
Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Mørkridselva i Sogn & Fjordane hausten 1997

FORFATTARAR:

Kurt Urdal

Harald Sægrov

OPPDRAKSGJEVAR:

Mørkridselva Elveeigarlag v/ Per Hauge

OPPDRAGET GJEVE:**ARBEIDET UTFØRT:****RAPPORT DATO:**

November 1997

x. xxx 1998

RAPPORT NR:**ANTAL SIDER:****ISBN NR:**

383

16

ISBN 82-7658-243-5

RAPPORT SAMANDRAG:

Rådgivende Biologer har undersøkt ungfiskstettleik, alder og vekst til lakse- og aureungar i Mørkridselva hausten 1997.

Tettleiken av lakseungar større enn årsyngel var 11,4 pr. 100 m² og tettleiken av aureungar 33,7 pr. 100 m². Det vart ikkje fanga årsyngel av laks. Det vart fanga ein laks på dei to øvste stasjonane, og tettleiken av eitt og to år gamal fisk var lågare enn venta, samanlikna med eldre fisk. Tettleiken av laks auka nedover elva, dette var ikkje tilfelle for auren. Aldersfordelinga av aure var omlag som venta, med unntak av at det vart fanga for lite årsyngel i høve til dei andre årsklassane. Alle årsklassar av laks og aure er småvaksne i høve til dei fleste andre elvar, og viser at Mørkridselva er ei kald elv. Gjennomsnittleg lengd på 0+ aure var 4,2 cm, men lengdene auka nedover elva, frå 3,9 øvst i elva til 5,1 cm på nedste stasjonen, og indikerer at det skjer ei oppvarming av vatnet nedover i elva i sommarhalvåret. Fråveret av laks på dei øvste stasjonane kan tyda på at vatnet er for kaldt for laks i øvste delen av elva. Presmoltstettleik for laks og aure var høvesvis 1,2 og 5,4 per 100 m². Dette indikerer at Mørkridselva har låg smoltproduksjon, både av laks og aure. Smoltalder for laks og aure vart berekna til høvesvis 5,0 og 3,7 år. Slik høg smoltalder stadfestar at Mørkridselva er ei kald elv. Ut frå fangststatistikken er det ein god gytebestand av aure i Mørkridselva, sannsynlegvis mellom 450 og 600 fisk kvart år dei siste 5 åra. Dette skulle vera nok til å ha full produksjon av aure i Mørkridselva. Laksen har vore freda i Mørkridselva sidan 1990, og gytebestanden av laks er difor usikker, men ligg truleg under 50 fisk. Ei forklaring på den låge produksjonen i Mørkridselva i høve til andre kalde elvar, kan vera at elva er blakka av breslam i sommarhalvåret. Vasskvaliteten er god, med pH over 6,0 og god bufferevne.

EMNEORD:**SUBJECT ITEMS:**

-Laks
-Sjøaure
-Mørkridselva

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082
Internett : www.bgnett \ ~rb \

Telefon: 55 31 02 78

Telefax: 55 31 62 75

E-post: rb@bgnett.no

FØREORD

I samband med utarbeiding av ein driftsplan for Mørkridselva, har Rådgivende Biologer as. har på oppdrag frå Mørkridselva Elveeigarlag utført ungfiskgranskingar av laks og aure i Mørkridselva, Sogndal kommune, i Sogn og Fjordane.

Rådgivende Biologer as. takkar Mørkridselva Elveeigarlag v/ Per Hauge for oppdraget.

Bergen, 31. januar 1999.

INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR	3
MØRKRIDSELVA	4
Vassføring/temperatur	4
TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK	5
Tettleik	5
Alder	5
Lengd og vekst	6
Presmoltettleik og smoltalder	8
Variasjonar innan elva	8
FANGSTSTATISTIKK	9
VASSKVALITET	10
VURDERING	11
Temperatur og overleving hjå yngel	11
Gytebestand	12
KONKLUSJON	13
LITTERATUR	14
VEDLEGGSTABELLAR	15

SAMANDRAG OG KONKLUSJONAR

Urdal, K. & H. Sægvov. 1999. Fiskeundersøkingar i Mørkridselva i Sogn & Fjordane hausten 1997. Rådgivende Biologer, rapport 383, 16 sider.

Ungfisktettleik vart undersøkt ved elektrofiske etter standardisert metode på 5 stasjonar à 100m² i Mørkridselva den 22. november 1997. All fisk vart aldersbestemt ved analyse av otolittar.

Totalt vart det fanga 46 laks- og 165 aureungar på dei fem stasjonane. 37 av aurane var årsyngel, medan det ikkje vart fanga årsyngel av laks. Tettleiken av lakseungar større enn årsyngel var 11,4 pr. 100 m² og tettleiken av aureungar 33,7 pr. 100 m².

Det vart ikkje fanga laks på dei to øvste stasjonane, og tettleiken eitt og to år gamal fisk var mindre enn venta, samanlikna med eldre fisk. Tettleiken av laks auka nedover elva. Dette var ikkje tilfelle for auren. Høgaste aurefangstane var på stasjon 2 og 5. Aldersfordelinga av aure var omlag som venta, med unntak av at det vart fanga for lite årsyngel i høve til dei andre årsklassane.

Alle årsklassar av laks og aure er småvaksne i høve til dei fleste andre elvar, og viser at Mørkridselva er ei kald elv. Gjennomsnittleg lengd på 0+ aure var 4,2 cm, men lengdene auka nedover elva, frå 3,9 øvst i elva til 5,1 cm på nedste stasjonen, og indikerer at det skjer ei oppvarming av vatnet nedover i elva. Fråveret av laks på dei øvste stasjonane kan tyda på at vatnet er for kaldt for laks i øvste delen av alva.

Presmolttettleik for laks og aure var høvesvis 1,2 og 5,4 per 100 m². Dette indikerer at Mørkridselva har låg smoltproduksjon, både av laks og aure. Smoltalder for laks og aure vart berekna til høvesvis 5,0 og 3,7 år. Slik høg smoltalder stadfestar at Mørkridselva er ei kald elv.

