

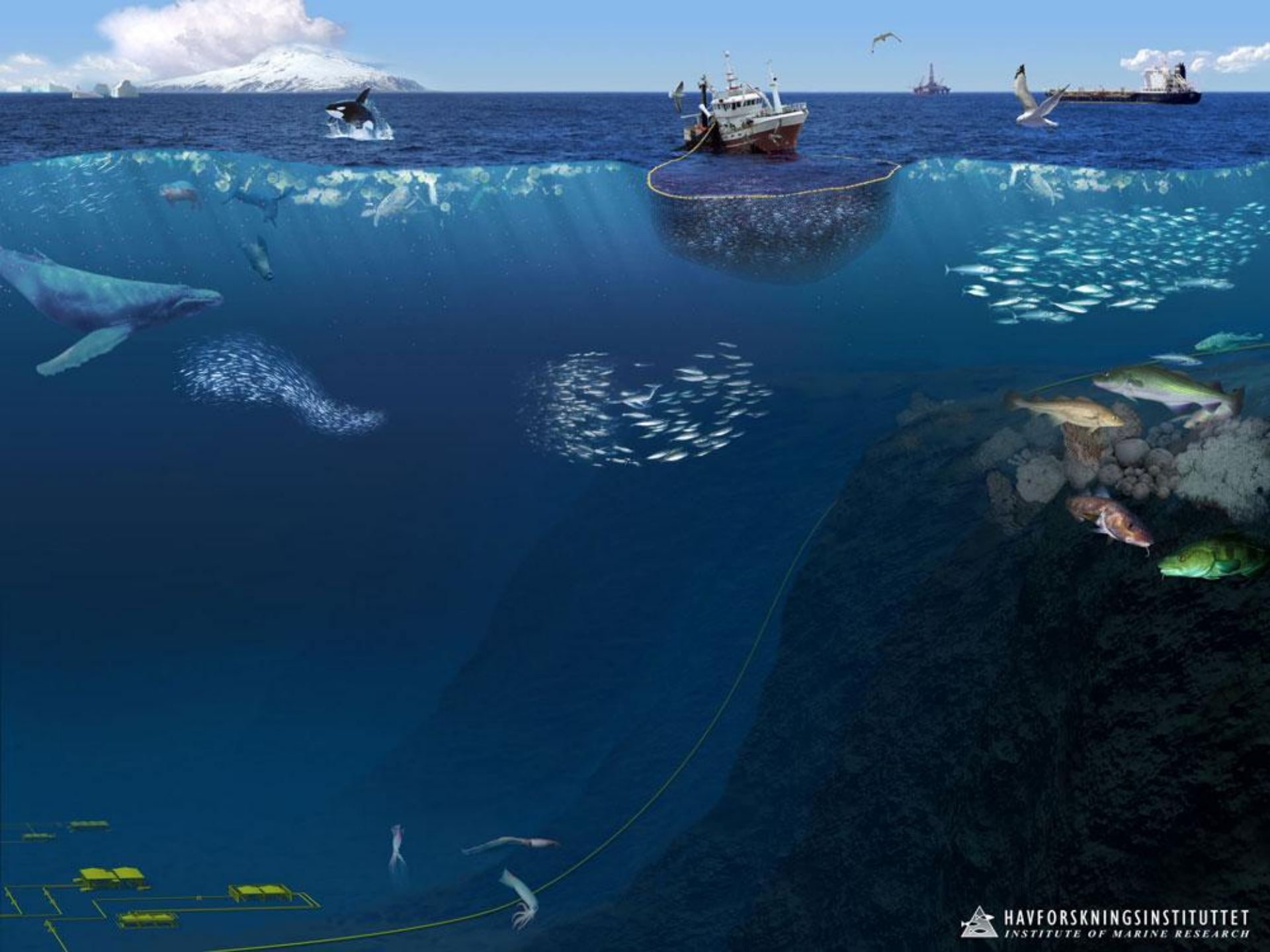
Hvordan påvirker varmere havområder de store fiskebestandene og våre fiskerier?



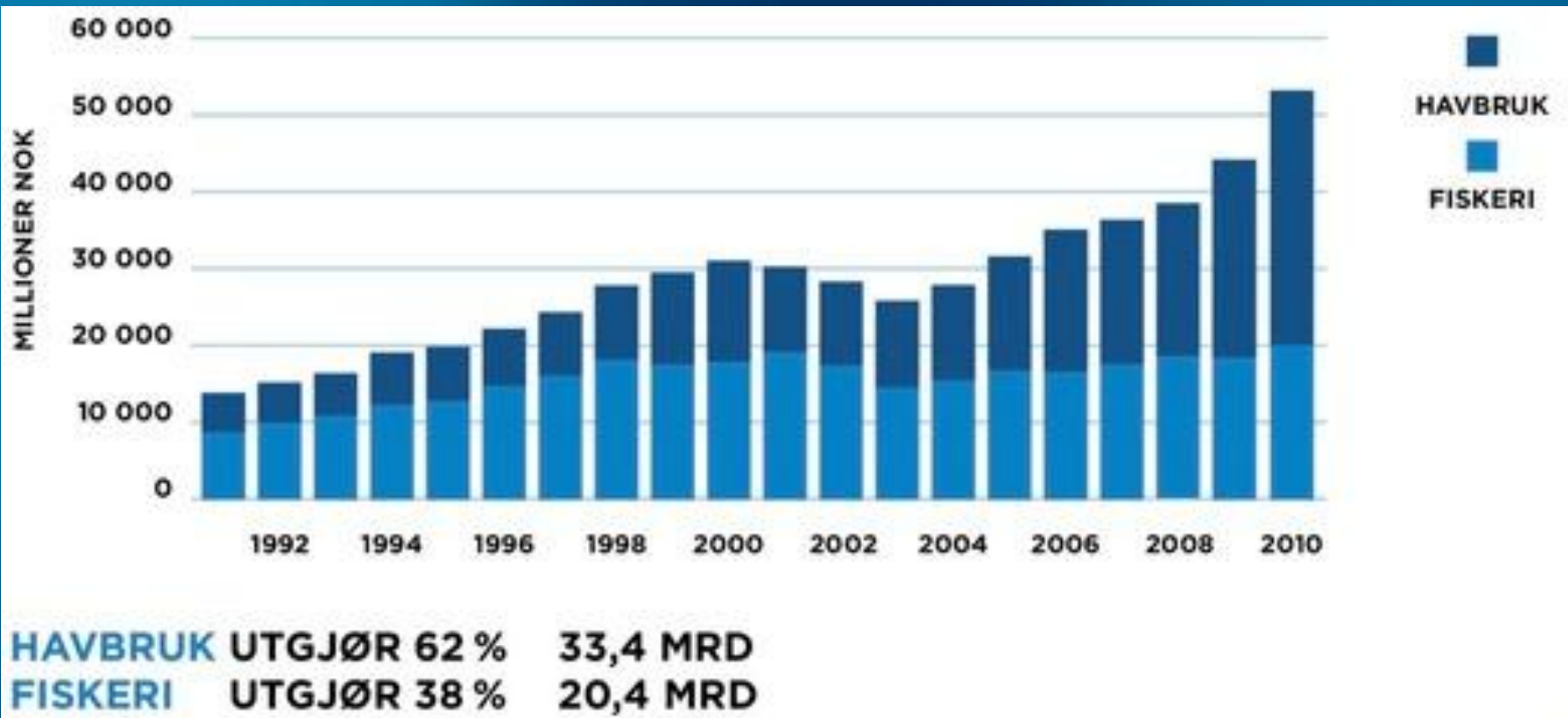
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH



Leif Nøttestad
Seniorforsker



Eksport av sjømat fra Norge



Eksport av sjømat i 2010: 53.8 milliarder kroner



Norsk Økonomisk Sone (NØS)



NORGE:

