



Aqua reports 2021:11

Svenskt fiske efter läppfisk för export som putsarfisk

Utveckling av fisket och information om beståndens status

Erika Andersson, Andreas Wikström & Håkan Wennhage



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för akvatiska resurser

Svenskt fiske efter läppfisk för export som putsarfisk

Utveckling av fisket och information om beståndens status

Erika Andersson	Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Andreas Wikström	Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Håkan Wennhage	Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Rapportens innehåll har granskats av:

Daniel Valentinsson, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Patrik Kraufvelin, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser

Finansiär:

Havs- och vattenmyndigheten, Dnr 1339-2020 (SLU-ID: SLU.aqua.2021.5.2-179)

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten. Rapportförfattarna ansvarar för innehållet och slutsatserna i rapporten. Rapportens innehåll innebär inte något ställningstagande från Havs- och vattenmyndighetens sida.

Publikationsansvarig:	Noél Holmgren, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Utgivare:	Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Institutionen för akvatiska resurser
Utgivningsår:	2021
Utgivningsort:	Lysekil
Illustrationer:	Framsida: Stensnultra. Foto: Erika Andersson Baksida: Läppfisk. Foto: Erika Andersson
Serietitel:	Aqua reports
Delnummer i serien:	2021:11
ISBN:	978-91-576-9873-5
Nyckelord:	läppfisk, stensnultra, skärsnultra, berggylta, laxodling, putsarfisk

Sammanfattning

Levande läppfisk fångas kommersiellt i Sverige och används som putsarfiskar för avlusning av lax (*Salmo salar*) och regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*) i norsk akvakultur. Av fem bofasta svenska läppfiskarter fiskas tre (stensnultra *Ctenolabrus rupestris*; skärsnultra, *Symphodus melops* och berggylta, *Labrus bergylta*) för närvarande i Sverige och exporteras till Norge. Det svenska fisket startade år 2010 till följd av en ökad efterfrågan på fisk av norska odlare och regleras genom utdelande av ett begränsat antal dispenser, med villkor på att det ska finnas ett avtal med uppköpare i Norge. I villkoren regleras dessutom antalet redskap, fiskesäsong, vittjningsintervall samt storlek och mognadsstatus för de tre läppfiskarter som tillåts landas. Vidare finns en relativt jämn geografisk spridning av fiskare längs Bohuskusten och vissa begränsningar i fisket inom Natura 2000-områden; på så vis försöker förvaltningen att minska risken för lokalt för höga fisketryck.

Landad fångst per ansträngning (LPUE) har de senaste åren legat på en lägre nivå än tidigare för burfångad stensnultra och en kraftig reduktion i LPUE ses för skärsnultra fångad med ryssjor. Däremot har LPUE för ryssjefångad berggylta ökat. Den utökade journalföring som förs inom fisket efter läppfisk i Sverige ligger till grund för dessa trendanalyser och resultaten för stensnultra och skärsnultra ser negativa ut baserat på detta. Information från fisket tyder dock på att landningarna påverkas av en ojämn efterfrågan av storlekar och arter från uppköparna, vilket därmed återspeglas i LPUE. Miljöövervakningens referensfisken längs västkusten i augusti och oktober visar däremot inte på några nedåtgående trender för någon av arterna, men berggylta fångas i väldigt liten utsträckning och förutsättningarna att övervaka denna art är därför begränsade.

Det saknas information om hur fisket påverkar ålders- och storleksstruktur hos läppfiskarterna. Data från fiskets journaler behöver därför kompletteras med fiskerioberoende data för att beståndstatus ska kunna bedömas på ett tillfredsställande sätt för respektive målart.

Fiskerioberoende provtagning med ryssjor och burar riktat mot läppfisk har endast utförts i liten skala i Sverige, liksom vetenskaplig provtagning av det kommersiella fisket med ryssjor. En regelbunden fiskerioberoende provtagning rekommenderas och skulle förutom att ge ett oberoende index av fångst per ansträngning även möjliggöra analys av storlekssammansättning, könkvoter, mognadsstatus och bifångst. Framförallt är detta viktigt med avseende på berggylta som inte täcks in av nuvarande referensfisken på ett tillfredsställande sätt eftersom artens fångstbarhet är låg under perioden då dessa utförs. Tillsammans med ytterligare provtagning av det kommersiella fiskets fångster kan fiskerioberoende provtagning möjliggöra bedömningar av andelen undermålig och skadad fisk av målarterna som återutsätts samt ge mer detaljerad information om bifångstarter och fångsteffektivitet hos olika typer av redskap.

Startdatum för fisket, 15 maj, har fastslagits efter när läppfisken blir fångstbar. Fisket under försommaren är framförallt inriktat på berggylta, men fångar samtidigt skärsnultra, grässnultra och stensnultra under deras lekperiod. Överlappet mellan lekperioderna och fiskesäsongen längs västkusten är dock inte fastställt och bör undersökas.

För att minska fisketryck på juvenil berggylta och skydda större honor av samma art bör minimi- och maximimått för berggylta justeras och flyktöppningar bör användas i redskapen för att minska undermålig fångst. Även ingångarnas storlek bör justeras för att förhindra bifångst av till exempel stor torsk och säl. Dessutom hade en mer högupplöst positionsrapportering från fisket varit önskvärd för en bättre överblick över fisketrycket på liten skala framförallt inom Natura 2000-områden.

Inrättande av fiskefria områden skulle kunna tjäna flera syften. Beståndstäthet och populationsstruktur kan jämföras mellan fiskade områden och fiskefria områden som fungerar som referensområden. Fiskefria områden kan även användas för att utreda eventuella ekosystemeffekter

av fisket, samt utgöra en viss buffert mot ett generellt överfiske och genetiska effekter av ett storleks- och/eller könsselektivt fiske.

Det svenska fisket efter läppfisk utgör bara en liten del av det totala fisket efter läppfisk, bedrivs med relativt skonsamma fiskemetoder i avsikt att bevara fisken levande och bidrar till en biologisk bekämpning av laxlus. Det svenska fisket behöver dock sättas i perspektiv till användningen av läppfisk inom den norska laxindustrin med avseende på ekologiska effekter och djurvälstånd. Fisket utgör härvidlag ett första steg i en massförflyttning av fisk till områden där de vilda bestånden är genetiskt annorlunda. Hybrider av inhemska och importerad fisk har påträffats, men hur och om detta påverkar fiskarnas överlevnadspotential och ekosystemen där de hamnar är däremot inte utrett. Långa transporter och utsättning av fisk med okänd sjukdomsbild i odlingskassar som inte är anpassade för dem leder dessutom till hög dödlighet och utmaningar vad gäller djurvälstånd, som idag ännu inte är lösta på ett tillfredsställande sätt.

Summary

Three species of wrasse (goldsinny wrasse; *Ctenolabrus rupestris*, corkwing wrasse; *Symphodus melops* and ballan wrasse; *Labrus bergylta*) commercially caught in Sweden are used as cleaner fish in aqua cultures of Norwegian salmon (*Salmo salar*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).

The Swedish wrasse fishery started in year 2010 due to increasing demands of cleaner fish from Norwegian fish farmers and is regulated through limitations in number of gear used, fishing season and soaking time as well as allowed catch size and maturity status. In an attempt to decrease the risk of local and high fishing pressures, only a limited number of exemptions are granted each year conditioned by signed contracts with buyers in Norway. In addition, the spatial distribution of the fishery throughout the fishing grounds (northern Halland to the Norwegian border) is kept relatively even and some limitations for the fishery are set within the Natura 2000 areas.

Based on the journal kept by the fishery, landed catch per unit effort (LPUE) of goldsinny wrasse caught in pots the last couple of years has been reduced and LPUE of corkwing wrasse caught in fyke nets has drastically decreased. Contrarily, LPUE of ballan wrasse caught in fyke nets have never been higher. However, it has come to our knowledge that the demand from the Norwegian farmers dictates what sizes and species are caught, leaving LPUE a less certain measurement of availability of fish of commercial size. This applies especially to goldsinny and corkwing wrasse.

None of the monitoring surveys using fyke nets along the Swedish west coast conducted yearly in August and October show declining trends for any of the target species, however. Although, ballan wrasse is only caught occasionally.

There is no information available of the effects on age and size structure of the species. The journal therefore needs to be supplemented with fishery independent data before the status of the stocks can be determined.

Fishery independent sampling targeting wrasse with fyke nets and pots and scientific sampling of the fishery in Sweden have only been done on a small scale so far. It is recommended that a regular fishery independent sampling is established to give an independent index of catch per unit effort (CPUE) and enable analysis of size- and sex distributions as well as maturity status and bycatch. This is especially important regarding ballan wrasse, which is not covered by any of the current monitoring programs, due to low catchability of the species at the time of the sampling. Together fisheries dependent and -independent sampling will make it possible to assess the proportion of undersized or damaged catch of the target species as well as gather more detailed information about bycatch species and catch efficiency of different gear types.

The start of the fishing season is determined based on catchability and demand of wrasse from the Norwegian aqua culture. During early summer, the fishery mainly focuses on ballan wrasse, but other types of wrasse are still caught during spawning.

However, the overlap between the fishing- and spawning season of the wrasse species along the west coast of Sweden is not determined and should be examined.

In order to decrease the fishing pressure on juvenile ballan wrasse and protect larger females of the same species, the minimum and maximum size allowed to catch should be reviewed and escape openings should be used in the gear in order to allow undersized fish to escape. The openings of the gear should also be adjusted to avoid bycatch of species such as large cod and seals.

In addition, a higher resolution of fishing positions is desirable for a better overview of small scale fishing pressure especially within Natura 2000 areas.

Establishment of protected areas for wrasse could serve several purposes. Population density and structure can be compared between fished and unfished areas as reference. Unfished areas may also

be used to assess potential ecosystem effects as well as act as a buffer against overfishing and genetic effects caused by a size- and/or sexual selective fishery.

The Swedish wrasse fishery only makes up a small part of the total wrasse fishery and is conducted with relatively harmless fishing methods in order to keep the catch alive. The Swedish fishery must, however, be seen in perspective of the use of wrasse within the Norwegian salmon industry regarding ecological effects and animal welfare. The fishery is the first step in a major displacement of fish to areas where their wild conspecifics are genetically different. Hybrids of domestic and imported fish have been found, but how this affects the survival potential of the fish or the ecosystems where they end up has not yet been investigated. In addition, long transports and release of fish with unclear pathological picture into aqua cultures that are not adapted to them also hold challenges regarding animal welfare not yet satisfactorily solved.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund till fisket efter läppfisk och norsk fiskeristatistik	9
Fakta om läppfiskarterna.....	13
Stensnultra (<i>Ctenolabrus rupestris</i>)	13
Skärsnultra (<i>Symphodus melops</i>).....	15
Berggylta (<i>Labrus bergylta</i>)	16
2. Svenskt kommersiellt fiske av läppfisk.....	18
2.1. Landningar	18
2.2. Vattentemperatur vid fisket.....	19
2.3. Fiskeansträngning	20
2.4. Fångstutveckling.....	24
2.5. Önskad fångst	29
2.5.1. Målarter	29
2.5.2. Bifångst	29
2.6. Regleringar	34
2.6.1. Fiskets öppnande.....	35
2.6.2. Minimimått.....	36
2.6.3. Krav på återutsättning.....	37
2.6.4. Vittjningsintervall	37
2.6.5. Redskapsbegränsning	37
2.6.6. Vem får tillstånd att fiska läppfisk	37
2.6.7. Flyktöppningar och ingångsspärrar	38
2.6.8. Kvoter.....	39
2.6.9. Nuvarande journalföring	40
3. Diskussion.....	41
3.1. Fiskeansträngning	41
3.2. Fångstutveckling och problematik med beståndsuppskattning.....	43
3.2.1. Stensnultra	45
3.2.2. Skärsnultra	46
3.2.3. Berggylta	47
3.3. Önskad fångst	47

3.4.	Nuvarande övervakning av fisk längs svenska västkusten	50
3.5.	Det svenska fisket i förhållande till det norska samt problematik med fisket 51	
3.6.	Populationsstruktur	52
3.7.	Djurvälfärd hos läppfisk, från fångst till odling	54
3.8.	Utveckling av selektiva redskap	56
3.9.	Sammanfattning och rekommendationer	59
3.10.	Rekommendationer till förvaltningen	62
	Referenser	64
	Tack	74
	Bilaga 1	75

1. Bakgrund till fisket efter läppfisk och norsk fiskeristatistik

Det svenska fisket efter läppfisk startade i liten skala år 2010, i samband med att efterfrågan på läppfisk som putsarfisk inom norsk akvakultur ökade dramatiskt.

Fisket startade som en bisyssla till ålfisket och förlängde samtidigt säsongen för ålfiskarna. Sedan år 2012 råder det stopp för ålfiske på svenska västkusten norr om Öresund och dispensfisket med ryssjor och burar utan flyktöppningar på grunt vatten är idag främst riktat mot läppfisk. År 2010 ansökte 4 fiskare om dispens avseende fiske efter läppfisk och på senare år har 14 dispenser beviljats årligen längs västkusten från norska gränsen till Onsalahalvön.

Det svenska fisket efter läppfisk är ett lokalt småskaligt fiske, men det är samtidigt helt beroende av den storskaliga laxodlingsindustrin i Norge för avsättning från fiskeverksamheten.

Norsk akvakultur producerade drygt 1,4 miljoner ton lax (*Salmo salar*) och regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*) under år 2019, till ett förstahandsvärde av 71,5 Miljarder NOK¹.

Parasitiska kräftdjur, främst laxlus (*Lepeophtheirus salmonis*)² är ett av de största hälsoproblemen inom laxindustrin³ och de har även en negativ påverkan på vildlax (Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020). Traditionellt har laxlus bekämpats med olika kemiska bekämpningsmedel (Bjordal 1988), men på grund av ökad immunitet mot avlusningsmedel hos lössen har allt högre krav ställts på alternativa lösningar⁴.

Ett alternativ som testades för avlusning var inhemska läppfiskarters ”putsarförmåga” (dvs. tendens att manuellt beta av parasiterna) på laxfisk, vilket visade lovande resultat (Bjordal 1988) och bruket av läppfisk som biologisk

¹ <http://www.ssb.no/en/fiskeoppdrett>, uppdaterad 20201029

² <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus>, uppdaterad 20200619

³ <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/miljoeffekter-av-lakselusmidler>, uppdaterad 20190328

⁴ <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/lakselus/resistens-hos-lakselus>, publicerad 20181217

avlusningsmetod började utvecklas under senare delen av 1980-talet (Bjordal 1988; Bjordal 1991) varvid fisket efter läppfisk startade i Norge.

Användningen av läppfisk som biologisk bekämpning av lax- och havslöss (*Caligus ssp.*) har föreslagits vara ett mer ekonomiskt och ekologiskt hållbart alternativ till kemiska bekämpningsmetoder om än inte lika effektivt (Liu & Bjelland 2014).

Flera olika arter tillhörande familjen läppfiskar (stensnultra: *Ctenolabrus rupestris*, skärsnultra: *Symphodus melops*, berggylta: *Labrus berggylta*, grässnultra: *Centrolabrus exoletus* och blågylta: *Labrus mixtus*) har använts som putsarfisk i norska fiskodlingar, men framförallt används berggylta, skärsnultra och stensnultra. Utöver läppfisk används också arten sjurygg (*Cyclopterus lumpus*)^{5,6}. Läppfisken är vildfångad förutom en andel av berggyltan som odlas. Den mesta av sjuryggen är däremot odlad (Figur 1Figur 3). Putsarfiskarnas art- och storlekssammansättning avpassas efter laxens storlek (Blanco Gonzalez & de Boer 2017).

Statistik från norska Fiskeridirektoratet visar att användningen av putsarfisk minskade något under mitten av 2000-talet, men den har därefter ökat avsevärt (Figur 1)⁷. År 2019 användes 61 miljoner fiskar som putsarfiskar i norska laxodlingar (Figur 1) varav 18 miljoner utgjordes av läppfisk⁸. Med hänsyn till det stora behovet av att reglera lus i laxodlingarna har det sedan år 2012 även odlats putsarfisk av arterna sjurygg och berggylta (Figur 2), men separerad data för årligt bruk av vildfångad respektive odlad putsarfisk finns i nuläget endast för åren 2015 till och med 2019⁹. År 2015 sattes nära 11 miljoner odlade fiskar ut jämfört med knappt 16 miljoner vildfångade fiskar. Den odlade fiskens betydelse har därefter ökat och var 2019 uppe i drygt 43 miljoner individer. Användning av vildfångad fisk nådde toppen under år 2017 och har därefter minskat efter att fiskeregleringen stramats upp inför år 2018 (Figur 3). Den övervägande delen odlad fisk är sjurygg (Figur 2). Tidsserien år 1998–2019 innefattar användning av både vildfångad och odlad fisk (Figur 1).

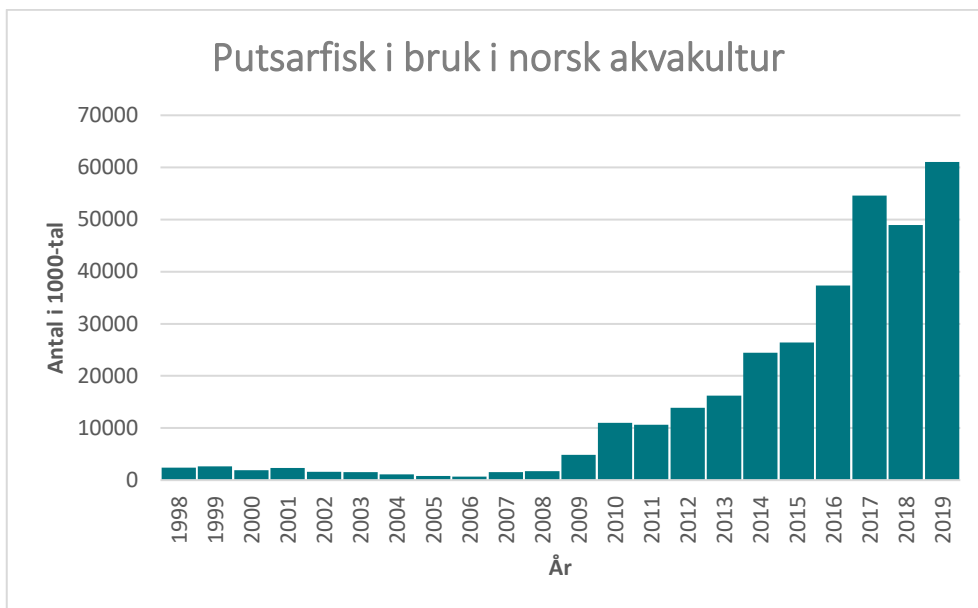
⁵ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk>, Utsett av rensfisk 1998-2019, uppdaterad 20201029

⁶ <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst-av-leppefisk>, uppdaterad 20210203

⁷ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk>, Utsett av rensfisk 1998-2019, uppdaterad 20201029.

⁸ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk>, Utsett av rensfisk 1998-2019, uppdaterad 20201029.

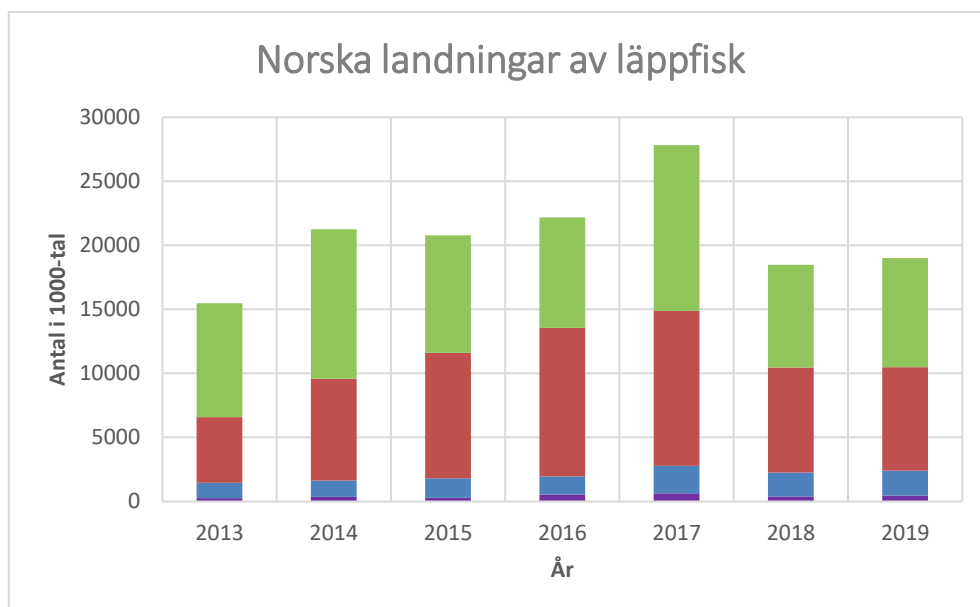
⁹ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk>, Utsett av rensfisk 1998-2019, uppdaterad 20201029.



Figur 1. Statistik över användning av putsarfiskar (sjurygg och läppfisk) inom laxodlingar i Norge för avlusning av regnbåge och lax åren 1998-2019. Källa: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk> Utsett av rensfisk 1998-2019. Uppdaterad 20201029.



Figur 2. Statistik över försäljning av odlad putsarfisk, både sjurygg (röd) och berggylta (blå) samt övriga arter (grön), till norsk akvakultur åren 2012–2019. OBS! Övriga arter såldes endast år 2012, men då andelen är väldigt liten är den knappt synlig i figuren. Källa: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk> Salg av odrettet rensfisk 2012–2019. Uppdaterad 20201029.



Figur 3. Statistik över landad läppfisk i Norge åren 2013-2019. Stensnultra (grön), skärnsultra (röd), berggylta (blå), grössnultra (lila), blågylta (orange) och övrig (brun). Observera att mängden av de två sistnämnda arterna är försumbar jämfört med övriga arter och knappt synliga i figuren. Källa: <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst-av-leppefisk> Fangst av leppefisk uppdaterad 20201215.

Det finns många utmaningar med att använda sig av putsarfisk för lusbekämpning, inte minst ur ett djurvälståndsperspektiv. Branschvägledning¹⁰ både för transport samt bruk av läppfisk och sjurygg finns tillgänglig, men i 2019-års riskutvärdering av norsk fiskuppfödning bedöms välfärden i laxkassarna ändå vara dålig både för läppfisk och för sjurygg.

Läppfisk har en hög dödlighet och svårt att anpassas till ett liv i kassarna, dessutom anses sjukdomar vara en riskfaktor hos både läppfisk och sjurygg (Stien m.fl. 2019). Flera av de sjukdomar som drabbar putsarfisk kan även smitta laxfisk (Haugland m.fl. 2016; Johansen m.fl. 2016; Matejusova m.fl. 2016) vilket gör putsarfisken till potentiella smittokällor.

Sammantaget finns det fortfarande ett stort behov av ytterligare kunskap kring putsarfiskens välfärd och sjukdomsspridning i laxodlingar, men enligt norsk lag är det tillåtet att läppfisk återanvänds och till och med förvaras på anläggningen efter avslutad produktionscykel förutsatt att det inte är fara för smitta (Lovdata 2008). En stor mängd putsarfiskar förbrukas dock fortfarande regelbundet och måste ersättas i odlingarna (Mortensen m.fl. 2016).

