

# **Bestandsstatus, forvaltning og økologi: norsk vårgytende sild og makrell**

**Leif Nøttestad  
Seniorforsker**

**Havforskningsinstituttet**



# Bestandsstatus, forvaltning og økologi nvg-sild



# Kvotenedgang for nvg-silda

- Sildekvotene er kraftig reduserte de siste åra. I 2014 er det anbefalt en kvote på 419 000 tonn, som er vel 200 000 tonn lavere enn 2013-rådet. Norge har ca. 60 prosent av totalkvoten.



# Rådgivningen for 2014

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



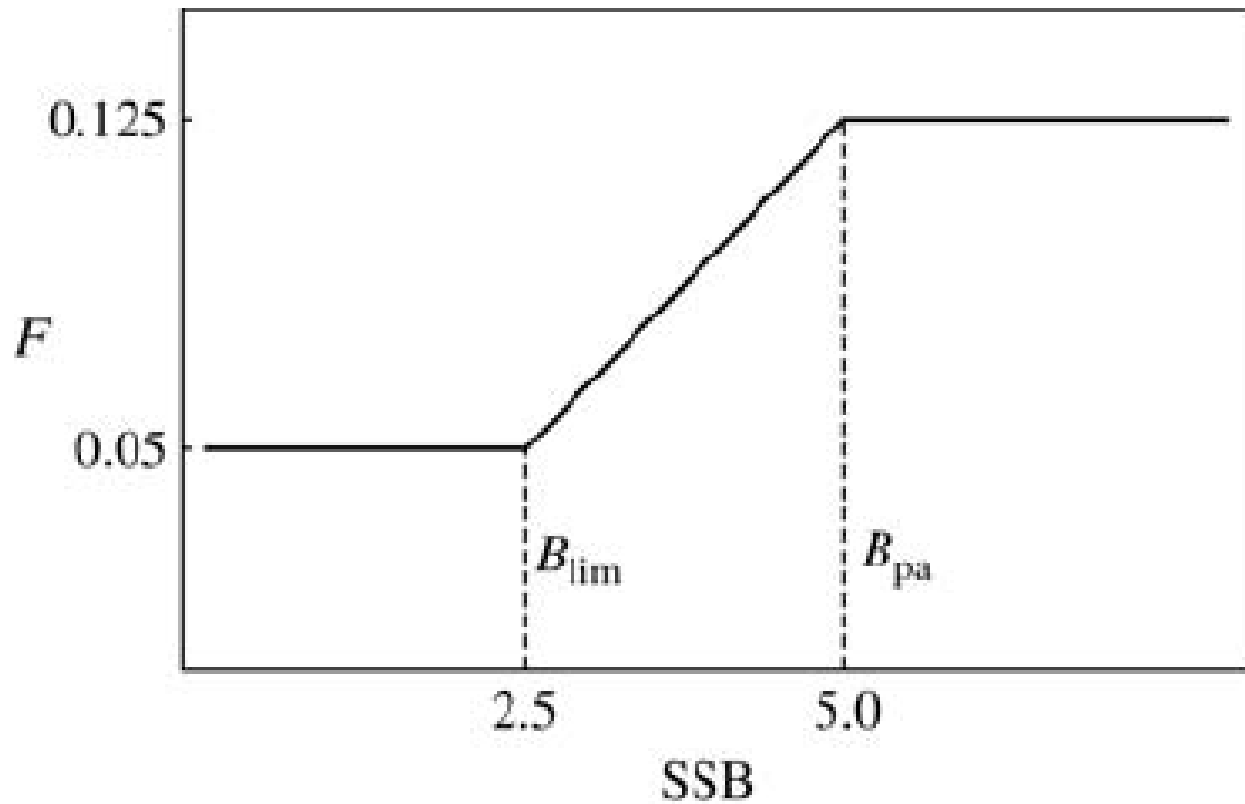


# Høstingsregel bestemmer kvoten

- Det er ein høstingsregel, bestemt av politikerne, som bestemmer hvor stor kvoten blir fra år til år.
- Silda har ikke produsert en god årsklasse på ti år (2004), og når silda etter hvert dør; enten naturlig eller fordi de blir fisket, minker logisk nok bestanden. Høstingsregelen sier at sildebestanden ikke skal under 2,5 millionar tonn. For å unngå det blir fiskepresset redusert når bestanden kjem under 5 millionar tonn.
- I tillegg til nedgangen som følger direkte av en liten bestand, bidrar høstingsregelen med sin føre-var tilnærming ytterligere til reduksjonen i kvoterådet for 2014.



# Høstingsregelen



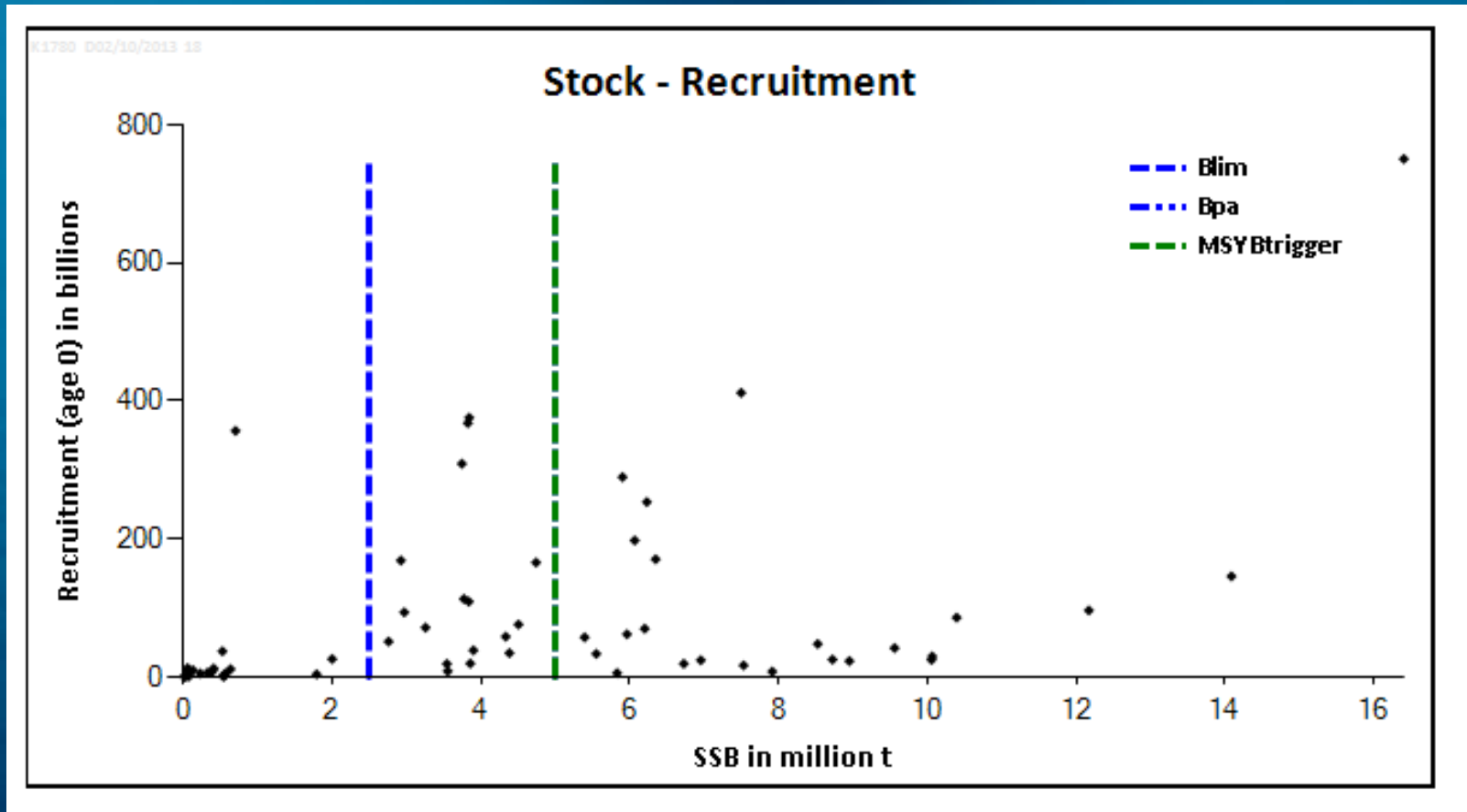
# Målsetninger med høstingsregelen

- Forvalterne ønsket
  - Lav risiko for at bestanden kommer under  $B_{lim}$  (2.5 mill. tonn) ( $F=0.10$ )
  - Størst mulig langtidsutbytte ( $F=0.15$ )

Det blir en avveining mellom disse målene ( $F=0.125$ )

