

Bestandsstatus, forvaltning og økologi: norsk vårgytende sild, lodde og makrell

**Leif Nøttestad
Seniorforsker**

Havforskningsinstituttet



Bestandsstatus og forvaltning av nvg sild

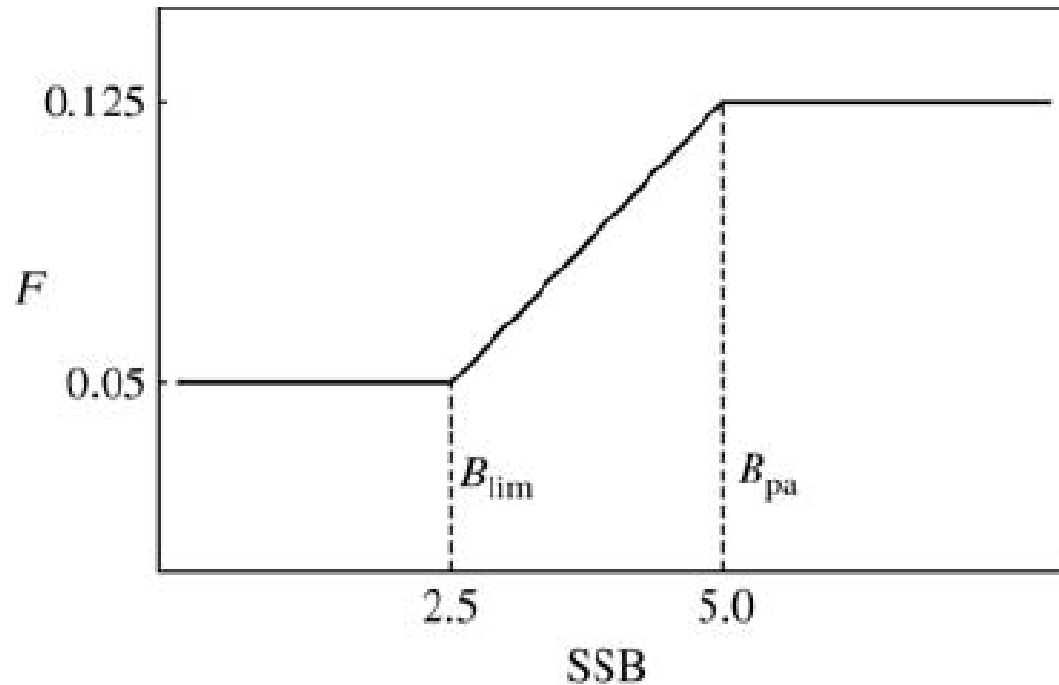


Rådgivningen for 2014

- Gytebestand i 2014
 - 4 123 000 tonn
- Anbefalt kvote for 2014
 - 419 000 tonn



Høstingsregelen

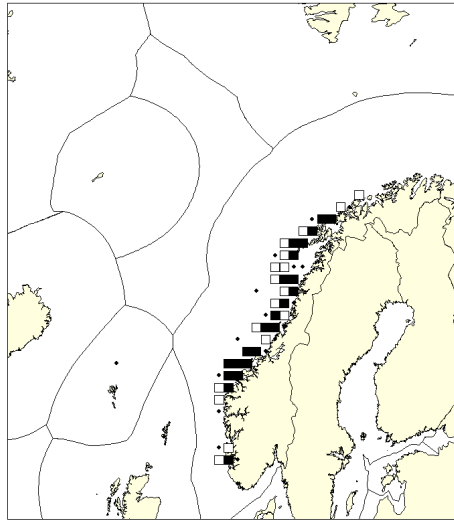


ICES bestandsvurdering 2013

