten, ellers er det en god fangst av større fisk. I Nedre Stolsvatn var 62,49 % av fangsten større enn 31 cm, mot 15 % i 1987 og 28,5 % i 2000.

Største fisk som ble fanget var 56,0 cm og 1937 gram som for øvrig var den totale fangstens største.

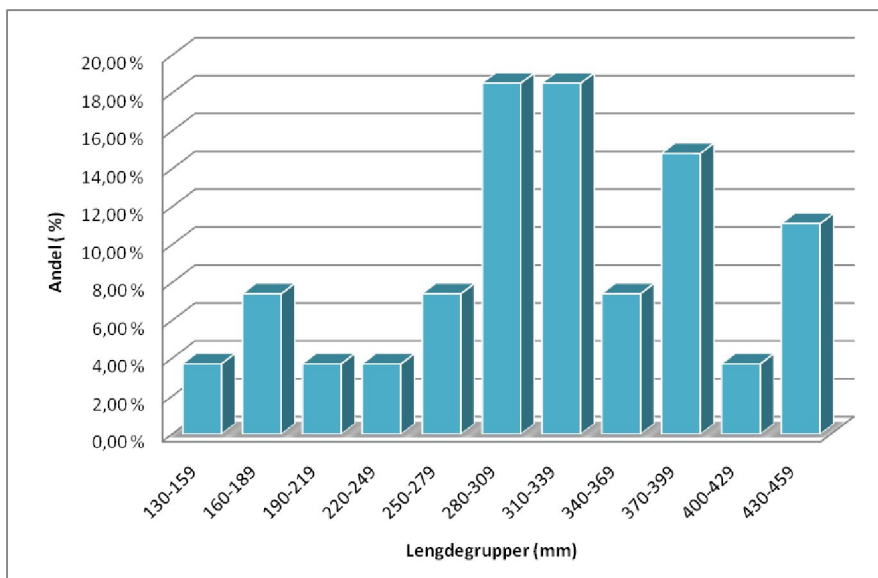


Figur 4.2.4: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Nedre Stolsvatn, august 2010 (n=24).

Øvre Stolsvatn

Figur 4.2.5 viser at 14,81 % av fangsten var under 22 cm mot 0 % i 1987. Lengdegruppene fra 280-339 utmerker seg med 37,04 % av fangsten. Generelt er større fisk overrepresentert i forhold til mindre fisk. I Øvre Stolsvatn var 55,55 % av fangsten større enn 31 cm, mot 50 % i 1987.

Største fisk som ble fanget var 45,5 cm og 997 gram.



Figur 4.2.5: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Øvre Stolsvatn, august 2010 (n=27).

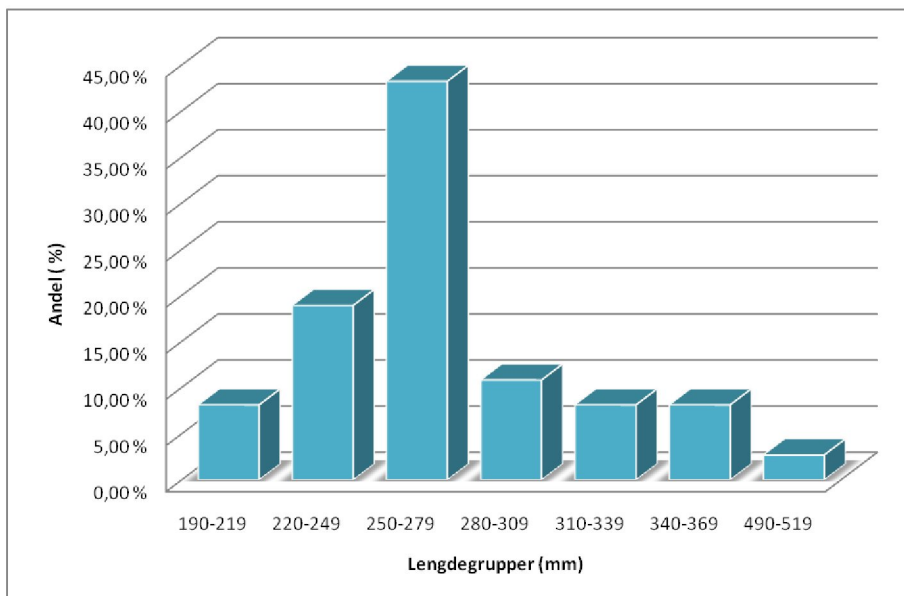


Geitevatn

Figur 4.2.6 viser at 8,11 % av fangsten var under 22 cm mot 12,5 % i 1987.

Andelen ørret i lengdegruppene fra 220 – 309 var 72,97 % mot 66,7 % i 1987. I Geitevatn var 18,2 % av fangsten større enn 31 cm, mot 20,8 % i 1987.

Største fisk som ble fanget var 51,0 cm og 1296 gram.

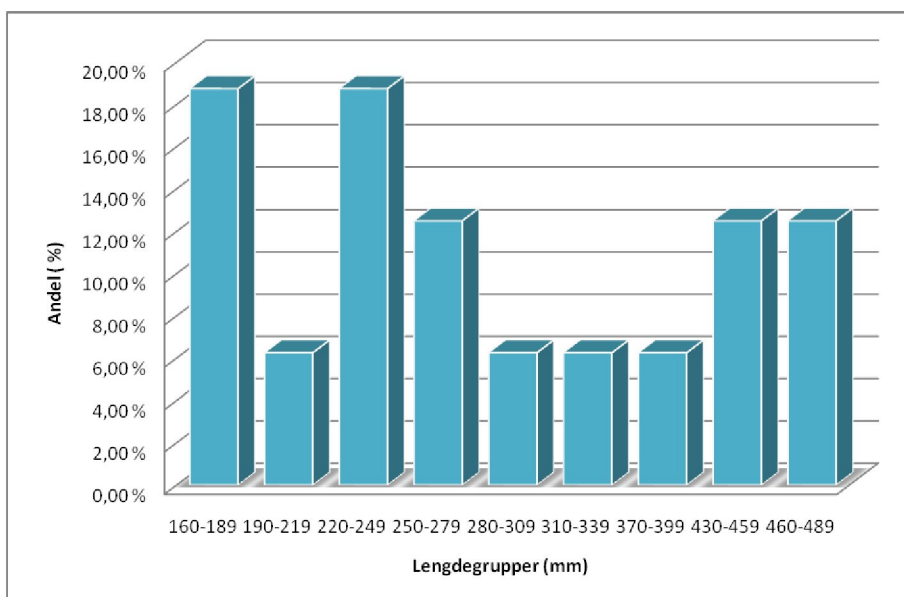


Figur 4.2.6: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Geitevatn, august 2010 (n=37).

Frosen

Figur 4.2.7 viser at 25 % av fangsten var under 22 cm mot 19 % i 1987. Lengdegruppene 160-189 og 220-249 utmerker seg 18,75 % av fangsten hver. I Frosen var 37,5 % av fangsten større enn 31 cm, mot 14,3 % 1987.

Av de 16 fiskene som ble fanget var 4 stk (25 %) over 1 kg, største fisk som ble fanget var 46,0 cm og 1159 gram.

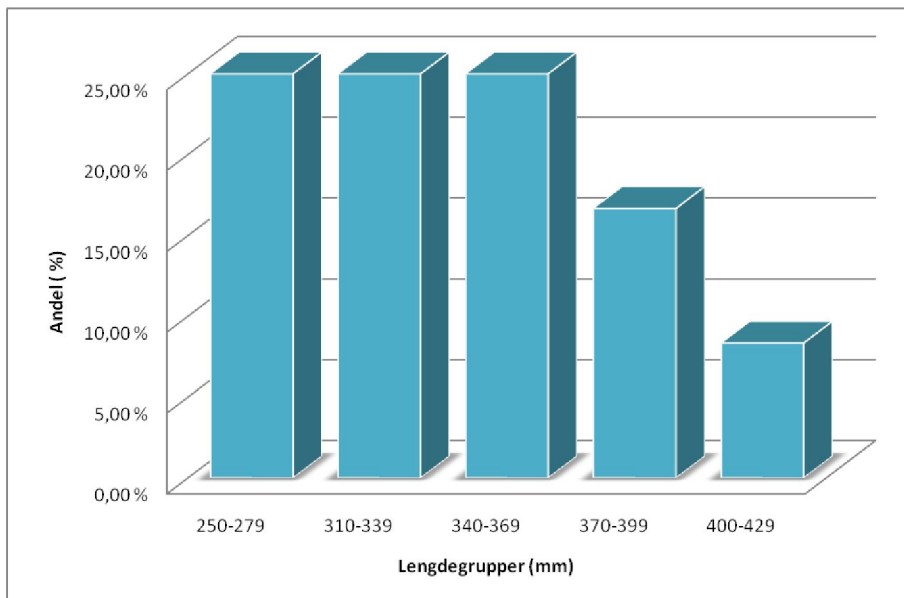


Figur 4.2.7: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Frosen, august 2010 (n=16)



Stolstjern

Figur 4.2.8 viser at det ikke ble fanget noen fisk (0 %) under 25 cm. Det ble heller ikke fanget noen fisk i lengdegruppe 280-309. I Stolstjern var 25 % av fangsten under 31 cm dvs. 75 % var over 31 cm. Stolstjern ble ikke prøvofisket verken i 1987 eller 2000. Største fisk som ble fanget var 41,0 cm og 697 gram.

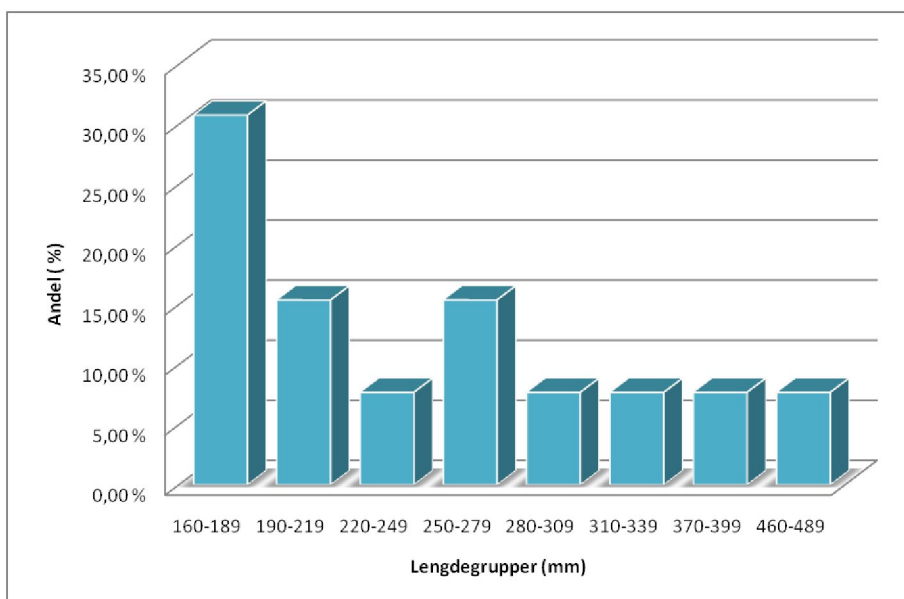


Figur 4.2.8: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Stolstjern, august 2010 (n=12)

Buvatn

Figur 4.2.9 viser at 46,11 % av fangsten var under 22 cm mot 0 % i 1987 og 67,5 % i 2000. Lengdegruppene fra 160-189 utmerker seg med 30,7 % av fangsten, ellers relativt jevn representasjon i lengdegrupper 190 – 399. I Buvatn var 23,0 % av fangsten større enn 31 cm, mot 55 % i 1987 og 7,5 % i 2000.

Største fisk som ble fanget var 46,5 cm og 1184 gram.

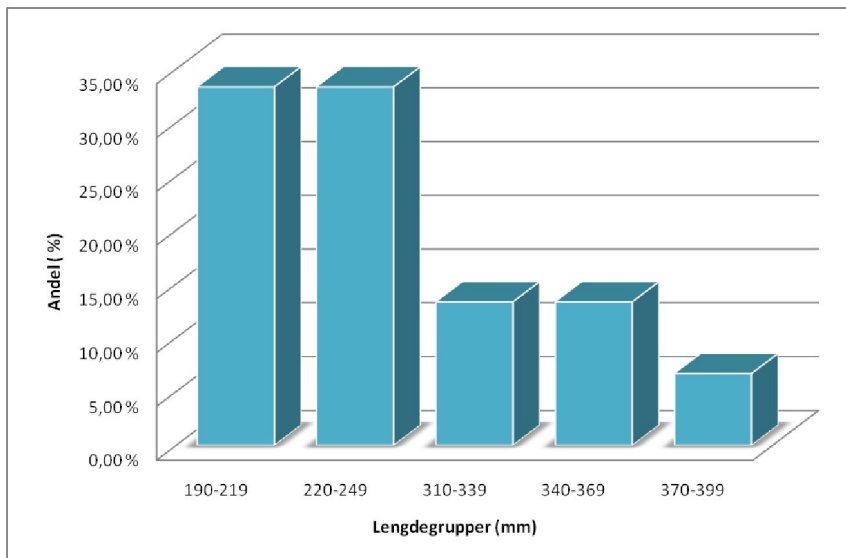


Figur 4.2.9: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Buvatn, august 2010 (n=13)



Bjørnsennvatn

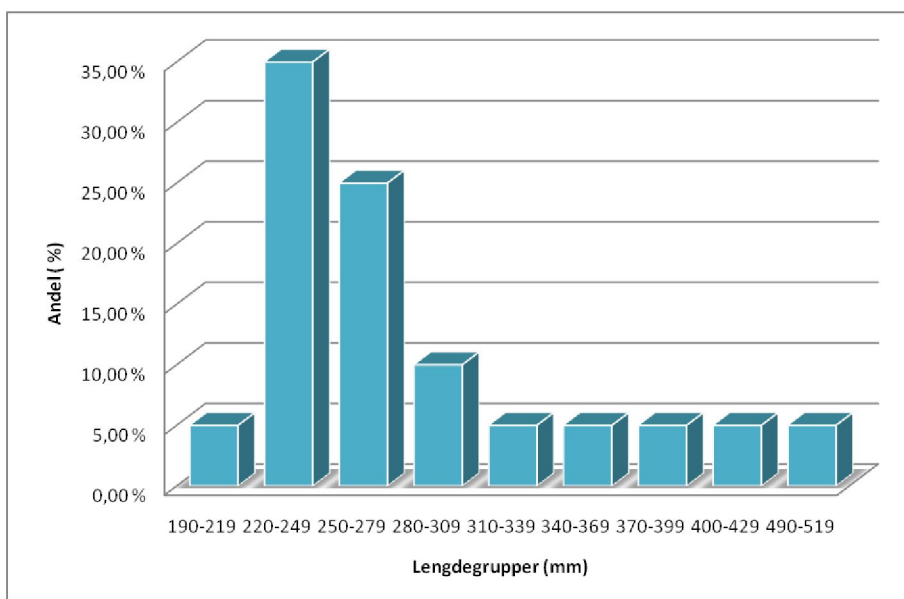
Figur 4.2.10 viser at 33,33 % av fangsten var under 22 cm mot 0 % i 1987 og 67,5 % i 2000. Lengdegruppene fra 190-249 utmerker seg med 66,66 % av fangsten. Ingen fangst i lengdegrupper fra 250-309. I Bjørnsennvatn var 33 % av fangsten større enn 31. Største fisk som ble fanget var 39,0 cm og 630 gram. Bjørnsennvatn ble ikke prøvfisket i 1987 eller 2000.



Figur 4.2.10: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Bjørnsennvatn, august 2010 (n=15)

Orsendvatn

Figur 4.2.11 viser at 5,0 % av fangsten var under 22 cm mot 5,6 % i 1987 og 18,6 % i 2000. Lengdegruppene fra 220-279 dominerer med 60 % av fangsten. I Orsendvatn er 25,0 % av fangsten større enn 31 cm, mot 11 % i 1987 og 34,1 % i 2000. Største fisk som ble fanget var 49,1 cm og 1276 gram.



Figur 4.2.11: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Orsendvatn, august 2010 (n=20)

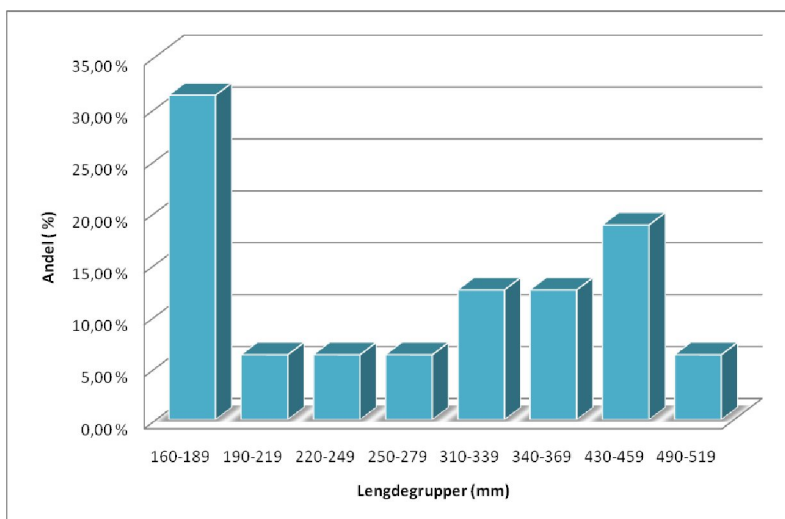


Riskevatn

Figur 4.2.12 viser at 37,5 % av fangsten var under 22 cm mot 12,5 % i 1987 og 41,1 % i 2000. (i 1987 og 2000 ble Riskevatn og Svava fisket under ett, og det tas derfor forbehold ved direkte sammenlikning)

Lengdegruppene fra 190 – 279 utmerker seg med kun en representasjon på 18,7 % av fangsten. I Riskevatn var 50 % av fangsten større enn 31 cm, mot 25 % i 1987 og 41,2 % i 2000.

Største fisk som ble fanget var 51,1 cm og 1178 gram.



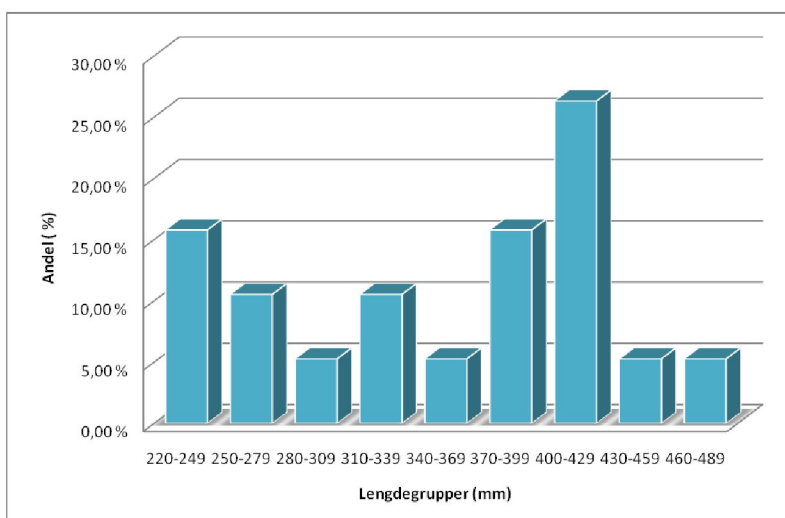
Figur 4.2.12: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Riskevatn, august 2010 (n=16)

Svaravatn

Figur 4.2.13 viser at 0 % av fangsten var under 22 cm mot 12,5 % i 1987 og 41,1 % i 2000. (i 1987 og 2000 ble Riskevatn og Svava fisket under ett, og det tas derfor forbehold ved direkte sammenlikning)

Fangsten var størst i lengdegruppe 400-439 med 26,3 %. Lengdegruppene fra 220 – 309 representerte 31,58 % av fangsten. I Riskevatn var 68,4 % av fangsten større enn 31 cm, mot 25 % i 1987 og 41,2 % i 2000.

Av den totale fangsten var 7 fisk over 40 cm (36,8 %), største fisk som ble fanget var 46,2 cm og 927 gram.



Figur 4.2.13: Lengdefordelingen i prosent for ørret fanget i Svaravatn, august 2010 (n=19)



4.3 Vekst og aldersfordeling

Vekstkurver baserer seg på all fisk som er fanget, dvs. utvidede Jensenserier med 10 og 16 mm samt eventuell flytegarn. Empirisk vekst er grafisk fremstilt med gjennomsnittlig lengde for hver aldersklasse samt største og minste fisk. Stiplede linjer er lagt inn der det ikke er fangst for å anskueliggjøre trender.

Alderfordelingen (%) relaterer seg til ordinære Jensenserier. Fangst i 10 og 16 mm og flytegarn er ikke tatt med pga. sammenlikning med tidligere prøvefisker som ikke har benyttet så finmaskede garn eller flytegarn.

Stolsmagasinet

(Vekst Figur 4.3.1 og aldersfordeling 4.3.2)

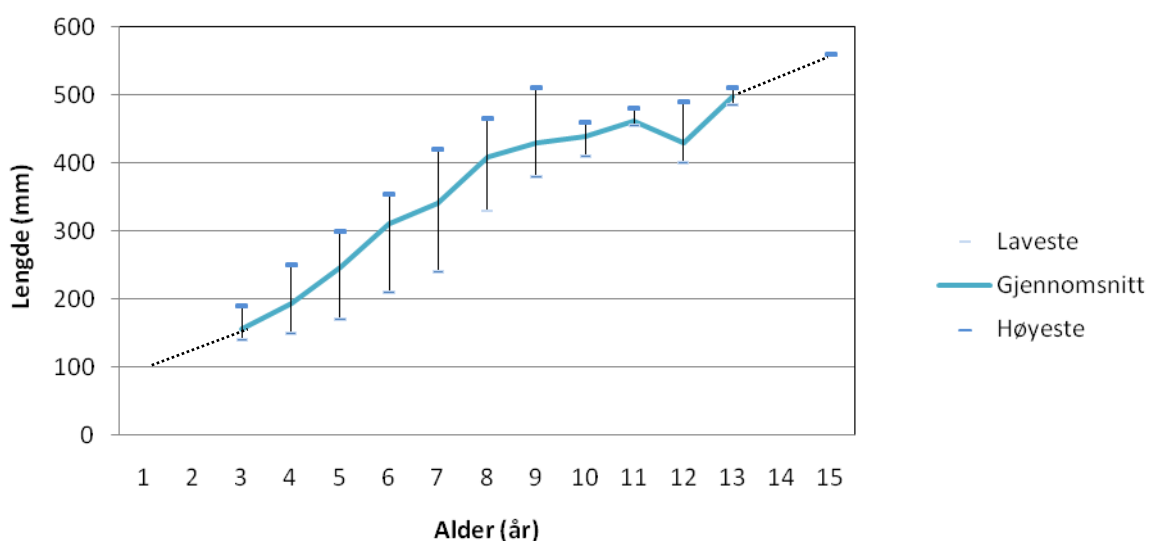
Hvis en ser på stiplet linje fra 1-4 år viser vekstkurven en økt årlig lengdetilvekst som inntreffer fra 4 års alder. Veksten til ørreten i Stolsvatn er høyest fra 4- 8 år, veksten fra 6-7 år viser en svak utflating før den øker igjen fra 7-8 år. Fra 8 års alder flater veksten for ørreten markant ut.

Gjennomsnittlig empirisk vekst fra 4-8 års alder er 5,41 cm pr år mot 4,83 cm for 1-4 års alder og 2,15 cm fra 8-15 års alder.

