



# Forsøksfiske for selektiv fangst av berggylt

## Sammendrag

Villfanget leppefisk brukes som rensefisk mot lakselus i oppdrett. I de tekniske reguleringene for fisket etter leppefisk er det satt åpningsdatoer for fisket. Disse skal sikre at hovedgytingen er over før fisket starter. På Sørlandet var det i flere år åpnet for et tidlig fiske etter berggylt (hovedsakelig med ruser). Forsøk viste imidlertid at dette fisket hadde høyt innslag av andre leppefisk. Et nytt konsept med større rister montert i enden av teiner og ruser som utnytter fluktreaksjonen til leppefisk under trekking ble testet i et forsøksfiske i juni 2016. Fjorten kommersielle fiskere deltok i forsøksfisket. Resultatene viser at det med bruk av de nye ristene med 25 mm spaltebredde i teiner ble tatt fangster som bestod av gjennomsnittlig 81 % berggylt. For ruser med enderist med samme spilebredde var i gjennomsnitt 55 % av fangsten berggylt, og variasjonen mellom fiskere var betydelig større enn for teiner. Forsøket indikerer at det er mulig å drive et selektivt fiske etter berggylt med teiner. Det må imidlertid avklares om hovedgytingen er over før det kan anbefales å åpne for et tidligfiske etter berggylt.

## Abstract

Wild-caught wrasse is used as cleaner fish to reduce sea lice infestations in salmonid aquaculture in Norway. Wrasses are protected during the spawning period (May-July), but salmon farmers and fishermen have requested to conduct a fishery for ballan wrasse before the general opening date for all wrasse species. In this project we investigated whether selection grids covering the short end of pots and last ring in fyke nets could effectively catch ballan wrasse with low by-catch of corkwing and goldsinny wrasse. Fourteen fishermen participated in an experimental fishery in June 2016. Pots with 25 mm gaps achieved an average catch consisting of 81 % ballan wrasse of the total catch of target wrasse species. Fyke nets were on average less effective and showed larger variation among fishermen. Surveys of the ballan wrasse spawning period should be conducted before such a fishery is being allowed to avoid disturbing the spawning.

## **Innhold**

Innledning .....	3
Metode og gjennomføring .....	4
<i>Statistiske analyser</i> .....	5
Resultater .....	6
<i>Artsselektivitet</i> .....	7
<i>Lengdeselektivitet</i> .....	10
Diskusjon .....	11
Konklusjon .....	13
Referanser .....	14

## Innledning

Villfanget leppefisk er i løpet av få år blitt ett av de viktigste verktøyene for å kontrollere og redusere lakselus i oppdrettsanlegg (Skiftesvik *et al.* 2014a). En hovedutfordring for oppdretterne er at tilgangen på leppefisk ikke nødvendigvis sammenfaller med sesongmessige variasjoner i etterspørselen etter rensefisk av ulike størrelse og art. Oppdretterne vil gjerne ha tilgang på berggylt så tidlig som mulig for å ha rensefisk klar når lusepresset øker på forsommeren. Både oppdrettere og fiskere (særlig på Sørlandet) har i flere år ytret et ønske om et artsspesifikt fiske etter berggylt i mai/juni før den generelle åpningen av fisket. Leppefisk er fredet for fiske fra nyttår fram til juli for å gi fred i gyteperioden siden alle artene har kompleks og sårbar gyteatferd (Darwall *et al.* 1992; Halvorsen *et al.* 2016b). Grønngylt og bergnebb har hovedgyting i mai-juni (Skiftesvik *et al.* 2014b; Halvorsen *et al.* 2016b). Berggylt er antatt å gyte noe tidligere, men studier av berggyltens gonadeutvikling gjort på Austevoll indikerte at gytingen var mest intens i Mai-Juni også for denne arten (Muncaster *et al.* 2010). Havforskningsinstituttets årlige gyteundersøkelser har midlertidig vist store år til år variasjoner i gyteperioden for grønngylt og bergnebb. For å kunne fastslå om berggylt har en ulik gyteperiode må undersøkelsene gjøres på samme sted og tid for de ulike artene. Det generelle åpningstidspunktet for leppefisket i ulike regioner ble i 2016 fastsatt basert på ukentlige undersøkelser av andelen gytefisk av de ulike artene (åpnet 7. juli sør for Stad, 23. juli nord for Stad). For å ha et vurderingsgrunnlag for å gi råd om tidligere åpning for et spesifikt fiske etter berggylt har Havforskningsinstituttet satt to kriterier som begge må oppfylles:

- 1. Berggylt må utgjøre minst 80 % av totalfangsten av målartene (berggylt, grønngylt og bergnebb).**
- 2. Hovedgyteperioden til berggylt må være passert når fisket begynner.**

Måltallet på 80 % berggylt er satt skjønnsmessig med bakgrunn i hva som kan regnes som en akseptabel påvirkning på gytingen til grønngylt og bergnebb. Disse artene har sin hovedgyteperiode i det foreslåtte tidsrommet for berggyltfiske (Skiftesvik *et al.* 2014b). Blir de fanget og fjernet fra gyteområdene kan det få konsekvenser for reproduksjonssuksessen, spesielt for grønngylt hvor hannen vokter eggene i reder (Potts 1974; Darwall *et al.* 1992; Halvorsen *et al.* 2016a). Fra næringen har det vært

