

Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Naturhistorisk museum

Rapport nr. 269 – 2009

ISSN 0333-161x

Harren i Horrtjern



Per Aass



Universitetet i Oslo

**Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI),
Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo.**

Postadresse: Boks 1172, Blindern, 0318 Oslo
Besøksadresse: Zoologisk Museum, Sarsgt. 1, 0562 Oslo.

Tlf. 22 85 17 60.

Telefax 22 85 18 37

<http://www.nhm.uio.no/zoomus/lfi/index.html>

Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI) ble opprettet i 1969. Laboratoriet skal drive oppdragsforskning på fagområdet ferskvannøkologi, og har spesiell kompetanse på bunndyr og fisk (laks, ørret, sik, abborfisk og karpfisk).

For tiden har laboratoriet oppdrag i forbindelse med:

- Vassdragsreguleringer
- Vassdragsskjønn
- Eutrofiering
- Vassdragsovervåking
- Biotopforbedring
- Fiskeforsterkning

Lønn og drift dekkes av de enkelte oppdragsgivere. Arbeidsgiver er Universitetet i Oslo. LFI-Oslo har idag følgende personale:

Forskere: cand. real. Åge Brabrand
 dr. philos John E. Brittain
 cand. scient. Trond Bremnes
 Professor II dr. philos Jan Heggenes
 1. amanuensis: cand. real. Svein Jakob Saltveit (leder)

Avdelingsingeniør: Henning Pavels
Avdelingsingeniør: Finn Smedstad

Utover laboratoriets faste stab dekkes øvrige tjenester av engasjert personale, eller ved kontakt med annet personale ved Universitetet i Oslo.

Resultater fra undersøkelsene presenteres i egen rapportserie. Forespørsler om rapporter rettes direkte til laboratoriet. Sitat av resultater er ønskelig dersom rapporten refereres. Anvendelse av primærdata til videre publisering ansees som begrenset, og kan eventuelt bare gjøres etter avtale med laboratoriet.

Harren i Horrtjern

Per Aass

**Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske,
Naturhistorisk museum, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo,
Boks 1172 Blindern, 0318 Oslo**

Forord

Høyfjellsbestander av fisk har fått økt oppmerksomhet i flere sammenhenger, der klimatiske faktorer og tilpasning til ekstreme forhold står sentralt. I Norge er harr en relativt sjelden art i alpine vann, og av denne grunn er harren i Horrtjern på Dovre (Oppdal herred) blitt undersøkt.

Harr er eneste fiskeart i Horrtjern, etter at den ble satt ut i nyere tid. Bestanden er nesten ikke beskattet. Dette har gitt mulighet for undersøkelse av aldersstruktur, tilvekst og næringsopptak i en tilnærmet uberørt harrbestand.

Oslo 27.04.2009

Per Aass

Innhold

Sammen drag	7
Innledning	7
Horrtjern.....	7
Utsetting av harr i Horrtjern.....	8
Materiale og metode	9
Resultater og diskusjon	13
Fiskestørrelse	13
Alder	13
Årsklasser.....	15
Vekst	18
Næring.....	22
Første leveår.....	22
Eldre fisk.....	24
Kondisjon.....	25
Gyting og oppvekst.....	25
Bestandsforhold	26
Litteratur	27

Sammendrag

Det er gjort en fiskeribiologisk undersøkelse av harr (*Thymallus thymallus* L.) i Horrtjern, en liten subalpin innsjø på Dovrefjell. Harr er eneste fiskeart, og den ble satt ut i 1930-årene. Den vokser langsommere enn det som tidligere er beskrevet for sør-norske harrbestander, og den er også mer småfallen og har dårligere kondisjon. Andelen gamle individer er stor.

Bestanden viser en to-årig syklus med svake og rike årsklasser. Alt tyder på at overlevelse og vekst påvirkes av klimatiske forhold. Fiske og annen menneskelig virksomhet har hatt minimal innvirkning.

Harren som lever i vannet spiser mest terrestriske insekter, mens årsungene i bekken lever av et variert driv av små organismer, hvor muslingkreps utgjør en stor del.

Innledning

Harren er en vanlig fisk på Dovre, og flere vann på den sentrale Fokstumyra kalles Horrtjern. Men Horrtjernet som beskrives i denne artikkelen ligger langt nord på Dovrefjell, øst for Knutshøene i Oppdal kommune. På en flate, 1210 moh, under Storkvølven i et landskap preget av isavsmeltingen etter siste istid (se forside og Fig. 1). Etter utsetning for 70-80 år siden er harren eneste fiskeart, og så vidt vites er det bare Veslhjerkinnstjørn på 1245 moh., også på Dovre, som har en høyereliggende harrbestand i Norge. Smeltevann og sig fra snøfonnen i kvølven fyller Horrtjern og holder vannstanden oppe om sommeren. Forekomsten og livsbetingelsene er så spesielle at det kan forventes at bestanden skiller seg fra andre harrbestander.

Horrtjern

Gjennom et utydelig utløpsos som er nesten gjengrodd av flaskestarr (*Carex rostrata*) renner en liten, grunn bekk rolig gjennom myr og knehøyt vierkratt i vel 50 m lengde (Fig. 1 og Fig. 2). Dette er gyte- og oppvekststrekningen der ungene oppholder seg sin første sommer. Videre nedover er bunnen dekket av glatt stein i et kort, strømhørdt og fisketomt løp før bekken kaster seg ut i et bratt fall på vel 100 m ned i en vid sidedal med utløp i Folla.

Tjernets største lengde er ca. 540 m og gjennomsnittsbredden er beregnet til 100 m. Antatt areal er følgelig 5,5 hektar, mens nedslagsfeltet er beregnet til 2.5 km². Både strandflaten og bunnen i tjernet er blokkmark. Vestbredden dekkes av et tynt lag løsmasser som er gravet ut fra kvølven ovenfor og her vokser lave einere, vier og urter. Ytterst et belte av flaskestarr som går ut i vannet. Bunnen er dekket av et tynt sedimentlag. Langs østbredden, der vinden får godt tak, mangler finsedimenter og strandsteinene ligger utildekket med krekling og tørrlav i sprekkene. Hele tjernet er meget grunt og det er mulig å vasse over store områder.

Utsetting av harr i Horrtjern

Horrtjern ble først navnsatt på kartutgaven fra 1950, for harren som gav navn til det tidligere fisketomme vannet, er en sen innvandrer. Den skal ha blitt båret opp en gang i 1930-årene fra elven Folla, og etter hva som sies lokalt skyldes utsettingen av harr en misforståelse. Meningen var visstnok å "friske opp" bestanden i et nærliggende vann som var blitt overbefolket av småfallen harr. Men tett tåke under transporten gjorde både bæringen og orienteringen vanskelig, og fisken ble sluppet i det som senere er blitt kalt Horrtjern. Til tross for at harren er det rennende vanns fisk, har den slått godt til i det lille tjernet. Når vinden stilner om morgen og kveld er vakingen livlig, og bestanden gir inntrykk av å være meget stor. En sjelden gang kommer en fisker forbi, og det hender at barnefamilier tar seg dit opp fordi det er lett for uøvde å få fisk her. Men stien er tung og båt finnes ikke. Harren må fanges med stang og det fiskes så lite i tjernet at bestanden må betraktes som upåvirket av mennesker inntil forsøksfisket i 2006.



Fig. 1. Storkvølven med Horrtjern og utløpsoset i forgrunnen.



Fig. 2. Gyte- og oppvekstområder 50 m ned i utløpsbekken fra Horrtjern

Materiale og metode

Fra Horrtjern finnes noen få skjell- og otolittprøver fra 1985 og 2004, tatt av fluefanget fisk i månedskiftet juli-august.. I forundersøkelsene ble det i 2005 og 2006 fanget harr både med tørrflue og multimesh garn. De siste ble dratt ut ved vassing og svømming. Garn og flue synes å fange på de samme fiskestørrelser, men flue ble det foretrukne redskap i det videre arbeid pga. problemet med garnsetting uten båt. Størstedelen av overflaten kan dekkes av en dyktig fluefisker, og tjernet ble avfisket ved at fiskeren gikk rundt vannet. Analyser viser at redskapsvalget ikke har utelukket noen alders- og størrelsesgrupper. Både i 2006 og 2007 ble innsamlingen foretatt i ukene 31 og 40, dvs. i månedskiftene juli-august og september-oktober. I 2006 var siste fiskedag 7 oktober med kuling og snø i luften, men harren tok tørrflua villig. I 2006 ble det tatt 113 harr om

sommeren og 66 om høsten, de tilsvarende tall for 2007 var 154 og 84. I 2008 ble det bare fisket om sommeren med 106 harr som resultat. Samlet fangst er 523.