Høyeste gjennomsnittlige lengdetilvekst ble registrert fra 5-6 års alder og 7 – 8 års alder med henholdsvis 6,39 cm og 6,87 cm. I 1987 var veksten best fra 4-5 års alder og 5-6 års alder med henholdsvis 7, 29 og 7,2 cm gjennomsnittlig tilbakeberegnet årlig vekst.

Eldste ørret i fangsten var 15 år og ble fanget i Nedre Stolsvatn, i 1987 eldste ørret 9 år og ble fanget i lungsdalsvatn.

Tabell 4.3.1 viser gjennomsnittslengder for hele fangsten fordelt på aldersklasser.



Figur 4.3.1: Veksten til ørret fanget i Stolsmagasinet, august 2010 (n=326). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm samt flytegarn.

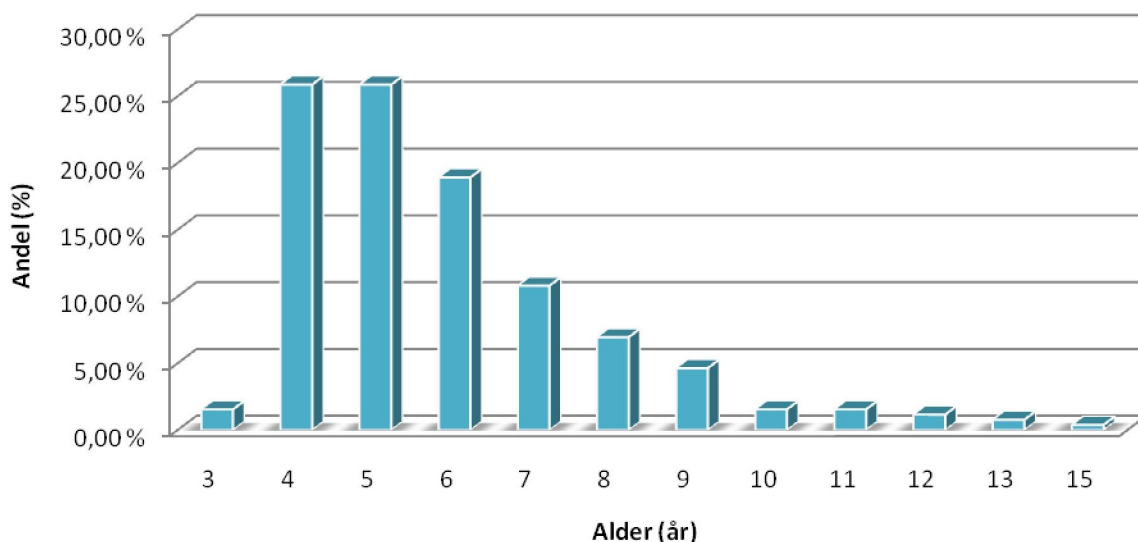


Tabell 4.3.1: Gjennomsnittslengde til ørret i Stolsmagasinet for hver årsklasse, august 2010 (n=326).

Alder fisk (år)	Gjennomsnitt av lengde (mm)
3	157,0
4	193,4
5	246,8
6	310,7
7	341,0
8	409,7
9	429,2
10	438,8
11	462,5
12	430,0
13	497,5
15	560,0

Aldersfordelingen i Stolsmagasinet preges av størst andel 4 og 5 åringer som representerer 51,7 % av fangsten, Aldersfordelingen viser fra 6 års alder en gradvis avtagende andel individer ved økende alder.

Hvis en ser Stolsmagasinet under ett ser en at det har skjedd en aldersforskyvning i forhold til 1987 og 1980, da henholdsvis 88,3 % og 30,7 % av fangsten var 4 år eller yngre. I 2010 var 27,4 % av fangsten 4 år eller yngre.



Figur 4.3.2: Aldersfordelingen til ørret fanget i Stolsmagasinet, august 2010 (n=259).



Iungsdalsvatn

(Vekst Figur 4.3.3 og aldersfordeling 4.3.4)

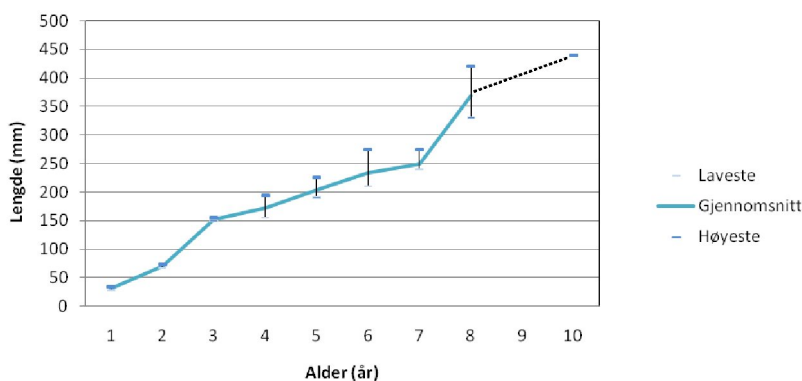
Veksten til ørreten i Iungsdalsvatn er generelt lav, og ligger godt under snittet for Stolsmagasinet. Noe av dette kan tilskrives at en stor del av fangsten (48 %) er fra naturlig rekruttering. Figur 4.3.3 viser gjennomsnittslengder for 1 -3 åringer (kun naturlig rekruttert) fra elfiske. Den markerte økning fra 2-3 år kan mulig tilskrives at det er anslått feil alder under el fiske, og at det ikke var en 2+ men 3+). Det er en svak økning av årlig lengdetilvekst fra år 4-7 år. Ved 7 års alder øker årlig lengdetilvekst markant.

Veksten i Iungsdalsvatn har gått markant ned siden 1987 da en 5 år gammel ørret var gjennomsnittlig 30,8 cm, i 2010 inntraff dette ved ca 7,4 års alder.

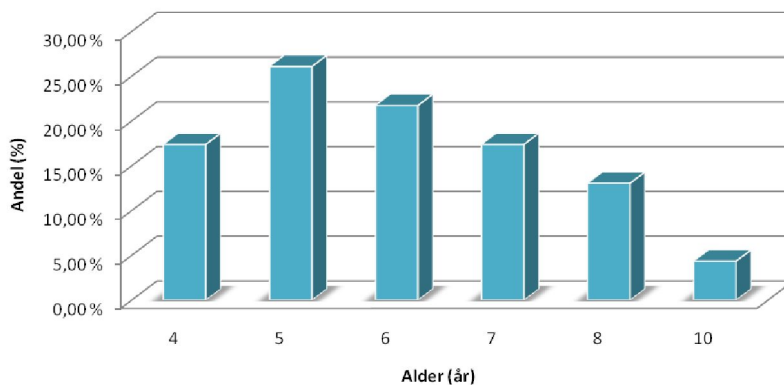
Aldersfordelingen viser at det er flest fisk i alderen 5 år, mens det deretter viser en normal jevnt avtagende andel individer i økende årsklasser.

Det har skjedd en markant endring siden 1987 da over 90 % av fisken var 3-4 år.

Den eldste fisken var 10 år.



Figur 4.3.3: Veksten til ørret fanget i Iungsdalsvatn, august 2010 (n=38). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm. (Data for 1-2 år baserer seg fra gjennomsnittslengder og anslått alder fra fisk under elfiske i Iungsdøla)



Figur 4.3.4: Aldersfordelingen til ørret fanget i Iungsdalsvatn, august 2010 (n=23).



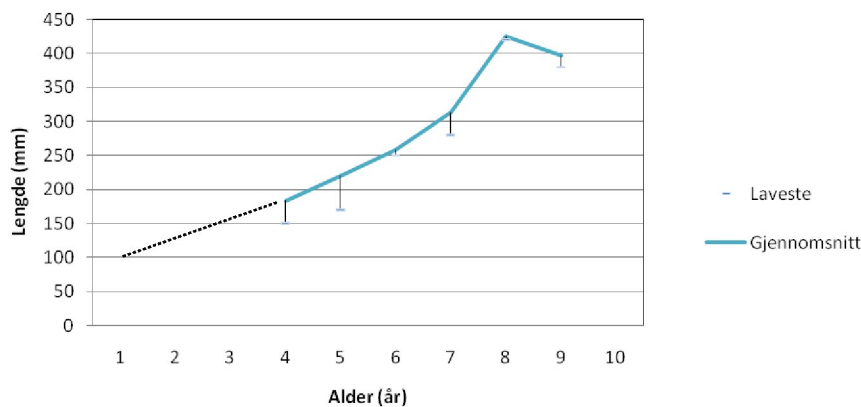
Djupvatn

(Vekst Figur 4.3.5 og aldersfordeling 4.3.6)

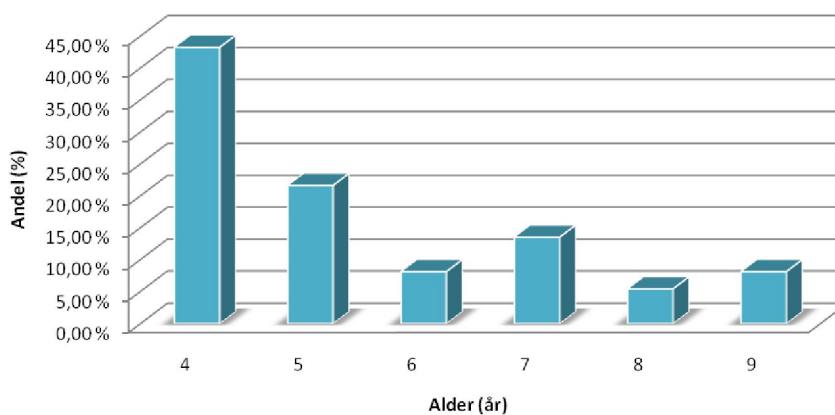
Veksten til ørreten i Djupvatn er generelt noe lavere enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Noe av grunnen kan være at hele 63 % av fangsten er naturlig rekruttert. Veksten viser en svakt økende trend fra 5 års alder, for så å øke markant ved 7 års alder. Veksten viser en markant nedgang ved 8 år, men her er utvalget lite.

I 1987 var veksten best det sjette året, i 2010 var den best i det 7 året. I 1987 var en 25,2 cm ørret i gjennomsnitt 5 år i 2010 var den ca 5,75 år.

Aldersfordelingen viser en klar dominans av 4 år gammel fisk med 43,2 %, mot 55,8 % i 1987. Det har skjedd en markant endring siden 1987 da 11,6 % av fangsten var 5 år eller eldre, i 2010 representerte disse aldersgruppene 56,7 % av fangsten. Den eldste fisken var 9 år.



Figur 4.3.5: Veksten til ørret fanget i Djupvatn, august 2010 (n=58). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm samt flytegar.



Figur 4.3.6: Aldersfordelingen til ørret fanget i Djupvatn, august 2010 (n=37).



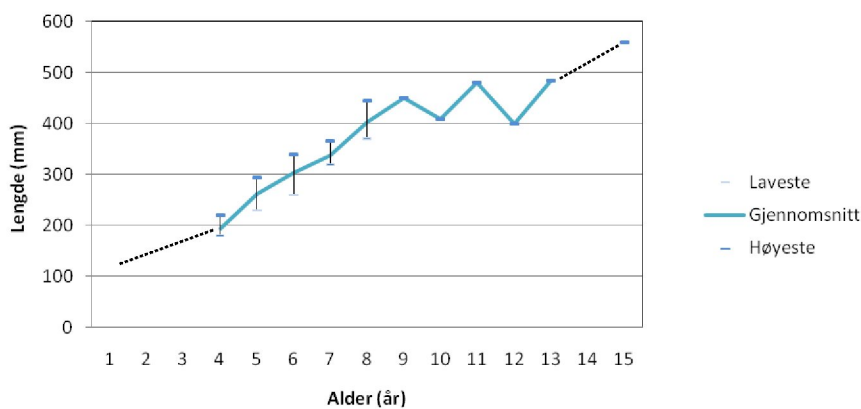
Nedre Stolsvatn

(Vekst Figur 4.3.7 og aldersfordeling 4.3.8)

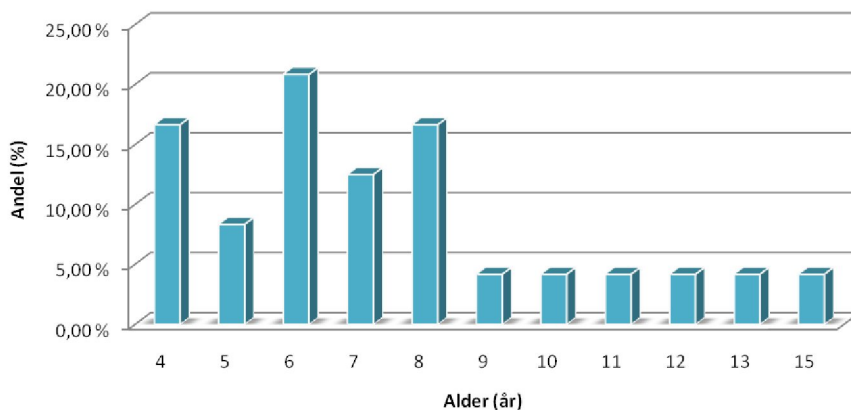
Veksten til ørreten i Nedre Stolsvatn er jevn og god fra 4-8 års alder, for deretter å flate noe ut. Variasjoner fra årsklasse til årsklasse fra 8 års alder kan tilskrives et lavt utvalg.

Veksten i 1987 var best det sjette året, mens det i 2010 var best det syvende året. I 1987 var ørreten 31,6 cm ved 5 års alder, i 2010 var den ca 6 år.

Aldersfordelingen viser en dominans av 4, 6 og 8 år gammel fisk. Det er fanget fisk i alle aldersklasser fra 4 til 15 år med unntak av 14 år. Det har skjedd en markant endring siden 1987 da 5 % av fangsten var 6 år, og dette var de eldste fiskene i fangsten. I 2010 var 75 % 6 år eller eldre, og eldste fisk var 15 år.



Figur 4.3.7: Veksten til ørret fanget i Nedre Stolsvatn, august 2010 (n=27). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm samt flytegarn.



Figur 4.3.8: Aldersfordelingen til ørret fanget i Nedre Stolsvatn, august 2010 (n=24).



Øvre Stolsvatn

(Vekst Figur 4.3.9 og aldersfordeling 4.3.10)

Veksten til ørreten i Øvre Stolsvatn er best det fjerde året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst 7,87 cm. Veksten er deretter jevn for å flate ut ved 9 års alder. Den totale utflatingen ved 9 års alder kan tilskrives at det kun er en fisk som representerer materialet for 11 år.

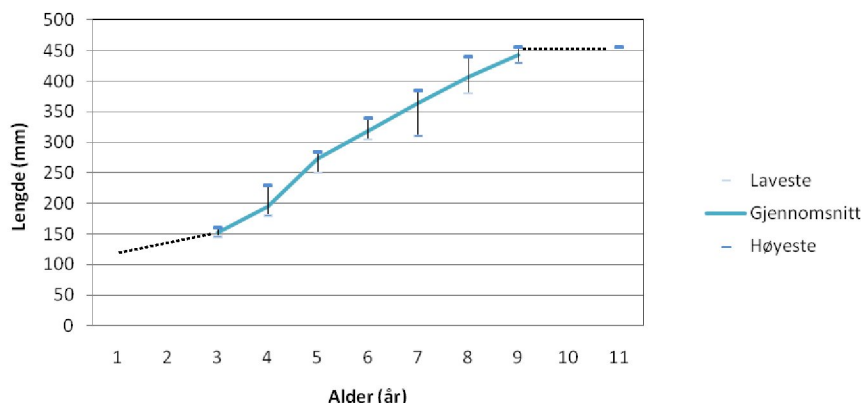
Den beste veksten var i 1987 det tredje året.

I 1987 var ørreten 31,6 cm ved 5 års alder, i 2010 var den ca 5,7 år.

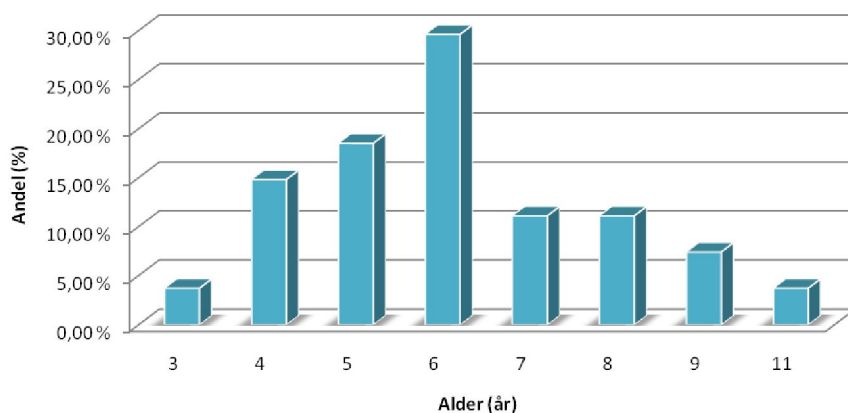
Aldersfordelingen viser at det er flest fisk i alderen 6 år (29,6 %), mens det deretter viser en normal jevnt avtagende andel individer i økende årsklasser. I Øvre Stolsvatn er 37,05 % av fisken er 5 år eller yngre.

Det har skjedd en markant endring siden 1987 da det kun ble fanget fisk som var 4 og 6 år gammel, begge representerte 50 % av fangsten.

Eldste fisk var 11 år.



Figur 4.3.9: Veksten til ørret fanget i Øvre Stolsvatn, august 2010 (n=41). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm samt flytegarn.



Figur 4.3.10: Aldersfordelingen til ørret fanget i Øvre Stolsvatn, august 2010 (n=27).



Geitevatn

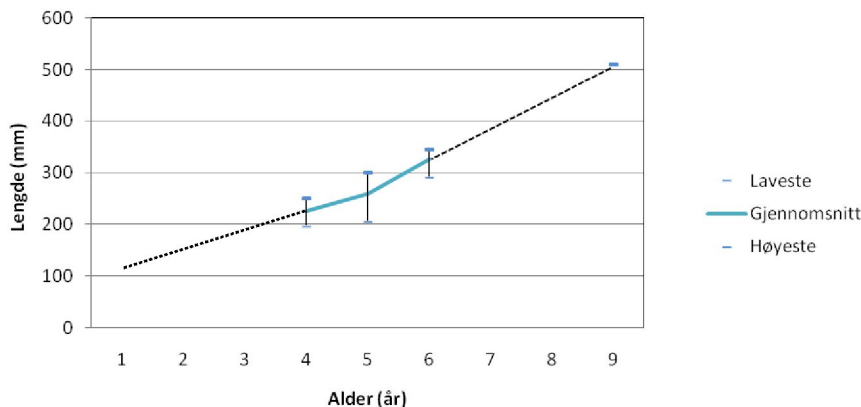
(Vekst Figur 4.3.11 og aldersfordeling 4.3.12)

Veksten til ørreten i Geitevatn er bedre enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Veksten viser en økende trend fra 5 års alder. Veksten er best det 5 året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 6,7 cm.

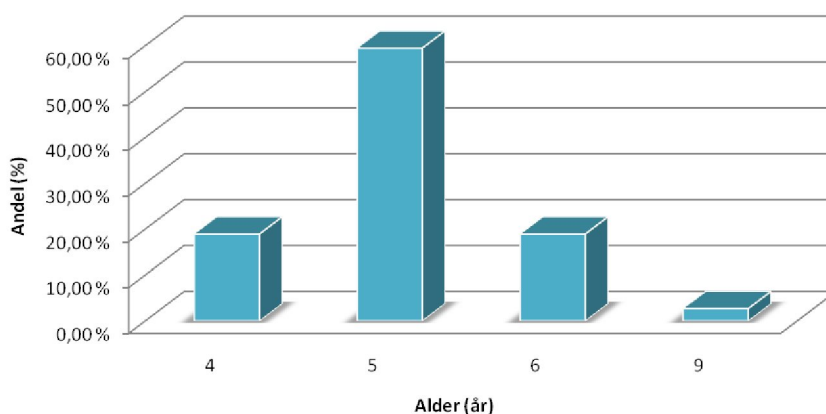
Veksten var også i 1987 best det 5 året. I 1987 var en 5 år gammel ørret 30,5 cm og i 2010 var den ca 5,6 år.

Aldersfordelingen viser en klar dominans av 5 år gammel fisk med 59,5 av fangsten. Den meget høye andelen av 5 åringer i fangsten kan tilskrives at det skal ha blitt gjort et ekstra utsett i egen regi i 2007 (munt. med. K. Skrattegard, 2011). Generelt kan det sies at det er en ujevn representasjon og få aldersklasser representert i fangsten.

I 1987 fant man et liknende mønster da 70,8 % av fangsten var i en aldersklasse, men da 4 år. Den eldste fisken var 9 år.



Figur 4.3.11: Veksten til ørret fanget i Geitevatn, august 2010 (n=38). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.12: Aldersfordelingen til ørret fanget i Geitevatn, august 2010 (n=37).



Frosen

(Vekst Figur 4.3.13 og aldersfordeling 4.3.14)

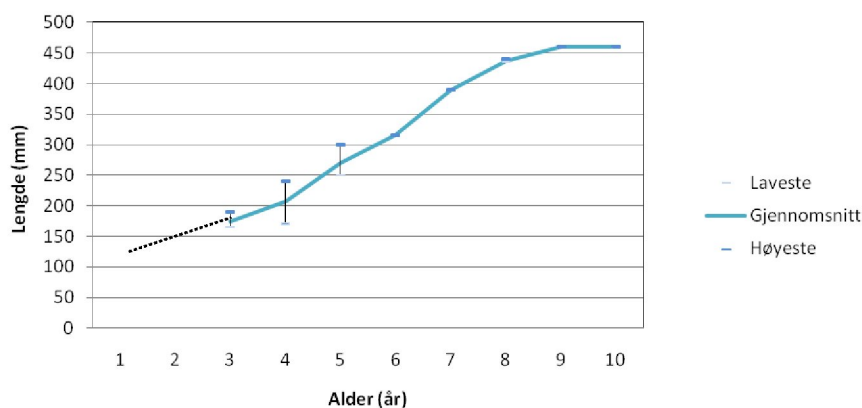
Veksten viser en økende trend fra 5 års alder ytterligere å øke fra 6 års alder. Veksten flater markant ut ved 8 års alder.

Veksten er best det 6 året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 7,5 cm.

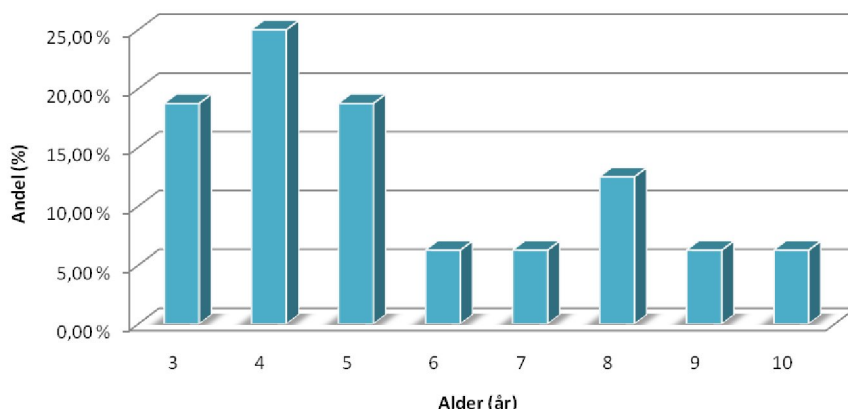
Veksten var også i 1987 best det 7 året. I 1987 var en 5 år gammel ørret 30,6 cm og i 2010 var den ca 5,8 år.

Aldersfordelingen viser en klar dominans av 3-5 år gammel fisk med 62,5 av fangsten. Det har skjedd en markant endring siden 1987 da kun 23,8 % av fisken var eldre enn 3 år, i 2010 var 81,25 % eldre enn 3 år

Den eldste fisken var 10 år.