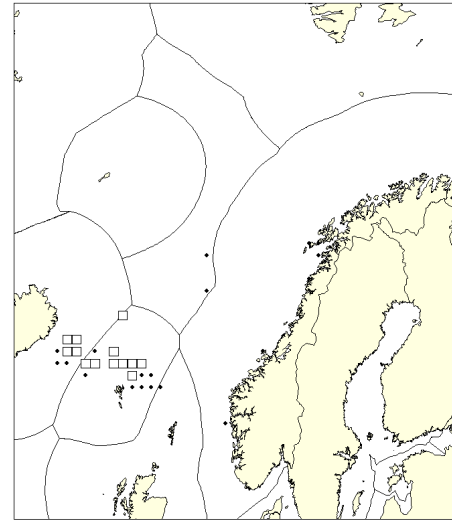


Fangstdata 1-4 kvartal 2012 for nvg-sild

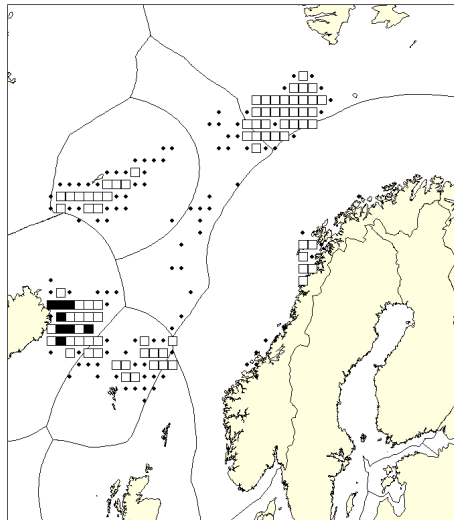
NSSH Quarter 1



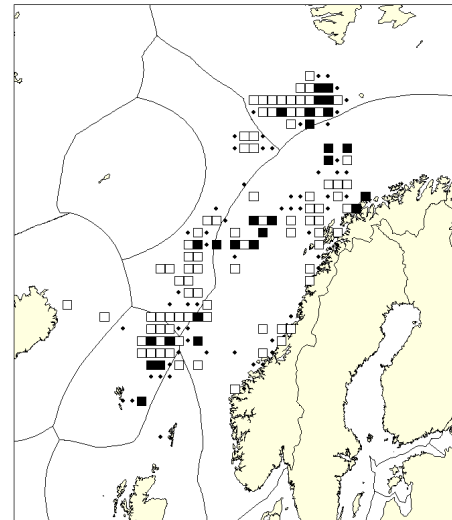
NSSH Quarter 2



NSSH Quarter 3



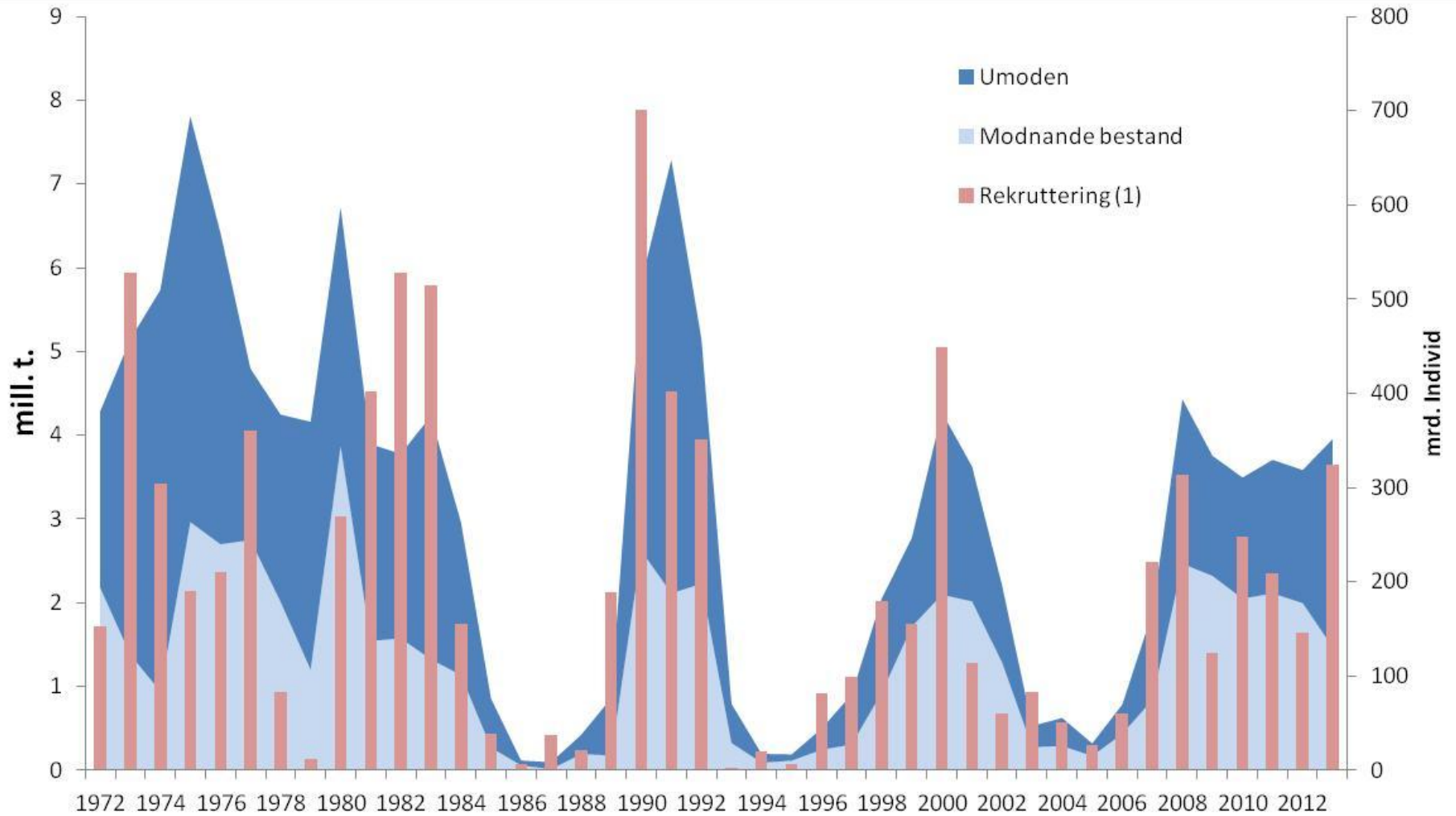
NSSH Quarter 4



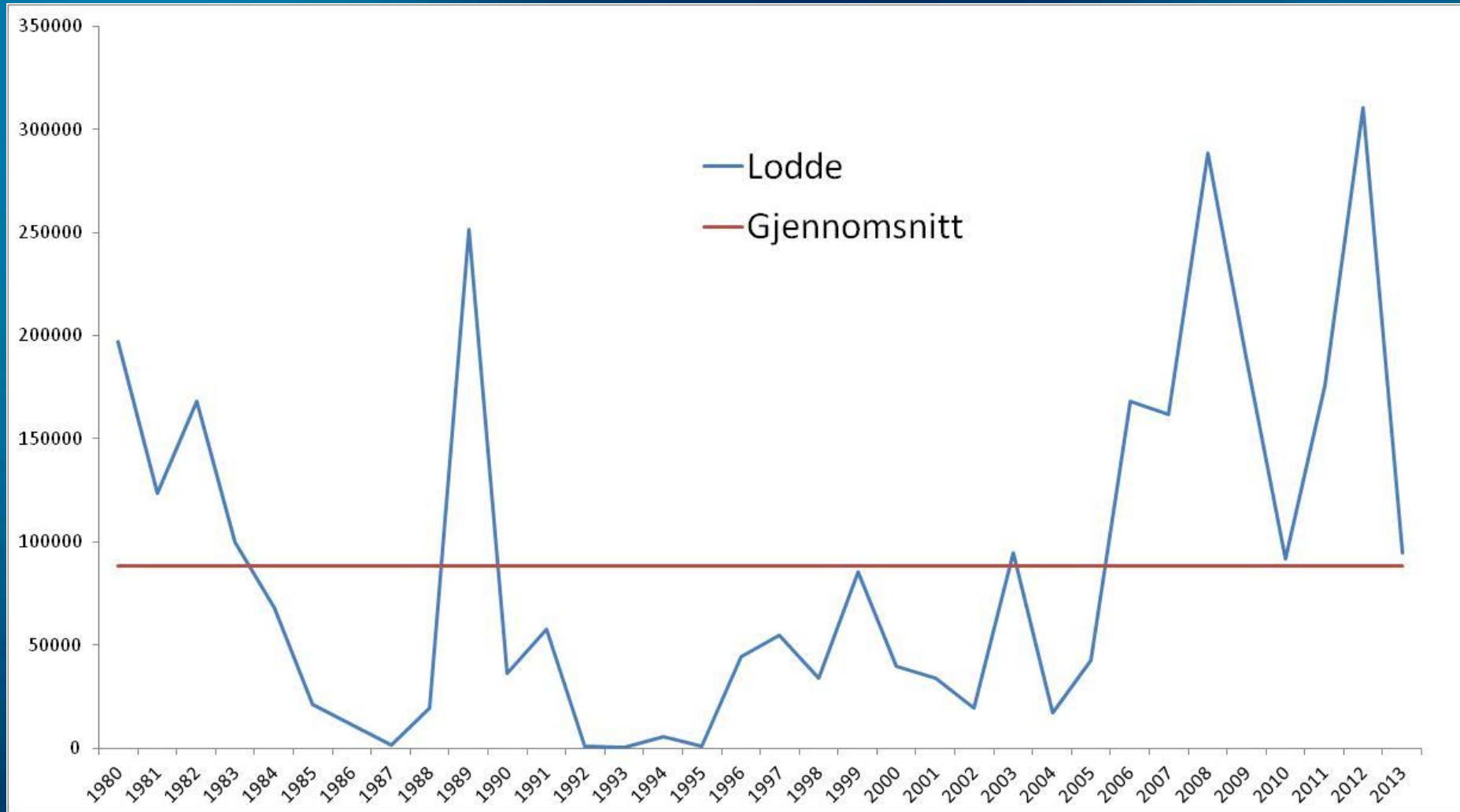
Bestandsstatus og forvaltning av lodde



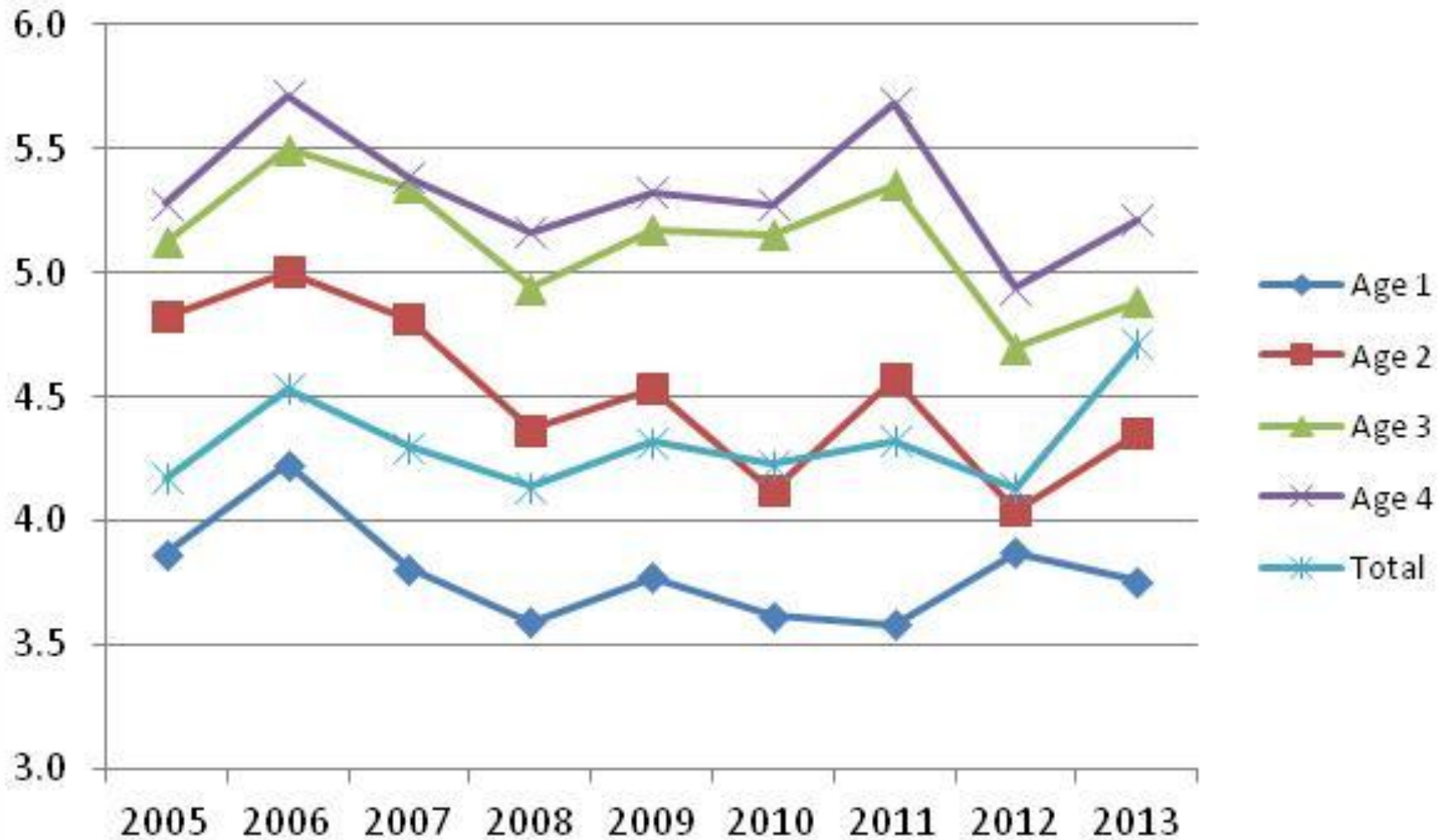
Lodde



Lodde 0-gruppeindeks

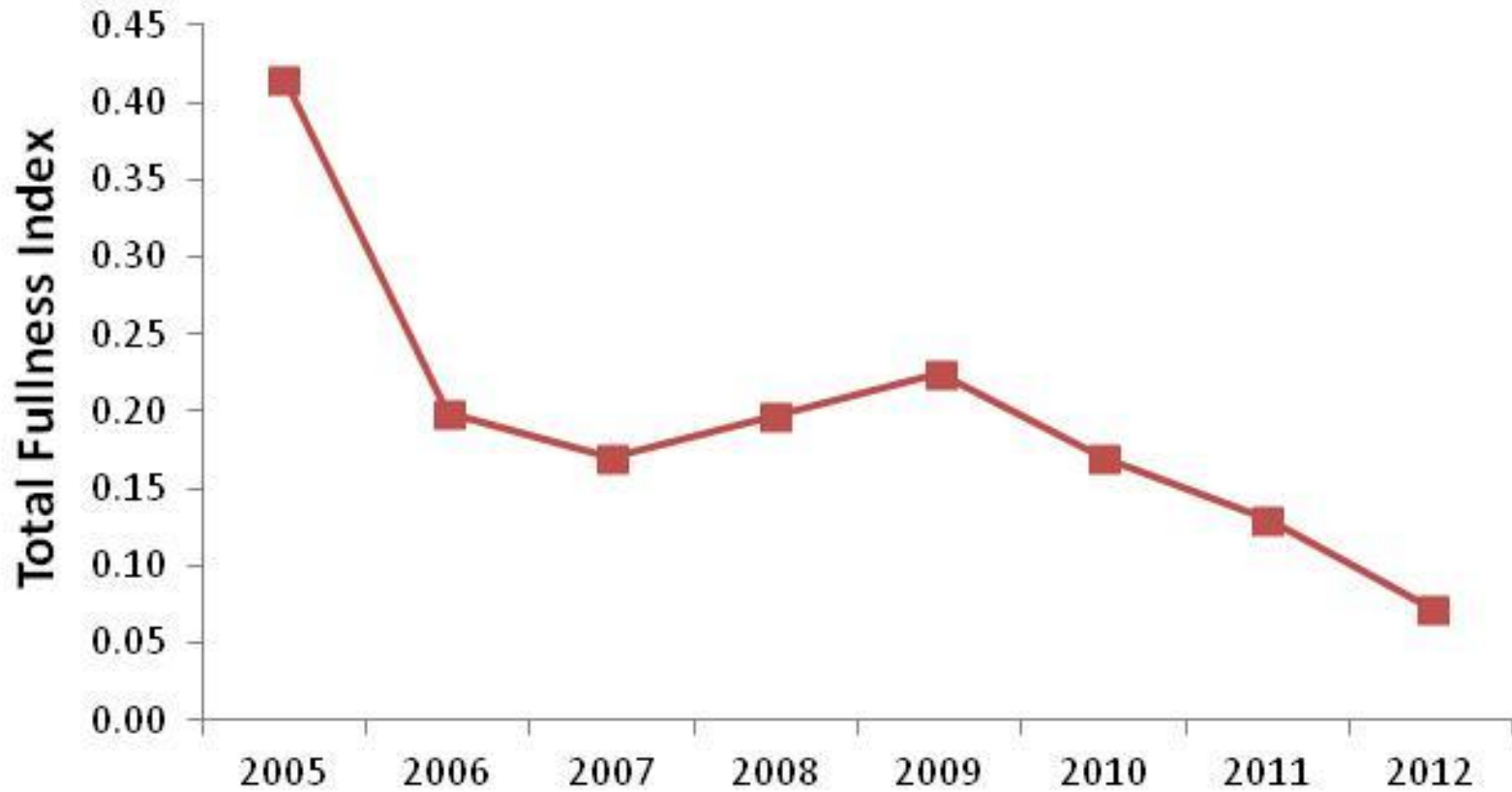