Innslaget av kjønnsmogne dverghannar av laks var 4,6 % av presmolttettleiken, noko som er lågt samanlikna med andre elvar.

Ut frå fangststatistikken er det ein god gytebestand av aure i Mørkridselva, sannsynlegvis mellom 450 og 600 fisk dei siste 5 åra. Dette skulle vera nok til å ha full produksjon av aure. Laksen har vore freda i Mørkridselva sidan 1990, og gytebestanden av laks er difor usikker, men ligg truleg under 50 fisk.

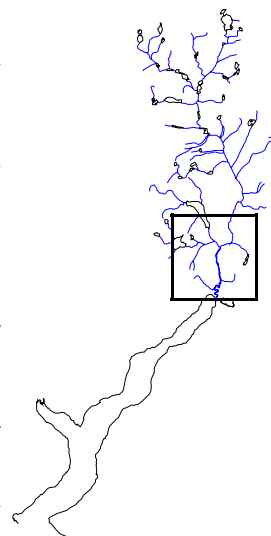
Ei forklaring på den låge produksjonen i Mørkridselva i høve til andre kalde elvar, kan vera at elva er blakka av breslam i sommarhalvåret.

Vasskvaliteten er god, med pH over 6,0 og god bufferevne.

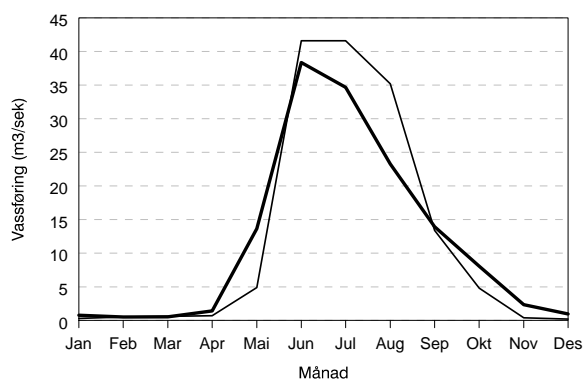
MØRKRIDSELVA

Mørkridsvassdraget ligg i Luster kommune, har eit nedslagsfelt på 288 km², og munnar ut ved Skjolden, inst i Lusterfjorden (**figur 1**). Vassdraget er sterkt påverka av snø- og bresmelting, det drenerer ei rekkje brear, og det meste av nedslagsfeltet ligg over 1000 moh. Med unntak av dei nedste 8-10 km har både sideelvar og hovudelva bratt fallgradient. Mørkridsdalen har innlandsklima, med lite nedbør, kalde vintrar og varme somrar. Omlag 9 km av elva er lakseførande, men fisket går hovudsakleg føre seg på dei tre nedste kilometrane.

Det ligg føre vassføringsdata for perioden 1963-97. Årleg vassføringssnitt for perioden er 11,7 m³/s, med variasjon mellom 8,6 og 16,0 m³/s. Gjennomsnittleg sommarvassføring (mai-juli) er 29,0 m³/s (18,9-38,2 m³/s). Vassføringa er låg fram til april, aukar kraftig og når topp nivå i juni, og minkar jamt utover ettersommaren og hausten fram til november (**figur 2**). I 1997 var det høgare sommarvassføring enn det som er gjennomsnitt for perioden, noko som skuldast at den uvanleg varme sommaren førde til meir smeltevatn frå breen enn vanleg.



FIGUR 2: Gjennomsnittleg vassføring i Mørkridselva i perioden 1963-97 (tjukk strek), samanlikna med vassføringa i 1997 (tunn strek). Vassføringa er målt på Gilja.



TETTLEIK, ALDER OG VEKST AV UNGFISK

Fiskeundersøkinga omfatta fiske med elektrisk fiskeapparat på 5 stasjonar den 22. november 1997. Stasjonane var fordelte frå like nedanfor enden av den anadrome strekninga til sjøen (**figur ?**). Då fisket vart gjennomført var det 1,9°C i vatnet og 1,5°C i lufta, og det var låg vassføring.

På kvar stasjon vart eit areal på 100m² overfiska tre gonger med ca. ein halv times mellomrom etter ein standardisert metode (Bohlin m.fl. 1989). All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fiskane vart artsbestemt og lengdemålt, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt.

Tettleik

Totalt vart det fanga 46 lakseungar og 165 aureungar på dei 5 stasjonane i elva, 37 av aureane var årsyngel, men det vart ikkje fanga årsyngel av laks. På den nedste stasjonen vart det fanga ei blenkje på 24,8 cm. Gjennomsnittleg tettleik var 11,4 laks og 33,7 aurar eldre enn årsyngel per 100 m² (**tabell 1**). Inkludert årsyngel var tettleiken av aure 43,9 per 100 m². På den øvste stasjonen vart det ikkje fanga laks i det heile, og på stasjon to vart det berre fanga ein laks. Dersom ein ikkje reknar med dei to øvste stasjonane, er gjennomsnittleg tettleik av laks 19,0 per 100 m². Tettleiken av laks aukar nedover elva, medan dette ikkje var tilfelle for aure. Det vart fanga mest aure på stasjon 2 og 5 (**tabell 1**).

TABELL 1: Fangst av laks og aure eldre enn årsyngel under kvar av tre elektrofiske omgangar på fem stasjonar i Mørkridselva den 22. november 1997. Tettleik er berekna etter Bohlin m.fl. 1989, og 95% konfidensintervall er oppgjeve. Fangst av årsyngel av aure er oppgjeve i parentes, det vart ikkje fanga årsyngel av laks.