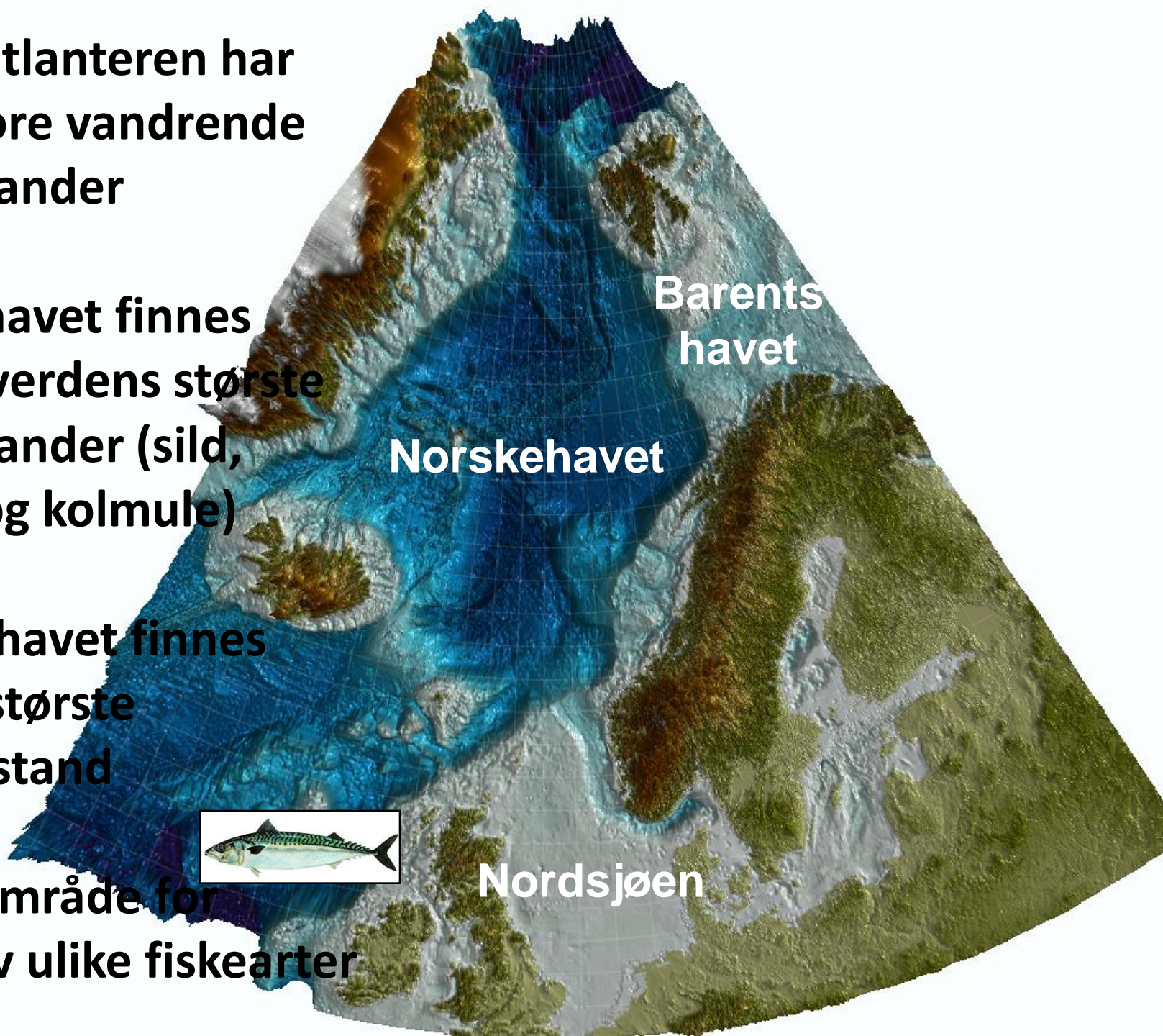
Folketall:	5.05 millioner
Landareal:	323 787 km ²
Svalbard:	61 022 km ²
Jan Mayen:	377 km ²
Kystlinje land:	28 953 km
Total kystlinje (inkludert øyer):	100 915 km
Fastlands EEZ	968 700 km ²
Spitsbergen FVS:	804 000 km ²
Jan Mayen FS:	296 600 km ²

**Nordøstatlanteren har
veldig store vandrende
fiskebestander**

**I Norskehavet finnes
noen av verdens største
fiskebestander (sild,
makrell og kolmule)**

**I Barentshavet finnes
verdens største
torskebestand**

**•Nøkkelområde for
beiting av ulike fiskearter**



**Barents
havet**

Norskehavet

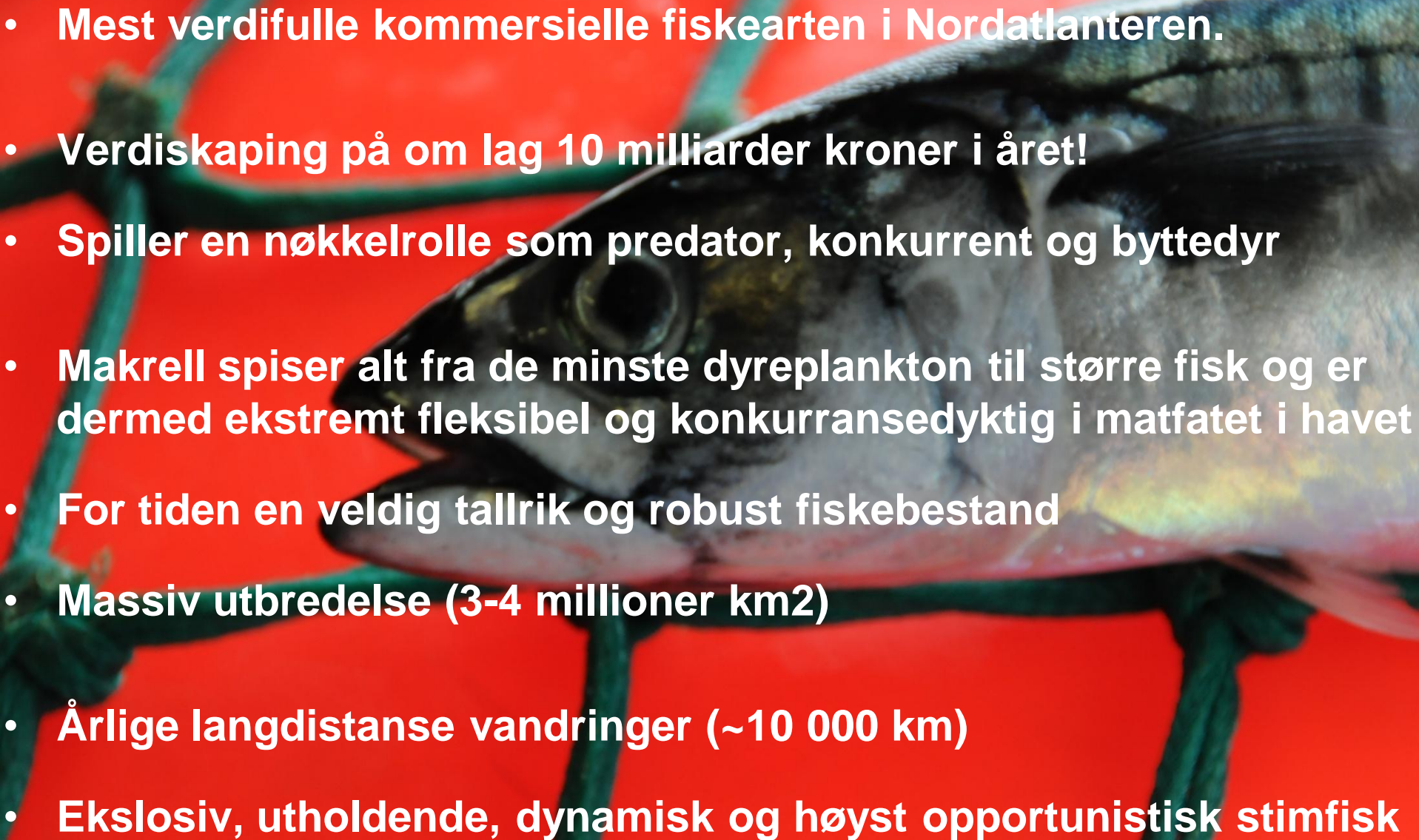
Nordsjøen



Hovedrolleinnehaveren i Norskehavet og norskekysten anno 2013



Nordøstatlantisk makrell (*Scomber scombrus*)

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

Bruk av forsknings- og fiskefartøy i makrell og økosystemforskningen nødvendig for tilstrekkelig romlig dekning

