

Fiskeridirektoratet
Postboks 185 Sentrum
5804 Bergen

Att: Anne Marie Abotnes

Deres ref: Vår ref: 2016/229
Arkivnr: 323
Løpenr: 4197/2017

BERGEN 22.02.2017

KUNNSKAPSSTØTTE TIL EVALUERING AV FISKET ETTER LEPPEFISK I 2016 OG TIL PLANLEGGING AV REGULERING I 2017

Det vises til brev av 22.11.2016 der Fiskeridirektoratet ber om kunnskapsstøtte fra Havforskningsinstituttet i forbindelse med evaluering av fisket etter leppefisk i 2016 og til planlegging av regulering i 2017, samt forespørselen på Gardemoen-møtet 13.-14. desember 2016 om et oppdatert råd der maksstørrelser inngår.

Fiskeridirektoratet ber om råd knyttet til:

- Bestandssituasjonen for leppefisk og en vurdering av beskatningsgraden på leppefisk
- Åpningstidspunkt for å gi leppefisken fred i hovedgytingsperioden
- En vurdering av om resultatene fra gjennomførte forsøk gir grunnlag for å anbefale
 - o Endring i spalteåpningen på fluktåpninger i teiner og ruser
 - o Endringer i størrelse og plassering av seleksjonsristen(e)
 - o Utforming av fluktåpningen (runde/flate seleksjonsinnretninger)

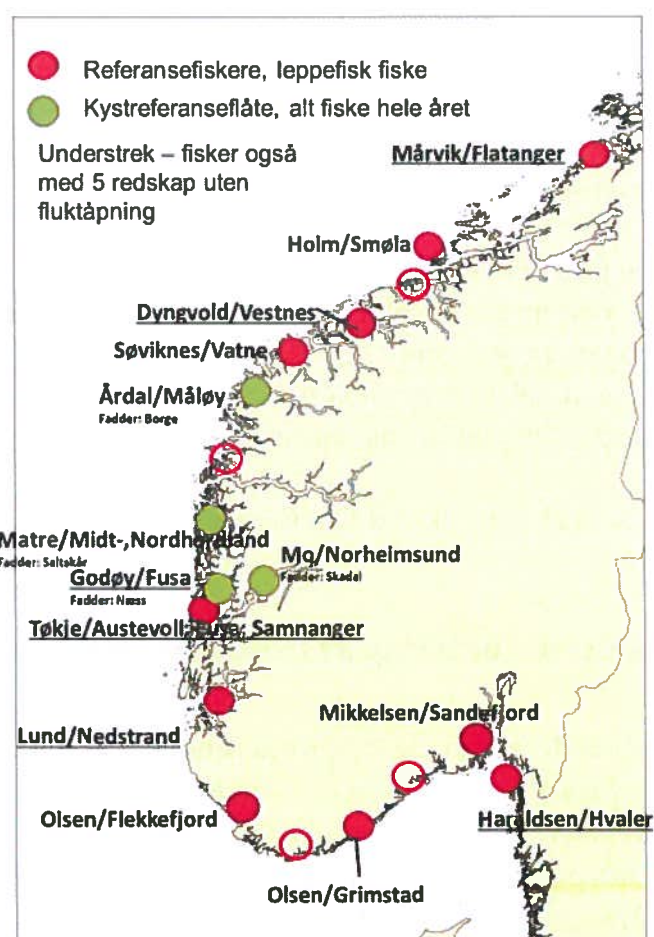
Det vises til gjennomførte prosjekt knyttet til leppefisk ved Havforskningsinstituttet i 2016.

Bestandssituasjonen for leppefisk og en vurdering av beskatningsgraden på leppefisk

Det er utfordrende å gi en overordnet vurdering av bestandssituasjonen for leppefisk. Alle leppefiskartene er svært stasjonære, og det er store lokale og regionale variasjoner i forekomst og i fiskeriintensitet. Dette hindrer generalisering av fangstrater fra ett område til andre. I tillegg varierer fangbarheten til leppefisk sterkt med temperatur og endres gjennom året og øker dermed usikkerheten i fangst-per-enhet-innsats (CPUE) som er en ofte brukt bestandsindikator.

CPUE fra referansefiskere og Kystreferanseflåten holdt seg generelt stabil gjennom fangstsesongen 2016. Dog viser fangstrater fra noen fiskere på Vestlandet en nedgang i fangstratene for berggyllt og bergnebb). De innmeldte fangstene fra fiskerne i de ulike områdene viser en økning i fangsten av grønngyllt de siste årene, og en nedgang i leveranser av bergnebb i forhold til tidligere år. Det meldes om en økning av grønngyllt i fangstene, og spesielt på Sørlandet meldes det om mye liten grønngyllt. Figur 1 er oversikt over hvor referansefiskere og Kystreferanseflåten som melder inn leppefisfangster holder til. Antall referansefiskere bør økes noe i 2017 for å få et tettere nettverk langs kysten (markert med røde sirkler i figuren).

Nylig publiserte studier har dokumentert høyere fiskedødelighet reduserte forekomster av målartene i fiskede områder sammenliknet med referanseområder stengt for fiske (Halvorsen *et al.* 2016b, 2017). Det må derfor antas en betydelig påvirkning på bestandene der fisket er intensivt. Det er ukjent hvilke økologiske konsekvenser det vil ha å redusere leppefiskebestandene. Havforskningsinstituttets anbefalinger for regulering av leppefiskeriet 2017 bygger på en føre-var-tilnærming hvor det er tatt høyde for denne usikkerheten.