St	Laks						Aure					
	Omgang			Sum	Tettleik per 100 m ²	95 % konf. int.	Omgang			Sum	Tettleik per 100 m ²	95 % konf. int.
	1	2	3				1	2	3			
1	0	0	0	0	-	-	8 (4)	5 (2)	5 (1)	18 (7)	-	-
2	1	0	0	1	1	0	13 (7)	15 (7)	6 (5)	34 (19)	-	-
3	4	4	2	10	-	-	8 (6)	6 (0)	1 (1)	15 (7)	16,7	4,9
4	8	5	3	16	20,8	13,2	10 (1)	4 (1)	2 (0)	16 (2)	17,4	4,2
5	11	5	3	19	21,9	7,2	28 (0)	9 (1)	11 (1)	48 (2)	59,1	17,2
Sum	24	14	8	46	11,4	1,8	67 (18)	39 (11)	25 (8)	131 (37)	33,7	7,1

Alder

Aldersfordelinga av laks var jamn, med unntak av at det ikkje vart fanga årsyngel, og at det var få treåringar (2+) (**tabell 2**). Ut frå forventinga at nokon av 3+ og 4+ laks skulle ha gått ut som smolt, er det meir av desse årsklassane enn ein skulle venta i høve til dei yngre årsklassane. Det er også for lite 2+. Ei vanleg fordeling av årsklassar i ei elv er at det er mest 1+ og 2+, medan mengdene av eldre fisk avtek etter kvart som desse går ut som smolt. Kor mykje årsyngel ein fangar, er avhengig av kor fangbare desse er. Faktorar som substrat, høg vassføring, eller liten årsyngel, kan gje låg fangbarhet. Det siste er mest aktuelt i Mørkridselva.

Den mest dominerande årsklassen av aure er eittåringar (1+), men det er også bra med årsyngel og treåringar (**tabell 2**). Fordelinga av aure er omlag slik ein kan venta, med mest av dei yngre årsklassane

og minkande antal etter som alderen aukar. Eit avvik frå normalen er at ein burde ha noko meir årsyngel, i høve til antalet eittåringar. Det var relativt fleire årsyngel av aure øvst i elva, der det truleg hadde vore mest gyting, og der årsyngelen var minst. Dette kan indikera at storleiken ikkje er avgjerande for fangbarhet, men at fangstane speglar den reelle tettleiken.

TABELL 2: Årsklasse- og aldersfordeling av laks og aureungar som vart fanga på fem stasjonar i Mørkridselva ved tre gongers elektrofiske i november 1997.

Stasjon nr	Laks							Aure					
	-97	-96	-95	-94	-93	-92		-97	-96	-95	-94	-93	
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	sum	0+	1+	2+	3+	4+	sum
1	0	0	0	0	0	0	0	7	9	9	0	0	25
2	0	0	0	1	0	0	1	19	23	7	2	2	53
3	0	5	3	0	2	0	10	7	12	2	0	1	22
4	0	7	0	6	3	0	16	2	6	6	3	1	18
5	0	1	3	6	8	1	19	2	23	13	11	1	50
Sum	0	13	6	13	13	1	46	37	73	37	16	3	168

Kjønnsfordelinga mellom dei fiskane som vart kjønnsbestemte er vist i **tabell 3**. Det var flest hoer av laks og flest hannar av aure. Kjønnsfordelinga for dei to artane er relativt jamn, skilnadane er ikkje større enn det som må reknast som tilfeldig. Ein laksehann og to aurehannar var kjønnsmogne.

TABELL 3: Kjønnsfordeling og andel kjønnsmogne hannar for dei ulike årsklassar eldre enn årsyngel. NB! Berre ein del av 1+ aure vart kjønnsbestemt (21 av 73, jfr. tabell 2).

Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj.mogne hannar	%	Hoer	Hannar	Sum	Kj.mogne hannar	%
1+	6	7	13	0	0	8	13	21	0	0
2+	3	3	6	0	0	18	18	36	0	0
3+	7	6	13	0	0	7	9	16	0	0
4+	9	4	13	1	25	1	4	5	2	50
5+	1	0	1	-	-	0	0	0	-	-
Blenkjer	-	-	-	-	-	1	0	1	-	-
Sum	26	20	46	1		35	44	79	2	

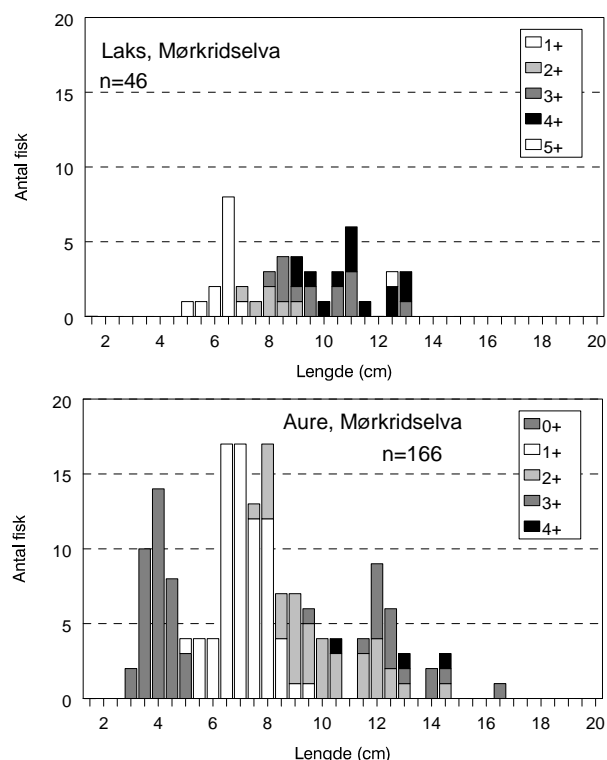
Lengd og vekst

Både lengd og vekst er låg for alle årsklassar, både av laks og aure (**tabell 3**). Lengdene til laks og aure av ulike aldersgrupper i Mørkridselva er mellom 65 og 80% av det ein finn i Årøyelva (Sægrov og Urdal 1998). Som i dei fleste relativt kalde elvar er auren større og veks raskare enn laksen. Årleg tilvekst er omlag 1,5 cm for laks og 3 cm for aure (**figur 4**). Tilsvarende tal for Årøyelva er høvesvis omlag 3,5 og 4,5. Dette viser at fisken i Mørkridselva veks dårleg i heile elvefasen, frå årsyngel til smolt. Små årsyngel og dårleg vekst viser at elva er kald.