¹⁰ <https://lusedata.no/for-naeringen/veiledere-leppefisk/>, besökt 20201204

Fakta om läppfiskarterna

Fem arter av läppfisk är bofasta i svenska vatten: blågylta (*Labrus mixtus*), grässnultra (*Centrolabrus exoletus*), skärnsultra (*Symphodus melops*), stensultra (*Ctenolabrus rupestris*) och berggylta (*Labrus bergylta*)¹¹. Alla fem arter används i olika utsträckning som putsarfiskar i norska fiskodlingar, men då endast de tre sistnämnda arterna fiskas kommersiellt i Sverige är det bara de som beskrivs i nästkommande avsnitt.

Stensultra (*Ctenolabrus rupestris*)

Stensultran är den minsta och långsammast växande av läppfiskarterna som används för avlusning i laxodlingar (Espeland m.fl. 2010, Skiftesvik m.fl. 2014). Den kännetecknas av en svart fläck på ovansidan stjärtpolen samt längst fram på ryggfenan (Figur 4). Färgen varierar från beige till brun. Den kan även vara orange eller nästan röd. Undersidan är vit (Kullander m.fl. 2012a). Vid lek blir honan svart runt genitalpapillen och färgerna blir mer intensiva hos hanen¹². Längden är vanligen kring 10–12 cm (Kullander m.fl. 2012a), men stensultra kan nå en maxlängd på i alla fall 20,5 cm (Skiftesvik m.fl. 2015). Enligt en sammanställning av tillgänglig kunskap om nordeuropeiska läppfiskar kan stensultra leva upp till 15 år (Darwall m.fl. 1992), men en senare studie från Skottland visade att hanar kan uppnå en ålder om minst 14 år medan honor kan bli drygt 20 år gamla (Sayer m.fl. 1995). Till skillnad från flera andra läppfiskarter sker inget könsbyte hos stensultra (Dipper & Pullin 1979). Arten påträffas främst i klippiga, algbeväxta områden (Hilldén 1981, Gjørøseter 2002) med intermediär vågexponering (Gjørøseter 2002, Skiftesvik m.fl. 2015) och födan består bland annat av snäckor, märkräftor, hoppkräftor och musslor (Wennhage & Pihl 2002).

¹¹ <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/labridae-2002033>, besökt 20210204

¹² <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/206168>, besökt 20210205

Utbredningen sträcker sig från mellersta Norge söderut längs Europa hela vägen till Medelhavet och Marocko. Den finns även i Svarta havet (Kullander m.fl. 2012a). I Sverige sträcker sig utbredningsområdet längs den svenska västkusten, med enstaka observationer så långt sydöst som Blekinge¹³.

Genetiska skillnader kan ses mellan populationer i Spanien, de brittiska öarna och Skandinavien. Även inom Skandinavien kan skillnader ses mellan stensnultra från Bodö och Stefjorden jämfört med stensnultra längre söderut (Jansson m.fl. 2017). Skotska och spanska populationer ser ut att vara närmare besläktade med nordskandinaviska än de sydiskandinaviska populationerna och det är möjligt att migrationen norröver efter den senaste istiden skett till sydvästra Norge först varefter spridningen skett till Sverige och norra Norge (Jansson m.fl. 2020). Den genetiska differentieringen mellan populationer är dock lägre för stensnultra än för skärsnultra och förlusten av genetisk variation i Skandinavien jämfört med sydligare populationer är lägre för stensnultra jämfört med skärsnultra och berggylta (Jansson m.fl. 2017).

En möjlig förklaring till detta kan vara att stensnultra till skillnad från berggyltan och skärsnultran lägger planktoniska ägg (Darwall m.fl. 1992; Jansson m.fl. 2017), vilket sannolikt leder till en större spridningspotential mellan olika geografiska områden (Sundt & Jørstad 1998). Ovensagda till trots noterades i en studie av stensnultrans lekbeteende utanför Tjärnö på den Svenska västkusten att endast 10 % av äggen flöt upp till ytan i samband med lek, medan resten sjönk ner till botten (Hilldén 1981). Detta anses ändå vara tillräckligt för att bidra till en högre spridning för stensnultra (Jansson m.fl. 2017).

Lekperioden infaller oftast i slutet av maj och varar till slutet av juni (Hilldén 1981), men lekande fisk har även upptäckts så tidigt som i april (Darwall m.fl. 1992) och så sent som i september (Skiftesvik m.fl. 2015). Stensnultrornas revir ligger på mellan 0,5–10 m djup under våren och fram till hösten, varefter fisken migrerar till djupare vatten när vattnet blir kallare. De återvänder sedan till sina gamla revir nästkommande vår (Hilldén 1981).

Fram till dess att temperaturen höjs till 8–9°C är stensnultrans aktivitet mycket låg och den håller sig gömd i skydd under stenar. Först i samband med att temperaturen höjs, höjs även aktiviteten på fisken och stensnultran uppvisar ett mer territoriellt beteende samtidigt som den också observeras på grundare djup (Skog m.fl. 1994). Skog m.fl. (1994) antog att stensnultran inte migrerar djupare än 18 m,

¹³ <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/ctenolabrus-rupestris-206168>, besökt 20210607

men den har observerats på 25 m djup av Hilldén (1981) och enligt Artdatabanken kan de gå så djupt som till 160 m om vintern¹⁴.

Skärsnultra (*Symphodus melops*)

Skärsnultran har variabel färgteckning och har ibland en mörk fläck bakom ögat och en svart fläck på mitten av stjärtfenans bas (Figur 4). Artens utbredningsområde sträcker sig från mellersta Norge i norr till norra Medelhavet och Marocko i söder. Den finns även så långt västerut som Azorerna (Kullander m.fl. 2012b). I Sverige förekommer skärsnultran längs västkusten från norska gränsen i norr och söderut åtminstone ner till Öresund¹⁵. Skärsnultran kan bli uppemot 9 år gammal (Darwall m.fl. 1992) och nå en totallängd på upp emot 30 cm, men den är vanligtvis mellan 15 och 20 cm. Den lever på grunda ålgräsängar och klippbottnar ner till 30 m¹⁶, främst grundare än 5 m (Darwall m.fl. 1992) i skyddade områden. Större individer påträffas i mer exponerade områden än mindre individer (Skiftesvik m.fl. 2015). Yngre och mindre fisk äter främst kräftdjur, medan äldre och större fisk föredrar blötdjur (Deady & Fives 1995a). Skärsnultrans födointag går ner med temperaturen (Deady & Fives 1995a) och troligen har den en liknande övervintringsstrategi som stensnultran och håller sig gömd i skydd med låg aktivitet (Skog m.fl. 1994).

Honor och de flesta hanar skiljer åt i utseende, dock förekommer så kallade ”snikhannar” vilka har honornas sekundära sexuella kännetecken (Dipper & Pullin, 1979). Dessa hanar betar sig inte på samma sätt som övriga hanar vilka bygger bon av alger dit honorna kommer för att lägga sina ägg och sedan vaktar äggen tills de kläcks (Darwall m.fl. 1992). Istället är deras strategi att befrukta ägg ”i smyg” (Karaszkiwicz 2020). Under leken är de bobyggande hanarna klart blå/gröna vilket gör dem lätta att urskilja från honor och snikhannar (Uglem & Rosenqvist 2002). Leken varar mellan april och september (Darwall m.fl. 1992).

De södra och västra populationerna i Skandinavien skiljer sig åt genetiskt, något som troligen främst orsakats av en kuststräcka med ogynnsamt habitat i sydvästra Norge (Blanco Gonzalez m.fl. 2016). Den genetiska diversiteten är även lägre i Skandinavien, (främst i södra Skandinavien) jämfört med Storbritannien och

¹⁴ <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206168>, besökt 20210414

¹⁵ <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/symphodus-melops-206171>, besökt 20210607

¹⁶ <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/symphodus-melops-206171>, besökt 20210414

möjligen har skärsnultran invandrat till västra Skandinavien från de brittiska öarna och sedan vidare till södra Skandinavien (Mattingsdal m.fl. 2020).

Berggylta (*Labrus bergylta*)

Berggyltan är den största av de läppfiskarter som förekommer i svenska vatten och kan enligt en sammanställning av Darwall m.fl. (1992) nå en maximal kroppslängd på 60 cm. Utbredningsområdet sträcker sig från mellersta Norge vidare söderut till Kanarieöarna och Marocko. Likt skärsnultran påträffas den även så långt västerut som Azorerna (Kullander m.fl. 2012c). I Sverige förekommer berggylta främst längs västkusten, men har även observerats i sydvästra Östersjön¹⁷. Berggyltan är en ”protogyn” hermafrodit vilket innebär att den börjar sitt liv som hona för att sedan omvandlas till hane. Alla honor byter dock inte kön (Kullander m.fl. 2012c). Livslängden kan uppgå till 25 år enligt Darwall m.fl. (1992) och i en studie med fisk från Norge, Skottland och Shetlandsöarna av Leclercq m.fl. (2014) var berggyltor yngre än 6 år, med en kroppslängd < 28 cm och med en vikt < 300 g honor, medan berggyltor äldre än 13 år, med en kroppslängd > 38 cm och med en vikt > 850 g var hanar. Dipper m.fl. (1977) rapporterade dock om en 29 år gammal hane och en 25 år gammal hona vid sydkusten av Isle of Man i Irländska sjön.

Berggyltan är associerad till klippbottnar på djup ner till 30 m, men också djupare än så om vintern¹⁸. Födovallet varierar över säsongen, men utgörs främst av musslor och kräftdjur (Deady och Fives 1995b). Honor blir könsmogna vid 6–9 års ålder (Dipper & Pullin 1979) och lägger bentiska ägg (på havsbotten) som vaktas av hanen (Darwall m.fl. 1992). Leken pågår främst under våren och tidig sommar (Muncaster m.fl. 2010) även om lekande fisk observerats så sent som i september (Skiftesvik m.fl. 2015).

Färgteckningen skiljer sig inte åt mellan könen (Figur 4). Unga individer kan vara grönaktiga, medan färgteckningen varierar mycket hos vuxna fiskar. Berggyltan saknar mörka fläckar som kännetecknen och kan ha ett brokigt mönster av olika färger, men den kan även vara mörk med små vita pricka (Kullander m.fl. 2012c). Motstridiga uppgifter om huruvida olika färgmorfer (prickiga eller enfärgade) egentligen består av två genetiskt skilda grupper kom från två studier år 2016 (Almada m.fl. 2016; Quintela m.fl. 2016). Medan Quintela m.fl. (2016) hävdade sig se signifikanta genetiska skillnader mellan de två morferna i Spanien

¹⁷ <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/labrus-bergylta-206169>, besökt 20210607

¹⁸ <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/labrus-bergylta-206169>, besökt 20210209

kunde Almada m.fl. (2016) inte skilja dem åt genetiskt. I en senare studie har det dock visat sig att de är genetiskt skilda åt i Spanien, men inte i Skandinavien, där även en mix emellan prickig och enfärgad morf finns (Seljestad m.fl. 2020).

Likt skärsnultra skiljer sig berggylta från södra Skandinavien genetiskt åt från berggylta norr om sandområdet kring Jæren i sydvästra Norge. Även berggylta från Spanien skiljer sig åt från berggylta i Skandinavien, mer från södra Skandinavien än från norra (Seljestad m.fl. 2020). Den genetiska diversiteten inom den sydnorska berggyltepopulationen är dessutom lägre än den runt de brittiska öarna (D'Arcy m.fl. 2013) och det är möjligt att berggyltan först migrerade till västra Norge från de brittiska öarna för att sedan sprida sig vidare norr- och söderut längs kusten (Seljestad m.fl. 2020).



Figur 4. Stensnultra överst t.v., berggylta överst t.h., skärsnultra (hona) nederst t.v. och skärsnultra (hane) nederst t.h. Illustration: Karl Jilg/SLU Artdatabanken. Hämtad från: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/labridae-2002033>.

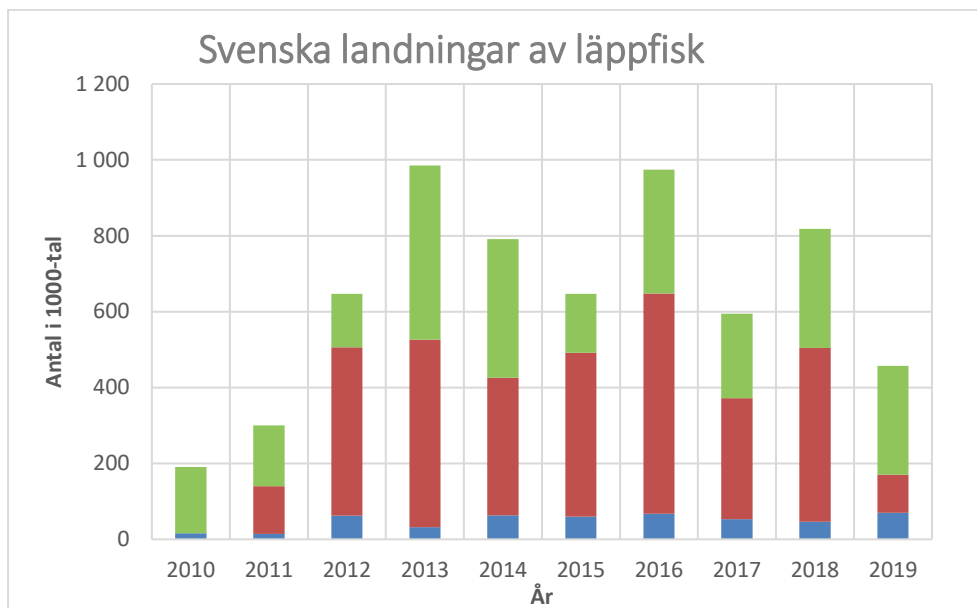
2. Svenskt kommersiellt fiske av läppfisk

För att få en mer detaljerad bild över landad läppfisk än vad tillgängliga data från den obligatoriska kustfiskejournalen kunnat ge, infördes en utökad läppfiskjournal år 2013. Den utökade journalen ger till skillnad från kustfiskejournalen information om fångst per dag. Dessutom anges fångst i antal individer och inte i kg. Även bifångst av några arter liksom temperatur, redskapstyp, antal redskap, antal vittjningar och position anges på daglig basis.

I denna rapport presenteras fiskeridata som rapporterats in via den utökade journalföringen för läppfisk åren 2013–2019. Informationen kompletteras med officiell landningsdata från Havs- och vattenmyndigheten åren 2010–2012, under den inledande perioden när fisket startades upp. Vid de tillfällen år 2016 som data saknas från den utökade journalen beskrivs istället data från kustfiskejournalen.

2.1. Landningar

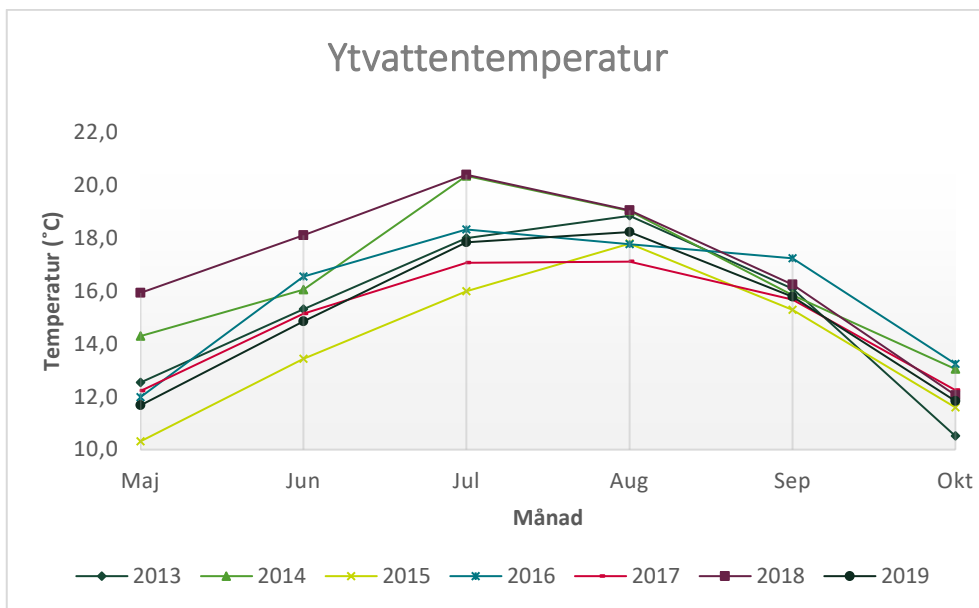
Landningarna från svenskt kommersiellt fiske efter läppfisk ökade kraftigt de första åren från knappt 200 000 individer när fisket startade år 2010 till nästan 1 miljon fiskar år 2013 (Figur 5 & Bilaga 1: Tabell 2). I fiskets begynnelse dominerades fångsten av stensnultra. Ganska snart utvecklades fisket dock till att bli ett blandfiske av framförallt skärsnultra och stensnultra, men också av berggylta vilken fångas i mindre mängder, främst i början av säsongen. År 2019-års landningar är den lägsta registrerade sedan år 2011. Främst beror detta på en minskning av landad skärsnultra.



Figur 5. Uttag av antal individer i Sverige av läppfiskarterna: stensnultra (grön), skärsnultra (röd) och berggylta (blå), för levandeförsäljning baserat på officiella landningsdata 2010–2012 och utökad journalföring år 2013–2019 (delvis även data från kustfiskejournalen 2016).

2.2. Vattentemperatur vid fisket

Läppfiskarna som fiskas i västkustens grunda livsmiljöer kan beskrivas som värmeälskande arter bland den svenska fiskfaunan (se Fakta om läppfiskarterna). Fiskeperioden sammanfaller med den delen av året när vattentemperaturerna är som högst och fiskarna mest aktiva. Eftersom burar och ryssjor är passiva redskap är fångsterna i högsta grad beroende av fiskarnas aktivitet och rörlighet. Ytvattentemperaturen i de fiskade områdena uppvisar en årlig cykel med högst temperaturer i juli och augusti, även om en del variation kan ses mellan år. Från temperaturmätningar protokollförda i den utökade journalföringen ses att år 2015 var det år med lägst ytvattentemperatur, framförallt under den första halvan av fiskeperioden, medan år 2018 var det år med överlag varmast temperatur hittills (Figur 6).



Figur 6. Utveckling av medelytvattentemperatur under fiskesäsongen åren 2013–2019. Data hämtade från fiskets utökade journalföring och visar medelvärdet över all inrapporterad temperatur per månad.

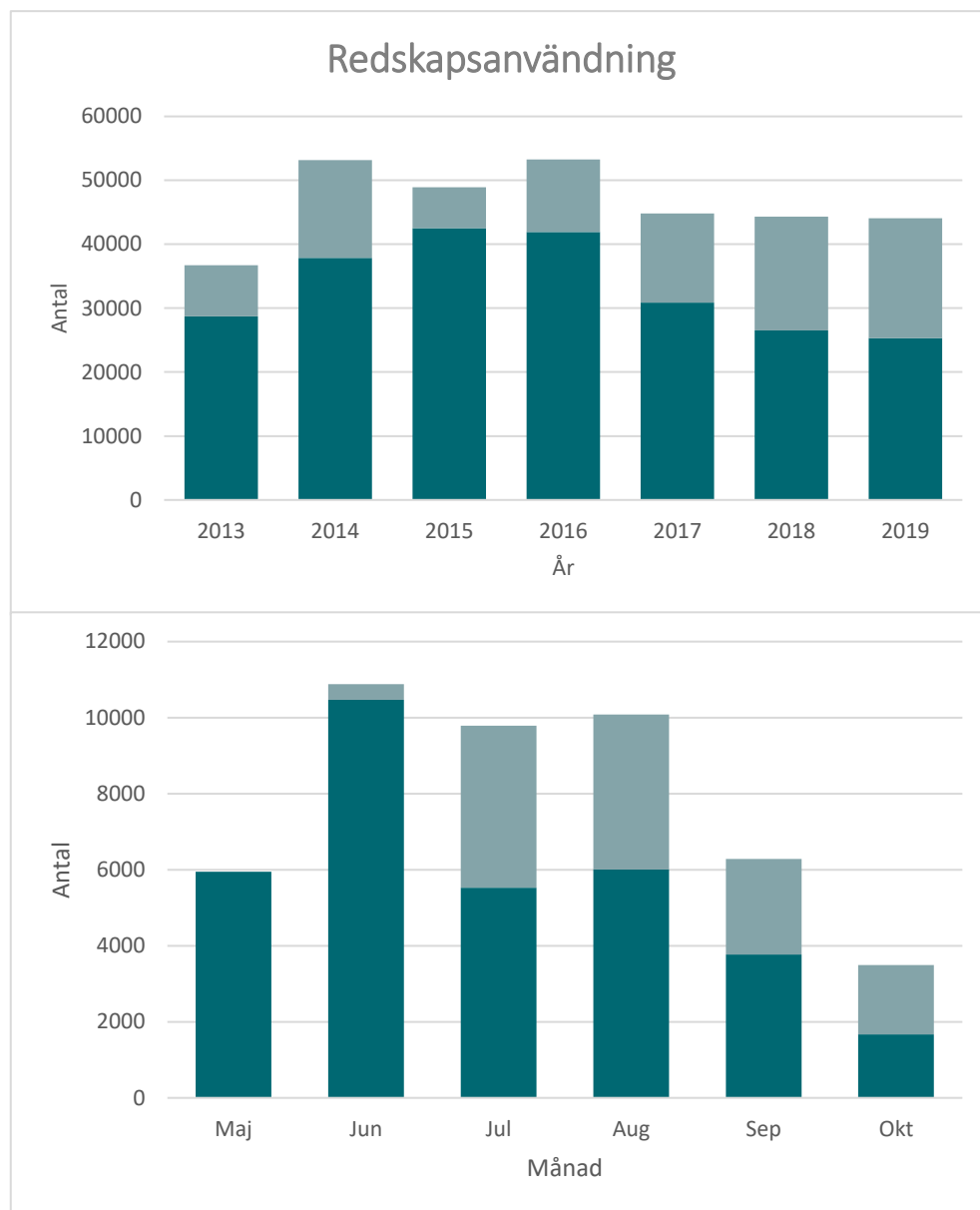
2.3. Fiskeansträngning

Fisket efter läppfisk utförs med både burar och ryssjor (Figur 9) och redovisas här som antalet utlagda redskap (Figur 7) samt antal fiskedygn över en fiskesäsong (Figur 8). Den totala mängden redskap som används i fisket var som högst under år 2016 och de senaste tre åren (fram till och med år 2019) har fiskeansträngningen legat på en något lägre, men jämn nivå. Ryssjor dominerar den totala fiskeansträngningen, men andelen burar har ökat på senare år (Figur 7).

Noterbart är att burar inte används i maj månad och under år 2015 användes de ej heller i juni. Buranvändningen blir högre längre in i säsongen.