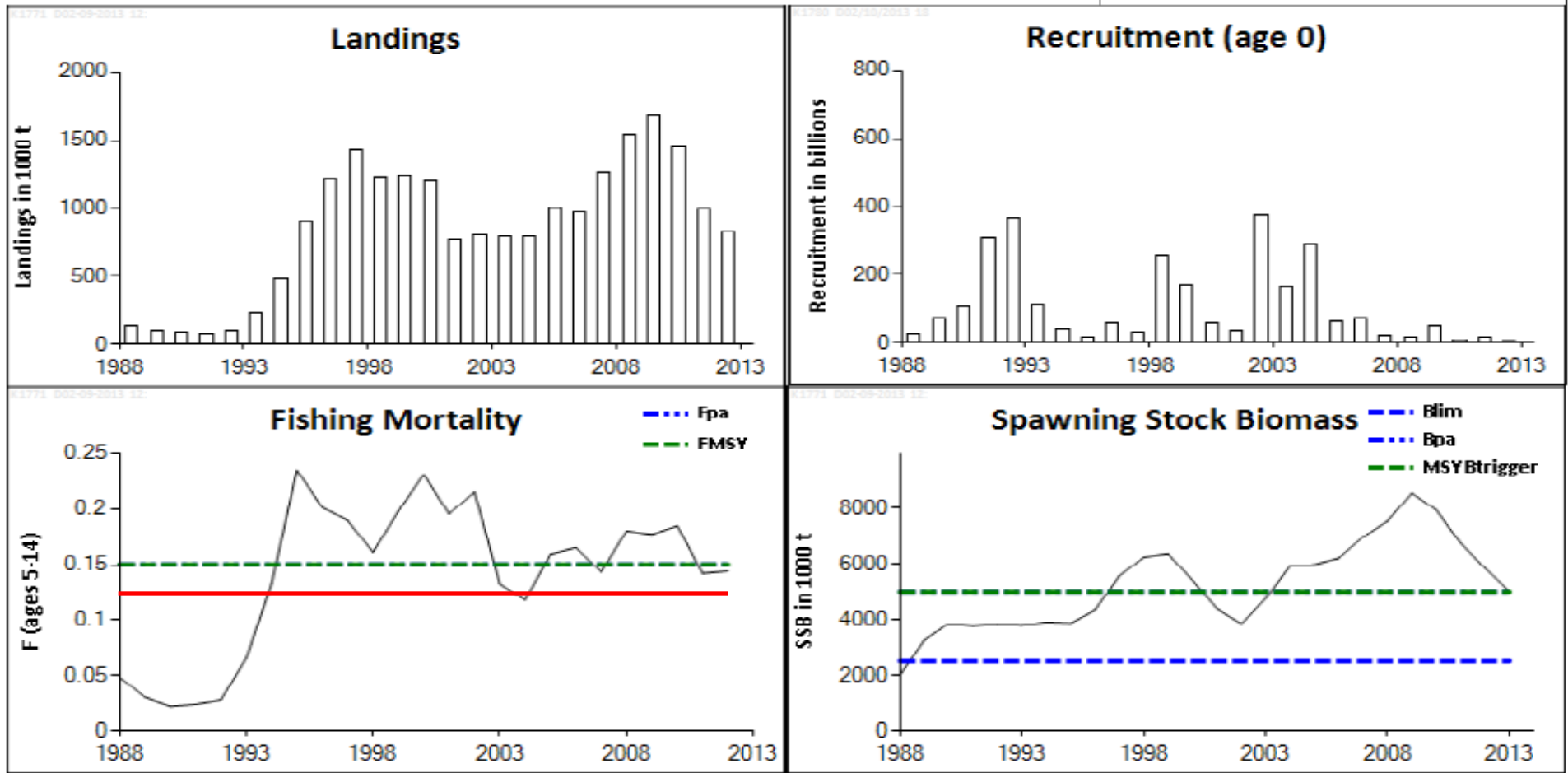


# Rekrutteringsmønster

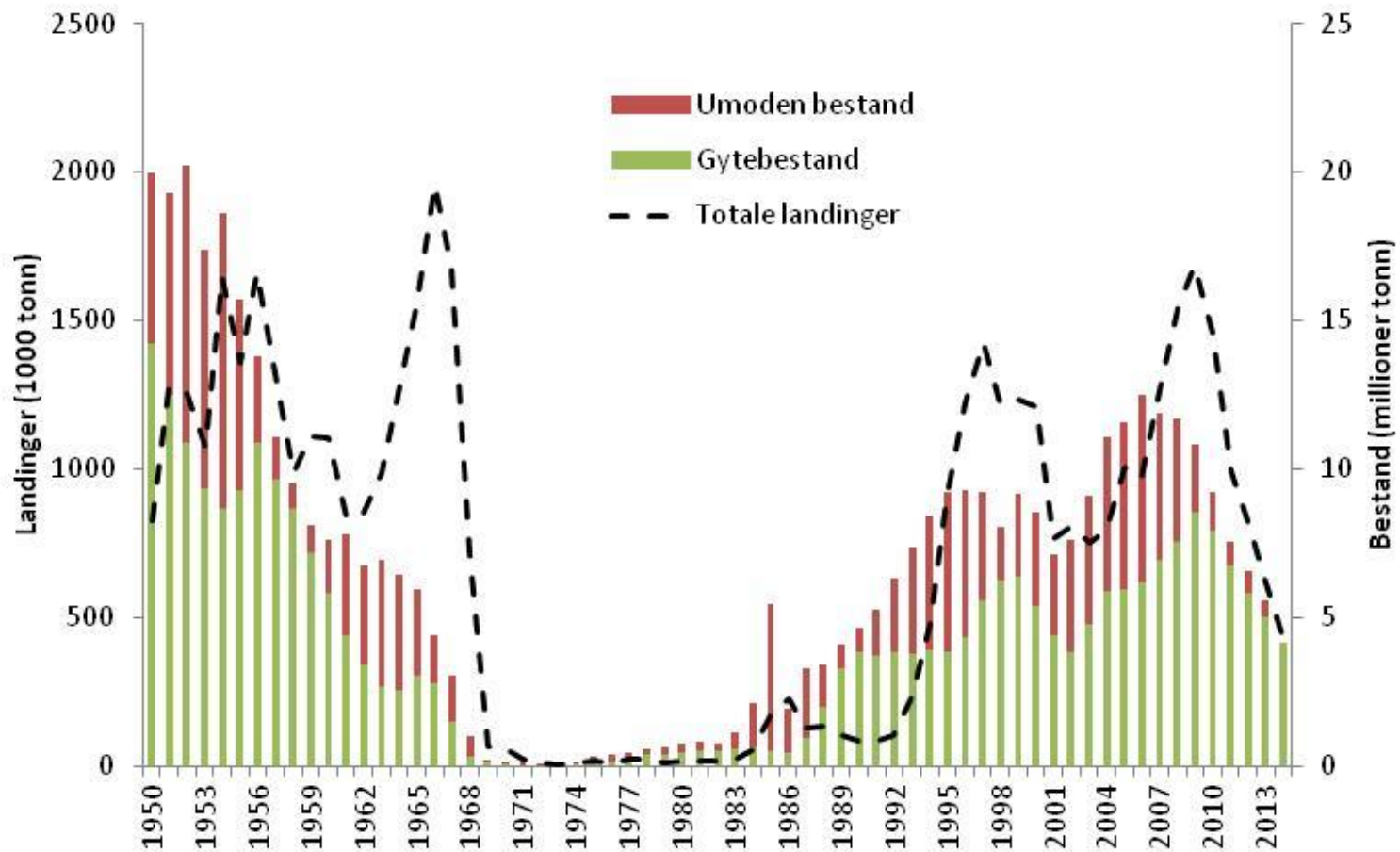




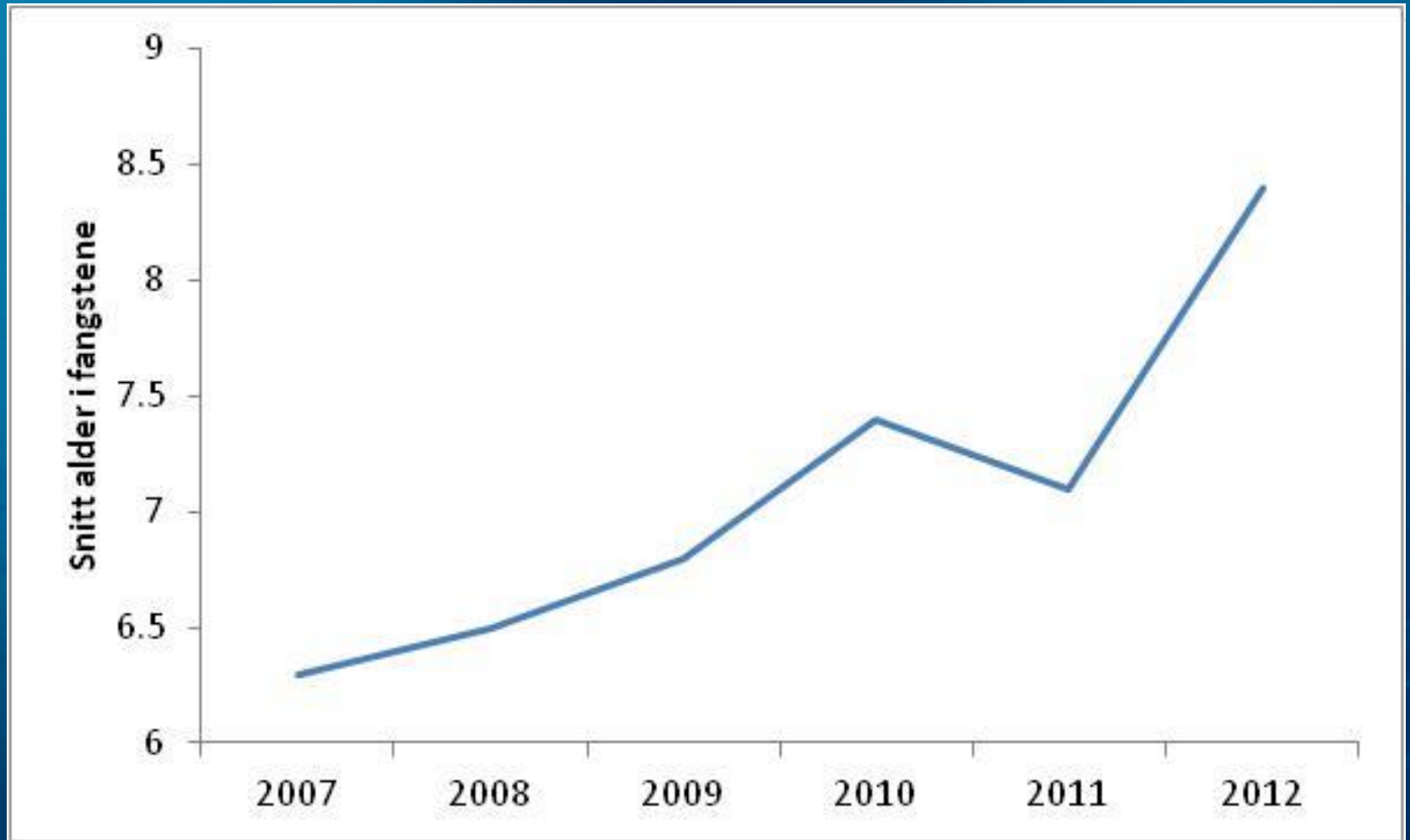
# ICES bestandsvurdering 2013



# Bestandsutvikling

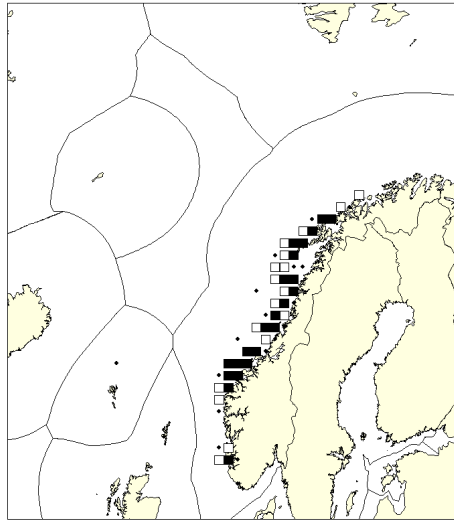