Lodde kondisjon

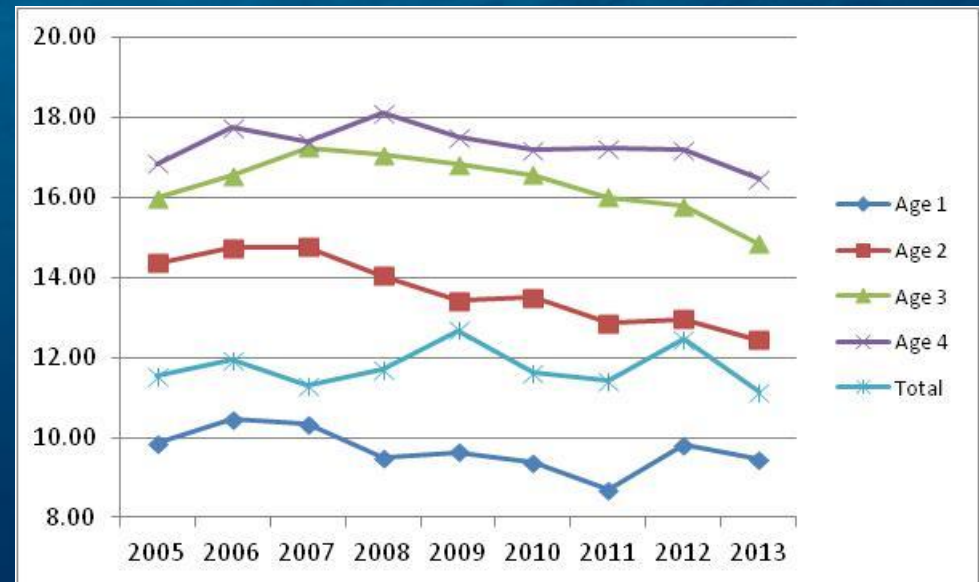
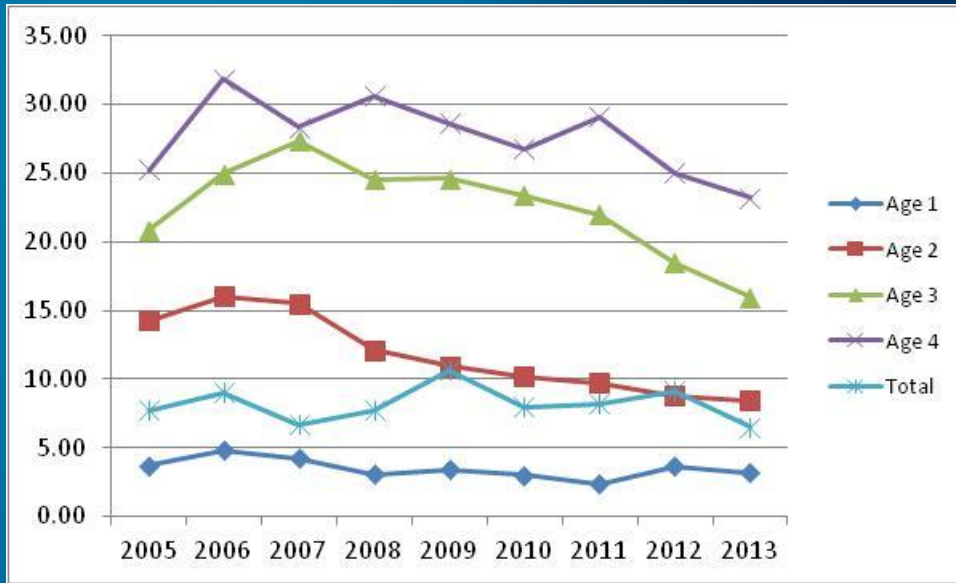


Lodde

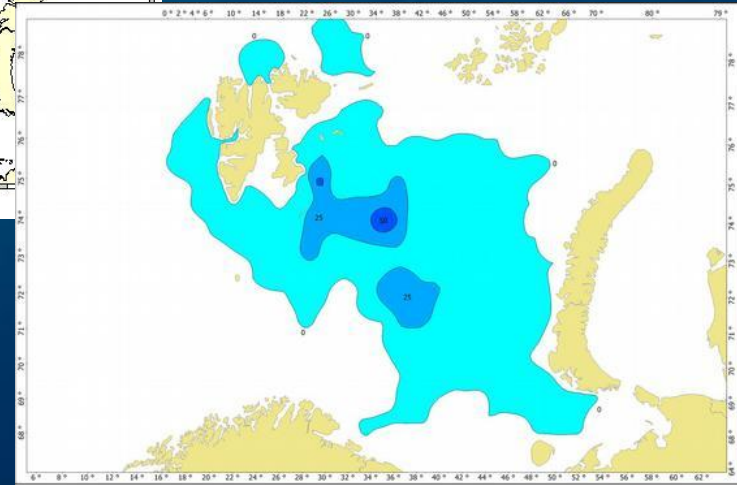
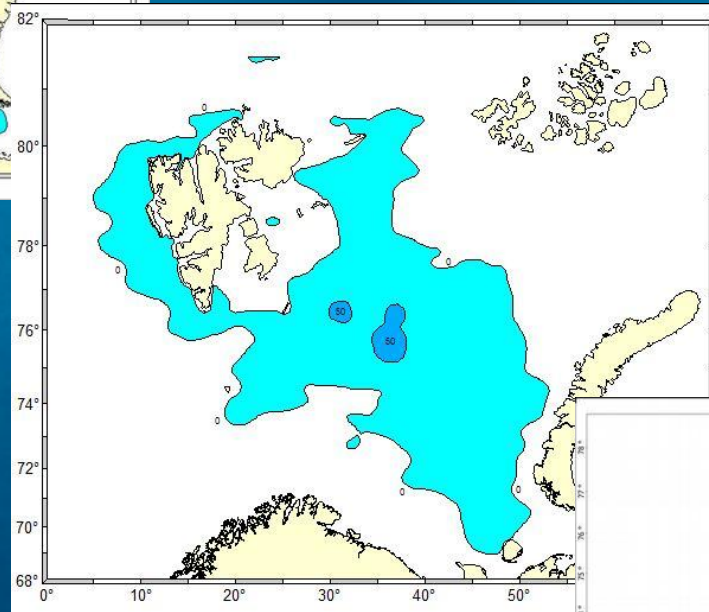
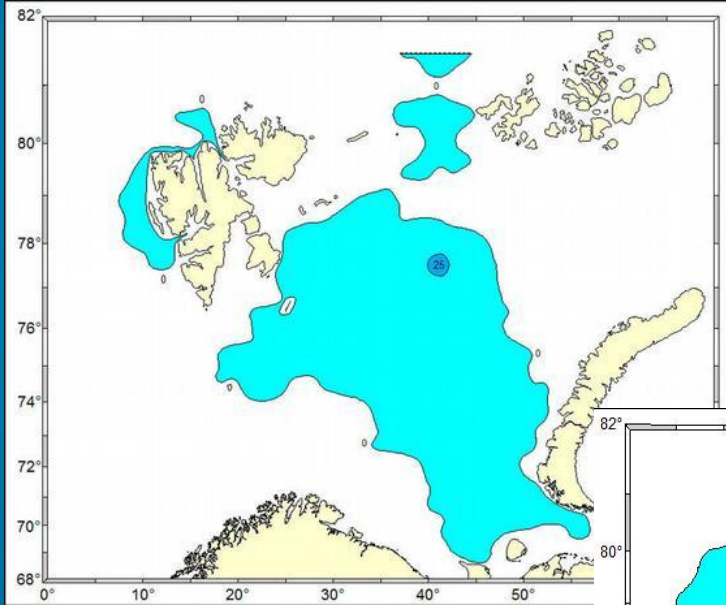
Capelin -Total Fullness index (TFI)



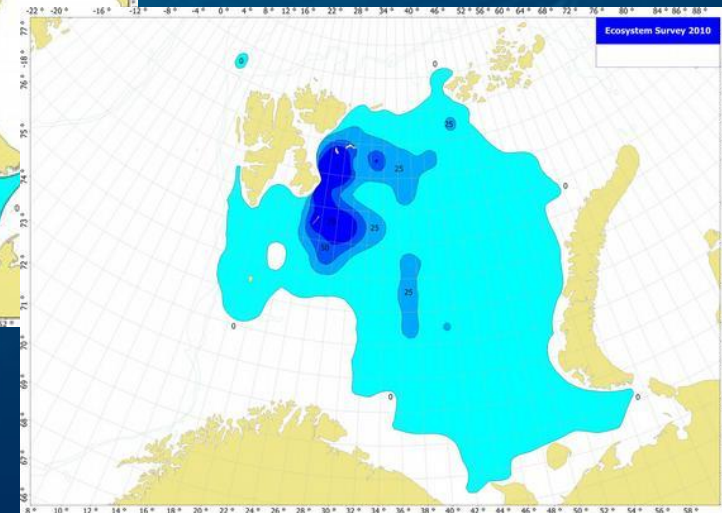
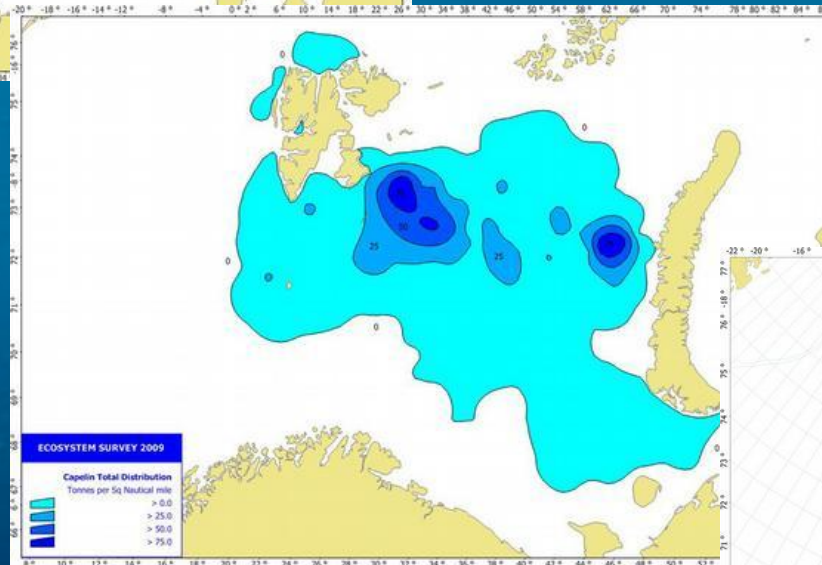
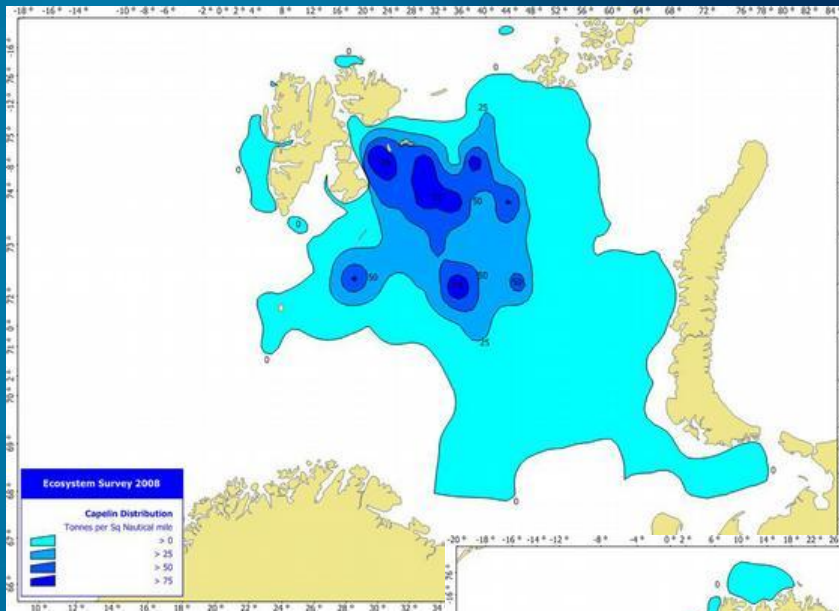
Lodde – middel vekt og lengde