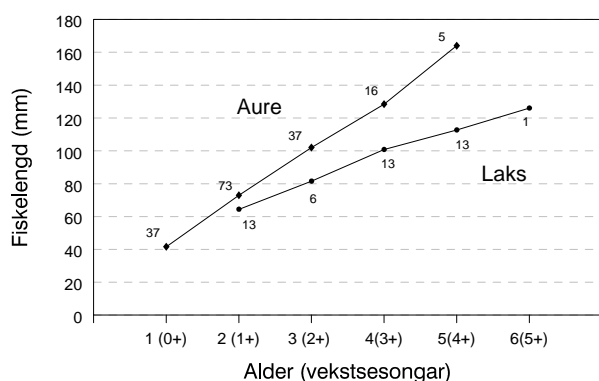
TABELL 4: Gjennomsnittleg lengd i mm \pm standard avvik, og lengdevariasjon for ulike aldersgrupper av laks og aure som vart fanga under elektrofiske på 5 stasjonar i Mørkridselva i november 1997.

	ALDER I VEKSTSESONGAR (ÅR)						Totalt
	1 (0+)	2 (1+)	3(2+)	4 (3+)	5(4+)	6(5+)	
Laks							
Antal	0	13	6	13	13	1	46
Snittlengd		64,4 \pm 4,9	81,5 \pm 7,1	100,8 \pm 14,5	112,7 \pm 14,2	126,0	
Min.- maks.		53-73	72-92	84-134	92-133		
Aure							
Antal	37	73	37	16	5	0	168
Snittlengd	41,6 \pm 4,9	72,9 \pm 8,5	102,0 \pm 16,7	128,4 \pm 15,2	164,0 \pm 53,1		
Min.- maks.	32-52	52-98	77-145	96-165	105-220		

FIGUR 3: Lengdefordeling av laks (øverst) og aure (nedst). Fiskane er fanga under el. fiske på fem stasjonar i Mørkridselva 22. november 1997. To aurar som var 4+ og 22 cm er utelatne. Merk at fiskelengdene er framstilt i 0,5 cm lengdegrupper, slik at t.d. fisk i lengdegruppa 12 cm omfattar fisk med lengd frå 12,0 t.o.m. 12,4 cm.



FIGUR 4: Gjennomsnittleg lengd (mm) ved avslutta vekstsesong (november) for dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga i Mørkridselva under el. fiske 22. november 1997. Tala er henta frå tabell 3.



Presmoltettleik og smoltalder

Presmoltettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt neste vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst, di raskare ein fisk veiks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland m.fl. 1993). Me reknar presmolt som: To år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; tre

år gamal fisk (2+) som er 11cm og større; fisk som er 4 år og eldre og som er 12cm og større. Aure som er større enn 16cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert.

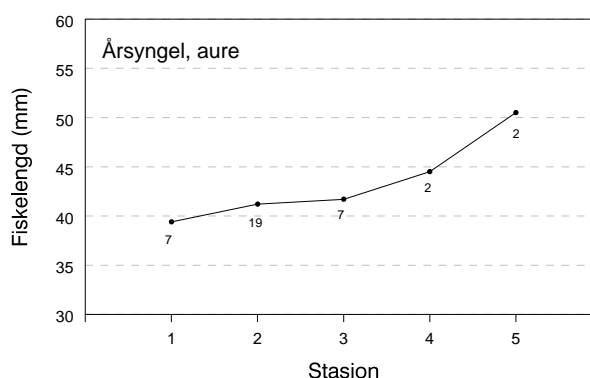
Total presmoltettleik i Mørkridselva er 6,7 presmolt/100 m², noko som er lågt samanlikna med andre elvar. Sægrov m.fl. (1998) har vist ein god samanheng mellom total presmoltettleik og sommarvassføring ($r^2=0,78$). Med ei gjennomsnittleg sommarvassføring (mai-juli) på 29,0 m³/s er den forventa presmoltettleiken i Mørkridselva 13,1 presmolt/100 m², altså kring det doble av det me faktisk fann. Det er særleg tettleiken av laksepresmolt som er låg (1,2/100 m²), medan tettleiken av aurepresmolt (5,5/100 m²) er nærare det ein skulle venta. Dersom ein ikkje reknar med dei to øvste stasjonane, der det berre vart fanga ein laks til saman, vert presmoltettleiken 2,0/100 m², som framleis er svært lågt.

Trettiein prosent av fire år gamal laks (4+) var presmolt, medan talet for treåringane berre var 7,7. For auren var dei fleste treåringane (81,3%) av presmoltstorleik, medan 29,8% av toåringane hadde nådd presmoltstorleik.

Gjennomsnittleg smoltalder, basert på presmoltmaterialet, er 5,0 år for laksen, og 3,7 år for auren. Etter som det er ein tett samanheng mellom vassstemperatur i elva og smoltalder (Sægrov m.fl. 1998), viser den høge smoltalderen at Mørkridselva er kald.

Variasjonar innan elva

Det er variasjon i både fangst og fiskestorleik mellom dei øvste og nedste stasjonane i Mørkridselva. Som vist i **tabell 1** vart det fanga svært lite laks i øvre delen av elva, berre ein totalt på dei to øvste stasjonane. På den øvste stasjonen (st. 1) var gjennomsnittleg lengd på årsyngel av aure 39,4 mm, medan det på den nedste stasjonen (st. 5) var 50,5 mm (**figur 5**). Forklaringa er at storleiken til årsyngel er avhengig av tidspunktet når dei kjem opp av grusen og byrjar ta til seg føde. I slike kalde elvar som Mørkrid er det truleg store skilnader i vassstemperatur oppe og nede i elva, og dette resulterer i ulikt klekkesidspunkt og rekruttering på ulike stader i elva. Hjø fisk eldre enn årsyngel er det ikkje ein klar samanheng mellom lengd og plassering i elva. Ei vekstanalyse av yngel i Årøyelva viste at skilnader i storleik første året vart viska ut seinare (Sægrov og Urdal, 1998). Generelt var det ein relativt dårleg samanheng mellom vekst første og andre leveåret, men fisk som var små første året hadde ein tendens til å kompensera ved å veksa relativt meir andre året i høve til større årsyngel. Dette vil viska ut eventuelle skilnader mellom eldre fisk på ulike stasjonar i ei elv, slik me ser det i Mørkridselva.