Tabell 1. Lengdefordeling av innsamlet materiale 2006 -2008. Totallengde i hele cm.

		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
UKE 31	N																							
2006	113	2	7	0	1	3	2	4	4	4	5	13	21	24	11	8	3	0	0	0	0	0	0	1
2007	154			2	15	8	1	5	6	5	6	8	13	9	21	27	16	6	4	2				
2008	106	1			1		7	12	6	4	4	9	8	10	8	15	13	3	3		2			
UKE 40																								
2006	66			1	3	0	0	1	1	1	4	6	7	14	14	9	3	2						
2007	84				1	1	5	1	1	7	5	5	7	10	16	7	7	3	3	5				

Tabell 2. Prosentvis lengdefordeling av innsamlet materiale 2006 – 2008. Totallengde i hele cm.

		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
UKE 31	N																							
2006	113	2	6	0	1	3	2	3	3	3	4	12	19	21	10	7	3	0	0	0	0	0	0	1
2007	154			1	10	5	1	3	4	3	4	5	8	6	14	18	10	4	3	1				
2008	106	1	0	0	1	0	7	11	6	4	4	8	7	9	8	14	12	3	3	0	2			
UKE 40																								
2006	66			1	5	0	0	1	1	2	6	9	11	21	21	14	5	3						
2007	84				1	1	6	1	1	8	6	6	8	12	19	9	8	4	4	6				

For å kontrollere beregningen av lengdeveksten i første leveår ble det med akvariehåv i uke 31 i 2006 fanget 35 unger i utløpsbekken. Lengdene lå mellom 25 og 47 mm, med et gjennomsnitt på 34 mm. Samme uke i 2007 ble det fanget 38 unger mellom 29 og 53 mm, gjennomsnitt 41 mm. I uke 36, begynnelsen av september, 2006 stod det noen få unger i bekken, og 6 ble fanget. De var fra 33 mm til 45 mm, med et gjennomsnitt på 40 mm. I begge år hadde alle unger forlatt bekken innen første oktober.

For alders- og vekstanalyser ble det tatt skjell og otolitter av all fisk. Alderen er gitt som år, d.v.s. som antall vintre. Misdannede otolitter forekom sjelden og det var lite erstatningskjell.

Otolitter av harr er tynne og trenger kort klaring i etanol. I dette tilfelle var 2 til 6 timer tilstrekkelig, alt etter alder og tykkelse. Deretter ble de avlest hele mens de lå i propandiol.

Skjellene ble presset til plastavtrykk som ble avlest i prosjektør. I de fleste tilfelle hadde skjell og otolitter fra en fisk samme antall årringer, men i noen tilfelle manglet skjellene den innerste vinterringen. Disse hadde isteden en arrlignende fortykket skleritt i ring rundt sentralplaten, Fig. 3.



Fig. 3. Skjell fra to 12 år gamle harr. Venstre etter Dahl (1913), høyre Horrtjern august 2007.



Fig. 4. To skjell fra samme harr fra Horrtjern, 7 år gammel, tatt i juli 2008. Det kan sees at skjell fra samme fisk har ulik form og forskjellig vintersone første vinter. Venstre med et sentralt arr som må tolkes som første vintersone. Høyre mangler første vintersone.

Fiskens lengde ved hvert års avsluttete vekst ble tilbakeberegnet etter Lea-Dahl's metode. Pga. skjellenes firkantete form og bølgende kontur ble avstanden mellom årringene først avlest langs to radier: Fra skjellenes midtpunkt ut langs det mest sentrale fremspring og

deretter ut mot et av hjørnene. Tilbakeberegningene langs de to radier kunne gi forskjeller i årlig tilvekst på 1-2 mm, uten noen bestemt tendens. Ved den endelige beregning av veksten er avlesningene langs den sentrale radien brukt.

Helt fra de første aldersbestemmelser av harr her i landet, har det vært en vanlig oppfatning at skjellene er meget brukbare til dette. Dahl (1913) skriver at ”-harrens skjæl er meget store og aarringene saa skarpt markert, at de med letthet kan avlæses.” Huitfeldt-Kaas (1927) er av samme mening og begge viser til illustrasjoner av skjell der forskjellen mellom sommer- og vintersoner er meget tydelig (Fig. 3). Begge tar imidlertid det forbehold at det i skjellenes ytterkant kan ligge flere årringer som ikke lar seg skille. Dahl er også usikker på om alle harr anlegger skjell i sin første sommer.

Harrskjellene fra Horrtjern avviker fra beskrivelsene til Dahl og Huitfeldt-Kaas og senere forfattere ved at de ofte er meget vanskelige å tyde. Førsteintrykket er at den småfalne fisken vokser sakte, men at den kan bli gammel. Sklerittene i de små skjellene ligger tett, spesielt i den ytre halvdel. I noen tilfeller markeres et enkelt år av bare 2 skleritter, en for sommerveksten og en for vinterveksten. Mellom så tettliggende skleritter bortfaller kontrasten mellom sommer- og vintervekst, Fig. 3. Vinteren markeres her med en skleritt som ikke er heldratt som sommerringene, men brutt opp i mindre biter. Mot skjellkanten ligger vekstringene stadig tettere, og viser at veksten avtar. De ytterste vintersonene kan være vanskelige å oppdage, men dette er ikke spesielt for Horrtjern.

Gjentatt kontroll av merket harr i Mjøsa har vist at det der skjer en fortetning av sonene etter fjerde året, og ved 7 års alder manglet 50 % av skjellene ett år i ytterkant (Kristiansen 1980). Dette er ikke tilfelle i Horrtjern, og den fullstendige vekststoppen som Dahl og Huitfeldt-Kaas tenkte seg er ikke blitt påvist her.

I Horrtjern kan derimot manglende førsteårs sone være et større problem enn vekststagnasjon og stopp. Måling av årsunger viser hvilke lengder man kan vente ved vekstsesongens slutt. Ved tilbakeberegning av veksten mangler noen unger den forventede første vintersonen, og årsaken må være at skjellene ikke er blitt anlagt første sommer. I materialet fra Horrtjern hadde ungene som var mindre enn 40 mm ikke anlegg til skjell, mens alle som var lengre hadde. Et tilsvarende omslag i underkant av 40 mm er også funnet i Mjøsas mindre harrvassdrag (Kristiansen 1980) og i Sølensjøen (Sloreid 1986), selv om bestandene herfra er både hurtigvoksende og storvokste. Skjellanleggene til harren i Horrtjern sees først som en blank sentralplate i en enkelt rad på hver side av sidelinjen og på ettersommeren går rekkene opp til bakkant av ryggingen hos de største ungene. Når disse blir 43-45 mm lange omkranses skjellplaten av skleritter, som etter hvert danner en godt definert sommerson. Men i månedskiftet juli-august er enkelte unger mindre enn 30 mm, og det er lite sannsynlig at sensommerens vekst er tilstrekkelig til at sent utviklete unger får skjell med tydelig sommervekst. Noen av dem mangler skjellanlegg helt, andre har bare en sentralplate omgitt av en enkelt, tykkere og kantete arrlignende ring. Otolittene viser at disse arrene må oppfattes som årringer, til tross for at de ved tilbakeberegning ligger på 1,5-2,0 cm lengde. Men de er ubrukelige til vekstberegninger fordi ungene er lengre enn dette allerede ved klekking (Fig. 4).

Noen unger har både ferdige og uferdige skjell, men bare de som er 50 mm eller lengre er helt dekket av utviklete skjell. Skjellene til harren i Horrtjern kan følgelig ikke ukritisk brukes til å beregne lengden ved ett års alder. I tabellene oppgis derfor lengdene ved to års alder og eldre.

