

NOTAT

Vår ref.: STR-3236

Dato: 31.07.23

Kartlegging av ungfisktetleik etter gjødselutslipp i Brattlandsåna, Varhaug

I mai 2023 var det eit gjødselutslipp i øvre del av Opstadåna, eit kilometer langt nordleg sideløp av Brattlandsåna på Varhaug i Hå kommune. Etter pålegg frå Statsforvaltar vart Ecofact engasjert til å kartlegge tetleiken av ungfisk i influensområdet. Det vart utført elektrisk fiske på 3 stasjonar nedstraums utløpet til Opstadåna som tidlegare har vore undersøkt, samt ein stasjon oppstraums utløpet. Tetleikane av ungfisk som vart berekna er vidare presentert saman med resultat frå tidlegare undersøkingar i vassdraget.



Figur 1. Opstadåna kor gjødselutslippet skjedde, er ein mindre sidebekk som munnar ut i Brattlandsåna i øvre del av Varhaug sentrum. Brattlandsåna utgjør nordlege løp av Søndre Varhaugselv. Nytt fiskestasjonar er merke med gul sirkel og nummer.

Metode

Fire tidlegare undersøkte fiskestasjonar vart på ny fiska med elektrisk fiskeapparat etter standard metodikk, dvs. tre gongers overfiske av eit bestemt areal (Bohlin m. fl. 1989). Fisken vart artsbestemt og lengdemålt i felt. Det vart og sett etter soppangrep og andre teikn på nedsett kondisjon. Det vart ikkje teke prøvar av skjell eller otolittar til aldersbestemming. All fisk vart sett tilbake i elva. Alle observasjonar av ål og stingsild vart registrert.

Fisket vart utført 15.05.2023 av Ole Kristian Larsen og Katrine Brynhildsrud. Vassføringa var i øvre sjikt av 25-75 persentilen for perioden, men var låg samanlikna med vassføringa gjennom året på dei nærliggande stasjonane *Haugland* (Håelva, st. 28.7.0) og *Ogna* (v/Hetland, st. 27.26.0) (sildre.no). Fangbarheita vart vurdert til god ut frå sikt, vassføring og temperatur.

Stasjon 2 låg 50 m oppstraums utløpet til Opstadsåna i Brattlandsåna, og vart inkludert som ein referansestasjon som var upåverka av gjødselutsleppet. Elfiskestasjonane som vart undersøkte nedstraums dette hadde aukande avstand frå Opstadåna: stasjon 1 låg 0,7 km nedstraums, stasjon 14 låg 1,1 km og stasjon 13 låg 2,4 km nedstraums.

Dei to øvste stasjonane, 1 og 2, vart fiska i 2019 av Cowi etter metodikk for forenkla overfiske (Torgersen og Værøy, 2020). Stasjon 13 og 14 lenger nedstraums vart fiska i 2018 av Rådgivande Biologer etter standard metodikk med tre gongers overfiske (Hellen et al., 2019).



Figur 2. Elfiskestasjonane som vart undersøkte i Brattlandsåna, frå øvst: referansestasjon 2 oppstraums utsleppspunktet til Opstadsåna der gjødselutsleppet skjedde, stasjon 1 langs grusbank på hestebeite, stasjon 14 og 13.

Aldersbestemming

Skiljet ut frå lengde mellom årsyngel og eldre ungfisk vart basert på resultat frå tidlegare utførte ungfiskundersøkingar (Hellen et. al, 2019). Otolittar vart hausten 2018 teke frå 63 laksefisk i Søndre Varhaugselv, som alder vart lest frå. Lengdefordelinga frå det aldersbestemte materialet vart så justert til forventta lengde for vårhalvåret. Årsyngel vart her definert som fisk under 5 cm, mens eldre ungfisk tilhøyrande 1+ vart definert som fisk under 10,5 cm. Det er størst uvisse knytt til skiljet mellom 1+ og 2+.

Tettleiksberekningar

Tettleiken av årsklassane av ungfisk vart berekna ved at fangsten vart skalert til estimert total tettleik/100 m². Tettleik vart berekna på to måtar for å kunne samanlikne resultata mest mogleg nøyaktig med tidlegare resultat frå dei fire stasjonane; etter uttaksmetoda Zippin (1958) der det var mogleg, og etter forventta fangstteffektivitet på 60 % for årsyngel og 40 % for eldre ungfisk (etter Forseth & Harby, 2013). Dersom konfidensintervallet for Zippins metode oversteig tettleiksestimatet, eller eit estimat ikkje kunne bereknast, vart ikkje Zippin brukt. Grunnlaget for tettleiksberekningane framgår av vedlegg 1. Berekningane blei gjort for årsyngel og eldre fisk. Presmolt vart ikkje vurdert.