hevdet at rusefisket på Skagerrakkysten i mai hovedsakelig rettes mot umoden berggyllt. For å undersøke fangstsammensetning, samt utprøve seleksjonsinnretninger for å sortere ut småfisk av de andre leppefiskartene i et rettet fiske etter berggyllt, ble det våren 2014 gjennomført en rekke fiskeforsøk med ruser og delvis teiner i regi av Fiskeridirektoratet (Jørgensen og Palm, 2014). Forsøkene ble utført av yrkesfiskere med observatører om bord. På hver lokalitet ble det gjort komparative forsøk der fangstene i et gitt antall standard redskap ble sammenlignet med fangsten i samme antall identiske redskap med montert seleksjonsinnretning. Seleksjonsinnretningene bestod av en flat rist med rektangulære spalter montert i taket på rusesekken. Det ble gjort forsøk med tre spaltebredder på henholdsvis 15, 20 og 25 mm. Hovedkonklusjonen fra forsøket var en betydelig reduksjon i fangsten av alle artene med økende spaltebredde, men ingen markant endring i den prosentvise artssammensetningen. I kun et av delforsøkene utgjorde prosentandelen berggyllt over 50 % av fangsten. Våren 2016 kom det et forslag fra Fjordservice Flekkefjord AS om et nytt konsept for å drive et selektivt fiske etter berggyllt på forsommeren. Ved å montere heldekkende rister i den kort-enden av teina som vender mot bunnen ved trekking, kunne en i tillegg til større ristflate også utnytte leppefiskens naturlige fluktrespons (å svømme mot bunn for å finne skjul) for å forbedre sorteringen. For ruser ble det laget en sirkulær rist som ble montert ved bakerste ring etter at den koniske spissen av rusesekken var fjernet. Det ble foreslått å bruke spaltebredder på henholdsvis 20 og 25 mm. Forslaget ble vurdert som interessant, og på oppdrag fra Fiskeridirektoratet og i samarbeid med Fjordservice Flekkefjord AS, Leppefisk.com AS, Lerøy Vest og Sjøtroll Havbruk, Marine Harvest og fiskere på Sør- og Vestlandet har Havforskningsinstituttet gjennomført et forsøksfiske for å undersøke om det nye konseptet tillater et fiske etter berggyllt med lavt innslag av annen leppefisk og øvrig bifangst.

## **Metode og gjennomføring**

Prøvefisket varte fra 14. juni 2016 til og med 28. juni 2016 med 14 utvalgte fiskere (10 på Sørlandet, 4 på Vestlandet; Tabell 1). Før fisket startet opp ble det holdt informasjonsmøter med fiskerne for å sikre en mest mulig standardisert datainnsamling. Fiskerne fikk ikke godtgjørelse, men ble gitt lov til å levere all overmåls berggyllt (+14 cm). Det ble tillatt 60 teiner eller 39 ruser per fisker. En tredel av redskapen skulle være med standard 12 mm seleksjonspanel med to eller tre spalter satt i siden av teinen eller rusen slik som er

påbud i fisket (kontroll), en tredel med 20 mm spaltebredde seleksjonsrist, og en tredel med 25 mm spaltebredde seleksjonsrist. Fiskerne ble instruert til å sette redskapene som en trio (en kontroll og to ulike eksperimentelle) i samme område og slik at de fikk samme forhold (dyp, bunntype, eksponering etc.). I teinefisket på Sørlandet ble det fisket med fire eller tre teiner i lenker (av samme type) og fangsten fra disse utgjorde en enhet. På Vestlandet hadde fiskerne 20-30 teiner på lenke (Figur 1). Her ble undermåls fisk registrert per lenke og ikke per trio som avtalt noe som medførte at vi måtte behandle hver lenke som en trio. Fiskerne skulle artsbestemme, telle og lengdemåle all fangst av overmåls berggylt, grønnngylt og bergnebb, samt telle undermåls leppefisk og annen bifangst. Havforskningsinstituttets personell var med minst en dag per fisker og registrerte i tillegg gyttestatus og kjønn på alle arter av leppefisk.



**Figur 1: Venstre: Utstyr og fartøy til en av fiskerne på Vestlandet. Fiskerne på Vestlandet bruker større båter og hadde 20-30 teiner på lenke og var ofte to på båt. På Sørlandet brukes mindre åpne båter med 4 teiner på lenke. Midten: enderist i ruse. Høyre: Enderist i teine og egning av teine.**

### ***Statistiske analyser***

Kvaliteten til data fra hvert trekk ble gitt en score fra 1 til 3 basert på følgende informasjon:

- Trio: Er likt antall redskap av hver type satt i trioer som avtalt
- Registrering av biologiske data: Lengdemåling og antall av de ulike artene
- Generell lesbarhet: Ikke alle data var ført på en måte som gjorde det mulig å vurdere punktene over

