

## Kunnskapsstatus leppefisk Utfordringer i et økende fiskeri

Sigurd Heiberg Espeland, Kjell Nedreaas, Stein Mortensen, Anne Berit Skiftesvik, Ann-Lisbeth Agnalt, Caroline Durif, Lisbeth S. Harketstad, Egil Karlsbakk, Halvor Knutsen, Trond Thangstad, Knut Jørstad, Åsmund Bjordal og Jakob Gjørseter





# Kunnskapsstatus leppefisk

## Utfordringer i et økende fiskeri

Av

Sigurd Heiberg Espeland, Kjell Nedreaas, Stein Mortensen,  
Anne Berit Skiftesvik, Ann-Lisbeth Agnalt, Caroline Durif,  
Lisbeth S. Harketstad, Egil Karlsbakk, Halvor Knutsen,  
Trond Thangstad, Knut Jørstad, Åsmund Bjordal og Jakob Gjøsæter

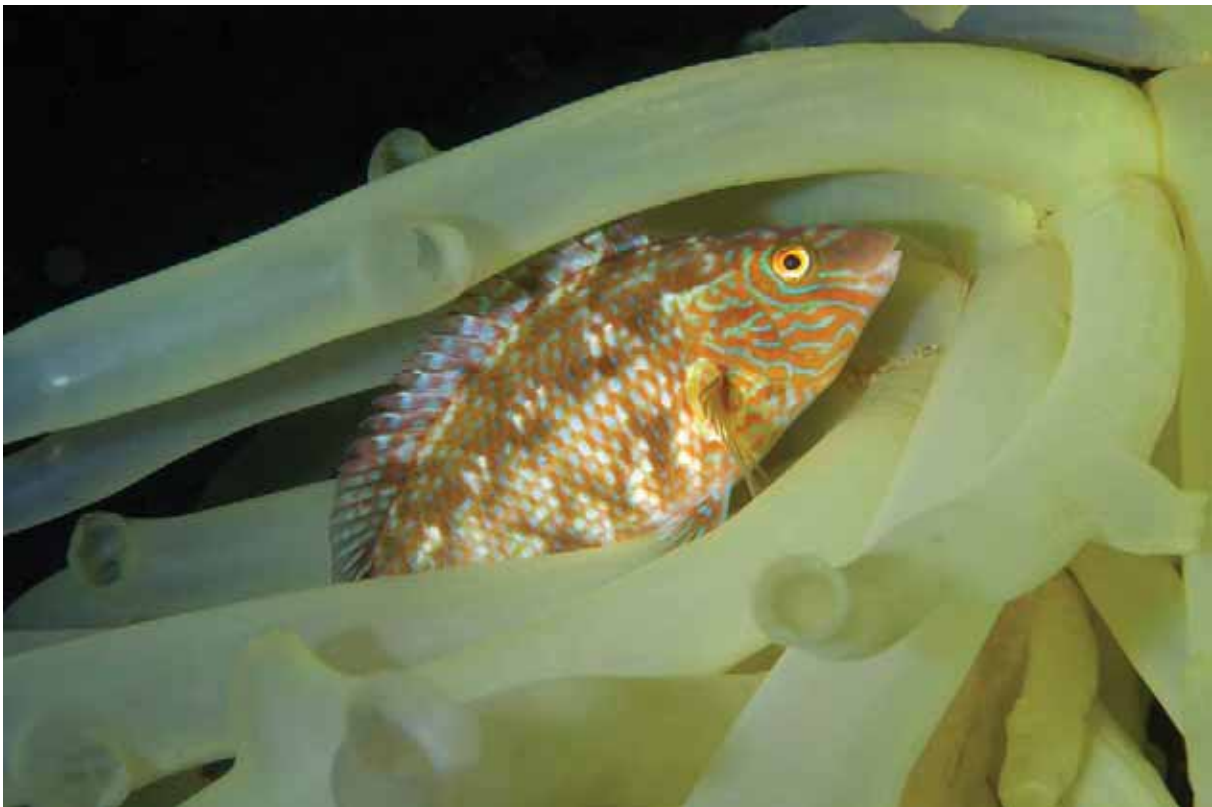


Foto: Erling Svensen



# PROSJEKTRAPPORT



**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN  
Tlf. 55 23 85 00, Faks 55 23 85 31, [www.imr.no](http://www.imr.no)

**Tromsø**  
9294 TROMSØ

**Flødevigen**  
4817 HIS

**Austevoll**  
5392 STOREBØ

**Matre**  
5984 MATREDAL

**Rapport:**

Fisken og Havet

**Nr. - År**

7-2010

**Tittel (norsk/engelsk):**

Kunnskapsstatus leppefisk – utfordringer i et økende fiskeri

**Engelsk tittel:**

Current knowledge on wrasse – challenges in an increasing fishery

**Forfatter(e):**

Espeland, S.H., Nedreaas, K., Mortensen, S., Skiftesvik, A.B., Agnalt, A.-L., Caroline D., Harkestad, L.S., Karlsbakk, E., Knutsen, H., Thangstad, T., Jørstad, K., Bjordal, Å., Gjørseter, J.

**Distribusjon:**

Åpen

**Prosjektnr.:****Oppdragsgiver(e):****Oppdragsgivers referanse:****Dato:**

15. november 2010

**Program:**

Økostyem kystzone

**Faggruppe:****Antall sider totalt:**

35

**Sammendrag (norsk):** De siste årene har det vært en sterk økning i bruk av leppefisk som rensefisk mot lus i norsk oppdrettsnæring. I løpet av 2010 ble det fisket 440 tonn leppefisk i Norge, det er over dobbelt så mye som i 2009 og nesten ti ganger så mye som i 2008. Denne økningen stiller store krav til kunnskap både om de ulike leppefiskartene og om hvordan fisket kan forvaltes bærekraftig.

Leppefisk har særegne livshistoriestrategier. Flere arter skifter kjønn, og gytingen er preget av reirbygging. Det siste reduserer spredning av avkom, bare bergnebb har pelagiske egg. Voksne individer synes videre å være svært stasjonære. Det peker mot at populasjonsstrukturen er preget av mange, små, lokale bestander. Dette støttes av genetiske studier av bl.a. grønngylt og bergnebb. Lokale bestander av leppefisk vil være utsatt for lokalt overfiske og påfølgende tap av lokale tilpasninger.

Studier av vekst hos villfisk viser at bergnebb og gressgylt er mer langsomtvoksende enn grønngylt. Langsomtvoksende arter bruker lenger tid på å bygge seg opp etter et overfiske.

Vi har mangelfull kunnskap om biologien til de ulike arter av leppefisk og om hvordan ulike bestander av leppefisk blir påvirket av det omfattende fisket vi har etter leppefisk i dag. Det behøves også bedre statistikk fra fisket på leppefisk. Bedre kunnskap om leppefiskers helsestatus og velferd er også nødvendig for å få til en etisk bruk av leppefisk i oppdrettsnæringen.

**Summary (English):** Over the past few years there has been a rapid increase in the use of wrasses as cleanerfish for sealice on salmon farms. During 2010, the landed catch of wrasse was 440 tons, more than twice the 2009 catch and nearly ten times the 2008 catch. This rapid and extreme increase in the fishing pressure on these species has occurred despite very limited knowledge of their biology, ecology and population dynamics. This has led to justifiable concern about the sustainability of this resource.

Wrasse demonstrate specialized life history traits. Many species change sex during their lifetime and exhibit species-specific mating behaviour, including nest building and parental care of eggs. This mating strategy leads to limited dispersal of offspring, and only goldsinny wrasse have pelagic eggs. Many adult individuals

are stationary, thereby creating a population structure dominated by local populations. This population structure is also documented through genetic studies in corkwing and goldsinny wrasse. Small local populations are more vulnerable to overfishing and possible extinction of local genetic adaptations. Studies of growth of wild wrasse demonstrate that goldsinny and rock cook grow slower than corkwing. This suggests that the first two will take longer to recover from heavy fishing pressure. Results presented here suggest that both the composition of species and the size distributions vary between habitats, particularly between exposed and sheltered areas. More precise and complete information on population structure, growth and maturation of these species is required to provide the knowledge base for sustainable fishing. Better knowledge of the health and welfare of these species – in salmon co-culture scenarios – is also needed.

**Emneord (norsk):**

1. Leppefisk
2. fiske
3. populasjonsstruktur

**Subject heading (English):**

1. wrasse
2. fishery
3. population structure



**Prosjektleder**



**Programleder**

## Innholdsfortegnelse

BAKGRUNN .....	7
INNLEDNING .....	8
FISKE .....	10
Nasjonale data fra fiskeri.....	10
Lokale effekter av fiske.....	15
RESSURSSITUASJON LEPPEFISK.....	17
Habitat og utbredelse.....	17
Vekst, aldersfordeling og kjønnsmodning .....	18
Bevegelse og bestandsstruktur .....	22
Mengdemålinger av leppefisk og historiske trender .....	24
LEPPEFISK I AKVAKULTUR .....	28
Tap av innfanget leppefisk – innvirkning på bærekraft og etikk .....	28
Oppdrett av leppefisk .....	28
Sykdom og dødelighet hos leppefisk .....	28
Sykdomsproblemer hos oppdrettet berggylt .....	29
KONKLUSJON .....	29
Økologi -biologi .....	29
Bestandsvurdering .....	30
Effekter av fiske .....	30
Helse og velferd .....	30
KUNNSKAPSMANGEL OG FORSKNINGSBEHOV .....	31
Fiskeri.....	31
Biologi hos leppefisk.....	32
LITTERATURLISTE .....	33

## Bakgrunn

Lakselus er et økende problem for den store laksenæringen og for villaks og sjøørret i Norge. Kjemisk behandling er ett av tiltakene mot lus, mens bekjempelse av lus ved hjelp av leppefisk, som renseskisk, er et virkemiddel uten tilførsel av legemidler til det marine miljø. Denne biologiske avlusingsmetoden ble utviklet ved Havforskningsinstituttet på slutten av 1980-tallet (Bjordal 1988a,b, 1990). Utført på rett måte kan bruk av leppefisk være meget lønnsomt for oppdretterne sammenlignet med alle andre metoder vi kjenner for lusekontroll. Der det brukes leppefisk for å kontrollere lus i oppdrettsnæringen er det primært villfanget leppefisk som brukes. De mest aktuelle leppefiskene i oppdrettsnæringen er bergnebb, berggyllt og grønngyllt, men også gressgyllt og rødnebb benyttes som renseskisk. Over tid har det utviklet seg et fiske etter leppefisk i ulike regioner, og det foregår også utbredt overføringer av levende leppefisk mellom ulike regioner.

Fisket etter leppefisk har pågått siden 1988, med 1997 som et lokalt toppår, før bruken avtok. Grunnen til at bruken av leppefisk til avlusning stadig ble mindre utover i perioden 2000 – 2006 var at oppdretterne i 2000 tok i bruk lusemiddelet emamektin benzoat (Slice). Dette er et kjemisk stoff som tilsettes fôret og som er lett å bruke. De fleste droppet derfor leppefisk. Etter at det er vist at lakselusen mange steder har utviklet resistens mot Slice, har bruken av leppefisk til avlusning tatt seg opp igjen.

Et økende fiske, forflytting og bruk av leppefisk i oppdrettsnæringen har gitt flere utfordringer til hvordan dette fisket skal håndteres på en bærekraftig måte. Utover grunnforskning, har eksisterende forskning i stor grad fokusert på hvordan bruken av leppefisk i oppdrett av laksefisk kan effektiviseres og hvordan det kan drives oppdrett på leppefisk. Siden leppefisk som ressurs bare har en økonomisk verdi de siste årene, har det vært begrenset forskningsinnsats på denne fiskegruppen i vill tilstand og hvordan ville bestander responderer på fiske.

Denne rapporten gir en oppsummering av den sentrale forskningen som relaterer seg til leppefisk som høstingressurs gjort av Havforskningsinstituttet. Primært fokuserer rapporten på leppefisk i vill tilstand og den kunnskap vi har om ville bestander og deres biologi. Vi vil også peke på de utfordringene vi står overfor på ressursiden når fiske på disse artene øker og hvilke kunnskapshull som eksisterer.

Rapporten er inndelt i fem hovedkapitler. I *innledningen* gir vi først en kort bakgrunn over kjent basisbiologi hos de vanlige leppefiskartene i norsk farvann. *Fiske etter leppefisk* gir en kort oversikt over strukturen i fiskeriet etter leppefisk og hvilken betydning dette kan ha både nasjonalt og lokalt. *Ressurssituasjon leppefisk* oppsummerer noen studier som kan belyse hvordan bestandsstrukturen og bestandssituasjonen er for leppefisk i norske farvann. Her inkluderer vi også noen studier på basisbiologi som kan være av betydning for hvordan leppefisk responderer på et økt fiske. *Leppefisk i akvakultur* oppsummerer noe av den forskningen som relaterer seg til mengde fisk brukt i akvakultur. Dette er ikke en oppsummering av effektiv bruk av leppefisk i akvakultur, men omhandler den delen som påvirker etterspørselen etter leppefisk ettersom etterspørselen vil påvirke fisketrykket på



leppefisk. Rapporten avslutter med en konklusjon hvor vi også peker på kunnskapsmangel og behov for kommende forskningsinnsats.

## Innledning

Seks leppefiskarter er vanlige i norske farvann og artssammensetningen varierer geografisk. Bergnebb eller grønngylt dominerer tallmessig mange steder, fulgt av berggylt. Rødnebb/blåstål og gressgylt er mindre tallrike. Brungylt blir betraktet som sjelden i norske farvann. Grønngylt og gressgylt kan forveksles, men sikre kjennetegn for å skille disse er antall harde finnestråler i gattfinnen.



**Figur 1.** Bergnebb, gressgylt og rødnebb.

Foto: Erling Svensen

**Bergnebb:** Bergnebben (*Ctenolabrus rupestris*, eng: Goldsinny wrasse) er den minste av leppefiskene i norske farvann. På norskekysten forekommer bergnebben nordover til Troms, men den er lite tallrik nord for Trondheimsfjorden. Bergnebben lever hovedsakelig av små dyr som den plukker fra bunnen. Bergnebben gyter egg som flyter fritt i vannmassene.