Klassifisering av ungfisktettleik

For vurdering av resultata av tettleik av laks er det sett på kriteria som er sett i *Veileder for klassifisering av miljøtilstand i vann* (02:2018). Rettleiaren stiller ulike krav etter kor velegna habitatet er; velegna habitat (kvalitet 3) har både godt gytehabitat og godt skjul for ungfisk til stade på fiska område, egna habitat (kvalitet 2) har moderate gytemoglegheiter og noko skjul til stades, mens naturleg «mindre egna habitat» (kvalitet 1) har verken godt gytehabitat eller godt skjul på fiska område. Ut frå disse vurderingane er alle registrerte tettleikar klassifisert etter habitatklasse 2, anadrome vassdrag.

Tabell 1. Alle berekna tettleikar av laks og aure, kvar for seg, vart vurdert etter kriteria for habitatklasse 2, anadrome vassdrag. Rettleiar 02:2018.

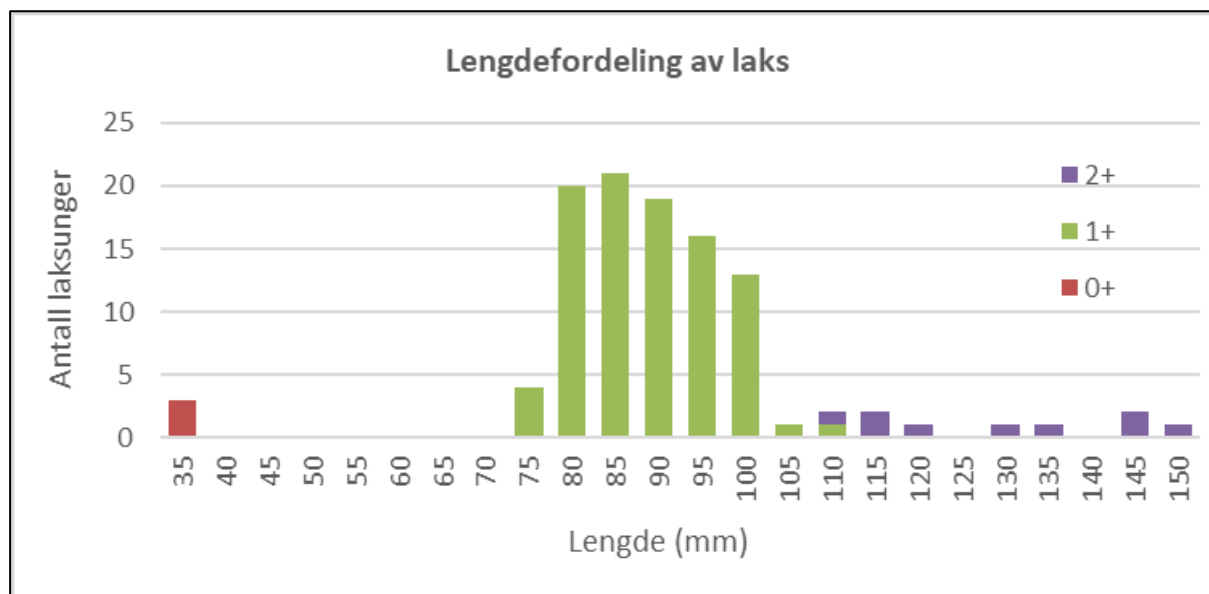
Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
> 49	49-37	36-26	25-12	<12