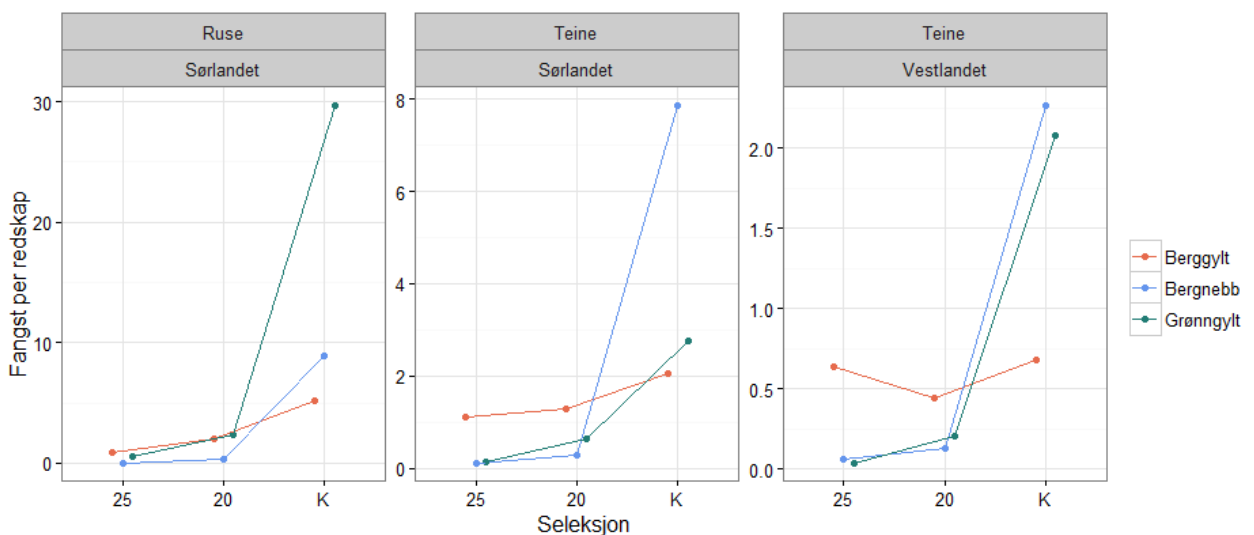
Data med score 1 (ikke satt i trio og ikke korrekt ført riktig antall over/undermåls fisk) eller score 2 (enten ikke satt trio eller riktig føring av antall) ble utelatt fra videre analyser. Data med mindre, men ubetydelige mangler (score 2.5) og godt førte data (score 3) ble benyttet til å sammenlikne fangstrater og lengdefordelinger av de ulike redskapstypene. Vi sammenstilte først de observerte fangstratene (CPUE: catch per unit effort) for de ulike fiskerne og redskapstypene for en oversikt over hvilke kombinasjoner av fisker, redskapstype og seleksjonsinnretninger som oppfyller *kriterie 1* (minst 80 % av leppefiskfangsten er berggylt). Deretter testet vi om de ulike seleksjonsristene hadde signifikant forskjellige fangstrater (CPUE) for de ulike artene, redskapene og de to regionene (Vestlandet og Sørlandet). Dette ble gjort ved å tilpasse en GLMM (generalized linear mixed model) modell der responsvariabelen følger en negativ binomialfordeling. Analysen ble gjort ved bruk av lme4-pakken i statistikkprogrammet R (versjon 3.2.2 - R Core Team 2015). For å ta høyde for variasjon mellom fiskere, er fisker *random*-effekt. Seleksjon (25 mm spalte vs. 20 mm spalte vs. kontroll) er *fixed*-effekter i modellen. For å teste for forskjeller i størrelsesfordeling for de ulike artene brukte vi samme modelleringsstruktur, men med en normalfordelt fordeling. Teinefangst på Sørlandet ble rapportert for 4 teiner i lenke. En sørlandsfisker hadde satt redskapen slik at fangsten måtte slås sammen for 10 teiner (2 trioer per 60 teiner). I dette tilfellet ble CPUE delt på en faktor på 2.5 for å samsvare med de andre fiskerne som brukte fire teiner som enhet. I Tabell 1 har vi delt gjennomsnittsfangstraten på antall teiner for å få en mest mulig riktig fremstilling av fangstratene.

## Resultater

På Sørlandet ble det brukt både ruser og teiner i fisket, mens kun teiner ble benyttet på Vestlandet (Tabell 1). Det ble lagt inn data fra 1594 ulike trekk som resulterte i totalt 23898 unike fangstregistreringer (antall og eventuelle lengdemål av målarter og bifangst). Det ble registrert en samlet fangst av 40975 individer av berggylt, grønngyld og bergnebb. Etter å ha fjernet data med kvalitet indeks <2.5 ble dette tallet redusert til 31118 individer som inngikk i de endelige analysene. 15252 av disse hadde lengdedata. En fisker fra Lindesnes hadde ikke tilstrekkelig data for å inkluderes i det endelige datasettet.

## Artsselektivitet

Det var tydelige forskjeller i artsselektivitet og fangstrater med ulike størrelser på spaltene (Figur 2). For teiner med 25 mm spaltebredde ble kriterium 1 (minst 80 % berggyltandel) oppfylt av 4 av totalt 8 fiskere (Tabell 1). I tillegg hadde to fiskere fangstandel nær måltallet (79 og 77 %). For ruser med 25 mm var kriteriet oppfylt for 2 av 5 fiskere og det var større variasjon i berggyltandelen for ruser enn for teiner. Redskap med rister med 20 mm spaltebredde hadde noe høyere fangstrater (CPUE) for berggylt, men med en betydelig lavere andel berggylt i forhold til annen leppefisk (Tabell 1). Bergnebb og grønngylt utgjorde hoveddelen av fangsten i kontrollredskapene, men ga kun en liten økning i CPUE for berggylt i forhold til redskapet med seleksjonsspalter. Figur 1 viser de estimerte fangstratene for hele fisket totalt sett, hvor det er tatt høyde for variasjonen mellom fiskere. På Sørlandet var det signifikante forskjeller i fangstrater mellom 20 og 25 mm seleksjon for både ruser og teiner for alle tre arter, men ikke for berggylt og bergnebb i teinefisket på Vestlandet (Figur 2, Tabell 2). Fangstrater for berggylt er høyere i teiner med 20 mm enn i 25 mm på Sørlandet, men det er en motsatt, men som nevnt ikke signifikant, forskjell på Vestlandet (Figur 2, Tabell 2). Skiller man ikke på område vil fangstratene for berggylt være gjennomsnittlig lik for 20 og 25 mm (CPUE=0.8 – Tabell 1) og kun noe lavere enn for kontrollredskapet (CPUE=1.2)