Figur 4.3.13: Veksten til ørret fanget i Frosen, august 2010 (n=17). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.14: Aldersfordelingen til ørret fanget i Frosen, august 2010 (n=16)



Stolstjern

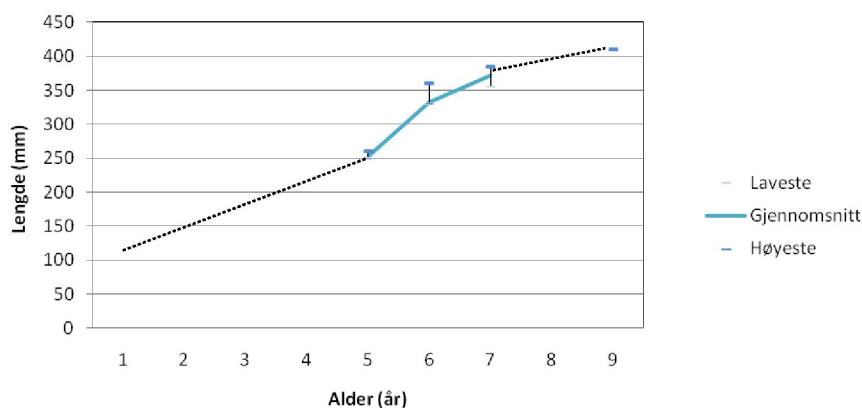
(Vekst Figur 4.3.15 og aldersfordeling 4.3.16)

Veksten til ørreten i Stolstjern er for de aldersklasser som er fanget noe bedre enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Veksten er god for 5 år gammel fisk, med en årlig lengdetilvekst på 7,2 cm.

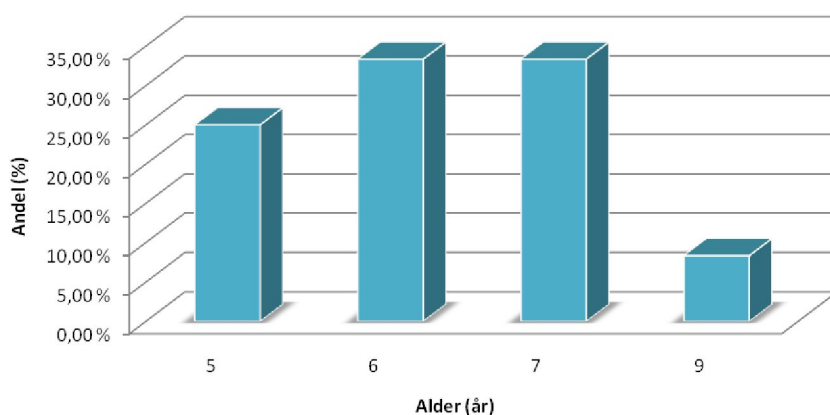
Stolstjern er ikke prøvefisket tidligere.

Det ble ikke fanget fisk yngre enn 5 år. Aldersfordelingen viser en dominans av 5-7 år gammel fisk. Det er vært å merke seg at det kun ble fanget 1 fisk eldre enn 7 år.

Den eldste fisken var 9 år.



Figur 4.3.15: Veksten til ørret fanget i Stolstjern, august 2010 (n=12). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.16: Aldersfordelingen til ørret fanget i Stolstjern, august 2010 (n=12).

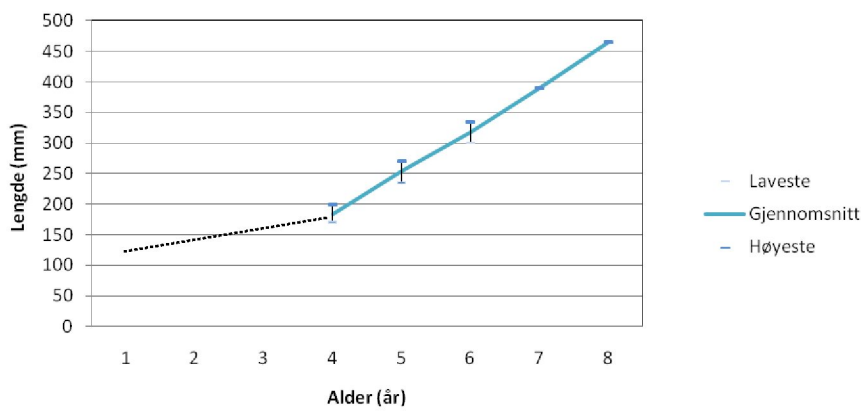


Buvatn

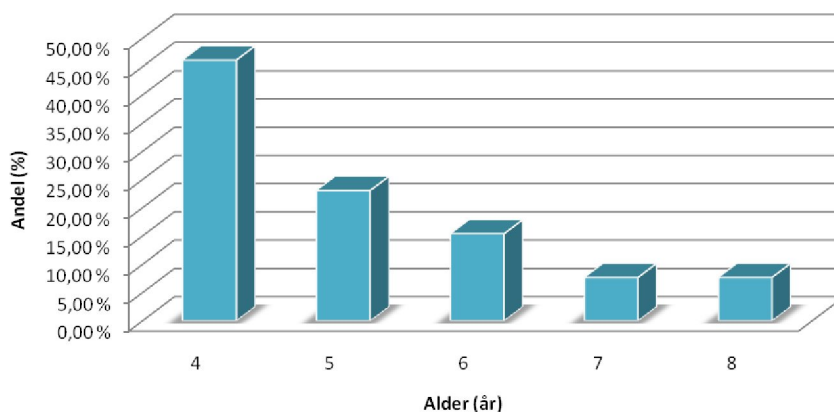
(Vekst Figur 4.3.17 og aldersfordeling 4.3.18)

Veksten til ørreten i Buvatn er fra 6 års alder generelt noe høyere enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Veksten er jevn fra 4 års alder med en svakt økende trend 6 års alder. I 1987 var veksten best det sjette året, mens den var best det 7 året i 2010.

Aldersfordelingen viser en klar dominans av 4 år gammel fisk med 46,15 %, mens det deretter viser en normal jevnt avtagende andel individer i økende årsklasser. I 1987 var det også en dominans av 4 åringer, og 25 % var eldre enn 4 år mot 53,85 % i 2010. Den eldste fisken var 8 år.



Figur 4.3.17: Veksten til ørret fanget i Buvatn, august 2010 (n=14). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.18: Aldersfordelingen til ørret fanget i Buvatn, august 2010 (n=13).



Bjørnsennvatn

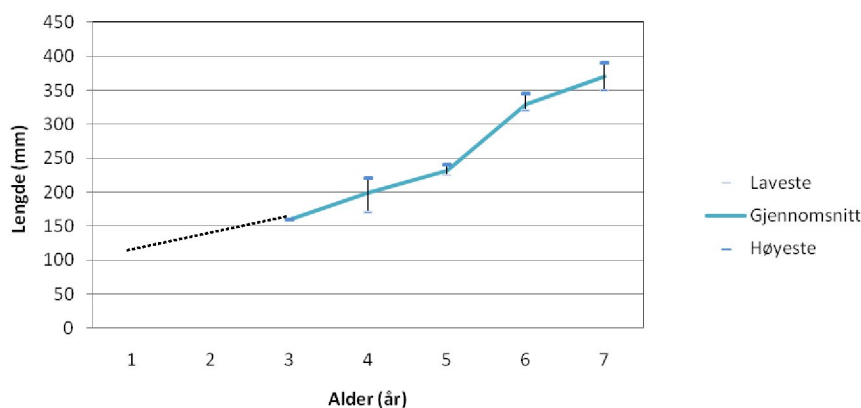
(Vekst Figur 4.3.19 og aldersfordeling 4.3.20)

Veksten til ørreten i Bjørnsennvatn er frem til 5 års alder generelt noe lavere enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Ved fem års alder øker veksten markant, for deretter å flate noe ut ved 6 års alder.

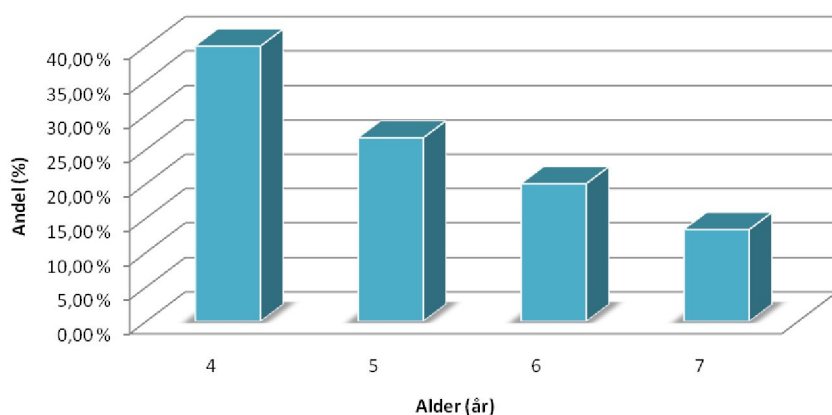
Veksten er best det 5 året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 9,88 cm i gjennomsnitt. Bjørnsennvatn ble ikke prøvofisket i 1987.

Aldersfordelingen viser en klar dominans av 4 år gammel fisk med 40,0 %, mens det deretter viser en normal jevnt avtagende andel individer i økende årsklasser.

Den eldste fisken var 7 år.



Figur 4.3.19: Veksten til ørret fanget i Bjørnsennvatn, august 2010 (n=20). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.20: Aldersfordelingen til ørret fanget i Bjørnsennvatn, august 2010 (n=15).



Orsendvatn

(Vekst Figur 4.3.21 og aldersfordeling 4.3.22)

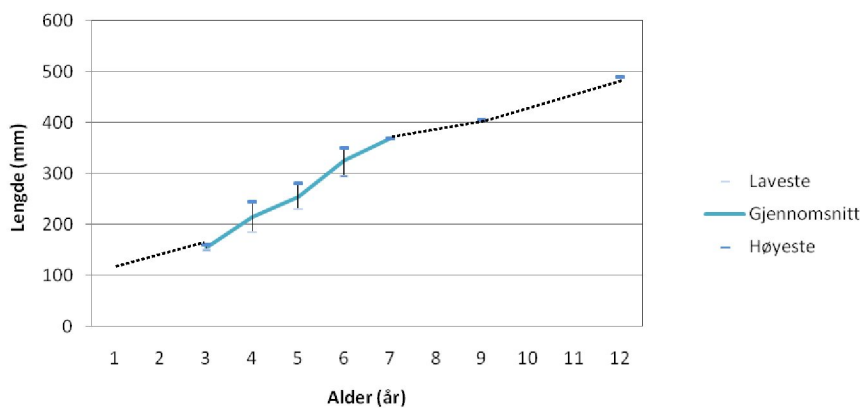
Veksten til ørreten i Orsendvatn er frem til 6 års alder generelt bedre enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Ved seks års alder flater veksten svakt ut, for ytterligere å flate ut ved syv års alder.

Veksten er best det 5 året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 7,17 cm i gjennomsnitt. Veksten kan synes å ha økt noe i gjennomsnitt siden 1987.

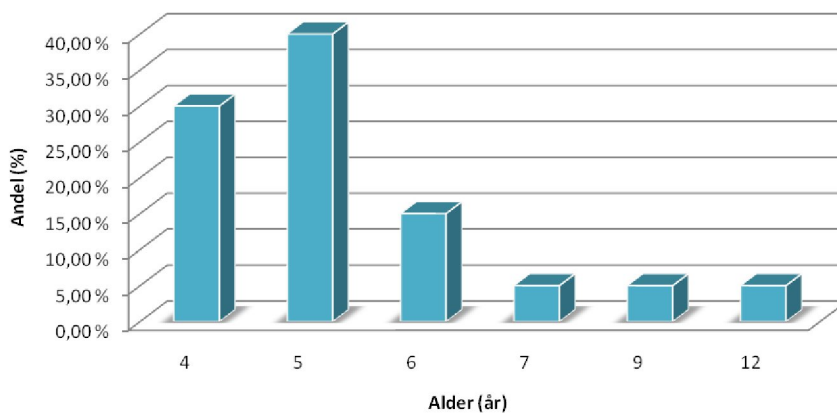
Aldersfordelingen viser en klar dominans av 4 og 5 år gammel fisk med 70,0 % av fangsten, mens det deretter viser en markant avtagende andel individer i økende årsklasser. Det er vært å merke seg at enkelte årsklasser er fraværende for fisk eldre enn 7 år.

I 1987 var det også en klar overvekt av ung fisk, og ingen fisk var eldre enn 4 år. I 2010 var det en betydelig andel eldre fisk i fangsten

Den eldste fisken var 12 år.



Figur 4.3.21: Veksten til ørret fanget i Orsendvatn, august 2010 (n=24). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.22: Aldersfordelingen til ørret fanget i Orsendvatn, august 2010 (n=20).



Riskevatn

(Vekst Figur 4.3.23 og aldersfordeling 4.3.24)

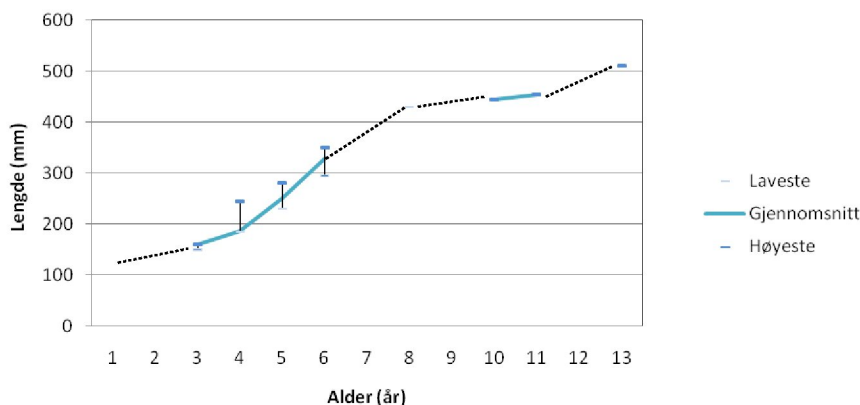
Veksten til ørreten i Riskevatn er fra 5-8 års alder generelt noe bedre enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Veksten øker markant ved 4 års alder og er jevn og god til den flater ut ved 8 års alder.

Veksten er best det 6 året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 8,00 cm i gjennomsnitt. Riskevatn og Svaravatn har ved tidligere prøvefiske blitt fisket under ett, og det skal tas forbehold ved direkte sammenlikning. Det kan allikevel synes som om gjennomsnittlig vekst har økt fra 1987.

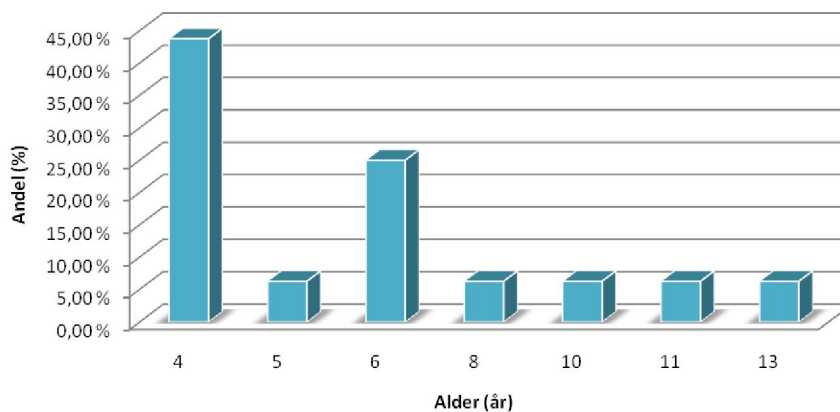
Aldersfordelingen viser en klar dominans av 4 år gammel fisk med 43,75 % av fangsten, men 6 års gammel fisk er også godt representert med 25 %. En kunne ventet å finne noe mer 5 år gammel fisk, og aldersfordelingen er noe ujevn.

Med de forbehold som er nevnt, er det skjedd en markant endring siden 1987 da 100 % av fangsten var 4 år eller yngre.

Den eldste fisken var 13 år.



Figur 4.3.23: Veksten til ørret fanget i Riskevatn, august 2010 (n=18). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.24: Aldersfordelingen til ørret fanget i Riskevatn, august 2010 (n=16).



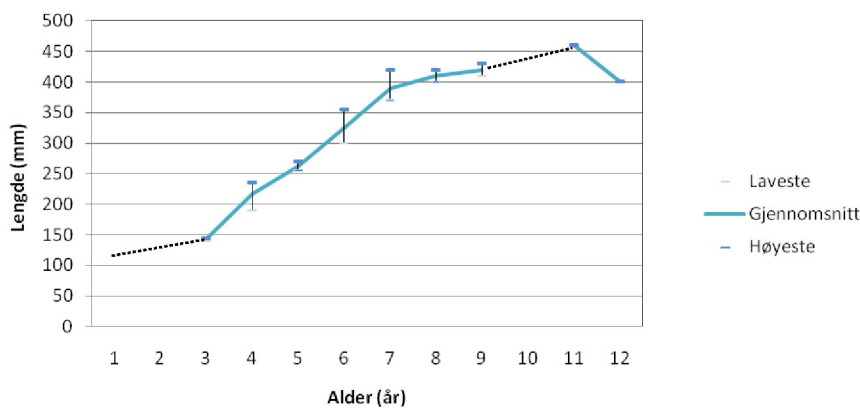
Svaravatn

(Vekst Figur 4.3.25 og aldersfordeling 4.3.26)

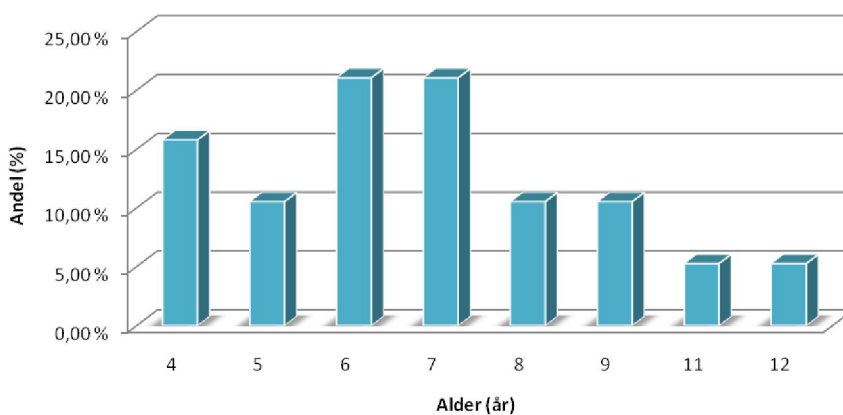
Veksten til ørreten i Svaravatn er bedre enn gjennomsnittet i Stolsmagasinet. Veksten er jevn og god fra 3- 7 års alder. Ved 7 års alder flater veksten ut for så å gå drastisk ned ved 11 års alder, men utvalget her er kun en fisk. Veksten er best det 6 året med en gjennomsnittlig årlig tilvekst på 6,5 cm i gjennomsnitt.

Riskevatn og Svaravatn har ved tidligere prøvefiske blitt fisket under ett, og det skal tas forbehold ved direkte sammenlikning. Det kan allikevel synes som om gjennomsnittlig vekst har økt fra 1987 (og 1981).

Aldersfordelingen viser en dominans av 6 og 7 år gammel fisk med 42,1 % av fangsten, og det er ellers bra representasjon i alle årsklasser med unntak av 10 år. Med de forbehold som er nevnt, er det skjedd en markant endring siden 1987 da 100 % av fangsten var 4 år eller yngre. Den eldste fisken var 12 år.



Figur 4.3.25: Veksten til ørret fanget i Svaravatn, august 2010 (n=22). I utvalget inngår også fisk fanget i 10 og 16 mm.



Figur 4.3.26: Aldersfordelingen til ørret fanget i Svaravatn, august 2010 (n=19).



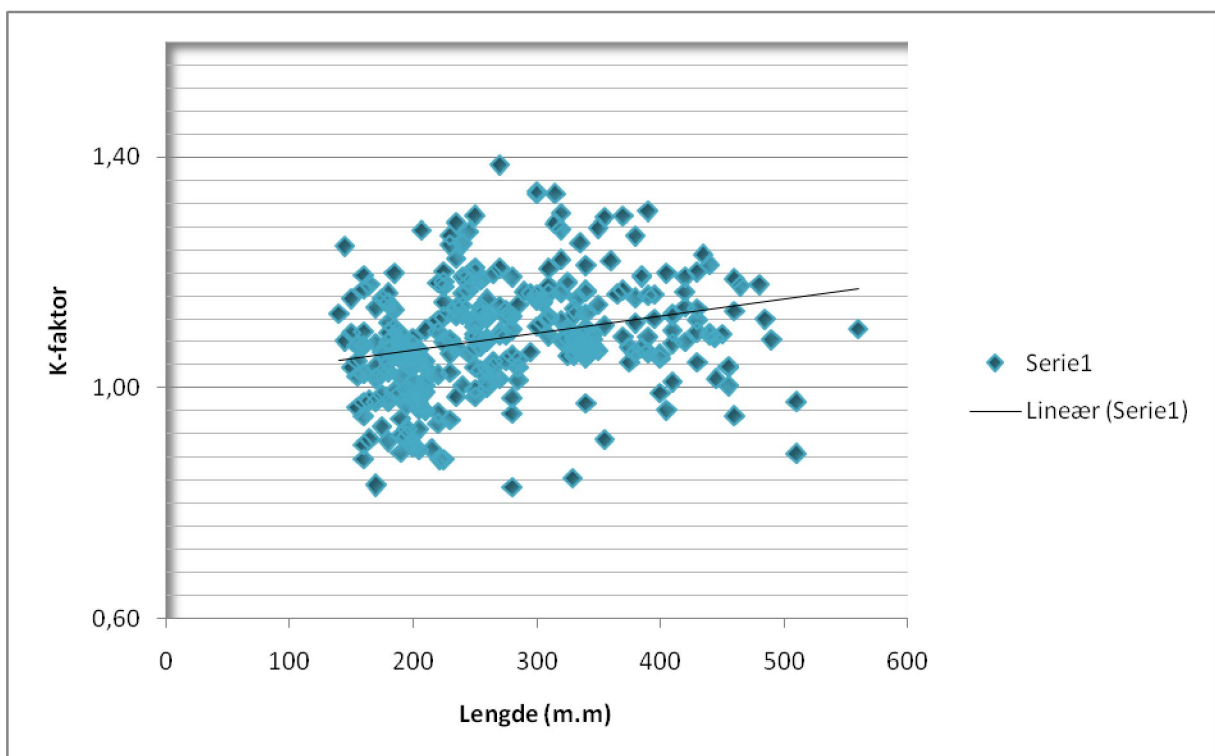
4.4 Kondisjonsfaktor

Stolsmagasinet

Kondisjonsfaktoren til de 326 fiskene som ble fanget i Stolsmagasinet var i gjennomsnitt på 1,09 som må betegnes som god. Laveste k-faktor i fangsten var 0,83, mens høyeste var 1,39 (figur 4.4.1). Gjennomsnittlig k-faktor for hele Stolsmagasinet har en klar økende trend med økende lengder, dvs. at større fisk generelt er feitere enn mindre fisk.

Den samme trenden fant man også i 1987. Gjennomsnittlig k-faktor i 2000, 1987 og 1980 var henholdsvis 1,09 og 1,11 og 1,00.

Tabell 4.4.1 viser gjennomsnittlig k- faktor fordelt på vann ved prøvefiskene i 2000, 1987, 1980 og 1969. Høyest gjennomsnittlig k-faktor ble i 2010 funnet i Frosen med 1,18, mens den laveste var 1,02 i Bjørnsennvatn.



Figur 4.4.1: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Stolsmagasinet, august 2010 (n=326).