Redovisade redskapsmängder får ses som ett minimum på grund av att det saknas fullständig information om antalet använda ryssjor från enskilda fiskare

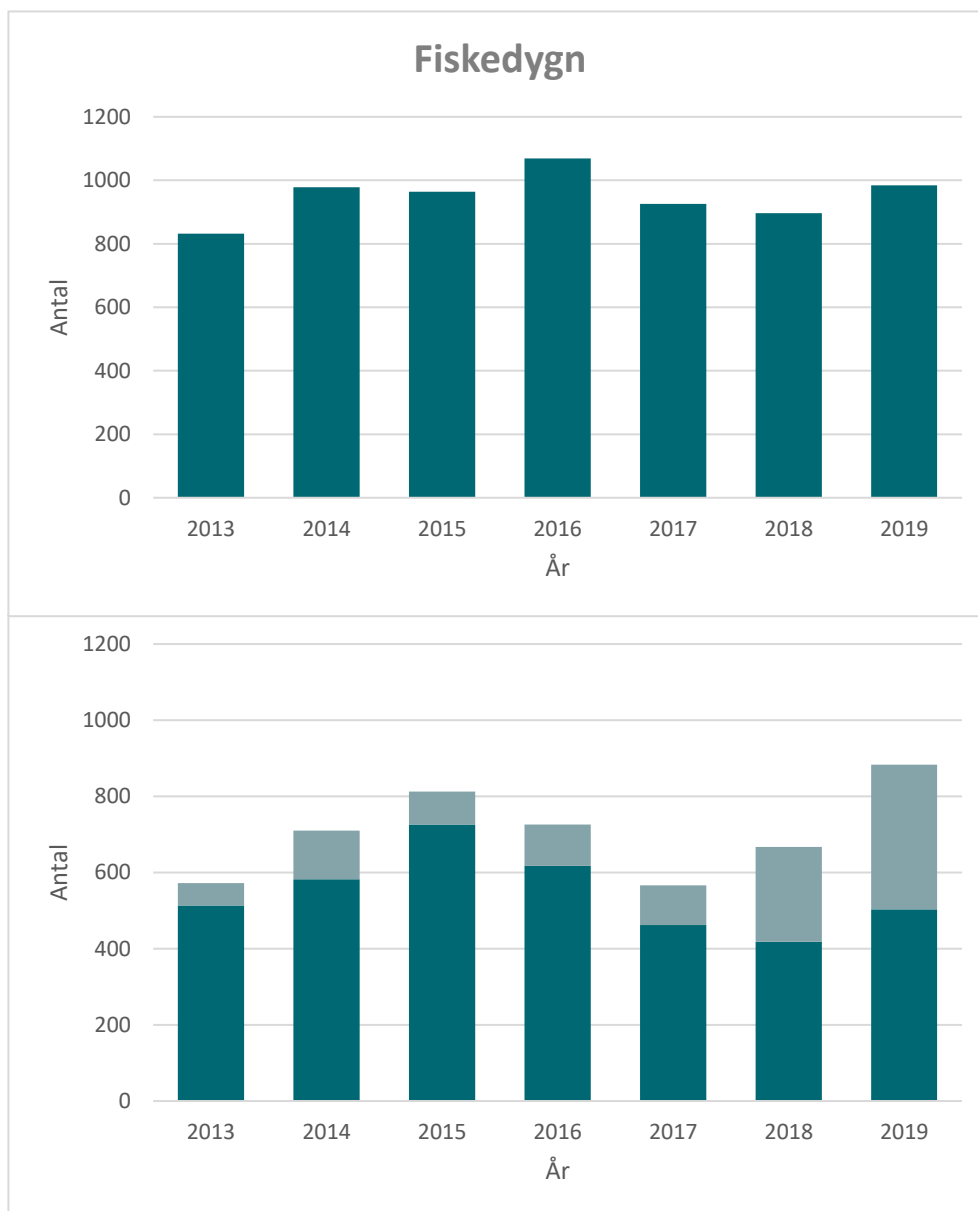
under vissa månader utom år 2014 och 2015. Det saknas även information om antal burar under vissa perioder åren 2013, 2016, 2017 och 2019 för enskilda fiskare.



Figur 7. Överst: Totalt¹ antal ryssjor (mörkblå) och burar (ljusblå) per år som använts för att fiska läppfisk under år 2013–2019. Nederst: Medelantal ryssjor (mörkblå) och burar (ljusblå) som använts per månad år 2013–2019. OBS! Skalan på y-axlarna skiljer sig åt.

Antalet fiskedygn har legat omkring 900–1000 dygn per år de senaste tre åren och var liksom antalet använda redskap som högst under år 2016. Under de dagar då

ryssjor och burar kunnat separeras syns även att antalet dygn där burar används ökat de senaste åren (Figur 8).



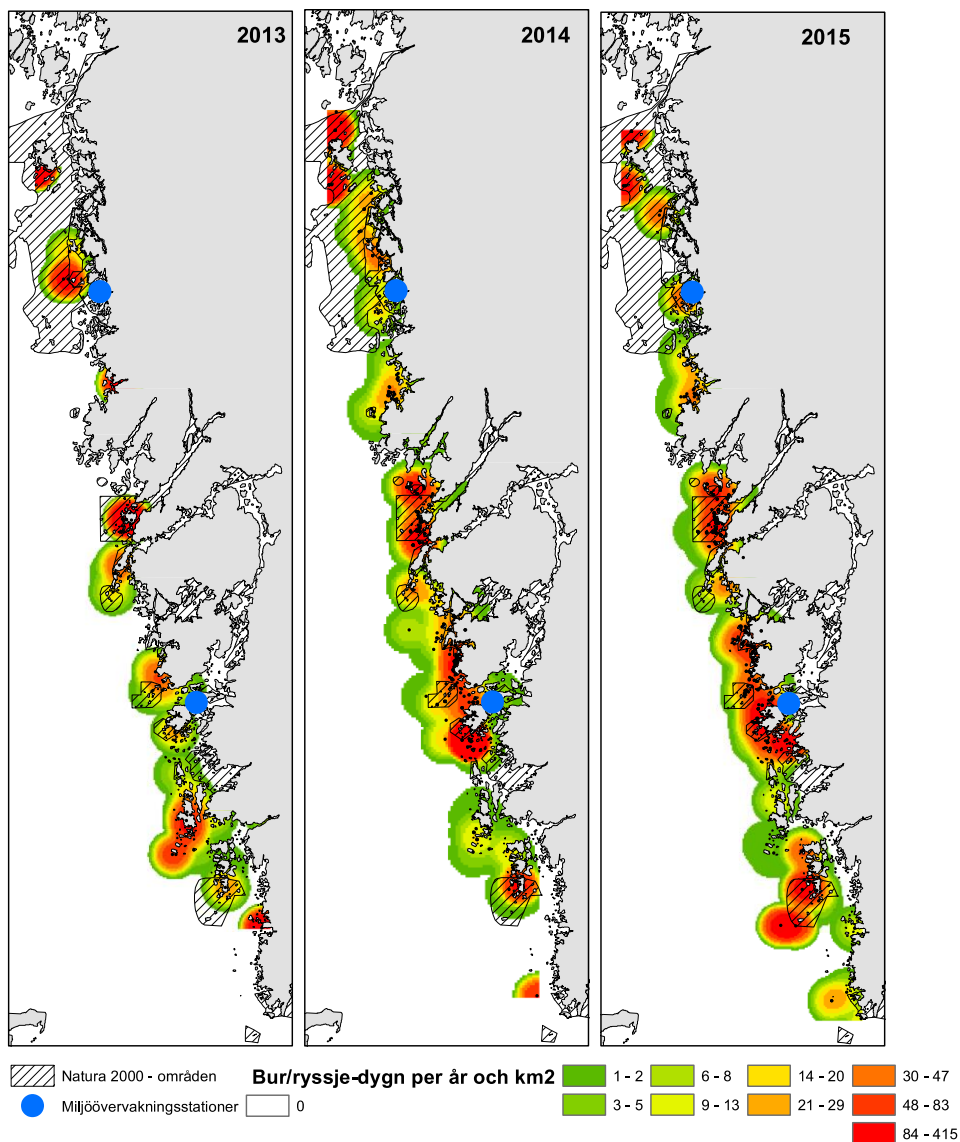
Figur 8. Överst: Antal fiskedygn per år. Nederst: Antal fiskedygn per redskap och år där redskapen kunnat separeras per dygn (ryssjor: mörkblå och burar: ljusblå).

Baserat på den utökade journalföringen erhålls även information om den geografiska fördelningen av fiskeansträngningen. Det svenska fisket efter läppfisk sträcker sig från norska gränsen i norr till Onsalahalvön i söder (Figur 10). Fisket

efter läppfisk täcker i dagsläget merparten av den aktuella kuststräckan. Fisket är i huvudsak koncentrerat till grunda områden i ytterskärgården, vilket är särskilt tydligt för de kuststräckor som har en bred skärgård. En avsevärd andel av fisket bedrivs inom Natura 2000-områden. Olika noggrannhet i positionsangivelser samt i vissa fall otydliga format på positionsangivelserna gör det omöjligt att visualisera fiskets utbredning i detalj. De huvudsakliga mönstren bedöms ändå kunna åskådliggöras och vara av ett visst värde för generella slutsatser. Figur 10 visar exempel på fiskets ungefärliga utbredning i förhållande till Natura 2000-områden åren 2013–2015.



Figur 9. Exempel på bur t.v. och ryssja t.h. (foto: Erika Andersson, SLU)



Figur 10. Geografisk fördelning av fiskeansträngning uttryckt som bur/ryssje-dagar per år för åren 2013 till 2015 från den utökade journalföringen. Svarta punkter representerar använda fiskepositioner, polygoner med raster är Natura 2000-områden och de blåa symbolerna visar lokalerna för miljöövervakning av fisk i grunda livsmiljöer.

2.4. Fångstutveckling

Fångstutveckling kan ge information om förändringar i tillgång på fisk. Genom att standardisera fångst per ansträngning (CPUE) här definierat som antal fiskar per redskap (bur eller ryssja) och fiskedag erhålls ett jämförbart mått på fiskförekomst.

Om t.ex. CPUE förändras mellan år kan detta indikera på en förändrad tillgång på fisk.

I den utökade journalföring som avses för fisket efter läppfisk rapporteras dock endast landad fångst (antal individer) av läppfisk per redskap och dag (LPUE). I vissa fall anges fångsten för både bur och ryssja sammanslaget i journalerna, vilket medför att inte all fångst kunnat separeras för bur respektive ryssja. Presenterad landad fångst per ansträngning för bur respektive ryssja utgör istället den andel av det totala fisket där de två redskapen kunnat separeras (Figur 11–Figur 13).

Fångsteffektiviteten av redskapen bur och ryssja är olika för de tre läppfiskarterna: stensnultra, skärsnultra och berggylta. I ett examensarbete av Hanssen (2014) visades att berggylta och skärsnultra fångades mest effektivt i ryssjor, och att stensnultra fångades mest effektivt i burar (Hanssen 2014). Detta stämmer överens med mönstret i det svenska fisket. I syfte att beskriva LPUE presenteras därför endast data för redskapet med högst fångsteffektivitet för respektive art i de fall dessa fångster redovisats separat.

Burfångad stensnultra (Figur 11) utgjorde under perioden år 2013–2019 mellan 12 och 85 % av den totala årsfångsten landad stensnultra. Då inget fiske bedrivits med burar under maj månad något år eller under juni 2015 finns inga redovisade fångster från dessa perioder. Inga fångster redovisas heller för september 2013, då fiske med ryssjor och burar inte kunnat separeras under denna period.

De senaste tre åren har LPUE för stensnultra legat på en jämn, men lägre nivå än tidigare. Fiskeperioden då arten fiskas bäst varierar mellan åren, men toppnoteringarna har främst registrerats den månad då temperaturen är som högst under respektive år (Figur 11).

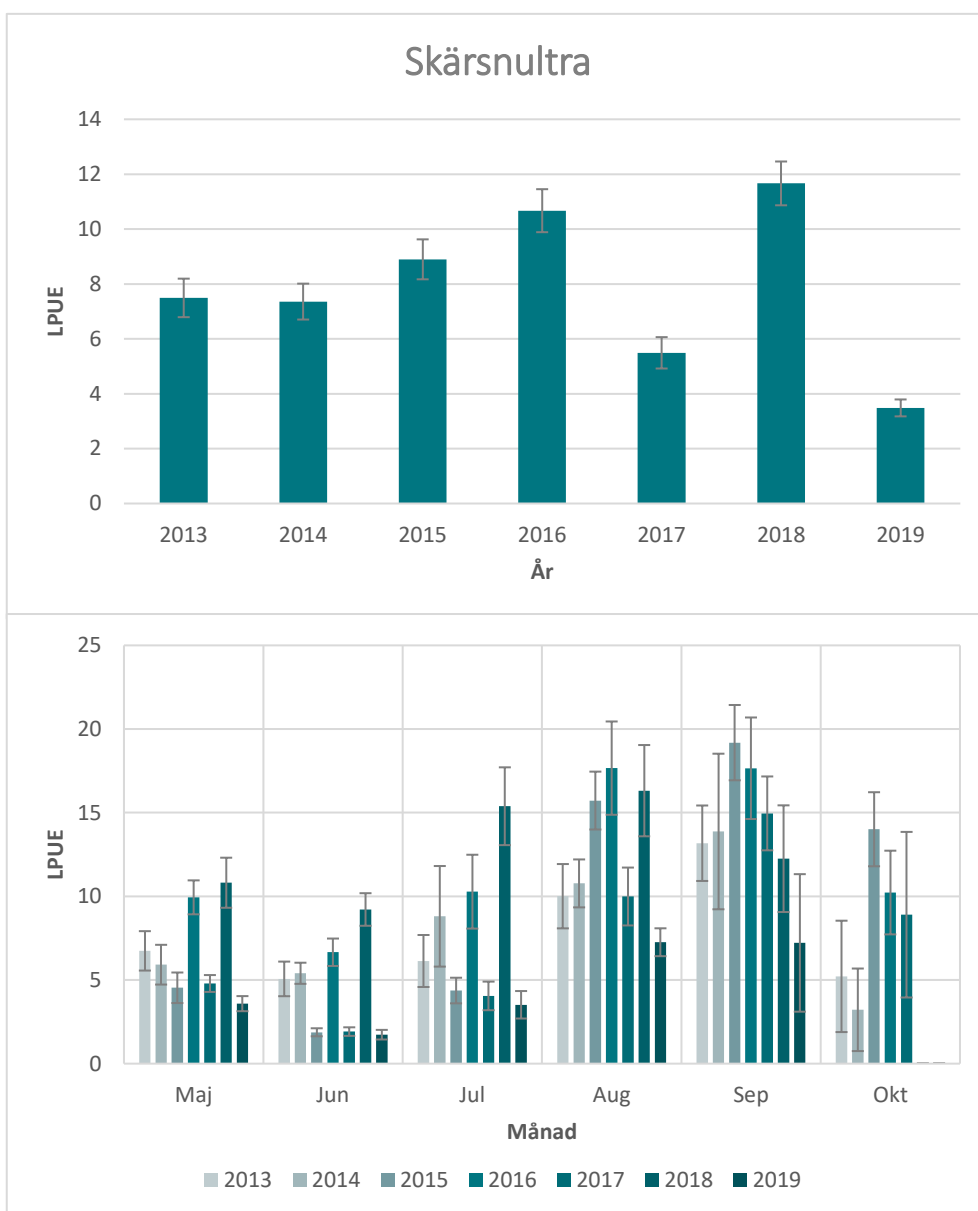
Skärsnultra fångad med ryssjor (Figur 12) utgjorde under perioden år 2013–2019 mellan 34 och 79 % av årsfångsterna landad skärsnultra. Den genomgående lägsta LPUE skärsnultra sedan journalföringens början år 2013 inföll under fiskesäsongen år 2019. Generellt är LPUE högre i början på hösten i augusti och september. I oktober 2018 och 2019 landades dock ingen skärsnultra med ryssjor (Figur 12).

Berggylta fångad med ryssjor (Figur 13)

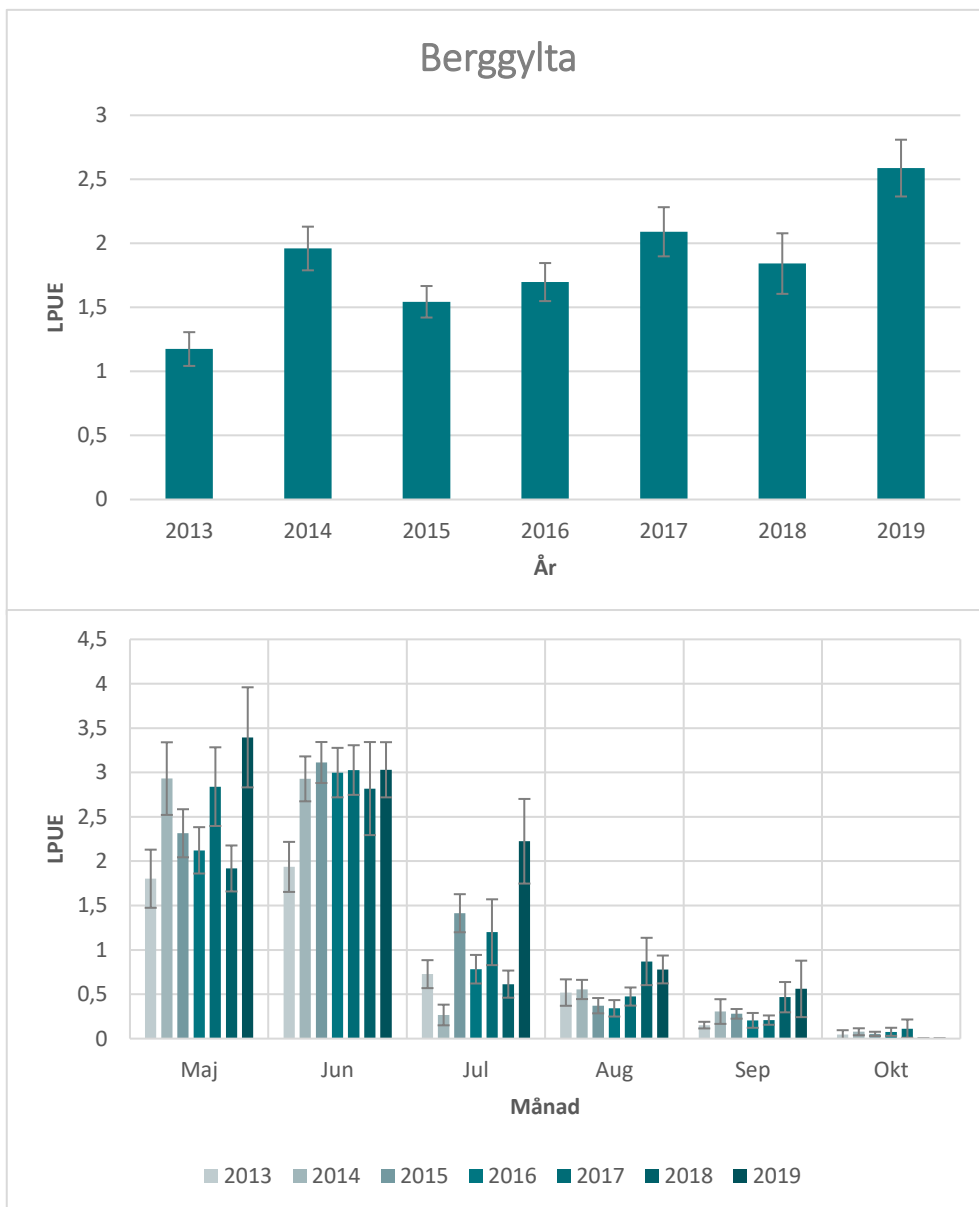
Figur 13) utgjorde under perioden 2013–2019 mellan 81 och 97 % av årsfångsten berggylta. LPUE är generellt högst i början av säsongen i maj och juni och under år 2019 var LPUE berggylta högst hittills. Inga ryssjor användes i oktober år 2018–2019 (Figur 13).



Figur 11. Överst: Årsmedelvärde och Nederst: månadsmedelvärde av LPUE (landad stensnultra per bur och fiskedag) \pm 95 % konfidensintervall. Observera att värdet på y-axeln skiljer sig åt. Endast data där redskapen kunnat separeras presenteras.



Figur 12. Överst: Årsmedelvärde och Nederst: månadsmedelvärde av LPUE (landad skärsnultra per ryssja och fiskedag) \pm 95 % konfidensintervall. Observera att värdet på y-axeln skiljer sig åt. Endast data där redskapen kunnat separeras presenteras.



Figur 13. Överst: Årsmedelvärde och Nederst: månadsmedelvärde av LPUE (landad berggylta per ryssja och fiskedag) \pm 95 % konfidensintervall. Observera att värdet på y-axeln skiljer sig åt. Endast data där redskapen kunnat separeras presenteras.

2.5. Oönskad fångst

Oönskad fångst inom det svenska fisket efter läppfisk består dels av bifångstarter som fisket inte riktas mot och dels av individer av målarterna berggylta, skärsnultra och stensnultra som inte landas. Det vill säga fisk under minimimåttet respektive över maximimåttet (se avsnitt 2.6.2. samt Tabell 1), men även fisk av laglig storlek som leker, är skadad eller som är av fel storlek enligt önskemål från näringen och som därför inte kan säljas.

2.5.1. Målarter

Det saknas regelbundna observationer av sammansättning av oönskad fångst av målarter inom det svenska fisket efter läppfisk, men två observationer har hittills gjorts av bifångstsammansättningen vid fiske med ryssjor. I dessa observationer under maj och juni 2020 låg medelantal under minimimåttet av stensnultra med ryssjor som används inom det kommersiella fisket mellan 35–45 %, skärsnultra mellan 55–60 % och berggylta (under minimimått/över maximimått) mellan 20–40 % beroende på område och tidpunkt.

Vad gäller burar visade ett provfiske avseende selektionsinrättningar för läppfisk utfört av SLU i juli 2018 på en genomsnittlig undermålig fångst av stensnultra på runt 90 % per bur. Motsvarande fångst av skärsnultra var 30 %. Underlaget för skärsnultra i burar var dock lågt. Endast några få berggyltor fångades överhuvudtaget (Andersson 2019), vilket är normalt för den tiden på året.

2.5.2. Bifångst

Bifångst inom fisket efter läppfisk utgörs av ett flertal olika marina arter av både evertebrater och vertebrater, men det är enligt dispenserna endast rapporteringsskyldighet för bifångst av torsk, ål och under de senaste åren hummer.

I SLU:s provfiske år 2018 var strandkrabba den överlägset vanligaste bifångstarten i både ryssjor och burar. I övrigt var simporna den vanligast förekommande gruppen av fisk följt av ål. Torsk förekom i ryssjor, men i liten mängd. I burar var smörbultar vanligare än simporna. Några ålar fångades, men färre i burar än i ryssjor. Ingen torsk fångades i burar (Andersson 2019). Under observationerna från det kommersiella fisket med ryssjor år 2020 var torsk och gråsej de fiskarter utöver målarterna med högst fångst i antal per redskap och krabbtaska fångades i högre antal per redskap än strandkrabba.

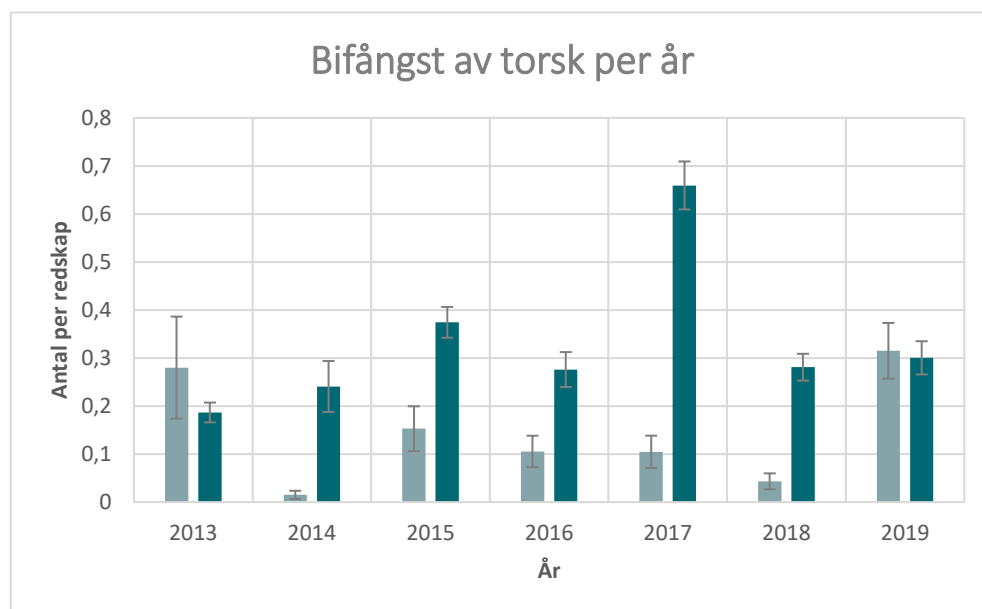
Att mer ål och torsk fångas i ryssjor än i burar stämmer väl överens med den inrapporterade fångsten från fisket. Nedan beskrivs den inrapporterade

kommersiella fångsten av torsk och ål för både bur och ryssja separat. Notera att endast data där redskapen kunnat särskiljas är representerade (Figur 14–Figur 19).