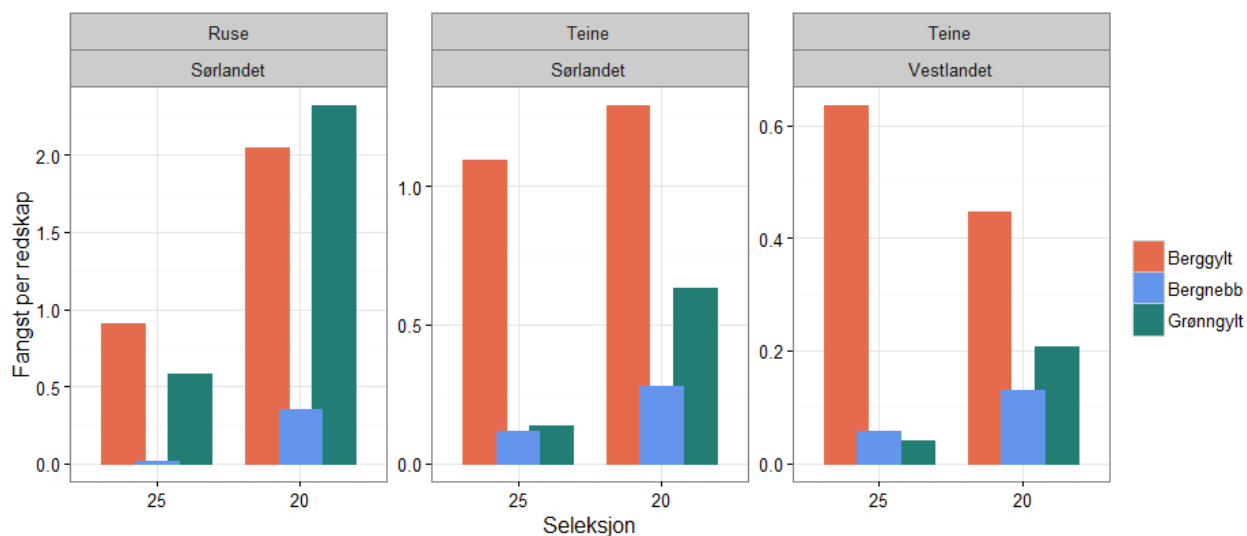


Figur 2: Estimert fangst per redskap (CPUE) i de ulike områdene og redskapstypene fra glmm-analysen (tabell 2). Merk ulik y-akse.



**Tabell 1. Oppsummering av fangstdata som inngår i analyser av fangstrater for berggylt (BG), grønngylt (GG) og bergnebb (BN). CPUE (catch per unit effort) er gjennomsnittlig antall fisk per redskap for de respektive artene. Det er også regnet ut prosentandel av fangsten for de ulike artene. Celler med oransje fyll med grønn skrift indikerer at mer enn 80 % av fangsten består av berggylt (kriterie 1). Celler med grønt fyll viser gjennomsnittlig berggylt CPUE for de ulike redskaps- og seleksjonsrystypene.**

Fisker	Kommune	Seleksjon	Redskap	Replikater	n i replikat	CPUE			Prosent av fangst		
						BG	GG	BN	BG	GG	BN
5	Mandal	25	Teine	26	10	1.7	0.1	0.4	80.6	16.5	2.9
6	Søgne	25	Teine	31	4	0.8	0.1	0.1	86.4	7.6	5.9
7	Mandal	25	Teine	98	4	0.8	0.1	0.1	78.9	11.5	9.6
9	Søgne	25	Teine	29	4	0.8	0.4	0.2	57.4	12.4	30.2
1	Mandal	25	Teine	24	4	0.9	0.1	0	93.4	1.1	5.5
12	Austevoll	25	Teine	14	5	0.7	0.0	0.0	94.7	5.3	0.0
13	Austevoll	25	Teine	3	5	0.5	0.2	0	66.7	6.7	26.7
14	Sotra	25	Teine	8	5	0.3	0.1	0	77.3	4.5	18.2
<b>Total teine 25 mm spalte</b>				<b>233</b>		<b>0.8</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>81.1</b>	<b>8.5</b>	<b>10.5</b>
5	Mandal	20	Teine	27	10	1.8	0.2	1.3	55.5	38.9	5.6
6	Søgne	20	Teine	31	4	0.7	0.2	0.3	61.5	23.7	14.8
7	Mandal	20	Teine	98	4	1	0.2	0.6	53.9	32.7	13.5
9	Søgne	20	Teine	30	4	0.9	0.9	0.7	35.8	28.3	35.8
1	Mandal	20	Teine	26	4	1.5	0.1	0.5	73.1	23.6	3.4
12	Austevoll	20	Teine	14	5	0.5	0.0	0.2	66.3	6.2	27.6
13	Austevoll	20	Teine	3	5	0.3	0.2	0.1	46.2	23.1	30.8
14	Sotra	20	Teine	8	5	0.3	0.2	0.2	44.4	25	30.6
<b>Total teine 20 mm spalte</b>				<b>237</b>		<b>0.8</b>	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>54.7</b>	<b>29.4</b>	<b>15.9</b>
5	Mandal	K	Teine	27	10	2.4	7.1	3.3	18.9	25.8	55.3
6	Søgne	K	Teine	31	4	1	4.7	0.9	15.9	13.7	70.5
7	Mandal	K	Teine	98	4	1.9	8.4	3.9	13.3	27.6	59.1
9	Søgne	K	Teine	30	4	1.1	8.9	1.6	9.8	13.9	76.4
1	Mandal	K	Teine	25	4	1.9	3.4	1.7	27.2	24.3	48.6
12	Austevoll	K	Teine	14	5	0.7	1.8	2.3	15.0	37.3	47.7
13	Austevoll	K	Teine	3	5	0.2	1.7	1.3	7.4	39.7	52.9
14	Sotra	K	Teine	8	5	0.4	2	1.1	11.9	31.3	56.7
<b>Total teine kontroll</b>				<b>236</b>		<b>1.2</b>	<b>4.4</b>	<b>2</b>	<b>14.8</b>	<b>33.3</b>	<b>52</b>
2	Arendal	25	Ruse	61	1	0.3	0	0	100	0	0
3	Arendal	25	Ruse	13	1	0.3	0.5	0.1	36.4	54.5	9.1
4	Risør	25	Ruse	45	1	3.2	0.5	0	86.8	13.2	0
8	Tvedestrand	25	Ruse	13	1	1.3	1.2	0	53.1	46.9	0
11	Risør	25	Ruse	39	1	2	5.2	0.1	27.3	71.3	1.4
<b>Total ruse 25 mm spalte</b>				<b>171</b>		<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>0</b>	<b>48.8</b>	<b>50</b>	<b>1.2</b>
2	Arendal	20	Ruse	59	1	1.7	0.1	0	92.8	7.2	0
3	Arendal	20	Ruse	13	1	0.4	1.2	0.2	21.7	69.6	8.7
4	Risør	20	Ruse	45	1	8.4	5.9	1.1	54.6	38.3	7.1
8	Tvedestrand	20	Ruse	11	1	1.1	4	0.9	18.2	66.7	15.2
11	Risør	20	Ruse	39	1	2.6	10.6	1.1	18.3	73.8	7.9
<b>Total ruse 20 mm spalte</b>				<b>167</b>		<b>2.9</b>	<b>4.4</b>	<b>0.7</b>	<b>36.2</b>	<b>55.5</b>	<b>8.3</b>
2	Arendal	K	Ruse	60	1	5.7	13.6	6.4	22.2	53	24.8
3	Arendal	K	Ruse	14	1	1	1.5	0.8	30.4	45.7	23.9
4	Risør	K	Ruse	45	1	12.4	32.8	18.3	19.5	51.6	28.9
8	Tvedestrand	K	Ruse	14	1	4.8	19.6	7.1	15.2	62.3	22.5
11	Risør	K	Ruse	39	1	8.8	166.2	29.1	4.3	81.5	14.2
<b>Total ruse kontroll</b>				<b>172</b>		<b>6.5</b>	<b>46.7</b>	<b>12.3</b>	<b>10</b>	<b>71.3</b>	<b>18.8</b>