**Berggylt:** (*Labrus bergylta*, eng: Ballan wrasse) er den største av leppefiskene våre. Den kan nå en størrelse på 50 cm, men oftest er den mye mindre. Berggylt er utbredt nordover til Trondheimsfjorden. I likhet med de andre leppefiskene holder hannene revir, ofte en stein eller annen flate. Hunnen kommer til hannen, og de har en gytelek der de svømmer rundt hverandre i en spiral oppover. Dette gjentar seg flere ganger før de gyter. Eggene faller ned og fester seg på bunnen. Hannen forsvare eggene mot inntrengere inntil de er klekket. Da flytter



hannen seg til et nytt område, tiltrekker seg hunner og starter det samme ritualet opp igjen. Berggylt er hermafrodit, som vil si at den kan skifte kjønn.

**Grønngylt:** (*Symphodus melops*, eng: Corkwing wrasse) er utbredt fra vestlige deler av Middelhavet og Marokko til Norge. I Norge er den vanlig langs kysten nordover til Trondheimsfjorden. I enkelte områder er den mer tallrik enn bernebb. Den lever fra fjæra og ned til ca. 30 meters dyp. Grønngylt kan bli opptil 25–30 cm, men er normalt 15–20 cm. I gytetiden bygger grønngylthannen et reir av alger som den vokter etter at hunnen har lagt eggene sine. Grønngylten har også hanner som er ”snikere”, det vil si at det er hanner som ser ut som hunner. Disse ”snikerhannene” har til og med gatt som ser ut som eggleggingsrør. De kan derfor komme nær gyteplassen og befrukte en del av eggene når gytingen pågår. Grønngyltens føde består for det meste av ulike små krepsdyr og muslinger.

**Gressgylt:** (*Centrolabrus exoletus*, eng: Rock cook) minner mye om grønngylt i levevis, men den er langt mindre tallrik. Gressgylt er også territoriedannende i gytetiden. Grønngylt lever på hardbunn og i ålegress og kan danne små stimer over steinur.

**Rødnebb/blåstål:** (*Labrus bimaculatus*, eng: Cuckoo wrasse), der rødnebb er hunnfisken og blåstål er hannfisken, ble lenge betraktet som to arter, og har derfor hatt to latinske og norske navn. Heretter brukes rødnebb om denne arten, dersom det ikke spesifikt er snakk om hannfisken. I utgangspunktet utvikler all yngelen seg til å bli hunner. De er rødoransje med tre svarte flekker i overgangen mellom bakre del av ryggfinnen og kroppssidene. Noen få utvikler seg til såkalte primære hanner, som også er røde. Når hunnene er minst sju år gamle kan de skifte kjønn og bli til sekundære hanner. Blåstålen er blå med mørk marmorering. Hunnen blir sjelden over 30 cm, mens blåstål kan bli 35 cm lang. Som de andre leppefiskene er rødnebb vanlig på grunt vann, gjerne med hard bunn med tang og tare. Hannen bygger reir av alger mellom steiner eller i sprekker, og en hann har gjerne et harem av hunner. Føden består av ulike krepsdyr, muslinger og snegler.

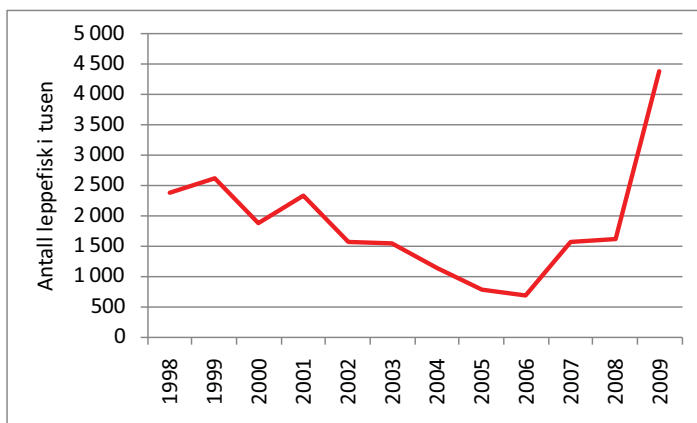
**Brungylt:** (*Acantholabrus palloni*, eng: Scale-rayed wrasse) blir betraktet som sjelden i norske farvann, men rapporter fra dykkere tyder på at den er mer vanlig enn man tidligere har trodd. Det er også funnet større konsentrasjoner av denne i Hardangerfjorden gjennom EPIGRAPH-prosjektet. Biologien til brungylt er lite kjent.

De ulike leppefiskartene som blir fisket i forbindelse med bruk av leppefisk i lakseoppdrett har forskjellig forventet levetid i naturen. De lengstlevende er bergnebb og berggylt som kan bli mellom 20 og 25 år. Forventet levetid for de andre to artene, grønngylt og gressgylt, er under 10 år. Leppefiskene gyter om våren og sommeren, men man kjenner ikke gytetiden til de ulike artene mer presist.

## Fiske

### Nasjonale data fra fiskeri

I Norge startet målrettet fiske etter bergnebb i 1988. I norsk lakseoppdrett økte bruken av leppefisk fra omkring 1 000 fisk i 1988 til rundt 3,5 millioner i 1997. Etter en gradvis nedgang til under 1 million i 2005-2006, ser vi nå en kraftig økning i oppdretternes bruk av villfanget leppefisk som renseskisk. Dette er tall fra Fiskeridirektoratets statistikk om bruk av leppefisk i produksjon av laks og regnbueørret (Tabell 1 og Figur 2). Statistikken viser at rundt 4,4 millioner leppefisk ble brukt til dette formål i 2009. Denne statistikken er basert på årlig rapportering (innen mars måned året etter) fra oppdretter av antall og verdi av leppefisk kjøpt og brukt til avlusing av sine anlegg samlet per fylke. Rapporteringen inneholder ikke opplysninger om art, størrelse eller mengde (vekt). Det opplyses bare om hvilket år man har kjøpt denne leppefisken, og i hvilket fylke oppdrettsanlegget ligger, men ikke i hvilket fylke leppefisken er fanget. Antar vi en gjennomsnittsvikt på 50 gram per leppefisk så tilsvarer knapt 4,4 millioner leppefisk knapt 220 tonn. Dette samsvarer med omsatt kvantum iflg. sluttseddelstatistikken (se nedenfor) på 206 tonn i 2009 (Tabell 2).



**Figur 2.** Antall leppefisk brukt som renseskisk på laks. Kilde: Fiskeridirektoratets statistikk om bruk av leppefisk i produksjon av laks og regnbueørret.

Tabellene 2-4 viser opplysninger hentet fra Fiskeridirektoratets Landings- og sluttseddelregister for årene 2008–2010. Statistikken vist i denne rapporten er hentet ut 10. desember 2010. I henhold til *Forskrift om opplysningsplikt ved landing og omsetning av fisk* (J-156-2010) skal omsatt leppefisk registreres på sluttseddel. Vi har ikke tatt med år lenger tilbake enn 2008, da vi har grunn til å tro at registrering av leppefisk på sluttseddel har vært mangelfull og mer tilfeldig tidligere. Foreløpige tall for 2010 viser at det har blitt fisket vel 440 tonn leppefisk; dette er over dobbelt så mye som i fjor og nesten ti ganger mer enn i 2008. Tabell II viser at det meste fanges på Vestlandet mellom Stad og Lindesnes (område 28 og 08), etterfulgt av Møre (07) og Skagerrakkysten øst for Lindesnes (09). Det blir rapportert fangster av leppefisk nord til og med Vestfjorden (00), med noen spredte fangster også rapportert tatt i Troms (04) og Finnmark (03).

**Tabell 1.** Bruk av leppefisk i produksjonen av laks og regnbueørret fordelt på fylke. Basert på årlige rapporter fra oppdretter. Antall i 1000 stk. Verdi i 1000 kroner.

Kilde: Fiskeridirektoratet (oppdatert pr. 10.06.2010).

Fylke (County)	2009 <sup>1</sup>		2008		2007		2006		2005		2004	
	Antall (number)	Verdi (Value NOK)	Antall (number)	Verdi (Value NOK)	Antall (number)	Verdi (Value NOK)	Antall (number)	Verdi (Value NOK)	Antall (number)	Verdi (Value NOK)	Antall (number)	Verdi (Value NOK)
Finmark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Troms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nordland	182	1956	62	594	30	263	7	60	71	595	131	890
Nord-Trøndelag	237	1613	91	624	0	0	0	0	31	197	60	400
Sør-Trøndelag	215	2019	14	130	13	120	0	0	24	177	24	173
Møre og Romsdal	374	1921	30	167	92	758	70	512	169	1096	220	1661
Sogn og Fjordane	175	971	0	0	1	5	0	0	26	116	13	54
Hordaland	2052	12617	887	3591	1003	4272	479	1548	203	726	480	1701
Rogaland	982	6275	376	2083	300	1129	126	120	141	689	116	558
Øvrige fylker	154	1267	152	902	124	953	0	0	115	670	90	620
Totalt/Total	4372	28640	1612	8091	1564	7499	682	2240	781	4268	1134	6058

<sup>1</sup>Foreløpige tall

**Tabell 2.** Rapportert fangst (i kg) av leppefisk i 2008-2010 per måned og statistisk område ifølge Fiskeridirektoratets sluttseidestatistikk. For 2010 viser tabellen det som er rapportert per 10. desember 2010.

ÅR	Område	MÅNED												Totalt	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>2008</b>	Stad-Austevoll (28)												228		1 099
	Austevoll-Lindesnes (08)	5	3	30	208	6 499	7 126	8 919	5 498	4 535	8 055				40 877
	Øst for Lindesnes (09)	42	170	136	370	70	1 232	1 713	1 588	6	46	150	1 247		6 768
	<b>Totalt 2008</b>	<b>42</b>	<b>175</b>	<b>139</b>	<b>400</b>	<b>278</b>	<b>7 730</b>	<b>8 839</b>	<b>10 507</b>	<b>6 376</b>	<b>4 580</b>	<b>8 433</b>	<b>1 247</b>		<b>48 744</b>
<b>2009</b>	Vestfjorden (00)						1 027	373	351	192	42	171		2 155	
	Støtt-Froan (06)						518	1 798	2 440	378	264	14		7 528	
	Froan-Stad (07)						315	3 793	3 975	4 674	671	134		16 111	
	Stad-Austevoll (28)				34	3 483	14 208	15 534	15 389	13 672	1 457	5 237		69 013	
	Austevoll-Lindesnes (08)	35				70	6 480	12 450	19 010	28 608	10 938	17 952		95 544	
	Øst for Lindesnes (09)	50	47	57	21		1 327	3 132	4 215	5 123	500	548	216	15 236	
<b>Totalt 2009</b>	<b>85</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>21</b>	<b>104</b>	<b>12 123</b>	<b>35 482</b>	<b>44 722</b>	<b>55 886</b>	<b>30 353</b>	<b>20 934</b>	<b>5 771</b>		<b>205 586</b>	
<b>2010</b>	Øst-Finnmark (03)													334	
	Vest-Finnmark-Troms (04)									24				24	
	Vesterålen-Lofoten (yttersida) (05)													46	
	Vestfjorden (00)						736	3 341	5 921	9 182	4 097	615		23 892	
	Støtt-Froan (06)	473	34				523	3 848	5 871	5 969	3 342	337		20 395	
	Froan-Stad (07)	12				150	1 796	11 080	20 305	23 570	12 933	6 338	46	76 230	
	Stad-Austevoll (28)						5 789	21 750	41 062	26 092	33 085	8 928		136 707	
	Austevoll-Lindesnes (08)					814	14 195	22 751	24 791	25 848	19 588	13 626	193	121 806	
	Øst for Lindesnes (09)	5	20		55	1 123	6 912	10 862	16 321	20 711	3 810	1 256		61 074	
	<b>Totalt 2010</b>	<b>490</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>2 087</b>	<b>29 976</b>	<b>73 967</b>	<b>114 271</b>	<b>111 417</b>	<b>111 417</b>	<b>76 855</b>	<b>31 100</b>	<b>239</b>		<b>440 509</b>
<b>Totalt</b>	617	276	196	475	2 468	49 829	118 287	169 499	173 678	111 788	60 467	7 257		<b>694 839</b>	



Sluttseddelstatistikken viser at en større del av leppefisken i 2010 blir rapportert på art enn tidligere, og bare en mindre del som 'Annen leppefisk' (Tabell 3). Med forbehold om at rapporteringen på art er riktig så er dette gledelig og helt nødvendig for å få til en riktig ressurskartlegging og – forvaltning. For 2009 ser vi imidlertid at det store ikke-artsbestemte kvantum 'Annen leppefisk' på over 95 000 kg i all hovedsak stammer fra område 08 (Austevoll-Lindesnes). For de andre områdene er rapporteringen på art tilsynelatende bra også i 2009. Tabell 4 viser en mulig total artsfordeling på områder i 2009 dersom vi antar samme artsfordeling på det ikke-artsbestemte kvantum i 2009 som så langt i 2010 i område 08.

**Tabell 3.** Rapportert fangst (i kg) av leppefisk i 2008-2010 fordelt på art ifølge Fiskeridirektoratets sluttseddelstatistikk. For 2010 viser tabellen det som er rapportert per 10. desember 2010. Tabellen viser også fangsten i 2010 omgjort til antall ved bruk av omregningsfaktorene i tabell V.