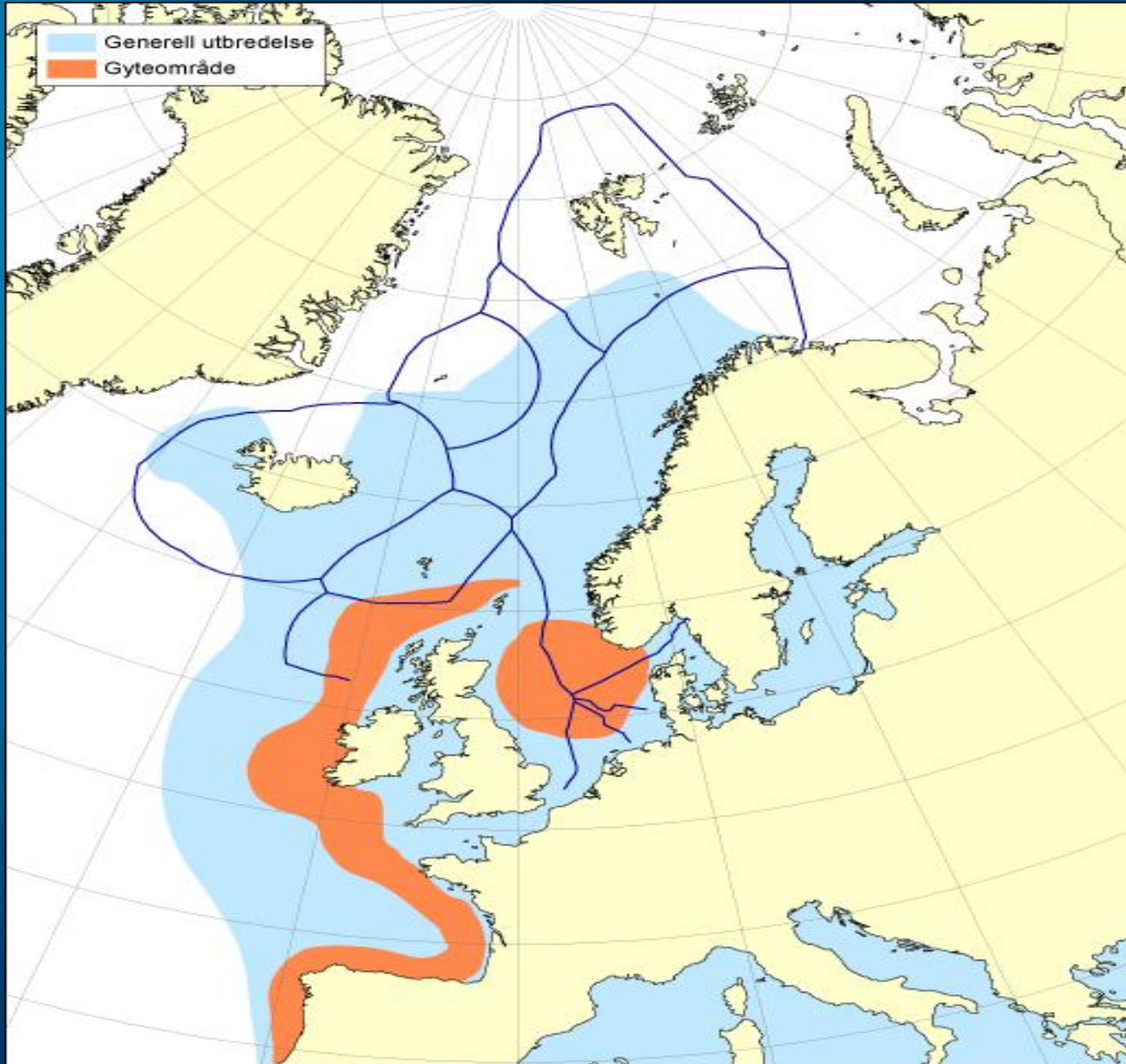


Lite utvalg fra tilgjengelig verktøykasse

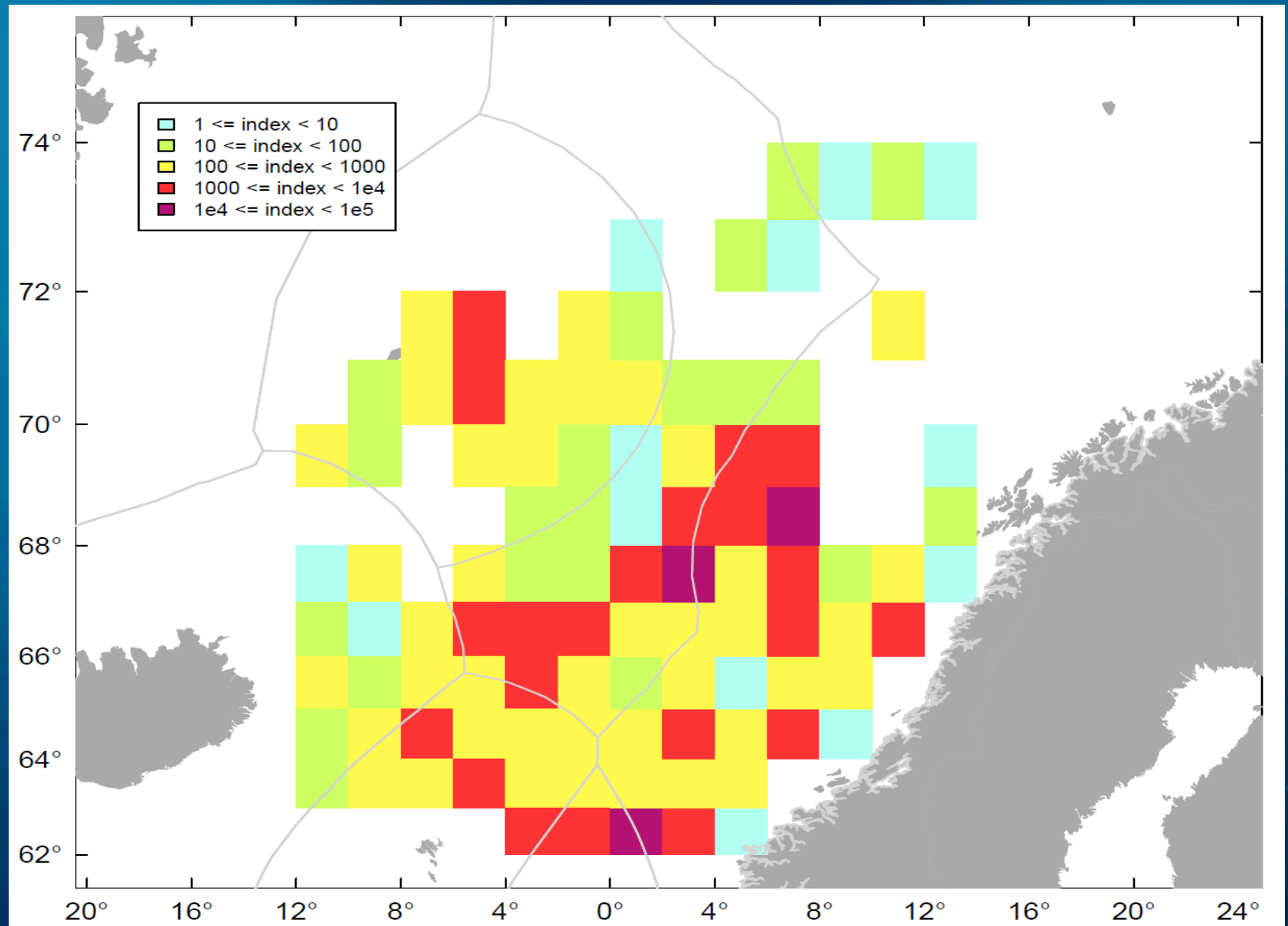
- Tråling (Multipelt 832) i og nær overflaten om sommeren
- Ekkolodd med mange frekvenser (18, 38, 70, 120, 200, 330 kHz). Simrad teknologi
- Flerstråle sonarer med kort og lang rekkevidde. Simrad teknologi
- Ulike typer undervannskamera-teknologi (eks. GoPro)
- Standardisert dyreplankton prøvetaking
- SEABIRD / SAIV CTD oseanografiske målinger i ulike dyp