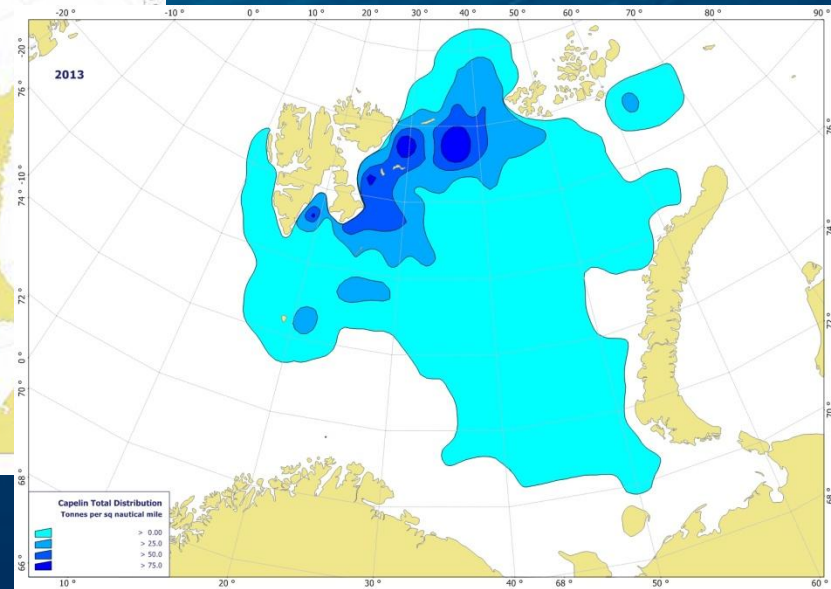
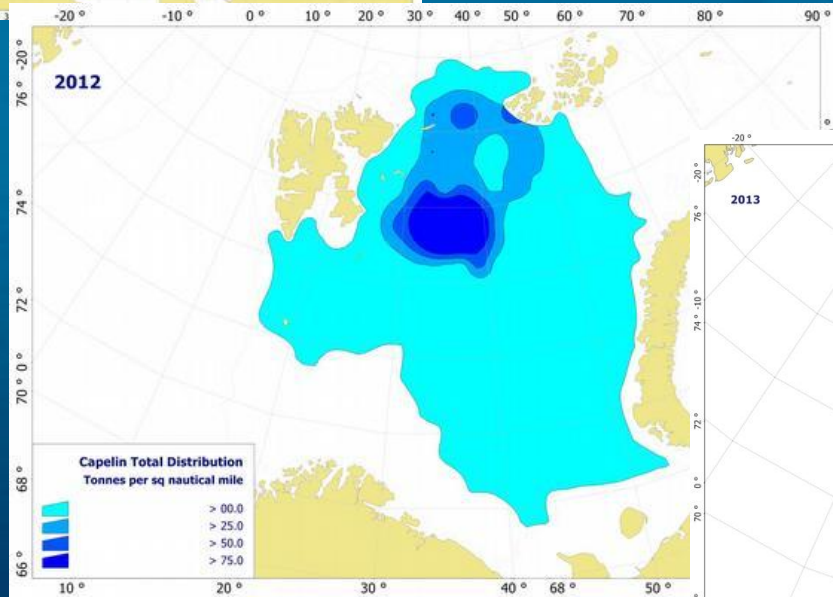
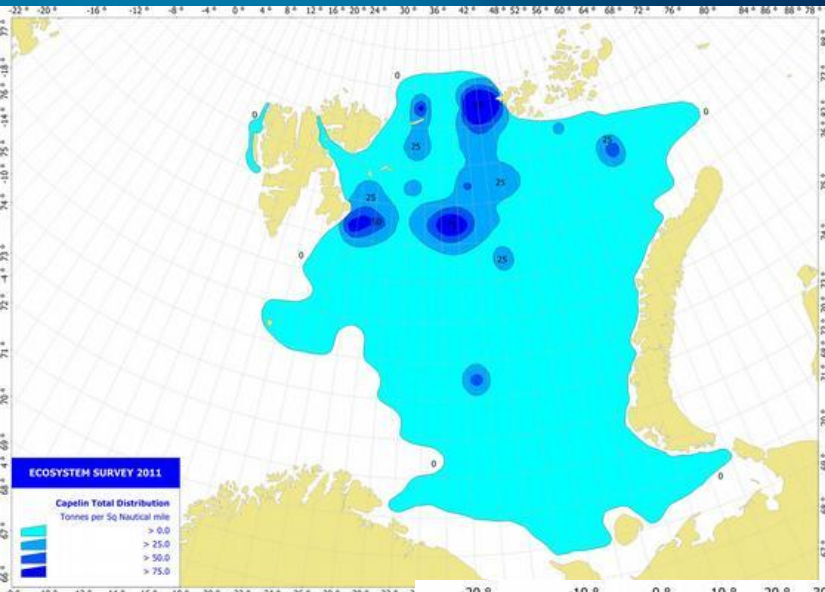
Utbreing lodde



Utbreing lodde



Utbreining lodde



Makrell - Hvor stor er bestanden og hvilken innvirkning har den på økosystemet



Leif Nøttestad

Seniorforsker og bestandsansvarlig
Havforskningsinstituttet



Hovedrolleinnehaver i flere økosystemer i Nordøstatlanteren



Makrellbestanden er den kommersielt mest verdifulle arten i Atlanterhavet. I tillegg har den en svært sentral økologisk betydning for flere kyst- og havområder i Nordøst-Atlanteren

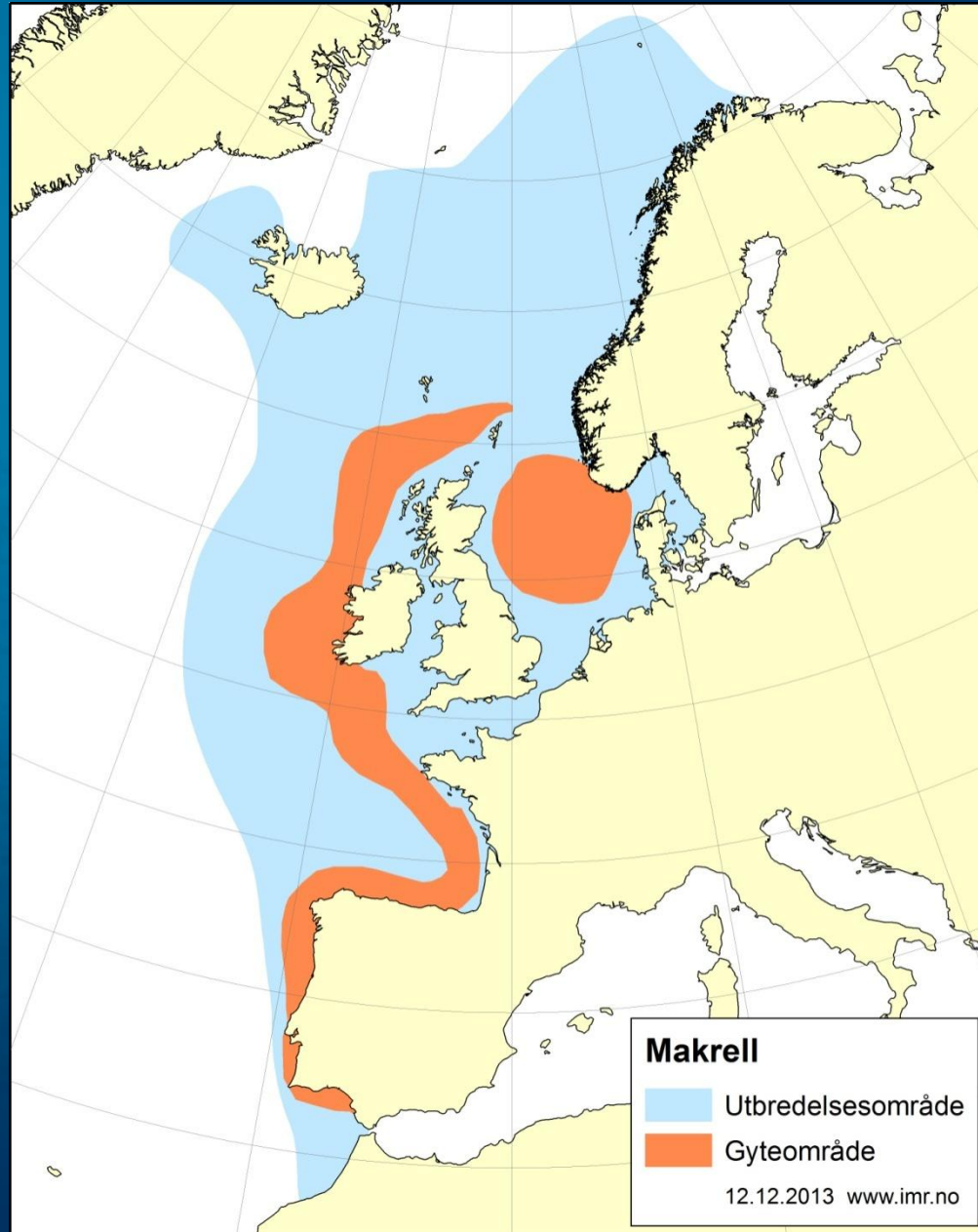


Nordøstatlantisk makrell (*Scomber scombrus*)

- Verdiskaping på om lag 10 milliarder kroner i året!
- Spiller en nøkkelrolle som predator, konkurrent og byttedyr
- Makrell spiser alt fra de minste dyreplankton (filtrering) til større fisk (jakt) og er dermed ekstremt fleksibel og konkurransedyktig i matfatet på havet, ved kysten og i fjordene
- For tiden en veldig tallrik og robust fiskebestand
- Massiv utbredelse (3-4 millioner km²)
- Årlige langdistanse vandringer (~10 000 km)
- Eksplosiv, utholdende, dynamisk og høyst opportunistisk stimfisk



Skjematisk makrellutbredelse



Norskehavet

Foto: Leif Nerrestad

Internasjonal stordugnad skaffet kunnskap til ny makrellrådgivning



Havforskningsrapporten 2014

Internasjonal evaluering av makrellforskning og rådgivning

I februar 2014 gjennomførte det internasjonale råd for havforskning (IECS) en såkalt benchmark på nordøstatlantisk makrell

Det ble en skikkelig dugnad med gjennomgang av tre ulike fiskeriuavhengige metoder for bestandsestimering, en rekke andre datakilder og to nye bestandsberegningsmodeller

Grundige diskusjoner ga til slutt en kompromissløsning om makrellbestandens vitenskapelige status. Det ble også bestemt at bestandsberegningsmodellen State Space Assessment Model (SAM) skal legges til grunn for den framtidige makrellrådgivningen.