Art	Fangstår			Totalt (kg)	Antall
	2008	2009	2010	2008-2010	2010
Bergylt	5 660	95 551	135 863	237 074	1 104 576
Bergnebb	1 842	8 284	152 009	162 135	6 333 721
Gressgylt	-	-	31	31	687
Grøngylt	611	6 207	150 388	157 206	3 341 958
Annen leppefisk	40 631	95 509	2 218	138 357	35 766
<b>Totalt</b>	<b>48 744</b>	<b>205 586</b>	<b>440 509</b>	<b>694 839</b>	<b>10 816 707</b>

**Tabell 4.** Rapportert fangst (i kg) av leppefisk i 2009-2010 fordelt på art og område ifølge Fiskeridirektoratets sluttseddelstatistikk per 10. desember 2010. Fangsten i område 08 i 2009 var for det aller meste ikke fordelt på art. Ved fordeling på art i 2009 har man antatt at 'Annen leppefisk' var fordelt på art tilsvarende artsfordelingen rapportert fra dette området i 2010.

<b>Berggylt</b>			<b>Bergnebb</b>		
Område	2009	2010	Område	2009	2010
Øst-Finnmark (03)	-	3	Vest-Finnmark-Troms (04)		24
Vestfjorden (00)	2 155	4 860	Vesterålen-Lofoten (yttersida) (05)		46
Støtt-Froan (06)	7 497	2 986	Vestfjorden (00)		19 032
Froan-Stad (07)	11 774	14 320	Støtt-Froan (06)	31	17 409
Stad-Austevoll (28)	69 013	60 291	Froan-Stad (07)	3 831	46 379
Austevoll-Lindesnes (08)	28 685	38 664	Stad-Austevoll (28)		23 531
Øst for Lindesnes (09)	5 113	14 739	Austevoll-Lindesnes (08)	16 793	21 243
			Øst for Lindesnes (09)	4 422	24 346
<b>Totalt</b>	<b>124 236</b>	<b>135 863</b>	<b>Totalt</b>	<b>25 077</b>	<b>152 010</b>
<b>Grøngylt</b>			<b>Gressgylt</b>		
Område	2009	2010	Område	2009	2010
Froan-Stad (07)	506	13 646	Stad-Austevoll (28)	-	25
Stad-Austevoll (28)		52 860	Austevoll-Lindesnes (08)	-	6
Austevoll-Lindesnes (08)	50 066	61 894			
Øst for Lindesnes (09)	5 701	21 988			
<b>Totalt</b>	<b>56 273</b>	<b>150 388</b>	<b>Totalt</b>	<b>-</b>	<b>31</b>

Fisket starter i juni, øker så fremover til og med september, for så å avta frem mot jul. Doblingen av oppfisket kvantum i 2010 sammenlignet med året før (2009) skyldes en kraftig økning i fangsten av bergnebb og grøngylt, mens fangsten av berggylt, som mange hevder er den mest effektive leppefisker til avlusning, viser en mindre økning. I 2010 er det også rapportert fangst av 31 kg gressgylt, det meste fra område 28 (Stad–Austevoll).

Over halvparten av leppefisker fiskes med spesialkonstruerte teiner, og nesten halvparten med ruser, for det meste åleruser. Et ubetydelig kvantum rapporteres fisket med settegarn. Det er en klar geografisk trend i hvilken redskap som brukes ved at bruken av åleruser øker sørover langs kysten. Nord for Stad blir det stort sett bare brukt teiner, mens åleruser i hovedsak dominerer på Skagerrakkysten. På Vestlandet mellom Stad og Austevoll brukes mest teiner, så er det mest åleruser som benyttes mellom Austevoll og Lindesnes. Instituttet er også kjent med at det utvikles og tas i bruk spesialbygde leppefisk-ruser.

Siden vi har grunn til å tro at statistikken ”bruk av leppefisk i produksjon av laks og regnbueørret” i stor grad rapporterer leppefisker til det fylket som lakseoppdrettet ligger og ikke hvor leppefisker er fisket, og vi ser et visst samsvar mellom fylkesfordelingen i denne statistikken og område fordelingen i sluttseddelstatistikken, så bør dette kontrolleres nærmere om sluttseddelstatistikken virkelig viser fangstområdet.

Fangstkvantumet som rapporteres i sluttseddelregisteret er i kg, men leppefisker omsettes i antall. Omregningen til kilo skjer ved innrapportering til Fiskeridirktoratet. På Fiskeridirktoratets hjemmesider<sup>1</sup> under ”noen omregningsfaktorer” finnes omregnings-faktorer for leppefisk (Tabell 5). Det bør tas stikkprøver av fisket og omsatt leppefisk for å se hvor godt disse omregningsfaktorene stemmer med de faktiske forhold. Ved bruk av disse omregningsfaktorene viser sluttseddelstatistikken at det per 10.12.2010 har blitt rapportert fisket 10,8 millioner leppefisk, og at bergnebben i antall utgjør over halvparten av dette.

**Tabell 5.** Fiskeridirktoratets omregningsfaktorer for leppefisk – fra antall til kg levende vekt. ”Faktor” i tabellen tilsvarer med andre ord gjennomsnittsvekten (i kg) av henholdsvis berggylt, bergnebb og grøngylt i de kommersielle fangstene.

Artskode	FAO	Artsnavn	Produkt-	Tilstand	Måle-	Faktor	Merknad
NS9400	kode	NS9400	tilstandskode	NS9400	enhet		
			NS9400				
1691	BGY	Berggylt	100	Levende	stk.	0,123	På seddel er ført antall leppefisk. Faktor omregner fra antall leppefisk til kg levende vekt
1693	WRA	Bergnebb	100	Levende	stk.	0,024	På seddel er ført antall leppefisk. Faktor omregner fra antall leppefisk til kg levende vekt
1694	WRA	Grøngylt	100	Levende	stk.	0,045	På seddel er ført antall leppefisk. Faktor omregner fra antall leppefisk til kg levende vekt

<sup>1</sup> <http://www.fiskeridir.no/fiske-og-fangst/omregningsfaktorer>

Fiskeren får godt betalt. Det blir opplyst om kilopriser fra 85 kroner til 300 kroner, eller en stykkpris på 6-15 kroner.

Lakseoppdretterne ønsker størrelser av leppefisk som samsvarer med maskevidden eller omfaret av laksemerdene for å redusere rømning av leppefisk. I Tabell 6 nedenfor vises maskevidde i laksemerd versus leppefiskstørrelse. Denne tabellen som er gitt oss av Johan Solgaard, Raumagruppen/Salmar, er basert på kandidatoppgaven ”Rømning av leppefisk i forhold til maskevidde på not” av Marius Moe og Eivin Ildhusøy (Høgskolen i Ålesund, 2006).

**Tabell 6.** Maskevidde i laksemerd versus leppefiskstørrelse.

Omfar	Halvmaske mm	Bergnebb cm	Grønnlyt cm	Berggyt cm
40	15,5	11+	11+	11+
38	16,5		11+	
35	18	12,5+	12+	13+
30	21		14+	
28	22,5			
25	25,5		17+	19+
22	29		18+	20+

Makslengde berggyt 25 cm

### Lokale effekter av fiske

Gjørøster (2002) undersøkte fangstene i et kommersielt fiske etter bergnebb i Arendalsområdet på Skagerrakkysten i perioden 1994–1998 (Tabell 7). Fisket ble gjennomført med teiner med stålnetting, 105 cm lange og med en diameter på 31 cm. Som agn ble det brukt knust krabbe og rekeavfall. Teinene ble plassert på steinet bunn med tang og tare og på dyp fra 5 til 10 m og trukket fra 1 til 3 ganger per dag. Fangsten per teine kunne være opptil 390 fisk, men middelfangstene var 25,8, 18,8, 46,9, 42,7, 55,5 for 1994, 1995, 1996, 1997, og 1998, respektivt.

I 1997 gav 10 % av teinene mer enn 90 fisk, i 1998 var det 9 % av alle teinene som gav tilsvarende fangster. For de andre årene varierte prosenten av rusene som gav mer enn 90 fisk, mellom 0,1 og 3 %. Andelen av teinene som gav mindre enn 10 fisk avtok fra 40 % i 1995 til 1 % i 1998. Disse endringene reflekterer nok også fiskerens læringskurve siden han hadde liten erfaring med leppefisk før fisket startet i 1994.

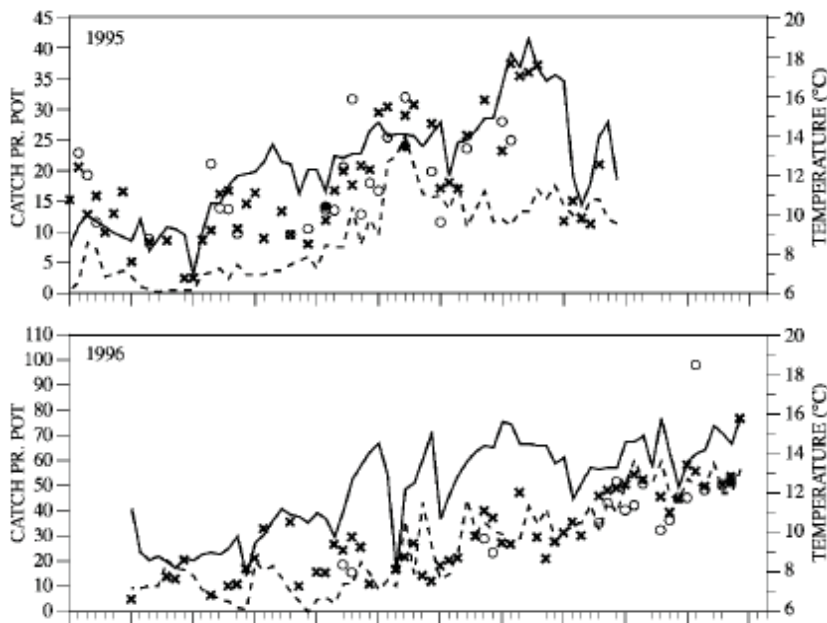
Fangstratene var avhengige av temperatur (Figur 3). De dataene som ble samlet inn gav ingen indikasjoner på at fisket hadde noen negativ effekt på bestanden av bergnebb.

I en upublisert studie fra Flødevigen, Arendal, fra 1997 (Julliard et al.), ble leppefisk av forskjellige arter merket med ”t-bar”-merker (eksterne plastmerker forankret i huden). Fisken ble fanget i ruser som var satt tett rundt et lite skjær (total omkrets 200–300 meter) i perioden

august til oktober. Det ble i gjennomsnitt trukket ruser hver 2,5 dag. Totalt ble det fanget 2305 fisk bestående av 1475 forskjellige individer, og 830 gjenfangster. Det var i denne studien mulig å beregne en omtrentlig populasjonstørrelse for bergnebb og hvor stor del av populasjonen som ble fanget ved hver fangstepisode. Populasjonen i dette tilfellet vil være de fiskene som er tilgjengelig for fangst i området, men siden forsøket var begrenset i tid, kan ikke dette nødvendigvis betraktes som en bestand.

**Tabell 7.** Oversikt over antall teiner, antall fisk og fangst pr ruse for årene 1994 til 1998 i et kommersielt fiske i Arendalsområdet (fra Gjørseter 2002).

Year	Period	Days fished	No. of pots	No. of fish	Fish per pot	Temp °C at 1 m max-min
1994	18 May – 26 June	42	3292	59981	18,76	11,2-19,5
1994	23 Aug – 3 Sep	7	505	37154	73,57	16,1-18,3
1995	9 May – 8 July	60	2691	49636	18,45	10,5-18,9
1996	16 May – 24 July	69	1537	52082	33,89	7,8-15,8
1996	16 Sep – 21 Sep	6	169	27864	164,88	14,4-15,5
1997	17 May – 3 July	47	1732	74009	42,73	9,3-17,6
1997	8 Aug – 11 Aug	4	133	2936	22,08	21,0-21,3
1998	15 May – 10 July	37	928	51106	55,49	9,5-17,0



**Figur 3.** Fangst pr teine (antall fisk) i årene 1995 (øverst) og 1996 (nederrst). Punkter angir fangst ved første, andre og tredjegangs trekking av teine på samme dag (forskjellige symboler). Heltrukket linje er temperatur ved 1 meters dyp, striplet linje er temperatur målt ved 19 m dyp.

Ved bruk av fangst–gjenfangstmodellering tydet det på at så mye som 50 % av den merkede fisken døde umiddelbart etter merking og at opp mot 10 % mistet merkene i løpet av studiet. Den daglige fangstraten ble beregnet til 10 % av populasjonen. Dette kan vurderes som en studie av en fiskeindustert dødelighet. Estimatenes av populasjonstørrelse lå fra 253–2828 individer, men mest sannsynlig var populasjonen ved begynnelsen av studiet 1000–1200 individer. Gjennom studieperioden var det en konsekvent reduksjon i estimatenes av antall individer i populasjonen. Dette var i overensstemmelse med at populasjonen ble redusert av den forholdsvis høye dødeligheten som ble observert. Det ble beregnet at etter 1 måned var den lokale populasjonen redusert med omtrent 70 %.



## Ressurssituasjon leppefisk

### Habitat og utbredelse

Alle leppefiskartene vi har i norske farvann trives på forholdsvis grunt vann. Deres respektive leveområde/habitat overlapper i stor grad, men når flere arter er til stede i et område vil de grovt fordele seg i forskjellige dybdesoner og/eller etter bølgeeksponeringsgrad (Hilldén 1984). Berggyllt takler eksempelvis høy eksponering bedre enn de andre artene, og i slike områder finnes den i hele vannsøylen, mens den trekker dypere når andre leppefisk er til stede.