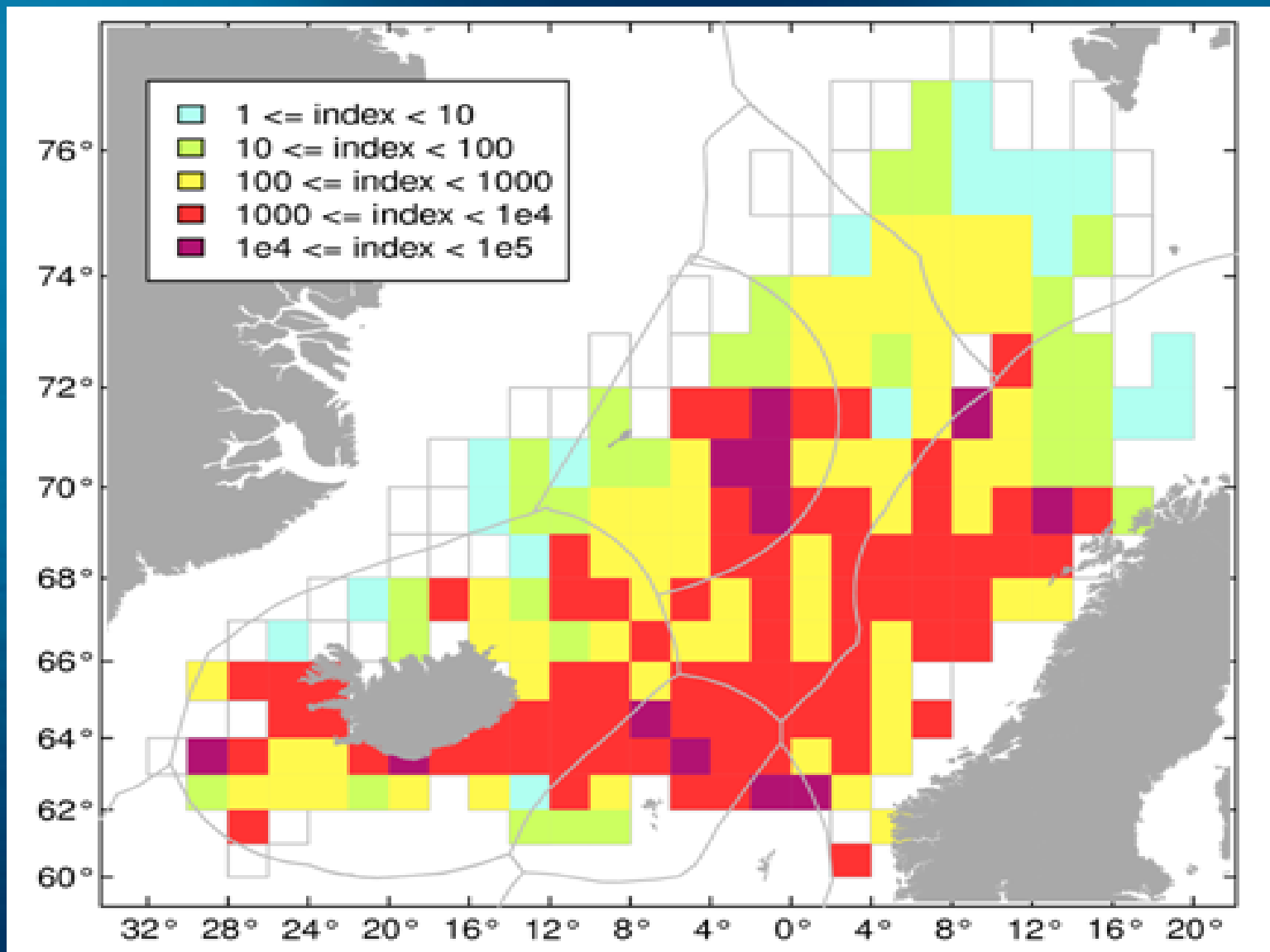
Skjematisk kart over makrellutbredelse



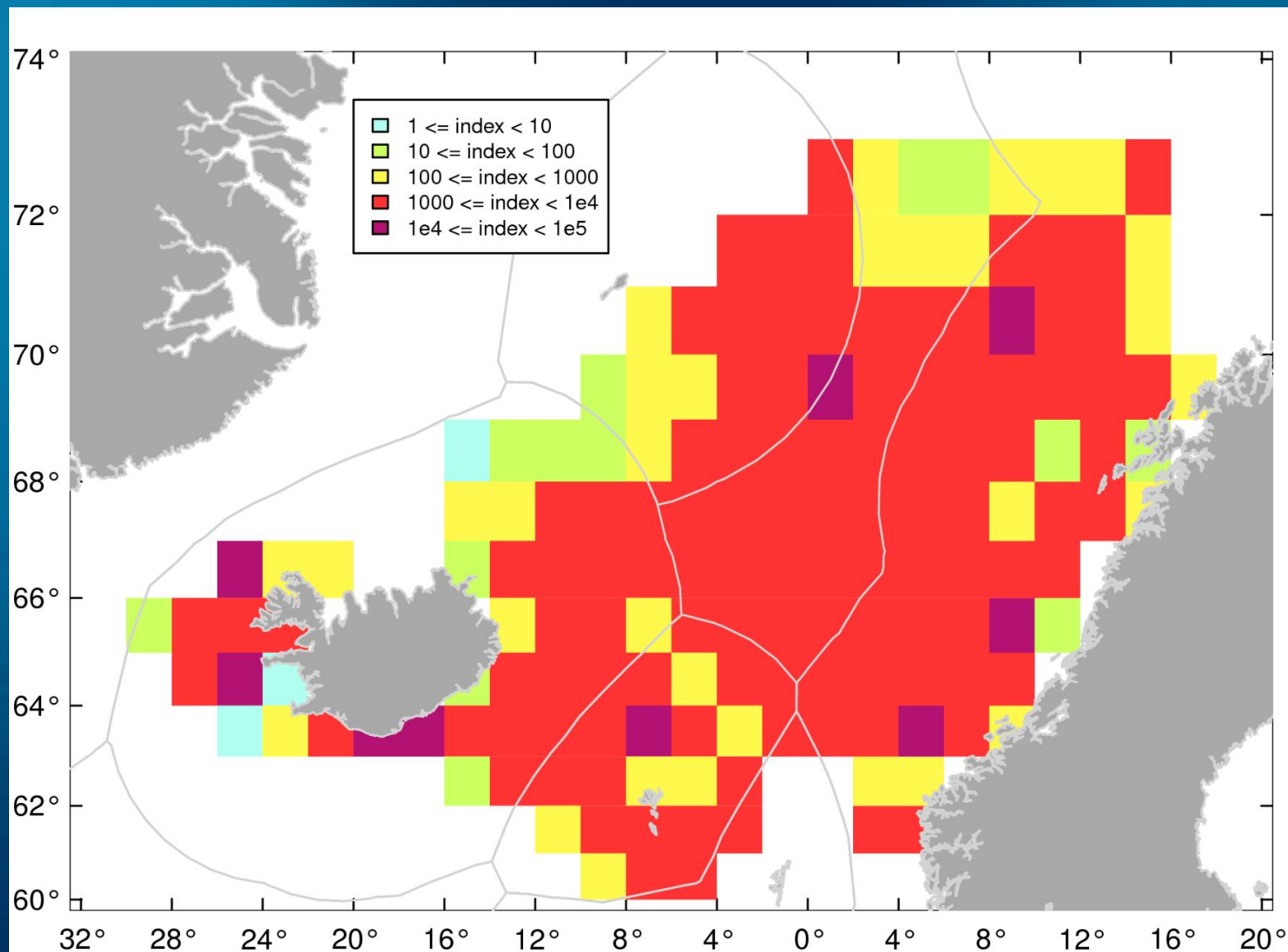
Gjennomsnittlig fangst index på rektangel (kg/km²) for makrell sommeren 2007



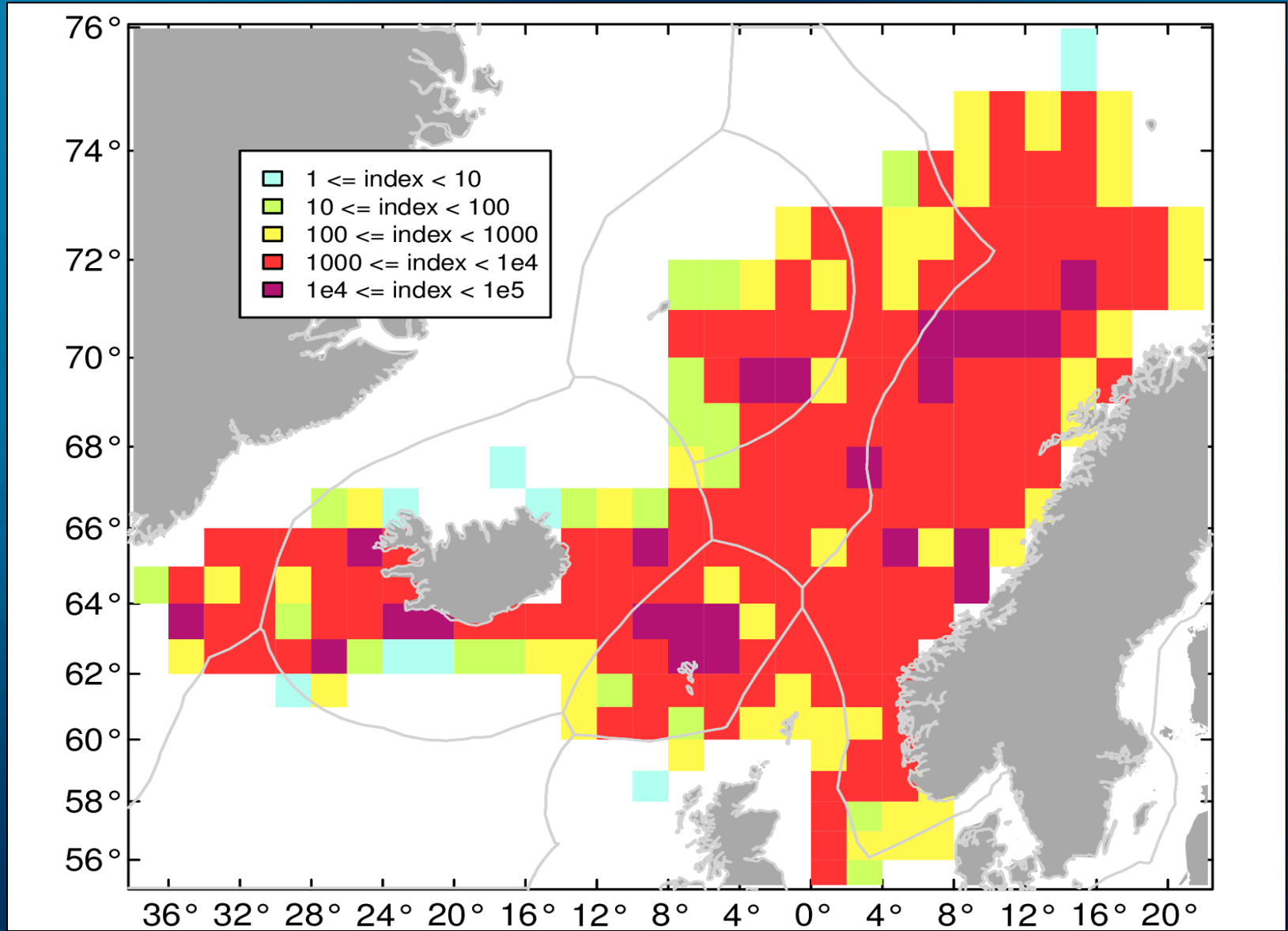
Gjennomsnittlig fangst index på rektangel (kg/km²) for makrell sommeren 2010



Gjennomsnittlig fangst index på rektangel (kg/km²) for makrell sommeren 2012



Gjennomsnittlig fangst indeks på rektangel (kg/km²) for makrell sommeren 2013



Mengdemålingsestimater for makrell fra swept area og fangst per enhet innsats (CPUE) analyser 2007-2013

- 1,7 millioner tonn ($CV = 0.23$) for 2007
- 4.8 millioner tonn ($CV = 0.14$) for 2010
- 5.1 millioner tonn ($CV = 0.10$) for 2012
- 8.8 millioner tonn ($CV = 0.09$) for 2013