Otolittene er i hovedsak meget tydelige, men også her vil årringene ligge tett i ytterkantene når fisken er gammel. Ser man bort fra enkelte problemer med første vinterring i skjellene har skjell og otolitter gitt samme alder, men otolitter er foretrukket til aldersbestemmelsene. Ved tilbakeberegning av veksten er skjell benyttet.

Maveprøver av fisken ble tatt straks etter fangst og materialet oppbevart i etanol. Analysene i laboratoriet tok sikte på en kvalitativ bestemmelse av hovedgruppene i næringsopptaket. Ungene fra bekken ble lagt hele på etanol og først behandlet i laboratoriet. Maveinnholdet til hver unge ble bestemt både kvalitativt og kvantitativt.

Resultater og diskusjon

Fiskestørrelse

I det samlede materialet har lengdene ved fangst ligget mellom 9 cm og 31 cm (Tabellene 1 og 2) og vekten mellom 7 g og 250 g. Én fisk skiller seg sterkt fra resten av materialet pga. sin størrelse. Det er ellers få som når en lengde på 25 cm og en vekt på 150 g. Innsamlingen synes å ha fanget opp alle størrelser som lever i vannet. Beregnet gjennomsnittlig maksimal lengde for materialet i 2006 og 2007 er $L_{inf} = 23,5$ cm og 23,6 cm ($K=0,26$ & $0,27$). Gjennomsnittslengdene for fangstene i juli 2006-08 har ligget mellom 19,0 cm og 20,0 cm. I materialet fra 2006 lå en markert lengdetopp på 20-21 cm, og i de to følgende år flyttet den seg til 23-24 cm. Årsaken var at en dominerende årsklasse i bestanden ble eldre, men gjennomsnittstørrelsen forandret seg lite fordi en ny ung og stor årsklasse kom inn i fangst.

Harren i Horrtjern har alltid blitt omtalt som liten og verdiløs, og derfor har den stort sett fått være i fred. Resultatet av forsøksfisket er at den er mer småfallen enn andre sørnorske bestander som er undersøkt og beskrevet. Men det er altså ikke fangst som har presset ned fiskestørrelsen.

Alder

Alle unger som er blitt observert eller fanget i bekken har vært sommergamle, dvs. 0+, mens fisken som er tatt i vannet har vært mellom 1 til 12 vintre. Med andre ord er de fanget i sin andre til trettende vekstsesong (Tabell 3).

Det vanlige er at harren sjelden blir gammel i Sør-Norge. Undersøkelser av Dahl (1913) og Huitfeldt-Kaas (1927) viste allerede tidlig på 1900-tallet at det største frafallet skjedde mellom fjerde og sjette leveår. Resultatene ble bekreftet i en senere sammenstilling gjort av S. Sømme (1935), og med unntak for enkelte fjellvann (Haugen 2000) er forholdet det samme nå. I et ekstremt tilfelle fra Sølensjøen, var det i et garnfanget materiale på 675 harr bare 10 seksåringer, dvs. 1,5 %, og ingen eldre individer (Sloreid 1986). Fangst vil i varierende grad påvirke utviklingen i en harrbestand (Haugen & Vøllestad 2001).

I Horrtjern er andelen eldre fisk ti ganger større enn i Sølensjøen, til tross for at stangfiske ikke selekterer eldre individer. Men også i Horrtjern skjer det største fallet en gang mellom fire og seks år, men ikke på en fast alder. Bestandens sammensetning domineres her av de store årsklassene og det er utviklingen i disse som avgjør i hvilken

alder avgangen er mest merkbar, Tabell 4. I Horrtjern fiskes det ikke, og det er i forbindelse med kjønnsmodningen at dødeligheten øker.

Uten fiskets utjevneende virkning har fisk på 8-10 år og eldre vært vanlig i fangstene fra Horrtjern, og dette er heller ikke noe nytt forhold. I prøver fra 1985 var det fisk mellom 8 og 12 år. En årsak til den store andelen av eldre harr i Horrtjern må være liten beskatning, for i de tre årene med forsøksfiske har andelen av fisk på syv år og eldre i sommerfisket sunket fra 22 % til 16 % og 13 %. Men tilbakegangen kan ha blitt forsterket ved at den rike årsklassen 1997 er i ferd med å dø ut.

Lav beskatning er vanlig for de fleste harrbestander i landet, men likevel er det få registreringer av harr eldre enn 10 år i Sør-Norge. Elleveåringer er tatt i Tufsinga (Dahl 1913), Lesjaskogsvann (Gammelsrud 1982) og i Vorma (Aas 2005). Eldste harren til Huitfeldt-Kaas (1927) var en trettenåring fra Lille Korssjø. Et unntak er bestanden i Lesjaskogsvann og dennes etterkommere etter utsettinger i vannene nord for dalen (Haugen 2000). De eldste individene registrert herfra var 13, 15, 19 og 27 år gamle i henholdsvis Lesjaskogsvann, Aursjøen, Osbuvann og Vangstjønne (Hårrtjønn). Men også i dette området finnes det vann hvor det ikke er registrert harr eldre enn 6 år, og dette blir forklart med et stort fiskepress.

Tabell 3. Aldersfordeling 2006 - 2008

	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UKE 31													
2006	113	9	13	8	42	11	5	6	3	15	0	1	
2007	154	25	17	25	6	45	12	2	8	1	11	0	2
2008	106	1	25	15	16	3	33	5	2	4	1	1	
UKE 40													
2006	66	4	4	7	35	8	1	3	0	4			
2007	84	7	12	13	6	28	2	0	5	1	5	0	5

Tabell 4. Aldersfordeling i prosent 2006 - 2008

	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UKE 31													
2006	113	8	12	7	37	10	4	5	3	13	0	1	
2007	154	16	11	16	4	29	8	1	5	1	7	0	2
2008	106	1	23	14	15	3	31	5	2	4	1	1	
UKE 40													
2006	66	6	6	11	53	12	1	5	0	6			
2007	84	8	14	16	7	33	3	0	6	1	6	0	6

Årsklasser

Aldersfordelingen i fangstene er den samme i ukene 31 og 40, og den gjennomsnittlige fangstalter har i alle tre år ligget på 4,5 når sommer- og høstfangster er slått sammen. Det tyder på stor stabilitet i bestanden men dette er ikke tilfellet. Alderstrukturen er ikke konstant. Store og dominerende årsklasser veksler med svake, men yngre og eldre fisk holder hverandre i balanse Fisk på syv år og eldre har utgjort mellom 12,3 % og 17,9 % av årsfangstene, dvs. sommer- og høstfisket slått sammen (Fig. 5).

I materialet inngår som nevnt i alt 13 årsklasser, 1995 til 2007, med varierende styrke. Med ett unntak følger rike og fattige årsklasser hverandre hvert annet år. Av den eldre fisken har årsklassene 1995, 1997, 1999 og 2001 ligget over gjennomsnittet, Tabell 5 og Figur 2. I 2002 ble regelmessigheten brutt med to rike årsklasser på rad. Den kanskje rikeste årsklassen i serien ble klekket i 2002. I uke 31 lå dennes andel i fangstene 2006-08 mellom 34 % og 29 %. Etter 2002 har rekrutteringen igjen innstilt seg på en toårig syklus med store årsklasser i 2004 og 2006. Den siste er antagelig like rik som 2002-årgangen. Svake årsklasser blir følgelig 1996, 1998, 2000, 2003, 2005 og 2007. Av disse står 1996 i en særstilling. I materialet er det ikke en eneste fisk som er klekket dette året.

Resultatene fra den forberedende innsamlingen i 2004 og 2005 bekrefter at årsklassene 1997, 1999 og 2002 var sterke, og spesielt var 1997 rik. Fisk fanget i 1985 var 8, 10 og 12 år gamle, dvs. klekket i 1977, 1975 og 1973, og den regelmessige årsklassevekslingen synes i alle fall å kunne dateres tilbake til 1973. I Horrtjern er det ikke skjedd noe fiske som kan svekke en tydelig tendens til stabil variasjon i årsklassestyrke.

Harren har ord på seg for å ha markerte årsklassevekslinger, uten at det er godt dokumentert. Men i et materiale fra indre Troms viser Stensli (1985) til en tendens med en toårig syklus i årsklassenes størrelse.