Resultat

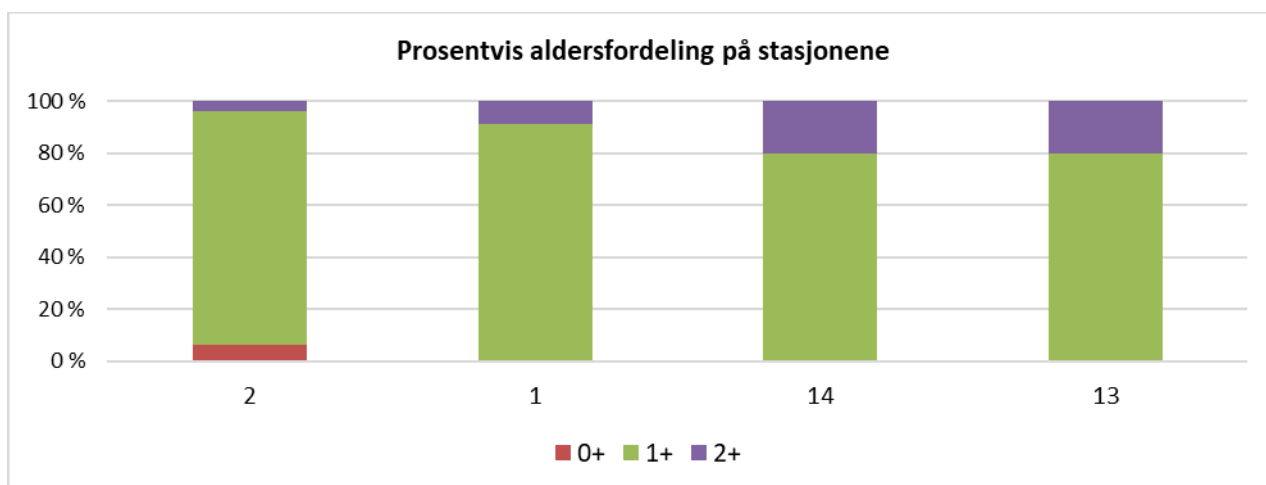
Det vart fanga totalt 107 laks og ein aure (> 1+) fordelt på dei fire stasjonane. Resultata frå denne undersøkinga viste at eldre fisk i årsklasse 1+ dominerte, og det vart fanga totalt 94 ungar i årsklasse 1+. Talet nyklekte årsynglar var på berre tre stykk, mens 11 ungfisk vart vurdert til 2+ (inkludert ein aure). Auren er vidare inkludert i materialet for laks. Fleire av laksane var i smoltifiseringsfasa med blank drakt.

Gjennomsnittleg lengde for dei nyklekka årsynglane som vart fanga var på 3,1 cm, mens 1+ hadde storleik frå 75 mm og opp. Det er størst usikkerheit knytt til kva årsklasse fisk mellom 105 og 120 mm faktisk hørte til. Lengdefordeling er vist i tabellen under, mens fordelinga av dei ulike årsklassane på dei ulike stasjonane er vist i figur 3.

Tabell 2. Lengdefordeling av laks på dei undersøkte stasjonane i Brattlandsåna, skild på årsklasse ut frå resultatet frå tidlegare lengdefordelingar av fisk i Søndre Varhaugselv (Hellen et al., 2019).



Årsklassar	Gjennomsnitt (mm)	Maks (mm)	Min (mm)	Mengde (stk.)
0+	31,3	34,0	30,0	3
1+	85,8	105,0	70,0	95
2+	126,5	149,0	105,0	10



Figur 3. Den prosentvise aldersfordelinga på stasjonane (2 = referansestasjon oppstraums utsleppspunkt, 1, 14 og 13 (lengst nede i vassdraget).

I denne undersøkinga var ikkje alle årsklassar representerte på alle stasjonar. Det vart berre påvist årsyngel på stasjon 2 oppstraums utsleppspunktet. Mengda årsyngel var låg også der, og dette heng mest sannsynleg saman med tidspunktet fisket vart utført på. Nyklekt yngel er i stor

grad knytt til gyteområda og grusen, er mindre mobil og vanskelegare å sjå under fisket. Fangbarheita av så liten fisk vil difor vera mykje lågare enn om ein hadde fiska etter årsyngel på hausten. Det må forventast at ein del av rogn enda ikkje var klekt. Fråveret av yngel på stasjonane 1, 14 og 13 skuldast truleg tidspunktet fisket blei utført på, og er difor ikkje vektlagt i dei vidare vurderingane og i samanlikningane av fisketettleikar. Det er noko uvisse knytt til dette, men fangstane gjer ikkje grunnlag for å vurdere om rogn og årsyngel er påverka av utsleppet.