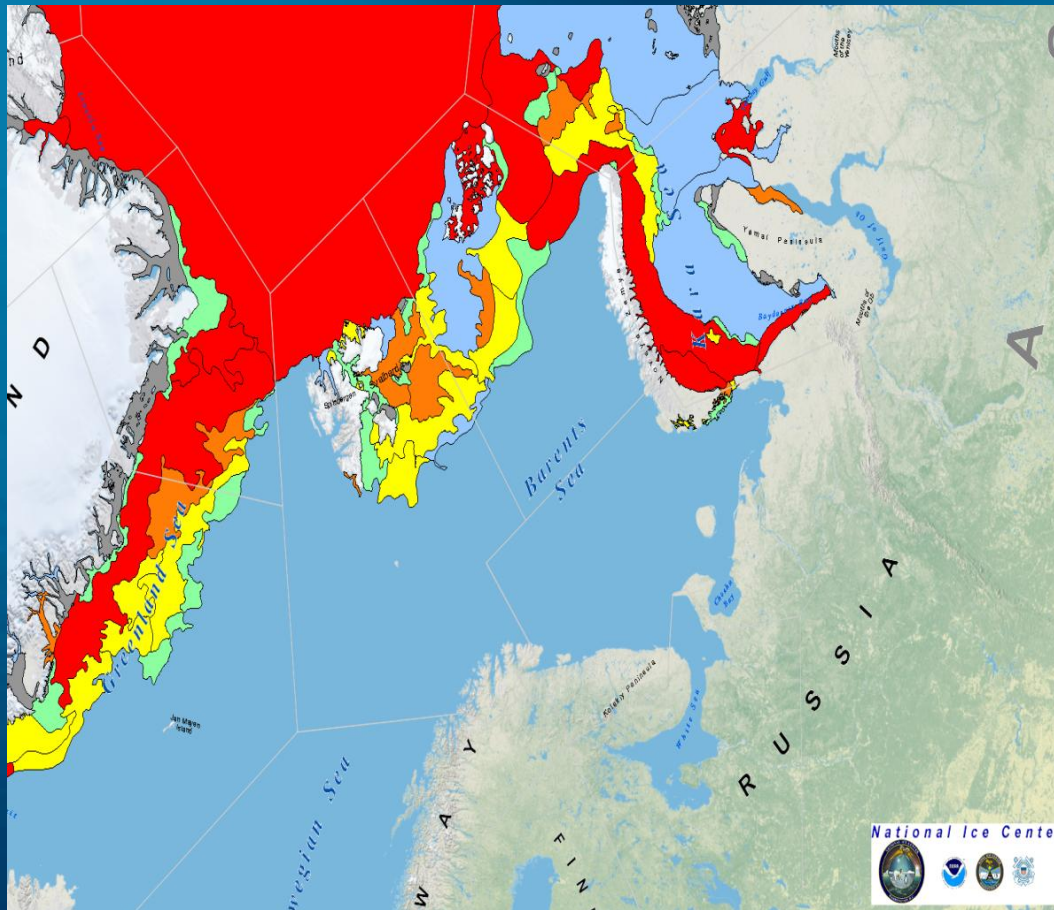


Barentshavet

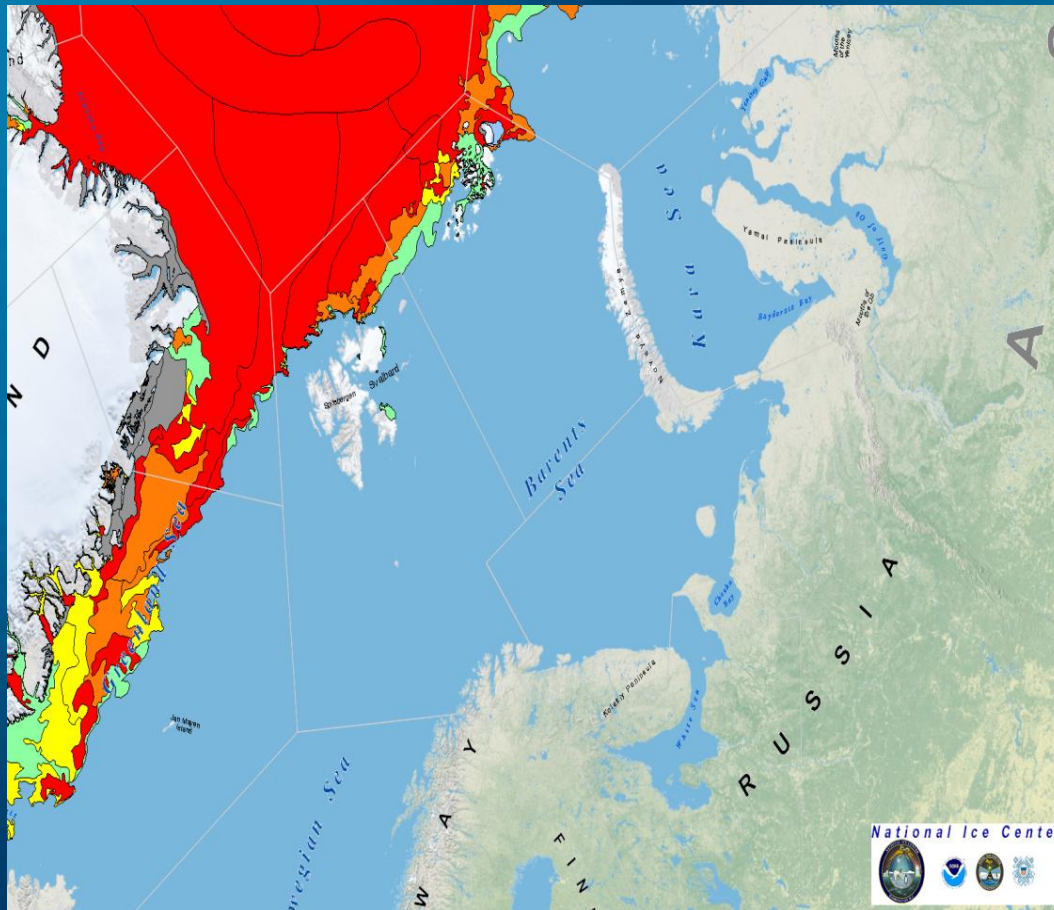
- Delvis og sesongmessig sjøisdekke
- Bestemmer utbredelsen av areal og volum som er tilgjengelig for fiskebestander
- I tillegg høy produksjon langs iskanten.
- Vidtrekkende endringer i isdekke siste årene