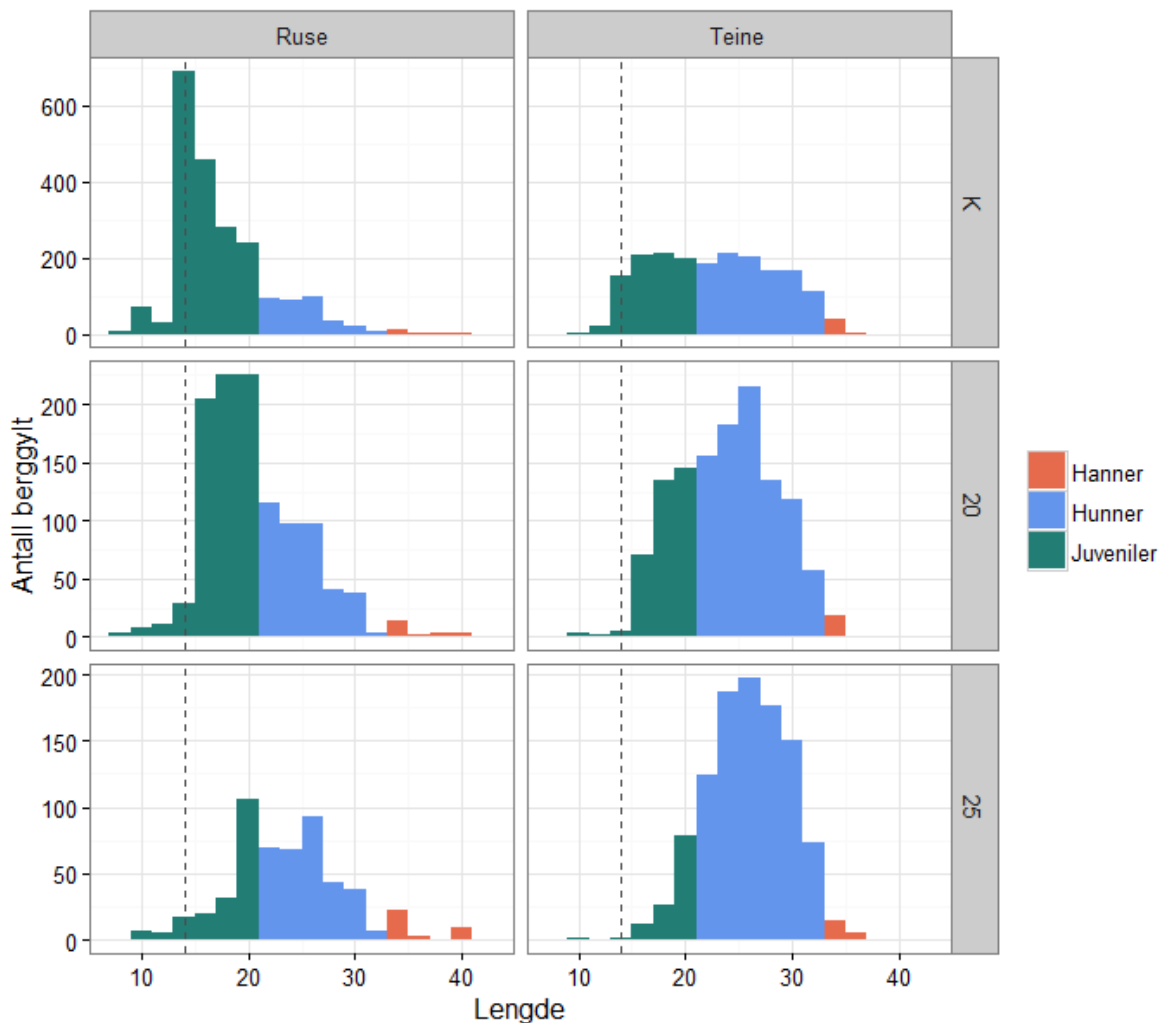
Figur 3: En mer detaljert fremstilling av fangst per redskap (CPUE) for de to ulike spaltebreddene (25 og 20 mm) i seleksjonsristene. Fra parameter estimatene fra glmm-analysen (tabell 2).