Figur 1: Oversikt over hvor referansefiske for leppefisk og Kystfiskeflåten som rapporterer inn fra fiske etter leppefisk holder til. Røde sirkler viser områder med behov for nye referansefiskere.

I 2016 ble det innført kvoter for områdene Sørlandet, Vestlandet til 62° N, og nord for 62°N på henholdsvis 4, 10 og 4 millioner leppefisk. Bakgrunnen var at Havforskningsinstituttet anbefalte at fisket ble regulert slik at beskatningen ikke økte på Sørlandet og nord for 62 ° N og at beskatningen på Vestlandet ble redusert med 15-20 % i forhold til 2015. Erfaringene fra 2016 viste at kvotene førte til et mer intensivt fiske med tidligere slutt, og fangstene endte opp høyere enn 2015. Tilbakemeldingene fra både fiskeri- og oppdrettsnæringen er generelt negative til totalkvoteregulering, siden dette medførte et kappfiske og stopp i tilgang på leppefisk til høstutsetting av laks, og at leppefisken i mange tilfeller hadde lavere kvalitet enn tidligere år. Havforskningsinstituttet holder fast på at det ikke er grunnlag for å anbefale reguleringer som fører til en ytterligere økning av beskatningen i 2017 enn anbefalt for 2016. Dette kan imidlertid oppnås med andre, mer fleksible virkemidler enn regionale kvoter:

1. Begrense maksimalt antall redskap per båt, antall båter/fiskere og lengden på fiske-sesongen
2. Tilpassede minstemål og maksimalmål for de ulike artene for å bevare produktive gytebestander.

Antall tillatte redskap er allerede begrenset på Sørlandet (100 redskap), mens det er ingen begrensninger på Vestlandet og nordover. Her rapporteres det at enkelte fiskerne bruker over 1000 teiner. Å sette et øvre tak på redskapsmengde per båt vil kunne redusere beskatningstrykket og samtidig kunne føre til et mer skånsomt fiske med bedre fiskevelferd. Havforskningsinstituttet har ikke et faglig grunnlag til å komme med en konkret anbefaling om hvor høyt dette tallet bør være da vi ikke har oversikt over mengden av redskap som har var i bruk i fisket i foregående år. Vi kan derfor ikke beregne effekten ulike antall redskap vil ha på uttaket av leppefisk. På Sørlandet snur de ofte sine 100 teiner opp til 3 ganger om dagen, mens en på Vestlandet vanligvis snur redskapen en gang om dagen og kan dermed snu 300 teiner med samme arbeidsinnsats som en fisker på Sørlandet bruker på 100 teiner. Ved fastsettelse av antall redskap brukt i fisket på Vestlandet og nord for Stad vil det trolig bli tatt hensyn til flere aspekter hvorav bare den første blir vurdert av HI :

- biologiske (den reelle reduksjonen i beskatning som en følge av redskapstak)
- praktiske (mulighet for kontroll av redskapsmengde),
- økonomiske (konsekvenser for lønnsomhet for dagens fiskeflåte)

For at ikke effekten av redskapsbegrensninger skal utvannes av at antall fiskere øker bør det også innføres forvaltningstiltak som begrenser eller regulerer antall fiskere som har adgang til fiskeriet. Beskatningen kan også reguleres ved å justere lengden på fiskesesongen, men det vil lett kunne føre til kappfiske og utilpasset leveranse av leppefisk til oppdretterne.

Det anbefales dessuten å innføre regler om maksimalmål (hvor fisk over en bestemt størrelse må slippes ut på fangststedet) i tillegg til minstemål. Dette tiltaket er forventet å redusere den høstbare andelen av bestandene med mellom 5 og 15 % avhengig av område og art. Tilsammen forventes det at disse virkemidlene vil gi et mer bærekraftig og forutsigbart leppefiskeri. Slike reguleringer vil også kunne følge de naturlige bestandssvingninger bedre enn kvoter.

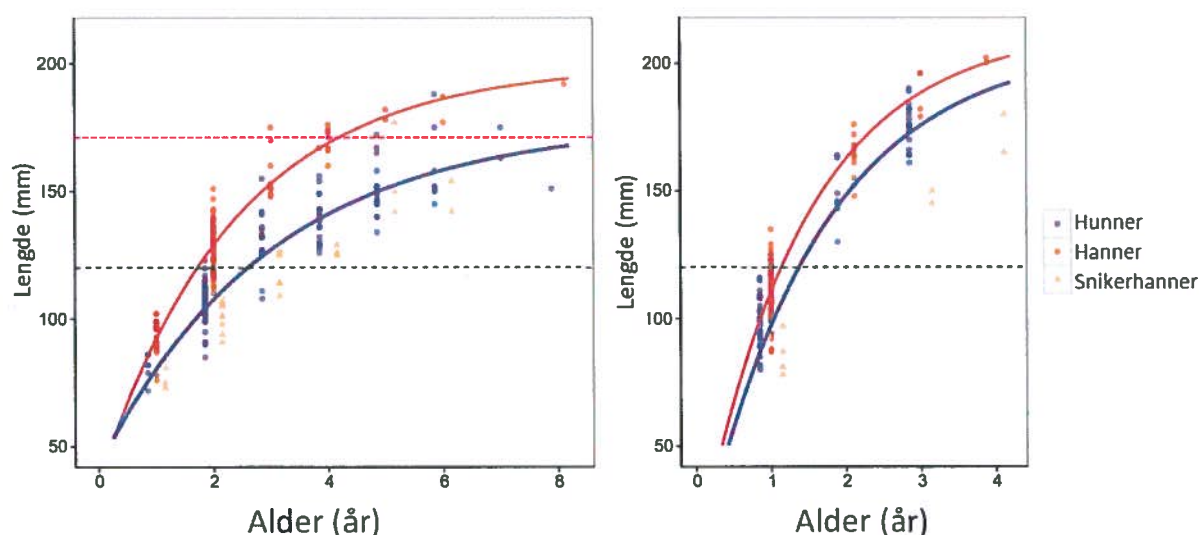
Maksimalmål som nytt forvaltningsverktøy