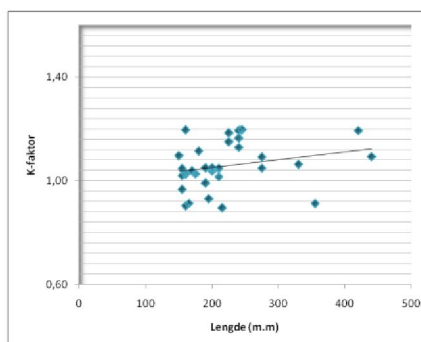


Tabell 4.4.1: Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor til ørret fanget i Stolsmagasinet, august 2010 (n=326) fordelt på vann sammenholdt med tidligere undersøkelser.

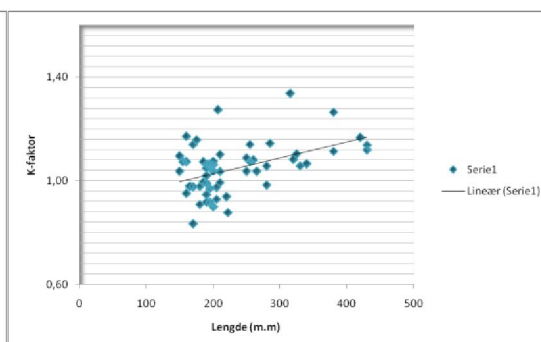
	2010	2000	1987	1980	1969
Bjørnsennvatn	1,02				
Buvatn	1,14	1,05	1,14	0,99	1,16
Djupvatn	1,05	1,05	1,10	0,99	
Frosen	1,18		1,13	0,98	
Geitvatn	1,10		1,18	1,05	1,14
lungsdalsvatn	1,06	1,07	1,07	1,01	1,14
Nedre Stolsvatn	1,09	1,16	1,07	0,97	1,11
Orsendvatn	1,13	1,09	1,10	1,00	
Riskevatn	1,07	1,09	1,15	0,98	1,12
Stolstjern	1,10				
Svaravatn	1,13		1,15	0,98	
Øvre Stolsvatn	1,09		1,22	1,04	
Gj.sn total	1,09	1,09	1,11	1,00	1,13

Kondisjonsfaktor spesifisert på ulike vann

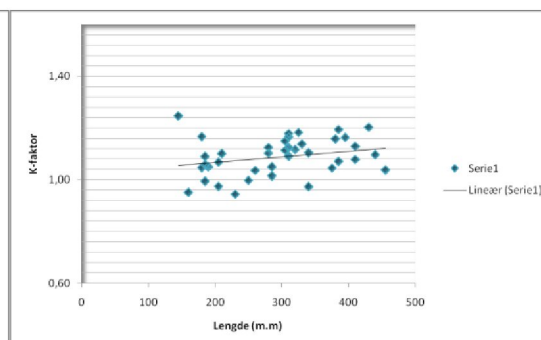
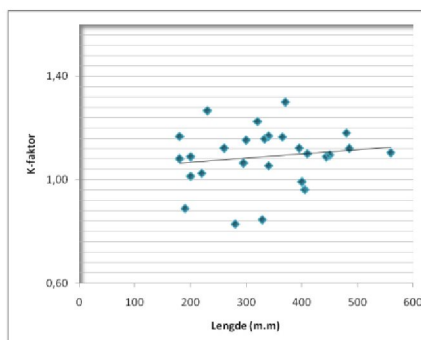
Figur 4.4.2 viser k-faktor grafisk fremstilt med trendlinjer spesifisert for de 12 vannene. For de fleste vannene i Stolsmagasinet er det markant trend at k-faktor øker med økt lengde. Denne trenden er mest markant i Bjørnsennvatn, Djupvatn og Buvatn. Unntakene er Orsendvatn og Riskevatn der trenden er at gjennomsnittlig k-faktor er stabil for alle lengdegrupper, og Geitevatn og Svaravatn der trenden er en svakt nedadgående k-faktor med økt lengde.



lungsdalsvatn, n=38



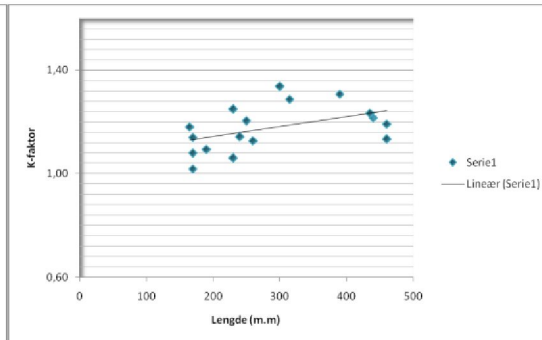
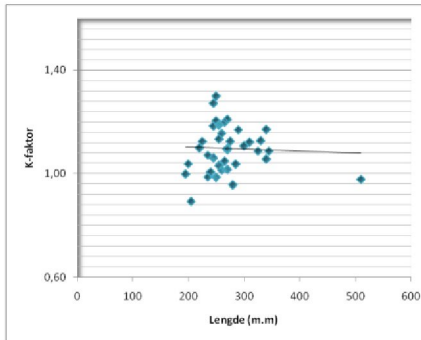
Djupvatn, n=58





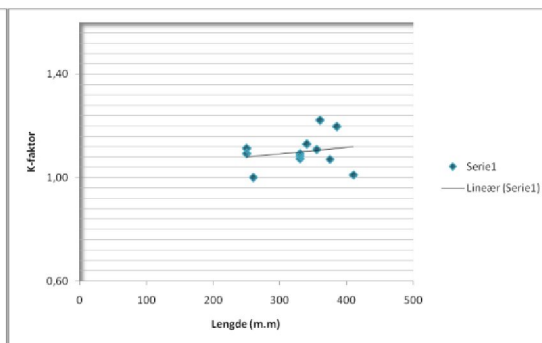
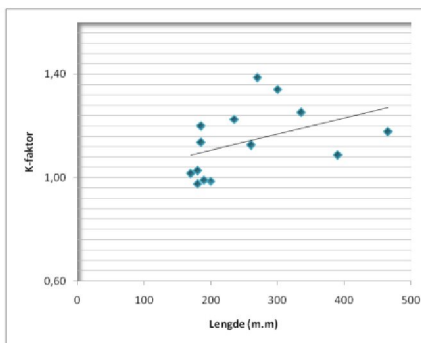
Nedre Stolsvatn, n=27

Øvre Stolsvatn, n=41



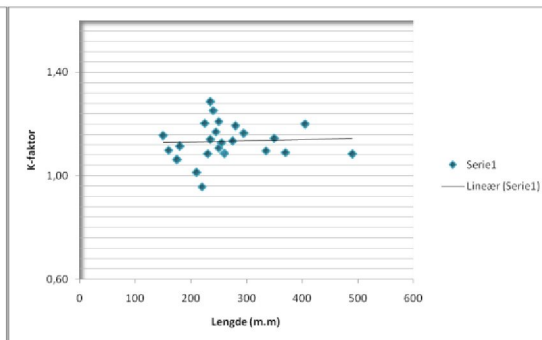
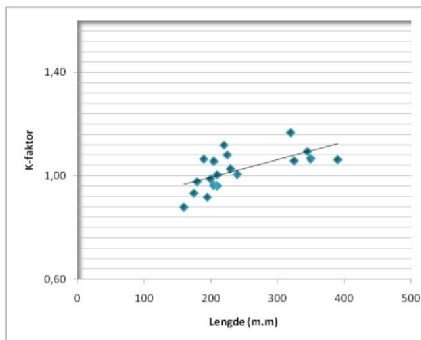
Geitevatn, n=38

Frosen, n=16



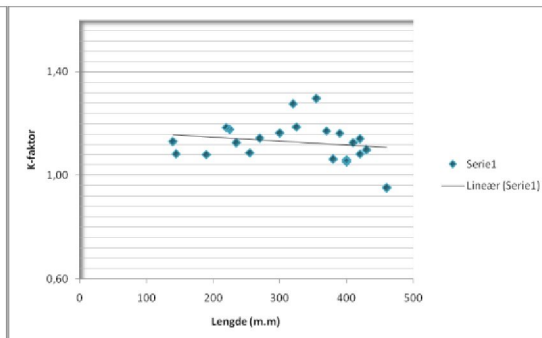
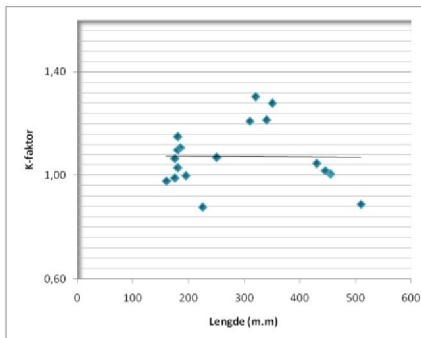
Buvatn, n=14

Stolstjern, n=12



Bjørnsennvatn, n=20

Orsendvatn, n=24



Riskevatn, n=18

Svarvatn, n=22

Figur 4.4.2: Kondisjonsfaktoren til ørret fanget i Stolsmagasinet, august 2010 spesifisert for de 12 vannene (n-total =326).



Kondisjonsfaktor spesifisert lengdegrupper og vann

Tabell 4.4.2 : viser ørretens kondisjon i ulike lengdegrupper i Stolsmagasinet i 2010 (n= 326) sammenliknet med prøvefiskene i 2000, 1987,1980 og 1969.

Generelt har ikke k-faktoren endret seg nevneverdig siden prøvefiske i 1987 og 2000 for de vann som da ble prøvefisket.

Øvre og nedre Storsvatn skiller seg ut da gjennomsnittlig k-faktoren har blitt redusert siden prøvefiskene i 2000 og 1987. I Øvre Storsvatn har gjennomsnittlig k-faktor blitt redusert med 0,13 siden 1987, og i Nedre Storsvatn 0,07 siden 2000.

I Buvatn og Frosen har derimot gjennomsnittlig k-faktor økt siden prøvefiskene i 2000 og 1987. I Buvatn har gjennomsnittlig k-faktor økt med 0,09 siden 2000 og i Frosen med 0,05 siden 1987.



Tabell 4.4.2: Ørretens kondisjon i ulike lengdegrupper i Stolsmagasinet i 2010 (n= 326) sammenliknet med prøvefiskene i 2000, 1987, 1989 og 1969.

Vann	År	Lengdegruppe (mm)												Gj.snitt
		130-159	160-189	190-219	220-249	250-279	280-309	310-339	340-369	370-399	400-429	430-459	>460	
lungsdalsvatn	2010	1,05	1,03	1,01	1,17	1,07		1,06	0,91		1,19	1,09		1,06
	2000		1,02	1,03	1,15	0,99	1,34							1,07
	1987		1,09	1,03	1,06	1,09	1,19	1,08			1,23		1,07	1,07
	1980		1,13	1,00	1,03	0,99	1,01	0,94	0,87					1,01
	1969													1,14
Djupvatn	2010	1,07	1,01	1,02	0,91	1,08	1,06	1,15	1,07	1,19	1,17	1,13		1,05
	2000		1,03	1,02		1,15	1,20							1,05
	1987		1,20	1,03	1,09	1,12	1,11				1,27			1,10
	1980		0,99	1,01	0,99	1,03	0,92	1,00	0,94					0,99
Øvre Stolsvatn	2010	1,25	1,04	1,05	0,95	1,02	1,09	1,14	1,04	1,13	1,10	1,09		1,09
	1987					1,25	1,16			1,27	1,21			1,22
	1980		1,18	1,01		1,06	0,96	1,04	1,03	1,02				1,04
Nedre Stolsvatn	2010		1,12	1,00	1,14	1,12	1,01	1,08	1,13	1,21	1,02	1,09	1,13	1,09
	2000		1,08	1,10	1,12	1,15	1,15	1,25		1,23		1,19		1,16
	1987			0,99	1,11	1,06	1,22	1,07				1,21		1,07
	1980			1,06	1,00	0,95	0,96	0,93	1,00	0,96				0,97
	1969													1,11
Geitevatn	2010			0,98	1,10	1,13	1,07	1,11	1,10				0,98	1,10
	1987		1,16	1,23	1,12	1,21	1,14	1,17				1,28	1,19	1,18
	1980				1,05	1,08	0,99	1,02	1,12	1,12	1,11		1,11	1,05
	1969													1,14
Riskevatn (Svara/Riskevatn) (Svara/Riskevatn)	2010		1,06	1,00	0,88	1,07		1,26	1,25			1,02	0,89	1,07
	2000		1,06	1,04	1,09			1,11		1,19	1,16	1,16		1,09
	1987			1,12	1,06	1,18	1,22	1,20	1,16					1,15
	1980						0,90	0,95	1,02	0,97				0,98
	1969													1,12
Svaravatn (Svara/Riskevatn) (Svara/Riskevatn)	2010	1,11		1,08	1,16	1,11	1,16	1,23	1,30	1,13	1,09	1,10	0,95	1,13
	1987			1,12	1,06	1,18	1,22	1,20	1,16					1,15
	1980						0,90	0,95	1,02	0,97				0,98
Orsendvatn	2010	1,16	1,09	1,02	1,16	1,13	1,18	1,10	1,15	1,09	1,20		1,08	1,13
	2000		1,09	1,00	1,14	1,15	1,10	1,15	1,24	1,17	1,12	1,21	1,21	1,09
	1987			1,06	1,13	1,10	1,09	1,08						1,10
	1980			1,01	1,02	1,00	1,02	1,02	0,95					1,00
Buvatn	2010		1,07	0,99	1,23	1,26	1,34	1,25		1,09			1,18	1,14
	2000		1,00	1,02	1,13	1,19		1,22	1,08	0,99				1,05
	1987			0,92	1,12	1,18	1,13	1,14	1,13			1,25		1,14
	1980			1,00	1,04	0,96	1,07	0,98	0,99	0,95	1,04	0,89	0,92	0,99
	1969													1,16
Frosen	2010		1,10	1,09	1,15	1,16	1,34	1,29		1,31		1,22	1,16	1,18
	1987		1,06	1,05	1,13	1,05	1,15		1,30				1,16	1,13
	1980			1,02	1,03	1,01	1,00	1,07	0,91			0,79	1,03	0,98
Bjørnsennvatn	2010		0,93	0,99	1,05			1,11	1,08	1,06				1,02
Stolstjern	2010					1,07		1,08	1,15	1,13	1,01			1,10
Stolsmagasinet	2010	1,09	1,04	1,01	1,11	1,12	1,11	1,14	1,12	1,15	1,09	1,10	1,07	1,09
	2000		1,03	1,02	1,13	1,15	1,18	1,18	1,13	1,17	1,14	1,18	1,21	1,09
	1987		1,13	1,05	1,10	1,14	1,16	1,12	1,20	1,27	1,24	1,15	1,14	1,11
	1980		1,10	1,02	1,02	1,01	0,98	0,99	0,98	1,00	1,03	0,84	1,02	1,00
	1969													1,13



4.5 Kjønnfordeling og kjønnsmodning

Stolsmagasinet

Det var 149 hannfisk (57 %) og 110 hunnfisk (43 %) i fangsten i fra de 22 ordinære Jensenseriene. Av disse var 17 % av hannene kjønnsmodne og 22 % av hunnene skulle gyte samme høst. Kjønnsmodning for hannfisk inntreer for fullt fra og med lengdegrupper 430-459, men enkeltfisker som er kjønnsmodne finnes fra og med lengdegruppe 220-249. Kjønnsmodning blant hunnfisk inntreer for fullt fra og med lengdegruppe 370- 399.

I vedlegg 1. er kjønnsmoden fisk fordelt på vann, lengdegrupper og kjønn. Generelt inntreer kjønnsmodning ved gode lengder, og ingen vann utmerker seg spesielt.

Tabell 4.5.1: Gytemoden hunnfisk i antall og prosent for de ulike vann i Stolsmagasinet i august 2010 (n=259) sammenholdt med data fra 2000 og 1987.

Vann	2010		2000		1987	
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	Antall	Prosent
Buvatn	3	23	0	0	0	0
Bjørnsennvatn	0	0				
Djupsvatn	2	5,4	0	0	1	2,3
Frosen	2	12,5			1	4,8
Geitevatn	1	2,7			1	4,2
lungsdalsvatn	2	8,6	0	0	0	0
Nedre Stolsvatn	2	8,3	0	0	1	5
Orsendvatn	0	0	3	7,9	0	0
Riskevatn	1	6,3	2	11,8	0	0
Stolstjern	1	8,3				
Svaravatn	7	36,8			0	0
Øvre Storsvatn	4	14,8			2	50
Stolsmagasinet	25	9,6	5	3,1	6	3,1



4.6 Kjøttfarge

Av Tabell 4.6.1 fremgår at det meste av ørreten i Stolsmagasinet hadde rød eller lyserød kjøttfarge (73 %). Den samme trenden så man i 1987 da 77 % av fangsten var rød eller lyserød.

I Iungsdalsvatn, Djupvatn, Bjørnsennvatn og Riskevatn var hvit kjøttfarge dominerende, dette skyldes et større innslag av småørret under 25 cm. I Geitevatn, Nedre Stolsvatn og Stolstjern, hvor innslaget av stor ørret var større var 84-100 av fisken rød eller lyserød. I Orsendvatn er ikke innslaget av større fisk så høy, selv om 95 % av ørreten var rød eller lyserød. Dette indikerer at krepsdyr også er viktig næring for en del av den mindre fisken.

Tabell 4.6.1: Fordeling av kjøttfarge hos ørret fanget i Stolsmagasinet august 2010 (n=259)

Vann	Antall Fisk	Kjøttfarge %		
		Hvit	Lyserød	Rød
Bjørnsennvatn	15	47	33	20
Buvatn	13	38	54	8
Djupvatn	37	51	24	24
Frosen	16	25	50	25
Geitvatn	37	16	73	11
Iungsdalsvatn	23	48	30	22
Nedre Stolsvatn	24	17	42	42
Orsendvatn	20	5	65	30
Riskevatn	16	44	38	19
Stolstjern	12	0	8	92
Svaravatn	19	11	42	47
Øvre Stolsvatn	27	19	22	59
Gjennomsnitt	259	27	41	32



4.7 Ernæring

Tabell 4.7.1 viser ørrets næringsvalg de ulike vannene og i sum for hele Stolsmagasinet. Med unntak av Svaravatn (0 %), Buvatn (5,6 %) og Riskevatn (17,9 %) er skjoldkrepss den viktigste arten/næringsvalg med en gjennomsnittlig volumprosent på 44,7 % i hele Stolsmagasinet.

Volumprosenten av skjoldkrepss var størst i Frosen, Djupvatn og Øvre Storsvatn med henholdsvis 86,2, 79,6 og 69,7 %.

I Svaravatn og Buvatn var dyreplankton det viktigste næringsvalget med henholdsvis 47,6 og 64,8 %.

I Riskevatn og Svaravatn inngår også Linsekrepss som en vesenlig bestanddel av næringsvalget med 12,3- 19,2 %.

Generelt er også ulike vannlevende insekt viktig i ørretens næringsvalg i de fleste vannene i Stolsmagasinet.

Næringsvalget har ikke endret seg i vesentlig grad fra prøvefiskene i 1987 og 2000 med enkelte unntak hvis en ser på hvert enkelt vann. I enkelte vann er fangsten såpass lav at det kan slå kraftig ut hvis en eller to fisker har stor fyllingsgrad og har preferert en bestemt art. Innslaget av Linsekrepss har i gjennomsnitt økt noe siden 1987 med 0,4 % til 4,4 % i 2010.

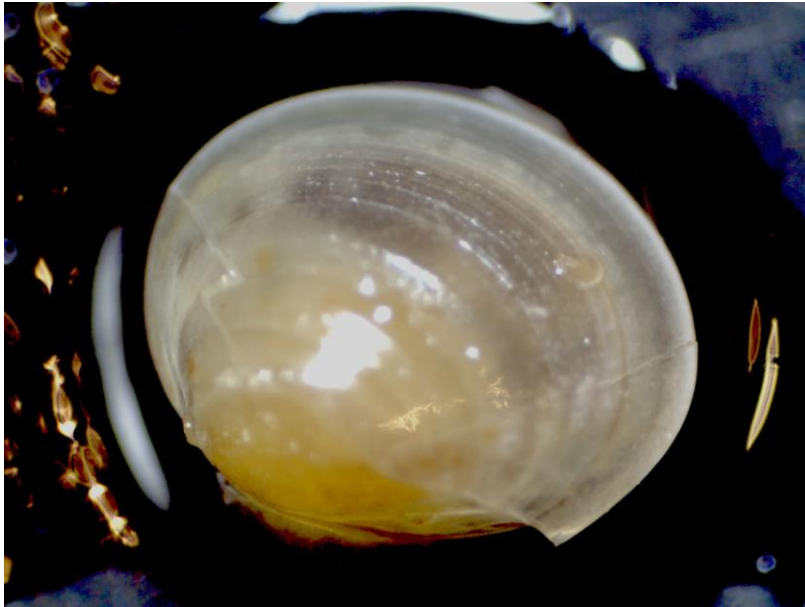
Hvis en skal trekke frem et enkelt vann er det Svaravatn der det i 2010 ikke ble registrert skjoldkrepss mot 33,3 % i 1987.

Gjennomsnittlig magefyllingsgrad i Stolsmagasinet i 2010 var på 2,5.

Magefyllingsgraden var spesielt god i Nedre Stolsvatn og Frosen med et gjennomsnitt på 3,4. I Svaravatn og Geitevatn var det flere mager som var helt tomme og magefyllingsgraden i gjennomsnitt var her henholdsvis kun på 1,4 og 1,5.

Tabell 4.7.1: Volumprosent av byttedyr i ulike hovednæringsgrupper hos ørret i Stolsmagasinet i august 2010 (n=259).

Vann	Gj.sn fyll. grad	Overflate insekt	Fisk	Vann insekt	Skjold krepss	Linse krepss	Dyre plankton	Snegler muslinger	Annet
lungsdalsvatn	2,8	1,6	0	28,9	54,8	0	14,7	0	
Djupvatn	2,5	0	0	9,9	79,6	0	10,5	0	
Øvre Storsvatn	2,5	2,2	5,3	10,2	69,7	0	12,6	0	
Nedre Stolsvatn	3,4	12,2	9,8	18,8	55,2	0	4,5	0,5	
Geitevatn	1,5	0	0	23,4	38,9	0	37,7	0	
Riskevatn	2,7	5,2	9,6	28,3	17,9	19,2	19,8	0	
Svaravatn	1,4	1,2	0	38,2	0	12,3	47,6	0,7	
Orsendvatn	2,8	29,1	3,2	7,1	38,2	0	21,2	1,2	
Buvatn	2,2	3,4	7,3	15,8	5,6	3,1	64,8	0	
Frosen	3,4	0	2,1	2,9	85,2	0,3	9,5	0	
Bjørnsennvatn	2,1	3,2	10,1	5,1	50,4	9,3	21,9	0	
Stolstjern	2,3	2,4	0	20,3	41,4	9,1	26,8	0	
Stolsmagasinet 2010	2,5	5,0	4,0	17,4	44,7	4,4	24,3	0,2	
Stolsmagasinet 2000	2,8	0,7	2,9	16,5	43,5	1,8	31,7	1,1	1,8
Stolsmagasinet 1987	2,5	4,2	2,1	25	40,8	0,4	27,5		



Bilde 4.7.1: Bilde av musling fra mageprøve i Orsendvatn tatt i mikroskop.



Bilde 4.7.2: Bilde av Skjoldkreps fra mageprøve i Øvre Stolsvatn



4.8 Rekruttering

Tabell 4.8.1 viser resultatet av elfiske i Stolsmagasinet i 2010. Frekvensen av ørekyte ved avfisking av strendene var relativt lav med en gjennomsnittlig tetthet av ørekyte på 3,7 stk/100 m². I 1987 var den gjennomsnittlige tettheten 3,6 stk/100 m².

