

Alder og vekst hos de ulike artene av leppefisk i utbredelsesområdet

Av Anne Berit Skiftesvik, Caroline Durif og Reidun M. Bjelland




Alder og vekst hos de ulike artene av leppefisk i utbredelsesområdet

Av Anne Berit Skiftesvik, Caroline Durif og Reidun M. Bjelland



Bergen, januar 2013

PROSJEKTRAPPORT		Distribusjon: Åpen												
 HAVFORSKNINGSINSTITUTTET <i>INSTITUTE OF MARINE RESEARCH</i>		HI-prosjektnummer 13723-02												
Nordnesgaten 50, Postboks 1870 Nordnes, 5817 BERGEN Tlf. 55 23 85 00, Fax 55 23 85 31, www.imr.no		Oppdragsgiver(e): FHF												
<table border="0"> <tr> <td>Tromsø</td> <td>Flødevigen</td> <td>Austevoll</td> <td>Matre</td> </tr> <tr> <td>9294 TROMSØ</td> <td>4817 HIS</td> <td>5392 STOREBØ</td> <td>5984 MATREDAL</td> </tr> <tr> <td>Tlf. 55 23 85 00</td> <td>Tlf. 37 05 90 00</td> <td>Tlf. 55 23 85 00</td> <td>Tlf. 55 23 85 00</td> </tr> </table>		Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre	9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00	Oppdragsgivers referanse: Prosjekt #900609
Tromsø	Flødevigen	Austevoll	Matre											
9294 TROMSØ	4817 HIS	5392 STOREBØ	5984 MATREDAL											
Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 37 05 90 00	Tlf. 55 23 85 00	Tlf. 55 23 85 00											
		Dato: 25.01.2013												
Rapport: Rapport fra Havforskningen	Nr 3-2012	Program: Forsknings- og rådgivingsprogram økosystem kystsone												
Alder og vekst hos de ulike artene av leppefisk i utbredelsesområdet		Forskningsgruppe: 439 Økosystemprosesser												
Forfattere: Anne Berit Skiftesvik, Caroline Durif og Reidun M. Bjelland		Antall sider totalt: 18												
Sammendrag (norsk): De ulike leppefiskartene har forskjellige livshistorier. Bergnebb vokser seint, men ganske jevnt gjennom livet. De vil ha en alder på 4-5 år før de når fangbar størrelse på 11 cm som var minstestørrelsen i 2012. Grønngyllt vokser raskt til å begynne med, men veksten flater ut senere i livet. Grønngyllt har stor variasjon i vekst mellom individer, og en kan finne 2-åringer som er 6 cm og som er 16 cm i samme område.														
Emneord: leppefisk grønngyllt bergnebb grasgyllt vekst alder kondisjon														

Innhold

Innledning	5
Områder som ble fisket i 2011	5
De ulike leppefiskartene sin lengdefordeling i fangstene, samt artenes alder, vekt og kondisjon.....	7
Bergnebb	7
Grønngyllt	11
Grasgyllt	13
Vekstmodeller for bergnebb og grønngyllt	15
Metode.....	15
Resultat.....	16
Referanser	18

Innledning

De ulike leppefiskartene har ikke helt samme utbredelse i Norge. Av de fire artene som blir brukt som luseplukker i lakseoppdrett, bergnebb, berggyllt grasgyllt og grønngyllt, er det bergnebb som går lengst nord. Den neste som dukker opp når en går fra nord til sør er berggyllt tett fulgt av grønngyllt. Grasgyllt har den sørligste utbredelsen av de fire.

Hvilke faktorer som begrenser leppefiskens utbredelse er ikke kartlagt, men lengden på vekstsesongen, vanntemperatur i vekstsesongen samt vanntemperaturen under gyting, egg- og larvefase, er nok viktige element for hvor nordgrensen for artene er.

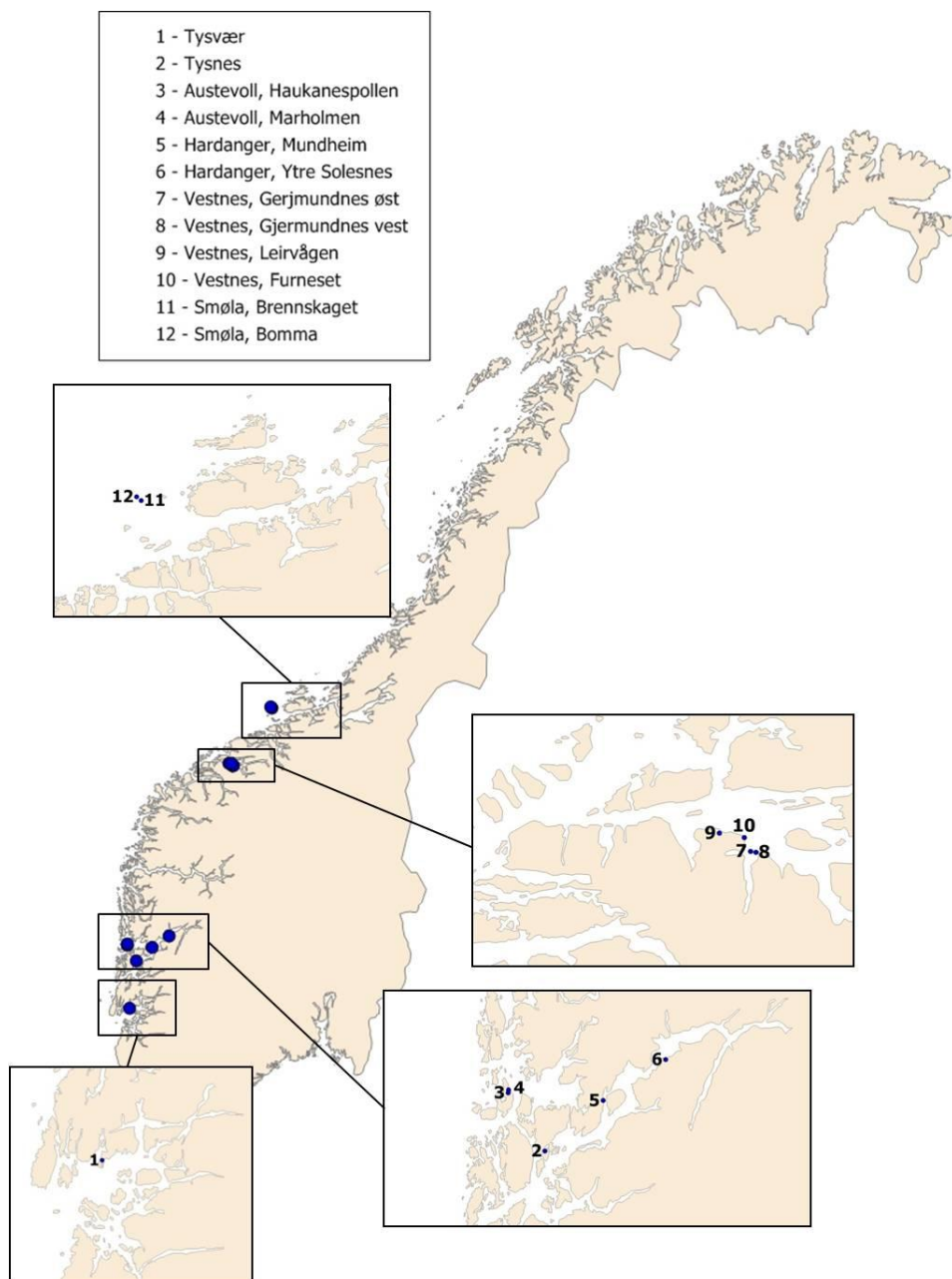
Vekstvilkårene for de ulike leppefiskartene kan være forskjellig i utbredelsesområdet ut fra lengden av vekstsesongen, mattilgang og eventuell konkurranse om mat og plass. Leppefisk forsvarer ofte et område i gytetiden, og for eksempel bergnebb forsvarer et område gjennom hele sommersesongen, også når gytetiden er over. Over tid kan det ha utviklet seg lokale tilpassninger til område de lever i. En slik tilpasning kan være toleranse for lavere temperaturer i nordlige delen av utbredelsesområdet i forhold til sydlige områder. En forventet reduksjon i vekst i forhold til alder da kan utviskes. Andre tilpassninger kan være når fisken gyter, og larvens/ungelen sin toleranse for lave temperaturer. De tidlige stadiene er ofte de mest sårbare, og det kan være at egg og larver har et temperaturminimum og kanskje også at tiden over denne minimumsgrensen har noe å si. En kan da forvente at rekrutteringen i nordlige deler av utbredelsesområdet vil variere mer enn i sørlige deler av utbredelsesområdet og kanskje feile helt når det er kalde somre. Dersom det er lokalt tilpassede bestander kan en minimumstemperatur for egg og larvestadiene være forskjellig for eksempel i nordlig og sørlig del av utbredelsesområdet. Det kan også være ulik vekst i utbredelsesområdet ut fra lengden av vekstsesongen, og fiske vil da ha ulik innvirkning på populasjonene i sørlig og nordlig utbredelsesområde for artene.