Resultater



Beslutninger fra makrell benchmark

Det har aldri tidligere vært tilgjengelig så mye og anvendelige fiskeriuavhengige data og metoder for bestandsestimering av makrellbestanden

Både den nye swept-area trålmetoden og merke-gjenfangst metoden ble inkludert som nye godkjente tidsserier i ICES for å estimere størrelsen på makrellbestanden. Begge disse metodene er utviklet ved Havforskningsinstituttet, og det er første gang ICES har tilgjengelig årlige og alderstrukturerte indekser for estimering av makrellens bestandsstørrelse

En analyse viste at tidsseriene fra swept-area tråltoktet var bra til å følge utviklingen til makrell som er seks år eller eldre, men dårligere for de yngre årsklassene. Det ble derfor besluttet å gå videre med estimert antall ved alder for de eldste aldersgruppene (6-12+ år makrell)



Gjennomsnittlig fangst index (kg/km²) fra pelagisk tråling av nordøstatlantisk makrell i juli-august 2007-2013

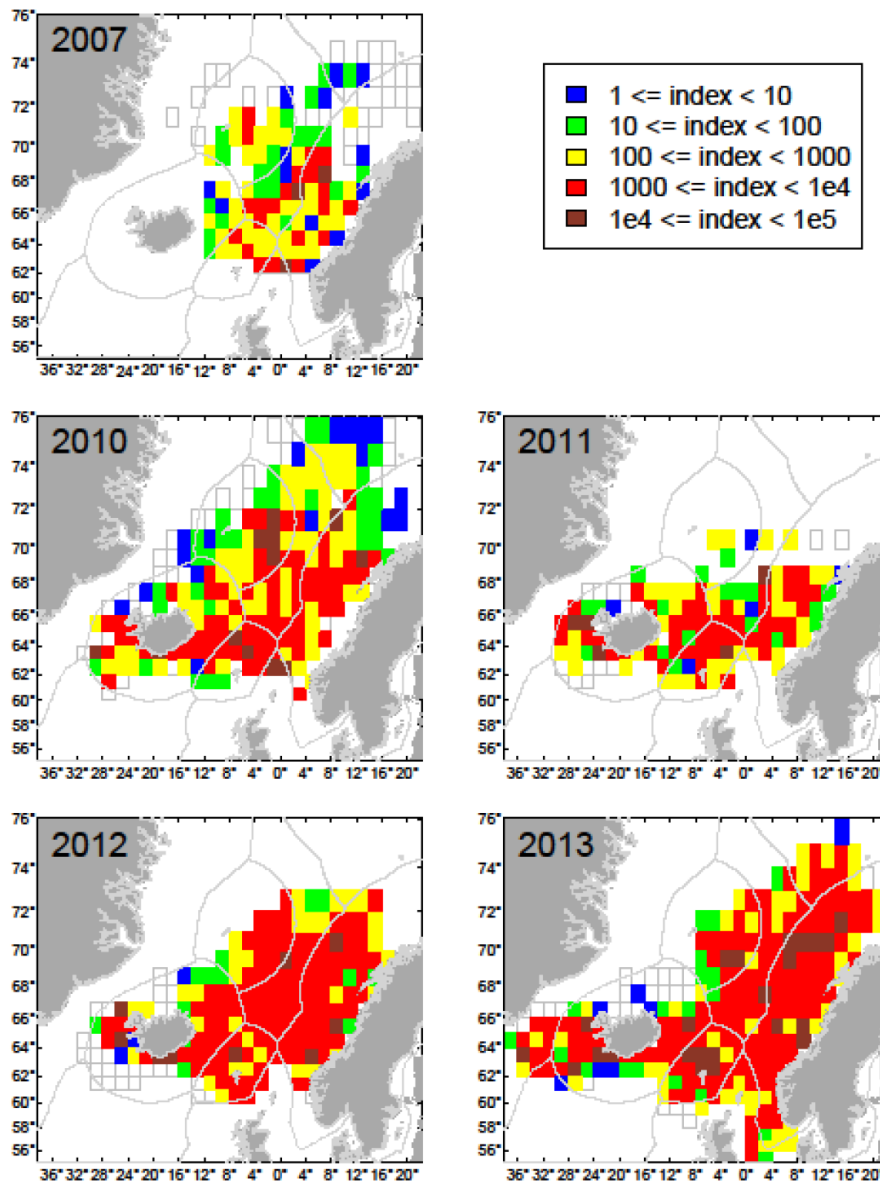


Figure 2. Graphical representation of average catch index (kg/km²) for NEA mackerel in July-August in (a) 2007 with spatial coverage of 0.926 million km², (b) 2010 with spatial coverage of 1.750 million km², (c) 2011 with spatial coverage of 1.290 million km², (d) 2012 with spatial coverage of 1.528 million km², and (e) 2013 with spatial coverage of 2.410 million km².



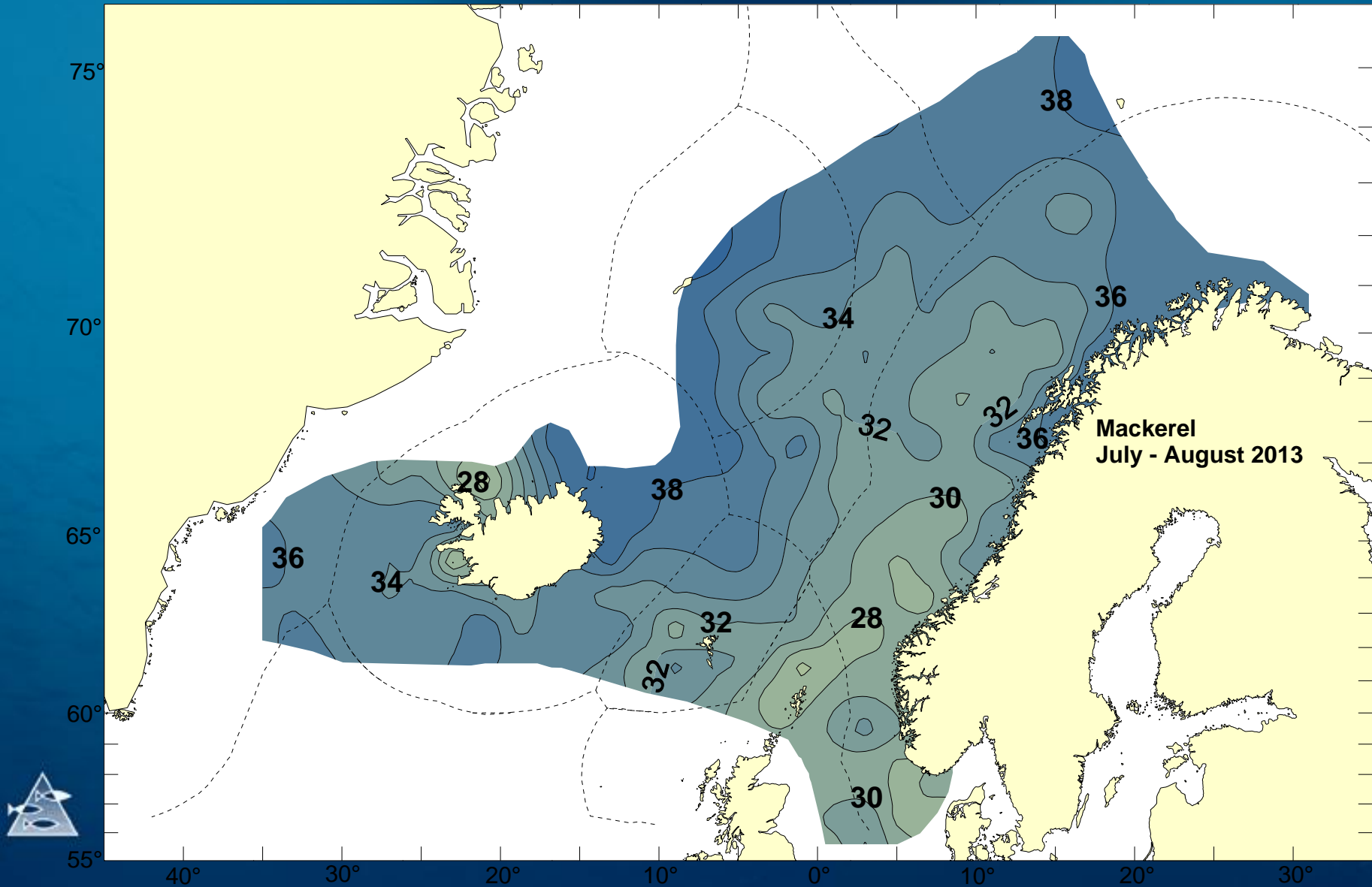
Estimert totalbiomasse, gytebiomasse, utbredelse og tetthet for makrellbestanden

Table 3. Estimated total biomass (spawners and juveniles) and spawning stock biomass (SSB) of northeast Atlantic (NEA) mackerel in the Nordic Seas from the swept area approach with pelagic trawling (Mulpelt 832 pelagic sampling trawl), the coefficient of variation (CV), habitat range and mean density of mackerel during the summers 2007, 2010 2011, 2012 and 2013. In July-August 2011 our results on estimated biomass is based on too limited geographical coverage, because we had only three vessels rather than four vessels available during the 2011 IESNSS survey.

Year	Total biomass (mill. tonnes)	SSB (mill. tonnes)	CV	Habitat range (mill. km²)	Mean density (tonnes km⁻²)
2007	1.6	1.25	0.23	0.99	1.61
2010	4.9	4.52	0.14	1.75	2.80
2011	3.1	2.45	0.10	1.20	2.58
2012	5.1	4.56	0.10	1.50	3.39
2013	8.8	7.87	0.09	2.41	3.65