# Gjennomsnittsalder i fangstene

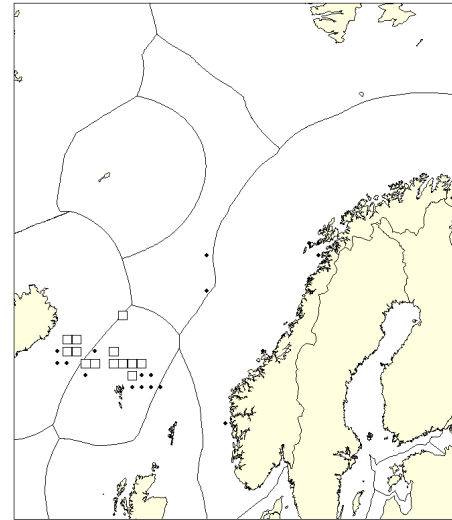


# Fangstdata 1-4 kvartal 2012 for nvg-sild

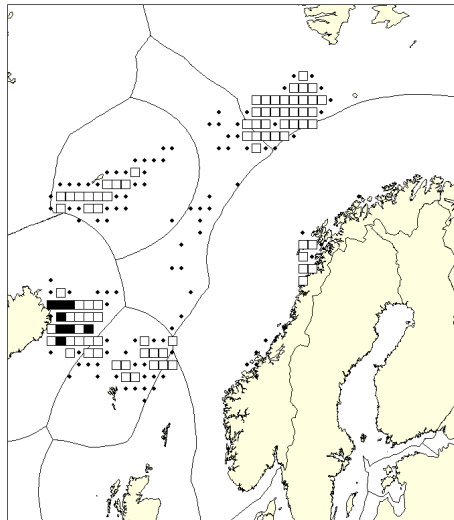
NSSH Quarter 1



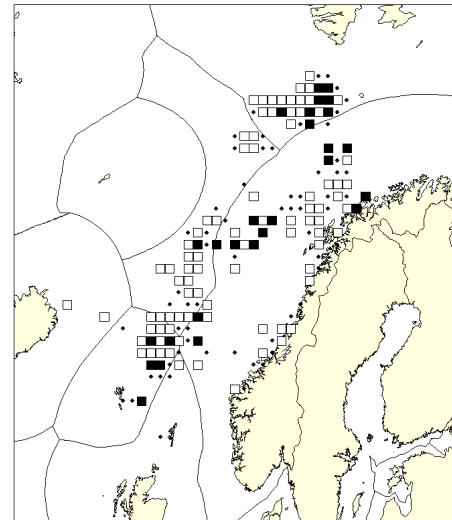
NSSH Quarter 2