Områder som ble fisket i 2011

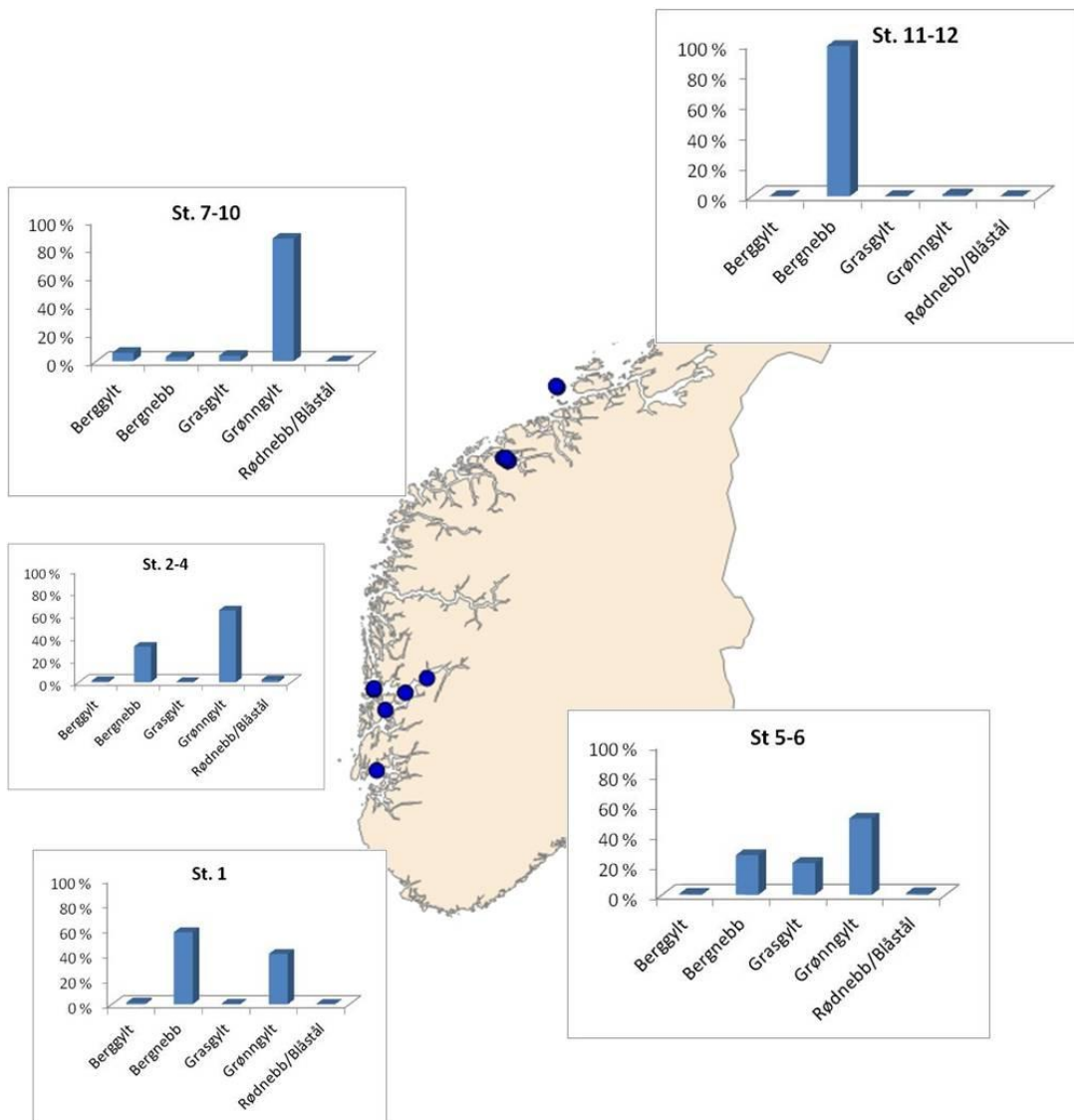
I 2011 ble lokaliteter i Rogaland, Hordaland, Møre og Romsdalen fisket, lokalitetene er markert i Figur 1. Leppefisk i fangstene (Figur 2) ble lengdemålt, merket og satt ut igjen foruten leppefisk fra 2 eller flere fangsteheter som ble tatt tilbake til laboratoriet. Disse fiskene ble lengdemålt, veid og otolittene ble tatt ut for alderslesing. Det ble det tatt genetiske prøver av alle disse leppefiskene. Prøver av grønngyllt sendes til Halvor Knutsen i Flødevigen (HI) for å inngå i et EU-prosjekt der genetikken til grønngyllt i Europa blir kartlagt. Prøver av berggyllt inngår i et internprosjekt der genetikken av berggyllt langs norskekysten blir kartlagt. Genetikkprøver for de andre artene blir oppbevart i påvente av at noen trenger genetikkprøver fra disse artene.