Vekslingen mellom svake og sterke årsklasser har neppe klimatiske årsaker, til det er den for regelmessig. Men klimaet kan påvirke de opprinnelige variasjonene og forsterke eller svekke disse med store utslag til følge. Den grunnleggende årsak til svingningene er antagelig intraspesifikk konkurranse. Borgstrøm et al. (1993) forklarer en tre-årig periodisitet i en allopatrisk høyfjellsbestand av ørret med at en årsklasse la beslag på oppvekstplassene i tre år før ungene var store nok til å møte presset fra eldre fisk utenfor. Harren i Horrtjern oppholder seg i bekken bare i sin første sommer, og målinger av levende unger har vist at allerede en måned etter klekking er det store forskjeller i størrelse. Kannibalisme er ikke påvist i noen alders- eller størrelsesgruppe i Horrtjern, men næringskonkurranse er sannsynlig. I tilfelle er dette en årviss foreteelse, og skulle ikke føre til regelmessige svingninger i rekrutteringen. Når ungene forlater Horrtjernbekken går de først opp i området rundt øset. Men fordi unge harr vokser hurtigere enn ørret og det åpenbart ikke er noen predasjonsrisiko i den småvokste bestanden, er oppholdet i starrbeltet og dominansen over yngre fisk kortvarig. Som toåring er ungene spredd rundt hele vannet og en toårig syklus er mulig.

Med unntak av bruddet i 2001/2002 har progresjonen av svake og sterke årsklasser gått regelmessig. Men verken for pluss- eller minusavvikene er utslagene like store, og det skyldes sannsynligvis variasjon i klimaet. Ifølge Borgstrøm & Museth (2005) kan manglende rekruttering hos høyfjellsørret på Hardangerviddas vestsida skyldes store snømengder på sen vinteren. Kaldt smeltevann i en lengre periode kan gi ørretungene dårlige næringsforhold i en kritisk tid. Omvendt vil en høy middeltemperatur i august

gjøre ungene bedre rustet til overvintring. DNMI's stasjon 16610 Fokstugu antas å være den som best kan representere Horrtjern selv om den bare ligger 972 moh. og i en avstand i luftlinje på 32 km. Maksimal snødybde i april 1995 - 2006 har variert mellom 25 cm og 86 cm med middel 55 cm. Tilsvarende tall for mai er 0-47 cm, med en gjennomsnittlig snødybde på 25 cm.

Dette er vesentlig mindre enn på Hardangervidda vest og resultatet er også et annet. Med unntak av 1996, er det ikke brudd i rekrutteringen i Horrtjern. I en sen vår vil ikke bare næringsproduksjonen forsinkes, men også harrens gyting og klekking forskyves i tid. Forholdene rundt snøsmeltingen spiller åpenbart ingen avgjørende rolle for rekrutteringen. Det synes heller ikke nedbørvariasjoner å ha gjort. Det kunne tenkes en sammenheng mellom vannføring i gytebekken og overlevelse av årsunger med årsak i varierende mengde drivnæring i bekken, men en slik sammenheng er ikke funnet.

I årene etter 1995 er de tre rikeste årsklassene 1997, 2002 og 2006. De er vokst opp i de tre varmeste somrene i perioden, enten man betrakter juli-august eller juni - september. Felles for disse årene er at temperaturen i august viser store, positive avvik fra normalen, mens bare 2002 og 2006 er varmere enn normalen gjennom hele sommeren. Dette tyder på at august er den klimatiske sett viktigste måned for harr når det gjelder rekrutteringen i høyfjellet. Over augustnormalen, men i mindre grad, ligger også 1996 og 2004 uten at de når helt opp. Som helhet var disse somrene kjølige, mens årsklassen 1997 også opplevde en varm juli måned.

Temperaturavviket i august var lavere i 2006 enn i 1997 og 2002, men sommeren ble forlenget med en meget varm september. Den største varmesum i september hadde 1999, men dette året hadde august et negativt avvik. Høye gjennomsnittstemperaturer i juli og september alene er ikke tilstrekkelig til å skape de største årsklassene. Men kobles de til en god august kan utslagene bli store. Store negative avvik følger når en dårlig august faller sammen med lave sommertemperaturer forøvrig.

Som senere skal vises faller de største årsklassene i tid sammen med økt årsvekst hos de voksne fisk i vannet. Årsaken må være bedret næringstilgang, i bekken ved økning i drivet fra vannet. Den store betydningen gjennomsnittstemperaturen i august har for fremveksten av rike ørretårsklasser er vist i et vann på Hardangervidda av Borgstrøm & Museth (2005). Hvor sammenligning er mulig, faller de samtidig med de gode årene i Horrtjern. Sannsynligvis reagerer alle arter i et tilsvarende miljø positivt på en varm august. Men verken på Hardangervidda vest eller i Horrtjern har augustklimaet klart å etablere en fast rekrutteringsyklus. Begge steder skyldes dette intraspesifikk konkurranse.

Med to rike årsklasser etter hverandre i 2001 og 2002 skjedde det et brudd i den regelmessige årsklassevekslingen som inntil da høyst sannsynlig hadde vart i minst 30 år. Den høye stabiliteten gjennom lengre tid i et værhardt strøk tyder på at et skifte krever en stor og brå forandring i levetilstandene. Fangstresultatene viser at de fire årsklassene 1998 - 2001 alle var små, selv om de fulgte den vanlige rekkefølgen med sterke og svake årsklasser. Med unntak av nevnte september 1999 var somrene meget kjølige med spesielt kalde august måneder, og rekrutteringen ble skadelidende. Det var åpenbart plass for en ny, stor årsklasse, og muligheten kom med den gode sommeren 2002 som hadde den største varmesummen i august på de 40 år som målestasjonen har vært i drift. Deretter har rekrutteringen fulgt det gamle mønster med toårig veksling.