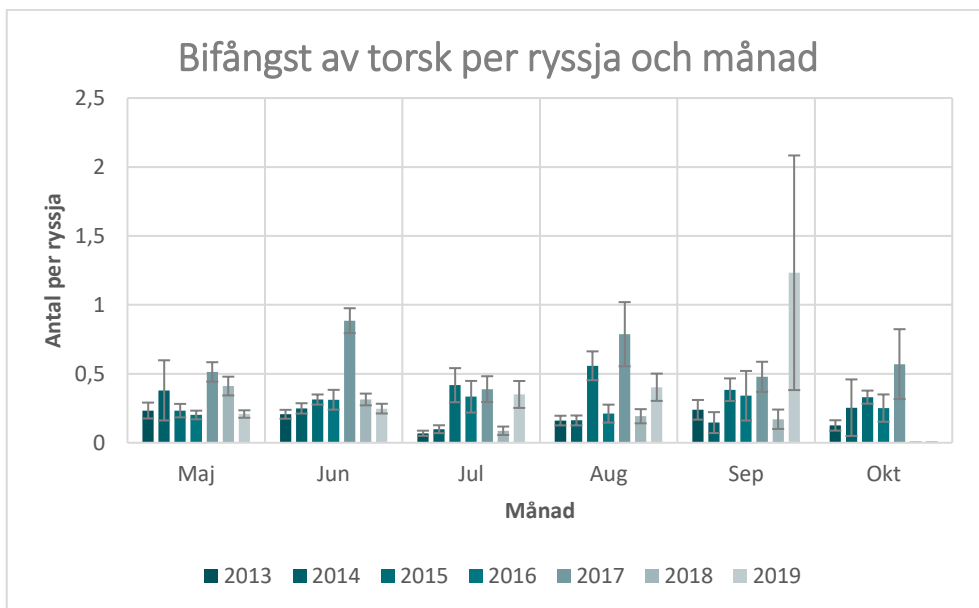
Torsk

Bifångst av torsk i medelantal per ryssja var under perioden år 2013–2019 som högst 2017, medan medelantal i burar var som högst 2019 (Figur 14–Figur 16).

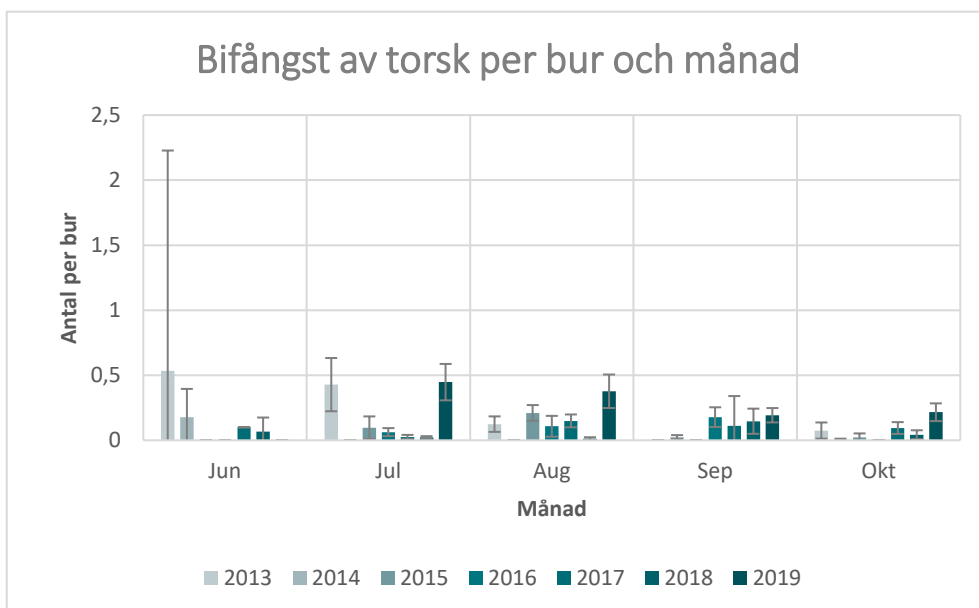
Fångsten varierar både års- och månadsvis, men generellt är dataunderlaget för fångst av torsk i ryssjor bättre än i burar. Av den totala mängden rapporterad bifångst av torsk åren 2013–2019 har mellan 50 och 86 % kunnat särskiljas som fångst i ryssjor och mellan 2 och 47 % som fångst i burar. Det är bara under det senaste året som andelen fångst i burar som kunnat särskiljas överstigit 7 % av totalfångsten.



Figur 14. Medelfångst av torsk i antal per bur (ljusa staplar) och ryssja (mörka staplar) per år \pm 95 % konfidensintervall under perioden 2013–2019



Figur 15. Medelfångst av torsk i antal per ryssja och månad \pm 95 % konfidensintervall under perioden 2013–2019.

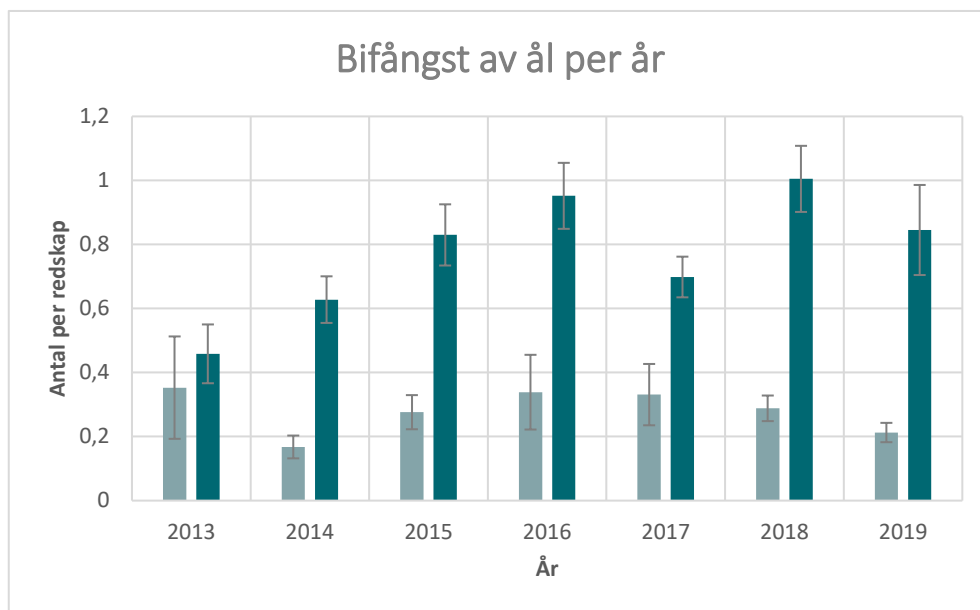


Figur 16. Medelfångst av torsk i antal per bur och månad \pm 95 % konfidensintervall under perioden 2013–2019.

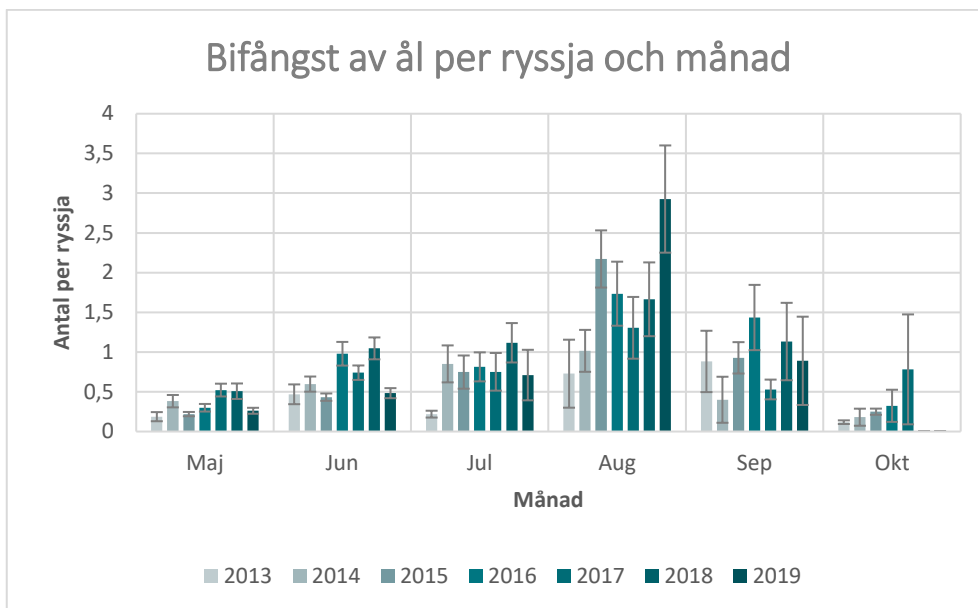
Ål

Bifångst av ål i medelantal per ryssja ökade mellan år 2013–2018, med undantag av år 2017 och minskade något igen år 2019 (Figur 17–Figur 19). I burar var medelfångsten som högst under 2013, medan den var lägre än på flera år 2019. Generellt är fångsten per ryssja som högst i augusti. Fångsten i burar varierar mellan år och tidpunkt under säsongen. Som mest representerar fångsten i burar endast 15 % av den totala bifångsten ål i fisket, medan fångsten ål i ryssjor representerar mellan 46 och 88 % av den totala bifångsten ål åren 2013-2019.

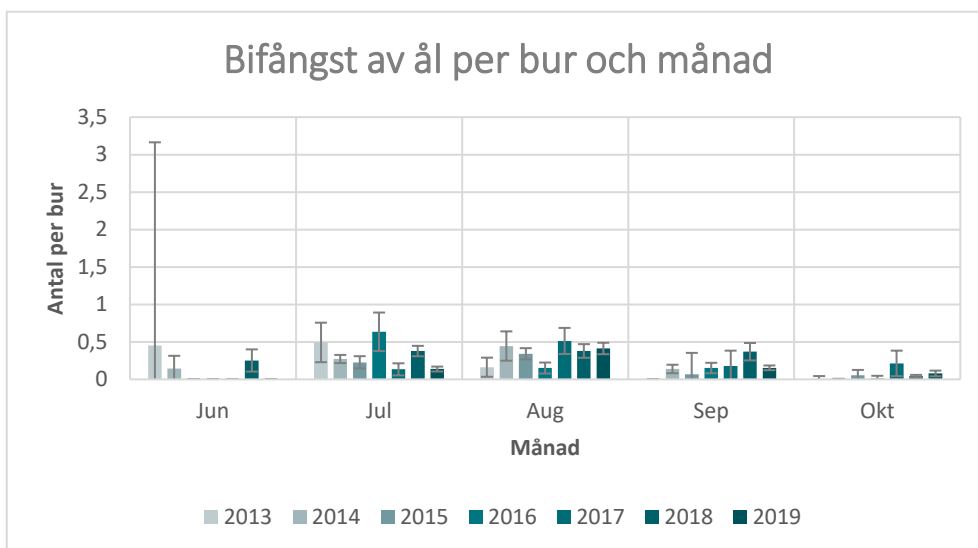
Anledningen till avsaknad av fångst i ryssjor i oktober 2019 är att inga ryssjor användes under denna månad det året (Figur 19).



Figur 17. Medelfångst av ål i antal per bur (ljusa staplar) och ryssja (mörka staplar) per år \pm 95 % konfidensintervall under perioden 2013–2019.



Figur 18. Medelfångst av ål i antal per ryssja och månad \pm 95 % konfidensintervall under perioden 2013–2019.



Figur 19. Medelfångst av ål i antal per bur och månad \pm 95 % konfidensintervall under perioden 2013–2019.

2.6. Regleringar

Det svenska fisket efter läppfisk regleras idag med tillträdesbegränsning och tekniska regleringar såsom förbudet att fiska med burar och ryssjor utan flyktöppningar på djup grundare än 30 m. Fisket regleras vidare med ett begränsat antal dispenser.

Det norska regelverket uppvisar skillnader jämfört med det svenska. I avsnitten som följer beskrivs skillnaderna mellan den svenska och norska regleringen och i Tabell 1 nedan sammanfattas krav på tekniska regler inom fisket efter läppfisk under 2020-års säsong för de båda länderna.

Tabell 1. Jämförelse av tekniska regleringar för fiske efter läppfisk i Sverige och Norge under 2020-års säsong.

Teknisk reglering	Sverige*	Norge**
Fisket öppnas	15 maj.	Sørlandet, kuststräckan från svenska gränsen till och med Varnes fyr på Lista: 17 juli. Vestlandet, kuststräckan från och med Varnes fyr på Lista till och med 62°N: 17 juli. Kuststräckan norr om 62°N: 31 juli.
Minimimått-Maximimått för målig fisk	Berggylta: 15-30 cm Skärsnultra: 13 cm Stensnultra: 11 cm	Berggylta: 14 cm Skärsnultra: 12 cm Stensnultra: 11 cm
Krav på återutsättning	All bifångst ska återutsättas inkl. arter som omfattas av LS. Individer i lekdräkt och honor med rom ska tillsammans med undermålig fisk återutsättas.	All bifångst ska återutsättas inklusive undermålig läppfisk.
Vittjningsintervall	Redskap som fiskar läppfisk ska vittjas dagligen.	Redskap som fiskar läppfisk ska vittjas dagligen med undantag av söndag och helgdag.
Redskapsbegränsningar	Fisket får maximalt bedrivas med 50 redskap (burar/ryssjor) samtidigt.	Fisket får maximalt bedrivas med 100 redskap (burar/ryssjor) samtidigt från svenska gränsen till och med Agder. Från och med Rogaland får 400 redskap användas per fartygsägare. Fritidsfiskare får max använda 20 redskap (endast burar).

Vem får tillstånd att fiska läppfisk	Fiske får endast ske om kontrakt finns upprättat med uppköpare och dispens är beviljad av Havs- och vattenmyndigheten. Ej fritidsfiske.	Fiske får endast ske om kontrakt finns upprättat med uppköpare, gäller även fritidsfiskare. Det finns en stängd och en öppen yrkesfiskegrupp. Även dispens för fiske efter berggylta som stamfisk till odlingar kan ges.
Selektionsinrättningar	Inga krav.	Krav om minst 5 flyktöppningar om vardera 12 × 70 mm i burar/ryssjor. Krav på rist/kryss i ingångar som en cylinder (70 mm ø) kan pressas igenom.
Positionsangivelse	Rapportering av gränskoordinater per fiskedag.	Krav på AIS alt. VMS.
Kvoter	Inga kvoter införda.	Sørlandet: 4 miljoner Vestlandet: 10 miljoner Norr om 62°N : 4 miljoner Fartygskvot på 48 000 fiskar per fartyg i den stängda gruppen och 5 000 fiskar per fartyg i den öppna gruppen.

*Information om teknisk reglering i Sverige hämtad från dispenser för 2020-års fiskesäsong.

**Information om teknisk reglering i Norge hämtad från Fiskeridirektoratet och Lovdata:

Forskrift om reguleringa av fisket etter leppefisk i 2020, J-254-2019: <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-254-2019>, Forskrift om utøvelse av fisket i sjøen, FOR-2004-12-22-1878: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-12-22-1878/KAPITTEL_9#KAPITTEL_9, Deltakerforskriften, J-216-2019: <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-216-2019> och Fiske etter leppefisk for fritidsfiskarar, Fiskeridirektoratet: <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Artar/Leppefisk>.

2.6.1. Fiskets öppnande

I Sverige öppnas fisket efter läppfisk den 15:e maj i samband med att fångstbarheten ökar. I Norge har öppningsdatum för fisket däremot gradvis förskjutits allt eftersom kunskapen om arternas lekperiod ökat (Fiskeridirektoratet 2017a).

Havsforskningsinstitutet i Norge har tidigare visat att läppfisk är mer mottagliga för bakteriesjukdomar under lekperioden. Den hantering som fiske, transport och användning av läppfisk i odling under lekperioden innebär, kan medföra ökad sjukdomsfrekvens, ge ökad risk för smittspridning samt förhöjd dödlighet i laxkassarna (Fiskeridirektoratet 2015). För att läppfiskarna ska få möjlighet att leka och reproducera sig ostört samt för att förkorta fiskeperioden och därmed öka förutsättningarna för en bra rekrytering och hållbart nyttjade bestånd, har fisket närmast svenska gränsen upp till 62°N alltsedan 2017 öppnats den 17:e juli, medan

fisket norr om 62°N öppnats den 31:e juli (Tabell 1; Fiskeridirektoratet 2017a, 2018a).

I Norge har det förts en diskussion om att öppna fisket efter berggylta tidigare eftersom den har god fångstbarhet och efterfrågan är stor tidigt på säsongen. För att kunna genomföra detta krävs dock fiskeredskap som selekterar bort övrig läppfisk (Fiskeridirektoratet 2015), som då leker, och endast fångar berggylta. Jørgensen & Palm (2014) undersökte detta i en studie, men då de (med få undantag) inte fann någon systematisk skillnad i artsammansättningen med olika bredd på spaltöppningar i selektionsinrättningarna drogs slutsatsen att ett riktat fiske efter berggylta vid denna tidpunkt inte var möjligt. Ett senare provfiske utfört av Halvorsen m.fl. (2017a) har dock visat att det går att fiska selektivt efter berggylta (>80 % av fångsten) genom att använda burar med flyktöppningar som har en spaltbredd på 25 mm. Resultatet för fiske med ryssjor var inte lika tydligt. Dock avrådde författarna från ett sådant fiske innan berggyltans lekperiod är fastlagd (Halvorsen m.fl. 2017a). Ingen separat öppningstid har därför införts hittills (Tabell 1). Däremot är det möjligt att söka dispens för fiske efter berggylta som stamfisk till odlingar utanför den ordinära fiskeperioden (Fiskeridirektoratet 2019a). Från och med år 2021 är detta tillåtet även för stensnultra (Lovdata 2020).

2.6.2. Minimimått

Att använda sig av minimimått är ett förvaltningsredskap som främst är tänkt att säkra framtida rekrytering med individer av fiskbar storlek. Minimimåttet fastställs vanligen utifrån den längd vid vilken ett fiskbestånd uppnår könsmognad. För de första minimimått som tillämpades i det norska fisket efter läppfisk användes istället ett minimimått utifrån premisserna att fisken inte skulle kunna rymma från laxkassarna och sattes då till ≥ 11 cm. I revision av fiskereglerna 2015 av Fiskeridirektoratet menade Havsforskningsinstitutet att längden vid könsmognad borde ligga till grund för minimimått hos skärsnultra (≥ 12 cm) och berggylta (≥ 20 cm). Efter diskussioner och informationsinsamling beslöt Fiskeridirektoratet om de nya minimimåtten (stensnultra ≥ 11 cm, skärsnultra ≥ 12 cm och berggylta ≥ 14 cm, Tabell 1) där åtminstone det vetenskapliga rådet av minimimått helt följts för skärsnultra men endast skärpts något för berggylta (Fiskeridirektoratet 2015). Dessa mått har kvarstått även under 2020-års fiskesäsong (Lovdata 2004). De svenska minimimåtten beslutade av Havs- och vattenmyndigheten är endast något mer konservativa jämfört med de norska (stensnultra ≥ 11 cm, skärsnultra ≥ 13 cm och berggylta ≥ 15 cm), men här har även ett maximimått på 30 cm för berggylta införts.

2.6.3. Krav på återutsättning

I Sverige ges dispens för fiske efter stensnultra, skärsnultra och berggylta. Önskade individer, d.v.s. undermåliga och individer större än maximimåttet, rombärande honor och individer i lekdräkt, ska återutsättas under vattenytan (för att minimera fågelpredation) så snabbt som möjligt (Tabell 1). Andra fiskarter som fångas som bifångst i fisket ska enligt dispenserna också återutsättas på samma sätt, baserat på att de förväntas ha en hög överlevnad (STECF 2017; Europeiska kommissionen 2019). Även i Norge ska bifångst av läppfisk samt andra arter släppas tillbaka i vattnet på ett sådant sätt att de hittar hem (Fiskeridirektoratet 2019a).

2.6.4. Vittjningsintervall

Både i Sverige och Norge ska redskapen vittjas dagligen, men i Norge är söndagar och övriga helgdagar emellertid undantagna (Tabell 1). Kravet på vittjning har satts med hänsyn till djurvälstånd och för att upprätthålla en bra kvalitet hos läppfisken samt god överlevnad för bifångst som återutsätts (Fiskeridirektoratet 2015).

2.6.5. Redskapsbegränsning

I Sverige är redskapsmängden begränsad till 50 redskap per dispens. I södra Norge begränsades antalet tillåtna redskap år 2014 till 100 redskap per fiskare i Sørlandet till och med Varnes fyr på Lista, idag gäller begränsningen hela Agder. Senare infördes redskapsbegränsningar även för resten av Norges kust och det är idag tillåtet att fiska med 400 redskap per fiskare norr om Agder (Lovdata 2004, Fiskeridirektoratet 2019b). Fritidsfiske efter läppfisk är förbjudet i Sverige medan norska fritidsfiskare får använda 20 redskap per fiskare¹⁹.

2.6.6. Vem får tillstånd att fiska läppfisk

I Sverige gavs 14 dispenser för fiske efter läppfisk under 2020. Kravet för dispens är att det ska finnas ett upprättat kontrakt med en uppköpare av läppfisken.

¹⁹ <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Arter/Leppefisk>, uppdaterad 20210223

Tillståndsgivningen är restriktiv som en försiktighetsansats där den totala fiskeansträngningen regleras i avsaknad av biologiskt underlag för kvotsättning. I Norge gäller samma krav, d.v.s. att ett leveransavtal ska finnas för att en dispens ska kunna ges. Vidare är yrkesfisket i Norge sedan 2018 uppdelat i en stängd och en öppen grupp (Fiskeridirektoratet 2018b).

Båda grupperna i norskt fiske kräver att ägaren till ett registrerat fartyg och kaptenen till fartyget måste vara registrerade fiskare. Fartyget måste vara ägnat till att fiska läppfisk och vara utrustat därefter. Lastvolymen får inte överstiga 500 m³ (Fiskeridirektoratet 2019c).

För att vara aktuell att delta i den stängda gruppen från det att gruppindelningen infördes krävdes även att ägaren till ett fartyg fiskat för ett värde av minst 50 000 NOK under två år mellan år 2014 och 2016 med vissa undantag gällande inköp och försäljning av fartyg. För att delta i den öppna gruppen ska ägaren vara kapten på fartyget med några undantag (Fiskeridirektoratet 2018c, 2019c).

I Norge kan emellertid fritidsfiskare med leveransavtal också få en dispens för fiske efter läppfisk med burar. Båten måste vara registrerad i småbåtsregistret eller skeppsregistret (Fiskeridirektoratet 2019a) och försäljningen får uppgå till maximalt 50 000 NOK²⁰. I Norge beskrivs detta system också som en möjlighet för ungdomar att delta i fisket (Fiskeridirektoratet 2015).