FIGUR 5: Gjennomsnittleg lengd (mm) ved avslutta vekstsesong (november) for årsyngel av aure på dei ulike stasjonane i Mørkridselva. Stasjon 1 er øvst i elva, stasjon 5 er nedst.

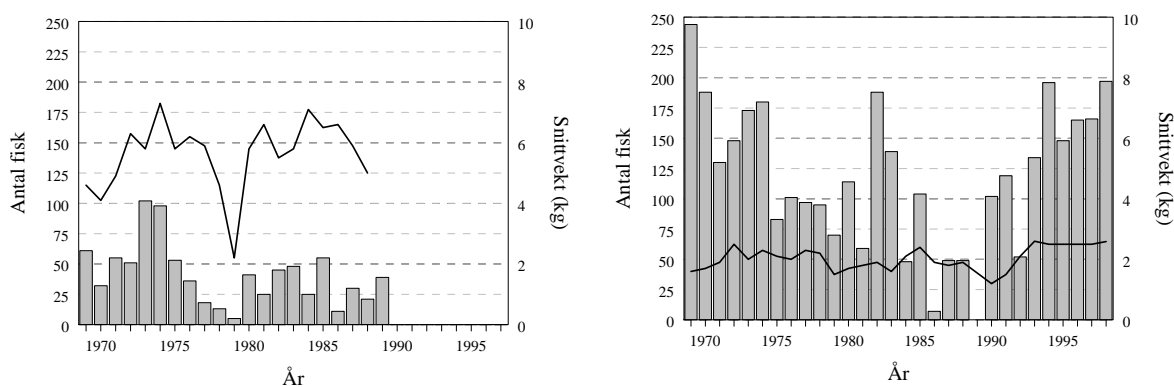
FANGSTSTATISTIKK

Frå og med 1969 vart det skilt mellom laks og aure i den offisielle fangststatistikken. For å illustrera bestandsutviklinga er fangstane i perioden 1969-98 framstilt i **figur 5**.

Årleg fangst av laks har i antal variert mellom 5 og 102, gjennomsnittleg antal laks er 41. Bortsett frå to gode år tidleg på 1970-talet og nokre dårlege år på slutten av 1970-talet, har fangstane stort sett lege mellom 25 og 50 laks per år. I perioden 1986-89 var det relativt låge fangstar, og elva vart freda for laksefiske i 1990. Snittvekta på laksen ligg stort sett mellom 4 og 7 kg, med unntak av i 1979, då snittvekta var nede i kring 2,2 kg. Dette året var også botnåret for fangstantal, det vart berre fanga fem laks, og desse har truleg alle vore smålaks.

Innrapportert fangst av aure har variert sterkt, frå null til 244 fisk, gjennomsnittleg fangst er 122. Gjennomsnittsvektene har variert mellom 1,2 og 2,6 kg, og gjennomsnitt for perioden 1969-98 er 2,0 kg. Etter nokre dårlege år sist på 1980-talet har det vore stabilt gode fangstar av sjøaure i elva, og snittvekta i perioden 1993-98 har lege stabilt på omlag 2,5 kg.

Dahl & Dahl (1942) laga ei samanstilling over fangst av laks og sjøaure i dei viktigaste lakseelvane i Noreg, dette inkluderer tal for Mørkridselva i perioden 1884-1938. Samla fangst (i kg) av laks og sjøaure i denne perioden var gjennomsnittleg 216 kg per år, med variasjon mellom 28 og 1400 kg. I perioden 1969-98 var tilsvarande tal 409 kg (63-1126).



FIGUR 5. Årleg fangst (antal og snittvekt) av laks (venstre) og aure (høgre) i Mørkridselva i perioden 1969-98. Antal fisk er vist som stolpar, snittvekt er vist som linje. Frå 1990 har laksefisket vore freda i Mørkridselva. Tala er henta frå den offentlege fangststatistikken (NOS).

VASSKVALITET

Det vart ikkje teke vassprøver ved undersøkingane 22/11-97, men det ligg føre vasskvalitetsmålingar for 1995 og 1996. Desse tala er henta hjå Miljøvernavingdelinga, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane. Vasskvaliteten er generelt god, pH ligg kring 6,0, og det er svært lite labilt aluminium. Vasskvaliteten var noko dårlegare i oktober 1995 enn i november 1996. Oktober 1995 var ein ekstrem nedbørsmånad, med rekordnoteringar i dei fleste vestlandselvar, inkludert Mørkridselva, men også i oktober 1995 var vasskvaliteten god, sjølv om bufferevna var noko svekka. Det er såleis lite truleg at sjølv ekstreme episodar har så sterk effekt at vasskvaliteten fører til problem for laks og aure i Mørkridselva.

TABELL 5: *Analyseresultat frå vassprøver tekne i Mørkridselva i 1995 og -96. Prøvane er analysert ved NINA sitt vasskjemiske laboratorium i Trondheim. Tala er henta hjå Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavingdelinga.*

PARAMETER	EINING	VERDI			
		Juni -95	Oktober -95	Juni -96	November -96
Surleik	pH	6,05	6,09	5,93	6,37
Alkalitet	: ekv/l	20	15	7	41
Farge	mg Pt/l	5	1	3	5
Kalsium	mg Ca/l	0,79	0,67	0,72	1,42
Magnesium	mg Mg/l	0,17	0,10	0,11	0,20
Natrium	mg Na/l	0,74	0,30	0,31	0,47
Kalium	mg K/l	0,38	0,22	0,22	0,40
Sulfat	mg SO ₄ /l	1,17	1,53	1,46	2,02
Klorid	mg Cl/l	1,49	0,39	0,38	0,61
Nitrat	: g NO ₃ -N/l	191	70	194	242
Totalt alum.	: g Al/l	34	21	30	14
Reak. alum.	: g Al/l	3	5	2	4
Illab. alum.	: g Al/l	1	4	1	1
Labil alum.	: g Al/l	2	1	1	3
ANC	: ekv/l	15	13	9	42