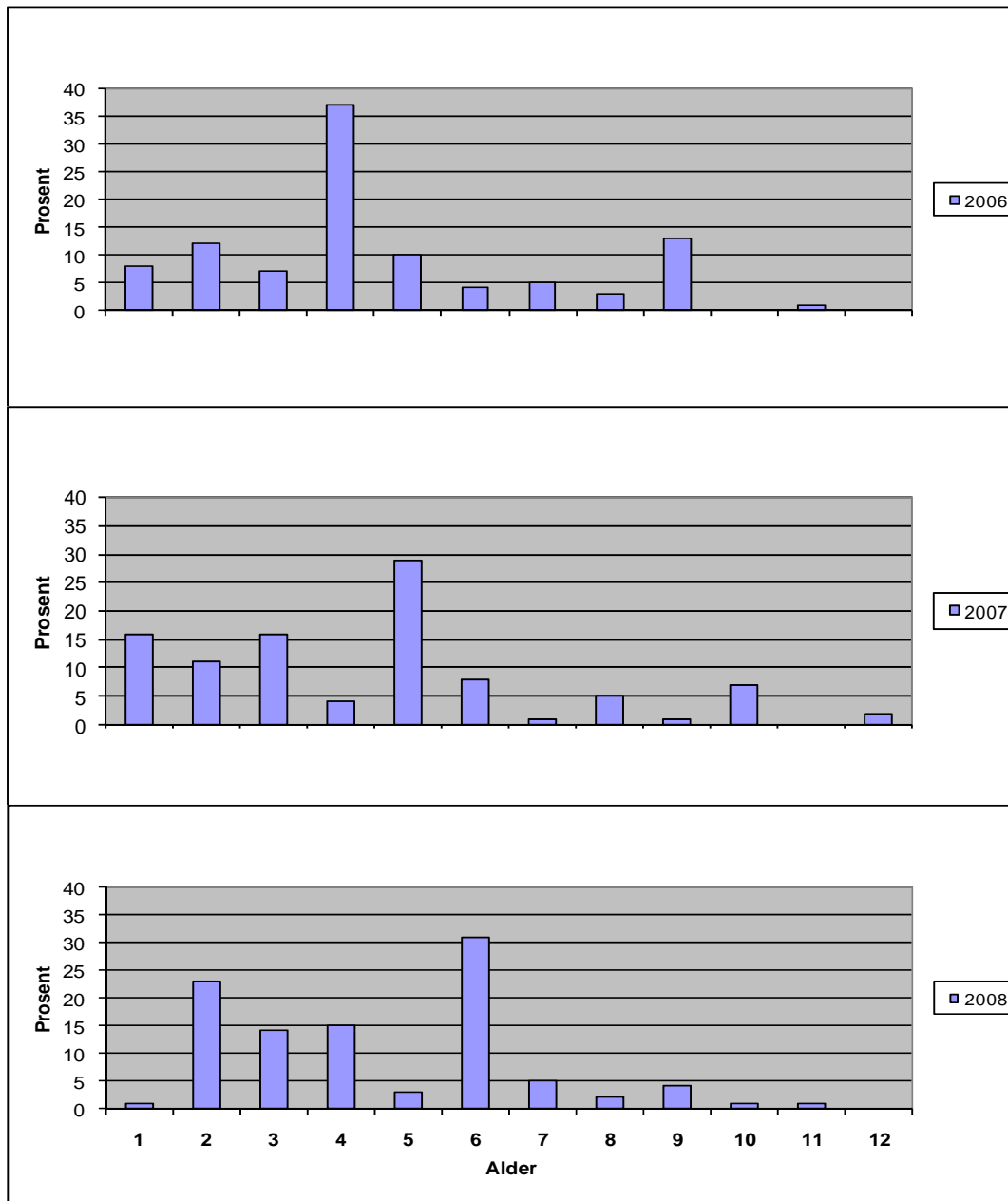


Fig. 5. Aldersfordeling i prosent 2006 – 2008. Fangst i uke 31.

I materialet fra Horrtjern er året 1996 med sin mangel på rekrutter spesielt. Situasjonen har en parallell i mange sørnorske ørretvann, både i lavereliggende strøk og på høyfjellet. Pga. den tørre og kalde vinteren 1995/96 ble årsklassen 1996 jevnt over meget svak, og på mange lokaliteter helt fraværende. Den svake 1996 årsklassen førte til at 1997 årsklassen fikk ideelle oppvekstmuligheter i mange vann og stedvis ble så tallrike at de dannet overbefolkning. Også på Dovre var vinteren 1995/96 kald og svært nedbørfattig. Fem av seks vintermånedene hadde et stort negativt avvik m.h.t. til nedbør, i tre av dem falt det mellom 6,3 og 7,6 mm.

Tross sammenfall i tid og forhold med ørretvassdrag, kan vinterværet ikke brukes ukritisk som forklaring på harrens dårlige rekruttering. Harren gyter om våren og burde være upåvirket av vintervannføringen i 1995/96. Men det er ikke usannsynlig at senvirkninger av vinterklimaet kan begrense rekrutteringen. En sen vår kan forkorte vekstperioden og redusere overlevelsen. Bestanden lever under så ekstreme forhold at selv små variasjoner i avsmelting og tilsig kan gi utslag i oppvekstmulighetene. Året etter, 1997, ble et av de store også i Horrtjern.

Tabell 5. Prosentvis fordeling av totalfangstene på årsklasser.

Fangst	N	2007	06	05	04	03	02	01	00	99	98	97	96	95
2006	179			7	9	8	43	11	3	5	2	11	0	1
2007	238		13	12	16	5	31	6	1	5	1	7	0	3
2008	106	1	24	14	15	3	31	4	2	4	1	1		

Vekst

I Horrtjern kan ett- og to-årig fisk aldersbestemmes ut fra lengden, mens senere vekst kan være meget varierende. Forholdet mellom fangstlengder og aldersfordeling i Tabellene 1 og 2 gir inntrykk av at veksten generelt er meget langsom, noe som bekreftes av de tilbakeberegnete gjennomsnittslengdene i Tabell 6. Ettårig fisk er ikke medtatt i denne pga. vanskeligheten med å plassere den første vintersonen. Tilbakeberegningen av lengdene starter derfor med år 2, der resultatet er det samme som lengden til kontrollerte, levende to-åringer. Den beregnede, midlere årsvekst ligger mellom 3,8 cm og 0,9 cm, og er hurtigst i fiskens tre første leveår. Når kjønnsmodningen inntreffer i 4-5 års alder avtar veksten kraftig, det oppstår stagnasjon og nærmest vekststopp.

Tabell 6. Tilbakeberegnete gjennomsnittslengder i cm ved alder 2 – 10 år.

Fangstår	N	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10
2006	166	9,1	12,9	16,1	17,1	18,2	19,5	20,5	21,6	
2007	205	9,1	13,3	15,9	18,9	18,7	18,9	20,3	20,2	22,9
2008	106	9,9	13,7	16,8	19,5	21,8	21,2	22,6	24,1	

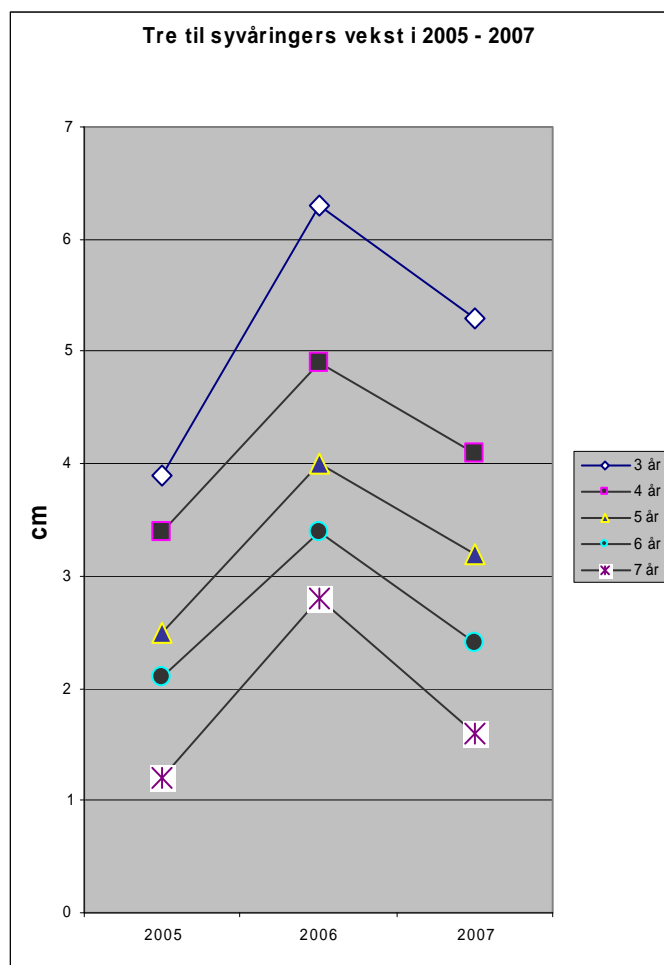
En situasjon som ofte oppstår før fisken er ti år. Med ulik vekst for ung og gammel fisk vil alderssammensetningen påvirke resultatet av tilbakeberegningen i Tabell 6, selv om gjennomsnittsalderen har holdt seg uforandret.

I den videre analysen er både fangstårene og årsklassene holdt atskilt, Tabell 7, Fig. 5. Hovedtendensen for de tre år er den samme, men enkeltresultatene er noe forskjellige. Den viktigste årsaken til dette er igjen den ujevne rekrutteringen med dominerende og samtidig hurtigvoksende årsklasser, som beveger seg gjennom materialet, Tabell 2. Årsklassen 2002 er en av disse. Den har vokset bedre enn årsklassen 2001 og er grunnen til den tilsynelatende negative veksten i Tabell 6 for fisken fanget i 2007. De eldste årsklassene har hele livet vokset langsomt, og kommer tidlig ned i en årlig tilvekst på 1-2 cm. De unge årsklassene med hurtigvoksende fisk som tidlig vokser inn i fangststørrelse har en årlig lengdeøkning opp mot 4-5 cm.