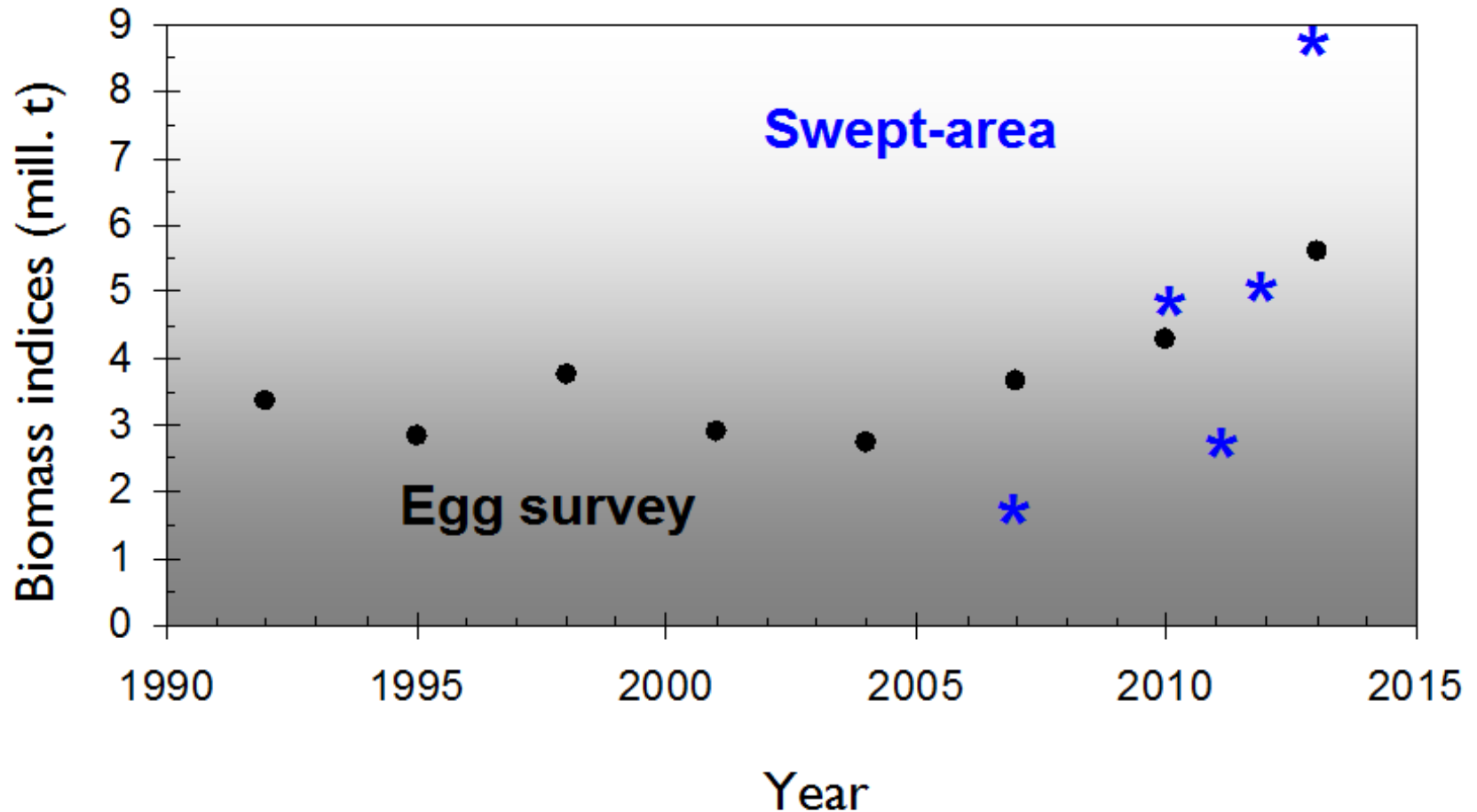


Signifikant lengdeavhengig beitevandring

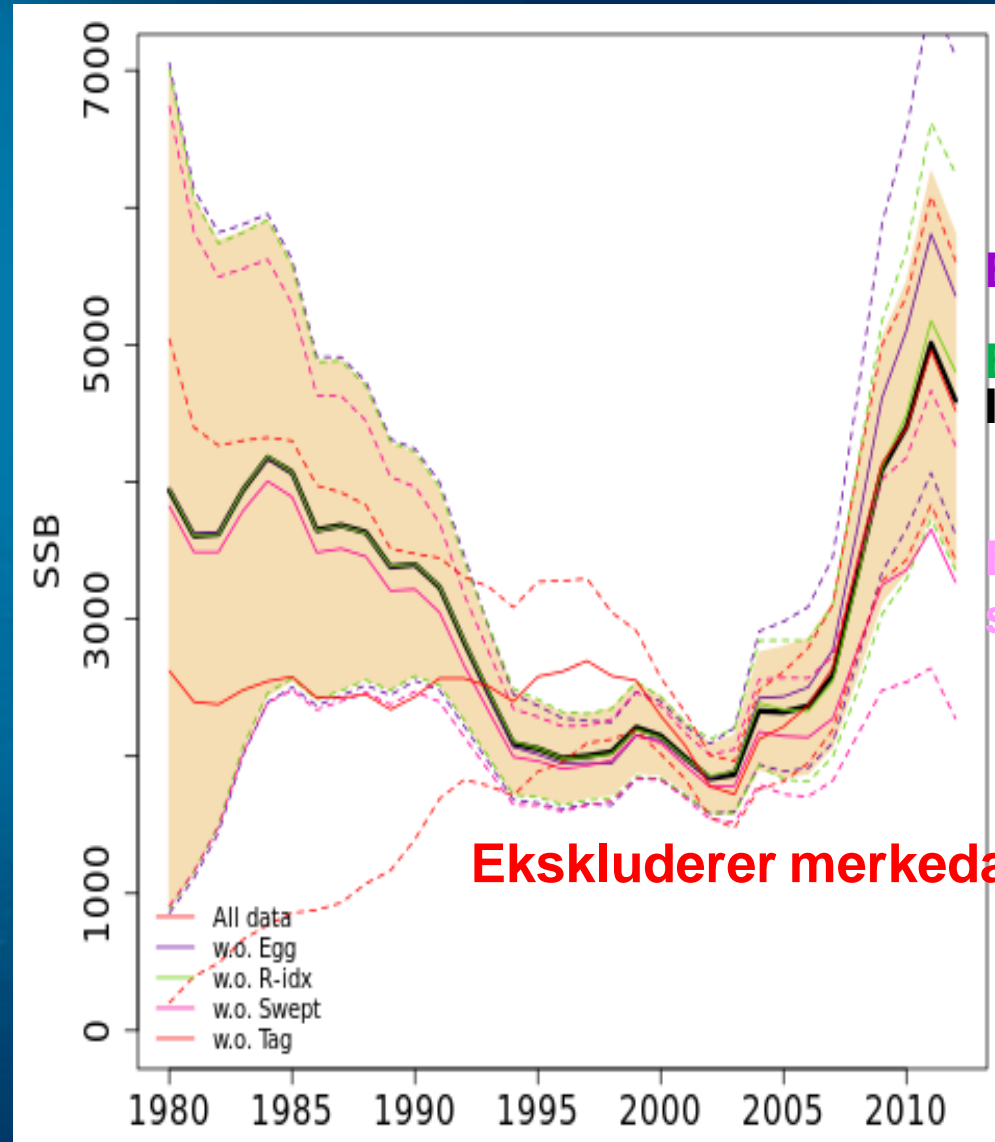


Sammenligning mellom eggtokt og tråltokt

Comparison of swept-area and egg survey indices:



Gytebestand



Ekskluderer eggtokt

Ekskl. rekruttering
Inkluderer alle data

Ekskluderer
swept area tokt

Ekskluderer merkedata 1980-2006

Figure 3.6.4.5.2 : assessment sensitivity to each tuning time series. The run including all data (in black) is compared to runs excluding separately the egg survey (in purple), the recruitment index (in green), the swept area survey (in pink) and the tagging data (in red).



Fiskedødelighet

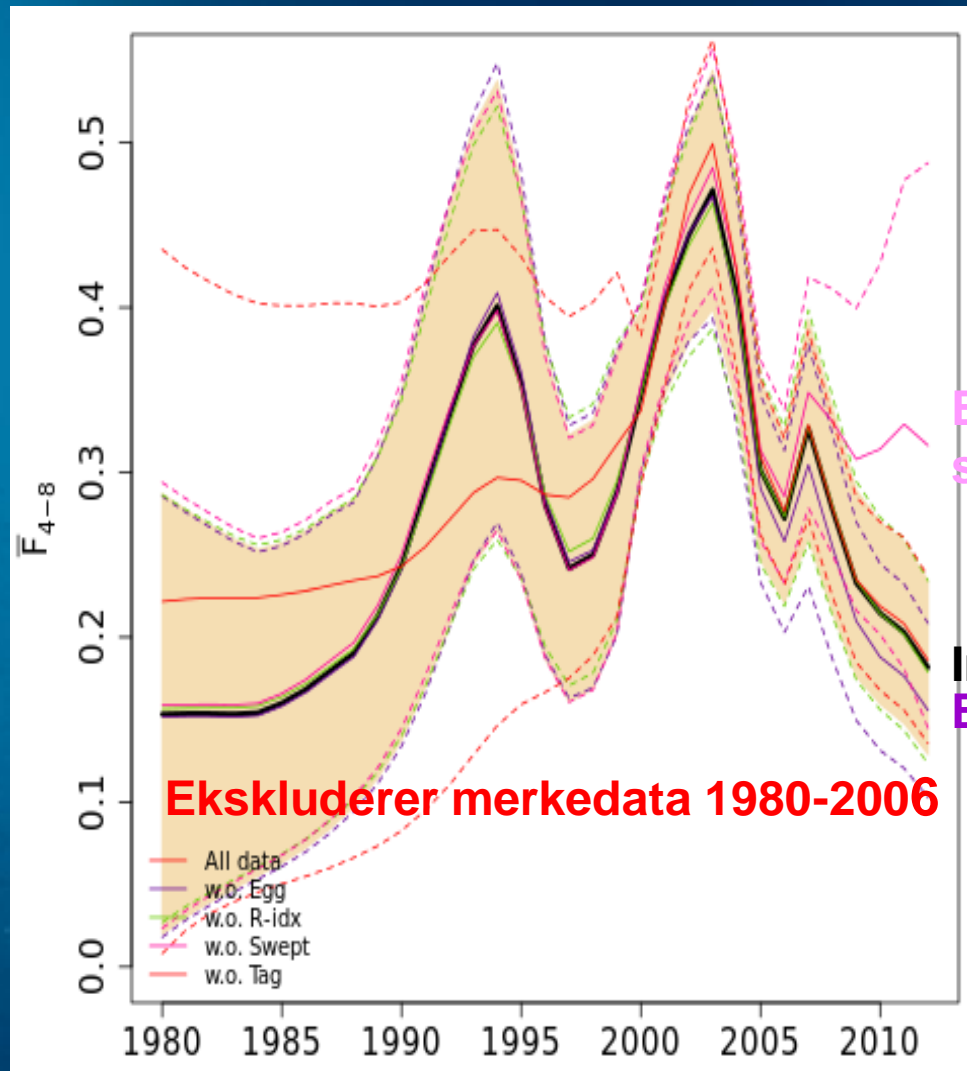
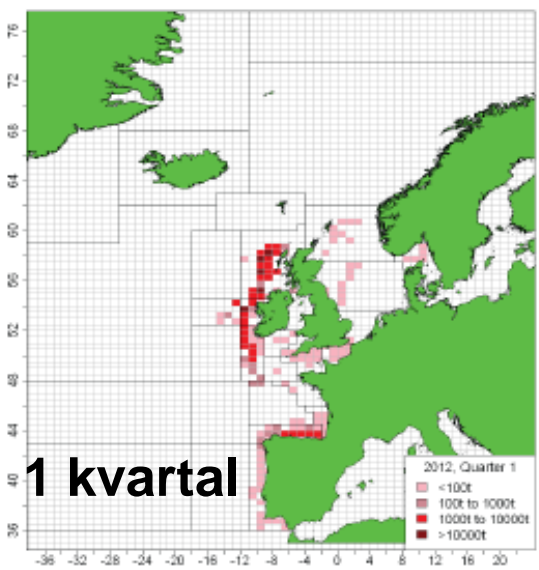


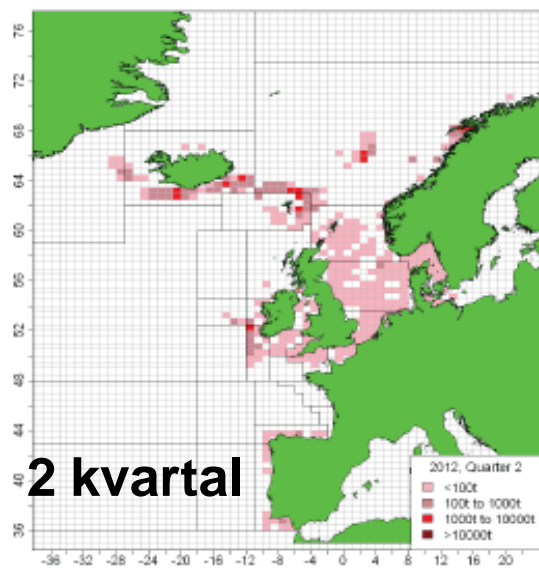
Figure 3.6.4.5.2 : assessment sensitivity to each tuning time series. The run including all data (in black) is compared to runs excluding separately the egg survey (in purple), the recruitment index (in green), the swept area survey (in pink) and the tagging data (in red).