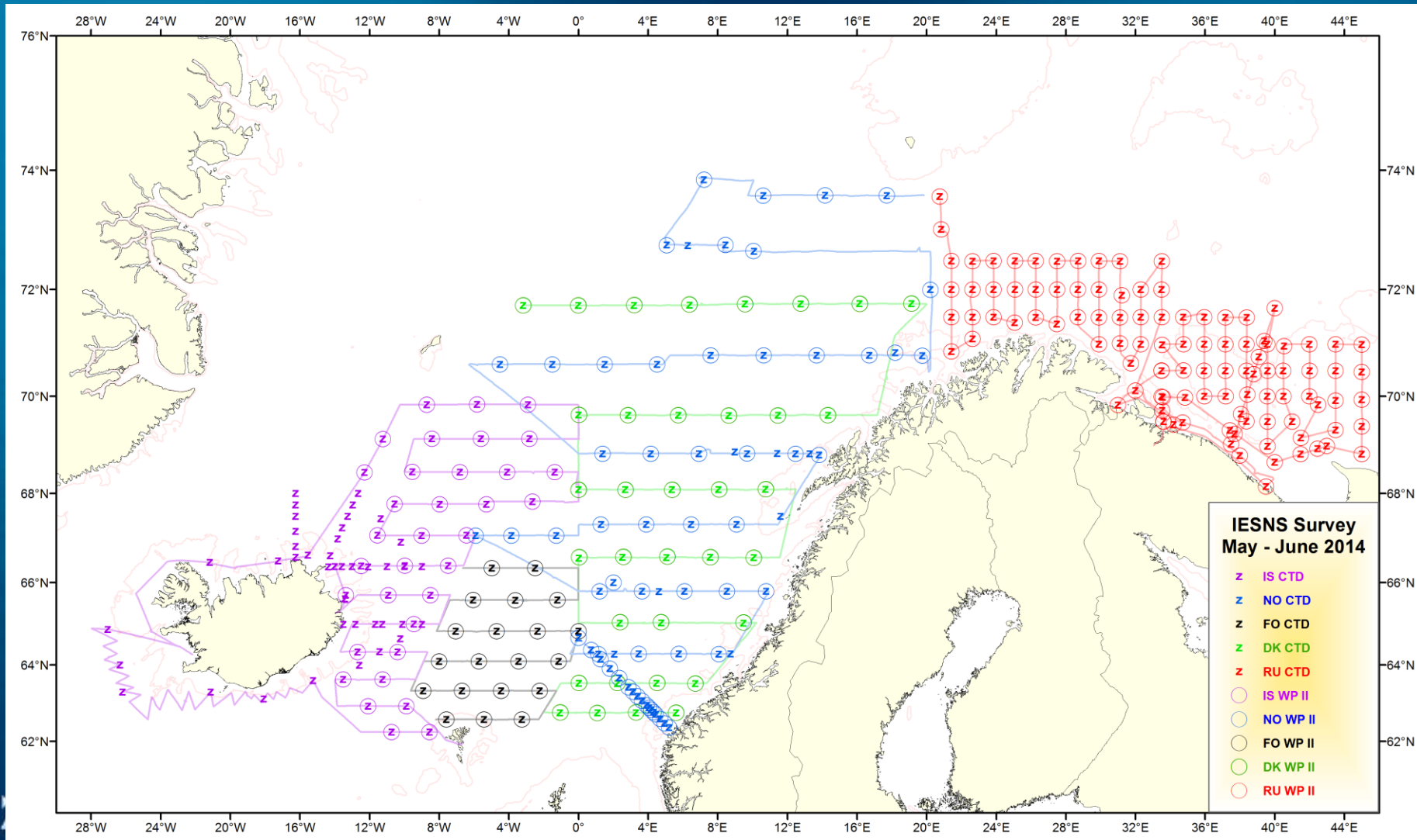
NSSH Quarter 3



NSSH Quarter 4

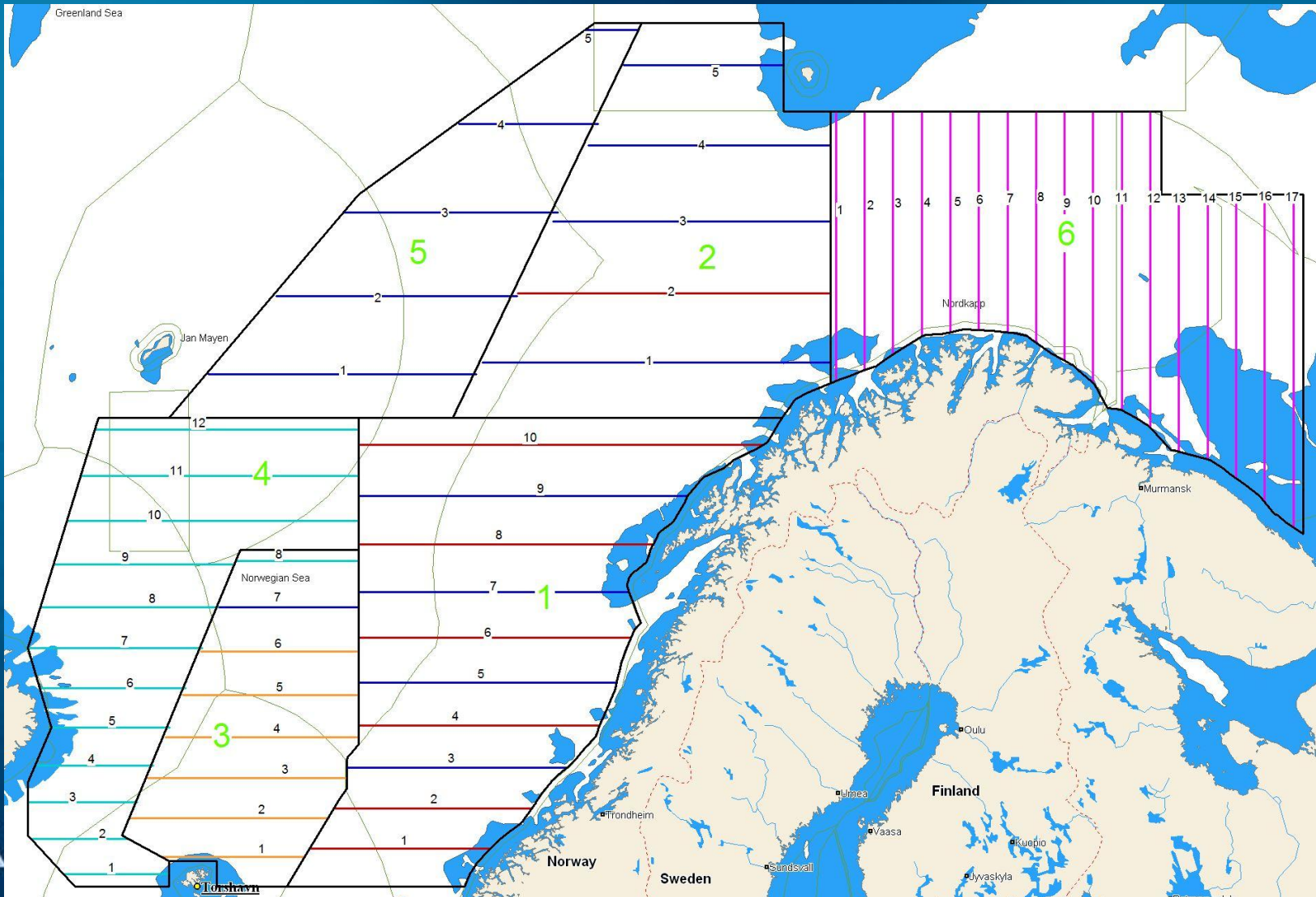


# Internasjonal kartlegging av nvg-silda i mai-juni



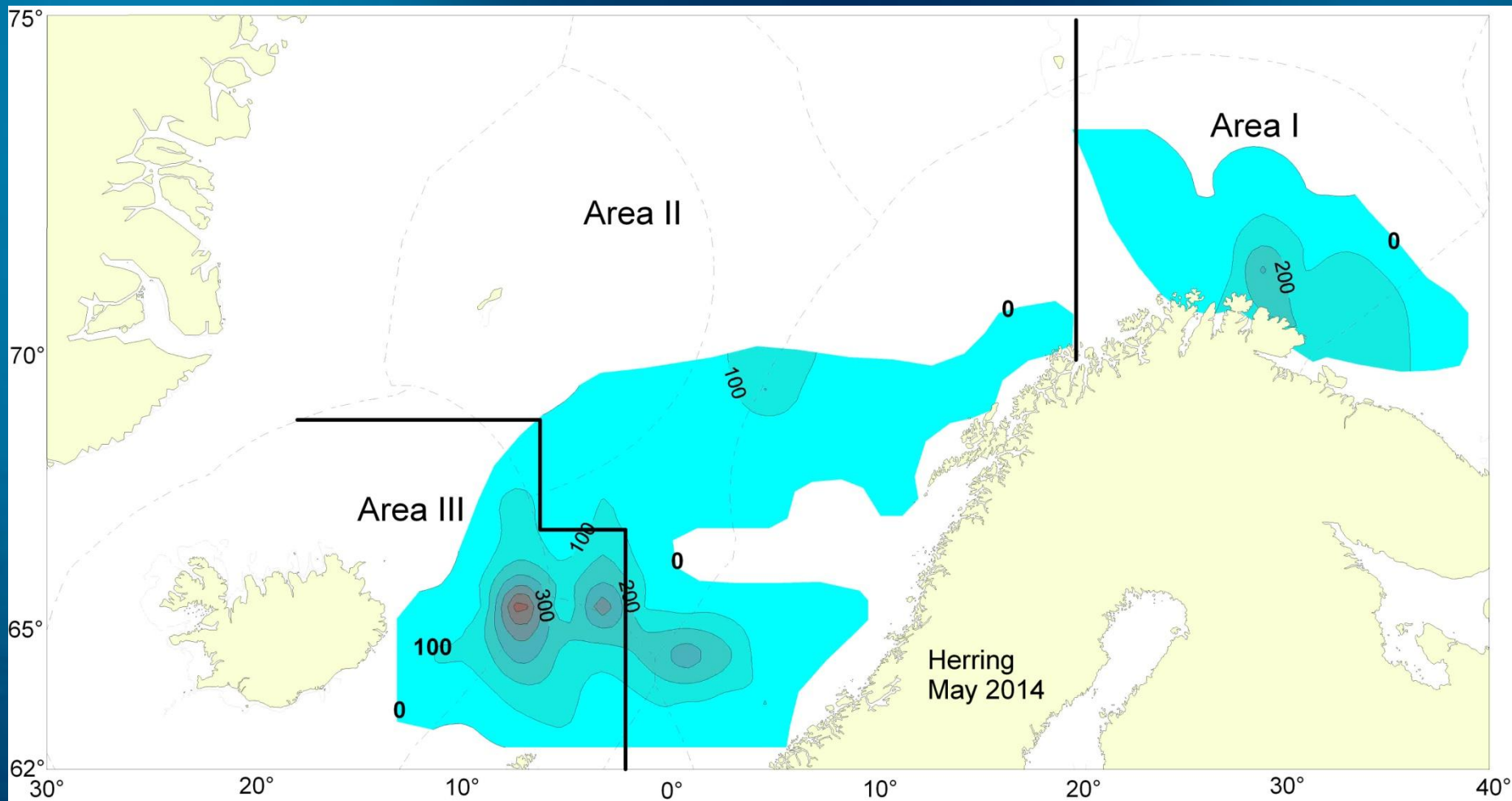


# Områdebasert akustisk kartlegging av