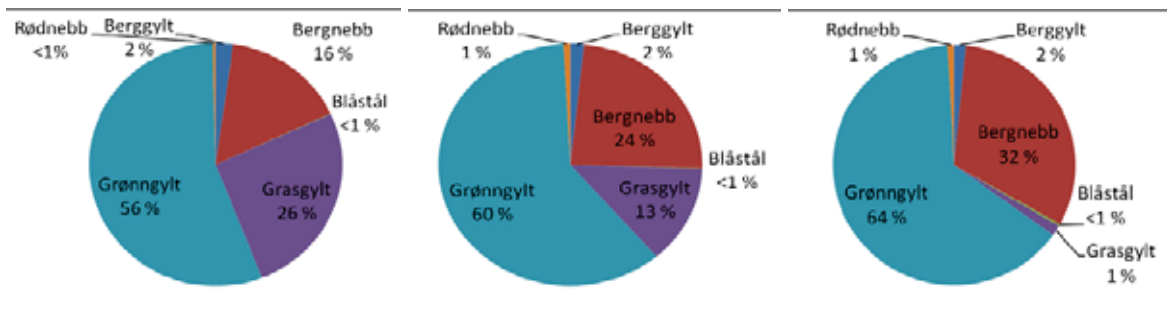
I en studie av habitatvalg (Thangstad 1999) ble det ikke funnet sterk assosiasjon mellom forskjellige arter og forskjellige habitater, men muligheten til å skjule seg i steinur og/eller tareskog er viktig i hvert fall for bergnebb og grønngyllt. I tillegg lager grønngyllthannen et reir av alger i gytetiden, noe som sikkert kan forklare noe av dens assosiasjon til algebeltet. Den høye graden av overlapp i valg av habitat ble konkludert med å kunne ha opphav i forskjellig fødevalg innen samme habitat. Leppefisk er generalister med et bredt fødevalg, men kan etter behov spesialisere seg på forskjellige typer føde. Gressgyllt for eksempel har et lite munnparti som er velutviklet til å beite på trekantmark (*Pomatoceros triqueter*).

Andre undersøkelser har vist en viss tendens til forskjeller i habitat. En strandnotundersøkelse i Risør- og Arendalsområdet (Gjøsæter 2002b) viser at bergnebben foretrekker hardbunn med vegetasjon, selv om den er forholdsvis lite kresen mht. habitater. Selv om det er en viss preferanse for middels eksponering, går den fra beskyttet fjord til eksponert kyst. Ferskvannspåvirkning så heller ikke ut til å være noe stort problem. Ved store tettheter kan bergnebb danne små stimer som hos gressgyllt, men da gjerne over mer marginale habitattyper som ålegressenger. Gressgyllt var på lik linje mest assosiert med steinete substrater, mens forekomster av grønngyllt syntes mest styrt av dekningsgrad av tang og tare. En mulig grunn for forskjeller i habitatasosiasjon kan være forskjeller i foretrukket gytesubstrat.

Andre miljøvariabler vil også spille inn på hvor vi finner leppefisk. Leppefisk er varmekjær, og temperatur kan dermed forklare mange forskjeller i fordeling og aktivitet (Thangstad 1999). Det er påvist at leppefisk går inn i en lett dvaletilstand (*torpor*) ved temperaturer under ca. 5 °C. Om vinteren på grunt vann i norske farvann kan bergnebb ofte observeres kilt fast i sprekker og under steiner, tilsynelatende ubevegelig. Under innsamling av levende individer i februar–mars ble flere arter leppefisk stort sett observert i 10–20 meters dyp. De var i stand til å reagere på fare, men sto ellers stille (Jørstad et al. 1993, 1993b, 1993c, Sundet 1993, Jørstad et al. 1994). En slik temperaturpreferanse vil dermed gi opphav til sesongmessig vertikalvandring.

Et stort materiale av leppefisk fra Lysefjorden i Hordaland (Skiftesvik, upublisert.) viser sesongmessig variasjon av arter i fangstene. Fangsten av leppefisk ble foretatt med ruser på tre lokaliteter tre ganger i løpet av sesongen i årene 1997–1998–1999. All fisk ble artsbestemt, lengdemålt og kjønnsbestemt der det var mulig, dvs. i gytisesongen. All fisk over 9 cm ble merket og satt ut igjen på samme lokalitet de var fanget, all fisk under 9 cm ble lengdemålt og

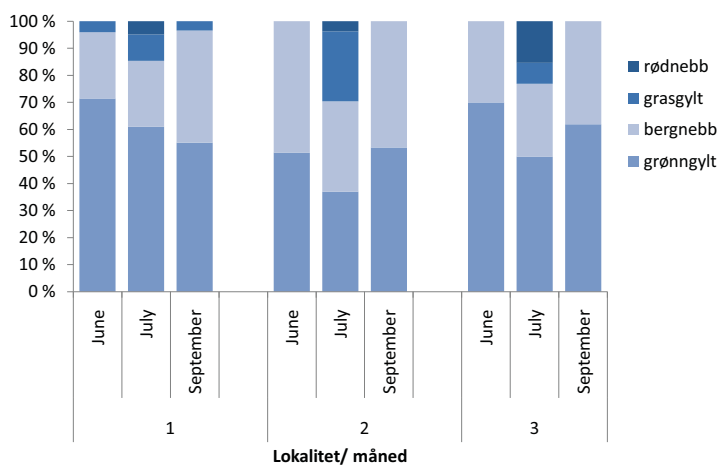
satt ut igjen på fangststedet. Av totalfangsten (10 000 – 11 000 fisk) fra alle lokalitetene, alle år, var fordelingen: grønnnylt 59%, bergnebb 23%, gressnylt 15%, berggylt 2% og rødnebb 2%. Figur 4 viser artsammensetningen ved de tre fangsperiodene juni, juli og august.



**Figur 4.** Viser fra venstre mot høyre henholdsvis sammensetning av arter i juni, juli og august.

Den mest markante forskjellen er at andelen gressnylt reduserest gjennom sesongen fra 26% i juni til 1% sent i august. Andelen av bergnebb øker i samme periode fra 16% til 32%. Endringene i andelen av grønnnylt i fangstene er ubetydelig.

Dette datasettet viser også en påvirkning av eksponeringsgrad på sammensetningen av arter i fangstene. Av de tre lokalitetene som ble fisket var 1 var minst eksponert, lokalitet 2 mest og 3 en plass mellom de to.



**Figur 5.** Fordelingen av arter på tre ulike lokaliteter med forskjellig grad av eksponering. 1 er minst eksponert, 2 er mest eksponert og 3 er en mellomting.

### Vekst, aldersfordeling og kjønnsmodning

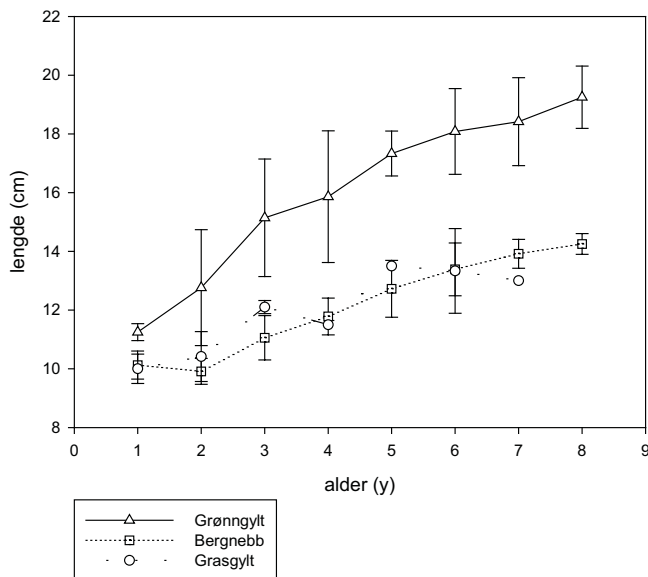
Individuell vekst vil være en viktig parameter med tanke på hvor fort en bestand vil kunne bygge seg opp etter et hardt fiske. Alder og størrelse ved kjønnsmodning vil også være viktige for hvor raskt en bestand responderer på fiske. Langsom vekst og høy alder ved kjønnsmodning vil kunne gi uønskede langtidseffekter på en bestands rekrutteringsevne.

Under fiske i Lysefjorden i Hordaland i 1999 (Skiftesvik, upublisert) ble ca. 1000 fisk tatt ut for alderslesing (lesing av otolitter). Figur 6 viser målt lengde ved forskjellig alder for bergnebb, grønnnylt og gressnylt. Størrelsesområdet for fisken som blir fisket er 10 til 12 cm

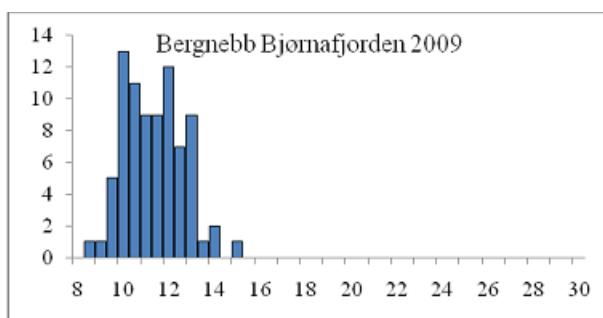
og oppover. Grønngylden vokser mye hurtigere enn de andre to artene og vil komme inn i fangstene ved en lavere alder enn de andre to artene her.

Basert på dette aldersmaterialet kan vi se at bergnebb vokser til de størrelser som er aktuelt å bruke i lakseoppdrett 2 til 3 år senere enn for eksempel grønngylt. Et eventuelt overfiskes direkte innvirkning på rekrutteringen inn i fisket vil derfor først bli sett hos grønngylt, mens det kan ta flere år før vi ser utslag på rekrutteringen inn til fisket på bergnebb. Det vil trolig ta lengre tid å bygge opp igjen en bestand av bergnebb enn grønngylt.

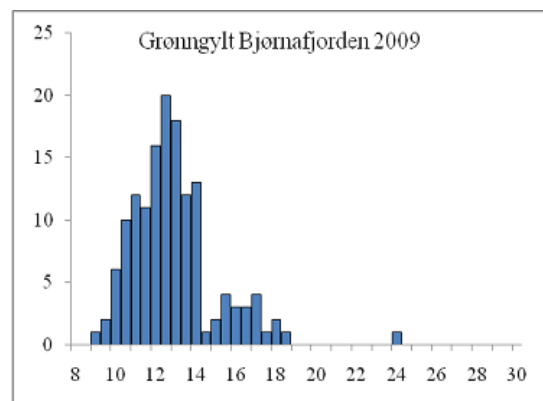
Ulike aldersgrupper vil kunne dominere forskjellige populasjoner. Videre vil også forskjellige størrelser av fisk være forskjellig representert i fangster i ulike redskap. Fisketrykket er dermed ulikt på fisk av forskjellige lengde og alder. Figurene 7 og 8 viser to slike lengdefordelinger for bergnebb og grønngylt fisket med ruser i Bjørnafjorden i 2009 (nærmere omtalt under, Tabell 7). Ved å studere lengdefordelinger over tid vil vi kunne si noe om den relative påvirkningen av et fiske på alders- og lengdefordelingene.



**Figur 6.** Forhold mellom alder og total lengde hos bergnebb, berggyld og grønngylt.

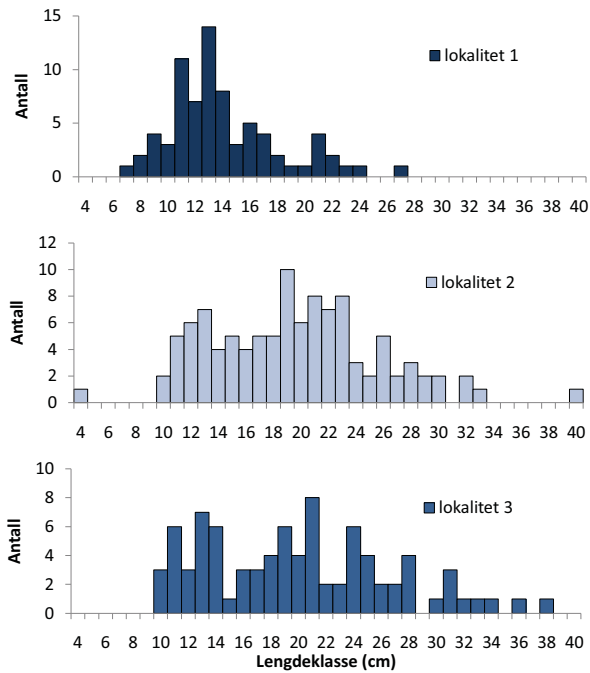


**Figur 7.** Lengdefordeling av bergnebb i Bjørnafjorden i 2009.

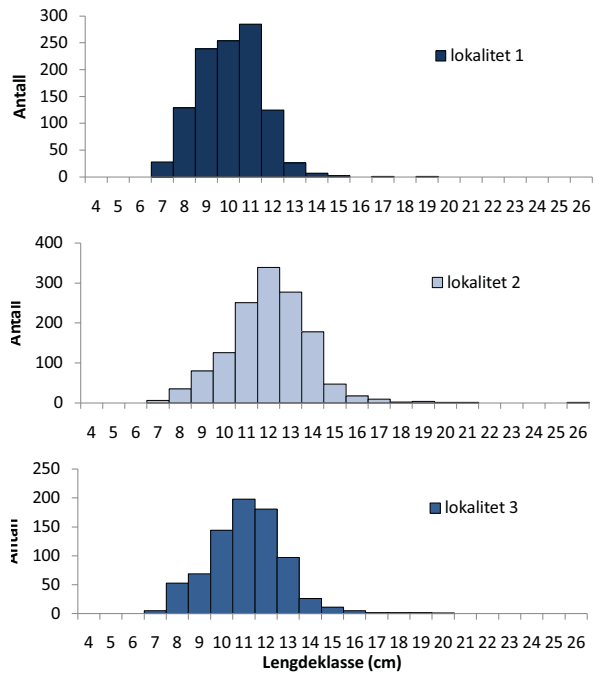


**Figur 8.** Lengdefordeling av grønngyld i Bjørnafjorden i 2009.

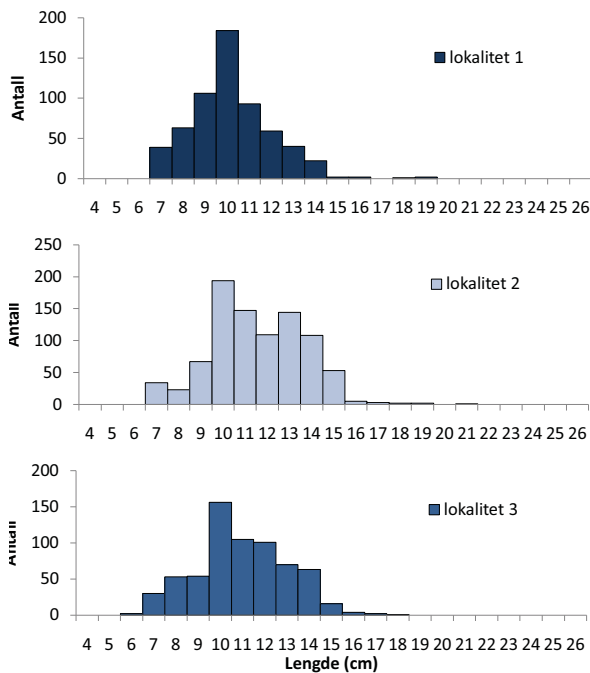
Basert på alle fangstene av fisk fra Lysefjorden i Hordaland (Skiftesvik, upublisert) kan vi lage størrelsesfordelinger basert både på art og fra forskjellig grad av eksponering.