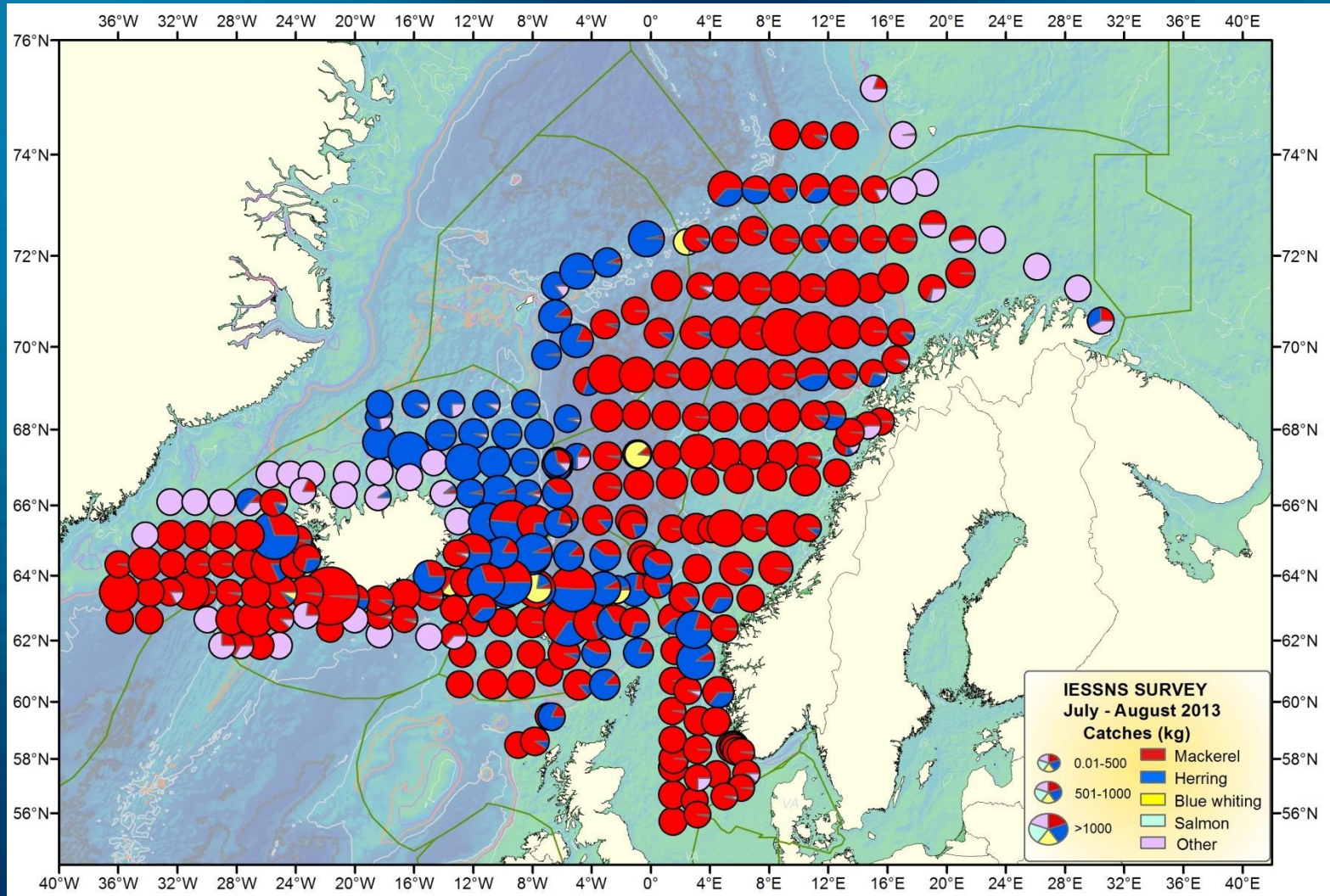
Juli 1997



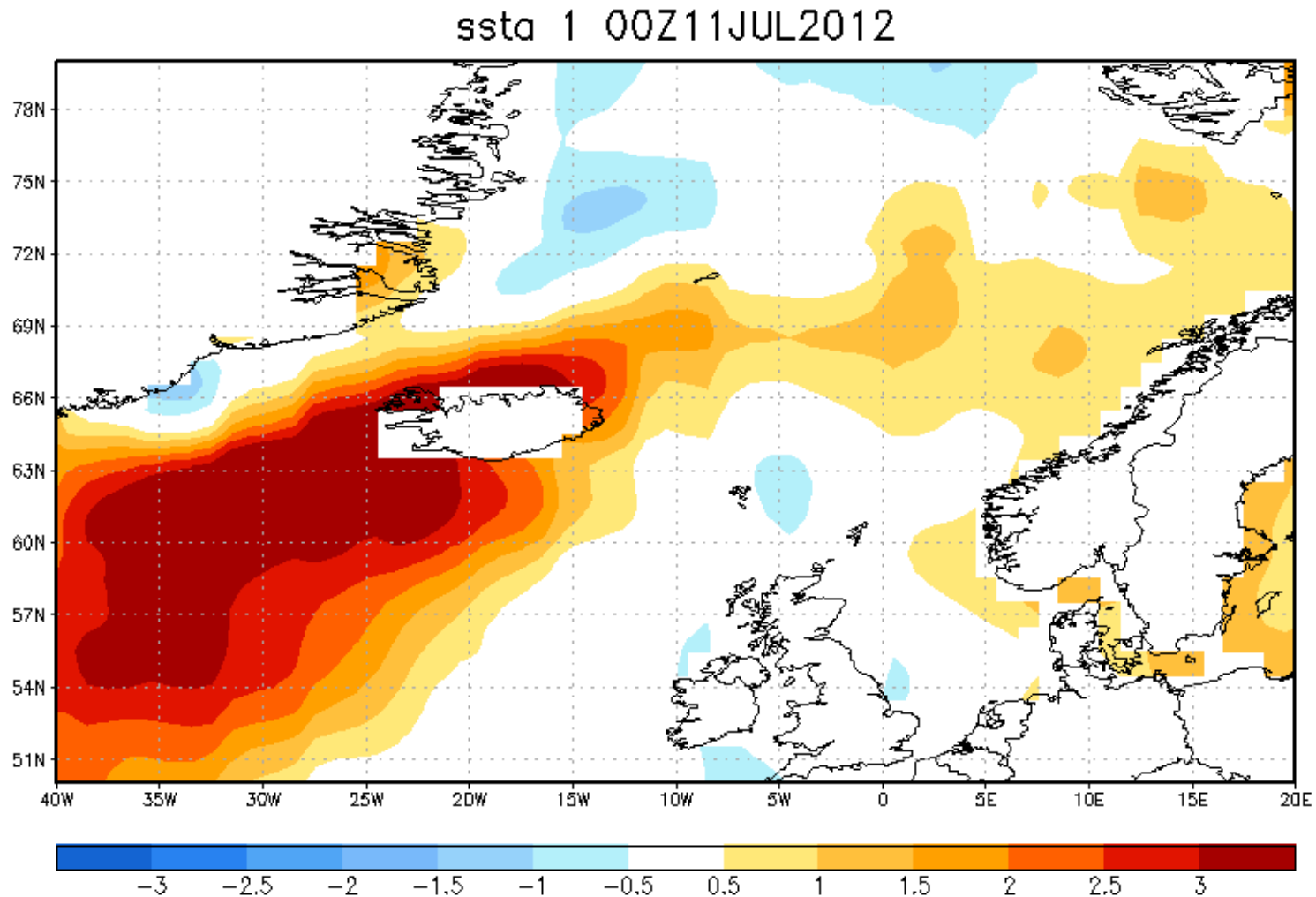
Juli 2012



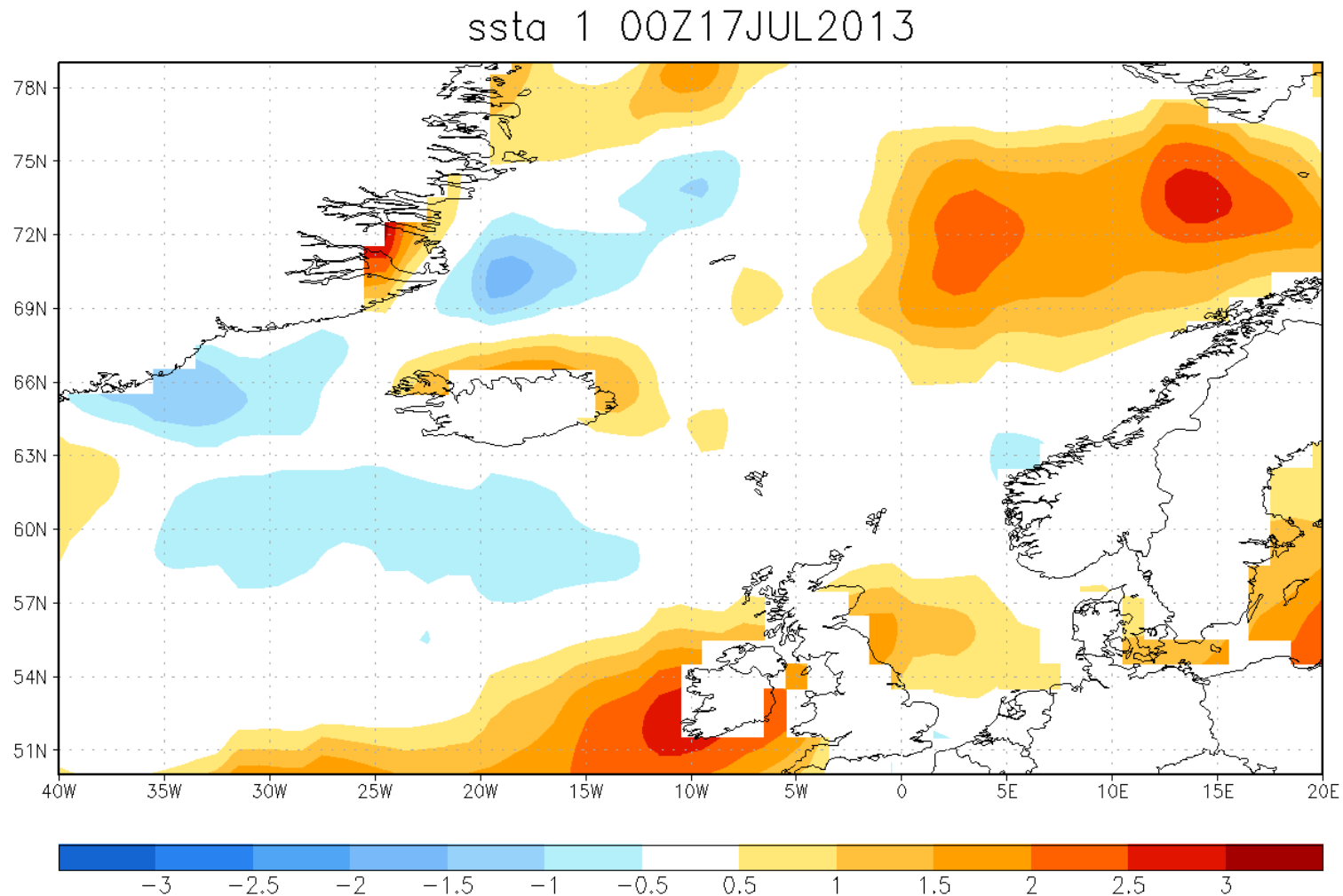
Romlig overlapp mellom de store pelagiske fiskebestandene i Norskehavet i juli-aug 2013



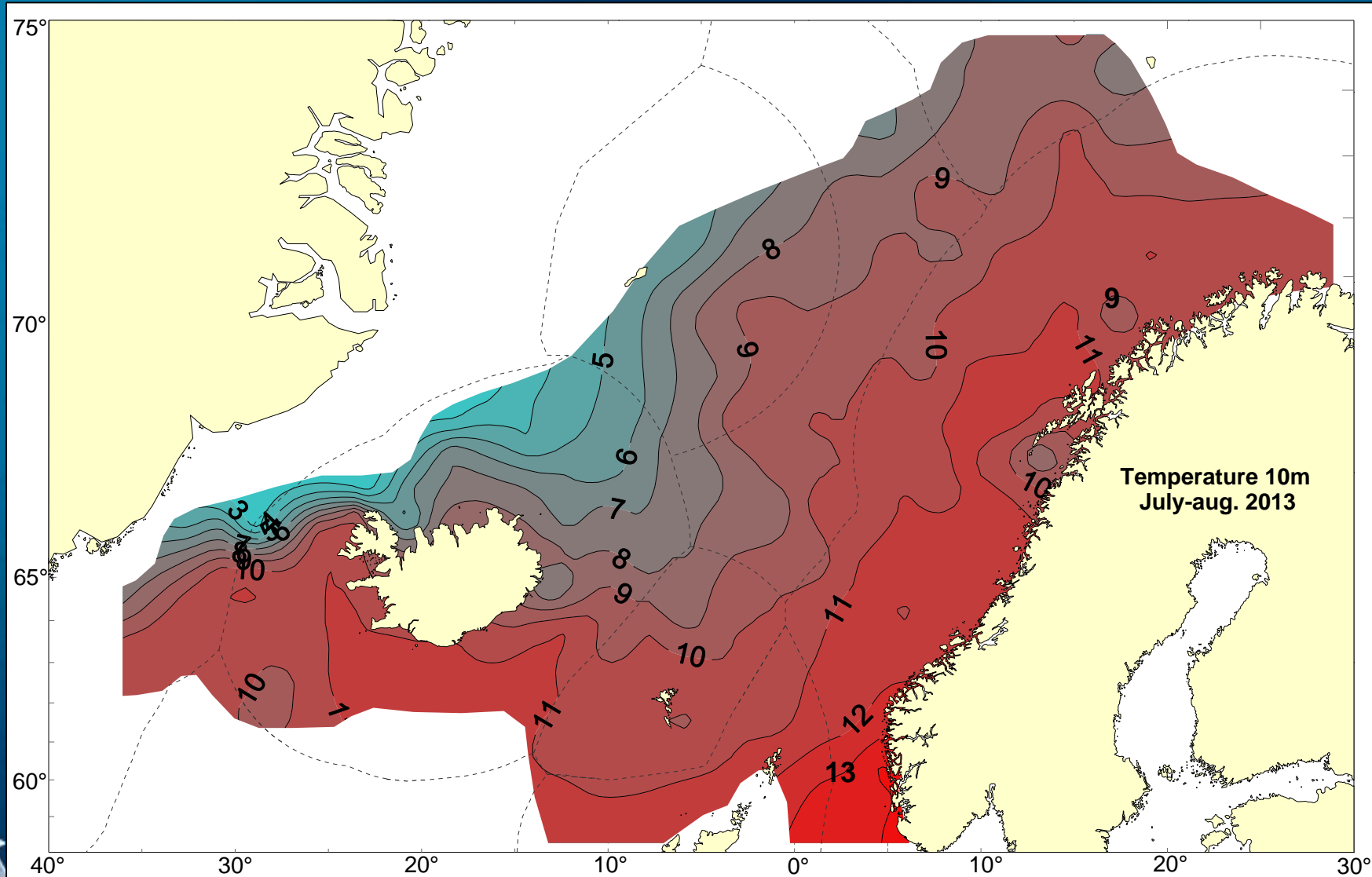
Overflatetemperatur anomalier fra midten av juli 2012 som viser varme og kalde forhold sammenlignet med et 20 års gjennomsnitt.