Minstemål er et viktig verktøy for å redusere fangst av fisk som ikke har kjønnsmodnet, men uavhengig av minstemål vil et intensivt fiske redusere andelen store og eldre individer i populasjonen. Dette kan få konsekvenser for rekruttering siden fekunditet (antall egg/spermier) øker med fiskestørrelse for alle leppefiskartene. I tillegg kan et størrelsesselektivt fiskeri også være kjønnsselektivt. Hos både grønngylt, bergnebb, berggylt og rødnebb/blåstål er lengde ved alder større hos hannene enn hos hunnene, og hannene er dermed mindre beskyttet av minstemålene i dagens forvaltning. Hos grønngylt og bergnebb skyldes dette høyere vekstrate hos hanner (Halvorsen *et al.* 2016a; Halvorsen 2017), mens berggylt er en protogyn hermafroditt (født hunn og skifter til hann). For å ta høyde for de ulike livshistoriene og kjønnsforskjellene til artene anbefaler Havforskningsinstituttet å innføre maksimalmål (makssmål) i tillegg til minstemål for grønngylt, berggylt, bergnebb og rødnebb/blåstål. Det er gode biologiske argumenter for økt fokus på bevaring av større individer med høy fekunditet (Froese 2004; Birkeland and Dayton 2005; Arlinghaus *et al.* 2010; Hixon *et al.* 2014). Det vil kunne bidra til at naturlig kjønns- og størrelsesfordeling opprettholdes med positive effekter for rekrutteringspotensialet. Dette er også viktig for å opprettholde leppefiskenes rolle i økosystemet, siden diett og fødevalg er forskjellig mellom kjønn og ulike størrelser (Deady and Fives 1995b,a; Sayer *et al.* 1995).

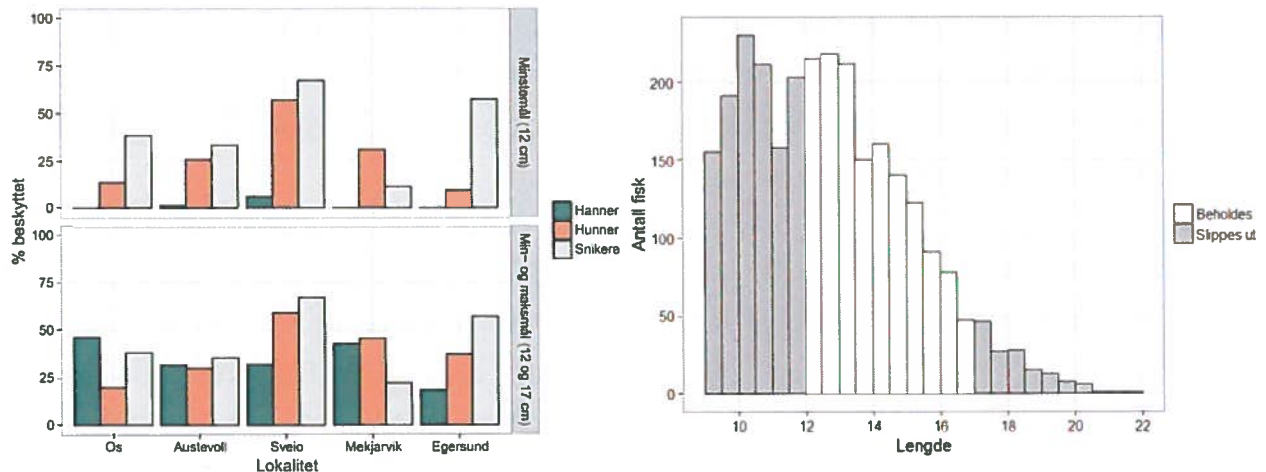
Makssmål er svært godt egnet i leppefiskeriet. Utsatt fisk har høy overlevelse, i tillegg til at leppefisk selges per individ og ikke per vekt, slik at stor fisk ikke har høyere verdi enn de mindre. For å vurdere hensyn til lønnsomheten i leppefiskeriet har vi estimert hvor stor andel av fangsten som må slippes ut ved et makssmål i forhold til nåværende reguleringer. Disse beregningene er basert på størrelsesfordelinger fra forskningsfiske rundt Flødevigen og Austevoll i tillegg til data fra to ulike år med prøvefiskeri der Havforskningsinstituttet har lengdemålt fangsten til et utvalg av fiskere fra Risør (Vest-Agder) til Os (Hordaland). Den reelle reduksjonen for ulike fiskeområder vil variere rundt disse estimatene siden det er stor regional og lokal

variasjon i størrelsesfordeling (Halvorsen *et al.* 2016a, 2017), noe som skyldes både naturlige variasjoner og geografiske forskjeller i fisketrykk i tidligere fangstsesonger. Om anbefalingene om maksimum tas til følge bør effektene på bestandene dokumenteres med før-etter, kontroll-påvirkning undersøkelser (BACI). Under følger de spesifikke anbefalingene for de ulike artene:

Grønnfylt: Hannene bygger reder og gir yngelpleie og har derfor en spesielt viktig rolle i reproduksjonen. I tillegg er det en mindre andel snikerhanner som har ikke bidrar til å bygge eller vokte reder. Som hunnene er disse bedre beskyttet av dagens minstemål enn hannene (Figur 2). Havforskningsinstituttet har et godt datagrunnlag for å anbefale et maksimum for grønnfylt vest for Lista fyr, hvor dagens minstemål beholdes (12 cm) og det samtidig blir innført et maksimum på 17 cm. Et maksimum vil føre til en mer jevnt fordelt beskatning av kjønnsmodne hanner, hunner og snikerhanner (Figur 3). Ved å bruke data samlet inn fra forsøksfiske og kommersielt fiske i 2014 flere steder på Vestlandet vil maksimum på 17 cm redusere den fangbare andelen av bestanden med 10 % i forhold til nåværende situasjon (Figur 3). På Skagerrakkysten er det påvist at grønnfylten vokser betraktelig fortere, kjønnsmodner tidligere og lever kortere enn på Vestlandet (fire mot åtte år – Figur 2.) Forskjellene i vekst og livslengde reflekterer genetisk bestandsstruktur (Gonzalez *et al.* 2016). Det anbefales derfor ikke maksimum for grønnfylt på Sør-Østlandet (Øst for Lista fyr til Svenskegrensen). I dette området vil maksimum ha lav nytteverdi; en grønnfylt på 17 cm vil være 3-4 fire år gammel og dermed ha lav sannsynlighet for å overleve en ny gyttesesong. Minstemålet på 12 cm anbefales videreført.

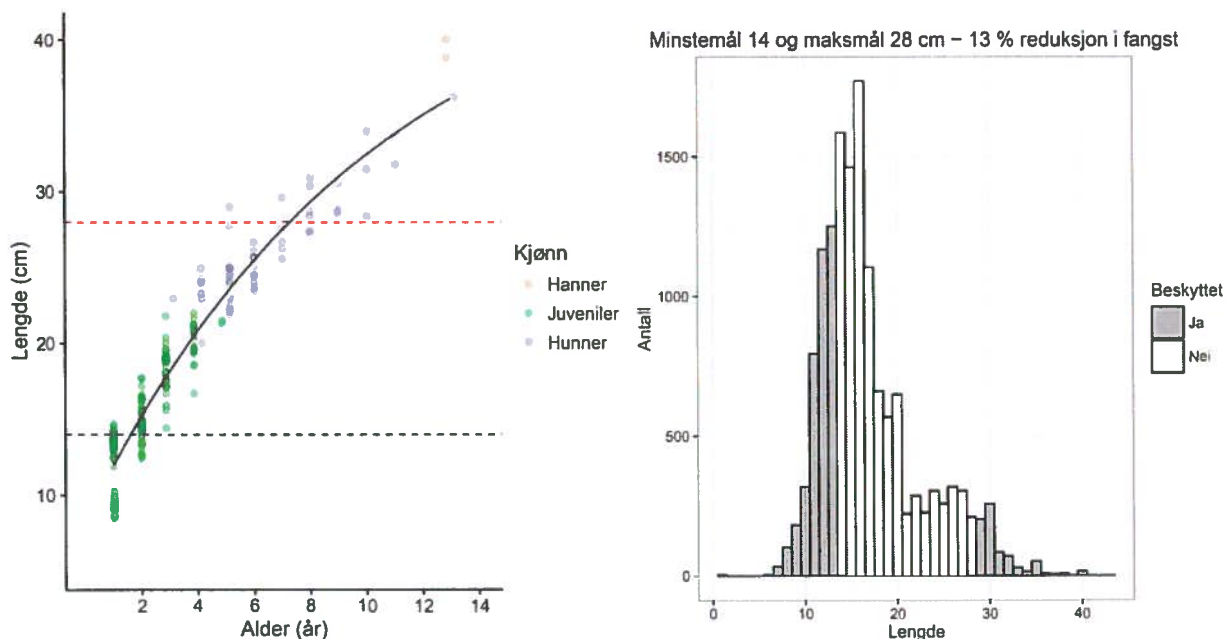


Figur 2. Vekst hos grønnfylt (lengde ved alder) fra Vestlandet til venstre og Sørlandet til høyre. Blå er hunner, mørkoransje er hanner mens lys oransje er snikerhanner. Det nåværende minstemålet på 12 cm er marker med sort stiplet linje. Stiplet rød linje viser det foreslåtte maksimumet på 17 cm for Vestlandet. Data fra Halvorsen *et al.* 2016a