nvg-silda





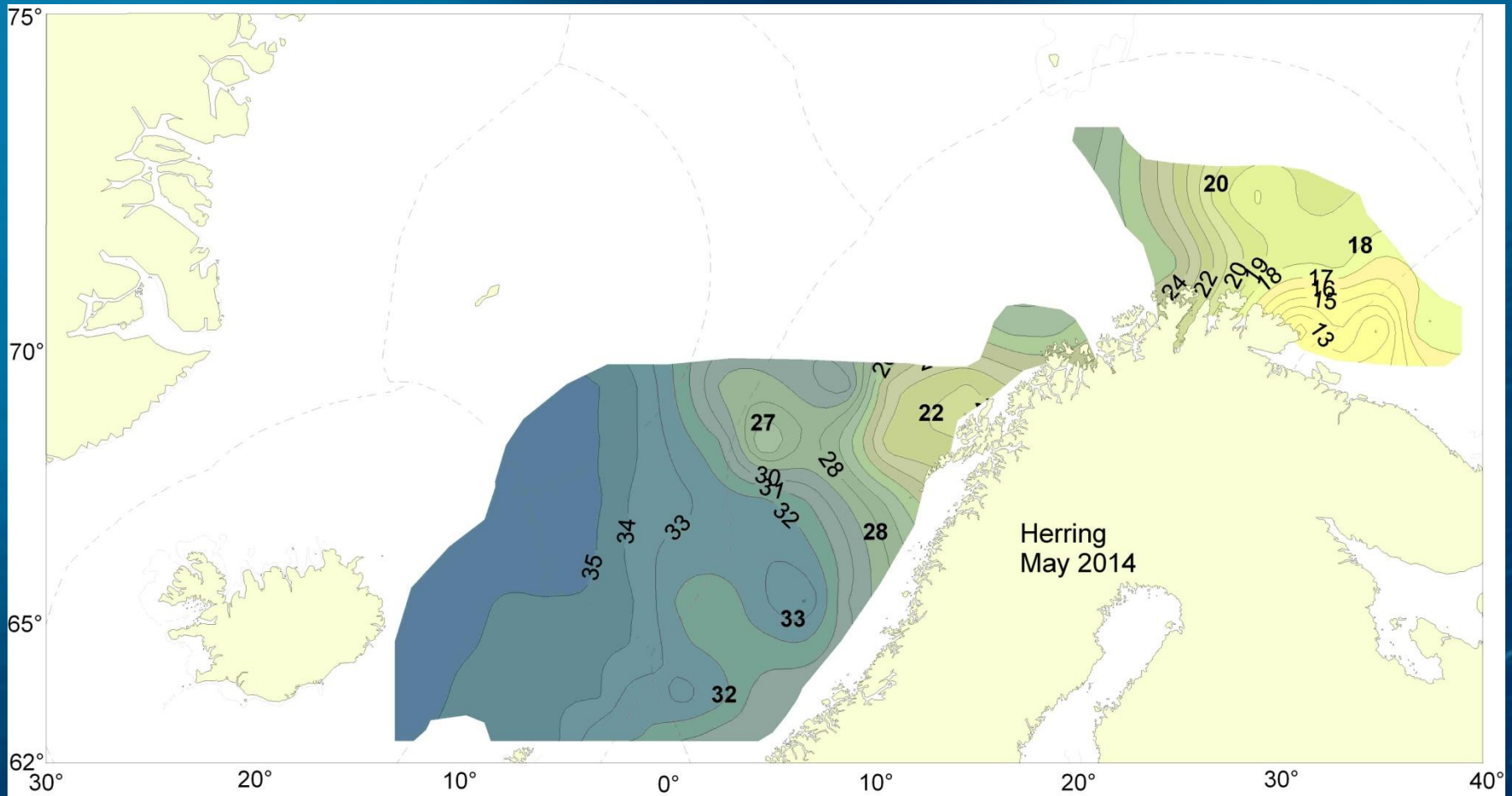
# Akustiske registreringer av nvg-sild



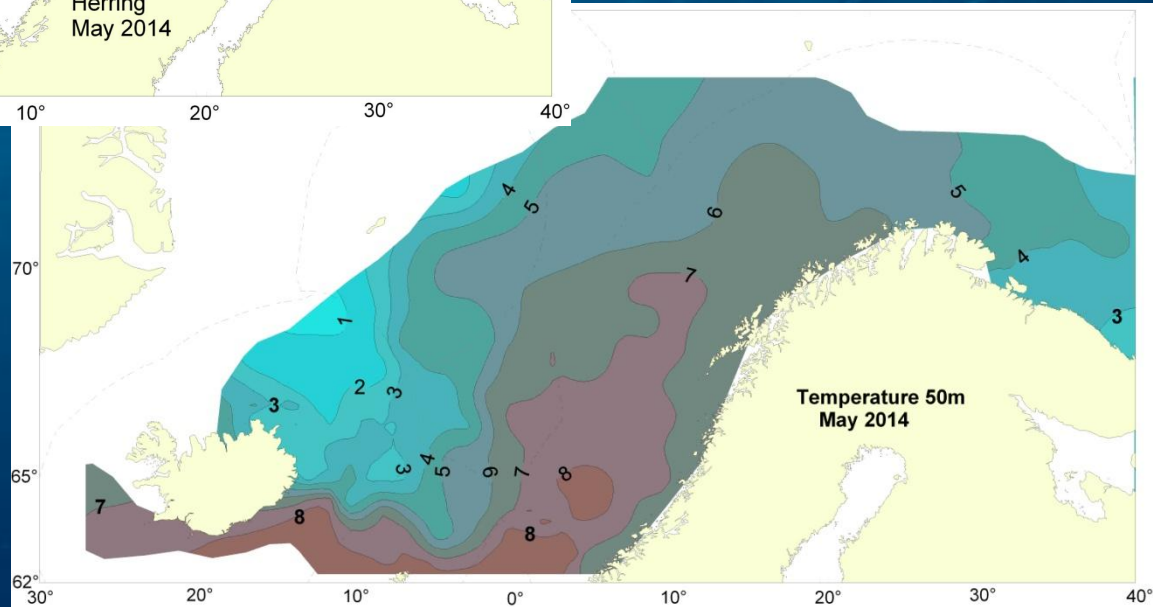
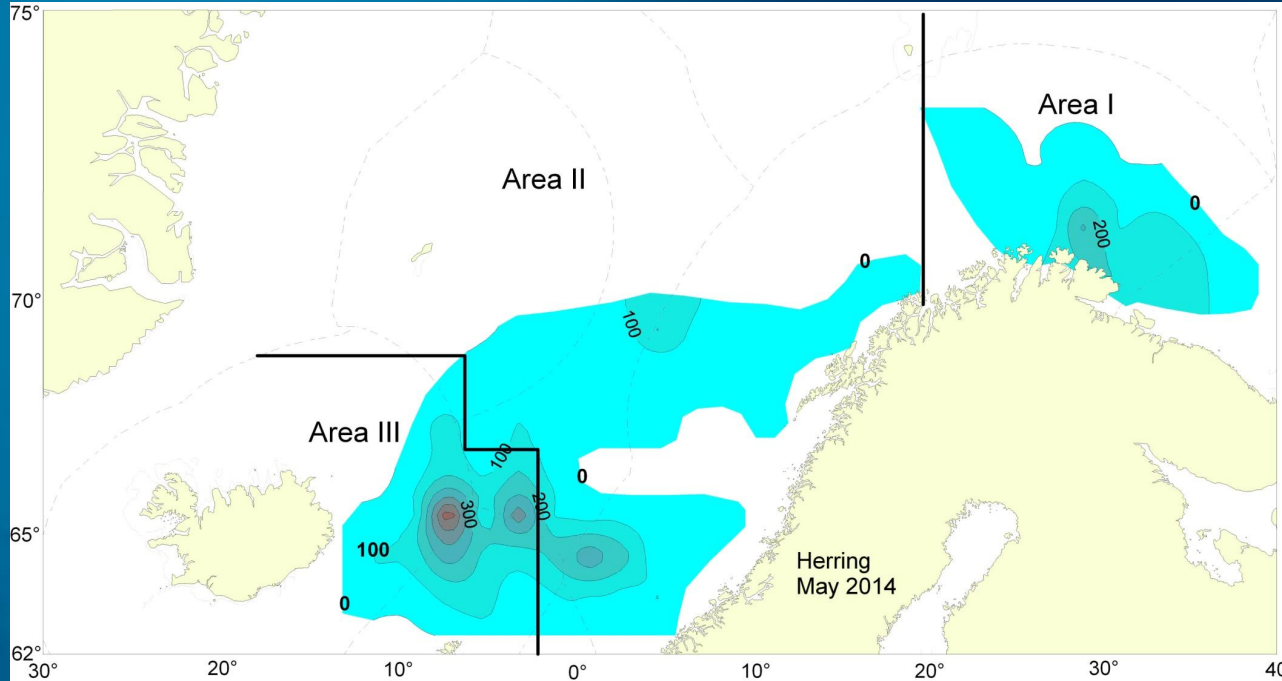
Det akustiske mengdeestimatet fra toktet på tilsvarende nivå som i 2013