I 2010 var 22,5 % av ørekyten som ble fanget i strandsonen infisert med remorm.

Tettheten av ørretunger langs strendene var lav, og alle som ble fanget var utsatt (fettfinne klipt). Registrert tetthet i 2010 var lavere enn i 1987, men da ble det blant annet påpekt at en del 0+ var fra årets utsett.

Tettheten av ørekyte er generelt vesentlig høyere i bekkene enn i Strandsonen. Spesielt stor var tettheten i sidebekk i Karka, opp til foss i bekk fra Blomtjern og bekken ved Geitevasstølen der det ble registrert en tetthet på 53-97,5 stk/100m². Frekvens av remorm i bekkene fremgår av tabell 4.8.1 og varierer fra 0-50 %.



Bilde 4.8.1: Ørekyte i Karka infisert av remorm

Generelt er rekrutteringen av ørret i bekkene i Stolsmagasinet lav. Det ble påvist naturlig rekruttering i:

1. Sørgrovi
2. Bekk fra Blomtjern
3. Bekk ved Geitevasstølen
4. Karka
5. Mjølga
6. Iungsdøla

Av disse 6 bekkene er det kun i Mjølga og Iungsdøla en kan anta at en har reproduksjon av betydning. Karka er av en egnet beskaffenhet og kan mulig også år om annet ha en reproduksjon av en viss betydning.



Mjølga og Lungsdøla har en lang tilgjengelig gytestrekning, og dette sammenhelt med at registrert yngeltetthet trolig er underestimert da elfiske forhold var vanskelig pga relativt stor vannføring produserer trolig årvisst et betydelig antall ørret.

Registrert yngeltetthet i Lungsdøla og Mjølga var på henholdsvis 6,25 og 3 stk/100 m².



Bilde 4.8.2: Ørret 0+ fra lungsdøla, lengde 31 mm



Bilde 4.8.3: Gytesubstrat i en kulp i lungsdøla



Tabell 4.8.1: Resultat fra elfiske i Stolsmagasinet, august 2010.

Lokalitet	Fiske- strekning (areal)	Antall fisk pr.100 m2					Kommentar
		Ørret			Ørekyt	Frekv. reorm	
		0+	1+	> 2			
Vann							
Buvatn (ved Vallo)	200				3	50	
Djupvatn (Godbekk-Sørgrovi)	700			0,57	4,7	21,2	alle ørret utsatt
Orsendvatn (denmning)	300				0,66		
Nedre Stolsvatn (Syd bekk Langtjern)	400			1	1,25		alle ørret utsatt
Frosen	400			1,3	9	17,6	all ørret utsatt
Bekk							
Bekk fra Blomtjern							
1. ved Buvatn (til foss)	80	0	1,25	3,75	97,5	5,1	
2. 200 m fra Buvatn	100	0	0	1	1		all ørret utsatt
3. 900 meter fra Buvatn	100	0	0	1	10	30	
Søregrovi (Djup)	200	0	0	1	1,5		
Godbekken (Djup)	130	0	0	0	0		Ingen fangst
Karka							
1. Fra veg	700	0	0,85	0,57	0,28		0,42 stk, >2 utsatt
2. Fra Svaravatn	400						
3. Sidebekk til Myrtjern	200	0	1	0,5	97	11,7	0,5, >2 ørret utsatt
Bekk fra Tvergasteintjern (Frosen)	200	0	0	0	3		
Mjølga (Djup)							
Parti 1	300	2	0	1			0,66 > 2 ørret utsatt
Parti 2	200	3	0	0			
Svori (Svaratjern/vatn)	1100	0	0	0	0		
lungsdøla	400	4,75	0,75	0,75			
Bekk fra Langtjern (Nedre Storsvatn)	100				13	7,6	
Bekk Geitevasstølen	140	0	0,71	1,42	53	13	1,0, >2 ørret utsatt
Bekk Vallo	100				2	50	



4.9 Vannkvalitet

Vannprøvene tabell 4.9.1 viser ingen tegn på forsuringsproblematikk i noen av vannene, med en pH på 6,4-6,8. Kalsium og alkalitetsverdier er noe lave, men med såpass høy pH vil som oftest ørreten klare seg bra.

Vannprøvene tabell 4.9.2 viser ingen tegn på forsuringsproblematikk i noen av bekkene som ble elfisket, med en pH på 6,3-7,2.

Særlig i Mjølga var calcium og alkalitetsverdier lave.

Tabell 4.9.1: Resultater av vannprøve tatt i de 12 vannene i Stolsmagasinet, august 2010

Lokalitet	Dato	PH	Kond. (μ S/cm)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)	Farge (mg Pt/l)
Iungsdalsvatn	aug. 2010	6,4	8,1	0,78	37	<10	<5
Djupvatn	aug. 2010	6,5	8,3	0,78	40	<10	<5
Øvre Stolsvatn	aug. 2010	6,6	8,7	0,78	42	<10	<5
Nedre Stolsvatn	aug. 2010	6,6	8,9	0,85	44	<10	<5
Geitevatn	aug. 2010	6,6	9,8	1,00	52	<10	<9
Riskevatn	aug. 2010	6,5	9,0	0,86	47	10	5
Svaravatn	aug. 2010	6,5	9,5	0,86	48	10	8
Orsendvatn	aug. 2010	6,6	9,3	0,85	49	<10	<5
Buvatn	aug. 2010	6,7	11,7	1,3	70	<10	7
Frosen	aug. 2010	6,5	9,9	0,95	54	<10	5
Bjørnsennvatn	aug. 2010	6,5	9,5	0,89	49	11	9
Stolstjern	aug. 2010	6,8	12,5	1,2	81	<10	5

Tabell 4.9.2: Resultater av vannprøve tatt i de 10 bekkene som ble elfisket i Stolsmagasinet, august 2010

Lokalitet	Dato	PH	Kond. (μ S/cm)	Ca (Mg/l)	ALKe (uekv/l)	AL (ug/l)	Farge (mg Pt/l)
Bekk fra Blomtjern	aug. 2010	7,2	29,5	4,6	226	<10	13
Sørgrovi	aug. 2010	6,7	10,2	0,69	55	15	13
Godbekken	aug. 2010	7,0	17,5	1,9	112	19	19
Karka	aug. 2010	6,7	13,8	1,5	84	15	24
Bekk fra Tvergastintjern	aug. 2010	7,2	31,2	4,90	248	<10	28
Mjølga	aug. 2010	6,4	6,4	0,48	27	13	5
Svori	aug. 2010	6,3	10,8	0,91	50	13	7
Iungsdøla	aug. 2010	6,8	11,7	1,4	64	<10	<5
Bekk fra Langtjern	aug. 2010	6,3	12,5	1,7	76	20	62
Bekk ved Geitevasstølen	aug. 2010	6,8	19,3	3,2	128	17	85



4.10 Plankton

Plankton prøven ble tatt som 3 representative vertikale trekk i hvert vann. De tre vertikale trekkene ble samlet i en prøve og analysert samlet.

Ceriodaphnia/ Daphnia og Holopedium gibberum (gelekreps) dominerte i planktonprøvene med høyest gjennomsnittlig forekomst.

Viktige arter i ”ikke-sure” områder er slekten *Daphnia*, de pelagiske cyclopoide copepodene (spesielt *C. scutifer*) og rotatorier av slekten *Conochilus*.

God forekomst av de ovennevnte arter og slekter indikerer at det ikke er noen forsuringsproblematikk i Stolsmagasinet.

Tabell 4.10.1: Relativ mengde av plankton fra prøver tatt i de 12 vannene i Stolsmagasinet, august 2010

Innsjø	Ceriodaphnia/ Daphnia	Bosmina longispina	Holopedium gibberum	Bothytrepes longimanaus	Heterosope saliens	Eudiaptomus sp.	Acanthodiptomus sp.	Cyclops sp.	Kellicottia longispina	Conochilus spp.	Chaoborus flavicans
Frosen	+++		+++/m		++	+		++	+	++	
Buvatn	+++/m		++		+	++	+	+	++	++	
Geitevatn	+++/m		++		++			+	++		
Riskevatn	+++/m		+++/m		++			++	+	+	
Svaravatn	+++/m	++	+		++				+		
Orsendvatn	+++		+++/m	+	++			+	++	+	
Øvre Stolsvatn	+++	+	++		++			++	++		+++
Bjørnsennvatn	++	+	+++	+	+++			++	++	+++	
Djupsvatn	+++	+	+++/m		++			++	+		
Stolstjern	+++/m		+	+	++	+	+	+	++	++	
lungsdalsvatn	+++/m	+	++		+++			+	+		
Nedre Stolsvatn	+++/m	+	+		++			+	++	+	+

+++/m: masseforekomst;

+++ : svært vanlig;

++ : middels forekomst;

+ : til stede i lite antall;



4.11 Parasitter

Parasitter som ble funnet i Stolsmagasinet var alle av bendelormslekten *Diphyllobotrium*. Larvene har fiskespisende fugler som sluttvert og blir kjønnsmodne i fugletarmen. Eggene kommer ut i vannet, hvor nye larver utvikler seg gjennom mellomverter som hoppekreps og fisk.

Det ble funnet parasitter i 11,8 % av ørreten som ble fanget i Stolsmagasinet. Parasittangrepet var størst i Geitevatn, Øvre og Nedre Storsvatn. Parasittmengden i hvert enkelt ørretindivid må karakteriseres som lav.

4.12 Fangstatistikk

Tabell 4.12.1 viser samlet fangststatistikk for Stolsmagasinet i 2010. Fangststatistikken representerte 5565 garnnetter. Fangsten lå på 3283 fisk med en samlet vekt på 2168 kg, i tillegg ble det fanget 1302 fisk med en samlet vekt på 750 kg.

I sum gir dette en totalfangst på innrapporterte fangstskjemaer i Stolsmagasinet i 2010 på 4585 fisk med en samlet vekt på 2932 kg.

Fangsten per garnnatt var størst i Nedre Storsvatn med 1,46 fisk/garnnatt og lavest i Svaravatn med 0,32 fisk/garnnatt.

Gjennomsnittlig størrelse var høyest i Stolstjern med 865 gram, og lavest i Geitevatn med 538 gram.

I Iungsdalsvatn ble det ikke sendt inn fangstoppgaver.

Tabell 4.12.2 viser at antall fisk/garnnatt har økt til 0,59 i 2010 mot 0,3 i 1987. I 1980 var fangst/garnnatt høyere med 0,7. Gjennomsnittlig størrelse har gått ned fra 750 gram i 1987 til 660 gram i 2010.

Vekt per garnnatt har økt i forhold til både 1987 og 1980.

Fangststatistikken viser at 55 % av fisken som fanges i garn er utsatt fisk.



Tabell 4.12.1: Fangststatistikk for Stolsmagasinet i 2010 fordelt på ulike vann.

	Garnfiske						Sportsfiske		
	Ant. garn	Ant. fisk	Kilo	Fisk pr garnnatt	Gj. vekt	Ant. merka fisk	Ant. fisk	Kilo	Ant. merka fisk
Buvatn	1 486	626	418	0,42	667	584	273	154	257
Djupsvatn	1 022	638	392	0,62	615	157	166	91	62
lungsdalen	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
Geitevatn	295	226	122	0,77	538	161	106	49	69
Bjørsvatn	60	22	14	0,37	641	14	5	3	4
Frosen/Orsenv/Mjåvatn	1 011	503	317	0,50	631	341	116	73	89
Øvre Storsvatn	588	394	266	0,67	676	229	155	96	58
Nedre Storsvatn	415	607	414	1,46	681	208	381	240	162
Svaravatn	154	50	38	0,32	754	25	56	32	38
Stolstjern	534	217	188	0,41	865	77	44	26	11
Stolsmagasinet	5 565	3 283	2 168	0,59	660	1 796	1 302	764	750
Fisk pr garnnatt		0,59							
Gj. vekt			0,660					0,59	
% merka (utsatt)						55			58

Tabell 4.12.2: Fangststatistikk for 2010 sammenliknet med oppgaver i 1980 og 1987

	2010	1987	1980
Svarprosent	anslått ca 80 %	36 %	60 %
Antall Garnnetter	5565	3200	7750
Antall fisk	3283	993	4980
Vekt (kg)	2168	750	2560
Gjennomsnittsvekt (g)	660	750	500
Antall fisk/garnnatt	0,59	0,3	0,7
Vekt/garnnatt	0,389	0,234	0,333

I 1980 ble avkastningen beregnet til 0,7-1-1 kg/ha, dvs. 2500- 3960 kg. Hvis en forutsetter at en har fått rapportert ca 80 % av fangsten er den totale avkastningen i 2010 på 3665 kg, dvs. 1,01 kg/ha. Dette er en oppgang fra 1987 da avkastningen var på 0,58 kg/ha, i 1980 var avkastningen på 1,18 kg/ha. Det understrekes at det er gjort antagelser i beregningsmetodikken ovenfor.



5.0 Vurderinger

Totalt ble det fanget 259 ørret i de 22 standard Jensenseriene som ble benyttet under prøvefisket i Stolsmagasinet i 2010. Fangstens største fisk var 56 cm og 1937 gram. I 16 mm garn ble det fanget klart mest småfisk i Djupvatn og Iungsdalsvatn med henholdsvis 7,5 og 6 fisk per garnnatt.

Fangsten i 21 mm flytegarn var god, (Øvre Stolsvatn (7 stk), Djupvatn (5 stk) og Nedre Stolsvatn (2 stk)) og viser at den mindre ørreten også går pelagisk som indikerer en næringskonkurranse i strandsonen.

Fangst (antall) eller vekt pr garnserie eller garn gir et inntrykk av ørretbestanden i et vann.

I Stolsmagasinet var den gjennomsnittlige fangsten under prøvefisket i 2010 på 11,8 fisk/standard Jensenserie. Dette er en oppgang på 9,2 % fra 10,8 i 1987 og en nedgang på 21,9 % fra 15,1% i 1980. I 2010 ble det fanget 13,3 fisk/garnserie, men det var da bare 6 vann som ble prøvefisket så en direkte sammenlikning er vanskelig.

Gjennomsnittvekten til ørreten i fangsten har økt markant siden 1987 fra 247 gram til 341,5 gram i 2010. Selv om antall fisk per serie ikke har økt med mer enn 9,2 % har total vekt per garnserie økt med 51,2 % fra 2662 gram i 1987 til 4024 gram i 2010. I 1980 var fangsten i vekt/garnserie noe høyere enn i 2010, men bestod da av en større andel individer med en lavere gjennomsnittsvekt.

Fra vann til vann i Stolsmagasinet var det en betydelig variasjon både av antall fisk/garnserie, vekt/ garnserie og gjennomsnittlig størrelse til ørreten i fangsten.

Antall fisk/garnnatt var høyest i Djup og Geitevatn med 18,5 fisk/garnserie og lavest i Buvatn med 6,4 fisk/garnserie. I vekt var fangsten klart størst i Nedre Stolsvatn med 6,7 kg/garnserie, og minst i Buvatn med 1,84 kg/garnserie. Gjennomsnittlig størrelse til ørreten varierte fra lavest i Iungsdalsvatn med 210 gram til høyest i Nedre Stolsvatn med 558 gram. I Frosen ble det fanget 4 fisk over 1 kg i de to Jensenseriene.

Fangsten per garnserie i de ulike vannene karakteriseres som lav- middels og viser at tettheten av fisk er lav.

Av tabell 4.1.15 er det en trend at garn i maskevidde 35-52 i gjennomsnitt fanger mer fisk enn i 1987.

I 2010 var det maskevidde 26 mm med 2,4 fisk/garnnatt som fisket best. I 1987 var det 29 og 26 mm med henholdsvis 3,8 og 3,7 fisk/garnnatt

Lengdefordelingen i Stolsmagasinet viser en ”normal” trend med størst antall individer i små lengdegrupper med en jevn avtagende trend med økte lengdegrupper. Lengdegrupper 130-279 mm representerer 54,5 % av fangsten. Enkeltvann avviker fra denne trenden, Djupvatn og Iungsdalsvatn utmerker seg med en mye høyere andel fisk i små lengdegrupper. I Orsendvatn er særlig lengdegrupper 220-279 bra representert med 60 % av fangsten.

Øvre og Nedre Storsvatn utmerker seg med bra representasjon i lengdegrupper 289-489 mm



I enkelte av vannene har man en noe ujevn lengdefordelig, som viser at enkelte årsklasser er sterkere/har hatt bedre overlevelse enn andre.

Generelt er trenden i Stolsmagasinet at det er blitt en høyere andel fisk i større lengdegrupper enn ved prøvafiske i 1987.

Generelt vokser ørreten i Stolsmagasinet bra, men gjennomsnittlig lengdetilvekst øker ved 4-5 års alder. Dette viser at småfisken (under 22cm) har en relativt hard næringskonkurransen. Dette er en kjent problemstilling i vann som har ørekyte. Ørekyten oppholder seg i strandsonen og konkurrerer om mange av de samme byttedyrene som ørreten. K-faktoren for ørreten under 22 cm indikerer det samme som vekstkurven, og mange av de mindre fiskene hadde en svært lav k-faktor. Generelt var spredningen i k-faktor for mindre fisk stor, fra 0,83-1,25.

Årlig gjennomsnittlig lengdetilvekst viser en utflatning ved 8 års alder, da har fisken oppnådd en gjennomsnittlig lengde på ca 41 cm.

Gjennomsnittlig årlig vekst var lavest i Lungdalsvatn og Djup, her er også den naturlige rekrutteringen stor med henholdsvis 48 og 63 %. El. Fiske i Djupvatn og opplysninger fra lokale personer kan indikere at forekomsten av ørekyte er relativt stor i Djupvatn og Lungdalsvatn slik at næringskonkurransen for småfisken er stor.

Best var veksten i Buvatn, Frosen og Øvre og Nedre Stolsvatn.

Det er i årets rapport beregnet empirisk vekst med bakgrunn i analyse av otolitter i motsetning til tilbakeberegnet vekst med bakgrunn i skjell ved tidligere prøvafiske. Dette medfører at en ikke kan sammenlikne direkte med tidligere prøvafiske uten visse forbehold. Det kan synes som veksten til ørreten i 2010 er på nivå med prøvafisket i 1987, mulig noe lavere.

Veksten er god- meget god fra 4-5 års alder.

Alderfordelingen samsvarer bra med lengdefordelingen og preges av størst andel 4 og 5 åringer med 51,7 % av fangsten. Det har siden prøvafisket i 1987 skjedd en alderforskyvning da 88,3 % av fangsten var 4 år eller yngre. I 2010 var 27,4 % 4 år eller yngre.

Gjennomsnittlig k-faktor til ørret i Stolsmagasinet er 1,09, som er god. K-faktor har endret seg lite fra prøvafisket i 1987 da den var 1,11. Gjennomsnittlig k-faktor har i de fleste vannene i Stolsmagasinet en markant og klar økende trend med økt fiskelengde.

Unntakene er Orsendvatn og Riskevatn der trenden er at gjennomsnittlig k-faktor er stabil for alle lengdegrupper og Geitevatn og Svaravatn der trenden er en svakt nedadgående k-faktor med økt lengde.

Mange av de mindre fiskene under 22 cm er magre og har en meget lav k-faktor som trolig kan tilskrives konkurranse om næring i strandsonen med ørekyte. Den lave k-faktoren viser at det er en relativt høy stressfaktor blant mindre fisk med svekkede individer som kan medføre en betydelig dødelighet.

Lavest gjennomsnittlig k-faktor hadde ørreten i Bjørnsennvatn med 1,02 og høyest i Frosen med 1,18

Generelt er det lite gytemoden fisk av fangsten, og kjønnsmodning skjer først ved gode lengder.



Kjøttfargen til ørreten i Stolsmagasinet preges av rød og lyserød (77 %), og viser at krepsdyr er en viktig bestandsdel av ørretens diett.

Skjoldkreps er det viktigste næringsdyret til ørreten i Stolsmagasinet og utgjorde 44,7 % av mageinnholdet. Analyser av mageinnhold i 1987 viser det samme bildet med unntak av en høyere andel Linsekreps i 2010. Det har skjedd en betydelig forbedring siden 1980 da skjoldkreps hadde en langt mindre betydning.

Generelt er rekrutteringen i bekkene i Stolsmagasinet meget lav, med unntak av Mjølga og Iungsdøla. Disse to elvene/bekkene produserer årvisst trolig et betydelig antall ørret. Den høye andelen naturlig rekruttert fisk i Djupvatn (63 %) og Iungsdalsvatn (48 %) bekrefter dette. I Nedre Storsvatn var også andelen naturlig rekruttert fisk betydelig med 50 %.

Totalt sett i Stolsmagasinet er utsatt fisk viktig og en nødvendighet, 66,9 % av den totale fangsten på 326 ørret var utsatt fisk. I Geitevatn og Frosen var 100 % utsatt fisk.

Vannkvaliteten i vannene og bekkene som ble undersøkt var god og viste pH-verdier på mellom 6,3-7,2. Planktonprøvene viser med forekomst av forsuringssømfintlige arter at det ikke er forsuringproblematikk i Stolsmagasinet.

I 1980 ble avkastningen beregnet til 0,7-1-1 kg/ha, dvs. 2500- 3960 kg. Hvis en forutsetter at en har fått rapportert ca 80 % av fangsten er den totale avkastningen i 2010 på 3665 kg, dvs. 1,01 kg/ha.

Selv om Stolsmagasinet er regulert bør det kunne gi en avkastning på 1,5 kg/ha/år som samsvarer med det som ble funnet i andre reguleringsmagasin (Borgstrøm og Hansen 1987). Dette gir 5500 kg/år og er 50 % høyere en beregnet totalavkastning i 2010.

Det meste av garnfiske skjer med 39 mm bunn garn, og det synes som dette er en hensiktsmessig maskevidde også i fremtiden. Det kan vurderes å fiske med en noe større andel 45 mm i enkelte vann der fisken viser en god og utholdende vekst.

Sammendrag og vurdering av utsettingspålegg

Fangst per garnserie viser at tettheten av ørret i Stolsmagasinet generelt er noe lav. Økende k-faktor med økende fiskelengde viser at det er bra med næring for den større fisken. Økt vekst fra 4-5 års alder og god vekst frem til 8 års alder viser det samme.

Lav gjennomsnittlig k-faktor for fisk under 22 cm og mange individer med meget lav k-faktor viser en betydelig næringskonkurrans for småørret, og at det er en betydelig dødelighet blant utsatt fisk/mindre fisk.

En endring av utsettet til eldre fisk/større gjennomsnittlig lengde vil kunne gi en positiv effekt for fiskebestanden i Stolsmagasinet. Utsatt fisk vil da raskere oppnå en størrelse der næringskonkurransen blir lavere, og en vil få en mer livskraftig småfiskbestand med en høyere gjennomsnittlig k-faktor. En kan vente at dette også resulterer i en betydelig økt overlevelsesprosent for utsatt fisk.



Det er i utgangspunktet i forslaget til nytt utsetningspålegg brukt en faktor på 1:0,65, dvs. 1 stk ettårig settefisk tilsvarer 0,65 stk 2-somrig/2-årig settefisk. Det er brukt begrepet 2-somrig/2-årig settefisk i foreslått utsetningspålegg, med dette menes fisk i lengder 16-20 cm. Settefiskens lengde er det viktigste, og ikke den faktiske alder. Det er orientert om at Hallingfisk AS jobber med å forbedre veksten til settefisk, og det er derfor valgt å relatere forslag til nytt utsetningspålegg til fiskelengde og ikke alder. Hvert vann er vurdert separat

På bakgrunn av en totalvurdering av det innsamlede og analyserte materiale forslås i Tabell 5.1 nytt utsetningspålegg. Målet med forslag til nytt utsetningspålegg er en bedre vekst for småørreten og en generell økning av tettheten av ørret i Stolsmagasinet. Omleggingen av eventuelt utsetningspålegg til vesentlig større fisk er relativt drastisk, og det bør utføres et nytt prøvefiske om 5 år. Dette for å kunne fange opp endringer i fiskebestanden å evaluere det nye utsetningspålegget.