Tabell 2. Generalized mixed-effekt modellering (GLMM) av fangst (CPUE). 25 mm spalter og ruse er referansefaktorer. Fisker er random effekt.

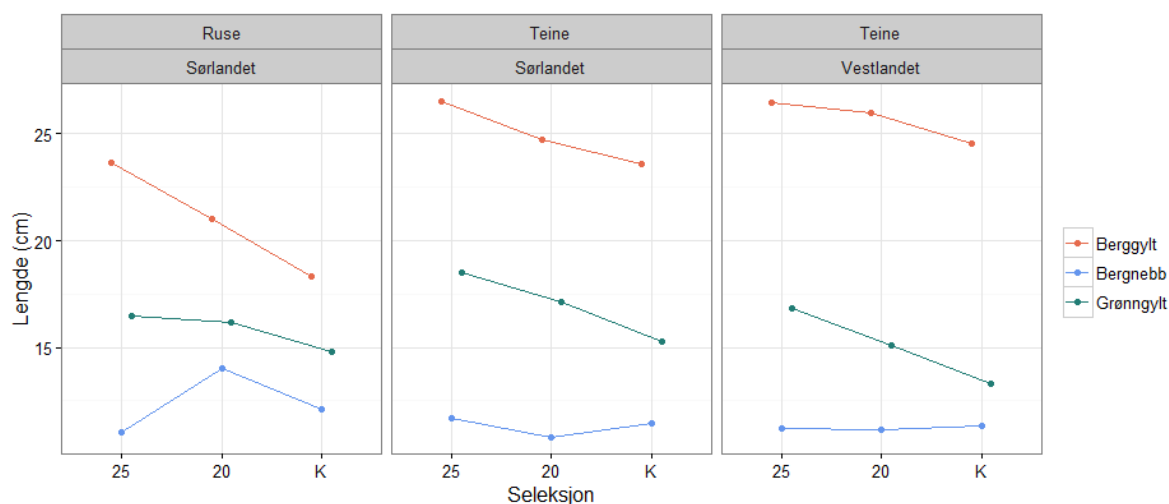
Art	Koeffisienter	Ruse (Sørlandet)		Teine (Sørlandet)		Teine (Vestlandet)	
		Estimat	p-verdi	Estimat	p-verdi	Estimat	p-verdi
<b>Berggyllt</b>	Intercept	-0.1	0.805	1.29	<.001	1.16	<.001
	20 MM spalte	0.82	<.001	0.17	0.009	-0.36	0.182
	Kontroll	1.75	<.001	0.64	<.001	0.06	0.808
<b>Grønngyllt</b>	Intercept	-0.55	0.313	-0.84	0.001	-1.61	0.001
	20 MM spalte	1.39	<.001	1.58	<.001	1.65	0.003
	Kontroll	3.94	<.001	3.05	<.001	3.95	<.001
<b>Bergnebb</b>	Intercept	-4.06	<.001	-0.91	0.001	-1.23	0.006
	20 MM spalte	3.01	<.001	0.85	<.001	0.81	0.099
	Kontroll	6.24	<.001	4.17	<.001	3.66	<.001
Totalt antall trekk		510		631		75	

### Lengdeselektivitet

Effekten av spaltestørrelse på fiskens gjennomsnittslengde varierte mellom redskapstyper og art (Figur 4 og 5). Berggyllt var større både i ruser og teiner med 25 mm spalteåpninger i forhold til 20 mm og kontroll, men forskjellen var mindre og ikke signifikant på Vestlandet (Tabell 3). Grønnngyltens gjennomsnittslengde økte med spalteåpning for begge redskap og områder. For bergnebb var det kun forskjeller i ruse fangstene, hvor 20 mm spalte hadde større fisk enn både 25 mm åpning og kontroll. Det fanges hovedsakelig kjønnsmoden fisk av berggyllt i teine, mens juveniler har høyest forekomst i ruser med unntak av redskap med 25 mm rist (Figur 4).



Figur 4: Størrelsesfordeling for berggyllt på Sørlandet i ruser og teiner med ulike seleksjonsrister. Fargene indikerer størrelse ved kjønnsmodning og størrelse ved kjønnsskifte (Muncaster *et al.* 2013).



Figur 5: Estimert gjennomsnittslengde i de ulike områdene og redskapstypene fra glmm-analysen (tabell 3)

Tabell 3. Lineær Mixed-effekt modellering (LMM) av lengde. 25 mm spalter og ruse er referansefaktorer. Fisker er random effekt.