På alle lokalitetene som blir fisket utføres fisket sammen med lokale leppefisk-fiskere. De fleste av disse er også referanseciskere for leppefisk og leverer data på leppefisk inn for registrering.

Det vi har sett når vi har vært ute på innsamlingsturer i prosjektet er at det er til dels stor variasjon i fangstredskap som blir brukt av den enkelte fisker. Det blir brukt ruser og teiner av ulike typer, noen kjøpt ferdig og andre har lagt dem selv, eller at innkjøpte fangstredskaper modifisert. Samme fisker kan bruke flere typer redskap avhenging av når i sesongen det fiskes, hvilke arter og størrelser de er ute etter, og etter hvilke type habitat det fiskes i. Det kan også være satt inn sorteringsrister og lignende. Fangstredskap med og uten sorteringsrist vil fiske ulikt. Med sorteringsrist vil andelen liten fisk reduseres siden de kan svømme ut igjen. Teinene egnes, og rusene kan brukes med eller uten agn. Ved merke-gjenfangst av leppefisk i dette prosjektet har fiskerne brukt samme redskap både når det fiskes for å merke fisk og når det blir fisket for å registrere andelen gjenfanget merket fisk. Hensikten med merkeforsøkene er å beregne bestandsstørrelser i de fiskede områdene.



Figur 1. Kart som markerer lokalitetene som ble fisket i 2011.

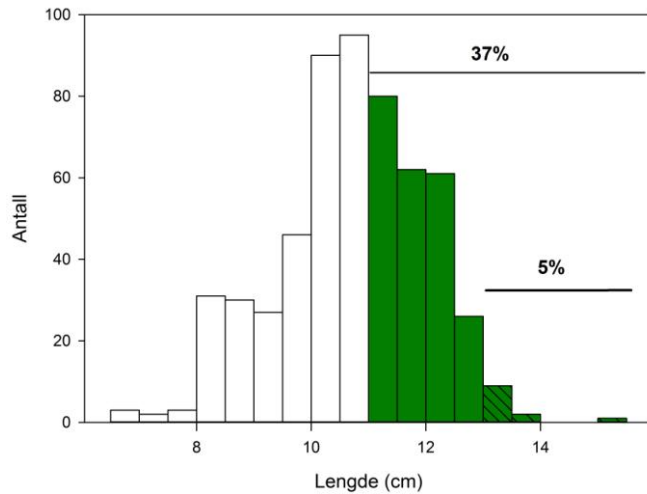


Figur 2. Artsfordelingen av leppefisk på ulike områdene som ble fisket i 2011. Nærliggende lokaliteter er slått sammen. Se Figur 1 for hvilke lokaliteter det er.

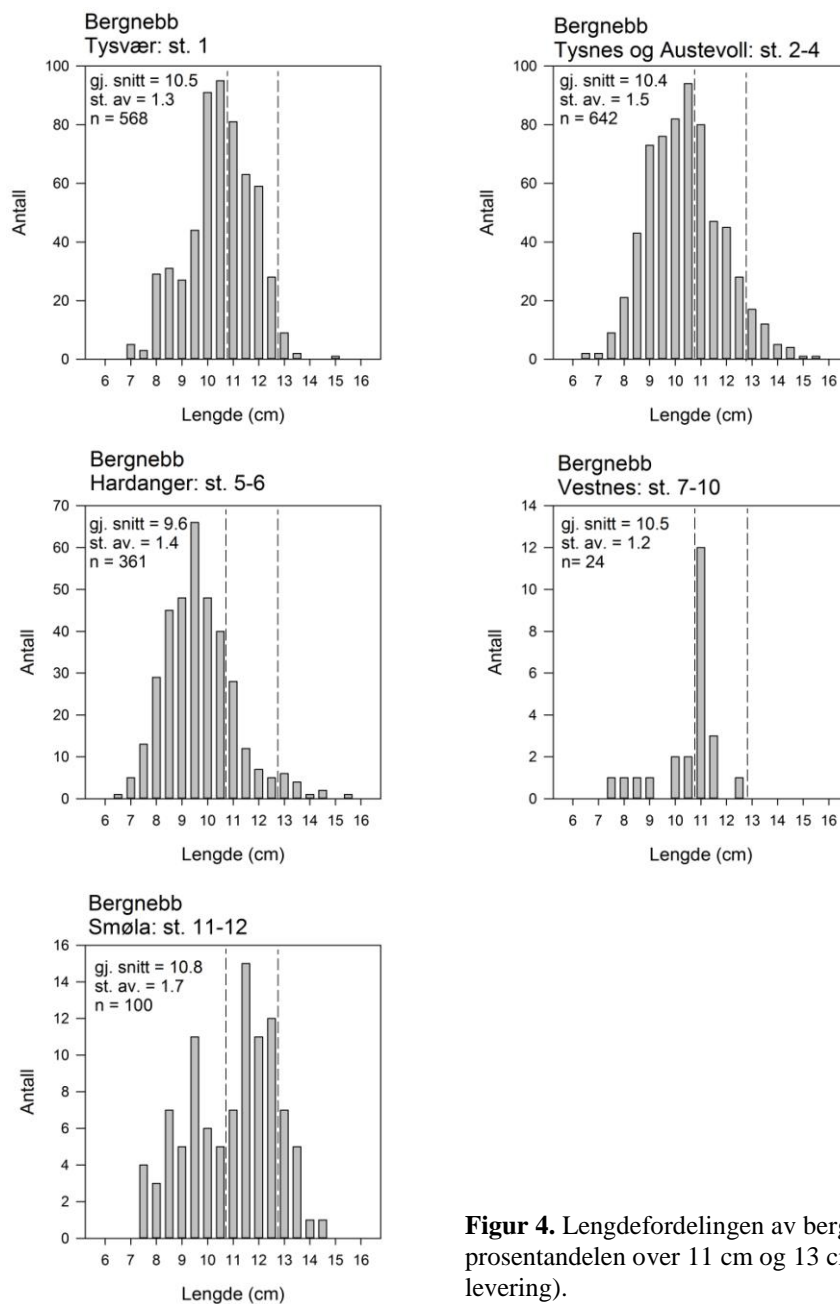
De ulike leppefiskartene sin lengdefordeling i fangstene, samt artenes alder, vekt og kondisjon