Tabell 5.1: Tidligere og forslag til nytt utsetningspålegg i Stolsmagasinet av stedegen stamme.

Vann	Tidligere Utsetningspålegg (1 årig ørret)	Forslag nytt Utsetningspålegg (ørret i lengde 16-20 cm)
Frosen	2400	1700
Buvatn	6000	4200
Orsendvatn	3200	2000
Nedre Stolsvatn	4900	2800
Øvre Stolsvatn	4100	2500
Stolstjern	1000	700
Djupvatn	6100	3000
Riskevatn	4400	2800
Bjørnsennvatn	500	200
Svaravatn	1900	1400
Geitevatn	2000	1200
lungsdalsvatn	2000	1200
Sum	38500	23700



Referanser

Borgstrøm, R., Hansen, R.P. 1987. Fisk i ferskvann . Økologi og ressursforvaltning. Landbruksforlaget .

Garnås, E., Gunnerød T.B. 1981. Fiskebiologiske undersøkelser i regulerte vatn i Hallingdal i 1980. Rapport nr 8-1981 fra RU DVF .

Garnås, E., Enerud, J 1988. Fiskebiologiske undersøkelser i Stolsmagasinet, Ål og Hol kommuner 1987.Rapport nr. 11. 1988

Enerud, J 2000. Fiskebiologiske undersøkelser i Stolsmagasinet, Ål og Hol kommuner Buskerud fylke.

**Vedlegg 1, Kjønnsmodning spesifisert på lengdegrupper og vann i Stolsmagasinet**

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
190-219	4		1	
220-249	4	25	1	
310-339	1		1	
340-369	2			
370-399	1			

Bjørnsennvatn, n=15

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-189	3		1	
190-219			2	
220-249			1	100
250-279	2	50		
280-309	1			
310-339			1	100
370-399			1	100
460-489	1			

Buvatn, n=13

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-189	2		2	
190-219	8		7	
220-249	1		1	
250-279	4		1	
280-309	2		1	
310-339	2	50		
340-369	1			
370-399	1		1	100
400-429	1			
430-459	1	100	1	100

Djupsvatn, n=37



Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-189	2		1	
190-219	1			
220-249	1		2	
250-279	1		1	
280-309	1	100		
310-339	1			
370-398			1	100
430-459	1		1	100
460-489	2	100		

Frosen, n=16

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
190-219			3	
220-249	3		4	
250-279	9	22	7	
280-309			4	
310-339			3	
340-369	1		2	50
490-519	1	100		

Geitevatn, n=37

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-189	1		1	
190-219	4		5	
220-249	5	40	1	
250-279	1		1	
310-339			1	
340-369	1			
400-429			1	100
430-459			1	100

Iungsdalsvatn, n=23



Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-189			1	
190-219	2		1	
220-249	1			
250-279			1	
280-309	3	33		
310-339	2			
340-369	2		1	
370-399	1		1	100
400-429			3	
430-459	2	50		
460-489	1	100	1	100
550-579	1	100		

Nedre Stolsvatn, n=24

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
190-219			1	
220-249	5		2	
250-279	2		3	
280-309	2			
310-339	1			
40-369	1			
370-399			1	
400-429	1			
490-519	1	100		

Orsendvatn, n=20



Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
160-189	4		1	
190-219	1			
220-249	1			
250-279	1			
310-339	2	50		
340-369	2	50		
430-459	2	50	1	100
490-519	1	100		

Riskevatn, n=16

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
250-279	1		2	
310-339	2		1	
340-369	1		2	
370-399	1	100	1	100
400-429	1			

Stolstjern, n=12

Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
220-249	1		2	
250-279	1		1	
280-309			1	
310-339	2	50		
340-369	1	100		
370-399	1		2	100
400-429	2		3	100
430-459			1	100
460-489			1	100

Svaravatn, n=19



Lengdegruppe (mm)	Hann		Hunn	
	Antall	% moden	Antall	% moden
130-159	1			
160-189	1		1	
190-219	1			
220-249			1	
250-279	2			
280-309	1		4	
310-339	3		2	
340-369	2			
370-399	2	50	2	100
400-429	1			
430-459	1	100	2	100

Øvre Stolsvatn , n=27

Fiskeribiologisk undersøkelse i Strandavatn i Hol kommune.

Åge Brabrand, Svein Jakob Saltveit, Henning Pavels
og Trond Bremnes



Denne rapportserien utgis av:

Naturhistorisk museum
Postboks 1172 Blindern
0318 Oslo

www.nhm.uio.no

Publiseringsform:

Trykket og elektronisk (pdf)

Forfattere:

Åge Brabrand, Svein Jakob Saltveit, Henning Pavels og Trond Bremnes

Sitering:

Brabrand, Å., Saltveit, S.J., Pavels, H. og Bremnes, T. 2012. Fiskeribiologisk undersøkelse i Strandavatn i Hol kommune. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport 25, 26 s.

ISSN: 1891-8050

ISBN: 978-82-7970-039-5

Fra 2011 inngår forskningsrapportene fra LFI i ny rapportserie ved Naturhistorisk museum.

Gammelt rapportarkiv for LFI for perioden 1972-2010:
<http://www.nhm.uio.no/forskning/publikasjoner/lfi-rapporter/>

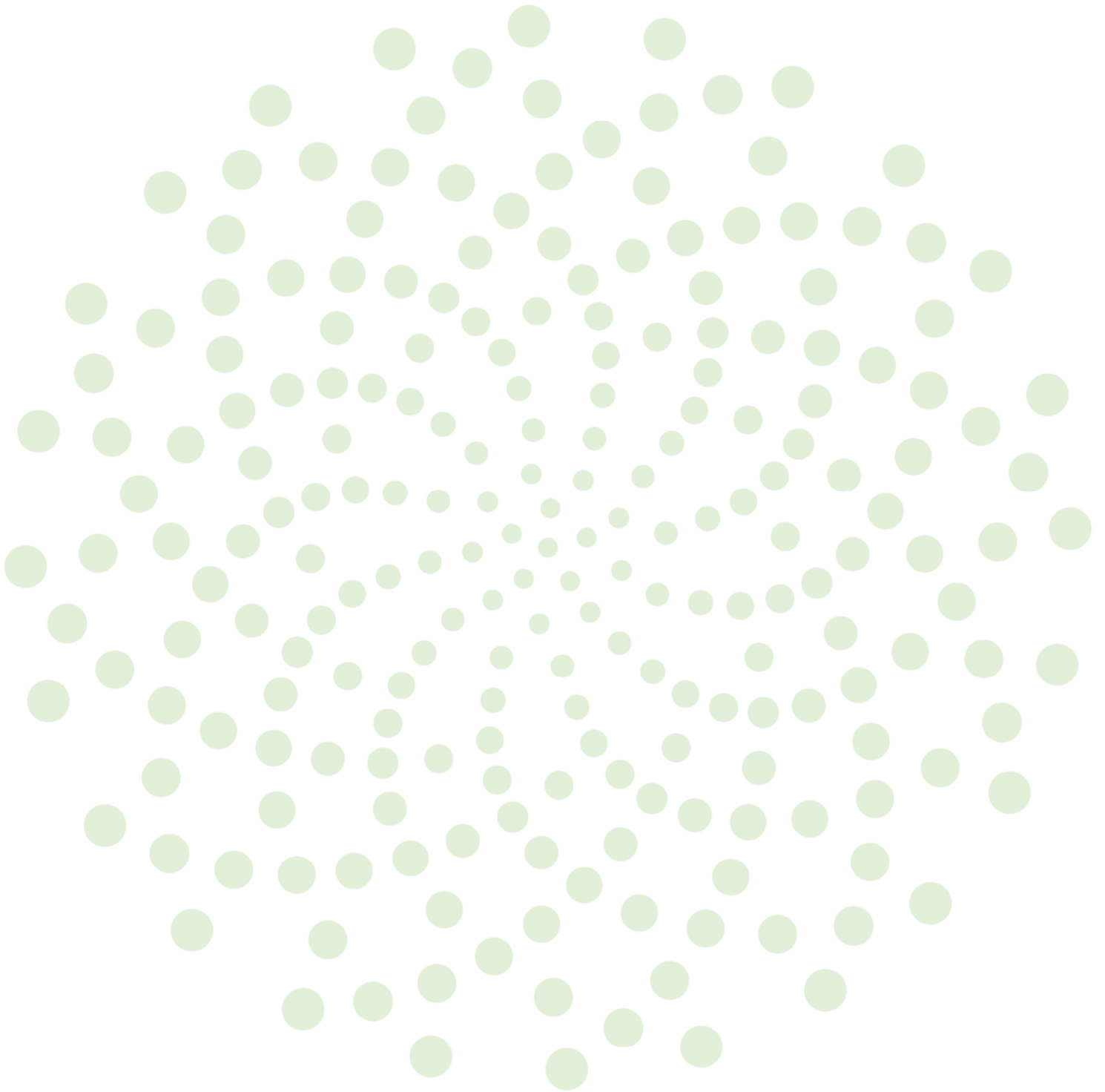
Forsidebilde: Henning Pavels



Fiskeribiologisk undersøkelse i Strandavatn i Hol kommune

Åge Brabrand, Svein Jakob Saltveit,
Henning Pavels og Trond Bremnes





Antall sider og bilag: 26 sider		Tittel Fiskeribiologisk undersøkelse i Strandavatn i Hol kommune	
		Forfatter(e)/ enhet: Åge Brabrand (NHM) Svein Jakob Saltveit (NHM) Henning Pavels (NHM) Trond Bremnes (NHM)	
Rapportnummer: 25	Gradering: Åpen	Prosjektleder: Svein Jakob Saltveit	Prosjektnummer: 430261
ISSN 1891-8050	Dato: 20.2.2013	Oppdragsgiver(e): E-CO Vannkraft AS	
ISBN 978-82-7970-039-5		Oppdragsgiversref. Bjørn Otto Dønnum	

Sammendrag:

Strandavatn i Hol kommune er et gammelt reguleringsmagasin med reguleringshøyde 28 m gjennom heving fra opprinnelig vannstand. Det er i dag ørret og ørekyte innsjøen. Utsettingspålegget fra 1990 er på 14.500 ett-årig ørret av lokal stamme. For å gi en tilstandsbeskrivelse av fiskebestanden og for å vurdere tilslaget av utsatt fisk er det foretatt en fiskeribiologisk undersøkelse i Strandavatn ved et prøvefiske i august 2012. I tillegg er ungfiskbestanden på innløpselver undersøkt ved elektrofiske.

Til tross for 28 m regulering er det ørret til stede med rimelig god kvalitet, men veksten er dårligere i 2012 enn den funnet i 2002, og det er også lavere kondisjon, spesielt for fisk større enn 25 cm. Andelen utsatt fisk var i 2012 på 16,8 %, mot 21 % i 2002 og 60 % i 1989. Bestands- og størrelsesfordelingen av villfisk viser et betydelig mindre innslag av fisk over 25 cm i 2012, noe som trolig skyldes økt beskatning med 35 mm, mens det tidligere ble brukt 39 mm som minste tillatte maskevidde. Det er i dag ingen restriksjoner på maskevidde.

Utsatt ørret er som ett-årig fisk ca 8-13 cm ved utsetting, og har omtrent samme årlige tilvekst som villfisk. Utsatt fisk var dominert av 2-4 åringer, og utsatt fisk eldre enn 6 år ble ikke påvist. I 2012 ble det på grunnlag av skjell påvist at 24 % av den utsatte fisken ikke var finneklippet, noe som bidrar til feilvurdering av tilslaget på utsatt fisk.

Dagens produksjon av ørret henger sammen med brukbar forekomst av skjoldkreps, linsekreps og planktonkrepsen *Bythotrephes longimanus*. Disse tåler stor reguleringshøyde, men for at skjoldkreps fortsatt kan være et viktig næringsdyr for ørret må magasinet manøvreres slik at skjoldkreps kan fullføre livssyklus. Marflo ble funnet i små mengder.

Det er i dag ikke noe som tyder på for liten rekruttering. Alderssammensetningen av villfisk viser stor andel småfisk, og det ble funnet høye tettheter spesielt i Urdvasselva, som er den største innløpselva. Brukbar naturlig rekruttering og fravær av fisk større enn 25 cm indikerer to tiltak:

- Opphør i utsettingene. Dette bør gjøres uavhengig av andre tiltak.
- Forskyve beskatningen til større fisk. Det anbefales en minste tillatt maskevidde som er høyere enn 35 mm.

Endringen foreslås for en periode på 5 år med påfølgende evaluering.





Forord

Strandavatn i Hol kommune inngår i Holsreguleringene etter at Oslo Lysverker (E-CO Vannkraft AS) ble gitt konsesjon til heving 24 m i 1948, og etter ytterligere heving i 1956 er reguleringshøyden i Strandavatn 28 m.

Opprinnelig var det kun ørret i Strandavatn, men det finnes nå også ørekyte som etablerte seg tidlig på 1990-tallet. Det har tidligere vært satt ut regnbueørret, men denne har i dag ikke bestand.

For å bøte på skader på reguleringen er det gitt pålegg om utsetting av fisk. Gjeldende utsettingspålegg fra 1990 har vært 14.500 ett-årig ørret, og fra da av ble det benyttet lokal stamme som utsettingsmateriale. Behovet for utsetting er evaluert flere ganger, sist i 2002 av Westly (2003). Den foreliggende rapport har som målsetting å foreta en bestandsanalyse og vurdere tilslaget til utsatt fisk.

Grunneierlaget for Strandavatn ved Sven Kåre Anfinset takkes for praktisk hjelp i forbindelse med feltarbeidet, og for å ha gitt opplysninger om fiske.

Oslo 10. februar 2013



Åge Brabrand



Innhold

1.	INNLEDNING	11
2.	PROBLEMSTILLING	11
3.	MANDAT.....	12
4.	METODIKK	12
4.1.	VANNKJEMI.....	12
4.2.	GARNFISKE	12
4.1.	ELEKTROFISKE.....	13
5.	RESULTATER.....	14
5.1.	VANNKJEMI OG SIKTEDYP	14
5.2.	PRØVEFISKE	14
5.3.	LENGDEFORDELING.....	15
5.4.	ALDERSSAMMENSETNING OG VEKST	16
5.5.	KJØNNSMODNING	18
5.6.	KJØTTFARGE.....	19
5.7.	KONDISJON	19
5.8.	ERNÆRING	20
5.1.	NATURLIG REKRUTTERING	20
5.2.	FANGSTOPPLYSNINGER.....	21
6.	KOMMENTARER.....	22
6.1.	FISKEBESTANDEN	22
6.2.	NÆRINGSGRUNNLAG	23
6.3.	REKRUTTERING	24
6.4.	VURDERING AV TILTAK.....	25
7.	LITTERATUR	26

1. Innledning

Strandavatn i Hol kommune ble regulert i 1940 med en heving på 24 m stadfestet i Kgl. Resolusjon av 1948. I 1956 ble det gitt tillatelse til ytterligere heving på 4 m, slik at samlet reguleringshøyde er på 28 m gjennom heving. Magasinet har et areal på 24,3 km² ved HRV.

For å bøte på antatt rekrutteringssvikt er regulanten pålagt å sette ut fisk. Fra 1960 var utsettingspålegget på 90.000 yngel og 10.000 ensomrige ørret. Dette ble endret i 1981 til 37.000 ensomrige ørret. I 1990 ble dette endret til 14.500 ett-årig ørret, og fra da av ble det benyttet lokal stamme som utsettingsmateriale. Det bør nevnes at det på 1960 og 70 tallet ble benyttet en rekke ørrestammer, hovedsakelig danske, men også svenske stammer ble benyttet. I prøvefiske i 1971 ble det også tatt regnbueørret i magasinet, noe som viser at også denne arten ble satt ut. Borgstrøm og Aass (1972) fant svært god vekst hos ørret i materiale samlet inn i 1971, og konkluderte med god rekruttering. Garnås og Gunnerød (1981) og Westly (2003) fant i hhv. 1980 og 2002 dårligere vekst sammenliknet med 1971.

Til tross for omfattende heving inngikk skjoldkreps og marflo i dietten til ørret i materialet rapportert i 1972, 1990 og 2002, noe som viste at disse viktige næringsdyrene den gang fortsatt var til stede i magasinet. I 1994 ble ørekyt påvist i Strandavatnet (Fylkesmannen i Buskerud 1996), men den ble ikke påvist i 1989 (Garnås og Tysse 1990). Ørekyte må derfor betraktes som relativt nyetablert. Dette vil kunne ha virkninger på bestanden av ørret, idet ørekyt både er en næringskonkurrent og mulig byttefisk for ørret. Det er tidligere rapportert om ørekytens nedbeiting av larver av skjoldkreps i Stolsmagasinet, noe som medførte betydelig nedgang i mengden voksne skjoldkreps som næring for ørret (Borgstrøm m. fl. 1985).

2. Problemstilling

Undersøkelsen i 1990 og 2002 antydte at den naturlige rekrutteringen i Strandavatn har økt i denne perioden, og fra lokalt hold rapporteres det forut for undersøkelsen i 2012 om mye småfallen fisk. Dette indikerer at den naturlige rekrutteringen av en eller annen grunn har økt. Hvorvidt dette er forårsaket av endret drift (økt mengde gytefisk), fysiske og/eller biologiske forhold i magasinet eller klimatiske forhold (eks. mindre smeltevann i innløpselver) er ukjent.

Undersøkelsen i 2012 har fokusert på å dokumentere hvorvidt naturlig rekruttering har endret seg eller ikke, og å analysere årsaker til bestandsendringene.

Utsatt fisk utgjorde 60 % av fangstene under prøvefiske i 1989 og 21 % i 2002. Dette baserer seg på at all fisk som settes ut er fettfinneklippet. Ved begge undersøkelsene var det imidlertid mindre andel merka fisk ved økende fiskestørrelse. Dette tyder på større dødelighet hos utsatt fisk sammenliknet med vill ørret.

Et viktig forvaltningsspørsmål for Strandavatn er å angi om naturlig rekruttering «fyller» opp med det antall fisk magasinet kan ha, og at fisken skal ha god vekst og være av god kvalitet.

Samtidig bør det presiseres at dette henger sammen med hvilken beskatning som gjennomføres, både med hensyn til beskatningsnivå og hvilke størrelser/årsklasser som utsettes for beskatning, slik at et tilstrekkelig antall gytefisk kan delta i gytingen.

Det foregår beskatning med garn med hovedsakelig 35 mm, og det drives sportsfiske.

3. Mandat

Hensikten med undersøkelsen i Strandavatn er å fremskaffe data som skal brukes for å vurdere effekten av pålagte utsetninger.

Magasinet ble som nevnt undersøkt i 1989 og i 2002, og utgangspunktet har vært å følge samme mal for undersøkelsene i 2012. Målsetting for undersøkelsen var å:

- Kartlegge bestandsstatus
- Vurdere effekten av utsetningspålegget
- Kartlegge naturlig rekruttering
- Kartlegge beskatningen

For kartlegging av beskatning er det tatt kontakt med grunneierlaget. Dette har samlet sett gitt et rimelig inntrykk av dagens beskatning og om dette har endret seg over tid.

4. Metodikk

4.1. Vannkjemi

Det ble tatt vannprøver i fire innløpselver/bekker og i selve magasinet, samt siktedyp med Secchi-skive. Følgende parametre ble målt: pH, alkalitet, kalsium.

4.2. Garnfiske

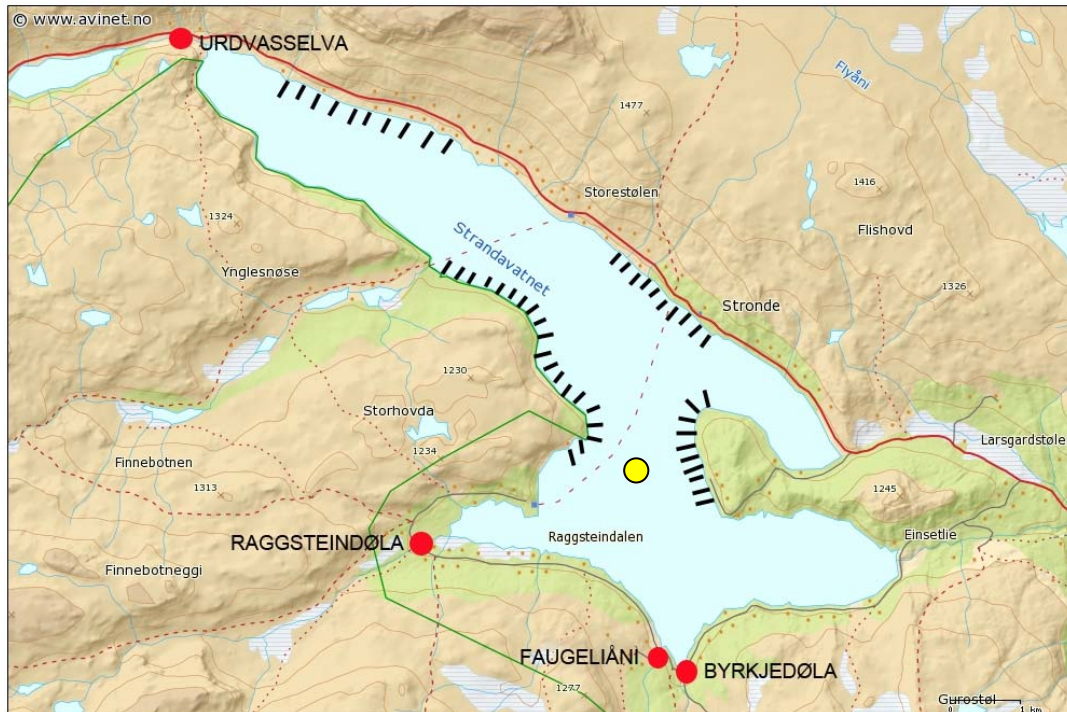
Det ble fisket med standard Jensenserie utvidet med maskeviddene 10 og 16 mm bunngarn (til sammen 10 garn á 25 x 1,5 meter). Garna ble satt enkeltvis fra land og rett ut. Garna fisket fra kveld til påfølgende morgen. Det ble fisket med til sammen 5 bunngarnserier a 10 garn, dvs. til sammen 50 garnnetter spredt over hele innsjøen, Fig. 1.

Fiskens lengde ble målt i mm fra snute til naturlig utstrukket halespiss, og fiskens vekt avlest i gram på digital vekt. Skjell og otolitter (øresteiner) ble benyttet for bestemmelse av alder og vekst. Veksten ble tilbakeberegnet for ørret og sik (Dahl 1910). Lengde ved fangst er tatt med for å få med tilvekst siste vekstsesong.

Kjønn ble bestemt og stadium vurdert fra en skala på 1 til 7. Stadium 1 og 2 er umoden fisk, dvs. fisk som ikke skal gyte kommende gyteperiode. Stadium 3 til 5 er stigende modningsgrad av rogn og melke hos fisk som skal gyte inneværende sesong. Stadium 6 er gyteklar og stadium 7 er utgytt fisk. Siden prøvofiske ble gjennomført i midten av august vil det kunne være noe vanskelig å skille ut fisk som skal gyte førstkomme høst, dvs. høsten 2012.