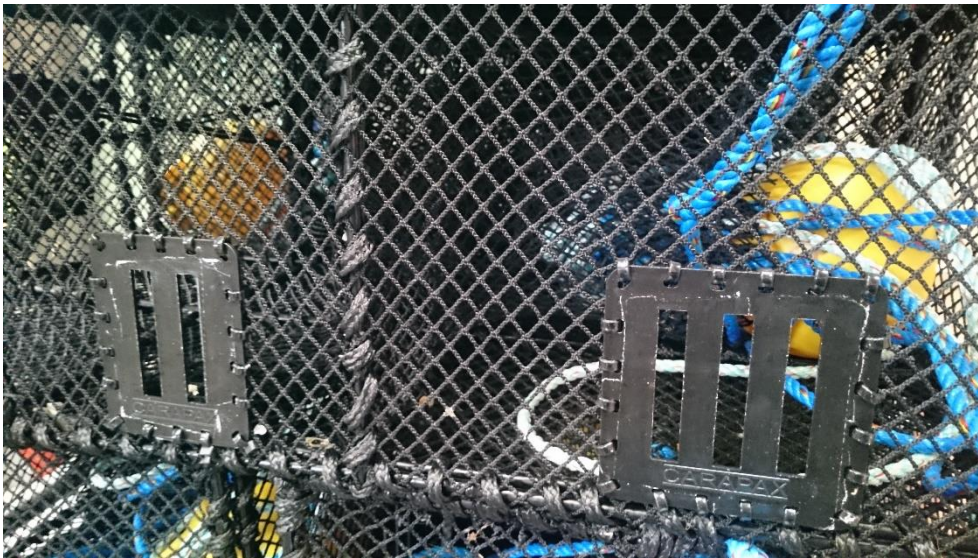
2.6.7. Flyktöppningar och ingångsspärrar

I Sverige finns i dagsläget inga krav på varken flyktöppningar eller ingångsspärrar utfärdade i dispenser för fiske efter läppfisk. Krav på båda dessa finns däremot i Norge. Motiveringen beskrivs av Fiskeridirektoratet som att anordningarna ska selektera ut undermålig fisk och andra oönskade bifångstarter redan i vattnet och på dess fångstplats. På så vis reduceras oönskad dödlighet då det minskar mängden oönskad fisk som lyfts upp med redskapen ombord på fiskebåten där sorteringsarbetet av fångsten underlättas (Fiskeridirektoratet 2015).

I burar och ryssjor ska det finnas minst 5 flyktöppningar (Figur 20), varav 3 flyktöppningar ska placeras i svältkammaren i burar och minst 2 flyktöppningar i övriga kammare. I ryssjor ska 3 flyktöppningar placeras i den inre kammaren och minst 2 flyktöppningar i den näst innersta kammaren. Varje enskild flyktöppning ska mäta 12 mm × 70 mm i storlek och placeras på ett sätt som gör det lätt för fisken att ta sig ut (Lovdata 2004).

²⁰ <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Artar/Leppefisk>, uppdaterad 20210223.

Redskapen ska också förse med en ingångsspärr d.v.s. rist/kors i ingången. Syftet med denna är att förhindra bifångst av andra arter än läppfisk såsom hummer, större torsk och även utter. I regleringen av fiske efter läppfisk i Norge hänvisas till utförda studier som visar att bifångst av hummer minskar vid användandet av rist/kors utan att påverka effektiviteten i fångst av läppfisk. Rist/kors ska appliceras i samtliga ingångar som en cylinder (70 mm \varnothing) kan pressas genom (Fiskeridirektoratet 2015). Från och med år 2022 får ingången inte vara större än 60 mm i diameter som ett sätt att även förhindra bifångst av stor berggylta (Lovdata 2004).



Figur 20. Flyktöppningar 70 × 12 mm enligt norsk standard, (foto: Erika Andersson, SLU).

2.6.8. Kvoter

I Sverige har det inte införts kvoter för läppfisk. I Norge infördes däremot kvoter inför fiskesäsongen 2016. Syftet var att få kontroll över det maximala uttaget av läppfisk under säsongen, så att uttaget av fisk inte skulle bli för högt (Fiskeridirektoratet 2016a). Totalkvoten togs bort under 2017 till förmån för en fartygskvot på 75 000 fiskar²¹ (Fiskeridirektoratet 2017b), eftersom fisket under år 2016 utvecklats till ett olympiskt fiske som fick stänga i förtid (Fiskeridirektoratet 2016b, 2016c, 2016d). Syftet med förändringen var att både tillgången på fisk till odlingarna under året samt kvaliteten på fisken skulle bli jämnare (Fiskeridirektoratet 2018a). Regleringen under 2017 med endast fartygskvot var

²¹ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/leppfiskreguleringene-er-klare/id2564194/>, 20170817

emellertid inte nog för att kontrollera det maximala uttaget och 2018 återinfördes totalkvoterna samtidigt som fisket indelades i två grupper med olika fartygskvoter. Fartygskvoten för den öppna gruppen blev 6 000 fiskar och för den stängda 45 000 fiskar med möjlighet till ett extra maxkvottillägg på 5 000 fiskar (Fiskeridirektoratet 2018d). Kvoterna justerades till 48 000 fiskar i den stängda gruppen och 5000 fiskar i den öppna gruppen inför 2019-års säsong (Fiskeridirektoratet 2019d), vilket gällde även under 2020 (Fiskeridirektoratet 2019a). Som jämförelse landades maximalt 60 000 fiskar per dispens i Sverige under fiskesäsongen år 2019, medan snittet samma år låg på ungefär hälften.

2.6.9. Nuvarande journalföring

Den utökade journalföringen som fiskare med dispens att fiska läppfisk i Sverige för, ger information om vilka datum och i vilka områden fisket bedrivs, mängden och typen av redskap, bur och/eller ryssja, som använts och antal vittjningar per dag.

Gällande den biologiska informationen erhålls data om hur många individer som behålls av de tre målarterna samt antalet individer av främst bifångstarterna torsk och ål, men numera även hummer (dessa arter måste återutsättas). För målarterna innebär detta att det är fångster inom en viss storleksfraktion som redovisas i journalföringen. Däremot erhålls inte information om undermålig fisk, rombärande honor och skadad eller sjuk fisk, eftersom dessa återutsätts. Hanteringen vid levandefångst och återutsättning av bifångst gör även att underlag för storleksfördelningar saknas.

Det kan även noteras att den ordinarie kustfiskejournalen redovisar läppfisken i vikt (kg). Eftersom fiskarna saluförs styckvis räknas antalet sålda individer om till vikt med en artspezifisk omräkningsfaktor baserad på en förväntad medelstorlek. I analysarbetet av fiskets storlek och beståndens status räknas sedan vikten tillbaka till antal med samma omräkningsfaktor. Fångst rapporteras dessutom månadsvis till skillnad från den dagliga rapporteringen i den utökade journalföringen. Den utökade journalföringen ger således en mer högupplöst bild av fisket.

3. Diskussion

Fiske efter läppfisk i svenska vatten utgör bara en liten del av det totala fisket efter putsarfiskar till norska laxodlingar och det är att betrakta som ett ungt fiske då det endast har pågått under en sammanhängande period av ett drygt årtionde.

Inledningsvis var det endast några enstaka fiskare som var aktiva och erhöll dispens för att fiska, men de senaste åren har antalet godkända dispenser legat på 14 stycken på per år utan att utökas trots efterfrågan om fler dispenser från fisket. Eftersom kunskapen om fiskets effekter på bestånden och ekosystemen är begränsad, har förvaltningen valt att tillämpa försiktighetsprincipen och därmed inte utöka fisket med ytterligare dispenser med motivet kunskapsbrist.

I denna rapport har kunskap om fiskets påverkan på marina ekosystem sammanställts utifrån provfisken, rapporter och vetenskapligt publicerad information. Mycket av denna kunskap kommer från Norge där fisket är betydligt mer omfattande, har pågått längre och kunskapsläget inom flera områden är högre.

I rapporten har även sammanställningar genomförts utifrån fiskets rapporterade data, den så kallade utökade journalföringen från år 2013 till 2019. Förhoppningen är att underlaget ska ge förvaltningen bättre kunskap om fiske efter läppfisk i svenska vatten, identifiera risker och kunskapsluckor och därmed bidra till en mer adaptiv och förbättrad förvaltning.

3.1. Fiskeansträngning

Fisket efter läppfisk började som ett bifångstfiske i ålfisket med ryssja och innebar en förlängning av ålfiskesäsongen. Från och med år 2011 började fisket efter läppfisk även att bedrivas riktat med särskilda läppfiskburar och efter att buranvändningen ökat under 2013–2014 mer än halverades användningen 2015. Vad reduktionen berodde på är inte klarlagt, men det rapporterades om lekmogen stensnultra i juni det året (se avsnitt 3.2.1) och det är möjligt att ryssjor (som främst fångar skärsnultra och berggylta) föredrogs för att maximera avkastningen.

Alltsedan dess har användningen av burar ökat igen och var under 2019 högst hittills, även om ryssjor fortfarande är det dominerande redskapet.

Den totala fiskeansträngningen, d.v.s. antal redskap som använts under åren 2013–2019 har gått ner sedan toppnoteringen 2016. Den största nedgången skedde dock mellan 2016–2017 varefter endast en svag minskning skett till följd av att några fiskare använde sig av färre redskap samt att en fiskare inte fiskade under år 2017. Minskningen har dock bestått trots att denne fiskare bytts ut mot en annan. Anledningen till den minskade redskapsmängden är oklar, men eftersom det är användandet av ryssjor som minskat, medan användandet av burar ökat, är det möjligt att det handlar om en lägre efterfrågan av skärsnultra från laxindustrin. Ytterligare en anledning kan potentiellt vara att motverka predation från t.ex. säl då ryssjor är känsligare för sälpredation än burar. År 2019 landades det lägsta antalet skärsnultror sedan fiskets start (Figur 5), LPUE i ryssjor var även på sin lägsta nivå sedan 2013 (Figur 12).

Från den utökade journalföringen ses att möjligheten att vittja burar och ryssjor flera gånger per dag nyttjas emellanåt för båda typer av redskap, framförallt i journalföringens tidiga skede. Inget tydligt samband kan ses mellan antal redskap som vittjas en gång per dag i snitt varje månad och andel redskap som vittjas fler än en gång per dag. Årligen är det främst under juli–augusti en högre andel redskap vittjas fler än en gång per dygn. Det har inte studerats om fler vittjningar leder till högre fångster eller om flera vittjningar per dygn framförallt tillämpas för att öka kvalitet och överlevnad hos fångad fisk. Sannolikt är att ett passivt redskap medför en mättnad i fångst över tid och ett regelbundet vittjande minskar effekten av detta och därmed fås ett effektivare fiske. En kortare tid i redskapen för målarter medför även mindre risk för skador och sår varför en regelbunden skötsel och översyn av fiskeredskap medför en jämn fångst av god kvalitet.

En viss osäkerhet i fiskeansträngning förekommer på grund av att det saknas data under vissa perioder i journalföringen. Framförallt saknas högkvalitativ information om antalet använda redskap år 2013. Även åren 2016–2019 saknas information om redskap delvis, men då bara från en fiskare vid några tillfällen. Antal fiskade dygn per år ligger dock till synes stabilt mellan 900–1100 fiskedagar de senaste fem åren och genom att den utökade journalföringen kommit att omfatta hela det svenska fisket får informationen om fiskets ansträngning och fångster generellt anses ha en god täckningsgrad.

3.2. Fångstutveckling och problematik med beståndsuppskattning

Eftersom läppfisken ska bevaras levande saknas generellt sett information om längder och könsstadier. Det finns heller inte någon information om undermålig fisk av målarterna och kunskap om bifångst begränsar sig till antal av torsk, ål och hummer på grund av rapporteringsskyldighetens utformning.

Landad fångst per ansträngning (LPUE) används av ICES för spegling av förekomst av fisk för datafattiga bestånd kategori 5 (ICES 2018) och är i nuläget den huvudsakliga mätvariabeln för att skatta beståndsutvecklingen för de exploaterade läppfiskarterna berggylta, stensnultra och skärsnultra i Sverige.

Det antogs initialt att all fisk över minimimåttan landades, och att landningarna därmed borde ge en god indikation på tillgången av fisk inom ett visst storleksintervall. Över tid har det dock framkommit via den utökade journalföringen att så inte alltid är fallet. Riktat fiske efter en specifik art förekommer liksom återutsättning av fisk över minimimåttet som inte efterfrågas av uppköparna. Andra parametrar som påverkar tillförlitligheten av LPUE är t.ex. att burar och ryssjor har olika fångstbarhet för de tre läppfiskarterna och därmed olika betydelse för att följa trender i beståndsstorlek (Hanssen 2014). LPUE har då fått baseras på den del av fisket som haft separat redovisning av landningar per redskap, med sämre dataunderlag som följd. Dessutom förändras redskapens utformning, så väl som fiskarnas kompetens över tid till att bli effektivare. På grund av detta bör både typen av redskap, läppfiskart som fisket riktas mot, samt vilken fiskstorlek som behålls anges i journalen. Detta är en förändring som delvis redan börjat införas.

Sammantaget är det svårt att bedöma beståndens status enbart utifrån landad fångst och LPUE från fiskets journaler.

Inom kustfiskövervakningen provtas årligen ett antal platser längs västkusten av SLU med ryssjor i augusti och i oktober (se avsnitt 3.4; Ahlbeck m.fl. 2015; Mustamäki m.fl. 2020). Dessa fångar dock inte upp berggylta på ett tillfredställande sätt.

För en framtida uppföljning av fiskets effekter på målarterna och bifångstarter skulle det därför vara önskvärt med en kontinuerlig fiskerioberoende provtagning riktad mot läppfisk, gärna i början av sommaren för att fånga upp berggylta bättre. Ett provfiske med ryssjor i yrkesfiskets fiskevatten skulle kunna ge mer information om populationsutveckling för såväl skärsnultra som berggylta, medan ett kompletterande provfiske med burar skulle ge mer information om status för stensnultra.

Provtagning av det kommersiella fisket (något som i liten skala påbörjats under år 2020) kan även möjliggöra analys av artsammansättning, storleksfördelning, åldersstruktur, könsfördelning och könsstadier hos målarterna. Det kan dessutom möjliggöra mer ingående utredningar om bifångstsammansättning och skador på fisk inom fisket. Ett alternativ eller komplement till detta kan vara att fiskarna själva åläggs att kontinuerligt rapportera in storleksfördelningen av målarter samt bifångst för ett antal redskap för en bättre uppskattning av fiskets påverkan på bestånden.

För att informationen som samlas in via den utökade journalföringen ska bli mer användbar vore det önskvärt att de faktiska positionerna för fisket registreras. I vissa fall används ”schablonpositioner” eller konstant angivna områden där fisket bedrivs. Detta försvårar arbetet med att analysera och visualisera fiskets utbredning och den rumsliga fördelningen av det selektiva uttaget av respektive läppfiskart. Ett alternativ kan vara användning av GPS-puckar eller dylikt i samband med provtagning av fisket.

Ekosystemeffekter av fisket skulle kunna utvärderas genom att jämföra kritiska ekosystemkomponenter och processer i kommersiellt fiskade områden med fiskefria områden. Ekosystemeffekter kan innefatta förändringar i storleksstruktur hos målarter, förekomst av bifångstarter, näringsvävens uppbyggnad och livsmiljöernas kvalitet. Förekomst av fintrådiga alger är ett sådant exempel där en signifikant förändring i förekomst av läppfisk som mesopredator föreslagits kunna påverka vegetationens sammansättning och utbredning.

Effekter av stensnultra på littoral hårbottensamhällets artsammansättning i samband med eutrofiering har också undersökts i mesokosmer vid norska vattenforskningsinstitutets (NIVA) fältstation Solbergstrand, vid Oslofjorden i Norge (Kraufvelin m.fl. 2020). I denna studie gynnade förekomsten av stensnultror täckningsgraden av sågtång (*Fucus serratus*) och ålgräs (*Zostera marina*), medan frånvaron av stensnultror i systemet tycktes förvärra vissa eutrofieringssymptom. Effekterna på algsamhället berodde till stor del på vilka arter av betare som konsumerades av snultrorna (Kraufvelin m.fl. 2020).

Effekterna på littoral hårbottensamhället av förekomst av stensnultra som ensam mesopredator och i kombination med mesopredatorn strandkrabba har också undersökts i de samma norska mesokosmerna som ovan. Resultaten från dessa experiment för hårbottensamhällets artsammansättning har ännu inte sammanställts (Christie, Kraufvelin m.fl. under arbete), men stensnultran är en effektiv predator på nyrekryterade blåmusslor och troligen en bidragande orsak till den pågående minskningen av blåmusslor längs den svenska västkusten och i södra Norge (Christie m.fl. 2020).

3.2.1. Stensnultra

LPUE av stensnultra i bur uppvisade stabila nivåer under perioden 2013–2016, därefter ses en vikande tendens mellan 2017–2019. Detta är ett resultat som indikerar en negativ beståndsutveckling för stensnultra. LPUE uppvisar dock vissa variationer inom fiskesäsongen, med generellt lägst fångstnivåer i slutet av säsongen.

Totalfångsten av stensnultra var förhållandevis lägre under de första tre åren samt under 2015.

År 2015 var generellt ett år med jämförelsevis lägre ytvattentemperatur, framförallt i början av säsongen och det är möjligt att detta bidragit till den låga fångsten. T.ex. sammanfaller den låga fångstbarheten i juli 2015 jämfört med tidigare år med ytvattentemperaturer som är lägre än åren innan. Den höga fångstbarheten i september 2016 jämfört med övriga år skulle på samma sätt kunna förklaras av förhållandevis högre ytvattentemperatur.

Emellertid följer inte fångstbarheten temperaturen till fullo. Till exempel uppvisar inte det ovanligt varma året 2018 en högre fångstbarhet. Till och med i juli det året var LPUE lägre än samma månad 2015. Temperaturen mäts dock inte på det djup där redskapen står.

Under 2015-års säsong kan den låga totalfångsten möjligen också delvis förklaras av en reducerad användning av burar jämfört med övriga år. Anledningen till detta är dock oklar. Ett enskilt fiskarlag rapporterade dessutom att de inte landade stensnultra i juni p.g.a. att fisken inte lekt färdigt. Det är möjligt att övriga fiskare resonerat på liknande sätt, eftersom ingen stensnultra landades överhuvudtaget i juni år 2015. Det senare räcker dock inte som enda förklaring till den låga fångsten, då den var lägre än övriga år även om juni uteslutits.

Som beskrivits i inledningen av avsnitt 3.2. har det framkommit i journalföringen att det är efterfrågan som styr vad som landas och registreras. Riktat fiske av stensnultra förekommer, men också det omvända. De flesta fiskare landar t.ex. inte någon stensnultra under maj månad. Det är också olika mycket av fångsten som representeras av LPUE olika år då inte samtliga burar och ryssjor som använts kunnat skiljas åt. LPUE i burar är uträknat för som lägst 12 % av fångsten stensnultra år 2013 och som högst 85 % av fångsten år 2019. Därför är det inte säkerställt vad minskningen i LPUE beror på och det är missvisande att använda LPUE landad fisk som enda källa för tillgången på stensnultra ≥ 11 cm.

Från kustfiskövervakningens tidsserier över fiskabundans inom fiskets utbredningsområde syns dock ingen trend för stensnultra i standardiserade provfisken i Fjällbacka, åren 1989–2019 eller i Älgöfjorden, åren 2002–2015

(Ahlbeck m.fl. 2015; Mustamäki m.fl. 2020), även om stensnultrefångsten var högre i medeltal i augustifisket i Fjällbacka i början av 2000-talet (Mustamäki m.fl. 2020). Inte heller Bourlat m.fl. (2021) såg någon skillnad för stensnultrans del mellan fiskefria och fiskade områden vad gäller abundans eller storleksfördelning utanför Lysekil.

3.2.2. Skärsnultra

LPUE av skärsnultra i ryssjor 2019 var den lägsta sedan den utökade journalföringen startade år 2013. Samma år noterades också den lägsta totalfångsten av skärsnultra sedan år 2010 med knappt 100 000 individer, även om fångsten av skärsnultra liksom för stensnultra varierar mellan år.

Anledningen till den förhållandevis låga landade fångsten och LPUE av skärsnultra under år 2019 är möjligen, likt det diskuterats i föregående avsnitt, att landningarna enligt fisket styrs av efterfrågan från laxodlingarna. Efterfrågan på skärsnultra från laxindustrin är periodvis låg och i vissa fall efterfrågas endast individer av skärsnultra som med marginal överskrider rådande minimimått. Ett problem är dock att efterfrågan är ojämnt dokumenterad. Även om det rapporterats om ett minsta mått på landad fångst som överskrider minimimåttet vid flera tillfällen och även riktat fiske efter stensnultra i vissa perioder är det svårt att avgöra inverkan och omfattningen av dessa ändringar i efterfrågan. Om fiskedagar där fångsten av skärsnultra varit noll beräknas, sticker år 2019 ut som det år med flest fiskade dagar medan år 2017, ett år där LPUE också var förhållandevis lågt, är det år med minst antal fiskade dagar. År 2017 var ett svalare år generellt än t.ex. 2018 då LPUE var högre främst under den första halvan av säsongen. LPUE för skärsnultra är generellt som högst i augusti och september och det kan inte uteslutas att de lägre rapporterade fångsterna under vår-sommar delvis kan bero på en utdragen lekperiod för skärsnultra där en andel av den målige fisken återutsatts eftersom den var i lek och därmed inte omfattas av landningsstatistiken. Detta finns dock inte dokumenterat och är mer spekulativt, även om det rapporterats vid något tillfälle att någon fiskare tog endast hanar i början av år 2019. Likt för stensnultra har dessutom LPUE kunnat beräknas för en ojämn andel av den totala fångsten, mellan 34 och 79 % beroende av år.

Ovan nämnda faktorer visar att det är svårt att analysera tillgången på skärsnultra ≥ 13 cm enbart baserat på informationen om fångstuttag av skärsnultra från den utökade journalföringen.

Vid jämförelse mellan fiskade och fiskefria områden utanför Lysekil kunde liksom för stensnultra ingen skillnad ses vad gäller abundans eller

storleksfördelning (Bourlat m.fl. 2021) och från kustfiskövervakningens provfisken i Älgöfjorden syns heller ingen trend för abundans av skärsnultra (Ahlbeck m.fl. 2015), medan en positiv trend kunnat ses i oktoberfisket i Fjällbacka (Mustamäki m.fl. 2020).

3.2.3. Berggylta

LPUE och fångstuttag av berggylta baserat på data från den utökade läppfiskjournalen pekar på att tillgången på berggylta i storleksintervallet 15–30 cm är stabil. LPUE och likaså totalfångsten av berggylta i ryssjor var dessutom den högsta hittills under 2019.

En högre andel av den totala fångsten berggylta än de övriga två arterna kan särskiljas till att ha fångats i enbart ryssjor (mellan 81 och 97 %), vilket innebär att LPUE kunnat beräknas för en högre andel av den registrerade fångsten.

Den huvudsakliga fångstperioden för berggylta inom det tillåtna storleksintervallet 15–30 cm infaller under maj och juni. Detta är enligt fiskare innan större individer kommer upp på grundare vatten och fångstbarheten för målig fisk sjunker.

Berggylta är mer eftertraktad än de andra arterna och det är rimligt att tro att den rapporterade fångsten i större grad motsvarar tillgång på målig fisk, men det är inte omöjligt att den ökande fångsten per ansträngning påverkas av en stegrad effektivitet inom fisket.