Bergnebb

Bergnebb ble fanget på alle lokalitetene, men lokalitetene på Vestnes har ikke mange bergnebb i fangstene. I Figur 3 er fangstene av bergnebb oppsummert fordelt i lengdegrupper delt inn i cm. Fiskerne som vi gjennomførte fisket med brukte ulike fangsredskaper, noen brukte teiner, noen ruser, og en del hadde sorteringsrist som sorterer ut den minste fisken. Ruser kan også ha ulik maskestørrelse i rusene. Det er i de minste størrelsesgruppene det vil være vanskelig å sammenligne mellom lokaliteter. Figur 4 viser fangstene av bergnebb i alle områdene som ble fisket dette året.



Figur 3. Antall bergnebb i prosent, fordelt på lengder der prosentandelen over 11 cm og 13 cm er markert. Figur over samlet fanget bergnebb i 2011.



Figur 4. Lengdefordelingen av bergnebb fra ulike fangstområder der prosentandelen over 11 cm og 13 cm er markert (minstestørrelser ved levering).

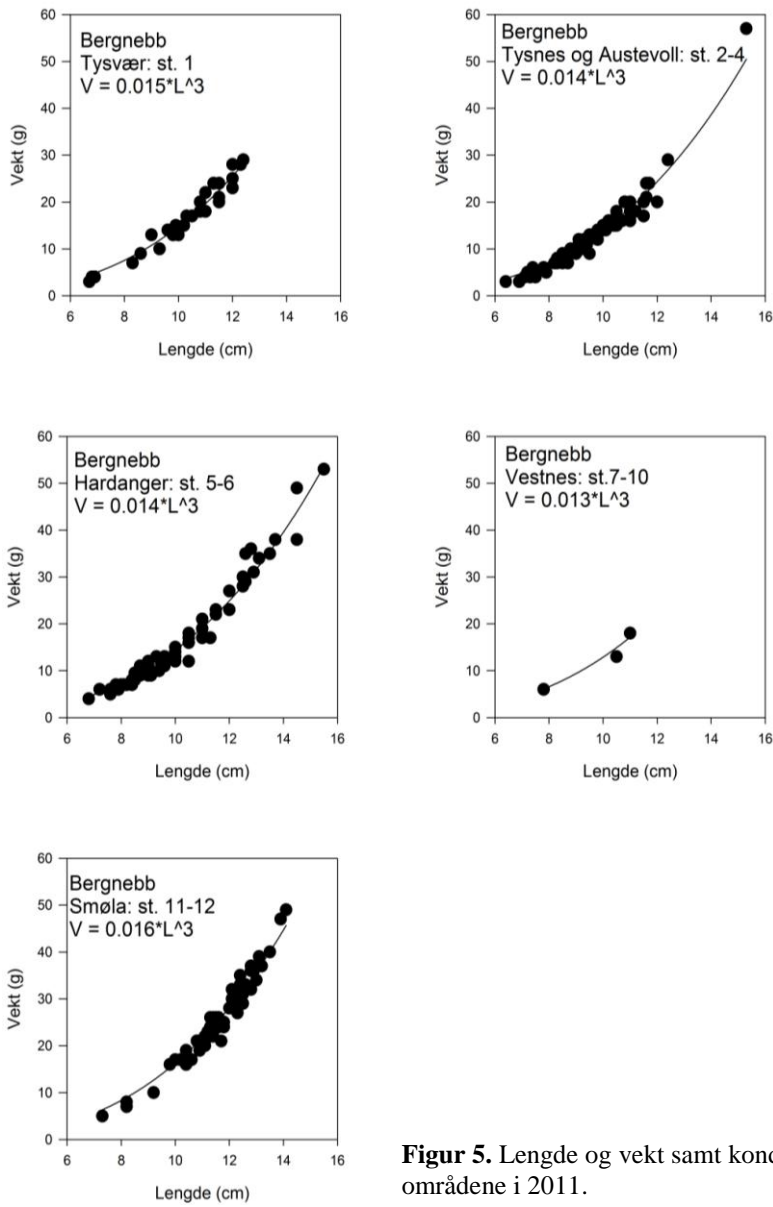
Bergnebb vokser seint, og ved et hardt fiske på bergnebb over 11 cm vil det være få fisk som har mulighet til å vokse over 13 cm som er minste-størrelse ved levering til anlegg med litt større fisk. Av all bergnebb som ble fanget i dette forsøket er bare 5 % over 13 cm, mens hele 37 % er over minste-størrelsen som det er lov å fiske. Bergnebb er 4-5 år når den er 11 cm, og det betyr at den kan bli fisket og satt ut igjen mange ganger før den når minste-størrelsen dersom det fiskes mye i området.



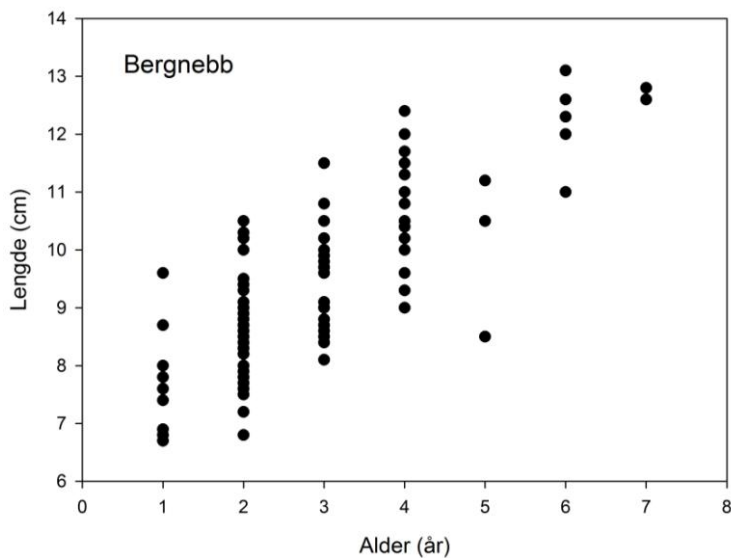
Kondisjonsfaktor for bergnebb ble kalkulert for hvert fangstområde (Figur 5). Fra tidligere studier har en funnet at leppefisk øker sin kondisjon utover sommeren, og den lille forskjellen vi finner mellom områdene kan avspeile dette. Vestnes var den første lokaliteten vi fisket, Smøla var den lokaliteten som det ble fanget fisk på sist i sesongen, og de hadde den henholdsvis laveste og høyeste kondisjonsfaktor.