Fargen på fiskekjøttet ble vurdert i tre kategorier; rød, lyserød og hvit. Magesekk ble konservert på 70 % etanol for senere bestemmelse. Magefylling og ernæring ble angitt på skala fra 0-12; tom mage ble satt til 0 mens 12 er sterkt utspilt magesekk. De ulike næringsdyrene ble gitt poeng iht. andel av magefylling.

Kondisjonsfaktoren ble beregnet, $K = V(g) \times 100 / L^3$ (cm), som er et uttrykk for fisken kvalitet. Lav verdi (< 0,9) angir mager fisk, mens høy verdi (>1,0) angir fisk med god kondisjon.



Figur 1. Kart over Strandavatn i Hol kommune, med avmerkete områder for garnfiske (III), elektrofiske (●) og vannkjemi (●) i august 2012.

4.1. Elektrofiske

For undersøkelse av fisk på innløpsbekker ble det benyttet et elektrisk fiskeapparat konstruert av ingeniør Paulsen. Apparatet leverer kondensatorpulser med spenning ca. 1600 V og frekvens 80 Hz. Feltinnsamling ble foretatt i august 2012 under gode forhold, dog ved noe høy vannføring. Det ble foretatt en gangs overfiske på oppmålt areal, og tetthet av ørret ble beregnet ved å benytte fangbarheten 0,45 for årsunger og 0,65 for ørret som var eldre enn årsunger.

Det ble fisket på en stasjon i Byrkjedøla, Raggsteindøla, Faugeliåni og i Urdvasselva. Alle stasjoner ble plassert i de nedre deler mot Strandavatn med oppvandringsmulighet fra Strandavatn. Lokalteter er vist i Fig. 1.

I tillegg ble det snorklet og vadet i strandsonen i selve Strandavatn etter mørkets frambrudd for å observere skjoldkreps.

5. Resultater

5.1. Vannkjemi og siktedyp

De vannkemiske målingene i Strandavatn og 4 innløpselver er vist i Tabell 1, med pH = 6,3 og 6,7. Det er derfor ingen tegn til sure forhold for fisk eller bunndyr.

Siktedypet ble målt til 12,5 m, og må betegnes som typisk for norske høyfjellsjøer. Fargen mot secchiskeive var en anelse grønnskjær.

Tabell 1. Resultater fra vannkemiske målinger fra Strandavatn i Hol kommune i august 2012.

ELEMENT	Strandavatn	Urdvasselva	Raggsteindøla	Faugeliåni	Byrkjedøla
Ca (mg/l)	1,48	1,13	1,17	1,5	1,7
Alkalinitet pH 4.5 (mmol/l)	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150
Alkalinitet pH 8.3 (mmol/l)	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150	<0.150
pH	6,5	6,3	6,5	6,7	6,7
Siktedyp (m)	12,5				

5.2. Prøvefiske

Resultatet av prøvefiske med 5 bunn garnserier var til sammen 125 ørret og 11 ørekyte. Av de 125 ørretene var 21 utsatt (16 finneklippet + 5 med vekstmønster typisk for settefisk), dvs. en andel utsatt fisk under prøvefiske på 16,8 % (Tabell 2).

Tabell 2. Fangstresultat av prøvefiske med bunn garn i Strandavatn i august 2012.

Bunn garn mm	Vill ørret pr. garnnatt			Utsatt ørret pr. garnnatt			Ørekyt pr. garnnatt
	Antall	Vekt	Gj. vekt	Antall	Vekt	Gj. vekt	Antall
10	0,6	4,8	8,0	0,0	0,0	0,0	2,2
16	6,0	266,9	44,5	0,4	14,8	37,1	
19.5	7,2	594,7	82,6	1,0	56,9	56,9	
22.5	3,0	277,4	92,5	1,0	85,8	85,8	
26	1,2	189,1	157,6	0,6	89,6	149,3	
29	1,6	345,9	216,2	0,8	163,3	204,1	
35	0,8	309,7	387,2	0,2	93,8	469,1	
39	0,4	196,9	492,2	0,2	84,3	421,5	
45	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
52	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	
Sum	20,8	2185,5	1480,8	4,2	588,5	1423,8	

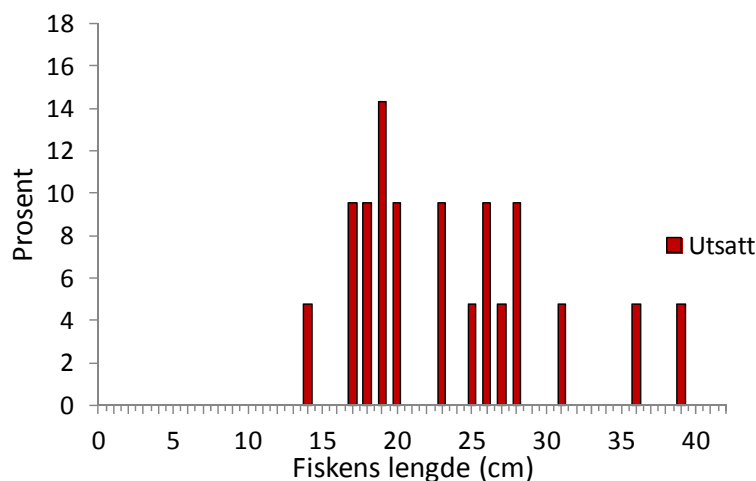
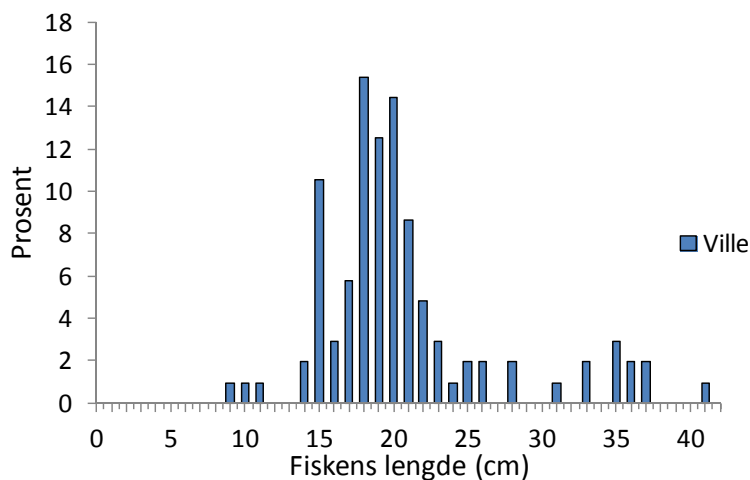
Størst utbytte både i antall ørret og i vekt ble tatt på maskevidde 19.5 mm. Det ble ikke tatt fisk på maskeviddene 45 og 52 mm. Største ørret veide 591 gr. med lengde 40,3 cm og ble tatt på maskevidde 39 mm.

Av 21 ørret som var utsatt var som nevnt over 5 ørret (24 %) ikke finneklippet, og disse kan derved i utgangspunktet feilaktig bli vurdert som villfisk. Under vurderingen av vekstforløpet ble det konkludert med at disse overveiende sannsynlig også var utsatt fisk. Disse var enten ikke finneklippet før utsetting, eller hadde regenerert fettfinne.

5.3. Lengdefordeling

Ørret fra ca. 17-22 cm utgjorde den vesentlige delen av materialet av vill ørret (Fig. 2). Av 104 ørret var kun 13 større enn 25 cm og 11 større enn 30 cm. På 10 mm ble det tatt 3 ørret med lengde 8-10 cm.

Utsatt fisk hadde nær samme lengdefordeling som villfisk, men med et noe relativt sett større innslag av fisk større enn 25 cm. Fisken settes ut som ett-årig, og er da 8-13 cm lang. Største utsatte ørret var under prøvefiske 38,2 cm. I 2012 (og i 2011) ble fisken satt ut i oktober, altså etter gjennomført prøvefiske, og den utsatte fisken må derfor for disse to årene regnes som 2-somrig.



Figur 2. Lengdefordeling av vill ørret (n=104) og utsatt ørret (n=21) tatt under prøvefiske i Strandavatn i august 2012.

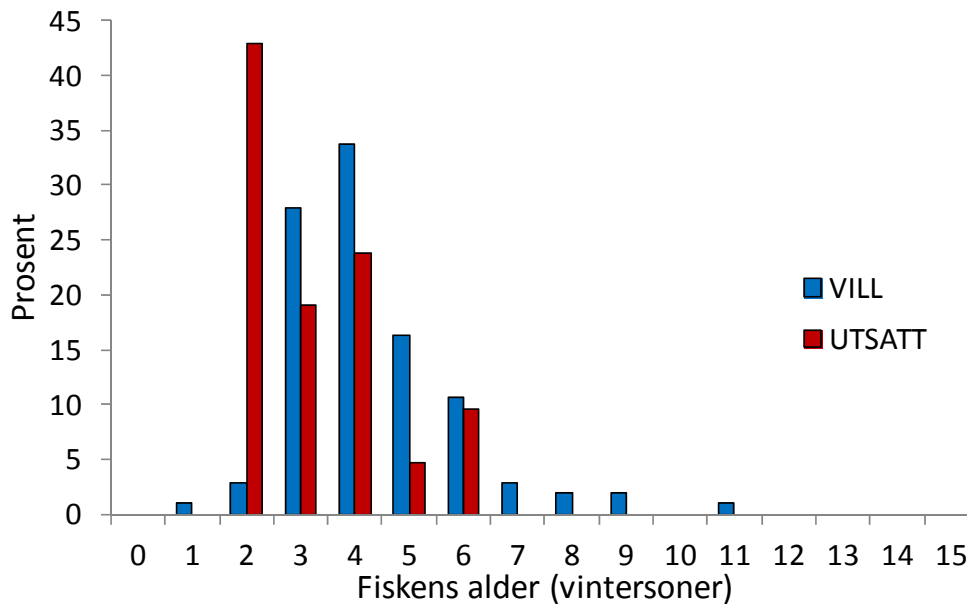


Fig. 3. Aldersfordeling av vill ørret ($n=104$) og utsatt ørret ($n=21$) tatt under prøvefiske i Strandavatnet i august 2012.

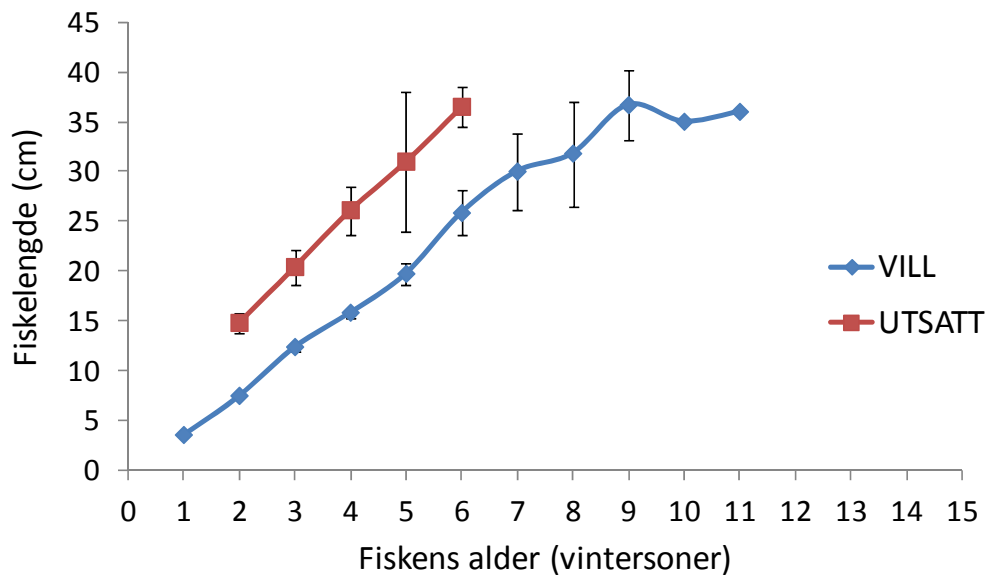
5.4. Alderssammensetning og vekst

Den 1-årige ørreten som settes ut er klekket i januar og føret fram til utsetting i juli/august året etter. I 2011 og 2012 er de satt ut i oktober, og det betyr to fulle vekstsesonger i anlegg før utsetting.

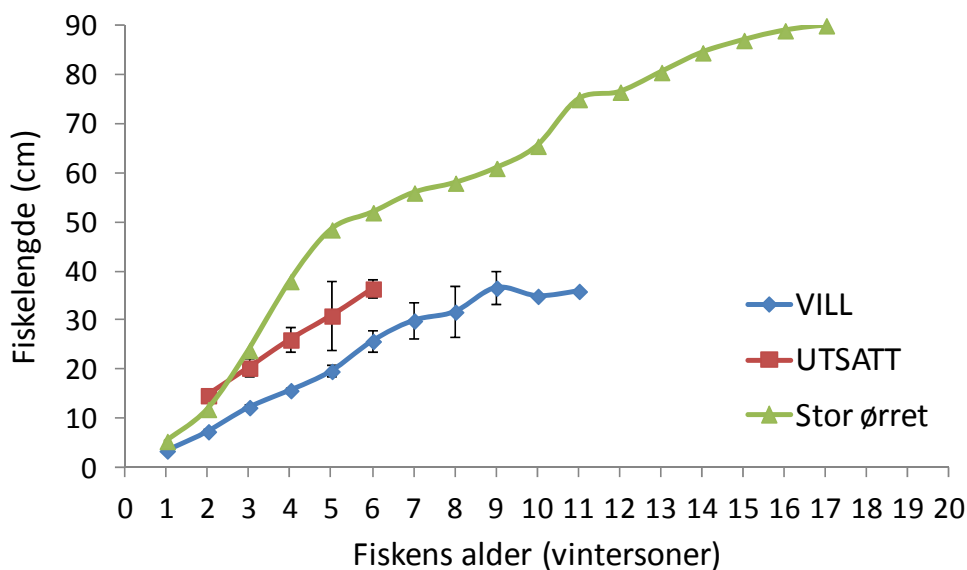
For vill ørret besto fangsten av fisk med 1 til 11 vintersoner (2-12 vekstsesonger), se Fig. 3. Fisk med 3-5 vintersoner dominerte, og det var et markert fall i andel fisk eldre enn 6 vintersoner, noe som tyder på stor dødelighet for fisk eldre enn dette.

For utsatt ørret var det dominans av fisk med 2 vintersoner, noe som betyr fisk fra siste års utsetting, dvs. fisk utsatt i oktober 2011. Eldste utsatte ørret hadde 6 vintersoner, men det var et betydelig fall i andel ørret eldre enn 4 vintersoner.

Vekst hos ørret er vist i Fig. 4. For utsatt ørret er utsettingsstørrelsen tilbakeberegnet til 8,5-12 cm for fisk som er eldre enn 2 år (utsatt i juli-august), og 13-18 cm for fisk som ble satt ut i 2011 (utsatt 25. oktober 2011, og derved å regne som 2-somrig). Vekst hos både utsatt og vill ørret er jevnt god uten vekststagnasjon fram til 6 års alder for utsatt fisk og 9 års alder for villfisk. Lengden er da henholdsvis 36,5 cm (\pm K.I.=1,96) for utsatt og 36,7 cm (\pm K.I.= 3,46) for villfisk.



Figur 4. Vekst hos vill og utsatt ørret (tilbakeberegnet) tatt under prøvefiske i august 2012.

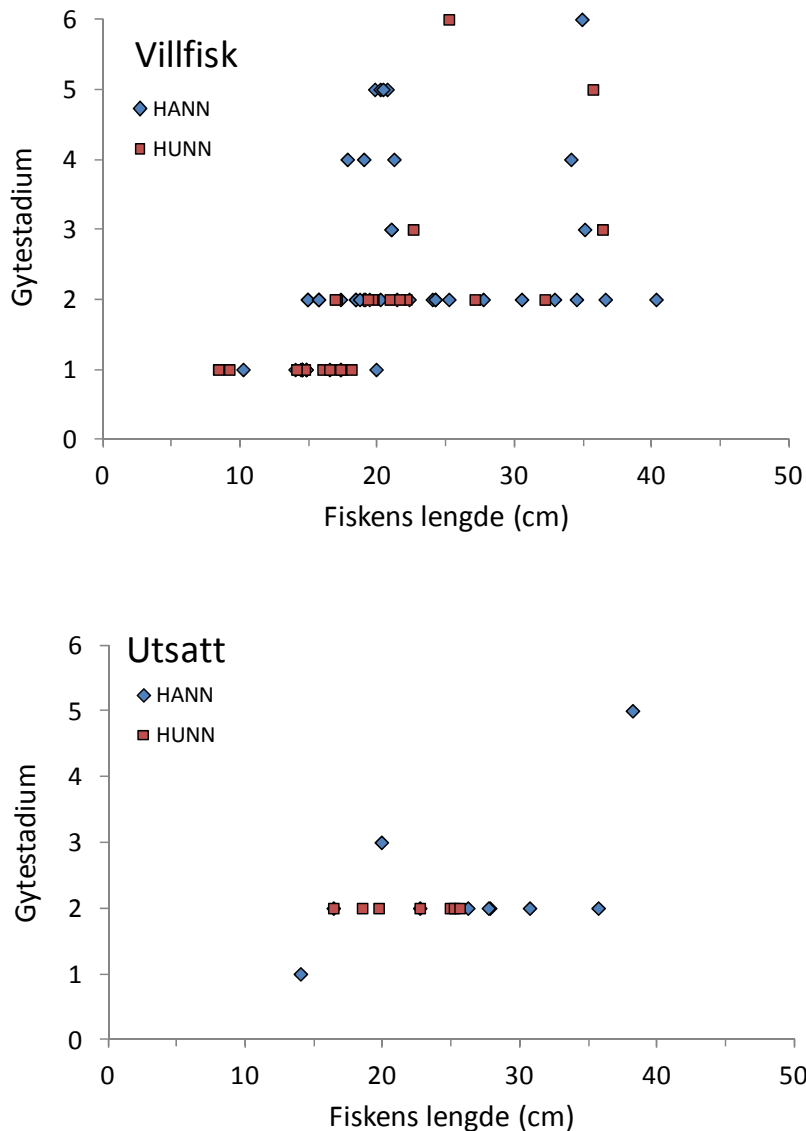


Figur 5. Vekst hos en stor ørret (lengde 90 cm, alder ca 16 år) som ble tatt på garn høsten 2012 av lokal fisker. Vekstdata fra prøvefiskematerialet fra 2012 er vist for sammenlikning.

Utover prøvefiske ble det sommeren 2012 av lokal fisker tatt en ørret på ca 90 cm med vekt 8 kg. Det er ikke kjent om dette var vill ørret eller om den var utsatt. Denne ble aldersbestemt til 16 år (17 vekstsesonger), og hadde også et annet vekstforløp. Denne ble målt til 90 cm og veide 8 kg. Vekstforløpet er vist i Fig. 5 sammen med det øvrige materialet, og viser svært rask vekst de 5 første årene til en lengde på ca 50 cm. Det var da avtagende vekst før en ny vekstøkning i 10-11 års alder. Dette individet vurderes som tidlig fiskespiser, der byttefisk kan være ørekyte og ørret.

5.5. Kjønnsmodning

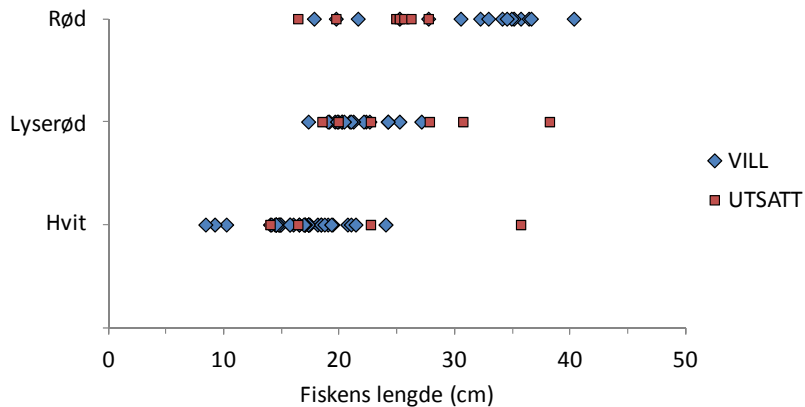
Kjønnsmodning hos villørret og utsatt ørret er vist i Fig. 6. Prøvefiske foregikk i august, og fisk som skal gyte samme høst vil vanligvis være lett å klassifisere, dog var enkelte fisk i materiale vanskelig å plassere. Gytere vil bli plassert i gytestadium 4-6, stadium 3 usikker, mens umoden eller fisk som ikke skal gyte samme høst har gytestadium 1-2. For villfisk var det gytere blant hanner fra ca 18 cm, mens to hunner som skulle gyte var 25 cm eller større. Av utsatt fisk var det ingen hunner kjønnsmodne, og kun en hann var klart gytemoden. Materialet indikerer gytemodning hos hanner fra 18-20 cm og fra 25 cm hos hunner.



Figur 6. Kjønnsmodning hos vill (over) ørret og utsatt (under) ørret tatt under prøvefiske i Strandavatnet i august 2012.

5.6. Kjøttfarge

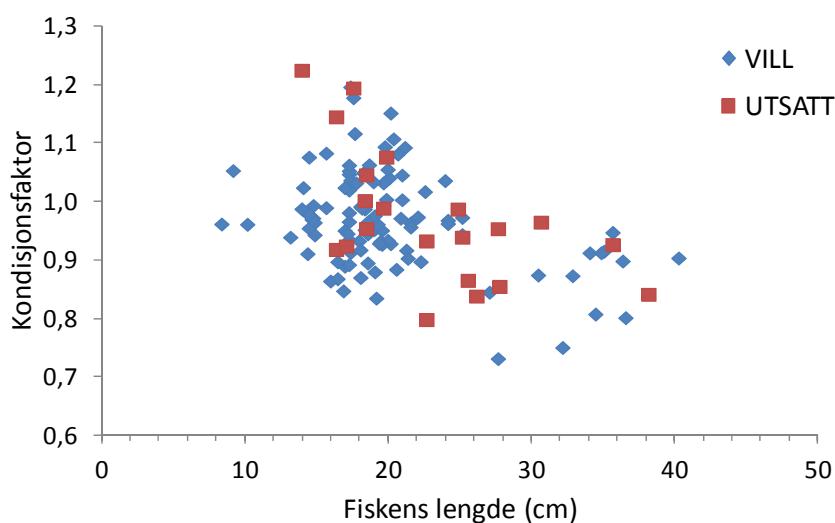
Ørret i Strandavatn hadde rød og lyserød kjøttfarge fra 17 cm og større (Fig. 7), mens hvit kjøttfarge ble funnet hos fisk som var i lengdeintervallet 10-24 cm, men med en utsatt fisk med hvit kjøttfarge på 35,7 cm. Materialet ga ingen indikasjoner på forskjell mellom villørret og utsatt ørret.



Figur 7. Kjøttfarge hos vill og utsatt ørret tatt under prøvefiske i Strandavatnet i august 2012.

5.7. Kondisjon

For ørret var det gjennomgående dårlig kondisjon for både vill og utsatt ørret større enn ca 24 cm, og det var en nedgang i kondisjon for begge grupper med økende kroppslengde (Fig. 8). De laveste verdiene lå mellom 0,7 og 0,8, noe som er lavt sett i lys av at innsamlig ble foretatt i siste del av august, dvs. på slutten av en vekstsesong. For ørret mindre enn 24 cm ble det gjennomgående funnet høyere verdier, og en stor del av materialet hadde kondisjonsfaktor høyere enn 1,0. Men også i denne lengdegruppen var det stor variasjon.