Liksom för övriga läppfiskarter är det dock svårt att dra slutsatser enbart med information från inrapporterad fångst. Bourlat m.fl. (2021) kunde visserligen inte se någon skillnad i abundans för berggylta mellan fiskade och fiskefria områden utanför Lysekil, men dataunderlaget var inte stort nog för att jämföra storleksfördelningen.

Data över berggylta från kustfiskövervakningen visar också att arten inte övervakas på ett tillfredställande sätt (Ahlbeck m.fl. 2015; Mustamäki m.fl. 2020). För att få en bättre översikt över beståndet, samt få en representativ längdfördelning över tillgänglig fisk behövs ett fiskerioberoende provfiske i början av säsongen i slutet av maj/början juni när tillgången på berggylta är som högst.

3.3. Önskad fångst

Eftersom fångst som inte landas återutsätts levande finns ingen data över önskad fångst av målarterna från fisket tillgänglig, men SLU:s provtagning av det

kommersiella fisket samt fiskerioberoende provtagning utfört med ryssjor, visade på en varierande grad av undermålig fångst både mellan redskapstyper och beroende av område.

Andelen undermålig fångst såg i snitt ut att vara lägre i kommersiella redskap än i de redskap SLU använder, men anledningen till detta är inte utredd. Mycket av skärsnultran under denna tid observerades dessutom vara i lek, vilket hade gjort de egenrapporterade landningarna från fisket lägre än vad som registrerats av personal från SLU.

Data från det kommersiella fisket baseras hittills på få observationer och endast på ryssjor och det är fortfarande oklart hur övriga kommersiella redskap (d.v.s. andra typer av ryssjor och burar) fiskar (Andersson 2020, [opublicerade data]). Det är också troligt att fördelningen av målig respektive undermålig fisk förändras över säsongen, men ett större dataunderlag behövs inom detta område. Vidare finns det ett särskilt intresse för data över berggylta < 15 cm samt > 30 cm, eftersom denna art uppvisar låga fångster med begränsad möjlighet till analys i den svenska kustfiskövervakningen.

Det finns inte några uppgifter på skillnader mellan burar och ryssjor som fångstredskap för storlekssammansättningen av läppfiskarterna från det svenska fisket eftersom bara antal rapporteras in, men i SLU:s provfiske år 2018 var medellängden för stensnultra respektive skärsnultra 8 och 5 mm längre i ryssjor än i burar. Skillnaderna är dock inte statistiskt säkerställda och underlaget av skärsnultra i burar och stensnultra i ryssjor var begränsat. Det finns inga uppgifter tillgängliga över hur det ser ut för berggylta i dagsläget (Andersson 2019).

I en norsk studie av Halvorsen m.fl. (2017b) fiskade burar både mindre och yngre stensnultror än ryssjor, men detta kan möjligen förklaras av att det var mindre maskor i burarna (Halvorsen m.fl. 2017b). I SLU:s provfiske var däremot maskstorleken densamma i burarna och i ryssjorna (Andersson 2019), och det är möjligt att selektiviteten i burar och ryssjor skiljer sig åt oberoende av maskstorlek såväl som olika typer av ryssjor och burar kan skilja sig åt, men mer information om detta är önskvärd.

I Norge sätts öppningsdatum av fiskesäsongen som en kompromiss mellan tillgång på putsarfisk till laxodlingarna och ro för fisken under leken. Lekande fisk är inte heller önskvärd som putsarfisk då den inte är intresserad av att äta lus (Fiskeridirektoratet 2015). Det förekommer sporadiska kommentarer i den utökade läppfiskjournalen om lekande läppfisk i Sverige, men hur mycket av fisken som återutsätts på grund av detta är okänt.

Skador orsakade av säl rapporteras in i den utökade journalen som antal skadade redskap per dag eller månad, men skador på fisk rapporteras inte.

Vad gäller bifångst av andra arter är fångsten av torsk och framförallt ål som inrapporteras i den utökade journalföringen generellt högre i ryssjor än i burar (Figur 14 och Figur 17). Det ovannämnda stämmer överens med resultat från Halvorsen m.fl. (2017b) och i SLU:s provfiske år 2018 fångades totalt fler arter i ryssjor än i burar (Andersson 2019). Det är dock sannolikt att sammansättningen av bifångstarter skiljer sig åt också beroende på tidpunkt och område och fler observationer både inom det kommersiella fisket och genom fiskerieroberoende provtagningar fördelade i tid och rum behövs för en bättre överblick.

Ål och torsk är de vanligast förekommande bifångstarterna i ryssjefiske efter läppfiskar enligt ett norskt examensarbete (Hanssen 2014). Detta stämmer delvis in på data från SLU:s provfisken även om viss variation mellan år och område förekommer (Andersson 2019; 2020, [opublicerade data]).

Högre fångster av torskrekryter (< 18 cm) än på flera år rapporterades i Skagerrak under IBTS ("the international bottom trawl survey") hösten år 2019 (Bland & Hjelm 2019), detsamma gäller andel torskrekryter inrapporterade från den svenska kusttrålundersökningen (en årlig undersökning av det kustnära fiskbeståndet från norra Kattegatt till norska gränsen) samma år (Andersson m.fl. 2019). Också i den utökade journalföringen år 2019 angavs stundtals större fångster av torsk, men då det ibland råder viss osäkerhet kring antalet infångade fiskar både av torsk och av ål, samt att olika fiskare troligen rapporterar fångsten på olika sätt ska CPUE i Figur 14–Figur 16 betraktas som ett minimum, eftersom inte hela förekomsten av torsk avspeglas. Möjligen rapporteras bara den större torsken in från vissa håll.

Utöver torsk och ål finns det ett behov av information om fler bifångstarter. Hummer har rapporterats som bifångst sporadiskt av enstaka fiskare sedan år 2014 och detta är en art som ska rapporteras enligt dispensvillkoren. Även andra fiskarter rapporteras emellanåt, bland annat de två övriga arterna av läppfisk i Sverige, grässnultra och blågylda. Dessa har i mindre utsträckning använts som putsarfiskar i den norska laxindustrin och utgör bifångstarter i det svenska fisket. Grässnultra kan förväxlas med skärsnultra och det finns mycket begränsad information om abundans och utbredning. Enbart enstaka noteringar om dessa arter finns att tillgå från vissa fiskare. Det är möjligt att avsaknad av rapportering kan spegla den rumsliga utbredningen av dessa båda arter, men det är inte undersökt. Bara ett fåtal grässnultror och blågyltor fångades i SLU:s provfisken och i övrigt saknas information om bifångstproblematiken.

En journalföring som omfattar alla biologiska aspekter nämnda ovan skulle dock bli mycket omfattande, tidskrävande och praktiskt svår att genomföra om hög överlevnad ska uppnås för såväl målarter som återutsatt fångst.

3.4. Nuvarande övervakning av fisk längs svenska västkusten

Läppfiskarnas huvudsakliga livsmiljöer i form av grunda hårbottnar och vegetationsklädda mjukbottnar undersöks genom ryssjefisken som utförs två gånger årligen av SLU i augusti och oktober. Inom västkustens skärgårdsområden där fisket efter läppfisk sker finns två provfiskeområden; Musön i inre delen av Fjällbacka skärgård med provtagning sedan år 1989 och 1998 i oktober respektive augusti (Mustamäki m.fl. 2020) samt Älgöfjorden innanför Marstrand med provtagning sedan år 2002 i augusti och mellan 2002-2012 i oktober (Ahlbeck m.fl. 2015).

Provfisken i referensområden sker för att följa långsiktiga trender över tid i områden som har låg lokal mänsklig påverkan. Syftet med övervakningen är att kartlägga tillståndet hos fisksamhället i dessa referensområden, spegla naturliga variationer på bestånds- och individnivå och fånga upp förändringar som indikerar storskalig påverkan av miljöhot som eutrofiering, fiske, miljögifter och klimatförändringar. Analys av fiskets rumsliga utbredning 2013–2015 indikerar att fisket efter läppfisk i referensområdena varit mycket begränsat (Figur 10), men på grund av att fiskeområdena redovisas på olika sätt och i låg upplösning är det svårt att avgöra exakt var fisket sker under ett specifikt datum. De två provfiskena anses ändå ha ett värde som referensområden för förändringar i bestånden av stensnultra och skärsnultra orsakad av storskalig mänsklig påverkan och naturliga variationer. Berggylta omfattas dock knappt av referensfisket eftersom det sker under en period när berggylta i stor utsträckning ej är fångstbar.

Det är mindre tydligt hur provfiskena i sin nuvarande form kan spegla utvecklingen i bestånden relaterat till fisket. Visserligen verkar den genetiska skillnaden vara som störst mellan populationerna i Skagerrak och västra Norge främst för skärsnultra och berggylta (se avsnitt 3.7; Sundt & Jørstad 1998; Blanco Gonzalez m.fl. 2016; Jansson m.fl. 2017; Seljestad m.fl. 2020), men samtliga arter är territoriella (Darwall m.fl. 1992) och en låg grad av horisontell migration har observerats både hos skärsnultra (Halvorsen m.fl. 2017c) och berggylta (Villegas-Ríos m.fl. 2013). I sitt examensarbete såg Aasen (2019) heller ingen migration av läppfisk mellan några studerade öar längs den norska västkusten (Aasen 2019). Berggyltehanar har setts återvända till samma revir årsvis (Mucientes m.fl. 2019) liksom stensnultror återvänder till samma revir på våren (Hilldén 1981). Sammantaget tyder detta på att de vuxna fiskarna är stationära åtminstone delar av året och potentiellt kan lokala fisksamhällen fiskas ner utan att det märks på andra platser.

Tillgänglig kunskap indikerar att ett provfiske för resursövervakning skulle behöva ha en större geografisk täckning än vad som är fallet med befintlig provtagning idag och framförallt utföras även under tidig sommar för att samtliga läppfiskarter och eventuella rumsliga skillnader ska kunna täckas in.

3.5. Det svenska fisket i förhållande till det norska samt problematik med fisket

Det svenska fisket utgör bara en bråkdel av det norska och bidrar till en alternativ biologisk bekämpningsmetod av laxlus, men är ändå kontroversiellt både ur ett etiskt och ekologiskt perspektiv. Dels saknas det grundläggande information om beståndsstatus hos de fiskade arterna, främst berggylta, något som diskuterats i avsnitt 3.2. och 3.4. ovan, vilket försvårar analysen av hur fisket påverkar bestånden. Dels hanteras fisken i flera led från fångst till mellanlagring, transport och vidare i laxkassarna med ett stort svinn däremellan (se avsnitt 3.7.), men framförallt bidrar det svenska fisket till en massförflyttning av individer till områden med genetiskt skilda populationer, utan tillräcklig kunskap om hur detta påverkar fisken eller dess nya omgivning. Möjliga ekosystemkonsekvenser av eventuellt minskade bestånd av läppfiskarterna p.g.a. fisket är också bristfälligt utredda.

Fiskesäsongen efter läppfisk startar först i Sverige, därefter i södra Norge, följt av de nordligare delarna av Norge (Tabell 1). Läppfiskarnas naturliga utbredningsområde avtar också norröver.

Detta innebär att tillgången på vildfångad läppfisk är begränsad i de norra delarna av Norge och fisk transporteras därför ibland långa sträckor, framförallt fisk importerad från Sverige, innan de sätts i bruk hos laxodlare.

Förflyttning av vildfångad fisk från ett område till ett annat medför ett flertal risker. Bland annat kan fisk från ett område föra med sig främmande arter och sjukdomar och sprida dessa i ett nytt område där fisken placeras ut. Det föreligger även en risk att utsläppta eller förrymda läppfiskar kan utgöra ett hot mot genetiska anpassningar hos lokala populationer av läppfisk (Grefsrud m.fl. 2019) och det har t.ex. visats att skärnulta fiskad i Skagerrak och Kattégatt hybridiserat med fisk i Flatanger, Norge (se avsnitt 3.6; Faust m.fl. 2018). Konsekvenserna av denna hybridisering är än så länge okända, men t.ex. har närvaro av hybrider mellan vild och odlad lax visats ha en negativ inverkan på överlevnad hos vildlax (Robertsen m.fl. 2019).

Sammantaget krävs kunskap om huruvida förflyttningen av läppfisk från Sverige till Norge har negativa effekter på lokala bestånd av arterna och ekosystemen och det behöver utredas om konsekvenserna är låga nog för att rättfärdiga den förflyttning av fisk som pågår. Välfärden för läppfisken måste också öka i alla led från fångst till odling.

3.6. Populationsstruktur

Tidigare experiment med märkning och återfångst antyder att bestånden är mycket lokala med små populationsstorlekar (t.ex. Collins 1996), men senare studier om läppfiskarterna som fiskas i Sverige visar på genetiska skillnader främst mellan populationer från Skagerrak och populationer längre norrut längs den norska västkusten (Sundt & Jørstad 1998; Blanco Gonzalez m.fl. 2016; Seljestad m.fl. 2020; Mattingsdal m.fl. 2020). Den troliga orsaken till skillnaden mellan populationerna av skärsnultra och berggylta i Skagerrak och västra Norge är en fysisk barriär av sand i ett område längs Norges sydvästkust (Blanco Gonzalez m.fl. 2016; Seljestad m.fl. 2020). Komplexa fjordsystemen verkar orsaka ytterligare regionala skillnader hos de västra populationerna av skärsnultra, men även geografiskt avstånd mellan några av västpopulationerna kan delvis ha en inverkan medan starkare kustströmmar i söder kan vara en möjlig förklaring till en lägre genetisk differentiering i söder (Blanco Gonzalez m.fl. 2016).

Till skillnad från Blanco Gonzalez m.fl. (2016) upptäckte Mattingsdal m.fl. (2020) ett genetiskt flöde av skärsnultra över den genetiska barriären i båda riktningar, men främst från väst till syd och det spekulerades i om kontakten skett relativt nyligen alternativt om det sker en aktiv selektion mot hybrider (Mattingsdal m.fl. 2020). Berggylta skiljer sig också åt genetiskt mellan norska syd- och västkusten, däremot är det ingen genetisk skillnad mellan enfärgade och prickiga berggyltor i Skandinavien till skillnad från i Spanien (Seljestad m.fl. 2020). Vad gäller stensnultra visade Sundt & Jørstad (1998) på genetiska skillnader mellan Skagerrak och flera områden längs Norges västkust. Dock noterades låg genetisk variation längs norska sydkusten även om det fanns indikationer på genetisk differentiering mellan fjordsystem i samma område (Sundt & Jørstad 1998). I en senare studie av stensnultra kunde ingen genetisk skillnad ses över samma område som beskrivits ovan för skärsnultra och berggylta, däremot en gradvis förändring med avstånd där de nordligaste populationerna skilde sig åt från övriga. Det är dock oklart om orsaken verkligen är avståndet i sig eller en eventuell anpassning till lägre temperatur (Jansson m.fl. 2017) och det är troligt att åtminstone en del av den

genetiska skillnaden mellan olika populationer av stensnultra beror på funktionell differentiering (Jansson m.fl. 2020). Till skillnad från Sundt & Jørstad (1998) studerade Jansson m.fl. (2017) däremot inte fisk från fjordar och eventuella strukturer däri analyserades därför ej (Jansson m.fl. 2017). Noterbart är dock att stensnultra från Flatanger (mellersta Norge) visade sig mer lik de sydliga populationerna än väntat och det spekulerades i om detta kan bero på förrymda putsarfiskar eftersom Flatanger är ett område dit fisk från södra Norge och Sverige transporteras regelbundet (Jansson m.fl. 2017). Hybrider av skärsnultra har senare upptäckts i samma område (Faust m.fl. 2018). Jansson m.fl. (2020) upptäckte även individer av stensnultra från Bodö längre norrut i Norge som var mer genetiskt lika populationen från Varberg på svenska västkusten och det spekulerades i om även detta beror på förflyttad fisk (Jansson m.fl. 2020).

Hos territoriella arter med begränsad migration av vuxna individer kan spridningen av genetiskt material tänkas bero på hydrografiska förutsättningar för spridning av ägg och larver (Sundt & Jørstad 1998). Även om samtliga läppfiskarter har pelagiska larvstadier är skärsnultrans och berggyltans ägg bentiska (Darwall m.fl. 1992; Finn m.fl. 2002; Jansson m.fl. 2017), medan stensnultrans åtminstone delvis är pelagiska (Hilldén 1981; van der Meeren & Lønøy 1998) något som diskuteras kunna vara en anledning för en lägre grad av genetisk differentiering hos stensnultra i Skandinavien (Sundt & Jørstad 1998; Jansson m.fl. 2017). Den sträcka av sand kring Jæren i sydvästra Norge som separerar genetiskt skilda populationer av skärsnultra och berggylda är möjligen för kort för att hindra det genetiska flödet av stensnultra (Jansson m.fl. 2017) och stensnultrans populationsgenetiska struktur ser ut att stämma överens med den norska kustströmmen (Sundt & Jørstad 1998; Jansson m.fl. 2017).

Uttryckliga skillnader i populationsstruktur som kan påverka hur fisket bör bedrivas i olika områden kan ses hos skärsnultra, vilken uppvisar en större sexuell storleksdimorfism (SSD), där bobyggande hanar är större än honor och snikhanar, i populationer norr om den genetiska barriären föreslagen av Blanco Gonzalez m.fl. (2016) jämfört med söder om den (Halvorsen m.fl. 2016). Huruvida det är genetiska faktorer som orsakar skillnaden framgår dock inte. Tillsammans med skev könsfördelning i favör till honorna i norr bidrar större SSD dock till en ökad risk för könsselektivt fiske i norr (Halvorsen m.fl. 2016). I en senare studie visades också att fiskeridödligheten för bobyggande skärsnultrehanar är högre än för honor på grund av att sannolikheten att fångas är högre för dem, oberoende av storlek. (Halvorsen m.fl. 2017c). Även hos stensnultra har skillnad i storlek kunnat ses mellan olika områden på relativt kort avstånd och hanar kan nå en större asymptotisk storlek än honor, vilket gör även hanar av denna art mer sårbara för

fiske. Speciellt med ryssjor som selekterar för större storlek i jämförelse med burar. Vad detta beror på är däremot inte klarlagt och testområdet är begränsat till Norges sydostkust (Olsen m.fl. 2019). Potentiella skillnader i t.ex. storlek hos berggylta mellan de västra och södra populationerna i Skandinavien är ännu inte kartlagt, men nya redskapsregleringar i Norge är anpassade för att begränsa fångst av stor berggylta (se avsnitt 3.8; Halvorsen m.fl. 2020).

3.7. Djurvälstånd hos läppfisk, från fångst till odling

Fiske med burar och ryssjor anses rätt utfört vara skonsamt och kravet från förvaltningens sida är att oönskad fångst omedelbart ska sättas ut levande och i direkt anslutning till där den togs upp; detta i enlighet med STECFs (2017) utvärdering för undantag från landningsskyldighet i fiskerier med hög överlevnad (Europeiska kommissionen 2019).

Skador kan dock ha uppstått i redskapen eller under hanteringen av fisken som gör att vissa individer inte överlever. Till exempel rapporteras skador orsakade av säl på redskap in i den utökade journalföringen och det har även observerats av SLU att fisk ätits på i redskapen (Andersson 2019; Andersson 2020, [opublicerade data]).

Också bifångststarten torsk är en predator till läppfisk (Gjøsæter m.fl. 2007), vilket gör den och möjligen även andra arter till ett potentiellt hot inne i redskapen.

Redskapen i sig kan även de skada fisken och läppfisk som fastnat i lednätet till ryssjor (både kommersiella och SLU:s provfiskeredskap) har observerats av SLU (Andersson 2020, [opublicerade data]). Läppfisk som inte landas riskerar att bli attackerade av bland annat fåglar vid återutsättandet och det är oklart hur överlevnaden ser ut för läppfisk som sätts ut på öppet vatten. I Sverige villkoras fisket av att kunna släppa ut läppfisken under vattenytan i samma område som de fångats för att förebygga dödlighet och öka chansen att individerna hittar hem (se avsnitt 2.5).

Leken är en annan aspekt som kan påverka fiskens överlevnadspotential. Lekande fisk har troligen en högre dödlighet vid fiske (Harkestad 2011; Palm m.fl. 2013a; Skiftesvik m.fl. 2014), framförallt skärsnultra (Palm m.fl. 2013a; Skiftesvik m.fl. 2014). Fisk i lekdräkt ska enligt regelverket släppas tillbaka, men bobyggande skärsnultrehanar är i högre utsträckning tillgängliga för fisket (Halvorsen m.fl. 2017c), vilket kan vara problematiskt inte minst eftersom ingen vaktar äggen om de fångas, och äggens överlevnad kan då troligen påverkas negativt (Darwall m.fl. 1992).

Fiske på större individer av arter med större bobyggande hanar och mindre snikhanar kan potentiellt indirekt påverka rekrytering, något som diskuteras av Kindsvater m.fl. (2020), t.ex. om en ökad koncentration av snikhanar vid bona påverkar de bobyggande hanarnas villighet att leka negativt, vilket är fallet för snultran (*Symphodus ocellatus*) (Alonzo & Warner 1999), men detta är inte klarlagt.

Små skador som uppkommit på fisken kan efter några veckor bli till stora sår som öppnar för infektionsrisk (Espeland m.fl. 2010). Putsarfisken som levereras till fiskodlingarna ska vara av god kvalitet och utsortering av synbart skadad fisk uppmuntras av den norska branschvägledaren vid fångst och även under mellanlagringen innan transport²². Det är dock sannolikt att transport innebär ökad stress hos fisk och dödlighet efter transport har rapporterats av fiskuppfödare (Mortensen m.fl. 2016). För att minska stress och öka överlevnad finns även en branschvägledare utarbetad för transport av läppfisk²³.

Jämförs statistik över fångad läppfisk i både Norge och Sverige samt odlad läppfisk i Norge med statistik över läppfisk som satts ut i laxodlingar²⁴ (Figur 1–Figur 3 och Figur 5, OBS! även sjurygg är inkluderad i Figur 1Figur 2) syns det att fisk fortfarande försvinner på vägen, även om ospecificerade arter räknas in. Mellan 2015–2019 har svinnet legat på 10–30 %. Det ser ut att drabba samtliga läppfiskarter som fiskas i Sverige, men skärsnultra verkar drabbas hårdare än de två övriga, vilket är i linje med tidigare rapportering om känslighet hos skärsnultra (Skiftesvik m.fl. 2014).

Skärsnultra anses även ha sämre överlevnad än berggylta i laxkassarna enligt fiskodlarna själva (Nilsen m.fl. 2014). Det ska dock tilläggas att mycket ospecificerad fisk sattes ut i laxkassarna åren 2015–2017, vilket gör det svårt att veta säkert hur stort svinnet är för respektive art. Det är troligt att detta svinn härstammar från utsortering av fisk efter fångstrapportering, d.v.s. fisk i mellanlagring och under transport. Var det största svinnet sker i denna kedja är dock oklart.

I en norsk kartläggning av dödlighet och dödsorsaker av putsarfisk i olika anläggningar uppgick dödligheten för putsarfisk i själva kassarna till 33 % totalt över studieperioden, även om variationen var stor mellan anläggningarna och att död fisk troligen underrapporterats. Lägst dödlighet hade berggylta (Nilsen m.fl. 2014). Enligt en enkätundersökning riktad till fiskuppfödare ligger dödligheten för

²² <https://lusedata.no/for-naeringen/veiledere-leppefisk/>, Veileder for fangst og mellomlagring av leppefisk, besökt 20210114

²³ <http://lusedata.no/for-naeringen/veiledere-leppefisk/>, Veileder til transport av leppefisk, besökt 20210129.