Fisken som ble fanget i 2007 følger ikke det vanlige vekstmønstret med et tidlig høydepunkt og deretter en jevnt synkende tendens resten av livet. Samtlige årsklasser, også de eldste som var nær vekststopp, har vokst bedre i sitt siste hele leveår, dvs. i 2006, enn i det nest siste, Tabell 7. Året etter har vekstkurvene igjen det vanlige forløp med et svakere siste år. Samtidig med at det ble født en meget rik årsklasse i 2006 har de allerede etablerte årsklasser vokst godt i 2006. En mindre vekstøkning skjedde også i 2002 og 1997, også år med meget store årsklasser. Alle tre år var begunstiget av en varm august, men i 2006 var det et positivt temperaturavvik fra og med juni til og med september. Antagelig har dette bidratt til at vekstøkningen ble stor og meget tydelig. Det motsatte, liten tilvekst, synes å ha vært tilfelle i 2001 og 2005. Begge år var kalde, spesielt i august og dette var kombinert med stor nedbør. Varme somrer i høyfjellet har lenge vært antatt å begunstige fiskens vekst, uansett art (Huitfeldt-Kaas 1927). Det er lite sannsynlig at forsøksfisket i Horrtjern, som tok ut 138 fisk i uke 31 i 2006, har ført til en merkbar vekstøkning på slutten av sesongen. Året etter, i 2007, gikk temperaturen tilbake til det mer normale og samtidig sank veksthastigheten, Fig. 3.

Med innsamling to ganger i den isfrie sesongen og et langt opphold imellom, er det mulig å beregne grovt når lengdeøkningen skjer. For årsklassene 2001 og 2002 har tre fjerdedeler av lengdeveksten i 2006 og 2007 skjedd mellom isløsingen og 1 august og en fjerdedel fra 1 august fram til første uke i oktober, da årets vekst må ansees som avsluttet. Dette til tross for at fangstuttaket under forsøksfisket i uke 31 burde ha lettet konkurransen i siste halvdel av sesongene. Erfaringsmessig er årets vekstrytme ofte det motsatte hos ørreten. Hos denne bedres kondisjonen først i sesongen, deretter kommer lengdeøkningen. Forskjellen kan skyldes artenes ulike gytetid.

Gjennomsnittsverdiene for vekst i lengde og vekt skjuler imidlertid store forskjeller mellom fisk av samme alder. Største fisk innen en aldersklasse veier dobbelt så meget som den minste, Tabell 8. Relativt sett er spredningen størst hos de yngste fiskene, og dette kan skyldes ulik tid og størrelse ved innvandringen i vannet. På seks år kan de mest hurtigvoksende individene bli 25-27 cm, som er den vanlige sluttlengthen i vannet. Andre trenger den dobbelte tid, men få har en så utholdende vekst. Uansett individuell hastighet inntreffer det redusert vekst ved fire til seks års alder.



Figur 5. Årlig tilvekst hos harr med alder 3 til 7 år i perioden 2005 – 2007.

Veksthastigheten til harr i Norge kan variere sterkt, men arten har et meget ensartet vekstmønster, som også harren i Horrtjern følger. Men den har en langsommere ungdomsvekst, blir tidligere kjønnsmoden og vekststagnasjonen er raskere enn i andre sørnorske fjellvann som er godt undersøkt. (Gammelsrud 1982, Sloreid 1986, Haugen & Rygg 1996, Haugen 2000, Rustadbakken 2002). Resultatet er en bestand som er mer småvokst enn tidligere beskrevet. Lengdemål av 0+unger i Horrtjernbekken synes å vise at de ikke har dårligere levekår enn harrunger i andre oppvekstmiljøer. Forskjellen mellom bestandene i Horrtjern og andre stillevanns lokaliteter oppstår etter at ungene har vandret fra bekkene og ut til sitt varige leveområde. Da vokser harren i Horrtjern 3-4 cm i et par år, mens veksthastigheten i mer næringsrike vann kan komme opp i det dobbelte, samtidig som stagnasjonen inntreffer senere. Den høye levealderen i Horrtjern kompenserer ikke for den langsomme veksten. Av materialet på 523 fisk er bare 20 lengre enn 25 cm. Den største på 31 cm ble tatt i 2007, men det finnes prøve av en like stor fra 1985.

Analyser fra sentrale Østlandsvassdrag med stor variasjon i bonitet viser at harren også i rennende vann vokser hurtigere enn i Horrtjern (Sømme 1935, Kjøsnes et al. 2004, Aas et al. 2006). Harr vokser hurtigere enn ørret, spesielt fram til kjønnsmodning, når artene lever i sympatri (Sømme 1935). Tross sin langsomme vekst vokser den allopatriske harren i Horrtjern hurtigere enn den småfalne allopatriske ørreten som lever under samme forhold i et nabovassdrag 3-4 kilometer fra Horrtjern (Aass 2004). Ved samme alder er forskjellen ½-1 cm i året.

Tabell 8. Alder og størrelsesvariasjon

Alder	Lengde cm		Vekt g	
	Minste fisk	Største fisk	Minste fisk	Største fisk
2	9,0	12,5	7	14
4	15,0	19,0	25	48
6	19,0	25,0	48	109
8	19,0	25,0	58	112
10	21,0	25,5	67	115
12	21,5	26,0	74	126

Næring

Første leveår

I uke 31 ble det til sammen fanget 73 unger i alder 0+, 35 i 2006 og 38 i 2007. Høsten 2006 ble det samlet inn 6 unger. Ungenes lengde lå mellom 22 mm og 53 mm. Størrelsen hadde betydning for valg av bytte, bare de største hadde rester av terrestriske insekter i magen. Fyllingsgraden var mest avhengig av tidspunktet. Med noen få unntak var magene halvfulle i uke 31. En var helt fylt, mens andre var tomme. I de høstfangete fiskene var magene helt fulle. Hvis det skilles mellom larver, pupper og imago var i alt 23 organismegrupper representert i mageinnholdet. I Tabell 9 er de viktigste ført opp etter hyppighet og i Tabell 10 etter volum. Gruppene er stort sett de samme begge år, men rekkefølgen mellom dem har skiftet. Listene viser hva ungene nylig har spist, men sier ingenting om hvilke organismer de eventuelt har latt passere. På grunn av strømmen og partikkelstørrelsen var det umulig å se hva ungene jaktet på i sitt næringssøk, og hvor vellykket dette var. Men det meste av det ungene i bekken hadde spist var produsert i vannet og oset, og kom som driv i bekken ned til ungene. I tillegg til dette inngikk også knottlarver og -pupper fra bekkens egen produksjon. Uansett gruppe var alle individer i mageinnholdet små. Et par knottlarver var 5 mm lange, de øvrige 2 mm. De største fjærmygglarvene var 2 mm, de fleste 0,5 mm.

Det mest interessante funnet er muslingkreps, som ble spist i stort antall både sommer og høst og var det dominerende innslag i kosten sommeren 2006. Det dreier seg om to arter, som ikke er blitt bestemt. De var ulike i størrelse, 0,4 mm og 0,6 mm, og farget hvit eller ravgul etter oppholdet i fiskemavene, og de fantes alltid sammen. Enten artene er

svømmende eller krypende, fra vannet eller bekken, har de kommet med strømmen, for harrungene beiter ikke på bunnen. Muslingkrepsen forekom alltid sammen med linsekreps, om høsten også med eggkapsler av linsekreps, og det tyder på at de opprinnelig kommer fra vannet eller oset. Sommeren 2006 ble det registrert opptil 60 muslingkreps i en unge, i gjennomsnitt 7 i hver. Samtidig var det også 7 linsekreps i gjennomsnitt i hver ungemage. Begge grupper var også tallrikt til stede så sent som i uke 40, og da fantes også helplanktoniske *Bosmina* sp. i drivet. I 2007 var det i uke 31 mindre enn en halv muslingkreps og linsekreps i gjennomsnitt i hver mage. Forskjellen kan skyldes ulik vannføring under prøvetagingen de to år. I sum var juli nedbørrik i begge år, men terrenget holder ikke lenge på nedbøren og vannføringen forandres fort. Drivnæringens betydning gjør at nedbørmengden og dens fordeling i tid påvirker ungenes overlevelse.