Ein frisk bestand bør ha fleire årsklassar representert. Samtlege stasjonar hadde 2+ registrert, og som forventa i lågare prosentdel enn 1+. 1+ dominerer på alle stasjonar. Det er også mogleg at enkelte fisk registrert som 2+ på stasjon 2, 1 og 13 er stor 1+. Fisk i dei næringsrike Jærvassdraga er kjende for å ha god vekst, med fisk som raskare smoltifiserar og vandrar til sjøen enn i til dømes meir næringsfattige vassdrag. Fleire av fiskane som vart vurdert som 2+ var i smoltifiseringsfasen. Undersøkinga vart utført i mai, på den tida av året kor smolten vandrar til sjøs. Det kan difor tenkast at delar av årsklassen ikkje er registrert. Det er og noko uvisse knytt til om deler av aure og lakseungane eventuelt smoltifiserar og vandrar ut i sjøen på hausten. Sterk dominans av 1+ kan moglegvis tolkast som at bestanden består av fisk med rask vekst og tidleg utvandring.

Ungfisketettleik

Berekna fisketettleikar etter Zippins metode og etter Forseth & Harby (2013) sin metode med fangbarheit på 0,4 og 0,6 for høvesvis 0+/1+ er vist for dei aktuelle stasjonane. Resultata er klassifisert etter kriteria for habitatklasse 2, anadrome vassdrag (rettleiar 02:2018).

Tabell 3. Tettleiksberekningar av laksefisk i Brattlandsåna på dei fire undersøkte stasjonane, klassifisert etter kriteria for habitatklasse 2, anadrome vassdrag (rettleiar 02:2018).

Svært god		God	Moderat	Dårleg	Svært dårleg		
> 49		49-37	36-26	25-12	<12		
Aldersklasse	Tettleik etter metodikk	Stasjon	2	1	14	13	Sum
		Areal (m²)	66	69	72	76	283
Årsyngel	Zippin		5	-	-	-	1
	Forseth & Harby		8	0	0	0	2
Eldre	Zippin		78	34	23	-	43
	Forseth & Harby		119	56	46	33	62
Sum	Zippin		80	34	23	-	44
	Forseth & Harby		126	56	46	33	64

Andre artar

I 2018 (Hellen et al., 2019) blei det berre fanga ein 1+ på dei to stasjonane som vart undersøkte her, og same tendens gjaldt denne undersøkinga. Fordi det i Torgersen og Værøys undersøking ikkje blei skild på laks og aure er det uvisst korleis fordelinga av dei artane var på stasjon 1 og 2. Fangstane i 2023 viser i alle høve at det er lite aure i undersøkte område.

Det vart observert ål på alle undersøkte stasjonar: 5 ål på stasjon 2, 9 ål på stasjon 1, 2 ål på stasjon 14 og 7 ål på stasjon 13. Stingsild vart observert på dei same stasjonane i følgjande antal; 1, 0, 8 og 1.

Samanlikning med tidlegare undersøkingar

Å samanlikne resultat frå ulike fiskeundersøkingar inneber alltid ei viss usikkerheit, og dette tilfellet er ikkje noko unntak. Fleire usikkerheitsfaktorar kan påverke fangbarheit og tettleiksestimata (sikt, tidspunkt, temperatur og leiingsevne, vassføring, fiskestasjonen sitt areal, fiskestorleik, metode for tettleiksestimat mm.). I tillegg er dei to tidlegare utførte undersøkingane gjort med ulike fiskemetodar og tettleiksestimat. Zippins metode er kjent for å underestimere ungfisktettleiken noko (Bohlin & Sundström 1977), og denne tendensen kjem tydeleg fram for tettleiksestimata som er gjort med begge metodar.

Fiskeundersøkingane som vart gjort på stasjon 13 og 14 av Hellen et al. (2019) inkluderte tre gongers overfiske, lengdefordeling frå otolittlesing, berekning etter Zippins metodikk der det var mogleg og elles med fangbarheit på 0,4/0,6 for 0+/1+. Laks dominerte. Lengdefordelinga frå oktober 2018 viste at årsyngelen av laks i Søndre Varhaugselv varierte mellom 31 og 84 mm på det tidspunktet, mens eldre laks varierte mellom 74-161 mm. Blant dei eldre fiskane hadde 1+ gjennomsnittslengde på 119 mm (75-156 mm). Det vart også beskrive at fisk i nedre delar av vassdraget var større enn fisk i øvre delar, og at auren var noko større enn laks. 12 av 23 fanga aurar var i 2018 større enn 200 mm, og anteke å vera stasjonære.