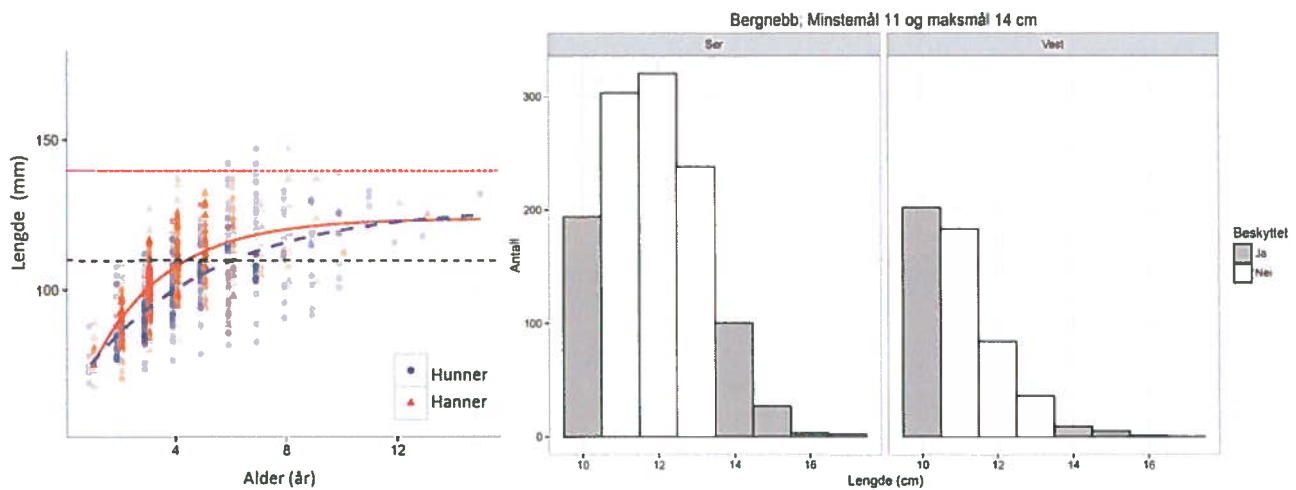
Figur 3. *Venstre*: Prosentandel kjønnsmoden grønnngylt som er beskyttet (slippes ut ved fangst) ved nåværende minstemål på 12 cm (øverste panel) og i det anbefalte forslaget der fisk under 12 og over 17 cm fredes Vest for Lista. Et maksimum vil bidra til å beskytte en større andel av hannene som bygger reder. Data fra både forsøksfiske og kommersielt fiske i 2014 (Halvorsen *et al.* 2016a). *Høyre*: Størrelsesfordeling av grønnngylt slått sammen fra fem lokaliteter på Vestlandet 2014. Ved å frede individer over 17 cm vil fangbar andel av bestanden reduseres med 10 % i forhold til dagens regler med minstemål på 12 cm.

Berggylt: Som hos grønnngylt vokter hannene eggene i reder. Berggylten er den mest sårbare arten for fiskeri siden de skifter kjønn fra hunn til hann ved 34-41 cm (Muncaster *et al.* 2013) og er relativt langlivet (opptil 29 år; Dipper *et al.* 1977). Ingen hanner er beskyttet av det nåværende minstemålet (14 cm). Hunner er også dårlig beskyttet siden data fra Sørlandet viser at de kjønnsmodner først når de når 22 cm (Figur 4). For å sikre at det opprettholdes en gytebestand av både hunner og hanner anbefales det et maksimum på 28 cm for berggylt og en videreføring av nåværende minstemål på 14 cm. Dette vil anslagsvis redusere den fiskbare delen av bestanden med 13 % i forhold til nåværende regulering. Det vil være fordelaktig med et bedre datagrunnlag på geografisk variasjon for vekst, kjønnsmodning og kjønnsskifte slik at det i fremtidige reguleringer kan tas høyde for eventuelle variasjoner mellom regionene.



Figur 4. *Venstre*: Vekst og kjønnskifte hos berggyllt. Grønne sirkler er juveniler, lilla er kjønnsmodne hunner og oransje er hanner. Det nåværende minstemålet på 14 cm er markert med sort stiplet linje. Stiplet rød linje viser det foreslåtte maksimumet på 28 cm. *Høyre*: Ved å frede individer over 28 cm vil fangbar andel av bestanden reduseres med 13 % i forhold til dagens regler med minstemål på 14 cm. Vekstdata er samlet inn i gyteundersøkelser på Sørlandet (2014-16) og størrelsesfordeling er fra forsøksfiskeri for utprøving av selektivt fiske etter berggyllt i 2016

Bergnebb: Som hos grønnngylt når hannene minstemålet før hunnene og er dermed mer utsatt for fiske (Figur 5). Minstemålet på 11 cm reflekterer størrelse ved kjønnsmodning bra og det anbefales at dette videreføres. Bergnebb kan bli 20 år gammel og 21 cm lang, men det er sjelden at slike størrelser blir registrert i Norge. Den sene veksten og den relativt lange livslengden gjør den spesielt sårbar for overfiske, og på Skagerrak-kysten er det dokumentert høyere tetthet i områder stengt for fisket enn i fiskede områder (Halvorsen *et al.* 2017). Det anbefales et nasjonalt maksimum på 14 cm for å bevare og øke andelen av store individer med høy fekunditet. Dette vil redusere sannsynligheten for at fiskeriet påvirker rekrutteringen negativt. Et maksimum vil redusere fangstene noe på Sørlandet (anslagsvis 13 %; Figur 4), men antageligvis mindre på Vestlandet hvor det er relativt færre bergnebb over 14 cm (5 %).