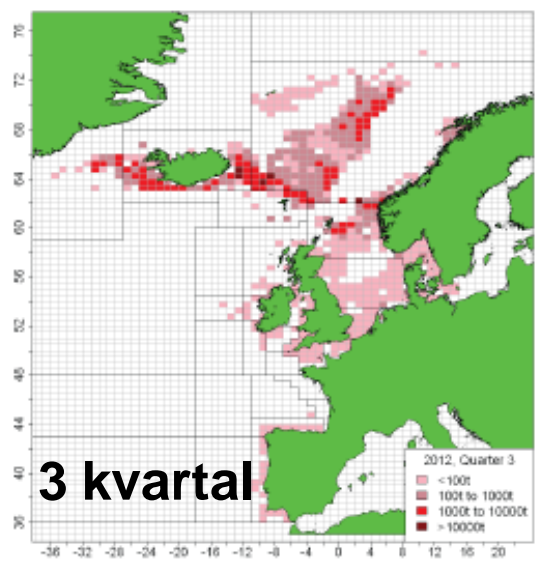
Kommersielle makrellfangster 1-4 kvartal 2012



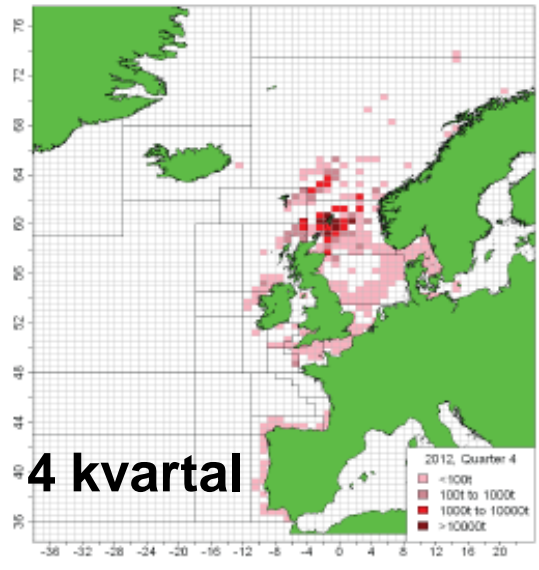
1 kvartal



2 kvartal



3 kvartal



4 kvartal



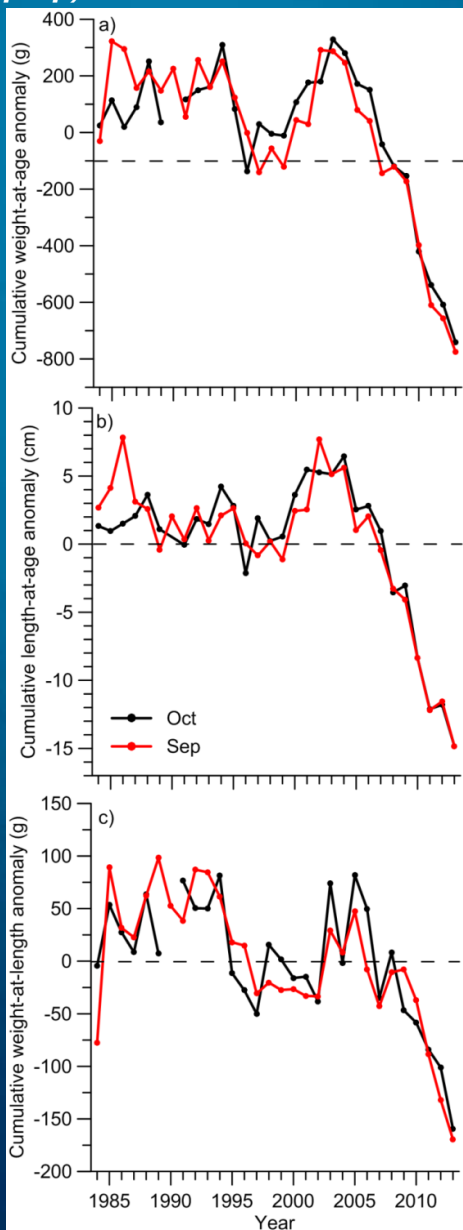
Mulige økologiske konsekvenser av makrellen sin massive inntogsmarsj i norske fjorder, kyst- og havområder fra tidlig vår til sent på høsten?

- Den største konkurrenten til en makrell er nabomakrellen. Dette skjer ved konkurranse om føde og gir tetthetsavhengig vekst
- Sildeyngel gjennom makrellbeiting nær kysten
- Voksen sild gjennom utstrakt fødekonkurranse i Norskehavet
- Seiyngel gjennom makrellbeiting ved kysten
- Tobis gjennom makrellbeiting av både yngel og voksen tobis
- Makrellen stjeler mat (fiskelarver og yngel) fra sultne sjøfugl ved fuglefjellene vår og sommer (alkefugl og krykkje m.fl.)
- Villaks (post-smolt og smålaks) i form av konkurranse om føde i de øvre vannlag gjennom den mest produktive beiteperioden om sommeren



Makrellens vekst og kondisjon sterkt redusert i forhold til 30-års snitt

Olafsdottir, A., Slotte, A., Jacobsen, J.A., Oskarsson, G., Utne, K. and Nøttestad, L. Changes in the growth of North East Atlantic Mackerel (*Scomber scombrus*) 1984-2013 in relation to spawning stock biomass and environmental conditions (in prep).



Stor nedgang i vekt ved alder i norske fangster fra september og oktober: Total vekt av 6 makreller representative for aldersgruppene 3,4,5, 6, 7 og 8 har gått ned med 1.1 kg fra 2005 til 2013

Stor nedgang i lengde ved alder i norske fangster fra september og oktober: Total lengde av 6 makreller representative for aldersgruppene 3,4,5, 6, 7 og 8 har gått ned med 27 cm fra 2005 til 2013

Stor nedgang i kondisjon i norske fangster fra september og oktober: Total vekt av 4 makrell representative for lengde gruppene 32-33 cm, 34-35 cm, 36-37 cm og 38-39 cm har gått ned med 250 g fra 2005 til 2013

Investigation of mackerel predation on herring larvae on the Norwegian coastal shelf

Georg Skaret, Herdis Langøy, Erling Kåre Stenevik,
Kjell Rong Utne and Aril Slotte



Makrellbeiting på sildelarver

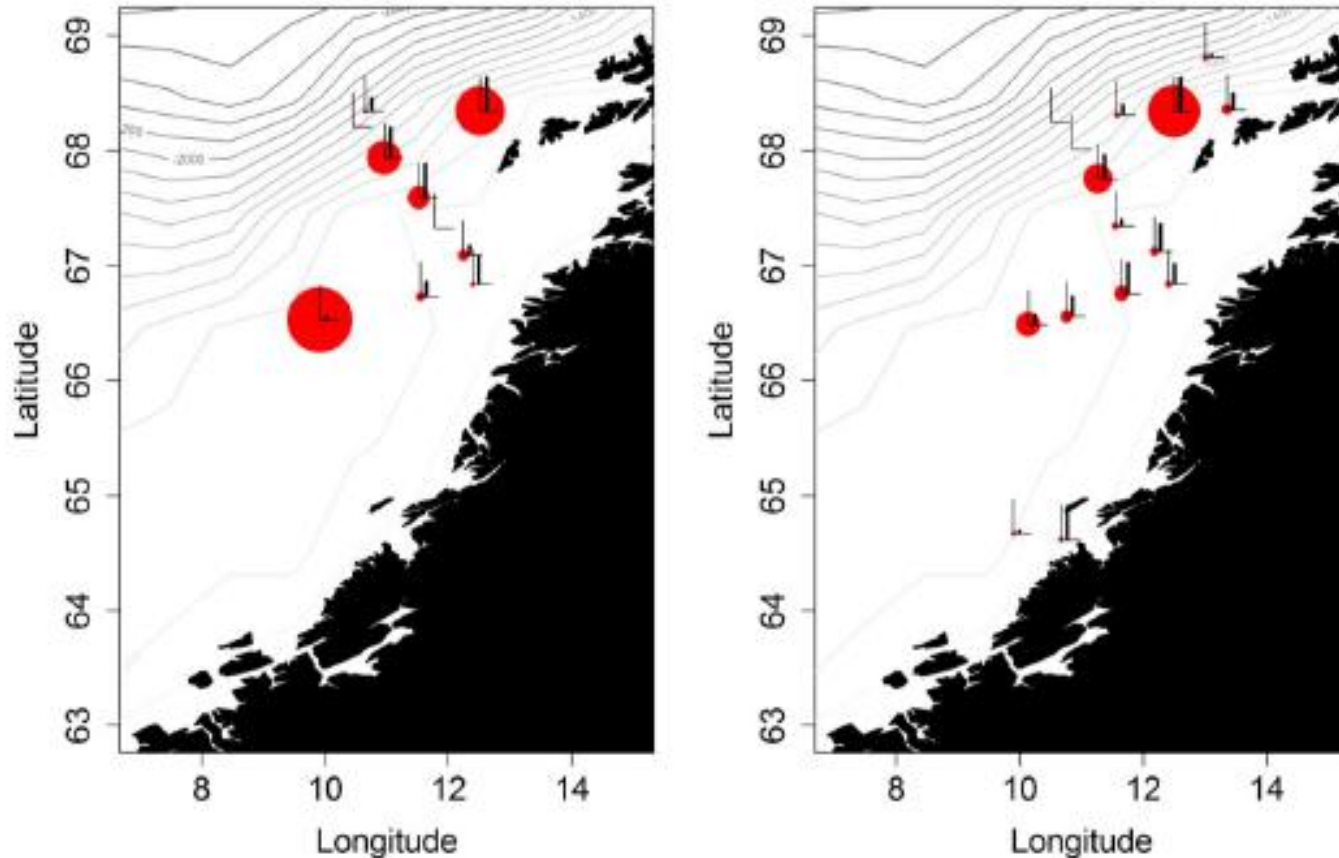


Figure 7. Feeding incidence and amount of larvae in mackerel guts. The vertical bars denote the proportion of mackerel stomachs containing herring larvae, where a proportion of 100 % is indicated by equal height of bar and y-axis line. The size of the red circle is proportional to the square root of the total weight of herring larvae in the guts and shows mean weight per station (only guts containing larvae included). 10 mackerel were investigated for each station.



Havforskningsrapporten 2014

Makrellen beitar effektivt på sildelarvar – men med god taiming slepp larvane unna

Ein ny studie viser at makrellen tek kraftig for seg av sildelarvane.

Ein fersk studie viser at grovt estimert ville det tatt makrellen ni dagar å beita ned sildelarvane i eit 20 000 km² stort område. Håpet til larvane er at straumen tar dei med seg nordover før makrellen er på plass.





DRAMATISK: Krykkjekolonien var på det meste en kvart million. I år ble det tatt 220.

Foto: SAMFOTO

En kvart million krykkjer borte

Av THOR HARALD HENRIKSEN og TORHARTVIG BONDØ

Sjøfugl i hundre tusen tall er borte fra fuglefjellet Runde. Forskere gir den eksplisjonsartede veksten i makrellbestanden skylden.

– Det er helt klart mattilgangen som er årsaken til at sjøfuglene forsvinner fra Runde, sier ornitolog Alv Ottar Følkestad.

I mer enn en menneskealder har han fulgt fuglefjellet tett. Krykkjekolonien talle 120 000 par på det meste. I år ble det registrert 220 individer.

– Men man kan ikke vente annet når makrellene har bellet ned 80 prosent av planktonet i sjøen. Når så mye bastesmat forsvinner, vil dette påvirke hele kjeden av liv i og ved havet, sier Følkestad.

Havforsker Jens Christian Holst støtter fugleforskeren. Han ansår at makrellbestanden i Norskehavet er tre-fire ganger større enn det offisielle estimatet på 2,1 milliarder tonn. Han frykter så vi nå styrer mot en total kollaps i Norskehavet, som er i ferd med å tennes for plankton.

Ute av kontroll

– Vi har brukt masse krefter på å utrykke overfiske, men vi har ikke regulert de pelagiske fiskartene makrell, stid og kolmule når bestanda-



RUNDE 1970: I 1970 farget avføring fra hundre tusener av sjøfugl veskiden av Runde hvitt nesten helt ned til havet. Foto: HOGAN ENØVIK

● Fuglene på Runde mangler mat

ne er store. En av grunnene er at disse bestandene forvaltes hver for seg, såkalt økosystemforvaltning. I stedet bør man så forf som mulig innføre en mer helhetlig, økosystem forvaltning, hvor man retter fokus på kunsøknadene av det såkaldte bitteløpsett, sier Holst til VE.