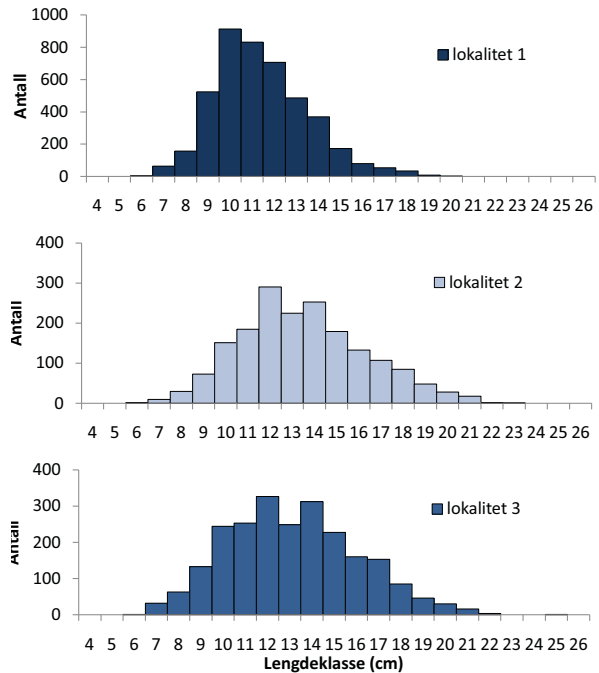
**Figur 9.** Berggyllt fanget på tre lokaliteter (1 er minst eksponert, 2 mest eksponert), tre fangstperioder i løpet av hvert år i tre år (1997-1999).



**Figur 10.** Bergnebb fanget på tre lokaliteter (1 er minst eksponert, 2 mest eksponert), tre fangstperioder i løpet av hvert år i tre år (1997-1999).

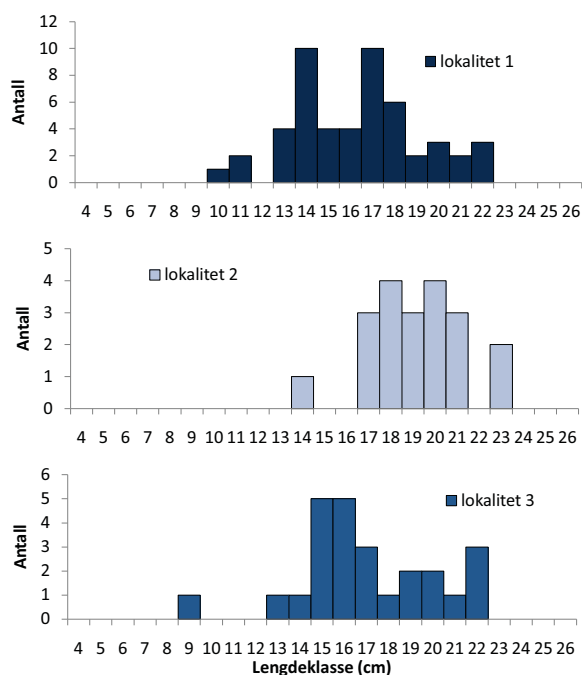


**Figur 11.** Gressgyllt fanget på tre lokaliteter (1 er minst eksponert, 2 mest eksponert), tre fangstperioder i løpet av hvert år i tre år (1997-1999).



**Figur 12.** Grønngyllt fanget på tre lokaliteter (1 er minst eksponert, 2 mest eksponert), tre fangstperioder i løpet av hvert år i tre år (1997-1999).

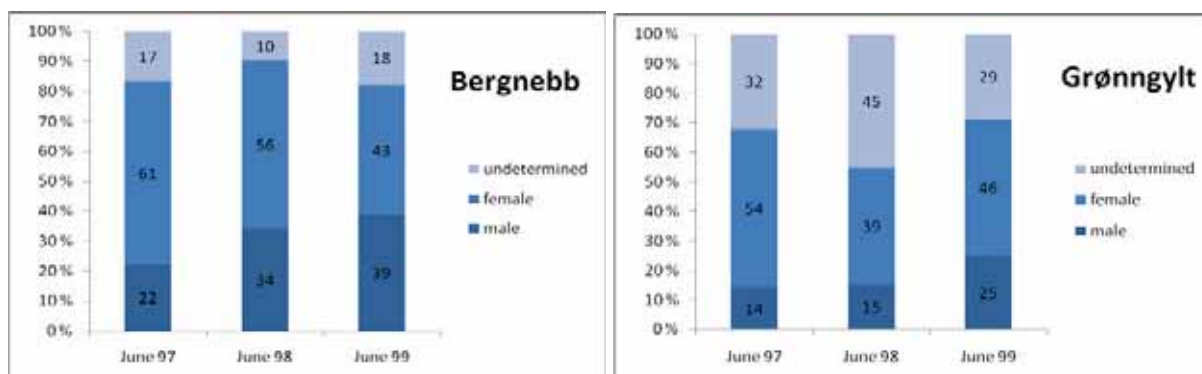




**Figur 13.** Rødnebb fanget på tre lokaliteter (1 er minst eksponert, 2 mest eksponert), tre fangstperioder i løpet av hvert år i tre år (1997-1999).

Når en ser på hver art og hver lokalitet for seg, ser en at lokalitet 1, den minst eksponerte, har en lengdefordeling som er forskjøvet mot mindre individer for de fleste artene.

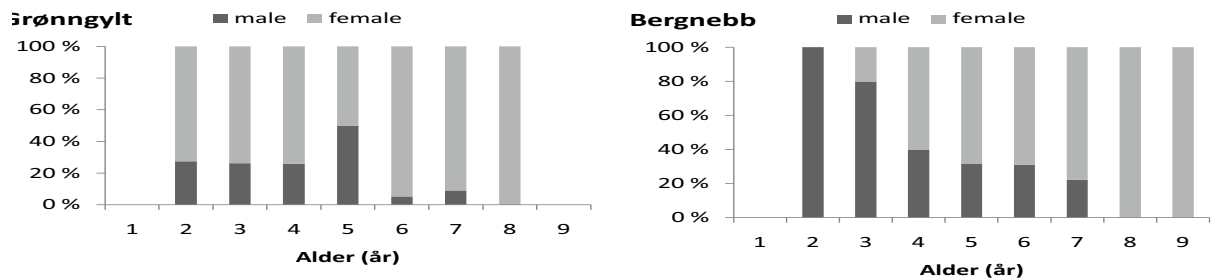
Under fangsten i juni, som sammenfaller med gytetidspunktet for leppefisken i området, ble fisken kjønnsbestemt. En del fisk ble definert som ubestemt og det var oftest fisk som ikke var kjønnsmoden enda. Data fra fangstene de tre årene viser at kjønnsfordelingen ikke er den samme fra år til år. Andelen av bergnebbhanner økte gjennom de tre årene fra 22% til 39%, og andelen hunner gikk ned fra 61% til 43% fra -97 til -99. For grønnngylten er det også variasjon, men ikke den samme trenden som for bergnebb. Hos grønnngylt utgjør andelen av ”ubestemt” en varierende og stor andel av fangsten i juni med den største andelen i -98 der den utgjør hele 45% av fangsten.



**Figur 14.** Fordeling av umodne og kjønnsmodne, hanner og hunner av bergnebb til høyre og grønnngylt til venstre.

For grønnngylt finner vi kjønnsmodne fisk, både hanner og hunner alt ved 2 års alderen, for bergnebb er det bare kjønnsmodne hanner ved samme alder. Andelen hanner går ned med

alder hos bergnebb, mens andelen hunner går opp. I materiale fra denne undersøkelsen er alle bergnebb over 8 år hunner. Hos grønngylt er andelen av hunner høyest hos de eldste individene.

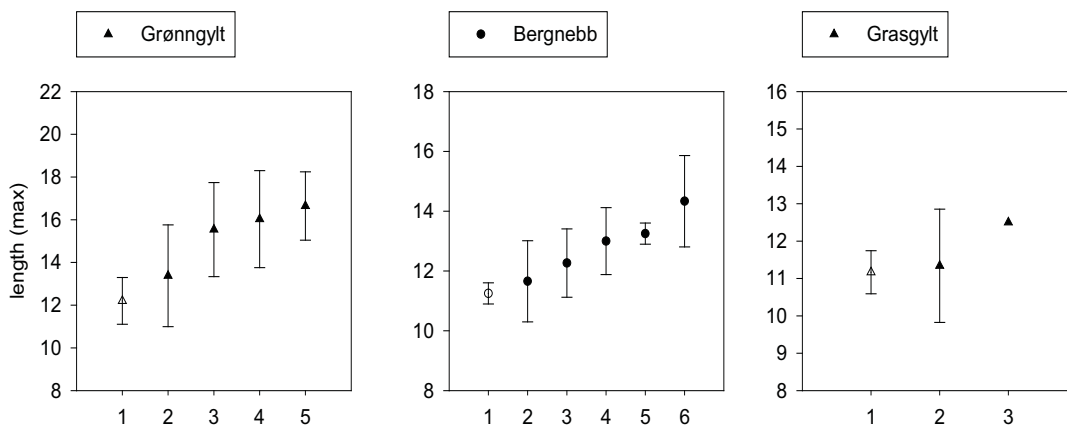


Figur 15. Kjønnssammensetningen for grønngylt og bergnebb.

### Bevegelse og bestandsstruktur

Naturlig migrasjon (vandring) og spredning av avkom er avgjørende for bestandsstrukturen hos fisk. Lite bevegelse og spredning av avkom vil føre til en finskala bestandsstruktur med mange små lokale bestander. Bestandsstrukturen vil være avgjørende for hvordan vi kan observere endringer i mengde fisk etter et hardt fiske. Bevegelse vil også være avgjørende for i hvilken grad individer vil kunne vandre til områder som er utfisket og dermed gjenoppbygge disse.

Ved merking og gjenfangst av leppefisk har det vært mulig å studere bevegelse og spredning av voksne individer. Studiene viser at de fleste gjenfangstene blir tatt ikke så langt fra der fisken ble merket i første omgang. Flere fisker av forskjellig art ble fanget gjentatte ganger i de samme rusene (Skiftesvik upublisert).



Figur 16. Sammenheng mellom størrelse og antallet ruser hver enkelt fisk er gjenfanget i for henholdsvis grønngylt, bergnebb og gressgylt.

Disse resultatene kan indikere at større individer av grønngylt og bergnebb beveger seg noe mer, siden de blir gjenfanget i flere ulike ruser, men vil også være påvirket av eventuell merkedødelighet avhengig av størrelsen på fisken som er merket..

Ett tidligere omtalt merkestudie fra Flødevigen, Arendal, i 1997 (Gjøsæter, upublisert), viser at 80 % av alle gjenfangede bergnebb ble gjenfanget i en ruse på nøyaktig samme lokalitet i løpet av en tremånedersperiode. Omtrent 13 % ble gjenfanget i naborusa, noe som i gjennomsnitt utgjorde en forflytting på 36 meter. Bare 1,3 % av alle merkede fisk beveget seg lenger enn omtrent 100 meter.

Ut fra disse studiene vil vi konkludere med at leppefisk er stasjonær med svært lite migrasjon og utveksling mellom lokale populasjoner.

Begrenset vandring av voksne individer og lite spredning av egg/avkom kan føre til at lokale populasjoner utvikler genetiske forskjeller og over tid blir tilpasset spesielle miljøforhold. I en innledende studie undersøkte Sundt og Jørstad (1993) variasjonen i polymorfe enzymer hos bergnebb. De genetiske analysene av det første prøvematerialet (Oslofjorden, Arendal, Mauranger, Austevoll og Masfjorden) avdekket genetiske forskjeller mellom ulike fjordsystemer. Prøven fra fjordene, feks. Masfjorden var tydelig forskjellig fra de andre prøvene i området, mens prøvene fra mer åpne kystområder lignet hverandre noe mer. Den første studien ble fulgt opp med mer omfattende innsamling fra hele kysten og nye genetiske analyser (Sundt og Jørstad, 1998). I alt ble det samlet materialet fra 12 lokaliteter over et stort geografisk område (Sørlandet til Lofoten) og til sammen 1442 fisk ble analysert. Det ble funnet betydelige genetiske forskjeller, særlig mellom ulike fjordlokaliteter. Et viktig formål med studien var å gjennomføre en genetisk sammenligning av innfanget bergnebb på Sørlandet og naturlig forekommende bergnebb i de områdene som importerte fisk. Det ble derfor også tatt prøver fra en transportbil som leverte fisk i Meløy. Analysene viste at fisken fra Sørlandet var genetisk forskjellig fra de lokale bestandene både i Meløy og lenger sør (Flatanger; Mausundvær). Der er lite lakseoppdrett på Sørlandet, og bortimot all leppefisk som fiskes i denne regionen blir transportert nordover. Flytting av store mengder fisk representerer en betydelig risiko for rømming, og dette kan føre til uønsket innkrysning med den lokale bestanden i området.

Grønngylt er en av flere arter som per i dag undersøkes vha. genetiske analyser (mikrosatelitt DNA) over hele Europa (Knutsen, upublisert). Prosjektet som gjennomfører analysene "Marine phylogeographic structuring during climate change: the signature of leading and rear edge of range shifting populations" finansieres av Norges forskningsråd via European Science Foundation, og består av partnere fra flere europeiske land (Tyskland, Spania, Portugal og Norge). For Norges del ledes prosjektet av Havforskningsinstituttet med medarbeidere fra Universitetet i Oslo.