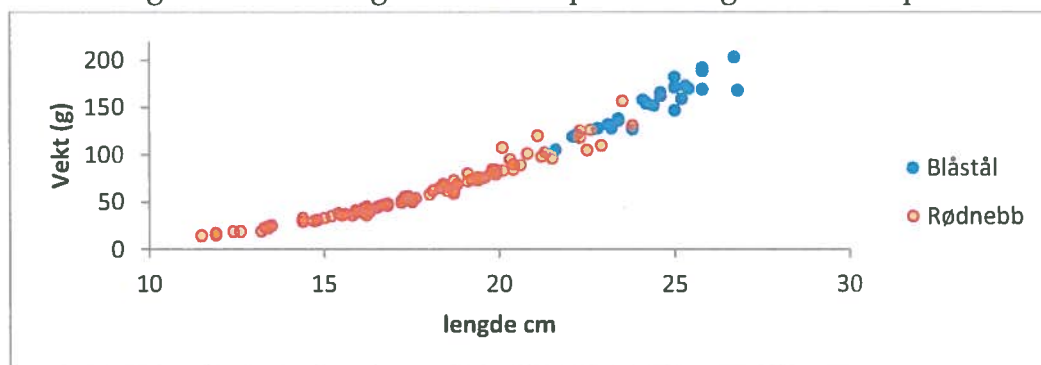


Figur 5. Venstre: Vekst hos bergnebb i Skagerrak. Lilla er hunner og oransje er hanner. Det nåværende minstemålet på 11 cm er markert med sort stiplet linje. Stiplet rød linje viser det foreslåtte maksimum på 14 cm. Fra Halvorsen 2017. Høyre: Ved å frede bergnebb over 14 cm er det estimert at den andel av fangsten som kan beholdes reduseres med 13 % på Sørlandet og 5 % på Vestlandet i forhold nåværende fiskeri med minstemål på 11 cm. Størrelsesfordeling er fra prøvefiske i samarbeid med fiskere mai-juli i 2014.

Grasgylt: Selv om det er stedvis store forekomster av grasgylt er etterspørselen lav i forhold til de øvrige artene. Grasgylt er relativt kortlivet (maks 8 år) og kjønnsmodnes ved 9-11 cm. Det anbefales å videreføre det nåværende minstemålet på 11 cm.

Rødnebb/Blåstål: Denne arten har vært lite brukt som rensefisk, men det rapporteres om at den nå tas i bruk i økende grad enkelte steder på Vestlandet.

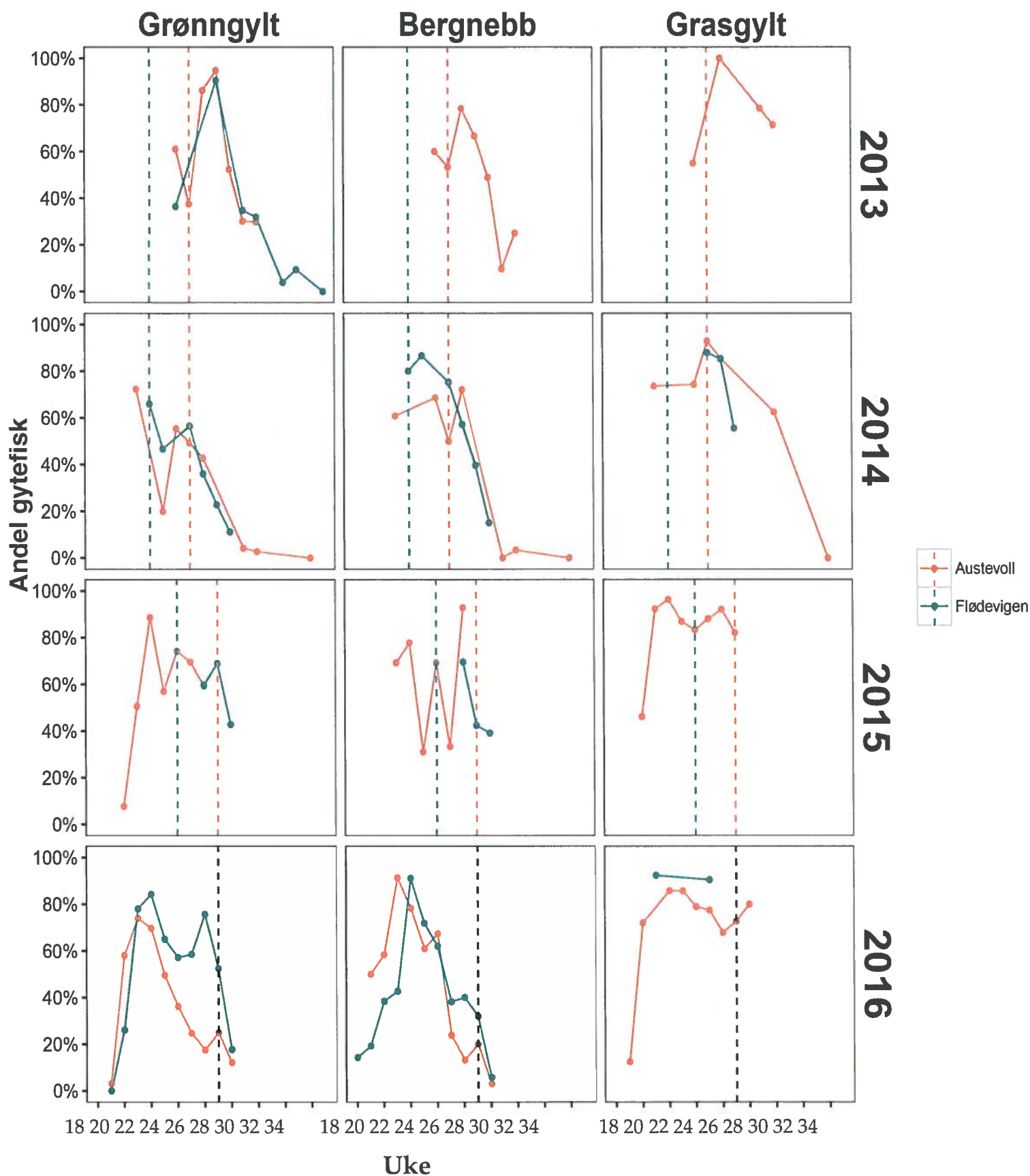
Havforskningsinstituttet har også observert at enkelte fiskere bruker dem som agn i krabbeteiner (som igjen brukes til agn i leppefisketeinene). Som berggylt skifter den kjønn fra hunn til hann (mellom 22 og 25 cm; Figur 6) og derfor særlig sårbar for beskatning. Vår anbefaling er maksimum på 20 cm og minstemål på 11 cm.