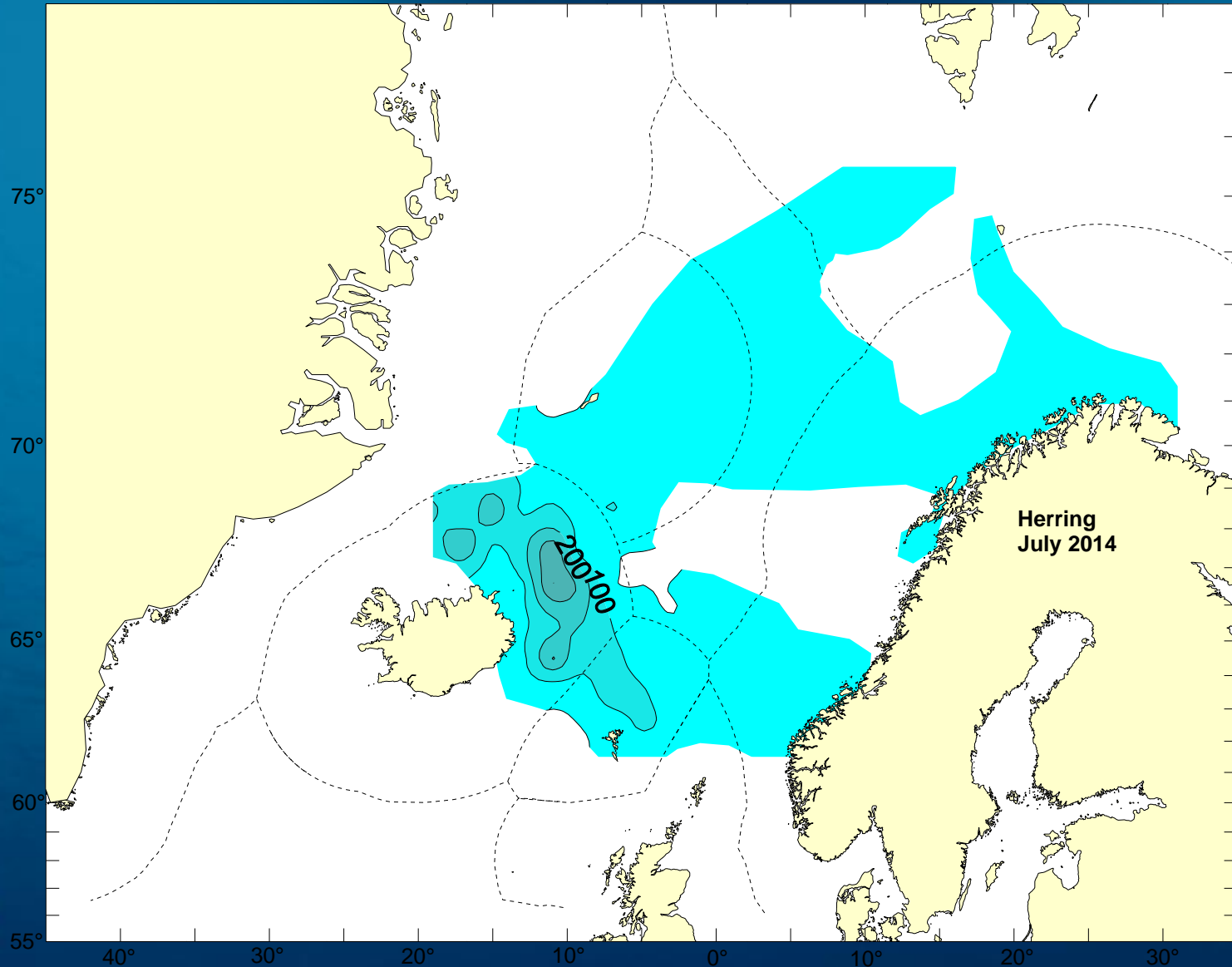
# Lengdeavhengig vandring



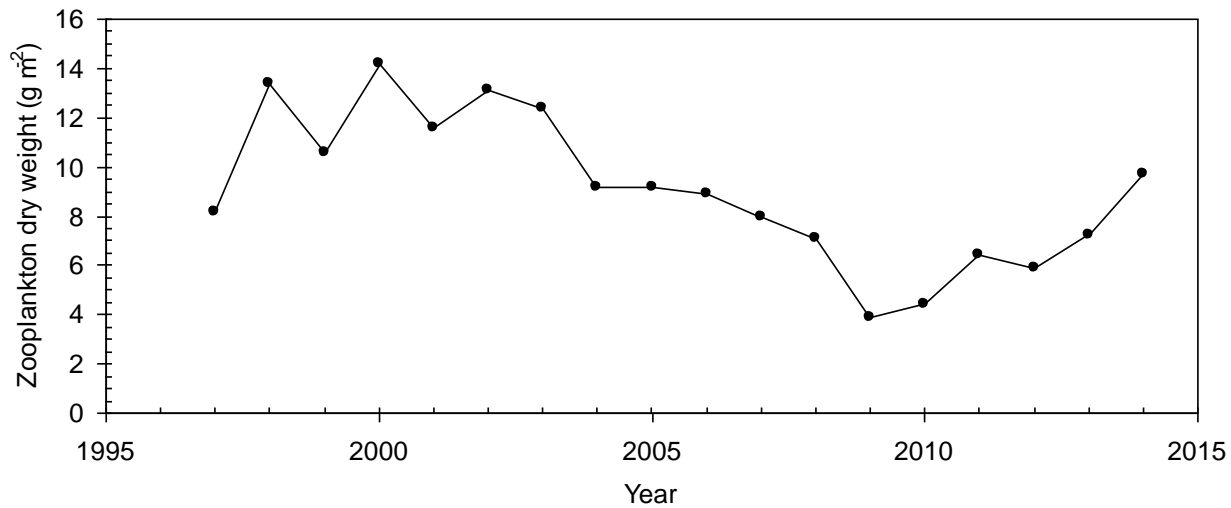
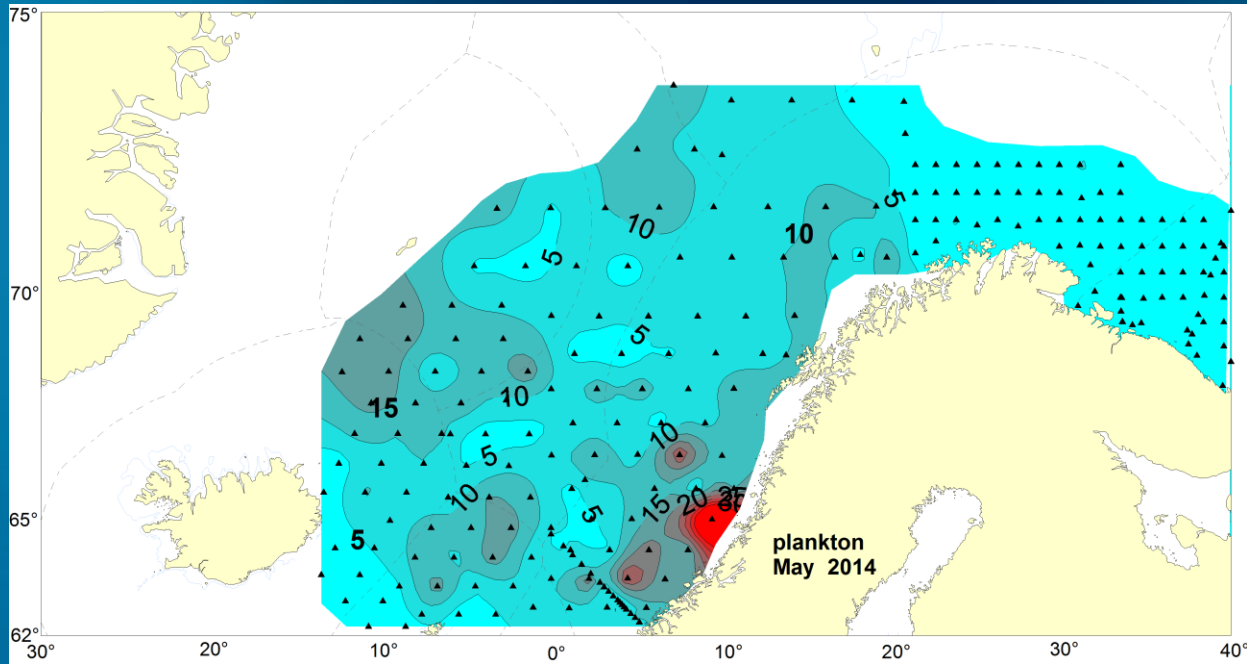
# Hovedtyngden av nvg-silda beiter i kalde frontområder



# Akustiske målinger av nvg-silda i juli-august 2014



# Økning i planktonmengdene





# Hyperstabilitet hos nvg sild

- Illusjonen om plenty av fisk
- Hyperstabilitet kan maskere fiskerikollapser
- Denne problemstillingen kan gi alvorlige feiltolkninger hos spesielt stimfisk, og har ført til sammenbrudd av fiskebestander over hele kloden
- Stimstørrelse og tetthet
- Clusterstørrelse og tettheter
- Forholdet mellom fangst-per-enhet-innsats (CPUE) og bestandsstørrelse kan være disproporsjonal og ikke-lineær, hvor CPUE kan forbli høy, mens den sanne mengden reduseres.





# Nvg silda som stimfisk

- Silda er ein svært utpreget stimfisk, som spesielt i overvintrings og gyteperioden, klumper seg sammen i store og tette stimer på et avgrensa areal. Slik blir silda svært lett tilgjengelig og synlig for fiske, og det kan fort skapa eit inntrykk av at det er langt meir sild i havet enn det faktisk er.
- Denne sildeadferden kalles "hyperstabilitet", og vi så akkurat det samme under sildekollapsen på 1960-tallet da det nærmast vart fiska tomt for sild. Dette viser at silda er lett tilgjengelig for fiske sjølv når bestanden er minkende.



# Treng påfyll av gode årsklassar

- Nå ventar forskerne, fiskerne og alle andre på en ny superårsklasse som kan bidra positivt til bestanden.
- Fjorårets sildekull ser lovande ut, men det vil ta fire til fem år før disse eittåringene eventuelt begynner å markera seg, og kvotane kan settest opp.
- Mai-toktet vil visa om 2013-årgangen er så god som han teikna på fjorårets økosystemtokt,
- Det er også noko sild av 2009-årsklassen, men denne er ikkje stor nok til å endra biletet av ein minkande bestand.