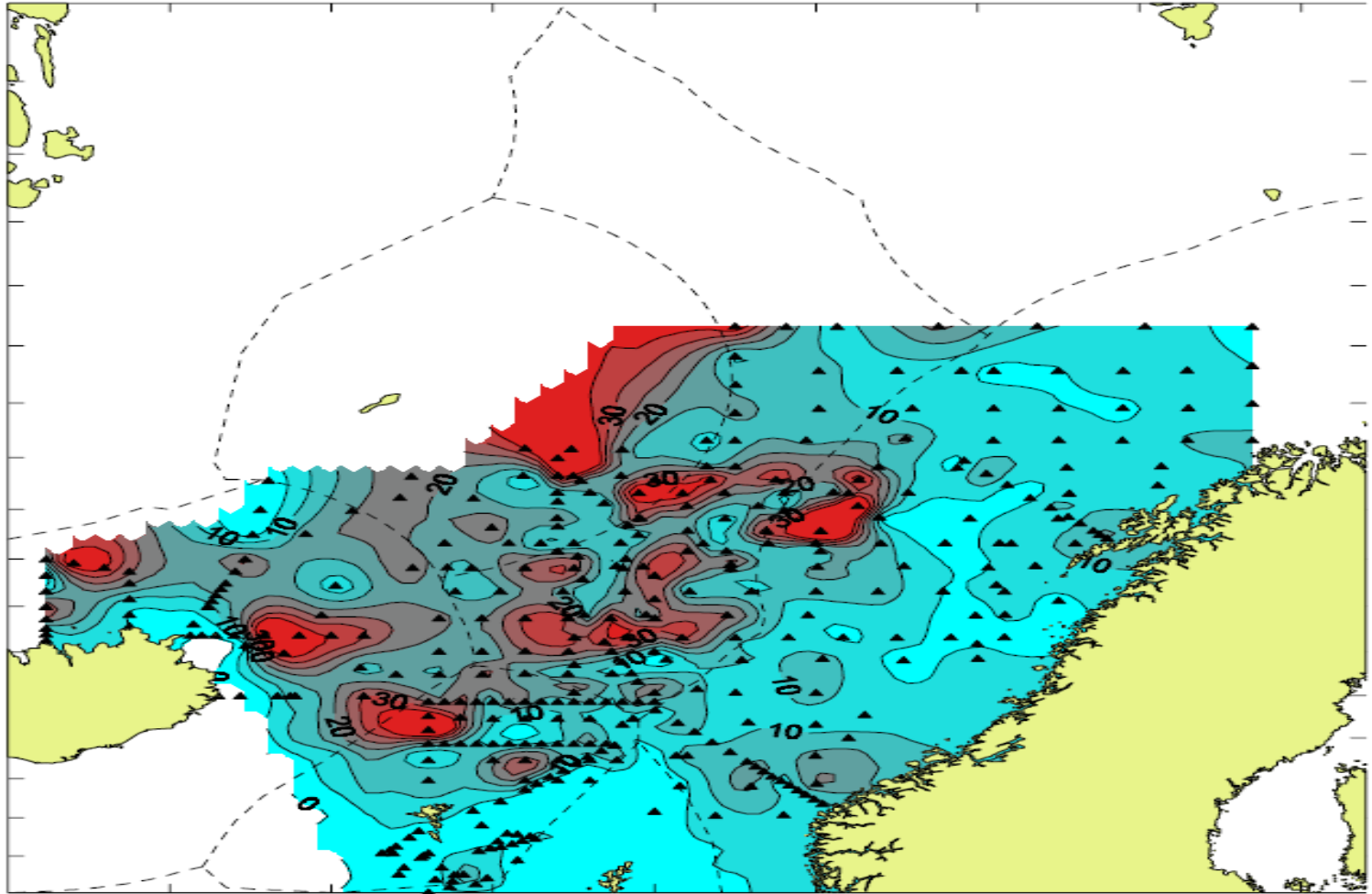
Overflatetemperatur anomalier fra midten av juli 2013 som viser varme og kalde forhold sammenlignet med et 20 års gjennomsnitt.



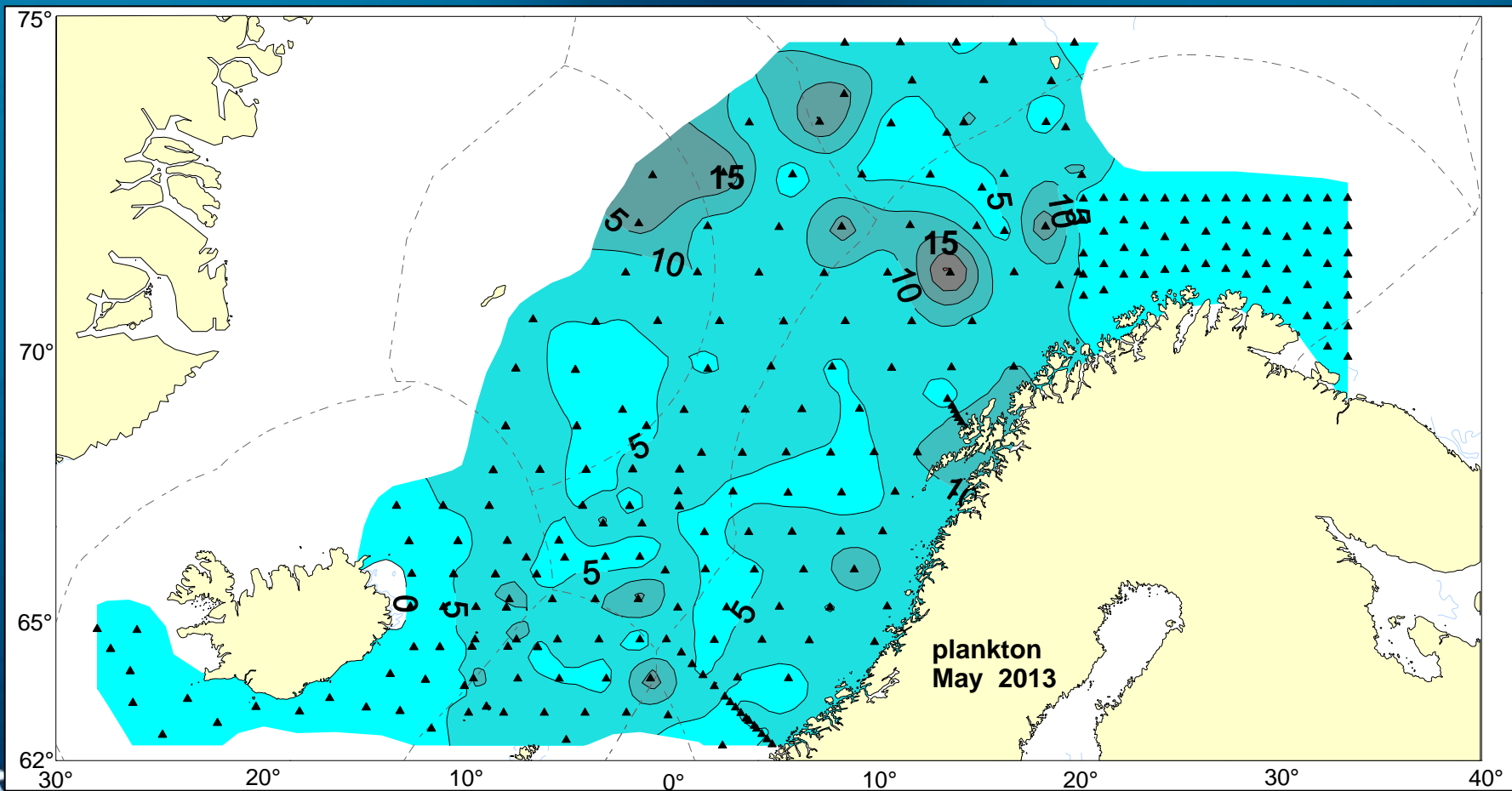
Temperaturmålinger ved 10 m dyp juli-august 2013



Planktonutbredelse og mengde i mai 2000



Planktonutbredelse og mengde i mai 2013



Hovedkonklusjoner

- Den nordøstatlantiske makrellbestanden er nå veldig robust og estimert til å være 4.8 million tonn i Norskehavet og tilstøtende kyst og havområder sommeren 2010, 5.1 million tonn sommeren 2012 og 8.8 millioner tonn sommeren 2013
- Disse resultatene regnes som underestimerer grunnet mangelfull geografisk og vertikal dekning
- Betydelige endringer i vandring og utbredelse av makrellen i beiteperioden i løpet av de siste få årene.
- Makrell har ekspandert mot vest, nord, nordvest og nordøst



Holy mackerel: hvorfor skjer dette?

Kombinerte årsakssammenhenger og drivkrefter på hvorfor makrellen nå svømmer inn i nye og ukjente territorier

1. Kraftig økt bestandsstørrelse av makrell de siste årene på tross av at det fiskes og har blitt fisket omlag 1 million tonn makrell i året. Skyldes i stor grad rekordstore nye årsklasser på løpende bånd som 2002, 2005, 2006 og 2010.
2. En veldig stor makrellbestand trenger veldig stor plass
3. Signifikant varmere vann nå sammenlignet med 10-20 år siden, dog med store mellomårlige variasjoner i område og tidsperiode.

Overordnet poeng: er det varmere enn 6°C i sjøen så er det nesten helt sikkert at makrellen er eller har vært der og spist i 2013



Holy mackerel: årsakene er ulike og sammensatte

4. Rekordlave planktonmengder sammenlignet med tidligere fører til at makrellen sprer seg utover enorme områder for å få nok mat.
5. Makrellen kompensere med reduserte mat ved å starte beitingen tidligere om våren og avslutte beitingen langt senere på høsten.
6. Økt konkurranse innad i makrellbestanden og mellom de store pelagiske fiskebestandene i Norskehavet



Hvordan påvirker disse endringene våre fiskerier?