Figur 6. Lengde-vekt kurve hos rødnebb/blåstål innsamlet i Austevoll. Kjønnsskifte skjer mellom 22 og 25 cm.

Åpningstidspunkt for å gi leppefisken fred i hovedgyteperioden

Alle leppefiskene er territorielle i gytetiden. Grønngylt og berggylt har yngelpleie og er ekstra sårbare for å bli fisket i denne perioden. For å få maksimal rekruttering er det viktig at leppefisken får fred i gytetiden. Åpningstidspunktet har gradvis blitt utsatt til senere på året de siste sesongene etter hvert som det er framkommet bedre kunnskap om gyteperioden. Fra gyteundersøkelser i Austevollsområdet de siste årene er det registrert stor år-til-år variasjoner i gytesesongen for leppefisk, og oppstart av gytingen har variert fra første uke i mai til midt i juni, og synes å være sterkt temperaturavhengig. Det har derfor vært ønskelig fra både næring og forvaltning å basere åpningen på et prøvefiske for å identifisere når hovedgyteperioden er over. Dette ble forsøkt i 2016. Fisket åpnet da gytetiden var i en slutfase basert på et prøvefiske i utvalgte områder. På Sørlandet og Vestlandet sør for 62° nord var det en god metode da gytingen viste seg å være relativt synkron i disse områdene, i motsetning til tidligere antagelser om tidligere gyting på Sørlandskysten (Figur 7). Det ser i midlertidig ut til å være lokale variasjoner gyting i forhold til eksponeringsgrad; ytre strøk har noe senere gyting enn indre strøk. I området nord for 62° nord var det imidlertid stor forskjell på gytetiden fra sør til nord i denne sonen. En bør vurdere å dele opp dette området når det gjelder åpning av fisket, for når fisken i sørlige deler av sonen er ferdig å gyte, er fisken i nordlige deler av sonen bare halvveis i gytingen. Vår anbefaling er at fisket i 2017 starter opp etter et prøvefiske slik som i 2016. Det vil være en fordel med et økt antall steder der en foretar prøvefiske i forhold til 2016, spesielt i den nordligste sonen.



Figur 7: Andel gyttefisk i fangstene for grønngylt, bergnebb og grasgylt i Flødevigen og Austevoll 2013-2016. Stiplet linje er når fisket etter leppefisk ble åpnet i de respektive områdene. I 2016 ble begge områdene åpnet på samme tid.

Tidligfiske etter berggylt

Mange fiskerne, spesielt på Sørlandet, har i flere år ytret et ønske om et artsspesifikt fiske etter berggylt i mai/juni, før den generelle åpningen av fisket. I 2016 ble det gjennomført et forsøksfiske for å undersøke om ulike seleksjonsrister i enden på redskapen reduserte innslaget av bifangst av andre (leppefisk)arter tilstrekkelig i denne perioden (se neste avsnitt). En annen problemstilling er i hvilken grad et slikt fiske vil sammenfalle med berggyltas gyteperiode. Vi har lite data på gytetiden til berggylt over tid, men fra Austevollsområdet har vi data fra to år. Da gytte berggylden i mai og juni, og siden gytingen i Flødevigen og Austevoll ser ut til å være sammenfallende for de andre leppefiskartene, kan en anta at berggylt også gyter noenlunde samtidig i disse to områdene. Før det eventuelt åpnes for selektivt fiske etter berggylt, bør det gjennomføres mer omfattende gytetidsundersøkelser . Berggylt lar seg vanskelig stryke slik som grønngylt, bergnebb og grasgylt, og må derfor avlives og åpnes opp for å fastslå gytestatus. Det anbefales ikke å åpne for selektivt fiske etter berggylt før en har stadfestet at gytingen er over, og dersom gytelsesongen er temperaturavhengig, slik det ser ut til er tilfelle for de andre leppefiskartene, må eventuell åpning av fisket hvert år komme etter et prøvofiske for denne arten også. En annen utfordring er at et tidlig fiske etter berggylt vil ha innslag av store, gytemodne grønngylt (særlig hanner), selv med 20 og 25 mm sorteringsrist i enden. Fiskes grønngylthanner som vokter rede, vil eggene bli utsatt for predasjon eller infeksjoner.