# Siste nytt og status for makrellbestanden





# Hovedrolleinnehaver i flere økosystemer i Nordøstatlanteren



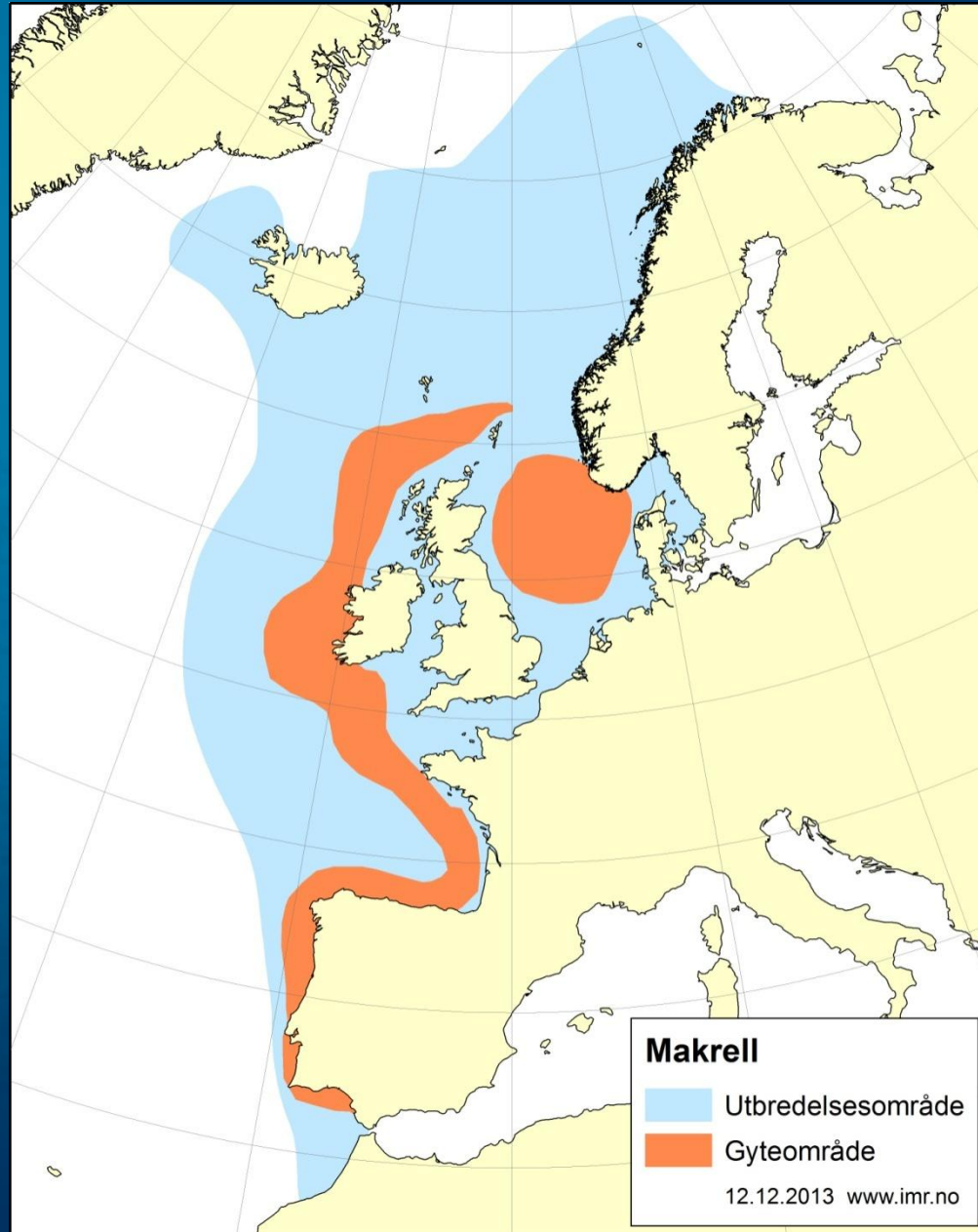
**Makrellbestanden er den kommersielt mest verdifulle arten i Atlanterhavet. I tillegg har den en svært sentral økologisk betydning for flere kyst- og havområder i Nordøst-Atlanteren**



**Makrellen har det veldig bra!  
Makrellen gjør det veldig bra!  
Makrellen er nærmest overalt!**



# Skjematisk makrellutbredelse





Norskehavet

Foto: Leif Nerrestad

# Internasjonal stordugnad skaffet kunnskap til ny makrellrådgivning



Havforskningsrapporten 2014

# Beslutninger fra makrell benchmark

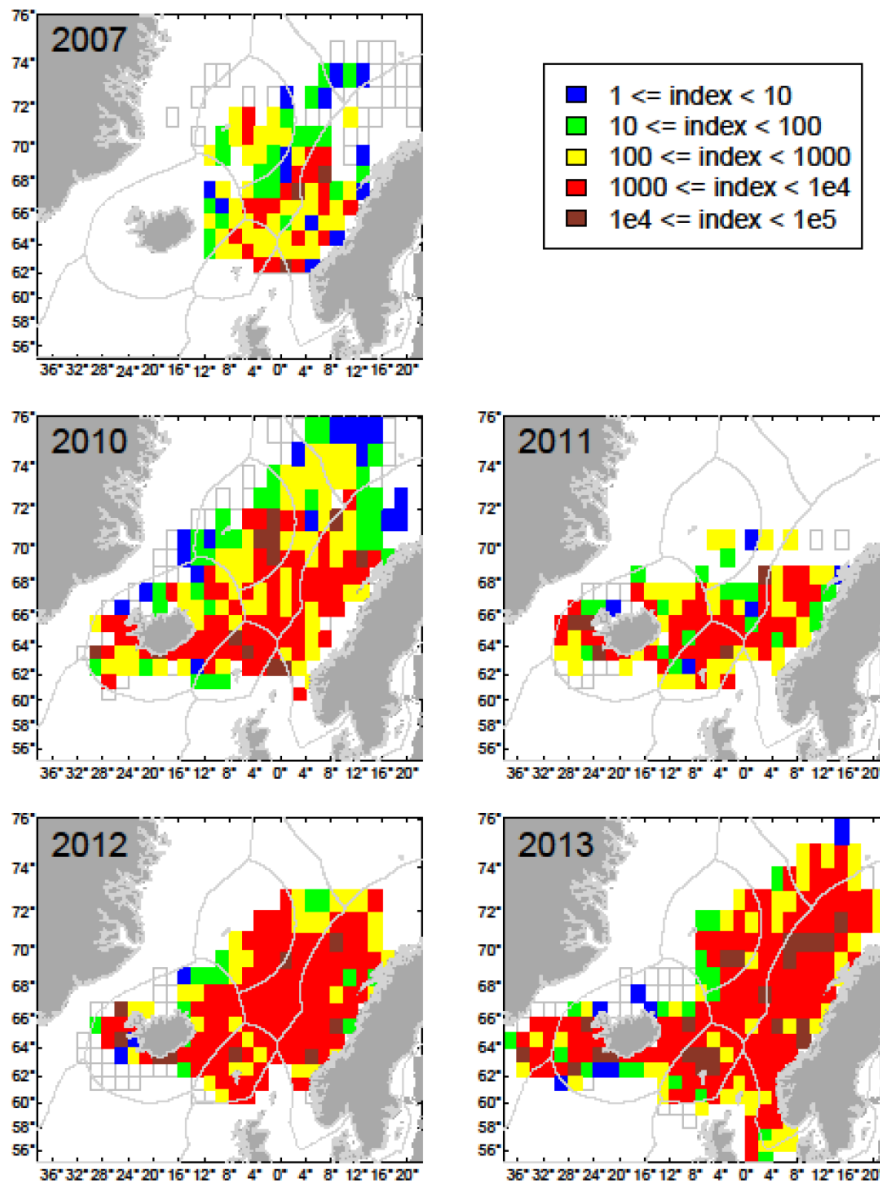
Både den nye swept-area trålmetoden og merke-gjenfangst metoden ble inkludert som nye godkjente tidsserier i ICES for å estimere størrelsen på makrellbestanden. Begge disse metodene er utviklet ved Havforskningsinstituttet, og det er første gang ICES har tilgjengelig årlige og alderstrukturerte indekser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

Lengre tidsserie vil kunne inkludere også yngre årsklasser (2-5 år gammel makrell) i bestandsberegningene