Analysene foregår ved at det tas et utvalg fisk fra tilfeldig valgte lokaliteter som kartlegges med genetiske markører. Fra Skagerrakkysten inngår fire forskjellige lokaliteter i undersøkelsen: Egersund, Kristiansand, Oslofjorden og Gullmarsfjorden (Sverige). Foreløpige analyser fra dette pågående prosjektet viser at det er en statistisk signifikant genetisk strukturering mellom de undersøkte lokalitetene. Disse genetiske forskjellene er av samme størrelsesorden som tidligere er rapportert hos for eksempel torsk i det samme området (Knutsen et al. 2003, Jorde et al. 2007).

Ut fra disse undersøkelsene kan vi si at leppefiskene som lever i norske farvann mest sannsynlig har en bestandsstruktur bestående av små lokale bestander som domineres av rekruttering, dødelighet og vekst fremfor migrasjon. Opprettholdelse av slike små lokale bestanders egenart forutsetter at det er lite utveksling av individer mellom bestander og lite bevegelse av individer.

Vi vet så langt ikke i hvilken grad disse lokale bestandene av leppefisk har tilpasninger til sitt lokale miljø. Ut fra kunnskap fra andre arter er dette fullt mulig, og kanskje også sannsynlig. Det medfører uansett genetiske forandringer å flytte fisk mellom lokalitetene, og på sikt vil slik flytting kunne ha negative konsekvenser for fiskebestandene.

Små lokale bestander gjør også at det blir vanskeligere å anslå størrelsen på bestandene og effekten av fiske. Noen lokale bestander kan være utfisket samtidig som andre nærliggende lokale bestander kan opptre som nærmest upåvirket av fiske.

### **Mengdemålinger av leppefisk og historiske trender**

Mengden leppefisk i fangstene vil være avhengig av flere faktorer. Forskjellige redskap vil fiske ulikt på forskjellige alders- og størrelsesgrupper. Ulike habitater kan gi noe forskjellige fangster, samtidig som fangster kan variere med dyp og temperatur. Det er derfor viktig at når trender over tid og fangster i forskjellige regioner skal sammenlignes, må tallene være fra tilsvarende redskap og tilsvarende årstider. Det finnes ikke regelmessige målinger som kan gi absolutte tall på mengde leppefisk i norske farvann.

Gjøsæter (2002b) har analysert mengder av bergnebb i strandnotkast i Risør i 1986 til 1990. Nota blir rodd ut, og trekkes så inn mot land, og dekker et område på omtrent 700 m<sup>2</sup>. Innenfor dette området er nota lite selektiv og gir et godt bilde på tilstedeværelse av fisk i området. Beregnet tetthet var høyest i juni til september. Det ble funnet følgende middelværdier: Sandnesfjorden 0,9, Sørfjorden 2,8, Nordfjorden 9,8, Risør skjærgård 2,0 og Arendal 12,7 fisk per 1000 m<sup>2</sup>. Målet med feltundersøkelsene var imidlertid ikke å fange leppefisk, men torskefisk. Typiske leppefiskhabitater kan derfor være underrepresentert. Dette ble også vist ved at tilstedeværelse av stein og vegetasjon gav en kraftig økning av gjennomsnittlig antall bergnebb i strandnotkastet.

Høsten 2010 ble bergnebb og grønngylt fanget og merket i to nærliggende områder (Skjæregg og Tangen) i Langesund. Alle fisker ble merket med fluoreserende silikonmerker av forskjellige farger under buken. Det er gjennomført dødelighetsforsøk med tilsvarende merker (Per Andersen, Marin konsulent Nord-Trøndelag, pers med) som viste svært lav dødelighet. Merkingen ble gjort i et kommersielt fiskeri og gjenfangstene ble registrert av fiskeren. Det ble gjennomført fem til seks gjenfangstepisoder i løpet av de første 21 dagene etter merking. Det ble ikke registrert vandring melleom områdene. Det ble gjort et populasjonsestimat for hver art i hvert område og for hver gjenfangstepisode. I det største område (Skjæregg) ble det estimert at det fantes omtrent 4000 bergnebb (2000-5000) og 750 grønngylt (250-1000). I det minste område (Tangen) ble det estimert at det fantes 2000 bergnebb (1000-3000) og 350



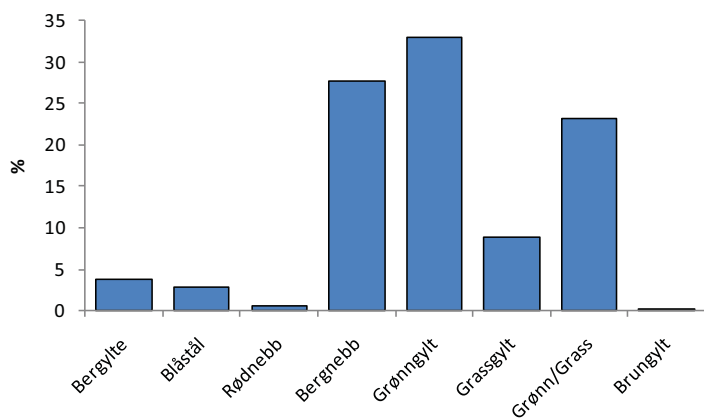
grønngyllt (75-600). Tetthetene av fisk i de to områdene var nesten identiske, henholdsvis 37 bergnebb per 1000m<sup>2</sup> og 7 grønngyllt per 1000 m<sup>2</sup>.

Flere datasett er samlet inn hvor det rutinemessig er registrert fangst av leppefisk. Mye av dette materialet er ikke analysert, men kan brukes som referansemateriale i senere arbeider. Tabell 8 viser et utvalg av dataserier hvor det finnes data på fangst per enhet for ulike redskaper og ved ulike lokaliteter.

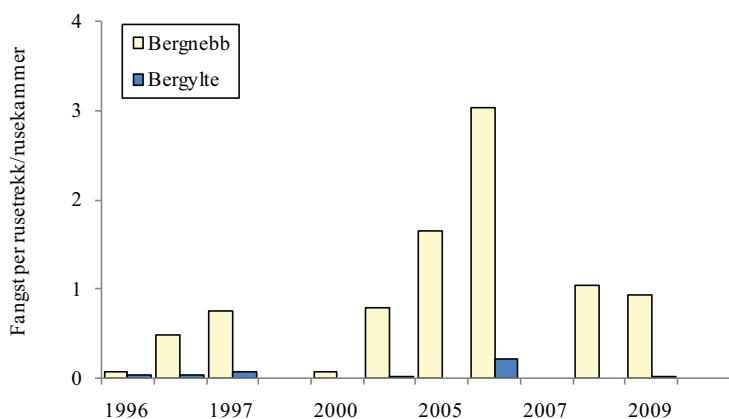
Et av områdene Havforskningsinstituttet har gjennomført prøvetakinger med åluserer i et område i Bjørnafjorden i Hordaland fylke fra 1992 til 2009, med hovedfokus på hummer (Agnalt upublisert). Fra 1996 ble også annen fangst registrert. Lokaliteten ligger ved Vinnes, og er ca 1 km lang. Bunnhabitatet kan karakteriseres som variert, fra ur med små og store stein til mer sandbunn med og uten tare. Typisk ble det i løpet av 3 - 4 dager fanget fra 1 500 til 2000 individer (fisk og skalldyr) på denne lokaliteten. Leppefisk utgjorde omtrent 65 % av fangstene, i tillegg til hummer, ål og torskefisk. Av leppefisk var det arter som bergnebb, grønngyllt og gressgyllt som dominerte (Figur 17). I 2005 og 2006 ble det fanget mer bergnebb sammenlignet med tidligere, to til tre bergnebb per rusekammer per døgn (Figur 18). Det var også høyere forekomst av grønn- og gressgyllt disse årene (Figur 19). Deretter er det en svak reduksjon i mengde fanget de to siste årene, men ikke sammenlignet med 1996 til 1997.

**Tabell 8.** Tabellen viser oversikt over tilgjengelige datasett hvor det er registrert fangst pr enhet innsats. På enkelte lokaliteter er det samlet inn materiale på flere underlokaliteter.

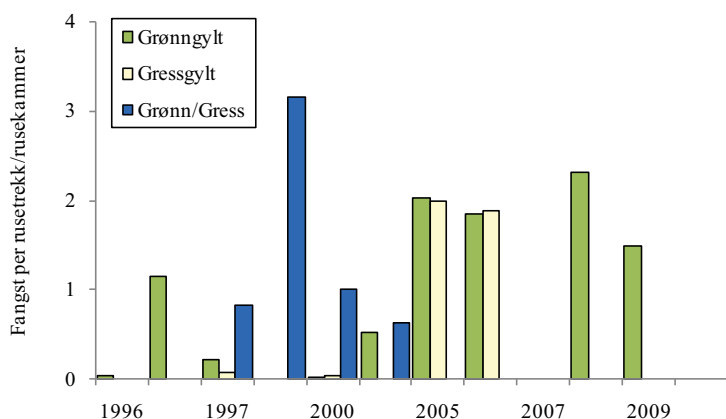
Fylke	Lokalitet	År	Måned	Redskap
Rogaland	Kvitsøy	1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2007	hele året + diverse måneder	Ruser
Rogaland	Kvitsøy	1996	hele året	Garn
Rogaland	Lysefjorden	1997,1998,1999	juni, juli/aug, sept/okt	
Hordaland	Heimarkspollen	1986, 1987, 1988	hele året	Ruser
<b>Hordaland</b>	<b>Vinnes</b>	<b>1996-2010</b>	<b>sept/okt</b>	<b>Ruser</b>
Hordaland	Os	1995, 2007, 2008, 2009, 2010	sept/okt	Ruser
Hordaland	Mange lokaliteter	1995		Ruser
Hordaland	Bjørøy	2005		Ruser
Hordaland	Hardangerfjorden	2006	sept/okt	Ruser
Hordaland	Lindås	1997, 1998	Sept	Ruser
Sogn og fjordane	Bremanger	2007, 2008		Ruser
Nordland	Tysfjord	1992-2005	Sept/okt	Ruser



**Figur 17.** Hvilke arter av leppefisk som fanges i åluser i Vinnes, Bjørnefjorden, i % (gjennomsnitt fra 1996 til 2009). Kategorien Grønn/Gress betyr at det ikke ble skilt på art.



**Figur 18.** Fangst per rusekammer per døgn for bergnebb og bergylt fanget i åluser i Vinnes, Bjørnefjorden.

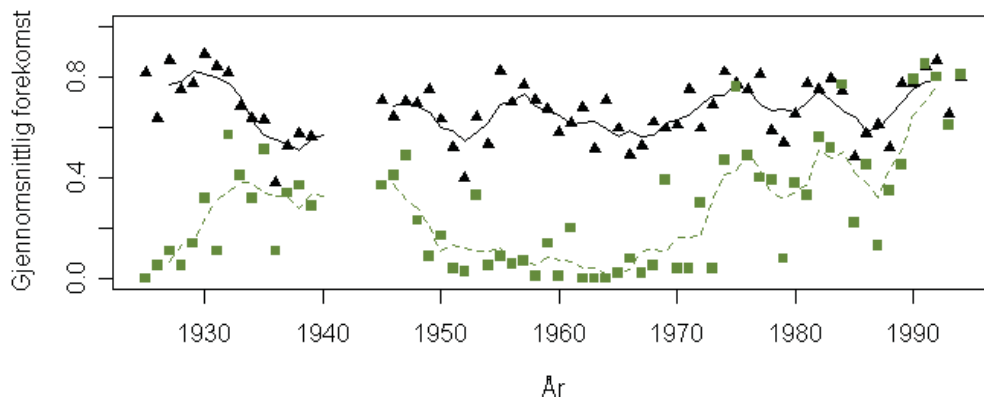


**Figur 19.** Fangst per rusekammer per døgn for grønngylt, gressgylt og grønn/gress (artene ble hovedsakelig ikke skilt fra 1997 til 2004) fanget i åluser i Vinnes, Bjørnefjorden.

Siden 1919 har det som en del av høstundersøkelsene på torsk blitt trukket strandnot på forskjellige lokaliteter fra Søgne til svenskegrensen. Fra 1925 ble de forskjellige artene (bergnebb, grønngylt, gressgylt, rødnebb) registrert som enten til stede (1) eller ikke (0) i hvert notkast. Berggylt ble registrert med antall. Fra 1988 ble alle leppefiskartene registrert med antall fanget i strandnota.

Det opprinnelige formålet med strandnotkastene var å undersøke nytten av utsetting av torskelarver. Dette er i utgangspunktet ikke typiske leppefisklokaliteter, og data innsamlet fra strandnotundersøkelsene er derfor ikke representative i mengde i forhold til andre habitater. Dataene kan likevel gi et grovt inntrykk av utviklingen i relativ mengde over tid. Gjøsæter har oppsummert data fra 1925 til 1994 i et upublisert arbeid.