Forsøk for å bedre seleksjonsegenskapene til leppefiskredskap

Selektivt fiske etter berggylt

Forsøksfisket med heldekkende enderister med spilebredder på 20 og 25 mm i midten av juni ga relativt små fangstrater og flere fiskere fulgte ikke det fastsatte forsøksoppsettet med tripler av kontrollredskap og teine med hhv 20 og 25 mm spaltebredde. Materialet er derfor for svakt til entydig konklusjon. Resultatene antyder imidlertid at det kan være mulig å fiske selektivt etter berggylte med teiner ved bruk av 25 mm spaltebredde, med kun en begrenset bifangst av stor grønngylt (se over). For ruser ble de sirkulære enderistene tidvis (spesielt ved urolig vær) blokkert av tang og tare og seleksjonen fungerte da ikke.

Ved vurdering av om det skal åpnes etter et tidligfiske etter berggylte må det imidlertid være en forutsetning at det ikke fiskes på gytende fisk (se ovenfor).

Spaltebredde

Basert på resultatene fra merdforsøk med spaltebredder på 11 og 12 mm som ble gjennomført i 2016 anbefaler vi ingen endring i spaltebredden i seleksjonsristene i verken teiner eller ruser. En spaltebredde på 11 cm vil holde tilbake vesentlig mer

undermåls grønngylte mellom 10 og 12 cm og ha lavere utsortering av undermåls bergnebb.

Heldekkende enderist

For teiner hadde plasseringen (3-spalters siderist vs heldekkende enderist) liten betydning, og basert på resultatene fra forsøkene anbefaler vi ingen endring i reglene angående dette. I både merdforsøkene og feltforsøkene var det imidlertid relativt lave fangsttall. Vi ønsker derfor å teste ut de to ristplasseringene i nye feltforsøk ved høyere fangstrater, om mulig i kommersielt fiske. Seleksjonsristen i ytre kammer av teina vurderes å ha liten funksjon. En observerte at leppefisk svømte ganske fritt inn og ut av kalvene (inngangene til teinene) og at seleksjonsristen i dette kammeret ikke ble brukt som rømningsvei. Påbudet om å ha seleksjonsrist i ytre kammer kan derfor godt strykes.

Forsøkene med enderist i ruser ble startet seint i sesongen og det ble registrert betydelig fall i temperaturen, med tilhørende redusert aktivitet til leppefisk. Forsøkene er derfor utsatt til 2017.

Flate versus runde spiler

En sammenligning av heldekkende enderister med flate versus sylindriske spiler (begge med 12 mm spaltebredde), viste at rister med sylindriske spiler gav marginalt høyere middelseleksjonslengde enn rister med flate spiler. I dropptestene for å se hvilke fiskestørrelser som fysisk kan passere gjennom ristspaltene, hang det av og til igjen noen fiskeskjell når en brukte flate rister, mens dette aldri ble observert for de sylindriske spilene. Det kan være en anbefaling til fiskerne at når ny redskap anskaffes, bør denne utstyres med enderister med sylindriske spiler. Ristene med sylindriske spiler var imidlertid spesiallaget og derfor relativt kostbare. Det må derfor undersøkes om rister med sylindriske spiler kan masseproduseres for en akseptabel pris.

Vennlig hilsen,



Jan Atle Knutsen
Sign.

Anne Berit Skiftesvik

Referanser

- Arlinghaus, R., Matsumura, S. and Dieckmann, U. (2010) The conservation and fishery benefits of protecting large pike (*Esox lucius* L.) by harvest regulations in recreational fishing. *Biological Conservation* **143**, 1444–1459.
- Birkeland, C. and Dayton, P.K. (2005) The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends in ecology & evolution* **20**, 356–8.
- Deady, S. and Fives, J.M. (1995a) Diet of ballan wrasse, *Labrus bergylta*, and some comparisons with the diet of corkwing wrasse, *Crenilabrus melops*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **75**, 651–665.
- Deady, S. and Fives, J.M. (1995b) The diet of corkwing wrasse, *Crenilabrus melops*, in Galway Bay, Ireland, and in Dinard, France. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **75**, 635–649.
- Dipper, F.A., Bridges, C.R. and Menz, A. (1977) Age, growth and feeding in the ballan wrasse *Labrus bergylta* Ascanius 1767. *Journal of Fish Biology*, 105–120.
- Froese, R. (2004) Keep it simple: Three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries* **5**, 86–91.
- Gonzalez, E.B., Knutsen, H. and Jorde, P.E. (2016) Habitat discontinuities separate genetically divergent populations of a rocky shore marine fish. *PloS one* **11**, e0163052.
- Halvorsen, K.T. (2017) Selective harvesting and life history variability of corkwing and goldsinny wrasse in Norway: Implications for management and conservation.
- Halvorsen, K.T., Larsen, T., Sjørdalen, T.K., Vøllestad, L.A., Knutsen, H. and E.M., O. (2017) Impact of harvesting cleaner fish for salmonid aquaculture assessed from replicated coastal marine protected areas. *Marine Biology Research* [IN PRESS].
- Halvorsen, K.T., Sjørdalen, 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., Sjørdalen, 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*.
- Hixon, M.A., Johnson, D.W. and Sogard, S.M. (2014) BOFFFFs: On the importance of conserving old-growth age structure in fishery populations. *ICES Journal of Marine Science* **71**, 2171–2185.
- 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.
- Sayer, M.D.J., Gibson, R.N. and Atkinson, R.J.A. (1995) Growth, diet and condition of goldsinny on the west coast of Scotland. *Journal of Fish Biology* **46**, 317–340.