Tettleiksestimatet frå september 2019 (Torgersen og Værøy) inkluderte all fisk under 100 mm (både laks og aure) frå forenkla overfiske, og er basert på estimat ut frå fangbarheit på 0,4 for 0+. Det er difor truleg at enkelte 1+ er inkludert i berekninga. Det er også uvisst kor stor delen av laks var samanlikna med aure. Ei samanlikning av resultat er gitt i tabellen under.

Tabell 4. Tettleik av laksefisk frå undersøkingar utført i 2023 og 2018 (Hellen et al., 2019) og 2019 (Torgersen og Værøy, 2020). Metodane for tettleiksestimat er basert på Zippin ved tre gongers overfiske og på fangbarheit på 0,4 for årsyngel (0+) og 0,6 for eldre ungfisk (1+). Resultatet frå Torgersen og Værøy (2020) inkluderer laks og aure, mens det er tettleik av laks som er gitt for 2019 og 2023.

Svært god		God		Moderat		Dårleg		Svært dårleg
> 49		49-37		36-26		25-12		<12
Stasjon	Under-søking	Års-klasse	Tettleik av laks i 2023		Tidlegare tettleik		Vurdering	
			Zippin	Forseth & Harby	Zippin	Forseth & Harby		
2	Laks og aure fiska i sep. 2019 (Torgersen og Værøy, 2020)	Års-yngel	5	8		119	Årsyngel frå 2019 og eldre ungfisk har lik tettleik. Sjølv om det ikkje er direkte samanliknbart så kan det tyde på vedvarande gode tettleikar av ungfisk i området.	
		Eldre	78	119				
		Sum	80	126				
1		Års-yngel	-	0		145/107	Sjølv om tettleikane i 2023 klassifiserast som god, var tettleiken i 2018 meir enn fordobla samanlikna med i år. Det kan indikere ein påverknad frå utsleppet 700 m nedstraums utløpet til Opstadåna.	
		Eldre	34	56				
		Sum	34	56				

Stasjon	Under-søking	Års-klasse	Tettleik av laks i 2023		Tidlegare tettleik		Vurdering
			Zippin	Forseth & Harby	Zippin	Forseth & Harby	
14	Laks fiska i okt. 2018 (Hellen et al., 2019)	Års-yngel	-	0	19,1		Lågare tettleik av eldre ungfisk i 2023 samanlikna med i 2018. Det kan indikere ein påverknad frå utsleppet 1,3 km nedstraums utløpet til Opstadåna.
		Eldre	23	46	105		
		Sum	23	46	124		
13		Års-yngel	-	0	-	11	Tettleiksestimata er nokså like mellom dei to åra for eldre ungfisk. Det kan indikere at utsleppet ikkje har påverka bestanden 2,4 km nedstraums.
		Eldre	-	33	24		
		Sum	-	33	-	35	

Tettleiken av eldre ungfisk på dei to næraste stasjonane nedstraums Opstadånas utløpspunkt i Brattlandsåna er lågare i år enn i 2018/2019, mens referansestasjon 2 lenger oppstraums har tilsynelatande lik tettleik. Dette kan indikere at gjødselutsleppet har medført reduksjon i fiskebestanden 1,3 km frå Opstadånas utløp i Brattlandsåna. Dette samsvarer med fleire observasjonar av daude fiskar i Brattlandsåna etter hendinga. Stasjon 13 lengst nede i vassdraget har lik tettleik av eldre ungfisk i år som i 2018, og eldre ungfisk synast å vera mindre påverka.

Det er vanskeleg å vurdere kva konsekvens utsleppet har hatt på nyklekt yngel, då fangbarheita av desse som følgje av fisketidspunktet har påverka resultatet i undersøkinga. Det er likevel naturleg å forvente at rogn, plommeseekkyngel og mindre årsynglar er dei aller mest sårbare for slike utslepp, og at dødsprosenten blant desse vil vera større enn for eldre ungfisk. Det var i kort tid etter dette gjødselutsleppet nok eit gjødselutslepp i same vassdrag, og saman forventast begge desse utsleppa å kunne påverke ungfisketettleiken i vassdraget dei neste åra. Det kan og tenkast at konsekvensen vil synast på mengda gytefisk som kjem tilbake i vassdraget om nokre år.