VURDERING

Oppsummering av dei viktigaste resultatata frå undersøkinga:

- Det vart ikkje funne laks i øvste del av elva. Frå stasjon 3 og nedover auka tettleiken av laks, men var framleis låg. Denne trenden vart ikkje funne for aure, det var klart størst fangstar på stasjon 2 og 5. Over halvparten av årsyngel av aure vart funne på den nest øvste stasjonen (st 2).
- Det vart ikkje fanga årsyngel av laks, og tettleiken av eitt- og toåringar var lågare enn venta i høve til tettleiken av eldre fisk. Aldersfordelinga av aure var omlag som venta, med unntak av at det vart fanga for lite årsyngel i høve til dei andre årsklassane.
- Alle årsklassar av laks og aure er småvaksne i høve til dei fleste andre elvar. Storleiken av 0+ aure auka nedover elva, noko som indikerer at det skjer ei oppvarming av vatnet nedover om sommaren. Denne tendensen vert ikkje funne hjå eldre fisk, korkje laks eller aure.
- Presmolttettleik for laks og aure var høvesvis 1,2 og 5,4 per 100 m². Dette indikerer at Mørkridselva har låg smoltproduksjon totalt, men særleg av laks. Smoltalder for laks og aure vart berekna til høvesvis 5,0 og 3,7 år. Slik høg smoltalder stadfestar at Mørkridselva er ei kald elv.
- Vasskvaliteten er god, med pH over 6,0 og god bufferevne.
- Elva er blakka av breslam i sommarhalvåret, men me veit ikkje korleis dette påverkar produksjonen i Mørkridselva.

Temperatur og overleving hjå yngel

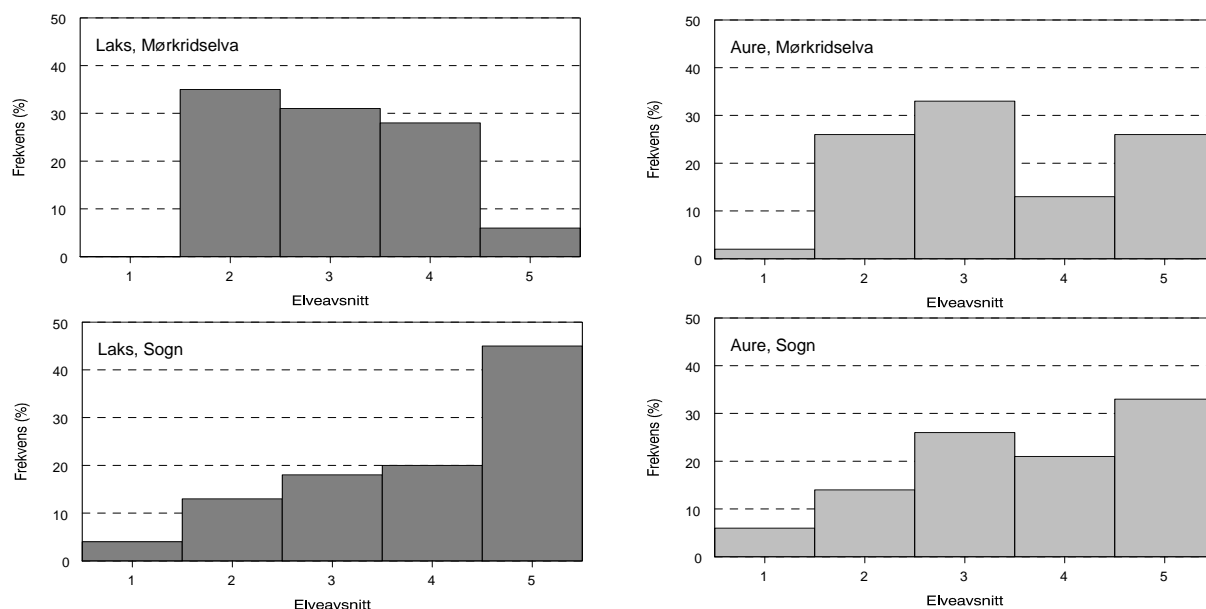
Sjølv om det ikkje ligg føre temperaturdata for Mørkridselva, er det klart ut frå yngelstorleik og smoltalder at elva er svært kald. Aurlandselva hadde i 1995 ein gjennomsnittleg temperatur i perioden mai-juli på 5,8°C. Smoltalderen for laks og aure der var høvesvis 5,1 og 3,8 år, altså omlag som i Mørkridselva i 1997 (Sægrov m.fl. 1998).

I samanstillinga til Sægrov m.fl. (1998) vart det funne ein nær samanheng mellom storleiken på årsyngel etter slutten på vekstsesongen og vassstemperatur i sommarmånadane (mai-juli). Den markerte auken i storleik hjå årsyngel av aure frå stasjon 1 øvst i elva til stasjon 5 nedst (**figur 4**), er ein sterk indikasjon på at elva er markert kaldare oppe enn nede. Det er kjent at laksen er meir sårbar for låge temperaturar enn auren, og at særleg vassstemperaturen like etter at årsyngelen kjem opp av grusen er kritisk for overlevinga. Ein gjennomsnittleg storleik på årsyngel av aure like i overkant av 4 cm, slik me fann øvst i Mørkridselva tilseier at temperaturen er nede på eit nivå som er kritisk for overleving av laks. At ein ikkje finn laks i øvre del av elva samsvarar såleis godt med at det rett og slett er for kaldt for lakseyngel i den delen av elva. Stemmer dette, er det berre enkelte år tilhøva øvst i elva er så gunstige at lakseyngane klarar seg over den kritiske fasen.