Rundt 100 fisk ble tilfeldig tatt ut fra hver lokalitet for alder lesing (lesing av otolitter). Alder og lengde for bergnebb (Figur 6) viser at bergnebb vokser forholdsvis seint og kom ikke opp i minstestørrelse for fiske i 2011 før de er 4-5 år gamle.





Figur 5. Lengde og vekt samt kondisjon av bergnebb fra de ulike fangstområdene i 2011.



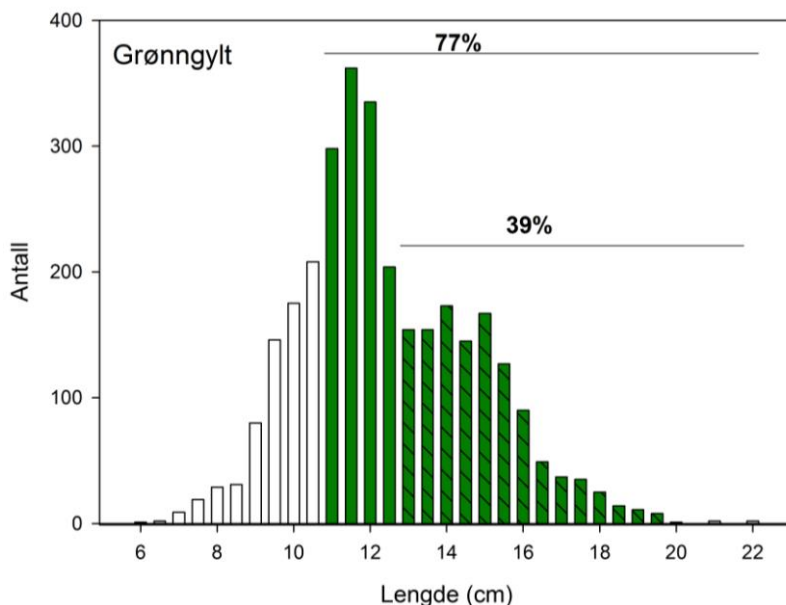
Figur 6. Alder og lengde for bergnebb tatt inn for alderslesing i 2011.

Grønnngylt

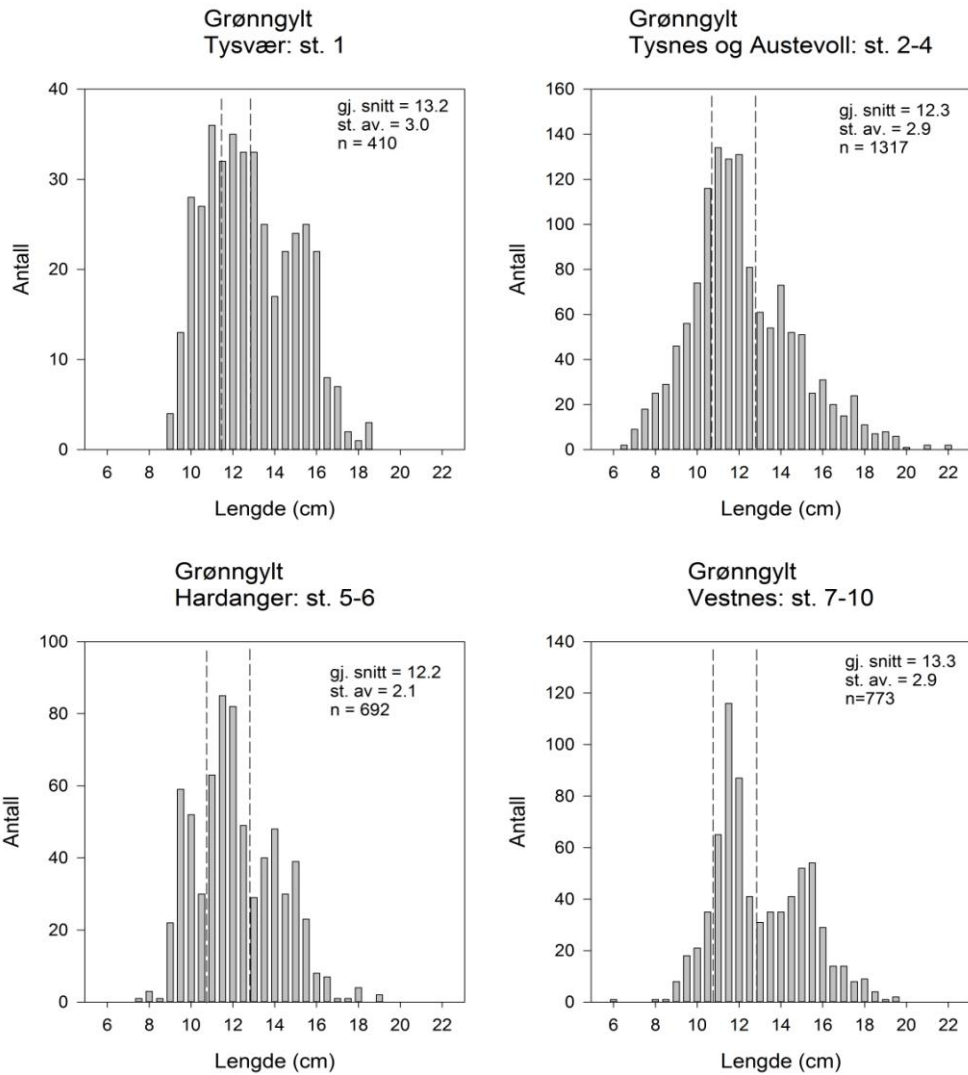
Grønnngylt er sammen med bergnebb den vanligste leppefisker i fangstene. Fangstene fra alle lokalitetene er vist i Figur 7 og hele 77 % av innfanget grønnngylt var over minstestørrelsen, 39% over 13 cm (ofte leveringsstørrelse til bruk på stor laks), og Figur 8 viser fordelingen på de ulike lokalitetene som ble fisket. Grønnngylt vokser fort sammenlignet med bergnebb, og fisken vil ofte bare være 1-2 år når den når minste lovlig fangststørrelse, og er ofte bare 2-3 år ved 13 cm og mer (Figur 9). Fisk som er under minstemål i begynnelsen av sesongen vil som regel vokse seg inn i lovlig fangststørrelse i samme fangstsesong.