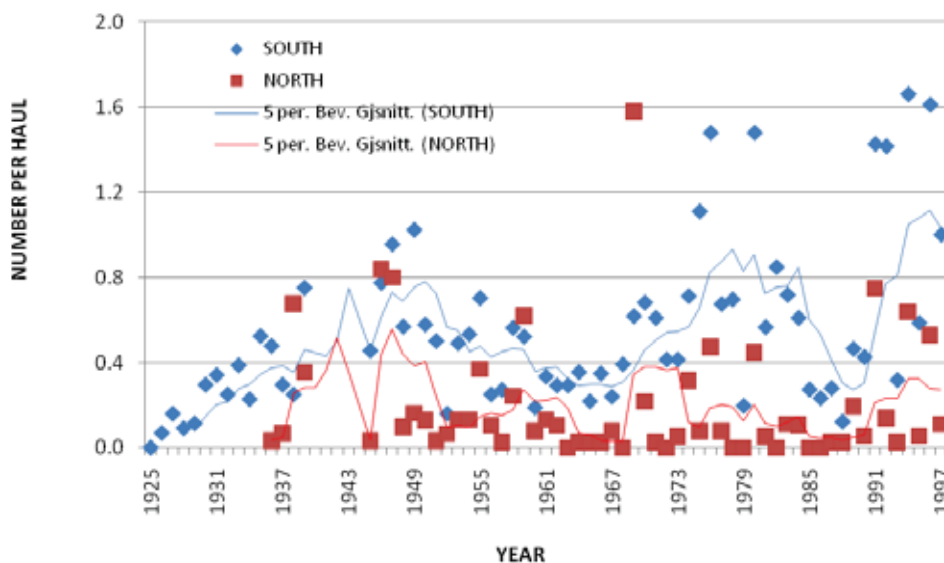
Strandnotdata viser at bergnebb er den leppefisk som forekommer hyppigst i strandnota i 70-årsperioden. Bergnebb viser tegn til svingninger (Figur 20) i forekomst, men sjelden under 0,5 (forekomst i gjennomsnittlig halvparten av alle trekkene i ett år).



**Figur 20.** Hvert år er det regnet en gjennomsnittlig forekomst ved å summere antall trekk hvor det forekom leppefisk og dele på antall trekk som ble tatt totalt. Det gav et tall mellom 0 (ingen observerte leppefisk av gitt type i noen trekk det året) til 1 (gitt type leppefisk ble observert i alle trekk tatt det året). Trekanter viser data for bergnebb, mens grønne firkanter viser grønnngylt. Linjene er et femårs flytende gjennomsnitt for hver av de to artene (fra Gjøsæter upubliserte data).

Grønnngylt viste tydeligere tegn til svingninger, bl.a. ved at det i fem år ikke ble observert grønnngylt. De siste årene etter 1990 viser et tydelig oppsving i antall trekk hvor det ble observert grønnngylt. Gressgylt og rødnebb viser også svingninger, men med en mye lavere gjennomsnittlig forekomst.

Berggylt ble notert med antall allerede fra 1925. Gjøsæter har summert opp endringene i et upublisert arbeid. Her viser berggylt også svingninger i mengde, men perioden etter 1990 er historisk god (Figur 21).



**Figur 21.** Antall berggylt i snitt per trekk per år fra 1925 til 1997. De blå punktene markerer gjennomsnitt for stasjonene sør for Grenlandsfjorden, de røde markerer gjennomsnitt i stasjonene nord for Grenlandsfjorden. Linjene viser et fem års flytende gjennomsnitt for de sørlige og nordlige stasjonene.

## Leppefisk i akvakultur

### Tap av innfanget leppefisk – innvirkning på bærekraft og etikk

Mange oppdrettere opplever store tap av leppefisk i merdene. Det er oftest i de første ukene etter fangst at små skader fra fangst og håndtering gir seg utslag i store sår og økt dødelighet, men det oppleves også en jevn dødelighet i merdene, spesielt om vinteren. Tapene resulterer i et forbruk av leppefisk, der døde fisk erstattes med påfyll av nye når dette er tilgjengelig. Dette forbruket av dyr i en oppdrettssituasjon er etisk uakseptabelt, og er blitt påpekt av *Rådet for dyreetikk*. Dødeligheten resulterer i et stadig behov for mer leppefisk, og er derfor med på å opprettholde et intensivt fiske.

Ved innfangning av leppefisk er vi kjent med at mange fiskere sorterer leppefisken. Fisk med synlige sykdomstegn blir sluppet tilbake i sjøen. I områder med intensivt fiske kan vi ikke se bort fra at denne praksisen fører til at den relative andelen syke individer i bestandene kan øke. Dette er betenkelig ut fra et fiskehelsemessig ståsted.

### Oppdrett av leppefisk

Berggylden er en effektiv lusebeiter og fremstår med dagens kunnskap som en relativt robust art. Det er imidlertid vanskelig å få tak i vill berggyllt av rett størrelse (liten fisk). For å sikre stabil tilgang på leppefisk av definert størrelse og kvalitet er det nå etablert oppdrett av berggyllt. Den første etableringen var en produksjon av berggyllt ved Havforskningsinstituttets forskningsstasjon i Austevoll i samarbeid med Villa Miljølaks AS. Marine Harvest Labrus startet berggylltproduksjon i Øygarden i 2009. Det er nå flere anlegg som planlegger oppstart av berggylltoppdrett, så det forventes en økning av denne aktiviteten. Vi venter at det vil bli etterspørsel etter kunnskap knyttet til dødelighet og sykdom av berggyllt, både på larver, yngel og liten fisk i intensivt oppdrett og etter utsett i merdene.

### Sykdom og dødelighet hos leppefisk

Vi har ikke tilstrekkelig informasjon til å forklare hva som forårsaker tapene av leppefisk. Det finnes en del informasjon om sykdommer hos ulike leppefiskarter. Både ved Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen er det gjort studier som har identifisert sykdomsfremkallende bakterier. Studier både her og fra Skottland og Irland tyder på at en del sykdommer som er påvist hos villfanget leppefisk kan være vertsspesifikke. Eksempelvis ser *Vibrio*-bakterier som *V. splendidus* og *V. tapetis* ut til å forårsake sykdom hos grønngyllt, mens bergnebben ofte er infisert med *Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes* ("atypisk furunkulose"). Det er også mulig at bakteriefloraen hos fisken er geografisk bestemt. Det mangler data om dette, men vi vil understreke at flytting av mulig smittet fisk kan resultere i spredning av sykdom til nye områder (Frerichs et al. 1992, Gravningen et al. 1996, Jensen et al. 2003, Laidler et al. 1999, Samuelsen 2007, Treasurer 1994).

I en nyere undersøkelse av grønngyllt og berggyllt som var blitt brukt som renseskisk i Møre og Romsdal fant vi at mange individer var bærere av *Vibrio*-bakterier. Hyppigst isolert var *V. splendidus*-liknende stammer og *V. tapetis*. Sammen med andre studier tyder dette på at leppefiskene med noen få unntak verken er bærere av eller mottakelige for laksepatoogene

bakterier. Leppefiskene har også egne parasitter som ikke deles med laksefisk. Noen av disse, f.eks. *Trichodina* spp., kan imidlertid være involvert i vinterdødelighet hos leppefisk. Mikrosporidieparasitten *Ichthyosporidium gigantum* kan forårsake store byller og svulster på grønngylt, og da mikrosporidier oftest smitter direkte mellom fisk, representerer parasitten et potensielt problem i et eventuelt grønngyltoppdrett.

Gjennom arbeid med villfanget leppefisk har vi erfart at de viser en nervøs atferd i fangenskap. Vi tror at deres territoriale oppførsel og behov for skjul kan føre til kronisk stress som resulterer i redusert helsestatus og påfølgende sykdomsutbrudd. Dette støtter opp under erfaringene fra praktisk bruk av denne fisken i merdene og viser at det er viktig å ta hensyn til leppefiskenes spesielle behov for å få bruken til å fungere.

I en studie av sykdommen vibriose hos villfanget grønngylt ble det registrert signifikant forhøyet dødelighet av hunnfisk fanget inn rundt gytetidspunkt, i forhold til grønngylt fanget inn tidligere (mai) eller senere (september) i sesongen (L. Harketstad, upubliserte data). Vi antar at årsaken til dette er en økt mottakelighet for sykdom i denne perioden. De bakenforliggende årsakene er ikke kjent, men både immunsuppresjon i gyteperioden og økt kontakt/aggresjon mellom fiskene kan virke inn på mottakeligheten.

### **Sykdomsproblemer hos oppdrettet berggylt**

Det har vært problemer med dødelighet av yngel, som antas å være forårsaket av bakterieinfeksjoner. Det er imidlertid ikke stilt en presis diagnose, og det er et klart behov for å studere disse problemene i kommende sesonger.

## **Konklusjon**

### **Økologi -biologi**

Leppefisk utviser særegne livshistoriestrategier på flere områder. Voksne fisk er tydelig stasjonære og viser liten grad av bevegelse. Fisk viser en årstidsmessig vertikalvandring, men svært lite horisontal vandring. Dette fører til at leppefisk i norske farvann mest sannsynlig er et nettverk av små lokale bestander som i liten grad utveksler individer. Små lokale bestander vil ha et potensial for lokale tilpasninger til sitt lokalmiljø. De små bestandene vil være dominert av lokal rekruttering og vekst av individene i bestandene. Rekrutteringen vil være påvirket av alders- og kjønns sammensetningen siden flere arter (bl.a. berggylt) skifter kjønn ved høy alder/størrelse. Berggylt og bergnebb er relativt sentvoksende med langt livsløp. Grønngylt har noe kortere livsløp. Dette vil påvirke i hvilken grad nedfiskede bestander kan ta seg opp, og hvordan bestandene tar seg opp etter beskatting. Gytingen som foregår om sommeren er hos flere arter (berggylt, grønngylt, gressgylt) preget av reirbygging og territoriell atferd. Dette kan påvirke fangbarheten til forskjellige kjønn i forskjellige perioder, og i neste omgang skape en skjev kjønnsfordeling i bestanden. Dietten til leppefiskartene er lite kjent, men tanglus, tanglopper, snegler og muslinger synes å være de viktigste byttedyrene. Leppefiskartene selv er blant de viktigste næringsorganismene for bl.a. kysttorsk (Svåsand et al. 2000, Nedreaas et al. 2008 og referanser i denne).

## **Bestandsvurdering**

Kommersielt interessante leppefisk i norske farvann kan regnes som tallrike. Dette kan bekreftes av at fiskere får forholdsvis gode fangster. Det er likevel få tall som kan ekstrapoleres for å gjøre sikre anslag på hvor mye leppefisk som finnes av de ulike artene langs kysten. Dette vil også være avhengig av tilgjengelig habitat av riktig type for de ulike leppefiskene. Det er viktig også i denne sammenheng at totalmengden av leppefisk mest sannsynlig er sammensatt av små lokale bestander, som kan lokalt være utsatt for overfiske.

## **Effekter av fiske**

Det er ingen målinger som kan vise at mengden leppefisk har blitt påvirket av det fisket som har foregått til nå. Likevel vil påvirkningen fisket har på bestandene, være bestemt av forholdet mellom skalaen på bestandsstrukturen og skalaen på fiskeintensiteten. Siden bestandene er lokale kan et lite, intenst fiske redusere en lokal bestand uten at det påvirker tilstøtende områder. Siden bestandene er stasjonære vil målinger av hvordan bestander har utviklet seg det siste tiåret også bare ha lokal gyldighet og ikke nødvendigvis si noe om andre områder hvor fiskeintensiteten er større. Det er også verdt å merke at småskala studier viser at en høy fiskeintensitet kan redusere en lokal bestand over en relativt kort tidsperiode.

I denne sammenheng er det også viktig å bemerke at en storstilt flytting av individer mellom landsdeler kan, om de rømmer, være med på å bryte ned det genetiske mangfoldet i de lokale bestandene. På sikt vil dette kunne føre til lavere overlevelse av villfisken i områder det drives akvakultur. En storstilt flytting av genetisk materiale vil også kunne utvanne eventuelle lokale tilpasninger.

## **Helse og velferd**

I henhold til kravet om bærekraftig høsting av leppefisk må også tapene i oppdrettsnæringen reduseres. Som nevnt over er det mulig at det da også kan være lokale forskjeller i utbredelsen av sykdomsfremkallende agens, som *Aeromonas salmonicida* subsp. *achromogenes* ("atypisk furunkulose") og patogene *Vibrio*-stammer i forskjellige lokale bestander. Flyttinger av fisk og rømming av fisk kan da resultere i spredning av sykdommer.

Tang- og tareskog er viktige leveområder for særlig grønngyllt og bergnebb. Mulige effekter av taretråling på leppefisk er ikke kjent eller undersøkt.



## **Anbefalinger, kunnskapsmangel og forskningsbehov**

### **Fiskeri**

Fiskeristatistikken er et viktig verktøy for Havforskningsinstituttet når beskatningsgraden av de ulike leppefiskartene skal vurderes. I den forbindelse anbefaler Havforskningsinstituttet straks å sette i verk arbeid/tiltak:

- i Det har til nå vært stor usikkerhet knyttet til hvilke kvanta av de ulike leppefiskartene som blir fisket og omsatt. Det er viktig og helt nødvendig at Fiskeridirektoratet får en pålitelig statistikk over fangstkvantum av leppefisk fordelt på art, og vi ber om at det blir satt inn ressurser på å kryssjekke eksisterende kilder og å få slik fangstrapportering og statistikk korrekt fra og med dags dato. Instituttet kan bidra med informasjon om artsidentifisering og hjelp til beregning av eventuell uregistrert fangst. En ny fangst dagbok i forbindelse med ålefisket vil også inneholde rapportering av bifangstarter som for eksempel leppefisk.
- ii Instituttet ber Fiskeridirektoratet vurdere om gjeldende forskrift om opplysningsplikt ved landing og omsetning av fisk, J-156-2010, burde vært mer presis mht. også å inkludere omsetning av levende fisk for å unngå eventuelle misforståelser. Ifølge samme forskrift skal "landinger" identifiseres med landingsdato, angitt som den dato landingen er fullført, art, produkttilstand, konserveringsmåte, størrelsessammensetning, vektavlesning, nøyaktig kvantum, fangstdato. Selv om sluttstatistikken tilsynelatende har blitt bedre med hensyn til rapportering på art, bør det sjekkes hvordan dette gjøres i praksis. Det kan ikke utelukkes at dette gjøres for enkelt og upresist/tilfeldig for å unngå skadelig håndtering av den ømfintlige leppefisken.
- iii Havforskningsinstituttet mener at Fiskeridirektoratet må være tilbakeholden med å gi dispensasjon til bruk av åluser i fisket etter leppefisk. Siden det er mange uavklarte sider ved fangstingen av leppefisk, både når det gjelder å ha en pålitelig oversikt over hvor mye som fiskes av ulike arter, og hva som er bærekraftig høsting av ressursen, bør det inntil videre som et føre-var-tiltak for leppefiskressursen ikke gis flere dispensasjoner. I sin tidligere rapport om gjenoppbygging av torskebestanden på kysten av Vestlandet og Skagerrak (Fisken og Havet nr. 5/2008) viser Havforskningsinstituttet at åluser fanger mye småtorsk og er et hinder for gjenoppbyggingen av torskebestanden. Forbud mot torskuser er allerede et viktig element i vernet og gjenoppbyggingen av hummerbestanden. Det kan heller ikke utelukkes at økt bruk av åluser til å fiske leppefisk også kan undergrave reguleringene av ålefisket. På [www.fiskeridir.no](http://www.fiskeridir.no) anbefaler Fiskeridirektoratet v/Terje Halsteinsen at det benyttes spesialkonstruerte leppefiske teiner. Dette støtter instituttet. Vi er klar over at fangsteffektiviteten til teiner kan være lavere enn åluser (er likevel avhengig av ståtiden), men mener at det av hensyn til en bærekraftig høsting av leppefiskressursen og for å minimalisere bifangsten av uønskede arter, samt hindre undergraving av innførte tiltak for gjenoppbygging av torsk, hummer og ål, ikke bør tillates å bruke tradisjonelle åluser. Det bør undersøkes om spesialkonstruerte leppefiskuser kan være en mulighet dersom man installerer sorteringsanordning for å sortere ut hummer (og krabbe), samt fluktåpning for å unngå evt. fangst av ål og leppefisk under minstemål. Hvor stor bifangst disse leppefiskuserne tar av småtorsk er ukjent.