Det generelle i undersøkingane til Sættem (1995) er at det er mest gytefisk i øvre del av ei elv. Biletet er tydelegast for laks, men tendensen er den same for sjøaure. Andelen stor fisk aukar også oppover i elva. Han reknar at dette har fordelar ved at ein då kan få ei spreining av yngel nedover elva, og at avkomet dermed kan nytta større delar av elva, og såleis auka overlevinga. Mørkridselva skil seg ut frå dette biletet ved at det lite fisk i øvre delen av elva. Særleg gjeld dette laks, som i liten grad vart funne i den øvste femtedelen av elva, det var noko meir sjøaure. Den øvre delen av Mørkridselva er relativt vanskeleg tilgjengeleg, med stryk og fossar. Men det kan ikkje vera forklaringa på den spesielle fordelinga, fordi laks

er betre tilpassa strie tilhøve i ei elv enn sjøauren, og såleis skulle klara seg best i den vanskelege øvre delen av Mørkridselva.

Det faktum at laksen generelt går langt opp i ei elv, men at dette ikkje skjer i Mørkridselva, er ein indikasjon på lokal tilpassing. Dersom det er dårleg overleving på lakseungar øvst i elva, er det ein sterk seleksjon for å unngå å gyta der. Dette viser i så fall at fisk kjem attende til den delen av elva der dei vart fødde, med andre ord at laks og sjøaure vert prega, ikkje berre på elva dei kjem frå, men frå den delen av elva dei kjem frå.



FIGUR 6: Fordeling av laks (venstre) og aure (høgre) i ulike delar av elva. Samanlikning mellom Mørkridselva (over), og 8 elvar i Sogn. (Mørkridselva er med mellom dei 8 elvane). Elveavsnitt 1 er ved fjorden, elveavsnitt 5 er den øvste delen av anadrom strekning. Tala er henta frå Sættem (1995).

Gytebestand

Gytebestanden i ei elv er det som er att etter at fiskesesongen er over. Sættem (1996) gjorde ei samanstilling av fangstandel av totalbestand av laks og sjøaure i 10 elvar i Sogn og Nordfjord, mellom desse Mørkridselva. Han fann at fangstandelen av laks og aure i Mørkridselva var høvesvis 56 og 24 %. Dersom desse tala stemmer, inneber det at gytebestanden av aure i Mørkridselva dei siste 5 åra (1993-97) har lege mellom 450 og 600 fisk.

Sidan laksefisket i Mørkridselva vart freda i 1990, har me ingen data for å berekna gytebestanden av laks direkte. Dersom ein antar at laksebestanden er omlag slik no som han var på 80-talet, kan ein rekna med ein gytebestand på 50-70 laks. Det ligg ikkje føre data på storleiksfordeling, etter som inndeling av fangst i kategoriar ikkje vart starta før i 1993. Ei snittvekt i perioden på omlag 6 kg indikerer at det har vore ein god del storlaks. Det er avgjerande å vita storleiksfordelinga for å kunna sei noko om rekrutteringspotensialet til ein bestand. Eit høgt innslag av smålaks inneber at det er dominans av hannar i bestanden, hoer utgjer normalt ikkje meir enn 40% av smålaksen. Ei lakseho på 10 kg vil dessutan ha omlag 13 000 egg, i motsetnad til ei på 4 kg, som vil ha omlag 5 200 egg.

(Sættem (1995) rekna ut bestandsfekunditet for dei ti elvane han undersøkte. Han rekna andel hoer på 60% for laks og 65% for sjøaure, og eit eggantal på 1300/kg for laks og 1900/kg for sjøaure. Basert på snittvekta i fangsten, kom han fram til ein bestandsfekunditet for Mørkridselva på 0,79 lakseeegg og 3,64 sjøaureegg per m² elvebotn. Samanlikna med dei andre elvane i undersøkinga var det svært lite laks. Men det var suverent mest aure i Mørkridselva av alle dei undersøkte elvane.

Det ser såleis ut til å stå bra til med aurestammen i Mørkridselva, medan tilhøva er marginale for laksen.

Det vart berre fanga ein dverghann av laks i Mørkridselva. For samanlikning med andre elvar kan tettleik av dverghannar uttrykkjast som prosent av presmolt tettleik. I Mørkridselva er høvet mellom dverghannar og presmolt 16,7% (0,67 dverghannar/100m², 1,2 presmolt/100m²). Dette er omlag som ein kan venta i høve til dei fleste andre elvar, der talet gjerne ligg mellom 15% og 40% (Gaula-96: 16,8%; Nausta-96: 29,2%; Etne-97: 29,0%; Vosso-97: 30,4%; Os-97: 41,4). Dverghannar bidreg til å auka den effektive bestandsstorleiken i ei elv, på det meste kan den effektive bestandsstorleiken verta fire gonger antal gytehoer (L'Abée-Lund m.fl. 1989). Sjølv om høvet mellom dverghannar og presmolt i Mørkridselva kan samanliknast med andre elvar, er det reelle antalet dverghannar svært lågt, og det inneber at den genetiske variasjonen kan verta låg.

KONKLUSJON

Bestanden av sjøaure er god i Mørkridselva, og gytebestanden er ikkje avgrensande for produksjonen. Når produksjonen likevel er mindre enn i andre kalde elvar i Sogn, skuldast dette truleg at silting frå breen er ein reduserande faktor for produksjonen i Mørkridselva.

Laksebestanden er svak. Tilhøva er truleg under normale omstende marginale for laksen i Mørkridselva, særleg i dei øvste delane i elva, og med den negative utviklinga ein har sett for laksebestandane i Mørkridselva og mange andre elvar på Vestlandet, er bestanden i Mørkridselva nede på eit marginalt nivå. Dette skuldast først og fremst faktorar utanfor elva.

Slik tilstanden er no, er det ingen fare for sjøauren, men fredinga av laksen i elva bør halda fram.

LITTERATUR

- BOHLIN, T., S.HAMRIN, T.G.HEGGBERGET, G.RASMUSSEN & S.J.SALTVEIT 1989. Electrofishing-Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- DAHL, K. & E. DAHL 1942. Norges Lakseelver, deres utbytte i tabeller og grafer. Landbruksdepartementet, Fiskerikontoret.
- JENSEN, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. I "Fiskesymposiet 1996-Foredragssamling". EnFo, publikasjon 128, s 35-45.
- SÆGROV, S., S. KÅLÅS & K. URDAL. 1998a. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer as. Rapport nr. 350, 23s.
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. DN - utredning 1995 - 7.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J. A. JENSEN & L. P. HANSEN. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.