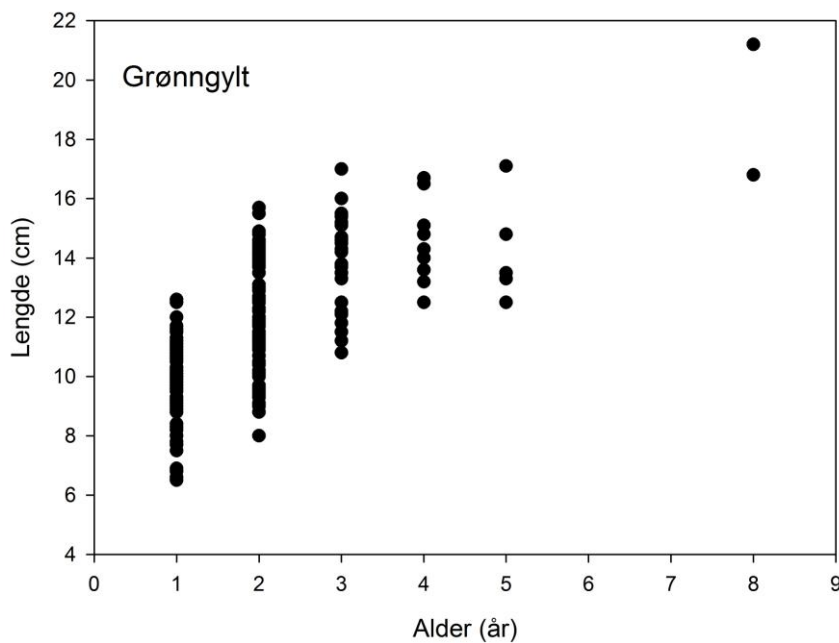
Det var ingen forskjell i kondisjons hos grønnngylt mellom de ulike lokalitetene som ble fisket i 2011 (Figur 10).



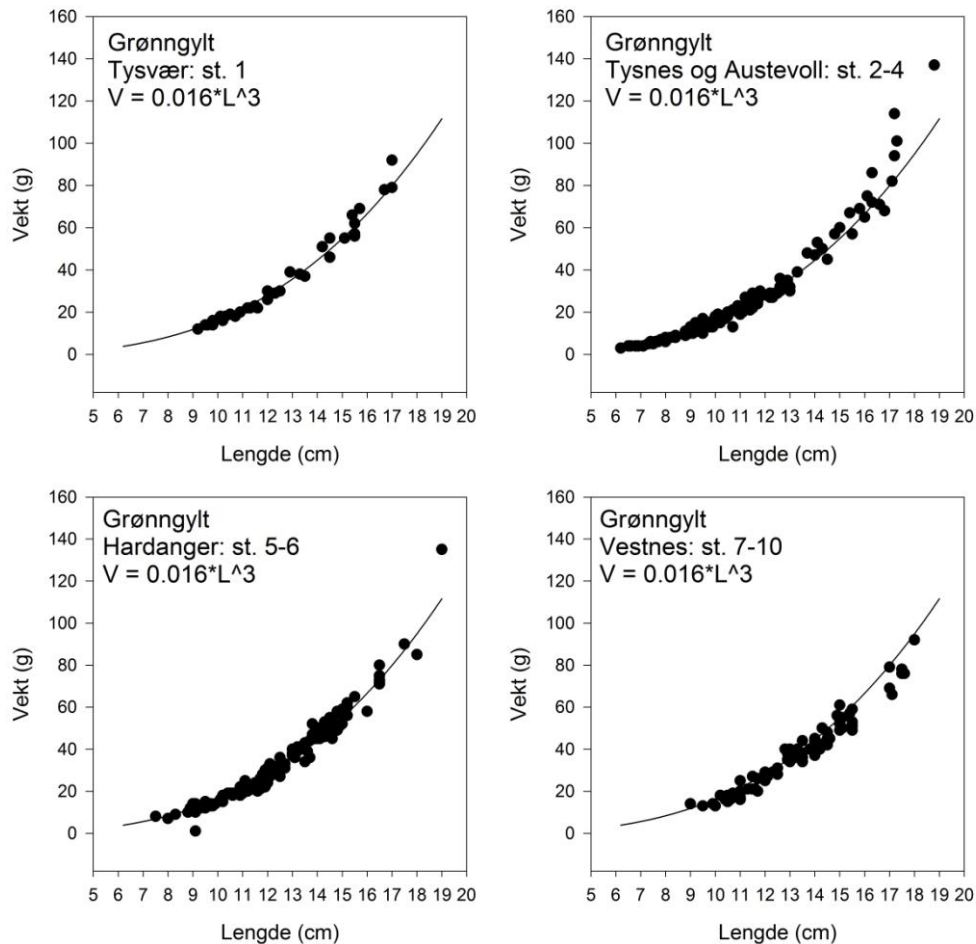
Figur 7. Antall grønnngylt fordelt på lengder der prosentandelen over 11 cm og 13 cm er markert. Figur over samlet fanget grønnngylt i 2011.



Figur 8. Lengdefordelingen av grønngylt fra ulike fangstområder der prosentandelen over 11 cm og 13 cm er markert (minstestørrelser ved levering)



Figur 9. Alder og lengde for grønngylt tatt inn for alderslesing i 2011.



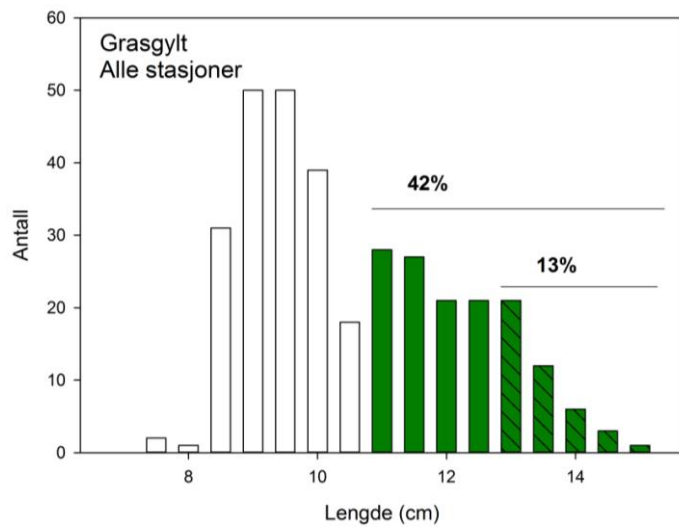
Figur 10. En oversikt over kondisjon for grønngylt fisket i ulike områder i 2011