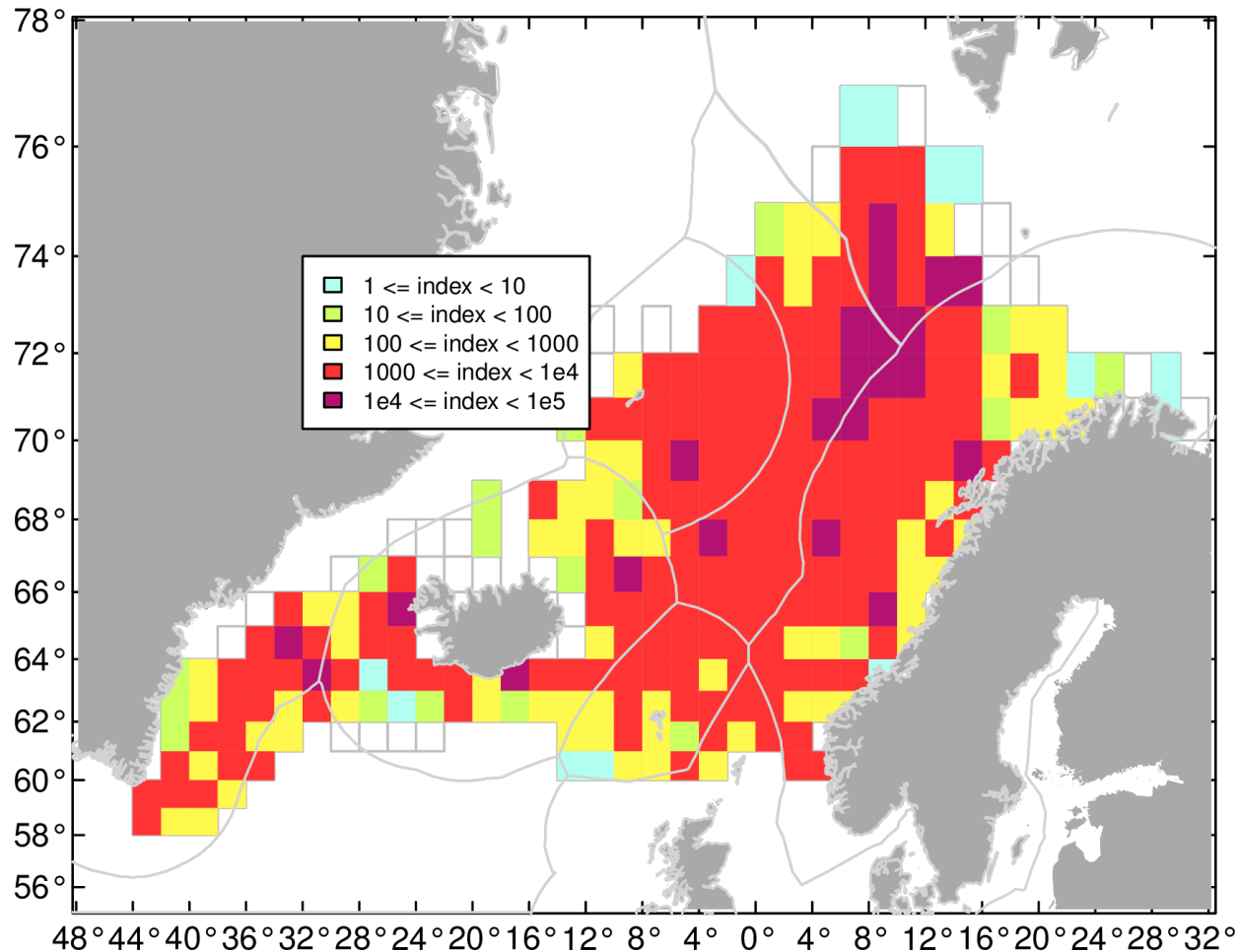
# Gjennomsnittlig fangst index (kg/km<sup>2</sup>) fra pelagisk tråling av nordøstatlantisk makrell i juli-august 2007-2013



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

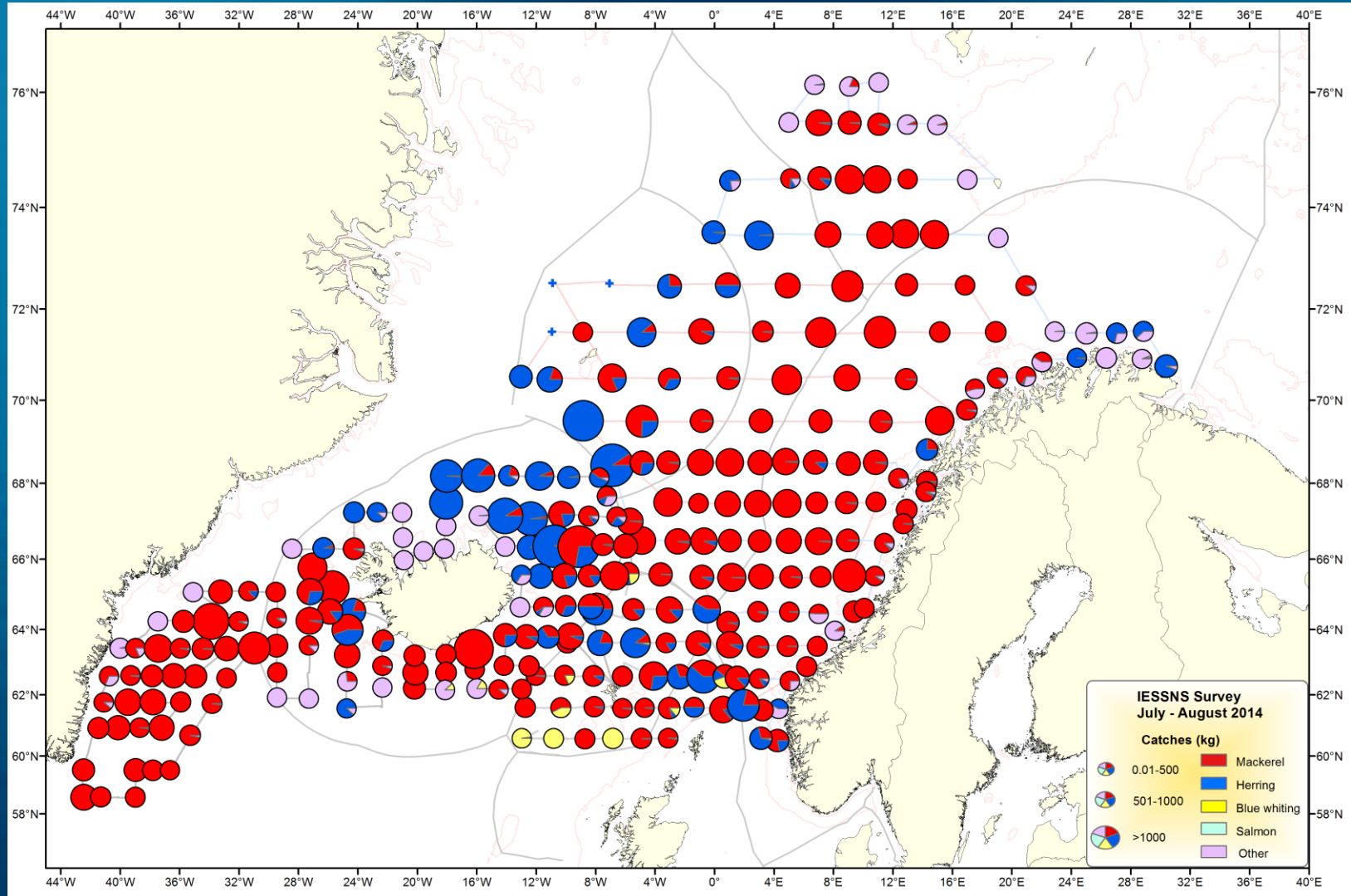


# Gjennomsnittlig fangst index (kg/km<sup>2</sup>) fra pelagisk tråling av nordøstatlantisk makrell i juli-august 2014





# Utbredelse og romlig overlapp mellom makrell og sild



# 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.

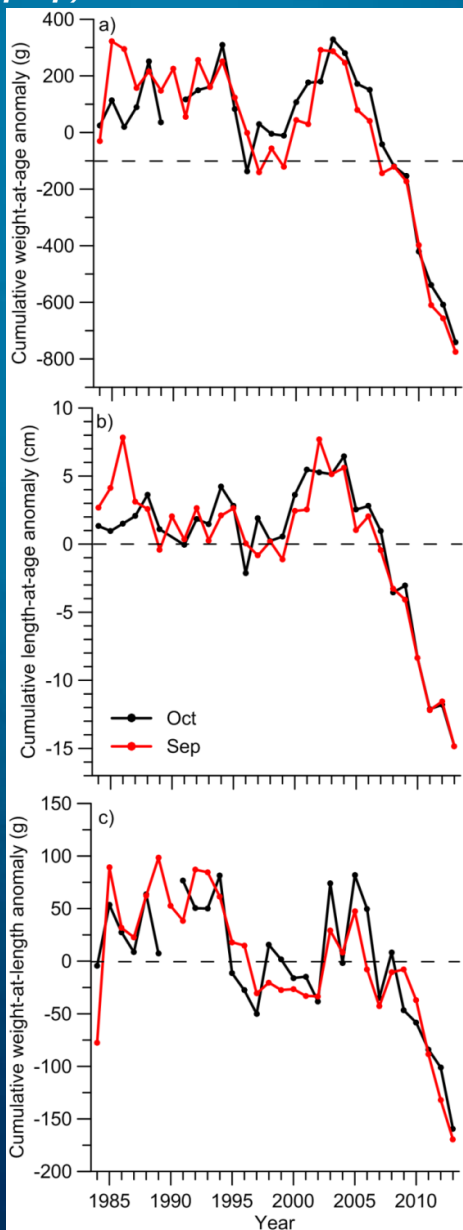
<b>Year</b>	<b>Total biomass (mill. tonnes)</b>	<b>SSB (mill. tonnes)</b>	<b>CV</b>	<b>Habitat range (mill. km<sup>2</sup>)</b>	<b>Mean density (tonnes km<sup>-2</sup>)</b>
2007	1.6	1.25	0.23	0.99	1.61
2010	4.9	4.52	0.14	1.75	2.80
2011	3.1	2.45	0.10	1.20	2.58
2012	5.1	4.56	0.10	1.50	3.39
2013	8.8	7.87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





# 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**

# 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 sprenger grenser og 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 og 2011-årsklassene, og i tillegg sterke 2007, 2008-årsklasser!**
- 2. Signifikant varmere havområder sammenlignet med for 10-20 år siden**
- 3. Økende men fortsatt moderate mengder dyreplankton i utbredelsesområdet, og makrellen er dyktig til å finne de beste beiteområdene.**
- 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!**