Art	Koeffisienter	Ruse (Sørlandet)		Teine (Sørlandet)		Teine (Vestlandet)	
		Estimat	p-verdi	Estimat	p-verdi	Estimat	p-verdi
<b>Berggyllt</b>							
Intercept		18.32	<.001	23.57	<.001	24.54	<.001
20 MM spalte		2.69	<.001	1.16	<.001	1.43	0.072
Kontroll		5.33	<.001	2.98	<.001	1.92	0.072
Antall fisk		2129		4088		205	
<b>Grønngyllt</b>							
Intercept		14.82	<.001	15.29	<.001	13.32	<.001
20 MM spalte		1.35	<.001	1.81	<.001	1.81	<.001
Kontroll		1.65	<.001	3.23	<.001	3.5	<.001
Antall fisk		3229		3685		199	
<b>Bergnebb</b>							
Intercept		12.09	<.001	11.43	<.001	11.35	<.001
20 MM spalte		1.94	<.001	-0.61	0.105	-0.18	0.884
Kontroll		-1.08	<.001	0.26	0.105	-0.16	0.884
Antall fisk		671		842		204	

## Diskusjon

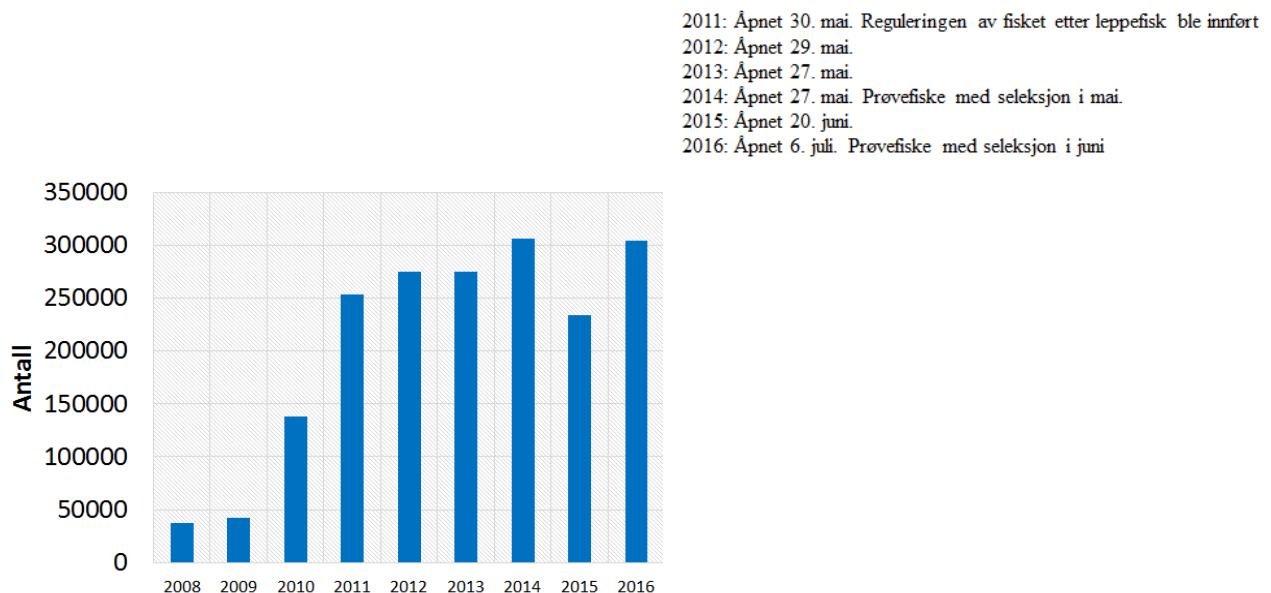
Resultatene fra forsøksfisket viser at 25 mm spalteåpning ser ut til å oppfylle kriteriet om minst 80 % berggylltandel. Teiner hadde relativ lik artsseleksjon mellom fiskere og områder, mens det var stor variasjon i fangstene til de fem rusefiskerne på Sørlandet. To rusefiskere oppnådde svært god seleksjon, mens de tre andre var langt unna å oppfylle kravet med 25 mm spaltebredde. Når Havforskningsinstituttet var med fiskerne observerte vi at seleksjonsristene i rusene av og til ikke fungerte på grunn av at tang og tare sperret for spaltene ved trekking. En annen faktor kan være at ruser trekkes i en

lavere vinkel enn teiner slik at fisken ikke søker ned mot risten før den trekkes over ripen. I tillegg har ruser som regel en høyere fangst per redskap enn teiner noe som kan føre til at en annen stor fisk sperrer tilgang til ristene i rusene eller skremmer småfisken fra å oppholde seg i den bakerste delen av posen. Fangstkammeret i ruser er også større enn i teiner. Samlet kan dette gi en lavere kontaktsannsynlighet med risten i ruse. Redskap med 20 og 25 mm spaltebredde fanget som ventet større berggylt og grønnngylt, noe som etter alt å dømme skyldes at fisk av mindre størrelse ble effektivt sortert ut gjennom risten. Denne størrelsesselektiviteten forklarer de lavere fangstratene (CPUE) av disse artene redskapene med seleksjonsrist. Ser man Vestlandet og Sørlandet i sammen, er den gjennomsnittlige fangstraten av berggylt lik for 20 og 25 mm spalteåpning (Tabell 1). Det ventes derfor at 25 mm vil gi like god eller bedre lønnsomhet som 20 mm, da fiskerne trenger å bruke mindre tid på å sortere ut de andre leppefiskartene som bifangst. Det er hovedsakelig fisk i kjønnsmoden størrelse som fanges med teiner, mens ruser ser ut til å ha et høyt innslag av juveniler. Vi kan midlertidig ikke konkludere dette med sikkerhet siden ingen fiskere brukte både ruser og teiner samtidig, så de observerte forskjellene kan i teorien skyldes at andelen varierer i ulike fiskeområder. Hvis fiskeriet sammenfaller med gytetiden betyr dette at et fiskeri, spesielt med teiner, vil kunne forstyrre gytebestanden betydelig.