²⁴ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tall-og-analyse/Akvakulturstatistikk-tidsserier/Rensefisk>, Utsett av rensefisk 1998-2019 samt Salg av oppdrettet rensefisk 2012-2019, oppdaterade 20201029

vildfångad stensnultra, skårsnultra och berggylta i odlingar på minst 37, 44 respektive 38 % och dödligheten för läppfisk den första månaden efter den satts ut i odlingarna på över 10 %. Talen ska dock tolkas med försiktighet (Stien m.fl. 2020).

Enligt 2019-års riskrapport över norsk fiskuppfödning beror den höga dödligheten av läppfisk i laxodlingarna på att läppfisk inte är anpassade till ett liv i laxkassarna och därför blir mer mottagliga för sjukdomar (Grefsrud m.fl. 2019). Andra möjliga dödsorsaker kan vara t.ex. skador efter hantering, predation från laxen, att fisken är för mager eller att den är lekmogen (Nilsen m.fl. 2014). Fisk som försvinner ersätts med ny under säsongen (Grefsrud m.fl. 2020) och den avsevärda dödligheten bidrar därigenom till en hög efterfrågan på läppfisk.

3.8. Utveckling av selektiva redskap

Dödlighet som orsakas av hantering av bifångst och predation från framförallt sjöfågel på återutsatt fisk gör att oönskad fisk bör selekteras ut redan i redskapen.

Utvecklingen av selektiva redskap har pågått under flera år i Norge (t.ex. Palm m.fl. 2012; Palm m.fl. 2013b; Jørgensen & Palm 2014; Halvorsen m.fl. 2017a; Jørgensen m.fl. 2017; Halvorsen m.fl. 2019) och rekommendationerna från forskningen vad gäller spaltbredd och placering av flyktöppningar har förändrats allteftersom ny kunskap tillkommit.

Effektiviteten av de flyktöppningar med måtten 12×70 mm som används idag i Norge testades dock aldrig innan kravet infördes år 2015. Fiskeridirektoratet föreslog ursprungligen att införa flyktöppningar med måtten 15×70 mm, men efter utlåtanden från fiskerinäringen implementerades i slutändan öppningar på 12×70 mm istället som en kompromiss mellan eventuell förlust av målig fångst om en spaltbredd på 15 eller 13 mm användes, kvarhållande av undermålig fångst om en spaltbredd på 10 mm användes samt önskemål från fiskerinäringen (Fiskeridirektoratet 2015).

Havsforskningsinstitutet rekommenderade i en preliminär rapport år 2016 en fortsatt användning av det antagna måttet med motiveringen att fisket efter läppfisk är ett blandfiske av arter med olika minimimått och även om stensnultra av kommersiell storlek tog sig ut ur redskapen stannade likväl en stor andel undermålig fisk kvar. Dessutom ansågs det att förlusten av fisk det första året flyktöppningar användes torde vara högre än nästkommande år (Jørgensen m.fl. 2016).

Även i tidigare försök stannade fisk av mindre storlek än som fysiskt kunnat ta sig igenom flyktöppningarna kvar i redskapen (Palm m.fl. 2012) trots att de hittat

flyktöppningarna (Palm m.fl. 2013b). Möjliga orsaker till detta beteende är att de inte vill trycka sig igenom öppningarna (Palm m.fl. 2012), att de ser redskapen som skydd (Palm m.fl. 2013b) alternativt närvaro av predatorer eller territoriella artfränder (Jørgensen & Palm 2014) och Jørgensen m.fl. (2016) föreslog att olika placeringar och former på flyktöppningar skulle provas ut för att få undermålig fisk att simma ut.

Nästkommade år visade Jørgensen m.fl. (2017) att den då etablerade spaltbredden på 12 mm var den bästa förutsatt ett blandfiske av stensnultra och skärsnultra (jämfört med 11 mm), helst placerad som en rist i änden av redskapen ”ändrist” för en bättre utsortering av undermålig fisk. Dock var resultatet motsägelsefullt vad gäller effekten i burar. Medan fältförsöket visade på bättre utsortering med ändrist syntes däremot ingen skillnad mellan placeringar på flyktöppningarna i det kontrollerade inhägnade försöket.

Det hittills enda svenska selektionsförsöket utfördes av SLU i juli år 2018 i Göteborgs skärgård. Där visade det sig i likhet med tidigare resultat av Jørgensen m.fl. (2017) att en ändrist, framförallt i burar släpper ut undermålig fisk bra, dock med ett möjligt tapp av fullmålig fisk. Även de flyktöppningar som idag används i Norge släppte ut undermålig stensnultra bättre än kontrollen. I ryssjor syntes bara en osäker effekt av ändristen på undermålig stensnultra.

Jørgensen m.fl. (2017) testade också en flyktöppning för ål samt ljus i redskap för att stöta bort ål i kontrollerade försök med goda resultat både för flyktöppningen samt för grönt och vitt ljus. I det svenska försöket släppte den flyktöppningen som testades för ål också ut ål i fält, men i sin nuvarande form även läppfisk i burar (Andersson 2019).

Utöver storlek och placering av flyktöppningar i redskapen är det möjligt att ståtiden kan ha betydelse för effektiviteten av flyktöppningarna liksom tidpunkten på året. Till exempel såg Palm m.fl. (2013b) en högre effekt i augusti jämfört med i juni. Dels var det mer tillgänglig undermålig fisk i augusti och dels var mycket av fisken i lek i juni och det är möjligen att lekmogen fisk inte kan eller vill pressa sig igenom flyktöppningarna (Palm m.fl. 2013b). Jørgensen & Palm (2014) argumenterade senare för att tillåten spaltbredd i flyktöppningarna bör fastställas under lekperioden, eftersom fisken är bredare när den leker.

Även utformningen av flyktöppningarna kan ha betydelse för dess effekt. Under den första säsongen med krav på flyktöppningar i det norska fisket observerade fiskare skador på fisk som tagit sig igenom flyktöppningarna (Lindbæk 2015). Fjälltapp observerades också av Jørgensen m.fl. (2017) på fisk efter passage genom flyktöppningarna, men öppningar med runda spjälor verkade mer skonsamma än de platta som används idag, dock med en något högre medelselektionslängd, d.v.s. den

längd där hälften av fisken som tar sig in i redskapet tar sig ut och hälften hålls kvar (Jørgensen m.fl. 2017). Inga skador på stensnultra, skårsnultra och grässnultra 10,5 cm och kortare som tagit sig igenom flyktöppningarna uppdagades i tidigare försök av Palm m.fl. (2013b), men i detta försök var spaltbredden också bredare (13 mm) (Palm m.fl. 2013b).

I samband med att det norska fiskeridirektoratet införde krav på flyktöppningar infördes även påbud om att ryssjor och burar ska förses med en ingångsspärr i form av rist/kors i ingången till fiskeredskapen²⁵. Dessa ska fram till och med säsongen år 2021 (Lovdata 2004) appliceras i samtliga ingångar som en cylinder (70 mm i diameter) kan pressas genom. Syftet med denna rist är att förhindra bifångst av andra arter än läppfisk såsom större torsk och hummer (Fiskeridirektoratet 2015), men även utter²⁶ och beslutet togs baserat på resultat från provfisken under år 2014 (Fiskeridirektoratet 2015). I svenska förhållanden är det framförallt bifångst av säl, hummer och större torsk som är aktuellt att reducera genom införsel av ingångsspärr. Det är betydelsefullt att reducera bifångst av stor torsk och förhindra eventuellt ökad dödlighet. Bifångst av säl har hittills inte rapporterats av fisket, men det har förekommit vid provfiske med ryssjor utfört av SLU.

Ett nytt försök med ingångsspärrar för att begränsa både bifångst och fångst av berggylta > 28 cm (en gräns vald för att skydda hanar och stora honor innan de byter kön) i burar utfördes år 2018–2019 av det norska havsforskningsinstitutet. Detta utmynnade i ett råd till förvaltningen om att mindre ingångar med måtten 7,5 × 6 cm och med en avrundat elliptisk form till redskapen kan hindra stor berggylta från att komma in i redskapen utan att reducera fångst av övriga läppfiskarter (Halvorsen m.fl. 2019). Inför år 2022 skärps också kravet på ingångsspärr ytterligare i Norge till att ingången ej får överstiga 60 mm i diameter just för att även reducera fångst av stor berggylta (Lovdata 2004), något som kan vara intressant för den svenska förvaltningen med tanke på att maximimåttet för berggylta i dagsläget ligger på 30 cm.

Svenska fiskare förväntas enligt dispenserna utveckla selektiva fiskeredskap och försök med ingångsspärrar för att motverka bifångst av krabbtaska har förekommit, men inte utvärderats vetenskapligt. Ett samarbete med fisket för att utvärdera förslag från fiskarna är också att rekommendera för framtida utveckling av skonsammare redskap.

²⁵ <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-255-2019>, besökt 20210119

²⁶ <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tema/Leppefisk/Fluktopning-i-teiner-og-ruser>, uppdaterad 20180702

Laxlusen brukar öka i antal i slutet av maj i södra Norge, medan det dröjer till längre in på sommaren innan samma effekt kan ses längre norrut (Bjørn m.fl. 2013). Det finns därför ett stort behov av läppfisk tidigt under säsongen. Det har diskuterats om ett fiske som fångar endast berggylta skulle vara tillåtligt i Norge under fredningstid då övriga läppfiskarter leker och därmed påbörjas tidigare på säsongen. Detta är dock ingenting som är tillåtet i Norge i dagsläget, utöver fiske efter stamfisk till berggylteodlingar (Halvorsen m.fl. 2020) även om det är möjligt att fiska berggylta selektivt med en ändrist på kortsidan av burar med en spaltbredd på 25 mm (Halvorsen m.fl. 2017a). Efterfrågan på svensk fisk och då speciellt berggylta är därför fortsatt hög innan fiskesäsongen börjar i Norge.

I havsforskningsinstitutets råd till fiskeridirektoratet inför fiskesäsongen 2021 i Norge stöttades fiskeridirektoratets beslut om krav på ingångar på max 60 mm i diameter främst för att fångsten berggylta reduceras jämfört med ovala ingångar på 60 × 90 mm, vilket minskar risken för överfiske. Dock ökade fångsten av undermålig stensultra i dessa redskap och det rekommenderas därför även att det införs krav på en ändrist med 12 mm spaltbredd för utsortering av undermålig sten- och skärsultra (Halvorsen m.fl. 2020).

3.9. Sammanfattning och rekommendationer

Mycket av den kunskap som finns tillgänglig om läppfisk och om fiskets påverkan på densamma kommer ifrån Norge. De senaste åren har den norska regleringen av fisket efter läppfisk ändrats ett flertal gånger allt eftersom ny kunskap tillkommit. Från att krav om selektionsinrättningar infördes år 2015 till att både maxkvoter, fartygskvoter samt olika fiskegrupper används som reglage idag.

I Sverige där fisket inte alls är lika omfattande som i Norge regleras fisket fortfarande främst genom antal dispenser och redskapsbegränsningar. Eftersom det norska kvotsystemet inte baserar sig på ett hållbart uttag av läppfisk eller ens särskiljer tillåtet uttag av de ingående arterna kan det svenska systemet på denna punkt anses vara mer anpassat till tillgänglig kunskap.

Vad som kan konstateras efter ett drygt årtionde av svenskt fiske är dock att informationen från fisket inte är tillräcklig för en tillfredsställande bedömning av effekterna på bestånden av berggylta, stensultra och skärsultra enligt försiktighetsansatsen, då information om undermålig fångst, längd- och könsfördelningar samt fullständig bifångstsammansättning saknas.

År 2018 utfördes det första svenska provfisket riktat mot läppfisk, vilket gav ökad kunskap om inhemska förhållanden samt om hur olika flyktöppningar

påverkar fångstsammansättningen. Baserat på tillgänglig kunskap rekommenderas att krav på flyktöppningar införs i Sverige. En ändrist i kortändan av burar med 12 mm spaltbredd rekommenderas då den håller den mesta av målig stensnultra samtidigt som den släpper ut undermålig skärsnultra.

I ryssjor är det möjligt att en ändrist kommer släppa ut mer undermålig fisk, men effektiviteten kan också tänkas bero på om ändristen vänds neråt under vittjning och på så sätt får fler fiskar att simma igenom flyktöppningarna under själva vittjningen. I dagsläget vittjas ryssjorna med fiskhuset först, vilket möjligen kan försämra effekten av ändristen. Krav om flyktöppningar i ryssjor av samma storlek som i burar rekommenderas likväl (t.ex. enligt norsk modell med minst tre öppningar i fiskhuset och minst två i näst innersta kammaren), men placerade på ett sådant sätt att fisken kan ta sig ut även om redskapet ligger snett. För att förhindra skador på fisken som går genom flyktöppningarna rekommenderas spjälor med rundade kanter.

CPUE av torsk och ål är generellt högre i ryssjor än i burar i det svenska fisket och i Norge förbjuds ryssjor i fisket efter läppfisk från svenska gränsen t.o.m. Romsdal från och med år 2025 (Lovdata 2004). I Sverige används burar sällan som redskap i början av säsongen något som går i linje med att ryssjor inte är lika beroende av temperatur som burar vad gäller fångst (Skog m.fl. 1994). Ryssjor är det huvudsakliga redskapet för fiske efter berggylta och skärsnultra i Sverige och det är inte studerat hur fångsterna skulle påverkas vid en övergång till enbart burar.

För att motverka onödig fångst av säl, torsk och stor berggylta bör ingångsspärrar införas i det svenska fisket. Om maximimåttet för berggylta sänks till 28 cm för att skydda stora honor kan ingångarna likt i Norge regleras till 60 mm i diameter. Om maximimåttet består bör öppningarna regleras till < 70 mm i diameter istället, alternativt en vetenskaplig utvärdering av ingångsspärrar utföras.

Under 2020-års säsong utfördes en metodtestning för provtagning inom det kommersiella fisket efter läppfisk för att på så sätt få en bättre bild över bifångst inom fisket. Även ett pilotförsök till fiskerioberoende provtagning av berggylta utfördes innan fiskesäsongens början samma år, liksom under tidig säsong år 2021 och det är önskvärt att ett kontinuerligt fiskerioberoende referensfiske upprättas i början av säsongen för att få en uppfattning främst om berggyltans beståndsutveckling. Detta då berggylta inte fångas upp i andra referensfisken (Ahlbeck m.fl. 2015; Mustamäki m.fl. 2020), eftersom dess fångstbarhet sjunker drastiskt i slutet av juni.

Vidare behöver läppfiskarternas lekperioder längs den svenska västkusten fastställas. I dagsläget startar det kommersiella fisket i mitten av maj, vilket visat sig vara högsäsong för lek längre norrut för berggylta och samtliga arter leker

troligen under fiskesäsongen, framförallt i dess början. Eftersom fisken är extra känslig vid lek även om den släpps ut igen har fisket i Norge anpassats så att majoriteten av leken är över innan säsongstarten. Detta kan vara klokt att använda som försiktighetsåtgärd även i Sverige.

Efterfrågan på svensk läppfisk och då främst berggylta kan dock till del förmodas bero på att säsongen börjar tidigare än i Norge, men läppfiskarternas lekperioder längs den svenska västkusten bör likväl fastställas för att utröna hur stort överlappet är och om justeringar i regleringen bör göras av biologiska skäl. Det finns uppgifter från den utökade journalföringen om lekande stensultra i juni år 2015 och observationer av lekande skärsultra gjordes av SLU i norra delen av Bohuskusten i början av juni år 2020, samt i mitten av juni 2021. År 2021 observerades även lekande sten- och grässultra. I övrigt saknas information.

Även könsmognad hos den svenska läppfisken behöver klargöras. Berggylta blir könsmogen vid 16–18 cm enligt Darwall m.fl. (1992), 18–22 cm enligt Halvorsen m.fl. (2019) och i Norge har det föreslagits att minimimåttet höjs till 22 cm på grund av detta (Halvorsen m.fl. 2019). I Sverige är det inte kartlagt när könsmognad uppnås eller hur en ändring i minimimåttet skulle påverka fisket, men då var fisk bör reproducera sig minst en gång innan den landas kan det vara en förnuftig försiktighetsåtgärd att följa rådande kunskap och begränsa lovlig storlek av berggylta till 22–28 cm till dess att situationen är utredd i Sverige.

För att förhindra könss selektivt fiske har det tidigare föreslagits att det införs maximimått för skärsultra i Norge (Halvorsen m.fl. 2016), men effektiviteten av detta verkar bero på fisketryck, med en lägre effektivitet om trycket är högt (Kindsvater m.fl. 2020). Ytterligare kunskap på området erfordras inför eventuella rekommendationer för framtida ändringar i den svenska regleringen.

I den utökade journalföringen anges fiskeområdets koordinater per dag. Då vuxen fisk är relativt stationär hade det varit önskvärt med mer högupplösta data som t.ex. sättpositioner per redskap var dag, för att se hur fisketrycket skiljer sig åt över små avstånd och i relation till Natura 2000-områden. Vid provtagningen i det kommersiella fisket år 2020 användes spårning med GPS på de provtagna båtarna, vilket möjligen kan vara ett alternativ till positionsangivelser per redskap av samtliga fiskare under säsongen.

Tidigare har relativt små marina skyddade områden (MPAs) visat sig ha positiv effekt på CPUE av både stensultra och skärsultra (Halvorsen m.fl. 2017b) och även förslagits ha potential att fungera även för berggylta (Villegas-Ríos m.fl. 2013). Flera små fiskefria områden längs den fiskade kuststräckan skulle ge ett kraftfullare verktyg för uppskattning av beståndens status med tanke på arternas stationära natur och jämförelser mellan fiskade och fiskefria områden skulle

underlättas. Flera fiskefria områden kan även innebära en buffert vid potentiellt överfiske.

Sammantaget finns kunskap tillgänglig som bör implementeras i förvaltningen, men samtidigt råder kunskapsbrist inom flera områden. Framförallt vad gäller hur den generella situationen för målarterna, främst berggylta, ser ut i svenska vatten där utökad fiskerioberoende såväl som fiskeriberoende provtagning bör initieras för att på sikt överbrygga denna kunskapsbrist.

3.10. Rekommendationer till förvaltningen

SLU rekommenderar att:

- Krav om flyktöppningar i redskapen införs.
 - Dessa ska ha en spaltbredd om minst 12 mm med avrundade kanter.
 - I burar bör flyktöppningarna vara placerade som en heltäckande rist i kortändan av svältkammaren, dessutom bör det finnas minst två flyktöppningar i resterande kammare placerade på ett sätt att läppfisken lätt hittar ut.
 - I ryssjor bör det finnas minst tre flyktöppningarna 12 × 70 mm i fiskhuset och minst två i näst innersta kammaren placerade på ett sådant sätt att läppfisken lätt hittar ut även om ryssjan står fel. Konsekvenser av den norska utfasningen av ryssjor bör beaktas i framtida förvaltning

- Krav om rist i ingångarna till ryssjor införs.
 - Dessa kan ha en diameter på 60 mm förutsatt att maximimåttet för berggylta sänks till 28 cm.
 - Om maximimåttet för berggylta på 30 cm kvarstår kan diametern sättas till < 70 mm istället, alternativt kan en vetenskaplig utvärdering av ingångsspärrar utföras.

- Måtten för målig berggylta justeras till 22–28 cm.
- Ett antal fiskefria områden införs fördelade längs med västkusten för att lokala bestånd av läppfisk ska kunna få upprätthålla en naturlig storleks- och könsfördelning samt sin roll i ekosystemet. Detta som en försiktighetsåtgärd mot överfiske och som referenser till förhållandena i fiskade områden.
- Ett fiskerioberoende referensfiske efter berggylta införs i början av året (slutet av maj/början av juni) för beståndsuppskattning. Detta skulle med fördel utföras som jämförelse mellan fiskade och fiskefria områden enligt punkten ovan.
- En regelbunden självprovtagning inom det kommersiella fisket införs och/eller en regelbunden fiskeriberoende provtagning införs för långsiktig övervakning av bifångst inom det kommersiella fisket.
- Leksåsongen för läppfiskarterna längs västkusten studeras för att klargöra överlapp mellan fiskeperiod och leksåsong.
- Krav om mer detaljerad positionsangivelse införs.
- En fortsatt försiktighetsansats där antal dispenser och redskap tillsammans med rumslig fördelning av fisket, fiskesåsong och storlekar för målig fisk regleras utifrån den nya kunskap som framkommer.

Referenser

- Aasen N. L. (2019) The movement of five wrasse species (*Labridae*) on the Norwegian west coast. (MSc-thesis), The University of Oslo, Norway.
- Ahlbeck Bergendahl, I., Jansson, M. & Sundqvist, F. (2015). Faktablad – Resultat från övervakningen av kustfisk 2015:6. Älgöfjorden (Västerhavet) 2002-2015.
- Almada, F., Casas, L., Francisco, S. M., Villegas-Ríos, D., Saborido-Rey, F., Irigoien, X., & Robalo, J. I. (2016). On the absence of genetic differentiation between morphotypes of the ballan wrasse *Labrus bergylta* (Labridae). *Marine Biology*, 163:86. doi: 10.1007/s00227-016-2860-8.
- Alonzo, S. H., & Warner, R. R. (1999). A trade-off generated by sexual conflict: Mediterranean wrasse males refuse present mates to increase future success. *Behavioral Ecology*, 10(1), 105-111.
- Andersson, E. (2019). Test av selektiva redskap för det svenska fisket efter läppfisk, *Aqua reports* 2019:1. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Lysekil, 54s.
- Andersson, E. (2020). Provfiske av läppfisk [Opublicerat]. *Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet*.
- Andersson, E., Jakobsson, P., Thorvaldsson, B. & Högvall, J. (2019). Expeditionsrapport Kustrålundersökningen 2019, *Aqua reports* 2019:19. Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser, Lysekil 22 s.
- Bjordal, Å. (1988). Cleaning symbiosis between wrasses (Labridae) and lice infested salmon (*Salmo salar*) in mariculture. *International Council for the Exploration of the Sea*. C.M. 1988, F:17.
- Bjordal, Å. (1991). Wrasse as cleaner-fish for farmed salmon. *Progress in Underwater Science*, 16, 17-28.
- Bjørn, P. A., Karlsen, Ø., Jansen, P. A., Johnsen, I. A., Nilsen, R., Llinares, R. M. S., Asplin, L., Skilbrei, O., Finstad, B., & Taranger, G. L. (2013). Risikovurdering lakselus 2012. I: Taranger, G. L., Svåsand, T., Kvamme, B. O., Kristiansen, T., & Boxaspen, K. K. (Red.). *Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2012*. Fisken og havet, særnummer 2, 12-49.