Tabell 9. Mageinnhold etter hyppighet i 0+ unger

Uke 31 2006	Uke 31 2007	Uke 40 2006
Muslingkreps	Fjærmyggpupper	Fjærmygglarver
Fjærmygglarver	Knottlarver	Linsekreps
Linsekreps	Planteveps	Muslingkreps
Fjærmyggpupper	Tovinger terrest.	Cikader
Cikader	Fjærmygglarver	<i>Bosmina</i>
Planteveps	Muslingkreps	
Tovinger terrest.	Biller terrest.	
Knottpupper	Knottpupper	

Tabell 10. Mageinnhold etter volum i 0+ unger

Uke 31 2006	Uke 31 2007	Uke 40 2006
Muslingkreps	Fjærmyggpupper	Fjærmygglarver
Linsekreps	Planteveps	Linsekreps
Fjærmyggpupper	Knottlarver	Muslingkreps
Planteveps	Fjærmygglarver	Cikader
Knottlarver	Tovinger terrest.	<i>Bosmina</i>
Cikader	Muslingkreps	
Tovinger terrest.	Biller terrest.	
Fjærmygglarver	Døgnfluelarver	

Eldre fisk

Uansett alder og størrelse var næringsopptaket til fisken ute i vannet dominert av terrestriske insekter. Det gjaldt både volum og antall, sommer som høst, selv om dominansen ble redusert om høsten. Planteveps var den viktigste gruppen, fulgt av cikader, mens tovinger spilte liten rolle. Plantevepsen ble bestemt som *Tenthredo olivacea*, *Pachyprotasis rapae*, *Amaurone matus* sp. og *Euura* sp., med overvekt av den første. Alle er helt terrestriske med larver som lever på *Salix*. Noen er helt bundet til *Salix*, mens andre er polyfage. Insekter med larvestadier i vann, som tovinger (knott, fjærmygg stankelben (*Dicranota* & *Tipulida*)), og døgn-, vår-, og steinfluer fantes i mavene både som larver og imago, men i lite antall og for larvenes vedkommende som meget små individer. Høstlige unntak fra dette var vårfluelarver med hus av starmateriale og vannkalvlarver, som var både tallrike og store. To fisk hadde spesialisert seg på store snegler, og ellers hadde de fleste blandet noen få og små snegler og muslinger med den øvrige næringen. Mengden av linsekreps sank både med fiskestørrelsen og årstiden og utgjorde aldri noen større andel. Muslingkreps ble ikke funnet i fisk tatt i vannet. De er små, men det er også linsekrepsen som ungfisken tar. Enten finnes ikke muslingkreps i vannet eller så er den utilgjengelig for fisken.

Harren er en tilpasningsdyktig generalist når det gjelder næring, og beskrivelser av opptaket varierer med fangststedet. Sømme (1935) mener at harr foretrekker bunndyr, spesielt snegler og store insektlarver, i større grad enn ørret. Også i sympatri med sik og røye er harren en bunndyrspiser (Berge & Trandum 1993). Men i reguleringsmagasin med begrenset bunndyrproduksjon som f.eks. Aursjø i Lesja og Nettet kan linsekreps være den viktigste næringen (Haugen & Rygg 1996 A). Plankton var et viktig innslag i et allsidig næringsopptak i Lesjaskogsvann (Gammelsrud 1982). I Horrtjern er forekomsten av større bunndyr, linsekreps og plankton meget liten, og det kan skyldes både vannets produksjonsevne og nedbeiting fra fiskens side. En erstatning for manglende næringsdyr finnes bare utenfor vannet, og terrestriske organismer spiller antagelig større rolle for harren i Horrtjern enn det er vanlig. Men dette tilbudet er begrenset både i tid og kvalitet og fiskens vekst og kondisjon viser at det ikke kan erstatte en vanlig akvatisk næringsfauna. Etter Huitfeldt-Kaas' definisjon (1927), er Horrtjerns bestand en hungerform. Kvantitativt synes tilbudet å være rikelig til sent på høsten. Mavene er alltid helt fulle, men det kan skyldes opphoping av langsomt fordøyelige kitinrester.

Næringsopptaket til 0+ unger av harr er i beste fall dårlig kjent og ikke beskrevet. For unger som vokser opp i rennende vann er drivet det viktigste, enten det kommer fra det lokale miljø eller fra vann ovenfor. Bedømt etter funnene er det siste tilfelle i Horrtjernbekken der ungene står fra utløpsoset og ca. 50 m nedover. Mange synes å nå den vanlige utvandringstørrelsen som er angitt i litteraturen, og følgelig skulle næringstilbudet i bekken være tilfredsstillende. Funnet av muslingkreps er spesielt, gruppen er tidligere ikke omtalt som næring for laksefisk. Det er mulig at de i Horrtjernbekken er en nødløsning under vanskelige forhold.

Kondisjon

For å få et ensartet grunnlag til beregning av kondisjonen er bare medtatt kjønnsmoden fisk, dvs. fisk i stadium 3-4. Stort sett er dette harr større enn 17-18 cm. Den gjennomsnittlige kondisjonsfaktoren etter Fultons formel var uforandret fra uke 31 til uke 40 og var den samme for liten og stor fisk. Prøvene for hvert år er derfor slått sammen. Resultatet framgår av Tabell 8.

Kondisjonen var den samme i 2006 og 2007, til tross for at vekstforløpet tyder på at levetidene var bedre i 2006. I 2008 ble prøvene tatt 8-10 dager tidligere enn i de to foregående år, og dette kan forklare den lavere verdien. Utviklingen synes å bekrefte at lengdeveksten begynner før vektøkningen.

Harr har vanligvis en slank kroppsfasong, men harren i Horrtjern er vesentlig slankere enn noen av de bestandene hvor forholdet mellom lengde og vekt er undersøkt. Disse er riktignok få og beregningene har ulikt grunnlag, som f.eks. målemetode. Men både Dahl (1913) og Sømme (1935) mener at det er liten forskjell mellom lengde/vekt forholdet hos harr og ørret. For Lesjaskogvannets vedkommende var Huitfeldt-Kaas (1927) enig, men bare for harr som var lenger enn 30 cm. I et senere materiale (1980-81) fra Lesjaskogsvann hadde ørreten en høyere K-faktor enn harren, som da hadde tett bestand med dårligere vekst enn tidligere registrert (Gammelsrud 1982). Kondisjonen var likevel høyere enn hos harren i Horrtjern. Samtidig som materialet ble samlet i Horrtjern ble det tatt prøver av allopatrisk, småfallen ørret i samme størrelsesgruppe i et nabovassdrag. Disse hadde en gjennomsnittlig K-faktor på 1,02. Omregnet i vekt vil det si at ørreten var 40 % tyngre enn harr av samme lengde i Horrtjern. Selv om ørretens gonader var kommet lenger i utviklingen enn harrens ved innsamlingen, tyder alt på at Horrtjernharren lever på eksistensminimum.

Tabell 11. Kondisjonsfaktor 2006 – 2008

År	N	Variasjon	Gjennomsnitt
2006	138	0,62-0,87	0,73
2007	172	0,61-0,90	0,73
2008	76	0,59-0,77	0,68

Gyting og oppvekst

Hovedløpet i Horrtjernbekken er 10-20 cm dypt og omtrent 30 cm bredt med noen få utvidelser opp mot en meters bredde. Grus finnes ikke, bunn og kanter består av stein fra knyttnevestørrelse og oppover som dekkes av et tynt sedimentlag i løpet av sommeren. Gytingen må foregå umiddelbart etter isløsingen i bekken, antagelig i månedskiftet mai-juni. I siste halvdel av juni er verken yngel eller eldre fisk til stede. Gyte- og oppvekstmulighetene synes å være langt fra optimale og yngel er bare funnet i de øverste 50-75 meter i bekken. der vannhastighet og substrat gjør opphold mulig. Det overrasker

at forholdene er gode nok til å opprettholde den tette bestanden i Horrtjern. Men det er verken funnet gyteplasser eller nyklekkete unger ute i vannet. I bekken viser ungene allerede etter få uker stor spredning i størrelse og utvikling. Om dette skyldes konkurranse eller at gyting og klekking skjer over en lengre periode er uvisst. Som nyklekkete er ungene ganske fargeløse, men blir tydelig pigmentert ved 3 cm lengde. En rad med 8-10 mørke og langstrakte flekker fra rygg mot buk gir dem et tverrstripet, lett synlig utseende. I bekken står yngelen alene eller samler seg i stim på 4-8 individer, aldri i større ansamlinger. Selv med ulik størrelse lever de tilsynelatende i et fredelig samliv uten utfall mot hverandre. De holder seg høyt i vannet, aldri ved bunnen eller nær bredden, og er meget aktive og ulik ørretungene i sitt næringssøk. Med en sitrende kroppsbevegelse sveiper de fra bredd til bredd uavhengig av bunnen og faller av med strømmen, omtrent som en harlingfisker etter laks. Der strømmen konsentreres og tar fart, stopper de og svømmer til topps igjen. Utover sommeren når ungene har nådd en lengde på 5-6 cm, forsvinner de opp i osset og inn i vannet, og senhøstes er bekken tom for fisk. Hvor oppveksten skjer i stille vann, er det vanlig at ungene ikke står lenge i bekken, og i mange tilfelle er utvandringen i første vekstsesong tidlig og total (Kristiansen 1980, Haugen & Rygg 1996 A). Etter tilbakeberegningen å dømme fortsetter noen unger å vokse ute i Horrtjern samme høst, og de mest hurtigvoksende kommer inn i fangst som 1+ gamle den følgende sommer, i lengder mellom 9-13 cm. Fra osset sprer ungene seg over hele vannet og finnes på allslags bunn, både på åpne, værharde områder og i starrvegetasjonen. En segregering på grunnlag av størrelse og konkurranse synes ikke å forekomme.