Det viste seg i mange tilfeller å være utfordrende å få fiskerne til å følge instruksene som er nødvendig for å utføre et korrekt prøvefiske og dette er erfaringer som er viktig å ta med i planleggingen av framtidige forsøk. Dette var først og fremst knyttet arrangementet av redskapen i en trio (kontroll, 20 mm, 25 mm), hvor flere av fiskerne manglet en av redskapstypene (20 mm, 25 mm eller kontroll) i en trio, eller hadde for mange av den ene typen. I tillegg var de ikke alle som fulgte instruksene på lengdemåling, ved for eksempel at fisken ble kun registrert som antall over og undermåls eller kun antall. De fleste fiskere var alene i båten. Det må derfor antas å ha vært utfordrende å registrere og lengdemåle fangsten nøyaktig ved dårlige værforhold. En annen utfordring med forsøksoppsettet var at fiskerne ikke fikk kompensasjon, men var avhengig av fangsten for å dekke kostnadene. Det kan selvfølgelig være en faktor som påvirket hvor nøye data ble registrert. På den andre siden, ved å ha et stort antall fiskere og et reelt fiskeri vil eventuelle avvik bli av mindre betydning. Likevel tilsier de samlede erfaringene fra dette forsøksfisket at det i fremtidige prosjekter av samme art vil være fordelaktig å redusere antall fiskere slik at

disse blir tettere fulgt opp. Dette vil gi mindre variasjon og færre feilkilder og gi et bedre grunnlag for robuste statistiske analyser.

Fangstdata fra Sørlandet understøtter ikke påstandene om at senere åpning fiske fører til lavere fangster og tilgang på berggylt som rensefiske. Fangstene var nest høyest i 2016, hvor fiskeriet åpnet betydelig senere enn i de foregående årene med tidlig åpning (Figur 6). Det er ikke tatt høyde for antall fiskere og redskap, som må antas å ha økt i den samme perioden.



**Figur 6. Rapportert fangst av berggylt på Sørlandet de siste ni årene. Fiskeriet åpnet senere i 2015 og 2016. Data fra Fiskeridirektoratet: Innmeldt fangst til Skagerakfisk.**

## Konklusjon

De utførte forsøkene med store enderister med 25 mm spaltebredde antyder at det er mulig å drive et selektivt fiske etter berggylt med teiner, der 80 % eller mer av fangsten er berggylt. For ruser er datamaterialet mindre omfattende, men antyder større variasjon mellom fiskere og generelt en lavere artsselektivitet (ca. 50 % berggylt). Vi har imidlertid ikke tilstrekkelig kunnskap om når berggylden gyter. Det er vanskelig å avgjøre gytestatus for berggylt basert på stryking av fisk, og fisk må derfor dissekteres for sikker bestemmelse. Da fangsten var fiskernes eneste godtgjørelse for deltakelse i forsøket, lot

dette seg ikke gjøre i dette prosjektet. Det ble imidlertid observert noen rennende fisk i forsøket, og gyteperioden for berggylt er sen vår/tidlig forsommer. Det er derfor sannsynlig at et tidligfiske etter berggylt vil fange gytende fisk, slik at kriteriet om at hovedgyteperioden til berggylt må være passert når fisket begynner, ikke vil være oppfylt. For å skaffe bedre kunnskap om gyteforløpet, vil Havforskningsinstituttet foreta en mer detaljert kartlegging av gyteperioden i 2017. Før denne foreligger og eventuelt bekrefter at hovedgytingen er over når fisket starter, kan det derfor ikke anbefales at det gis tillatelse til et tidligfiske etter berggylt.

## Referanser

- Darwall, W.R.T., Costello, M.J., Donnelly, R. and Lysaght, S. (1992) Implications of life-history strategies for a new wrasse fishery. *Journal of Fish Biology* **41**, 111–123.
- Halvorsen, K.T., Sørдалen, T.K., Durif, C., et al. (2016a) Male-biased sexual size dimorphism in the nest building corkwing wrasse (*Symphodus melops*): implications for a size regulated fishery. *ICES Journal of Marine Science*, fsw135.
- Halvorsen, K.T., Sørдалen, T.K., Vøllestad, L.A., Skiftesvik, A.B., Espeland, S.H. and Olsen, E.M. (2016b) Sex- and size-selective harvesting of corkwing wrasse (*Symphodus melops*)—a cleaner fish used in salmonid aquaculture. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, fsw221.
- Muncaster, S., Norberg, B. and Andersson, E. (2013) Natural sex change in the temperate protogynous Ballan wrasse *Labrus bergylta*. *Journal of Fish Biology* **82**, 1858–1870.
- Muncaster, S., Andersson, E., Kjesbu, O.S., Taranger, G.L., Skiftesvik, A. B. and Norberg, B. (2010) The reproductive cycle of female Ballan wrasse *Labrus bergylta* in high latitude, temperate waters. *Journal of Fish Biology* **77**, 494–511.
- Potts, G.W. (1974) The colouration and its behavioural significance in the corkwing wrasse, *Crenilabrus Melops*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **94**, 925–938.
- R Core Team (2015) R: A Language and Environment for Statistical Computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*.
- Skiftesvik, A.B., Blom, G., Agnalt, A.-L., et al. (2014a) Wrasse (Labridae) as cleaner fish in salmonid aquaculture – The Hardangerfjord as a case study. *Marine Biology Research* **10**, 289–300.
- Skiftesvik, A.B., Durif, C.M.F., Bjelland, R.M. and Browman, H.I. (2014b) Distribution and habitat preferences of five species of wrasse (family Labridae) in a Norwegian fjord. *ICES Journal of Marine Science* **72**, 890–899.