- Blanco Gonzalez, E., & de Boer, F. (2017). The development of the Norwegian wrasse fishery and the use of wrasses as cleaner fish in the salmon aquaculture industry. *Fisheries Science*, 83(5), 661-670.
- Blanco Gonzalez, E. B., Knutsen, H., & Jorde, P. E. (2016). Habitat discontinuities separate genetically divergent populations of a rocky shore marine fish. *PloS one*, 11(10), e0163052. doi:10.1371/journal.pone.0163052.
- Bland, B. & Hjelm, J. (2019). Expeditionsrapport IBTS, augusti 2019. *Aqua reports* 2019:16. Institutionen för akvatiska resurser, Sveriges lantbruksuniversitet, Drottningholm Lysekil Öregrund. 19 s.
- Boulat, S. J., Faust, E., Wennhage, H., Wikström, A., Rigby, K., Vigo, M., Kraly, P., Selander, E. & André, C. (2021). Wrasse fishery on the Swedish West Coast: towards ecosystem-based management. *ICES Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fsaa249.
- Christie, H., Kraufvelin, P., Kraufvelin, L., Niemi, N. & Rinde, E. (2020) Disappearing blue mussels – can mesopredators be blamed? *Frontiers in Marine Science*, 7, 550. doi: 10.3389/fmars.2020.00550.
- Collins, K.J. (1996). The territorial range of goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) on a small natural reef. I: Sayer, M. D., Treasurer, J. W., & Costello, M. J. (Red.). *Wrasse: biology and use in aquaculture*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 61-69. Alt. Oxford: Fishing News Books Ltd.
- D'arcy, J., Mirimin, L., & FitzGerald, R. (2013). Phylogeographic structure of a protogynous hermaphrodite species, the ballan wrasse *Labrus bergylta*, in Ireland, Scotland, and Norway, using mitochondrial DNA sequence data. *ICES Journal of Marine Science*, 70(3), 685-693.
- Darwall, W. R. T., Costello, M. J., Donnelly, R., & Lysaght, S. (1992). Implications of life-history strategies for a new wrasse fishery. *Journal of Fish Biology*, 41, 111-123.
- Deady, S., & Fives, J. M. (1995a). 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(3), 635-649.
- Deady, S., & Fives, J. M. (1995b). 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(3), 651-665.
- Dipper, F. A., Bridges, C. R., & Menz, A. (1977). Age, growth and feeding in the ballan wrasse *Labrus bergylta* Ascanius 1767. *Journal of Fish Biology*, 11(2), 105-120.

- Dipper, F. A., & Pullin, R. S. V. (1979). Gonochorism and sex-inversion in British Labridae (Pisces). *Journal of Zoology*, 187(1), 97-112.
- Espeland, S. H., Nedreaas, K., Mortensen, S., Skiftesvik, A. B., Agnalt, A.-L., Durif, C., Harketstad, L. S., Karlsbakk, E., Knutsen, H., Thangstad, T., Jørstad, K., Bjordal, Å., & Gjøsæter, J. (2010). Kunnskapsstatus leppefisk: Utfordringer i et økende fiskeri. *Fisken og havet*, 7, 1-38.
- Europeiska kommissionen (2019). Kommissionens delegerade förordning (EU) 2019/2238 av den 1 oktober 2019 om fastställande av närmare bestämmelser för genomförandet av landningsskyldigheten för vissa demersala fisken i Nordsjön för perioden 2020–2021. *Europeiska unionens officiella tidning* L 336/34, 30.12.2019.
- Faust E, Halvorsen K. T., Andersen P, Knutsen H. & André, C. (2018). Cleaner fish escape salmon farms and hybridize with local wrasse populations. *Royal Society Open Science*, 5(3):171752.
- Finn, R. N., Wamboldt, M., & Fyhn, H. J. (2002). Differential processing of yolk proteins during oocyte hydration in marine fishes (Labridae) that spawn benthic and pelagic eggs. *Marine Ecology Progress Series*, 237, 217-226.
- Fiskeridirektoratet (2015). Regulering av fisket etter leppefisk i 2015, Beslutningsnotat 19 februar 2015.
- Fiskeridirektoratet (2016a). Regulering av fisket etter leppefisk i 2016 - Beslutningsnotat 18 mars 2016.
- Fiskeridirektoratet (2016b). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2016, J-154-2016: Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2016.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-154-2016>
- Fiskeridirektoratet (2016c). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2016, J-165-2016: Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2016.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-165-2016>
- Fiskeridirektoratet (2016d). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2016, J-179-2016: Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2016.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-179-2016>
- Fiskeridirektoratet (2017a). Høring av regulering av fisket etter leppefisk i 2017, 20170224.
- Fiskeridirektoratet (2017b). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2017, J-115-2017: Forskrift om endring av forskrift om regulering av

- fisket etter leppefisk i 2017.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-115-2017>
- Fiskeridirektoratet (2018a). Regulering av fisket etter leppefisk i 2018, Sak 19/2017. Tillgänglig från:
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Reguleringsmoetet2/November-2017>
- Fiskeridirektoratet (2018b). Deltakerforskriften, J-46-2018: Forskrift om endring av forskrift om adgang til å delta i kystfartøygruppens fiske og enkelte andre fiskerier for 2018 (deltakerforskriften) mv.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-46-2018>
- Fiskeridirektoratet (2018c). Deltakerforskriften, J-98-2018: Forskrift om endring av forskrift om adgang til å delta i kystfartøygruppens fiske og enkelte andre fiskerier for 2018 (deltakerforskriften) mv.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-98-2018>
- Fiskeridirektoratet (2018d). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2018, J-163-2018: Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2018.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-163-2018>
- Fiskeridirektoratet (2019a). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2020, J-254-2019: Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2020.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-254-2019>
- Fiskeridirektoratet (2019b). SAK 20/2018, Regulering av fisket etter leppefisk i 2019.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Reguleringsmoetet2/November-2018>
- Fiskeridirektoratet (2019c). Deltakerforskriften, J-216-2019: Forskrift om adgang til å delta i kystfartøygruppens fiske og enkelte andre fiskerier for 2020 (deltakerforskriften).
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-216-2019>
- Fiskeridirektoratet (2019d). Forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2019, J-128-2019: Forskrift om endring av forskrift om regulering av fisket etter leppefisk i 2019.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/J-meldinger/Utgaatte-J-meldinger/J-128-2019>

- Gjøsæter, J. (2002). Distribution and density of goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) (Labridae) in the Risør and Arendal areas along the Norwegian Skagerrak coast. *Sarsia: North Atlantic Marine Science*, 87(1), 75-82.
- Gjøsæter, J., Knutsen, J. A., Knutsen, H., Olsen, E. M., Enersen, K., & Enersen, S. E. (2007). Torsk på Skagerrakkysten; mengde, dødelighet og kondisjon. *Fisken og havet* 2:2007. ISSN: 0071-5638
- Grefsrud, E. S., Svåsand, T., Glover, K., Husa, V., Hansen, P. K., Samuelsen, O., Sandlund, N. & Stien, L. H. (Red.) (2019). Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019, miljøeffekter av lakseoppdrett. *Fisken og havet* 2019:5. ISSN: 1894-5031.
- Grefsrud, E. S., Svåsand, T., Glover, K., Husa, V., Hansen, P. K., Samuelsen, O., Sandlund, N. & Stien, L. H. (Red.) (2020). Kunnskapsstatus-Miljøeffekter av norsk fiskeoppdrett 2019, Risikorapport norsk fiskeoppdrett, del 2. *Fisken og havet* 2020:6. ISSN: 1894-5031.
- Halvorsen, K. T., Bjelland R., Jørgensen T., & Skiftesvik, A. B. (2017a). Forsøksfiske for selektiv fangst av berggyllt. *Rapport fra havsforskningen Nr. 8-2017*, ISSN 1893-4536.
- Halvorsen, K. T., Larsen, L., Sjørdalen, T. K., Vøllestad, L. A., Knutsen, H. & Olsen, E. M. (2017b). Impact of harvesting cleaner fish for salmonid aquaculture assessed from replicated coastal marine protected areas, *Marine Biology Research*, 13(4), 359-369, DOI: 10.1080/17451000.2016.1262042.
- Halvorsen, K. T., Sjørdalen, T. K., Vøllestad, L. A., Skiftesvik, A. B., Espeland, S. H. & Olsen, E. M. (2017c). Sex- and size-selective harvesting of corks wing wrasse (*Symphodus melops*)-a cleaner fish used in salmonid aquaculture, *ICES Journal of Marine Science*, 74(3), 660-669.
- Halvorsen, K. A. T., Skiftesvik, A. B., Bjelland, R. M., & Larsen, T. (2020). Kunnskapstøtte og råd for regulering av fisket etter leppefisk i 2021. *Rapport fra havforskningen* 2020:51, ISSN: 1893-4536.
- Halvorsen, K. T., Skiftesvik A. B. & Jørgensen T. (2019). Kunnskapsstøtte – anbefaling om redusert inngangsstørrelse i teiner i fisket etter leppefisk. Havforskningsinstituttet 2019.
- Halvorsen, K. T., Sjørdalen, T. K., Durif, C., Knutsen, H., Olsen, E. M., Skiftesvik, A. B., Rustand, T. E., Bjelland, R. M., & Vøllestad, L. A. (2016). Male-biased sexual size dimorphism in the nest building corks wing wrasse (*Symphodus melops*): implications for a size regulated fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 73(10), 2586-2594. doi: 10.1093/icesjms/fsw135.

- Hanssen, B. (2014). Consequences of Selective Harvesting a Small Temperate Fish Species Displaying Strong Male Dimorphism, the Corkwing Wrasse (*Symphodus melops*). (MSc-thesis), The University of Oslo, Norway.
- Harkestad, L. S. (2011). *Eksperimentell smitte av grønngylt, Symphodus melops, med V. tapetis-isolatene CECT 4600, LP2 og NRP45* (MSc-thesis), The University of Bergen, Norway.
- Haugland, G. T., Olsen, A-B., Rønneseth, A., & Andersen, L. (2016). Lumpfish (*Cyclopterus lumpus* L.) develop amoebic gill disease (AGD) after experimental challenge with *Paramoeba perurans* and can transfer amoebae to Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Aquaculture*, 478, 48-55.
- Hilldén, N. O. (1981). Territoriality and reproductive behaviour in the goldsinny, *Ctenolabrus rupestris* L. *Behavioural Processes*, 6(3), 207-221.
- ICES (2018). ICES Advice basis, doi: 10.17895/ices.pub.4503.
[https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/Introduction to advice 2018.pdf](https://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Advice/2018/2018/Introduction%20to%20advice%202018.pdf)
- Jansson, E., Besnier, F., Malde, K., André, C., Dahle, G., & Glover, K. A. (2020). Genome wide analysis reveals genetic divergence between Goldsinny wrasse populations. *BMC genetics*, 21(1), 1-15.
- Jansson, E., Quintela, M., Dahle, G., Albrechtsen, J., Knutsen, H., André, C., Strand, Å., Mortensen, S., Taggart, J. B., Karlsbakk, E., Kvamme, B. O., & Glover, K. A. (2017). Genetic analysis of goldsinny wrasse reveals evolutionary insights into population connectivity and potential evidence of inadvertent translocation via aquaculture. *ICES Journal of Marine Science*, 74, 2135-2147.
- Johansen, L. H., Colquhoun, D., Hansen, H., Hildre, S., Wergeland, H., & Mikalsen, H. E. (2016). Analyse av sykdomsrelatert risiko forbundet med bruk av villfanget og oppdrettet rensefisk for kontroll av lakselus. *Nofima* 9/2016, ISBN: 978-82-8296-362-6 (pdf).
- Jørgensen, T., Bjelland, R. & Skiftesvik, A. B. (2016) Seleksjon i leppefiskredskap med 12 mm fluktåpning og inngangssperre. Rapport fra forsøk i 2015. Foreløpig versjon 17.01.2016, *Havsforskningsinstituttet*, Norge.
- Jørgensen, T. & Palm, A. C. U. (2014). Forsøk med seleksjonsinnretninger i leppefiskredskap, Foreløpig rapport, 20141212, *Havsforskningsinstituttet*, Norge.
- Jørgensen, T., Bjelland, R., Halvorsen, K., Durif, C., Shema, S., Larsen, T., Thompson, C., & Skiftesvik, A. B. (2017). Seleksjon i leppefiskredskap, FHF-prosjekt # 901253 *Sluttrapport, Rapport fra havsforskningen Nr: 32-2017*, ISSN 1893-4536.

- Karaszkiwicz, M. (2020). *Reproductive biology in corkwing wrasse (Symphodus melops)* (MSc-thesis), The University of Oslo, Norway.
- Kindsvater, H. K., Halvorsen, K., Sordalen, T. K., & Alonzo, S. H. (2020). The consequences of size-selective fishing mortality for larval production and sustainable yield in species with obligate male care. *Fish and Fisheries*, 21, 1135-1149. DOI: 10.1111/faf.12491.
- Kraufvelin, P., Christie, H. & Gitmark, J. K. (2020) Top-down release of mesopredatory fish is a weaker structuring driver of temperate rocky shore communities than bottom-up nutrient enrichment. *Marine Biology*, 167:49. <https://doi.org/10.1007/s00227-020-3665-3>
- Kullander, S. O., Nyman, L., Jilg, K., & Delling, B. (2012a). *Ctenolabrus rupestris* stensnultra, 355-356. I: Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Strålfeniga fiskar. Actinopterygii. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. ISBN 978-91-88506-80-1.
- Kullander, S. O., Nyman, L., Jilg, K., & Delling, B. (2012b). *Symphodus melops* skärnsultra, 360-361. I: Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Strålfeniga fiskar. Actinopterygii. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. ISBN 978-91-88506-80-1.
- Kullander, S. O., Nyman, L., Jilg, K., & Delling, B. (2012c). *Labrus bergylta*. Berggylta, 357-358. I: Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Strålfeniga fiskar. Actinopterygii. ArtDatabanken, SLU, Uppsala. ISBN 978-91-88506-80-1.
- Leclercq, E., Grant, B., Davie, A., & Migaud, H. (2014). Gender distribution, sexual size dimorphism and morphometric sexing in ballan wrasse *Labrus bergylta*. *Journal of Fish Biology*, 84(6), 1842-1862.
- Lindbæk, E. (2015). Oppdrett betaler fiskerne 200 millioner. *Fiskeribladetfiskaren*. 19 augusti.
- Liu, Y., & Bjelland, H.V. (2014). Estimating costs of sea lice control strategy in Norway. *Preventive veterinary medicine*, 117, 469-477.
- Lovdata (2004). Forskrift om utøvelse av fisket i sjøen, FOR-2004-12-22-1878. Rättad 20210202. https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-12-22-1878/KAPITTEL_9#KAPITTEL_9
- Lovdata (2008). Forskrift om drift av akvakulturanlegg (akvakulturdriftsforskriften). FOR-2008-06-17-822. Rättad 20210101. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-17-822>
- Lovdata (2020). Forskrift om reguleringen av fisket etter leppefisk i 2021. FOR-2020-12-18-2969. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2020-12-18-2969?q=Forskrift%20om%20regulering%20av%20fisket>
- Matejusova, I., Noguera, P. A., Hall, M., McBeath, A. J. A., Urquhart, K., Simons, J., Fordyce, M. J., Lester, K., Ho, Y-M., Murray, W. & Bruno, D.

- W. (2016). Susceptibility of goldsinny wrasse, *Ctenolabrus rupestris* L. (Labridae), to viral haemorrhagic septicaemia virus (VHSV) genotype III: Experimental challenge and pathology. *Veterinary Microbiology*, 186, 164-173.
- Mattingsdal, M., Jorde, P. E., Knutsen, H., Jentoft, S., Stenseth, N. C., Sodeland, M., Robalo, J. I., Hansen, M. M., André, C. & Blanco Gonzalez, E. (2020). Demographic history has shaped the strongly differentiated corkwing wrasse populations in Northern Europe. *Molecular Ecology*. 29, 160-171. DOI: 10.1111/mec.15310.
- Mortensen, S., Skiftesvik, A. B., Bjelland, R., Karlsbakk, E., & Sandlund, N. (2016). Bruk av rensfisk i matfiskoppdrett. I: Svåsand, T., Karlsen, Ø., Kvamme, B. O., Stien, L. H., Taranger, G. L., & Boxaspen, K. K. (Red.). *Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2016*. Fisken og havet særnummer 2, 173-184.
- Mucientes, G., Irisarri, J. & Villegas-Ríos, D. (2019) Interannual fine-scale site fidelity of male ballan wrasse *Labrus bergylta* revealed by photo-identification and tagging. *Journal of Fish Biology*, 95, 1151-1155.
- Muncaster, S., Andersson, E., Kjesbu, O. S., Taranger, G. L., Skiftesvik, A. B., & Norberg, B. (2010). The reproductive cycle of female Ballan wrasse *Labrus bergylta* in high latitude, temperate waters. *Journal of Fish Biology*, 77(3), 494-511.
- Mustamäki, N., Franzén, F., Persson, S., Tollerz Bratteby, U., Tärnlund, S., Pettersson, M., Olsson, J., Frölin, L., Larsson, Å., Parkkonen, J., Faxneld, S. & Sköld, M. (2020). Faktablad från integrerad kustfiskövervakning 2020:1 - Fjällbacka, Västerhavet, 1989-2019; Torhamn, södra Egentliga Östersjön, 2002-2019; Kvädöfjärden, Egentliga Östersjön, 1981-2019; Holmöarna, Bottniska viken, 1989-2019. Sveriges lantbruksuniversitet SLU, Institutionen för akvatiska resurser, Kustlaboratoriet. <http://www.slu.se/faktablad-kustfisk>
- Nilsen, A., Viljugrein, H., Røsæg, M. V. & Colquhoun, D. (2014). Rensfiskhelse–kartlegging av dødelighet og dødelighetsårsaker. *Veterinærinstituttets rapportserie 12*. Veterinærinstituttet. Oslo. ISSN 1890-3290.
- Olsen, E. M., Halvorsen, K. T., Larsen, T., & Kuparinen, A. (2019). Potential for managing life history diversity in a commercially exploited intermediate predator, the goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*). *ICES Journal of Marine Science*, 76(2), 410-417.
- Palm, A. C. U., Jørgensen, T., Løkkeborg, S., & Aasen, A. (2013a). Overlevelse hos leppefisk (Labridae) effekt av redskap og ståtid. *Rapport fra havsforskningen* 7:2013.

- Palm, A. C. U., Jørgensen, T., Løkkeborg, S., Ulvestad, B. H., Aasen, A., Tysseland, A-B. S., & Axelsen, B. E. (2012). Toktrappport fra forsøkene med redskapsmodifikasjoner. Tokt utført i perioden 19 mai til 14 september 2012. Prosjekt nr. 13723-03. *Havsforskningsinstituttet*, ISSN: 1503-6294.
- Palm, A. C. U., Løkkeborg, S., Ulvestad, B. H., Axelsen, B. E., & Jørgensen, T. (2013b). Toktrappport fra forsøkene med redskapsmodifikasjoner. Tokt utført i juni og august 2013. *Rapport fra havsforskningen* 33:2013.
- Quintela, M., Danielsen, E. A., Lopez, L., Barreiro, R., Svåsand, T., Knutsen, H., Skiftesvik, A. B., & Glover, K. A. (2016). Is the ballan wrasse (*Labrus bergylta*) two species? Genetic analysis reveals within-species divergence associated with plain and spotted morphotype frequencies. *Integrative Zoology*, 11(2), 162-172.
- Robertsen, G., Reid, D., Einum, S., Aronsen, T., Fleming, I. A., Sundt-Hansen, L. E., Karlsson, S., Kvingedal, E., Ugedal, O. & Hindar, K. (2019). Can variation in standard metabolic rate explain context-dependent performance of farmed Atlantic salmon offspring? *Ecology and Evolution*, 9(1), 212-222.
- Sayer, M. D. J., Gibson, R. N., & Atkinson, R. J. A. (1995). Growth, diet and condition of goldsinny on the west coast of Scotland. *Journal of Fish Biology*, 46(2), 317-340.
- Seljestad, G. W., Quintela, M., Faust, E., Halvorsen, K. T., Besnier, F., Jansson, E., Dahle, G., Knutsen, H., André, C., Folkvord, A. & Glover, K. A. (2020). "A cleaner break": genetic divergence between geographic groups and sympatric phenotypes revealed in ballan wrasse (*Labrus bergylta*). *Ecology and Evolution*, 10(12), 6120-6135. DOI: 10.1002/ece3.6404.
- Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – 55th Plenary Meeting Report (PLEN-17-02); Publications Office of the European Union, Luxembourg; EUR 28359 EN; doi:10.2760/53335.
- Skiftesvik, A. B., Blom, G., Agnalt, A-L., Durif, C. M. F., Browman, H. I., Bjelland, R. M., Harketstad, L, S, Farestveit, E, Paulsen, O, I, Fauske, M, Havelin, T., Johnsen, K., & Mortensen, S. (2014). Wrasse (Labridae) as cleaner fish in salmonid aquaculture—the Hardangerfjord as a case study. *Marine Biology Research*, 10(3), 289-300. doi: 10.1080/17451000.2013.810760.
- Skiftesvik, A. B., Durif, C. M. F., Bjelland, R. M., & Browman, H. I. (2015). Distribution and habitat preferences of five species of wrasse (Family Labridae) in a Norwegian fjord. *ICES Journal of Marine Science*, 72(3), 890-899. doi:10.1093/icesjms/fsu211.

- Skog, K., Mikkelsen, K. O., & Bjordal, Å. (1994). Leppefisk-tilgjengelighet og fangstmuligheter i perioden februar-juni. *Fisken og havet*, 4. ISSN 0071-5638.
- Stien, L. H., Kristiansen, T., Folkedal, O., Mortensen, S., Skiftesvik, A. B., Waagbø, R., Sæle, Ø. & Nilsson, J. (2019). Velferd hos laks og rensefisk i merder i sjøen. I: Grefsrud, E. S., Svåsand, T., Glover, K., Husa, V., Hansen, P. K., Samuelsen, O., Sandlund, N. & Stien, L. H. *Risikorapport norsk fiskeoppdrett 2019*, Miljøeffekter av lakseoppdrett.
- Stien, L. H., Størkersen, K. V. & Gåsnes, S. K. (2020). Analyse av dødelighetsdata fra spørreundersøkelse om velferd hos rensefisk. *Rapport fra havsforskningen 2020*:6. ISSN: 1893-4536.
- Sundt, R. C., & Jørstad, K. E. (1998). Genetic population structure of goldsinny wrasse, *Ctenolabrus rupestris* (L.), in Norway: implications for future management of parasite cleaners in the salmon farming industry. *Fisheries Management and Ecology*, 5(4), 291-302.
- Uglem, I., & Rosenqvist, G. (2002). Nest building and mating in relation to male size in corkwing wrasse, *Symphodus melops*. *Environmental Biology of Fishes*, 63(1), 17-25.
- van der Meer, T., & Lønøy, T. (1998). Use of mesocosms in larval rearing of saithe [*Pollachius virens* (L.)], goldsinny [*Ctenolabrus rupestris* (L.)], and corkwing [*Crenilabrus melops* (L.)]. *Aquacultural Engineering*, 17(4), 253-260.
- Villegas-Ríos, D., Alós, J., March, D., Palmer, M., Mucientes, G., & Saborido-Rey, F. (2013). Home range and diel behavior of the ballan wrasse, *Labrus bergylta*, determined by acoustic telemetry. *Journal of Sea Research*, 80, 61-71.
- Vitenskapelig råd for lakseforvaltning 2020. Status for norske laksebestander i 2020. *Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 15*, 147 s.
- Wennhage, H., & Pihl, L. (2002). Fish feeding guilds in shallow rocky and soft bottom areas on the Swedish west coast. *Journal of Fish Biology*, 61(sA), 207-228.

Tack

Till Havs- och vattenmyndigheten för finansieringen.

Till alla läppfiskfiskare som bidragit med data och varit behjälpliga vid provfisken.

Samt till granskarna: Daniel Valentinsson och Patrik Kraufvelin.

Bilaga 1

Tabell 2. Uttag av antal individer av läppfiskarterna: stensnultra, skärsnultra, berggylta samt summan av dessa i tusental, för levandeförsäljning av svenska fiskare baserat på officiell landningsdata 2010-2012 och utökad journalföring år 2013-2019. Information från kustfiskejournalen delvis även 2016.

År	Berggylta	Stensnultra	Skärsnultra	Totalt
2010	16	175	0	191
2011	14	160	126	301
2012	62	140	444	647
2013	32	459	494	985
2014	63	365	363	791
2015	60	156	431	647
2016	68	326	580	974
2017	53	222	319	595
2018	47	314	457	818
2019	70	287	100	457