Grasgylt

Det ble generelt fanget lite grasgylt. Det var bare i Hardanger (lokalitet 5 og 6) at det ble fanget noe særlig grasgylt, samt noen få på Vestnes (lokalitet 7-10). Av den samlede fangst fordelt i 1 cm lengdeintervall (Figur 11), er andelen av fangsten som var over minstemålet på 11 cm var 42 %, og over 13 cm (som ofte er den størrelsen som blir levert til litt større laks) var andelen 13 % av fangsten av grasgylt. Grasgylt er inne på grunt vann i gytetiden, og trekker ofte ut og danner stimer senere i sesongen. Fiskerne melder at det er mer grasgylt tidlig i sesongen, og noen sier at den av og til dukker opp igjen på slutten av fangstsesongen. I sesongen 2011 var det Vestnes og Hardanger vi fisket først, og det er på disse to lokalitetene vi fikk grasgylt i fangstene. Lengde-vekt relasjonen av den fisken som det ble tatt inn for alderslesing (Figur 12) viser at grasgylt har tilsvarende kondisjonen som bergnebb fisket på samme tid (Figur 5).

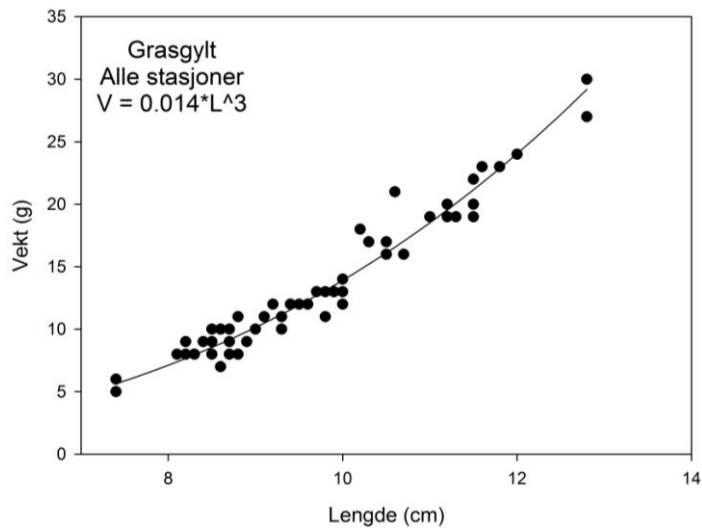
Alderen på grasgylten som ble fanget ble lest (otolitter), og det var ingen 1 åringer som nådde minstestørrelsen på 11 cm og i denne undersøkelsen hadde de en lengde mellom 7.5 cm og 10.5 cm som 1 åringer, og mellom 7.5 cm og 11.5 cm som 2 åringer (Figur 13). Det var bare et par av 2 åringer som var over minstestørrelsen, de fleste var mellom 8.5 cm og 10.5 cm.

Det var ikke mange fisk over 2 år, noen få 3, 4 og 5 åringer og maksimal størrelse her ble målt til 13 cm. Materialet for grasgyllt i denne undersøkelsen er imidlertid ikke stort siden det bare var grasgyllt i fangstene i første del av fangstsesongen.

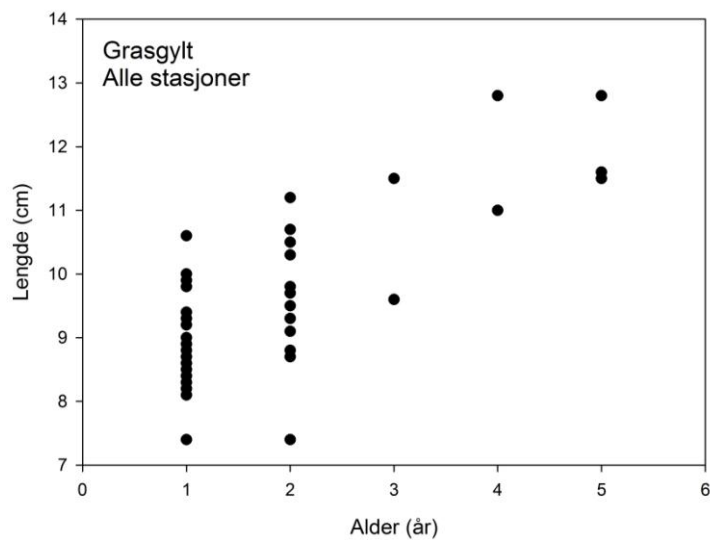


Figur 11. Antall grasgyllt fordelt på lengder der prosentandelen over 11 cm og 13 cm er markert. Figur over samlet fanget grasgyllt i 2011.





Figur 12. En oversikt over kondisjon hos grasgyllt fisket i 2011.



Figur 13. Alder og lengde for grasgyllt tatt inn for alderslesing i 2011.

Vekstmodeller for bergnebb og grønngylt

Bergnebb og grønngylt var de artene som var vanligst i fangstene, og det er her utarbeidet vekstmodeller for disse to artene. Vekstmodeller for de andre artene vil bli laget når det foreligger et stort nok materiale til å utarbeide modeller for de resterende artene av leppefisk som blir brukt som rensefisk.

Metode

Modell tilpasning

Von Bertalanffy vekstmodeller (VBGM) ble tilpasset alder-lengde data for bergnebb og grønngylt. Startverdier for modellene ble estimert fra Ford-Walford plot. Det var ikke nok data for grønngylt (fra alle aldersgrupper) fra "nord" til en full sammenligning mellom de to regionene.

$$\boxed{L_t = L_{\text{inf}}(1 - e^{-K(t-t_0)})} \quad (1)$$

L_t er forventet eller gjennomsnittlig lengde ved alder t

L_{inf} er den asymptotiske gjennomsnittlige lengde (dette er ikke den maksimale lengden av dyret). Francis (1988) hevder at L_{inf} har en mening i fiskebestander der dødeligheten er lav nok til at fisken når en alder hvor gjennomsnittlig lengde slutter å øke.