- iv Det bør settes i gang en biologisk prøvetaking av fisket for å få verifisert arts-identifiseringen, hvilke fiskestørrelser som beskattes langs ulike deler av kysten, om det er umodne eller kjønnsmodne individer. Det vil videre være en fordel å få tatt aldersprøver av fisket leppefisk for å kunne vurdere beskatningsmønster og beskatningsgrad. Basert på slike data kan det også konstrueres såkalte fangstkurver som med noen forutsetninger kan gi oss en pekepinn på hvordan samlet dødelighet endrer seg. Det var bl.a. med slike grunnlagsdata man formet reguleringer og forvaltning av breiflabb langs kysten da dette startet nærmest som et 'klondyke'-fiskeri på begynnelsen av 1990-tallet. Slik informasjon er også grunnleggende nødvendig for å kunne definere et langtidsutbytte, og hvordan fiskeriet må innrettes for at man skal kunne øke dette utover dagens nivå.
- v Det trengs mer presis kunnskap om ved hvilken størrelse de ulike leppefiskartene blir kjønnsmodne og hvilket gytetidspunkt de ulike artene har. Både fisker og lakseoppdretter etterlyser imidlertid minstemål og fredningstid som reguleringstiltak. Som en første tilnærming til dette vil Havforskningsinstituttet derfor foreslå et minstemål på 11 cm (for å unngå rømming fra laksemerdene, se side 15) og fredning i gytetiden mai-juni.
- vi Sist, men ikke minst, er det et behov for undersøkelser av strukturen av fiske etter leppefisk med hensyn til variasjon i bruk av redskap og variasjon i røkting av redskap. Dette med hensyn for å klarlegge omfanget av bifangst av andre arter og utkastet av leppefisk.

### **Biologi hos leppefisk**

Som nevnt over er det viktig å få en mer presis kunnskap om kjønnsmodning og gytetidspunkt for de forskjellige artene, og dette vil også omfatte hvilke andre faktorer som spiller inn i gyteprosessen. Dette vil være hvordan kjønnsfordeling påvirker gyteutfallet, i hvilken grad ulike kjønn har ulik fangbarhet og eventuelt hvordan alder påvirker fekunditet.

Det vil være viktig å studere om og eventuelt hvordan spredning av egg og larver foregår. Dette vil ha betydning både for hvordan bestander er knyttet sammen, og hvordan de vil kunne ta seg opp igjen etter en reduksjon. Biologisk og fiskerimessig effekt av temporære verneområder bør undersøkes ved å utteste og studere dette i utvalgte områder.

Gitt den lokale strukturen som mest sannsynlig eksisterer i de norske leppefiskartene, er det nødvendig å få en oversikt over størrelsen på de lokale bestandene, både mengde og geografisk, og om det er regionale forskjeller i strukturen. Det vil være viktig å studere hvor store områder lokale populasjoner bruker i sin normale atferd, hvor mye enkeltindivider beveger seg på ulike tider av året og hvordan denne atferden påvirker den genetiske sammensetningen av de lokale populasjonene. Det vil være nødvendig å gjennomføre standardiserte undersøkelser i ulike habitater og regioner for å finne forholdstall på mengdefordeling av ulike arter leppefisk.

Historiske tall på mengder av leppefisk vil også være interessant å knytte opp til eksterne faktorer, som temperatur og tilstedeværelse av predatorer. En slik forståelse av historiske svingninger vil være nødvendig for å vurdere hvordan mengdene leppefisk vil utvikle seg ved naturlige svingninger i økosystemene i de kommende årene.

Det vil være nyttig å undersøke om ulike lokale leppefiskbestander har utviklet ulike livshistoriestrategier i henhold til livsbetingelsene de opplever. Slike lokale tilpasninger vil kunne være genetisk betinget og representere verdifull genetisk variasjon. Tilpasningene vil være truet av storstilt transport av individer mellom ulike regioner.

Tang- og tareskog er viktige leveområder for leppefisken. Det søkes for tiden om lov til å utvide områdene for taretråling langs norskekysten, og instituttet blir bedt om å gjøre analyser av hvilke konsekvenser slik taretråling vil ha på lokale fiskepopulasjoner. Det bør derfor undersøkes hvilke effekter slik taretråling kan ha på lokale leppefisk-populasjoner. Også yngel av andre kommersielle arter som torsk, sei og lyr synes avhengig av tang- og tareskog som livsmedium, både som spisskammers og beskyttelse. Leppefiskene er viktige byttedyr for bl.a. kysttorsken. En slik undersøkelse bør derfor gjøres for hele fiskesamfunnet sett under ett.

### **Velferd og sykdom hos leppefisk**

Det vil også være behov for videre forskning på velferd, overlevelse og rømming av fisk brukt i akvakultur for å få redusert forbruket av leppefisk og dermed redusert etterspørsel.

I tillegg vil det være nødvendig med videre forskning på velferd hos leppefisk i akvakultur. Det må i denne sammenhengen undersøkes hvilke sykdommer som finnes hos vill leppefisk, hvilke sykdommer som kan virke bestandsregulerende og hvilke som kan skape problemer ved bruk av leppefisk i anlegg for laksefisk. Problemer knyttet til overlevelse, sykdom, smittespredning og rømming av leppefisk må løses for å få redusert forbruket av leppefisk og dermed redusere etterspørselen.

### **Litteraturliste**

- Bergh Ø., Samuelsen OB. 2007. Susceptibility of corkwing wrasse *Symphodus melops*, goldsinny wrasse *Ctenolabrus rupestris*, and Atlantic salmon *Salmo salar* smolt, to experimental challenge with *Vibrio tapetis* and *Vibrio splendidus* isolated from corkwing wrasse. *Aquaculture International* 15: 11-18.
- Bjordal Å. 1988a. Rensefisk mot lakselus. *Norsk fiskeoppdrett* 1988(4): 37.
- Bjordal Å. 1988b. Cleaning Symbiosis between Wrasses (Labridae) and Lice Infested Salmon (*Salmo salar*) in Mariculture. *ICES CM* 1988/F:15.
- Bjordal Å. 1990. Sea Lice Infestation on Farmed Salmon: Possible Use of Cleaner-fish as an Alternative Method for De-lousing. *Canadian Technical Reports of Fisheries and Aquatic Sciences* 1761: 85-89.

- Frerichs GN., Millar SD., McManus C. 1992. Atypical *Aeromonas salmonicida* isolated from healthy wrasse (*Ctenolabrus rupestris*). Bulletin of the European Association of Fish Pathologists 12: 48 – 49.
- Gjørseter J. 2002. Fishery for goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) (Labridae) with pots along the Norwegian Skagerrak coast. Sarsia 87:83–90.
- Gjørseter J. 2002b. Distribution and density of goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) (Labridae) in the Risør and Arendal areas along the Norwegian Skagerrak coast. Sarsia 87:75–82.
- Gravningen K., Kvenseth PG., Hovlid RO. 1996. Virulence of *Vibrio anguillarum* serotypes 01 og 02, *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* og atypical *Aeromonas salmonicida* to goldsinny wrasse. Chapter 20 in: Wrasse biology and use in aquaculture. Fishing news books. Oxford 1996, pp. 247 – 250.
- Hilldén N-O. 1984. Behavioural ecology of the labrid fishes (Teleostei: Labridae) at Tjärnö on the Swedish west coast. Dr-gradsavhandling, Universitetet i Stockholm. 57 s.
- Jensen S., Samuelsen OB., Andersen K., Torkildsen L., Lambert C., Choquet G., Paillard C., Bergh Ø. 2003. Characterization of strains of *Vibrio splendidus* and *Vibrio tapetis* isolated from corkwing wrasse (*Symphodus melops*) suffering vibriosis. Diseases of Aquatic Organisms 53: 25-31
- Jorde PE., Knutsen H., Espeland SH., Stenseth NC. 2007. Spatial scale of genetic structuring in coastal cod *Gadus morhua* and geographic extent of local populations. Marine Ecology Progress Series 343: 229-237.
- Jørstad KE., Farestveit E. 1993a. Prøveinnsamling og habitatundersøkelser (hummer, leppefisk) i Trøndelag. Feltrapport september 1993. Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, september 1993. 10 s.
- Jørstad KE., Farestveit E., Wennevik V. 1993b. Prøveinnsamling og habitatundersøkelser (hummer, leppefisk) i Lofoten og Drøbaksundet. Intern feltrapport. Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, desember 1993. 13 s.
- Jørstad KE., Farestveit E., Sundt R. 1993c. Habitatundersøkelser (hummer, leppefisk) i Oslofjorden. Feltrapport, april 1993. 8 s.
- Jørstad KE. 1994. Kartlegging av bestandsstruktur hos hummer og leppefisk. Sammendrag til Biologisk mangfold og forvaltning av kystsonen, Trondheim 23-24 januar 1994.
- Knutsen H., Jorde PE, André C, Stenseth NC (2003) Fine-scaled geographical population structuring in a highly mobile marine species: the Atlantic cod. Molecular Ecology 12:385-394
- Laidler LA, Treasurer JW., Grant AN. og Cox DI. 1999. Atypical *Aeromonas salmonicida* infection in wrasse (*Labridiae*) used as cleaner fish of farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L, in Scotland. Journal of Fish Diseases 22: 209-213.
- Moe M., Ildhusøy, E. 2006. Rømming av leppefisk i forhold til maskevidde på not. Høgskolen i Ålesund.
- Nedreaas K., Aglen A., Gjørseter J., Jørstad KE., Knutsen H., Smedstad O., Svåsand, T., Ågotnes, P. 2008. Kysttorskforvaltning på Vestlandet og langs Skagerrakkysten - vurdering av status for kysttorsk på strekningen svenskegrensen–Stad med forslag om forvaltningstiltak. Fisken og Havet 2008(5), 106 s.

- Sayer MDJ., Gibson, RN., Atkinson RJA. 1993. Distribution and density of populations of goldsinny wrasse (*Ctenolabrus rupestris*) on the west-coast of Scotland. *Journal of Fish Biology* 43 (Suppl. A): 157-167.
- Sundt R., Jørstad KE., Farestveit E. 1993. Atferd og fangst av leppefisk i vinterhalvåret. Intern feltrapport, april 1993, Havforskningsinstituttet, Senter for havbruk, april 1993. 7 s.
- Sundt R., Jørstad KE. 1998. Population genetic 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: 101-112.
- Sundt R., Jørstad K.E. 1993. Population genetic structure of wrasses used as cleanerfish in Atlantic salmon farming in Norway. *ICES CM* 1993/G:30. 11 s.
- Svåsand T., Kristiansen TS., Pedersen T., Veia Salvanes AG., Engelsen R., Nævdal G., Nødtvedt M. 2000. The enhancement of cod stocks. *Fish Fisheries* 1: 173-205.
- Thangstad T. 1999. Spatial and temporal distribution of three wrasse species (Pisces: Labridae) in Masfjord, western Norway: habitat association and effects of environmental variables. Hovedfagsoppgave. Universitetet i Bergen. 111 s.
- Treasurer JW., Laidler LA. 1994. *Aeromonas salmonicida* infections in wrasse (Labridae) used as cleaner fish, on Atlantic salmon, *Salmo salar* L., farm. *Journal of Fish Diseases* 17: 155-161.







Retur: Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, NO-5817 Bergen



**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**Institute of Marine Research**

Nordnesgaten 50 – Postboks 1870 Nordnes  
NO-5817 Bergen  
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 31  
E-post: [post@imr.no](mailto:post@imr.no)

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**AVDELING TROMSØ**

Sykehusveien 23, Postboks 6404  
NO-9294 Tromsø  
Tlf.: +47 77 60 97 00 – Faks: +47 77 60 97 01

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**FORSKNINGSSTASJONEN FLØDEVIGEN**

Nye Flødevigveien 20  
NO-4817 His  
Tlf.: +47 37 05 90 00 – Faks: +47 37 05 90 01

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**FORSKNINGSSTASJONEN AUSTEVOLL**

NO-5392 Storebø  
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 56 18 22 22

**HAVFORSKNINGSINSTITUTTET**  
**FORSKNINGSSTASJONEN MATRE**

NO-5984 Matredal  
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 56 36 75 85

**AVDELING FOR SAMFUNNSKONTAKT**  
**OG KOMMUNIKASJON**

**Public Relations and Communication**  
Tlf.: +47 55 23 85 00 – Faks: +47 55 23 85 55  
E-post: [informasjonen@imr.no](mailto:informasjonen@imr.no)

**[www.imr.no](http://www.imr.no)**