Han mener utviklingen i krykkjebestanden på Runde er en god indikator på hva som er i ferd med å skjje. – Sammen med den unge laksen taper krykkjene konkurranse om den samme maten som de pelagiske fiskene spiser. Eller sild og makrellkolapsen på slutten

av 90-tallet og begynnelsen av 00-tallet var man i tillegg også av sykhaus. Da opplevde man en eventyrlig vekst for unglaksen og så eventyrlig laksefiske i øvsten, sier Holst.

Må fiske mer

Han mener kraftig nedfisking er eneste løsning.

– Vi må fiske ned mye pelagisk fisk. Fremst er all vi må redusere den totale bettebestanden på plankton i Norskehavet, sier Holst. Når vi ser at krykkjekoloniene begynner å overleve og at unglaksen blir vesentlig



RUNDE 2013: I dag er fjellet røysket og grønt. Så mye sjøfugler borte at regnetten vasker fjellet rent for fuglskitt. Foto: INGAR STØYLE BRING SVAR

● Forskere skylder på makrellen

større, er vi over knekken. Hvor lang tid det vil ta å komme dit er helt avhengig av hvilke forvaltning vi bestemmer for de pelagiske fiskbestandene i Norskehavet fremover. Valget er vårt, sier Holst.

Havforskningsinstituttet skal om to uker legge frem et nytt bestandsestimert for nordatlantiske makrell. I sommer har fire vitenskapslige utvalgte traktore – to fra Norge, en fra Island og en fra Færøene – drevet forskningsflåten og økosystemforvaltning i Norskehavet og tilstøtende hav- og kystområder.

Ser art etter art forsvinne

I mer enn 35 år har fuglefjeller Runde blitt fulgt tett av ornitologer. Nå ser man art etter art forsvinne.

Havhesten: Var på Runde så tall som i 1924. Siste gang de fikk fram unger var i 2001. Den er i praksis borte fra fuglefjeller.

Toppsskallv: Var på topp med ca. 5000 par i 1975. Hadde en borte kollaps på 70-tallet. Og har siden vært mellom 1000 og 1500 par. Imidlertid for 2-3 år siden. I fjor stupte noen fugler neddygning, for alle fuglene forsvant. Det samme skjedde i år.

Lønnyl: Estimert til 10 000 par på det meste. Det var et dropp i antallet på 80-tallet, men ungerproduksjonen var god. Etter 2005 har det derimot bare vært minimalt med lønnyl som har klemt å få fram unger.

Lunde: I en langperiode var det kun en svak endring i bestanden. I tre av de siste seks årene har det vært total kollaps i ungerproduksjonen. I år er det observert unger i 14 prosent av sjøene.

Havsula: Det ene unntaket, med en svak vekst i bestanden. Kollapsen er fotografert og en skal nå telle antall fugl på bildet, men det antas å være 3000 par.



Makrellen spiser maten til lundefuglen



”Havet koker av makrell, og den spiser opp maten til ungene. Nå har lundefuglene forlatt egg og unger i koloniene fordi den ikke finner mat til avkommet”

www.forskning.no



- Makrellen viktig årsak til laksesvikt

• Havforskar meiner lakseforvaltninga er einspora

LAKS

– Det sviktande laksefisket har samanheng med tøff konkurranse om maten i Norskehavet, seier Jens Christian Holst.

Jens Christian Holst har lenge vore oppvaksen i samanhengen mellom oppvekstsjåkkar til dei store pelagiske bestandane av silde, makrell og kolmule. Men han har også studert villaksen si rolle. Dei siste åra har det vore ei dramatisk utvikling i Norskehavet. Ein rekordstor sildebestand er på vøkande fros, medan makrellen breier seg stadig lengre nord og aust.

– Planktonet i Norskehavet er no eit tupint system, og det skuldast overbeiting i mine zuger, seier Holst, som nylig slutta i Havforskningsinstituttet for å drive privat verksemd.

Lakseventyret. Smållaksen konkurrerer med silde, makrell og kolmule om maten – som i stor grad er dyreplankton. Men planktonmengdene er reduserte med 80 prosent på ti år.

– Lakseeventyret på Sunnmøre på starten av 70-talet med enorme mengder smållaks var toppen på ein sykklus. Då var både silde- og makrellbestanden nede, og planktonet og smållaksen hadde gode dagar. No ser vi start botnen av denne syklusen, med vanskelege oppvekstsjåkkar for smållaksen, seier Holst.

Han har studert svingingane tilbake til 1740 i data frå skotsk laksefiske.

– No går svingingane mykje fortare fordi vi stort sett har fjerna dei som er dei pelagiske fiskane, slik som kval, og i tillegg fiskar vi for lite. Havet svingar for fort på grunn av oss menneske, seier Holst.

Også i fjordane er det mykje makrell. Dermed får sjøauren tøff konkurranse.

– Makrellen beitlar ned brislingen, og sjøauren finn ikkje sjøauren mat, seier Holst.

Kritikk. Han kjem med kritikk mot Det vitenskapelige rådet for lakseforvaltning, som han meiner er for lite oppvaksen av å lære om laksen i havet.

– Eg har snakka med Direktoratet for Naturforvaltning mange gonger dei siste 15 åra og halde talleuse foredrag for dei som økosystemet i Norskehavet, men dei ønskjer ikkje å høyre på det øyret. Og dei vil ikkje samarbeide. Villaksen fell mellom to stolar. Det har aldri blitt sett av pengar til å forske systematisk

NORSKEHAVET

• Jens Chr. Holst har som forskar vore ein talsmann for økosystemforvaltning i Norskehavet.

• Holst meiner at bestandane i Norskehavet står i fare for å kollapsa på grunn av matmangel.

• Laksen beitlar og veks opp i Norskehavet, og konkurrerer med maten med dei store pelagiske bestandane av silde, makrell, kolmule og lodde.



FORSKAR: Jens Christian Holst er talsmann for økoforvaltninga.

– Gå i kjellaren og spør kva som gjekk feil med norsk lakseforvaltning

ENI OHL HOLST

og langsiktig på laksen i havet, medan det vori brukt hundrevis av millionar på forskning og forvaltning av villaks i sjvane og nær kysten, seier Holst.

– Men summer det ikkje at lakselus er det store problemet? – Det har vore eit problem og det har eg sjølv vore med på å påpeika. I dag er det nesten ingenting samanlikna med tidleg på 2000-talet. Men ubehageligvis vart både forskinga, forvaltninga og miljøvernorganisasjonane for einstretta. Dei såg og ser berre lyst. Men vi treng meir kunnskap om laksen si rolle i økosystemet, og her er masse å hente for ein rimeleg



MAKRELLFANGST: Havforskarane finn makrell over alt i Norskehavet. Makrellinvasjonen kan fortvare mykje av tilvekstgangen for villaksen, meiner havforskar Jens Christian Holst.

FOTO: LEIF NØTTESSTAD / HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

penge, seier Holst.

Han og kollega Marianne Holm drev forskning på villaks nærast som ei bilprosjekt under Havforskningsinstituttet (HI) sine tokt i Norskehavet.

– Vi slost for kvar si krone og «haika» med HI sine tokt. No har både eg og Marianne Holm slutta og HI driv i praksis inga lakseforskning utanfor grunnlinjen meir, seier Holst.

Epokeskifte? Han meiner ein må gjere det som amerikane gjorde då russarane vart dei første i rommet.

– Gå i kjellaren og spør kva som gjekk feil med norsk lakse-

forvaltning. Bruk det nye Miljødirektoratet som utgangspunkt for ein ny modell der økosystemforvaltning og samarbeid mot Havforskningsinstituttet blir nøkkord, seier Holst.

Han vengar dårlig laksefiske i fleire år framover, men er ikkje bekymra for villaksen. – Det er på ingen måte utryddingsstruga. Alle ville ressursar varierer over tid og fiskarane må tilpasse seg det, seier han.

STYRBAAR
www.zenit.no

Finn makrell over alt

FORSKING

Makrellen har invadert både Norskehavet og fjordane langt nordover

Havforskningsinstituttet, med hjelp frå høfiskobtane «Libas» og «Hross» trillar for tida ener makrell på tilfeldigvis posisjonar i norske havområde. Over alt finn dei makrell. Islandiske og færøyske forskarar gjer same funna i sine område.

– Vi har sett tendensen over

tid med og er litt overraska når vi finn makrell over så store område, også langt nord i Norge, seier Leif Nøttesstad, tokdeiar, og leiar for makrellforskinga ved Havforskningsinstituttet.

Då Summørsposten snakka med han i går hadde «Libas» nettopp halt om bord makrell vest av Lofoten – altså midt i det som tradisjonelt er torskefelt.

– Vi skal beita til Vardø. Så får vi sjå om det er makrell der også, seier Nøttesstad.

Han settar til tidlegare kollega Jens Chr. Holst sine vurder-

ingar av situasjonen for villaks.

– Laksen opplever massiv konkurranse om maten frå silde, og spesielt makrell. Og medan vi finn makrell over alt, så er laksen sin vandringsområde meir avgrensa. Laksen er heller ikkje sismisk i havet. Den går mykje åleine, og det er eit kjekt samlings- seier Leif Nøttesstad.

Han stadfestar at villaksforskning for tida har låg prioritet. – Dei store pelagiske bestandane har prioritet. I forvillaksforskning, men det står på pengar, seier Leif Nøttesstad.



MAKRELLFORSKAR: Leif Nøttesstad, Havforskningsinstituttet.

NR 2044 BILAGA 20 SEPTEMBER 2014 • 11.000 KR • 100 SIDER

SVALBARD POSTEN

STEDENS
FORSKASTET
2014



Makrellen er kommet

- Hvalbå ferden har
eksportert en del av den nye
fangsten. ... 101 s.



Mackerel (*Scomber scombrus*) in the high Arctic

- Jørgen Berge^{1,2}, Kristin Heggland^{1,2}, Ole Jørgen Lønne¹, Finlo Cottier³, Haakon Hop⁴, Geir Wing Gabrielsen^{1,4}, Leif Nøttestad⁵, Ole Arve Misund^{1,5}
- An influx of large mackerel (*Scomber scombrus*) was recorded in Isfjorden (78°N), Svalbard in late September 2013. This is the northernmost occurrence of mackerel on record and represents a northwards expansion of its distributional range of about 5 degrees latitude. All examined specimens of the high Arctic mackerel were between 7 and 11 years old with a mean size of 39 cm. **Examination of stomach content from all available specimens indicated that the mackerel were mainly feeding on juvenile herring (*Clupea harengus*).** The occurrence of mackerel in the high Arctic is discussed in relation to both the recent increase in population size in the North Atlantic and the influx of North Atlantic fishes into the Svalbard region during the last decade.



Predatorer på makrell i norske farvann



makrellstørje



spekkhoggere

Vi må ikke glemme at makrellen ikke bare er en effektiv predator og tøff konkurrent, men også et viktig byttedyr for større fisk, sjøfugl, delfiner og hval



Holy mackerel: hvorfor skjer dette?

Mulige kombinerte årsaker til at makrellen stadig vandrer inn i nye ukjente territorier

- 1. Betydelig økt bestandsstørrelse for nordøstatlantisk makrell de siste ti årene. Veldig sterk rekruttering fra 2002, 2005, 2006 og 2010- årsklassene, og i tillegg sterke 2007, 2008 og 2011- årsklasser!**
- 2. Signifikant varmere havområder sammenlignet med 10-20 år siden**
- 3. Mindre dyreplankton og mer spredte forekomster nå enn for 10-20 år siden**
- 4. Kraftig økning i den interne konkurransen for mat for makrell og mulig økt konkurranse om føden med andre store pelagiske bestander i Nordøst-Atlanteren.**



Takk for oppmerksomheten!