I Horrtjern gyter noen få hanner som fire-årige, og fra 5 års alder er alle av begge kjønn gytemodne. De er da 19-20 cm lange. Deretter gyter de fleste hvert år så lenge de lever. Men det finnes hvilere av både hunner og hanner, hunnene med residualrogn utover sommeren.

Bestandsforhold

De naturlige forutsetningene for fiskeproduksjon i Horrtjern er dårlige. Oppvekstarealet i bekken er lite og i vannet utgjør druknete terrestriske insekter en stor del av næringen for alle aldersgrupper. Men etter vakbildet å dømme synes bestanden å være stor. Dette kan være galt, fordi små harr beveger seg hurtig med serier av vak og de er aggressive med gjentatte angrep på bevegelige krokredskap. Oppførselen kan gi inntrykk av at bestanden er større enn hva den er i virkeligheten. Men harren er en littoral art (Berge & Trandum 1993) og hele Horrtjern har littoral karakter som skulle passe arten. Et forsøk på å beregne bestandstørrelsen ved hjelp av merking og gjenfangst måtte oppgis, da fisken ikke tålte kombinasjonen av fangst og merking. Men førsteinntrykket bekreftes av fiskeresultatene. Med forsøksfisket og tillegg av noen få fisk i det forberedende arbeidet, ble det i 2006 tatt 191 fisk på til sammen 11,380 kg, i 2007 248 fisk med vekt 17,170 kg. I tallene inngår fisk fra 1+ unger til de eldste. Fangstene er gjort på noen få korte dagsturer i hver av ukene 31 og 40. Oppgavene er minimumstall for året, for annet fiske kan ikke utelukkes. I tilfelle er dette antagelig helt ubetydelig i forhold til forsøksfisket. Går man ut fra et beregnet areal på 5,5 hektar, vil det si at forsøksfangsten var 35 fisk og 2,1 kg/ha i 2006, mens tallene for 2007 var 45 fisk og 3,1 kg.

Avkastningen av harr er lite undersøkt i Sør-Norge, og yttergrensene i anslagene finnes i Sølensjøen og Lesjaskogsvann, henholdsvis 688 moh. og 611 moh. I Sølensjøen ble fangsten i 1978-83 beregnet til 1 harr eller ca. 0,3 kg/ha årlig. Halvparten tatt på garn, halvparten på krok (Sloreid 1986). I Lesjaskogsvann bidro et intenst garnfiske på en tett bestand vesentlig til en gjennomsnittlig årsavkastning i 1969-81 på 5,8 kg/ha. Samtidig ble det fanget 6,4 kg/ha ørret i det næringsrike vannet (Gammelsrud 1982).

Fra alpine strøk i Sør-Norge mangler kunnskap om harrens livshistorie helt, i sterk kontrast til hva som er tilfelle med ørret. Varig avkastning av ørret i uregulerte vann høyt over tregrensen ligger ofte mellom 1 og 3 kg/ha, alt avhengig av lokale forhold som størrelse, dybde, næringsforhold m.m. I konkurranse med hverandre er artenes næringsvalg ulikt (Haugen & Rygg 1996 B), men når harr opptrer alene som i Horrtjern synes den å velge omtrent det samme som ørret. Med de eksisterende forhold i Horrtjern har antagelig harr samme produksjonsevne som ørret, kanskje med et pluss for en litt allsidigere diet. Miljøet tatt i betraktning kan en varig årsproduksjon på 2-3 kg/ha i Horrtjern synes stor, men hittil har et slikt uttak ikke påvirket vekst og bestandens sammensetting.

Takksigelser

Knut Lote har levert det meste av fiskematerialet. Åge Brabrand har kritisk gjennomgått et tidligere utkast til manuskript og Henning Pavels har fotografert skjell. Ove Lønnve og Finn Smedstad har hjulpet ved bestemmelse av maveinnholdet. Kolleger ved LFI UiO, Biologisk Institutt UiO, UMB og NVE har gitt verdifulle råd. En hjertelig takk til alle som har bidratt.

Litteratur

- Aas, M., Borgstrøm, R. & Brabrand Å. 2005. Harren i Vormå og Glomma i Akershus – Biologi og forvaltning. Semesteroppgave. Inst. f. Naturforvaltning UMB.
- Aass, P. 2004. Ørreten i en fjellbekk. *Fauna* 57 (4) 2004:142-147.
- Berge, P. & Trandem, A. S. 1993. Habitat og ernæring hos sik, røye og harr i Sølensjøen. Hovedoppgave. Inst. f. Biologi og Naturforvaltning NLH. 85 s.
- 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* 2005:14: 375-384
- Borgstrøm, R., Heggenes, J. & Northcote, T. G. 1993. Regular, cyclic oscillations in cohort strength in an allopatric population of brown trout, *Salmo trutta* L. *Ecology of Freshwater Fish* 1993: 2: 8-15
- Dahl, K. 1913. Lidt om harrens vekst. *Norsk Jeger- og Fiskerforenings tidskrift* 42:121-125.
- Gammelsrud, S. 1982. Fordeling og ernæring hos fisken i Lesjaskogsvatnet. Hovedoppgave. Inst. f. Naturforvaltning. NLH.

- Haugen, T.O. 2000. Growth and survival effects on maturation pattern in populations of grayling with recent common ancestors. *OIKOS* 90: 107-118.
- Haugen, T. O. & Rygg, T. A. 1996 A. Intra- and interspecific life history differences in sympatric grayling and brown trout in a Norwegian reservoir. *Journal of Fish Biology* (1996) 48, 964-978.
- Haugen, T.O. & Rygg, T.A. 1996 B. Food- and habitat- segregation in sympatric grayling and brown trout. *Journal of Fish Biology* (1996) 49, 301-318.
- Haugen, T.O. & Vøllestad, L.A. 2001. A century of life-history evolution in grayling. *Genetica* 112-113: 475-491, 2001.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1927. Studier over alderforholde og veksttyper hos norske ferskvannsfisker. 358 s. Nationaltrykkeriet. Oslo.
- Kjøsnes, A.J., Museth, J., Nashoug, O. & Qvenild, T. 2004. Studier av vandringsmønster hos harr og ørret i Femund/Trysilvassdraget 1999-2003. Fylkesmannen i Hedmark Miljøvernavd. Rapport nr.2-2004.
- Kristiansen, H. 1980. Vandring og livshistorie hos harr, *Thymallus thymallus* (L.), i Mjøsa. Hovedoppgave Universitetet i Oslo. 131 s.
- Rustadbakken, A. 2002. Fiskeribiologiske undersøkelser i Aursjømaasinet, Lesja og Nesset kommuner 2002. Naturkompetanse A/S 34 s.
- Sloreid, S.-E. 1986. Alder, vekst og gytehyppighet hos harr, *Thymallus thymallus* (L.) i Sølensjøen, bestemt ved skjell og otolitter. Hovedoppgave Universitetet i Oslo. 73 s.
- Stensli, J.H. 1985. Fiskesamfunn og bestandsregulerende mekanismer i høgfjellsvatn i Indre Troms. Hovedoppgave. Inst. f. Naturforvaltning. NLH. 78 s.
- Sømme, S. 1935. Vekst og næring hos harr og ørret. (*Thymallus thymallus* L. og *Salmo trutta* L.) *Nyt Mag. f. Naturvidensk.* B. LXXV:185-218.