- Makrellstimene har ikke vært tilgjengelig for ringnotfiske før sent om høsten de siste par årene, fordi stimene beiter lenger utover høsten og opptrer i løse slør og ikke i store og tette stimer som tidligere.
- Overlappende vandring av sild og makrell som fiskerne ikke har opplevd tidligere utfordrer fiskerne i forhold til bifangst som tidligere ikke har vært noe problem fordi makrellen for lengst har vandret sørover etter beiting.
- Mer norsk vårgytende sild vandrer tidligere inn mot kysten om høsten (november) enn sammenlignet siste 10 år (januar) i følge fiskere. Dette påvirker også tilgjengelighet av sild for fiske for de ulike flåtegruppene (kystfartøyer, ringnotbåter)





Oppsummering

- Markerte endringer i den romlige utbredelsen hos flere store fiskebestander (nordøstatlantisk makrell og nordøstarktisk torsk)
- Oppvarming av hav- og kystområdene fører til endringer i gunstige leveområder
- Kan være klimaendringer og/eller ”naturlige” svingninger og variasjoner
 - Uansett årsaken, så skjer det signifikante klimatiske og økologiske endringer her og nå
 - Utbredelsene av fiskebestander og mengde fisk endrer seg raskt.
 - Vi vet en god del, men vi mangler fortsatt grunnleggende kunnskap om prosessene og samspillet mellom det fysiske miljø og de store fiskebestandene





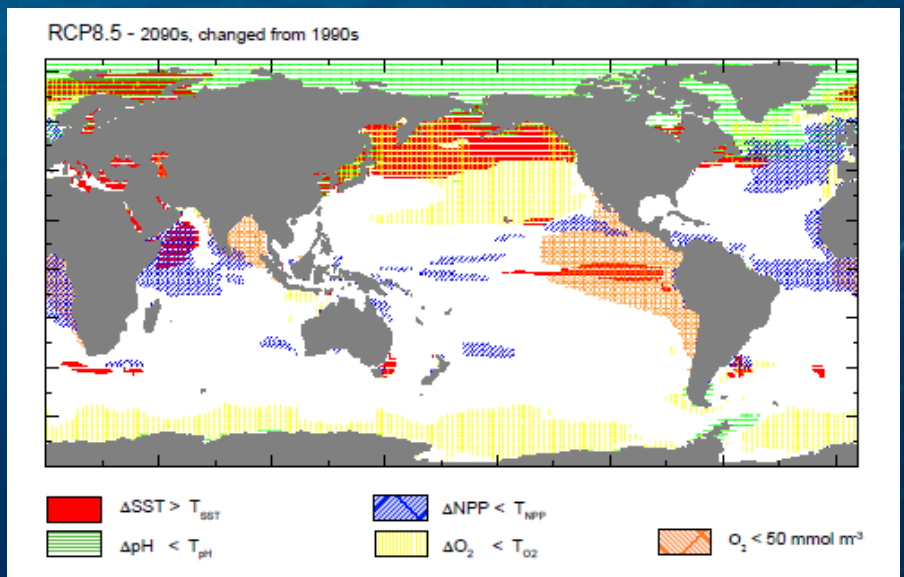
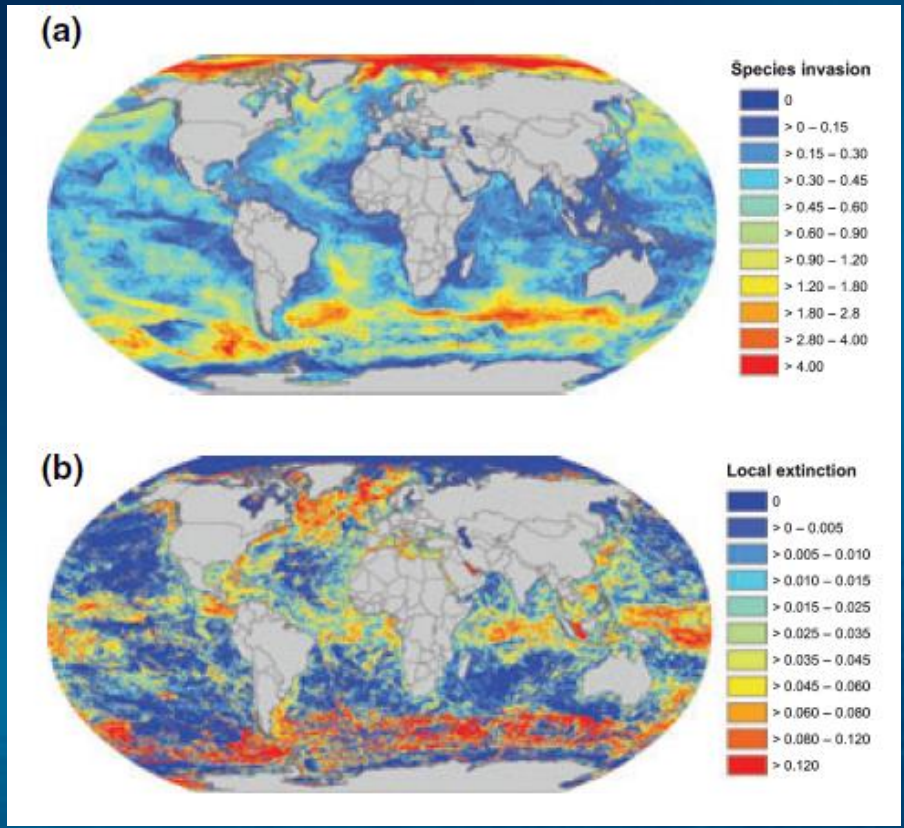
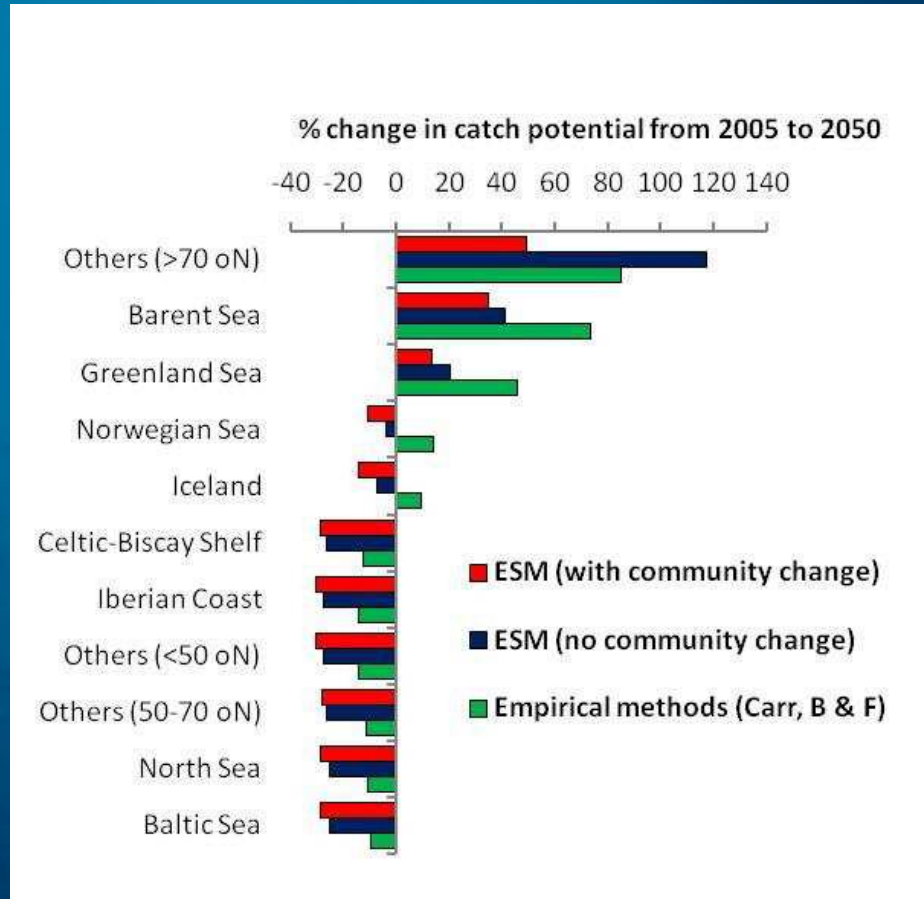
Konklusjoner

- Noen av disse endringene i utbredelse, vandring og adferd påvirker direkte våre store fiskerier.
- Andre endringer er uproblematisk – for øyeblikket
- Andre er bekymringsfulle, men vi mangler gode kvantitative data
- Vi behøver å fortsette og sannsynligvis trappe opp kartlegging av våre store og økologisk og økonomisk mest sentrale fiskebestander
- Dette gjelder både datainnsamling og modelleringsstudier
- Vi trenger å tilpasse våre bestandsberegningsmodeller til en ny virkelighet fra enbestandsfokus til flerb Bestand- og økosystemfokus
- Vi trenger også på sikt å tilpasse forvaltningsreglene for de ulike fiskebestandene til denne nye økosystembaserte virkeligheten



«Marine ressurser i 2049»

Hva kan klimaendringer føre til i våre havområder ?



Usikkerhet om fremtiden

- ❖ Evnen marine organismer har til å tilpasse seg klimaendringer er ikke godt nok kjent
- ❖ Noen klimaendringer kan ikke tilpasses (den enes død den andres brød)
- ❖ Vi må kombinere flere metoder for å kunne si noe om fremtiden
- ❖ Klima virker på alle ledd i næringskjeden og samspillet er komplisert



Takk for oppmerksomheten!