Oppsummering

Gode tettleikar av eldre laksefisk (1+) blei påvist på referansestasjon 2 (oppstraums Opstadånas utløpspunkt i Brattlandsåna) og på stasjon 1 (700 m nedstraums). Det var likevel ei halvering av tettleiken på stasjon 1 samanlikna med tettleiken frå 2019. Også for stasjon 13 som låg 1,3 km nedstraums Opstadånas utløpspunkt var det lågare tettleik av eldre laks enn i 2018 (Hellen et al., 2019). Her vart tettleiken klassifisert som god i år, og svært god i 2018. Stasjon 14 som låg lengst nede i Brattlandsåna hadde moderat til dårleg tettleik av laks i år, som i 2018 (Hellen et al., 2019). Gjødselutsleppet synast med det å ha medført reduksjon i ungfiskbestanden av laksefisk i minst 1,3 km frå Opstadånas utløp i Brattlandsåna og over 2 kilometer frå utsleppsområdet.

Kjelder

Bohlin, T. & Sundström, B. 1977. Influence of unequal catchability on population estimates using the Lincoln index and the removal method applied to electro-fishing. - Oikos, 28.

Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 52.

Hellen, B., Johnsen, G., Kambestad, M., & Sikveland, S. (2019). Kartlegging av status og produksjonsforhold for anadrom laksefisk i Varhaugselvene. Rådgivende biologer rapport 2865.

Torgersen, P. og Værøy, N. 2020. Vannmiljøtilstand og naturverdier i Bratlandsåna, Varhaug. Rapport i forbindelse med plan for flomsikring. Cowi., oppdragsnummer A124607.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. Journal of Wildlife Management. 22.

VEDLEGG - Fangstdata og tettleiksberekingar

Tabell V1. Fangst av **laks** i Brattlandsåna i mai 2023 med estimat for tettheit, standardavvik (SE) og fangbarheit. Fangsten er fordelt på stasjonane, årsyngel (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$).

Stasjon	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall				Tettheit n/100 m ²	Fangbarheit p	SE	Kontroll SE: tettheit
			1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
2	66	Årsyngel	2	1	0	3	4,7	0,71	0,5	23,7
		Eldre	27	16	4	47	78	0,56	5,8	1,2
		Sum	29	17	4	50	80,2	0,55	6,2	1,1
1	69	Årsyngel	0	0	0	0				
		Eldre	15	5	3	23	33,6	0,54	4,0	2,3
		Sum	15	5	3	23	33,6	0,54	4,0	2,3
14	72	Årsyngel	0	0	0	0				
		Eldre	9	4	2	15	23,2	0,54	3,4	3,6
		Sum	9	4	2	15	23,2	0,54	3,4	3,6
13	76	Årsyngel	0	0	0	0				
		Eldre	8	5	7	20				
		Sum	8	5	7	20				
Totalt	283	Årsyngel	2	1	0	3	1,1	0,71	0,1	23,7
		Eldre	59	30	16	105	43,1	0,48	3,2	0,5
		Sum	61	31	16	108	44,0	0,49	3,1	0,5

Tabell V2. Estimert tettleik (n/100 m²) basert på 0,4 i fangbarheit for årsyngel (0+) og 0,6 i fangbarheit for eldre ungfisk (1+).

Stasjon	Areal (m ²)	Data for årsklasse	0+	1+	Totalt
2	66	Antall fiska	3	47	50
		Tettleik	8	119	126
1	69	Antall fiska	0	23	23
		Tettleik	0	56	56
14	72	Antall fiska	0	20	20
		Tettleik	0	46	46
13	76	Antall fiska	0	15	15
		Tettleik	0	33	33
Sum	283	Antall fiska	3	105	108
		Tettleik	2	62	64

Tabellen under er eit utdrag frå Hellen et al., 2019.

Vedleggstabell C. Laks i Søndre Varhaugselv 3. - 6. september og 19. oktober 2018. Forklaring: se vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antall				Estimat 95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum			Gj.snitt	SD	Min	Max
13 97,5 m ²	0	2	5	1	8	10,5		72	7	63	83
	≥ 1	16	2	4	22	24,0	3,8	128	9	113	146
	Sum	18	7	5	30	34,5		113	27	63	146
	Presmolt	14	1	3	18	19,2	2,4	131	7	121	146
14 66 m ²	0	9	1	2	12	19,1	3,4	63	6	52	71
	≥ 1	60	6	3	69	104,9	1,7	111	9	90	130
	Sum	69	7	5	81	124,0		104	19	52	130
	Presmolt	13	1	0	14	21,2	0,2	124	3	120	130