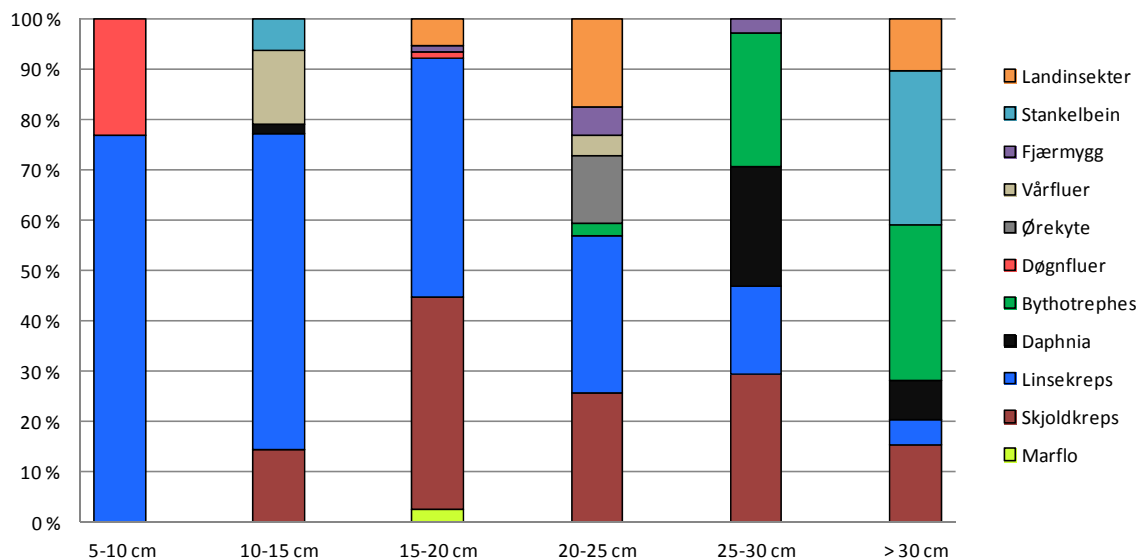
Figur 8. Kondisjon hos ørret (vill og utsatt) tatt under prøvefiske i Strandavatn i september 2012.

5.8. Ernæring

Ørretens næring besto mye av linsekreps (*Eurycercus lamellatus*) og skjoldkreps (*Lepidurus arcticus*), se Fig. 9. Begge disse krepsdyrene er viktige næringsdyr i reguleringsmagasiner fordi de er relativt store og fordi de kan opptre i magasiner med stor regulerings høyde. Det er ikke påvist øvre tålegrense for disse krepsdyrene, men for skjoldkreps er eggene avhengig av å dekkes med vann innen en viss tid på forsommeren for å rekke å gjennomføre livssyklus. Skjoldkreps er derfor avhengig av selve manøvreringen, men ikke av regulerings høyden.

Av andre krepsdyr ble marflo påvist, men i svært lave mengder, mens *Daphnia* og *Bythotrephes* ble funnet i betydelig mengde hos de største lengdegruppene. Heller ikke disse to krepsdyrene er følsomme for stor regulerings høyde.

Ørekyte ble påvist som byttefisk i en lengdegruppe.



Figur 9. Volumprosent av ulike næringsdyr hos ørret tatt på bunn garn i Strandavatn i august 2012.

5.1. Naturlig rekruttering

Resultat av elektrofiske er gitt i Tabell 3.

Urdvasselve hadde de absolutt høyeste tetthetene og elva må betegnes som det viktigste rekrutteringsområdet. Selv om det her ble fisket på optimalt område er det store arealer både for gyting og oppvekst. Det er trolig fri vandringsmulighet langt opp i elva.

Byrkjedøla er grovsteina med mye terrassestryk, og det er relativt dårlige gytemuligheter. Det er imidlertid fine oppvekstområder for alle størrelser, spesielt nær land, med mye overhengende vierkratt. Det ble påvist rekrutter, og det er fri oppvandring langt opp i elva.

Faugeliåni stuper bratt ned igjennom bjørkeskogen, med mye flatt blankskurt grunnfjell og stor stein. Det er trolig vandringsstopp rett nedenfor veibru. Faugeliåni vurderes som en dårlig gyteelv, med

relativt beskjeden tilgjengelig strekning for oppvandring. Det ble da heller ikke påvist fisk her under elektrofiske i 2012.

Raggsteindøla er stri med mye hvitstryk og har mye grov stein og store områder uten gytemuligheter. Det er fri oppvandring til foss ca. 1,8 km fra Strandavatnet. Det ble fisket på små områder med sand/grus og små stein nær bredden nedenfor veibro, og det ble påvist rekrutter.

Det ble ikke påvist ørekyte under elektrofiske i innløpsbekkene.

Tabell 3. Beregnet tetthet av ørretunger (årsunger 0+ og eldre) gitt som antall pr. 100 m² elvebunn.

	Urdvasselva 1	Fugleåni	Raggsteindøla	Byrkjedøla
Antall 0+	263	0	15	44
Antall eldre enn 0+	0	0	7	54
Antall ørekyte	0	0	0	0

5.2. Fangstopplysninger

I Strandavatn er det ca. 20 rettighetshavere som kan fiske med garn, og hver rettighetshaver bestemmer selv hvilken maskevidde som brukes. Mens det tidligere var en minste tillatt maskevidde på 45 mm (Borgstrøm og Aass 1972), er den mest brukte maskevidden nå oppgitt til 35 mm, og det er heller ingen restriksjoner på å bruke mindre maskevidder.

Fangststatistikken for Strandavatn for 2008-2011 er gitt i Tabell 4, og fangsttallene må angis å være minimumstall. For de fire årene er det oppgitt et gjennomsnittlig antall garnnetter på 723 garn som representerer et uttak på 764 fisk med totalvekt 307 kg, noe som gir et utbytte på 1,05 fisk pr. garn med en gjennomsnittssvekt på 401 g. Dette er et utbytte som ligger nær utbytte på 35 mm under prøvofiske i 2012, men gjennomsnittssvekten ligger høyere. Andelen merka fisk er også vesentlig høyere, med en merkeandel på 40 %, mot 16,8 % under prøvofiske. Dersom vi legger prøvofiske i 2012 til grunn og kun tar med fisk tatt på 35 mm eller grovere, så utgjør merka fisk under prøvofiske 25 %, altså fortsatt vesentlig lavere.

Årsaken til en så betydelig høyere andel merka fisk under det lokale garnfiske og også under sportsfiske er uklar.

Tabell 4. Fangststatistikk for perioden 2008-2011 for Strandavatn.

År	Garn					Sportsfiske			
	antall garn	ant. fisk	kg	ant. merka	% merka	ant. fisk	kg	ant. merka	% merka
2011	667	811	344	314	39	202	72	81	40
2010	711	645	231	291	45	206	72	68	33
2009	867	912	362	377	41	95	33	39	41
2008	646	688	292	252	37	189	80	78	41
Gj. snitt	723	764	307	309	40	173	64	67	39

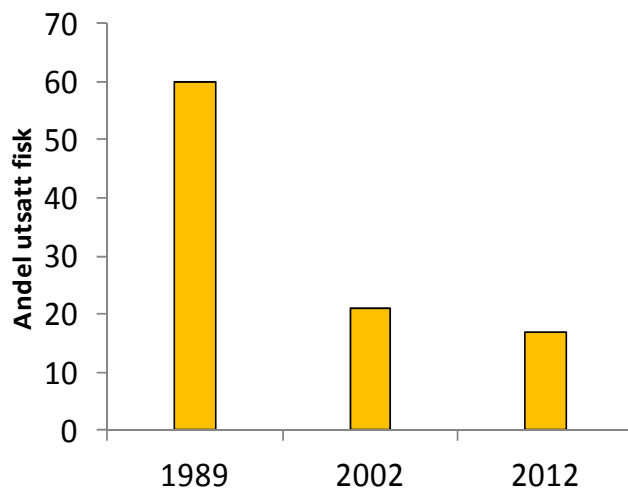
De oppgitte fangstene utgjør samlet for garn og sportsfiske 371 kg som et gjennomsnitt for perioden 2008-2011. Det utgjør et uttak på 0,153 kg ha⁻¹, noe som er lavt sammenliknet med andre vann og magasiner i høyfjellet. De oppgitte tall er å betrakte som minimumstall, og underrapportering gjør at samlet fangstutbytte er høyere.

6. Kommentarer

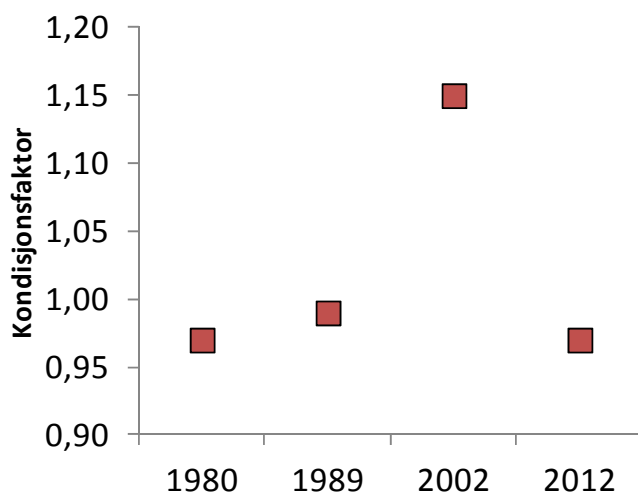
6.1. Fiskebestanden

Ørret i Strandavatn har i dag (2012) betydelig dårligere vekst enn det funnet av Borgstrøm og Aass (1972), og også noe dårligere vekst enn det funnet av Westly (2003). Tilbakeberegnet lengde etter 4 år var i 1971 i overkant av 20 cm, i 2002 ca. 17,5 cm, mens den i 2012 var 15,8 cm.

Samtidig har andelen utsatt fisk i fangstene under prøvefiske blitt mindre, fra 60 % i 1989 til ca. 20 % i 2002 og 16,8 % i 2012 (Fig. 10), mens fiskens gjennomsnittlige kondisjon (prøvefisket materiale) har ligget i underkant av 1,0 i 1980, 1989 og 2012, mens den lå på 1,15 i 2002, Fig. 11.



Figur 10. Andel utsatt fisk tatt under prøvefiske i Strandavatn.



Figur 11. Kondisjonsfaktor hos ørret tatt under prøvefiske i Strandavatn.

Det konkluderes derfor med at årlig tilvekst er redusert, men at fiskens kondisjon fortsatt er på et rimelig bra nivå, tatt i betraktning av at Strandavatn er et gammelt reguleringsmagasin med 28 m's reguleringshøyde.

Utsettingspålegget er i dag på 14.500 ett-årig ørret av lokal stamme. Den settes vanligvis ut i løpet av sin andre sommer, i 2011 i slutten av oktober og 2012 i midten av oktober og fisken må disse to årene betraktes som to-somrig. Disse er da betydelig større enn villfisk med tilsvarende alder, og årlig tilvekst på utsatt fisk er god og omtrent som for villfisk. Siden den i utgangspunktet er større, vil utsatt fisk raskere komme inn i fangbare størrelser og bli gjenstand for beskatning. Maskevidde 35 mm beskatter fisk rundt 30 cm. Dersom det benyttes 31 mm vil dette beskatte ørret med lengdeintervallet ned mot 25 cm. Mye tyder på at fangsttrykket fra 25-30 cm er relativt stort, men det er usikkert hvilke maskevidder som faktisk benyttes og hvor stor totalbeskatningen er.

Sammenliknet med 1971 og 2002, så viser prøvefiske et mye mindre innslag av stor fisk. Mens ca. 40 % i 1971 og 50 % av materialet (villfisk) i 2002 var større enn 25 cm, så var andelen i 2012 bare 12 %. Sammenliknet med aldersfordelingen i 2002 er det i 2012 større andel 3 år gammel fisk og mindre andel 5-åringer. Aldersfordelingen tyder derfor på økt andel ungfisk (villfisk) i 2012 sammenliknet med 2002.

Det forhold at andel merka fisk i prøvefiske har gått ned fra 60 % i 1989 til ca. 20 % i 2002 og 2012 mens utsettingsantallet har vært konstant, tyder på at antall ungfisk i bestanden har økt, og at andel merka fisk har gått ned av denne grunn.

Ørekyte ble påvist i 1994 (Fylkesmannen i Buskerud 1996), men den ble ikke påvist i 1989 (Garnås og Tysse 1990). Vi må derfor anta at den har etablert seg i Strandavatn tidlig på 1990-tallet, og ørekyte må derfor betraktes som en nyetablert art. Den ble ikke påvist under elektrofiske på innløpsbakkene i 2012, men ble påvist på finmaska garn både i 2002 og i 2012. Ørekyte ble påvist som byttefisk i to ørret.

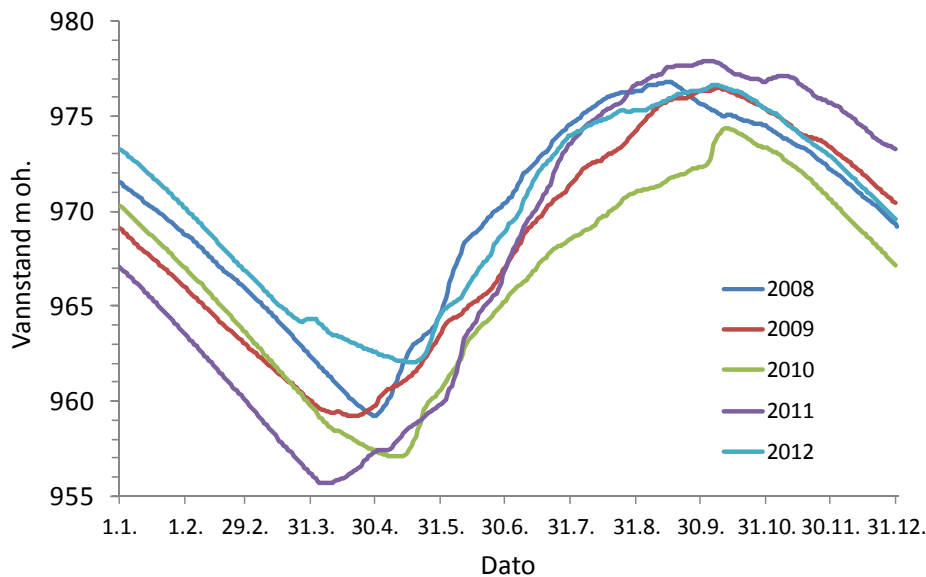
6.2. Næringsgrunnlag

Ved alle tidligere undersøkelser (Aass 1969, Borgstrøm og Aass 1972, Westly 2003), og også den nå foretatt i 2012 har skjoldkreps, linsekreps og *Bythotrephes* hatt en sentral plass. I tillegg er også marflo observert i 1971 (Borgstrøm og Aass 1972), i 2002 (Westly 2003) og også i 2012, men marflo har i alle undersøkelsene utgjort en beskjeden del av ørretens mageinnhold. Av insekter er det dominans av fjærmygg (larver og pupper) og vårfluer, mens andre insektgrupper har forekommet mer sparsomt.

Det konkluderes med at forekomsten av skjoldkreps, linsekreps og *Bythotrephes* er helt avgjørende for den produksjonen av ørret som skjer i Strandavatn, og faller disse ut vil fiskeproduksjonen bli vesentlig redusert. Verken skjoldkreps, linsekreps eller *Bythotrephes* viser følsomhet for selve reguleringshøyden, men skjoldkreps er manøvreringsfølsom, og den utsettes også lett for nedbeiting dersom fiskebestanden er for tett (Borgstrøm m. fl. 1985). Fortsatt forekomst av skjoldkreps som en betydelig del av ørretens mageinnhold viser at ørretbestanden (og ørekyte) ikke er så tallrik at dette næringsdyret er nedbeitet. Dette er kanskje den viktigste indikatoren på at ørretbestanden ikke er for tett i forhold til næringsgrunnlaget, og at vekst og kondisjon er på et rimelig nivå.

Det avgjørende for å opprettholde skjoldkrepsbestanden er knyttet til selve manøvreringen og ikke til reguleringshøyden. Skjoldkreps har en ettårig livssyklus og legger eggene hovedsakelig på grunt vann (1-5 m) i august-oktober. Ved senking utover senhøsten og vinteren vil eggene ligge på tørt land i reguleringssonen fram til ny fylling vår/forsommer året etter. Dersom magasinet ikke fylles opp til det nivået der eggene ligger innen en viss tid, kan en stor andel av skjoldkrepsbestanden ikke klekke eller klekke for sent til å fullføre livssyklus. Resultatet kan da bli en dramatisk reduksjon i næringsstilbudet

for fisk (Borgstrøm 1973, Aass 1986). Slike forhold kan opptre både i flerårsmagasiner og i magasiner der manøvreringen varierer fra år til år.



Figur 11. Vannstand i Strandavatn i perioden 2008-2012.

Hvor i reguleringssonen eggene faktisk legges er avhengig av vannstanden under eggleggingen i august/oktober. Er magasinet fullt blir de liggende relativt høyt, og magasinet må fylles mye for å vandekke eggene året etter. Er magasinet fortsatt nedtappet tidlig høst, blir eggene liggende langt ned i reguleringssonen, og det skal lite heving til for at eggene blir dekket. Det samme prinsippet gjelder for flerårsmagasiner, der magasinfyllingen kan variere mye mellom år. Basert på manøvrering i en rekke magasiner og forekomst av skjoldkreps i ørretmager, er det uansett anslått at eggene må dekket med vann innen 10. juli for å opprettholde bestanden av skjoldkreps. Egglegging foregår over en lengre periode og det er også spredning mht. dyp. Dette øker sjansen for at bestanden opprettholdes.

Vannstanden i Strandavatn i perioden 2008-2012 viser at manøvreringen av magasinet skjer slik at livssyklus hos skjoldkreps kan fullføres (Fig. 11), selv om det skjer fylling av magasinet de fleste år fram til midten av september. Sen, men jevn fylling vil sannsynligvis føre til at egg legges over et relativt stort dybdeintervall, og at en varierende andel klekkes året etter, avhengig av fyllingsforløpet.

Det ble ikke observert skjoldkreps i strandsonen etter mørkets frembrudd.

6.3. Rekruttering

Av de undersøkte innløpsbakkene var det fine gyte- og oppvekstforhold i Urdvasselva, den største innløpselva, og det er sannsynligvis her den største rekrutteringen foregår. De øvrige innløpsbakkene hadde enten kort tilgjengelig strekning for oppvandrende fisk fra Strandavatn, eller hadde for storsteinet bunn med høy vannhastighet eller høy fortetning av sand/fin grus. Med unntak av Faugeliåni ble det også funnet flekkvis forekomst av ørretunger i de øvrige tilløpselvene.

Aldersfordelingen i prøvegarnfangstene i 1971, 2002 og ikke minst i 2012 viser god tilgang på ungfisk som er villrekruttert. Rekrutteringen ser imidlertid ut til å kunne variere, noe som både kan skyldes

årsvariasjon i overlevelse av årsunger pga. temperatur i tilløpselvene (vist på Hardangervidda: Borgstrøm og Museth 2005) og at oppgangsmulighetene fra Strandavatn til bekkene kan variere med fyllingsgraden. I 2010 var vannstanden 15. sept. ca 5 m lavere enn i 2009, noe som kan ha betydning for oppgang til gyteområdene (Westly 2003). Mens variasjon i årsklasse som skyldes vanntemperatur vil være en naturlig variasjon og uavhengig av regulering, er variasjon pga. lav magasininfylling en regulerings effekt.

6.4. Vurdering av tiltak

1. For å opprettholde dagens produksjonsforhold av ørret må det sikres høy produksjon av næringsdyrene skjoldkreps, linsekreps og *Bythotrephes*. Dette er attraktive næringsdyr for ørret og de opptrer i magasiner med stor regulerings høyde. Riktignok er det også andre næringsdyr til stede (vårfluelarver, snegl, marflo), men de tre krepsdyrene utgjør en svært viktig del av næringen til ørreten. Av disse er skjoldkreps følsom for selve manøvreringen, og det vil være en fordel for skjoldkreps å fylle magasinet til ca kote 969 innen 10. juli.
2. Det er en stor andel vill-rekruttert ungfisk i bestanden, mens andel fisk over 25 cm er påfallende lavt. Sammen med gyting i flere innløpselver vurderes det å være god naturlig rekruttering slik bestanden er i 2012.
3. Kondisjonen på ørret sank med økende fiskestørrelse. Mens kondisjonsfaktor var mellom 1,0 og 1,1 for fisk under 25 cm, så var den mellom 0,8 og 1,0 for større fisk.
4. Mye tyder på at ørret beskattes hardt for tidlig, og allerede ved 6 års alder for villfisk (4 års alder for utsatt) og lengde 25 cm (dvs. før kjønnsmodning hos hunner). Ved å beskatte fisken seinere i livsløpet vil vekstpotensialet utnyttes bedre og en større andel fisk vil nå kjønnsmodning. Det anbefales å innføre minste tillatte maskevidde og at denne er høyere enn 35 mm.
5. Det anbefales at utsettingsantallet reduseres eller opphører helt i en periode, for eksempel i 5 år, og med påfølgende evaluering av bestanden. All utsatt ørret **må** fettfinneklippes.
6. Det bør utarbeides driftsplan, og det bør skaffes tilveie fangststatistikk. Det må skaffes oversikt over maskevidder og mengde garnnetter som benyttes.

7. Litteratur

- Aass, P. 1969. Crustacea, especially *Lepidurus arcticus* Pallas, as brown trout food in Norwegian mountain reservoirs. Inst. Fresh. Res. Rep. Drottningholm, 49, 183-201
- Aass, P. 1978. Tilslammingen av Hallingdalselva 1966-67: fisket i Ustedalsfjord og Strandafjord. (I. Aass, P. 1986. Utvidet senking i regulerte innsjøer – effekt på fisket. Fauna 39, 85-91
- Gunnerød, T.B. og Mellquist, P. red.). Vassdragsregulerings biologiske virkninger i magasiner og lakseelver. Foredrag og diskusjoner ved symposiet mai 1978, NVE og DVF, 1979.
- Borgstrøm, R. og Aass, P. 1972. Fiske i Strandavatn i Hol kommune. Rapp. Lab. fersvøkol. Innlandsfiske, Universitetet i Oslo, 10, 24 s.
- Borgstrøm 1973 a. The effect of increased water level fluctuation upon the brown trout population of Mårvann, a Norwegian reservoir. Norw. J. Zool. 21, 101-112
- Borgstrøm, R., Garnås, E. & Saltveit, S.J. 1985. Interactions between brown trout, *Salmo trutta* L., and minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) for their common prey, *Lepidurus arcticus* (Pallas). *Internat. Verein.Limnol.* 22: 2548-2552.
- Borgstrøm, R., Brabrand, Å. And Solheim, J.T. 1992. Effects of siltation on resource utilization and dynamics of allopatric brown trout, *Salmo trutta*, in a reservoir. *Environ. Biol. Fishes* 34, 247-255
- Borgstrøm, R. & 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. 2007. Virkningen av lav sommervannstand på fisk i reguleringsmagasiner. LFI-rapport nr. 249-2007. 54 s.
- Dahl, K. 1910. Alder og vekst hos laks og ørret belyst ved studier av deres skjæl, Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Garnås, E. & Gunnerød, T.B. 1981. Fiskeribiologiske Undersøkelser i regulerte vann i Hallingdal. Rapport nr 8- 1981. Reguleringsundersøkelsene. DVF. 104 s.
- Garnås, E. & Tysse, Å. 1990. Fiskeribiologiske undersøkelser i Strandavatnet, Hol kommune 1989. Rapport nr 6. 1990. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern avdelinga. 31 s.
- Westly, T. 2003. Fiskeribiologiske undersøkelser i Strandavatnet, Hol kommune 2002. Naturkompetanse, rapport, 27 s