VEDLEGGSTABELL A. *Aure*. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Mørkridselva i 1997.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	4	2	1	7	8,0	4,2	39,4	4,2	32	45	4,4
	1	4	2	3	9	-	-	74,0	7,3	66	86	37,0
	2	4	3	2	9	-	-	101,1	19,4	80	145	103
	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	12	7	6	25	37,4	29,5					
Sum>0+	8	5	5	18	-	-						
Presmolt	1	1	0	2	2,2	1,5	130,0	21,2	115	145		45,0
2 100 m ²	0	7	7	5	19	-	-	41,2	5,0	33	50	14,6
	1	8	9	6	23	-	-	70,3	7,4	52	82	80,0
	2	1	6	0	7	-	-	93,4	9,3	83	109	56,0
	3	2	0	0	2	2,0	0,0	108,0	17,0	96	120	21,0
	4	2	0	0	2	2,0	0,0	182,5	53,1	145	220	143,0
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	20	22	11	53	-	-					
Sum>0+	13	15	6	34	-	-						
Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	132,5	17,7	120	145		44,0
3 100 m ²	0	6	0	1	7	7,1	0,8	41,7	3,1	37	46	5,2
	1	6	6	0	12	13,1	3,6	68,3	8,5	56	87	39,0
	2	1	0	1	2	-	-	85,5	3,5	83	88	13,0
	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	105	-	-	-	12,0
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	14	6	2	22	23,4	3,8					
Sum>0+	8	6	1	15	16,7	4,9						
Presmolt	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
4 100 m ²	0	1	1	0	2	2,2	1,5	44,5	3,5	42	47	1,8
	1	4	2	0	6	6,1	1,0	80,7	11,2	70	98	32,0
	2	4	1	1	6	6,5	2,6	106,2	21,6	77	123	72,0
	3	1	1	1	3	-	-	128,3	12,9	119	143	58,0
	4	1	0	0	1	1,0	0,0	220	-	-	-	100
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	11	5	2	18	19,6	4,4					
Sum>0+	10	4	2	16	17,4	4,2						
Presmolt	4	1	1	6	6,5	2,6	124,3	9,6	115	143		104,0
5 100 m ²	0	0	1	1	2	-	-	50,5	2,1	49	52	2,6
	1	10	8	5	23	-	-	75,5	7,5	59	88	89,0
	2	10	0	3	13	13,9	3,1	107,8	14,7	86	132	154,0
	3	8	0	3	11	12,3	4,5	132,1	13,7	120	165	310,0
	4	0	1	0	1	-	-	130	-	-	-	22,0
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	28	10	12	50	64,4	22,2					
Sum>0+	28	9	11	48	59,1	17,2						
Presmolt	12	1	3	16	16,9	3,0	127,4	7,9	115	148		315,0
Totalt 500m ²	0	18	11	8	37	51,8	27,7	41,6	4,9	32	52	28,5
	1	32	27	14	73	107,5	47,5	72,9	8,5	52	98	277,0
	2	20	10	7	37	45,7	15,4	102,0	16,7	77	145	398,0
	3	11	1	4	16	18,2	6,0	128,4	15,2	96	165	327,0
	4	4	1	0	5	5,0	0,4	164,0	53,1	105	220	277,0
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	85	50	33	168	43,9	8,8					
Sum>0+	67	39	25	131	33,7	7,1						
Presmolt	19	3	4	26	5,5	0,7	127,3	9,6	115	148		508,0

VEDLEGGSTABELL B. *Laks*. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Mørkridselva i 1997.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Lengde (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj. Snitt	SD	Min	Max	
2 100 m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	1	0	0	1	1	0	112,0	-	-	-	14,0
	4	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	1	0	0	1	1	0					14,0
	Sum>0+ Presmolt	1	0	0	1	1	0					
3 100 m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	1	3	1	5	-	-	63,0	5,7	53	67	12,7
	2	1	1	1	3	-	-	79,0	6,6	72	85	15,0
	3	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	4	2	0	0	2	2,0	0,0	109,0	5,9	105	113	26,0
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	4	4	2	10	-	-					53,7
	Sum>0+ Presmolt	4	4	2	10	-	-					
4 100 m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	3	3	1	7	-	-	65,1	4,9	57	73	19,6
	2	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	3	2	2	2	6	-	-	99,5	19,5	84	134	65,1
	4	3	0	0	3	3,0	0,0	124,7	9,7	114	133	58,8
	5	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	Sum	8	5	3	16	20,8	13,2					143,6
	Sum>0+ Presmolt	8	5	3	16	20,8	13,2					
5 100 m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	0	0	1	1	-	-	66,0	-	-	-	2,9
	2	1	2	0	3	-	-	84,0	8,0	76	92	18,1
	3	5	1	0	6	6,0	0,3	100,3	9,8	85	111	62,0
	4	4	2	2	8	-	-	109,1	15,3	92	130	109,4
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	126,0	-	-	-	20,0
	Sum	11	5	3	19	21,8	7,1					212,4
	Sum>0+ Presmolt	11	5	3	19	21,8	7,1					
Totalt 500m ²	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
	1	4	6	3	13	-	-	64,4	4,9	53	73	35,3
	2	2	3	1	6	-	-	81,5	7,1	72	92	33,1
	3	8	3	2	13	14,5	4,7	100,8	14,5	84	134	141,2
	4	9	2	2	13	13,9	3,1	112,7	14,2	92	133	194,2
	5	1	0	0	1	1,0	0,0	126	-	-	-	20,0
	Sum	24	14	8	46	11,4	3,5					423,8
	Sum>0+ Presmolt	24	14	8	46	11,4	3,5					
	5	1	0	6	1,2	0,1	129,8	3,2	126	134	131,5	