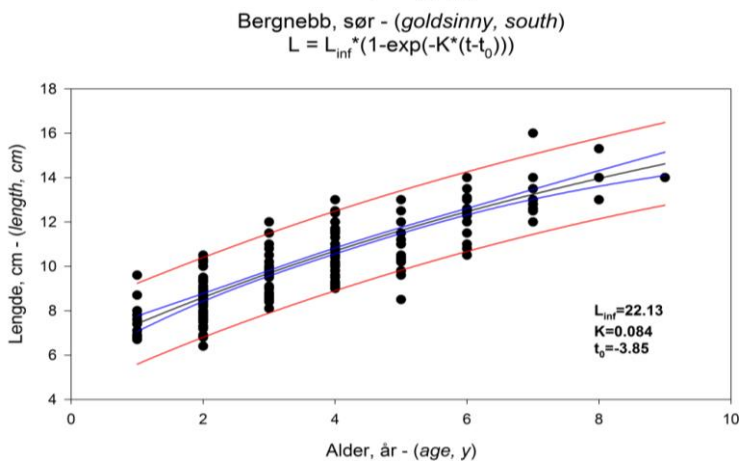
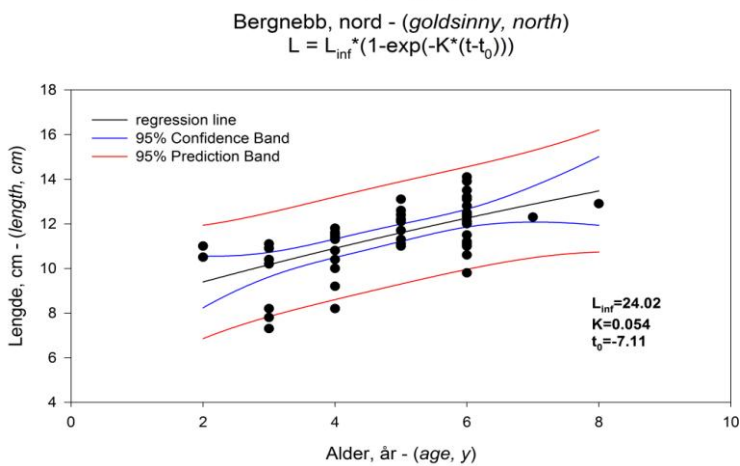
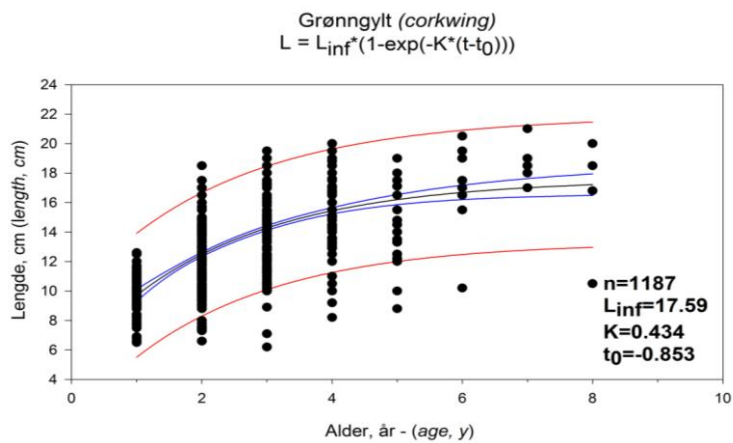
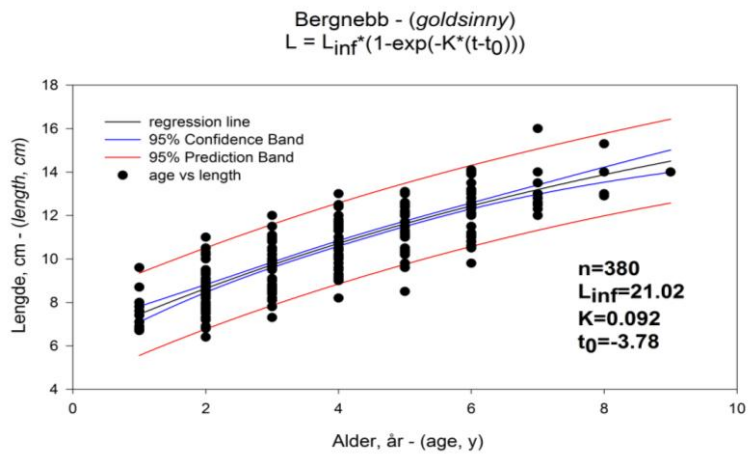
K er Brody vekstrate koeffisient (y^{-1}). Det er ikke en vekstrate (Ricker 1975); den "måler eksponentiell rate av tilnærmingen til den asymptotiske størrelsen. [...] Verdien e^{-K} er den faste delen som den årlige vekstøkningen blir multipliseres hvert år "(Schnute og Fournier, 1980).

t_0 er en modelleringsartefakt som sies å representere tid eller alder når den gjennomsnittlige lengden er null. Det er ikke en biologisk parameter (Schnute og Fournier 1980). t_0 parameteren inngår i (1) for å justere eller \ korrigere "modellen" fordi den opprinnelige størrelsen av dyret i fleste modeller ikke passerer gjennom origo.

Resultat

Til å begynne med vokser grønngylt (corkwing) mye raskere enn bergnebb (goldsinny) (Figur 14). Noen individer når $L_{\text{inf}} = 17,6$ cm etter 3 år. L_{inf} for bergnebb er lik 21cm og ingen av individene i datasettet nådde denne størrelsen. Det ser ut som om bergnebb vokser jevnlig gjennom hele livssyklusen, mens grønngylt vokser raskt i begynnelsen for så å stabilisere veksten. Det kan også være at dødeligheten er høyere for bergnebb slik at fisken ikke har tid til å nå L_{inf} .

For bergnebb, er vekstøkningen (K) litt høyere for de sørlige populasjonene (Hardangerfjord, Tysnes, Austevoll og Tysvær), men det er ikke nok data fra "nord" (Vestnes og Smøla) til å konkludere at veksten er forskjellig i de to områdene (Figur 15). Ingen grønngylt fra den nordligeregionen var eldre enn 4 år. (Sampling bias eller kortere livssyklus?).



Figur 14. Vekstmodell for bergnebb øverst, og for grønnngylt nederst.

Figur 15. Vekstmodeller for bergnebb (*goldsinny*) fanget i de nordlige og sørlige fangstområder i 2011.

Referanser

- Beverton, R. J. H.; Holt, S. J. (1957), On the Dynamics of Exploited Fish Populations, Fishery Investigations Series II Volume XIX, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food
- Cailliet, G. M., Smith, W. D., Mollet, H. F. and Goldman, K. J. (2006). Age and growth studies of chondrichthyan fishes: the need for consistency in terminology, verification, validation, and growth function fitting. *Environ. Biol. Fishes* 77, 211-228.
- Francis, R. (1988). Are growth parameters estimated from tagging and age length data comparable. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45, 936-942.
- Ricker, W. E. (1975). Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada* 191, 382.
- Schnute, J. and Fournier, D. (1980). A new approach to length-frequency analysis – growth structure. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 37, 1337-1351.