

**TOKTRAPPORT****TOBISTOKT I NORDSJØEN**

18. APRIL - 10. MAI

2010

<b>Fartøy:</b> <b>Johan Hjort</b>	<b>Telefon: 55906400</b> <b>/6404</b> <b>Telefaks: 6401</b>	<b>Toktnr.: 2010205</b> <b>Metodetokt tobis, plankton</b>
Avgangsdato: <b>28.04.10</b>	Avgangssted: <b>Bergen</b>	
Ankomstdato: <b>10.05.10</b>	Ankomststed: <b>Bergen</b>	
<b>Anløp: Kristiansand 27. 10</b> , Hanstholm, Danmark 04.05		
<b>Dekningsområde:</b> Nordsjøen, hovedområder for tobis.		
<b>Målsetning:</b> Mengdemåling av tobis, akustikk, trål, skrape og grabb. Målstyrkemålinger av tobis. Skarpens fangstegenskaper. Effekter av dekningsområde.		

<b>Deltakernavn:</b>	<b>Gruppenr:</b>	<b>Tidsrom:</b>
Ingvald Svellingen	431 Observasjonsmetodikk	19.04.10 - 10.05.10
Egil Ona	431 Observasjonsmetodikk	19.04.10 - 28.04.10
Espen Johnsen (Toktleder)	421 Bunnfisk	19.04.10 - 10.05.10
Roar Skeide	425 Fangst	19.04.10 - 10.05.10
Ronald Pedersen	430 NMD	19.04.10 - 10.05.10
Alf Harbitz	431 Observasjonsmetodikk	19.04.10 - 10.05.10
Tore Johannesen	435 Pop.gen. og økologi	19.04.10 - 10.05.10
Bente Skjold	433 Pelagisk fisk	19.04.10 - 10.05.10
Inger Henriksen	433 Pelagisk fisk	19.04.10 - 28.04.10
Harald Larsen	421 Bunnfisk	19.04.10 - 10.05.10
Lisbeth Solbakken	421 Bunnfisk	19.04.10 - 10.05.10
Jon Rønning	Plankton	28.04.10 - 10.04.10
Thomas de Lange Wenneck	421 Bunnfisk	28.04.10 - 10.04.10
Hilde Spjeld	620 Instrument	19.04.10 - 28.04.10
Lage Drivenes (Instr. sjef)	620 Instrument	19.04.10 - 10.05.10
Jan Frode Wilhelmsen	620 Instrument	19.04.10 - 10.05.10
<b>Gjester:</b>		
Helge Edvin Eriksen, Sør-Norges Trålerlag: 19.04.09 – 27.04.10		
Endre Ceicals, student UiB: 19.04.10 – 10.05.10		
Jan Juul Larsen, Danmarks Fiskeriforening: 27.04.10 – 10.05.10		

## Gjennomføring

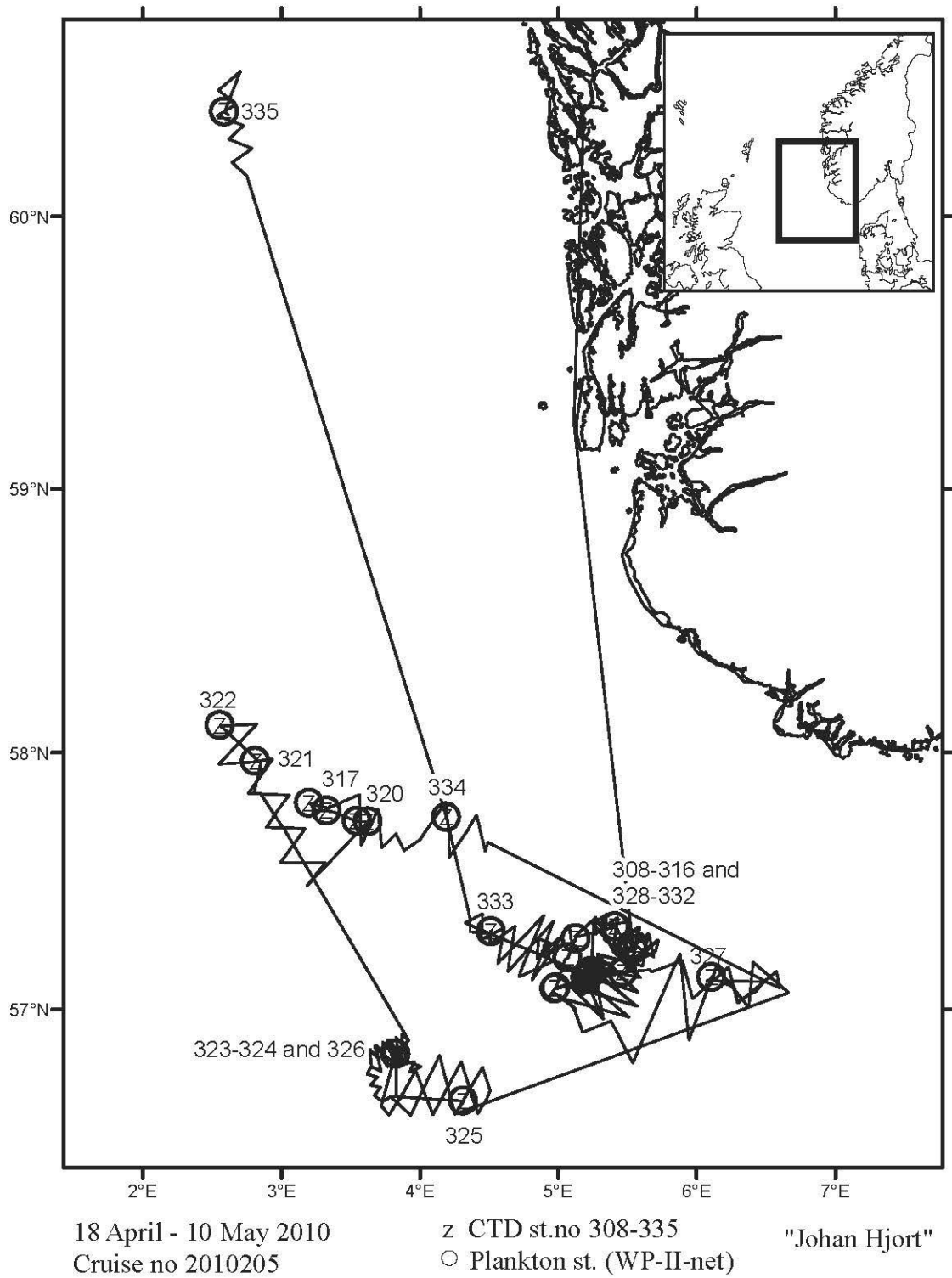
Toktet ble gjennomført i perioden 19. april – 10. mai i norsk økonomisk sone (NØS) i Nordsjøen. Været var pent, og det blåste lite i toktperioden. Toktet skulle i følge planen starte 18. april, men p.g.a. tekniske problemer var Johan Hjort forsinket til Bergen. I tillegg fungerte ikke den mobile vinsjen som var tatt med for å bruke TS-sonden, og det var derfor nødvendig å stanse på Karmøy for reparasjoner. Dette medførte til en to dagers forsinkelse i forhold til opprinnelig toktplan. Utenfor Karmøy ble det gjennomført et skrapehal for å ta genetiske prøver av den lokale tobisbestanden. Det var i utgangspunktet planlagt 4 dager med kartlegging av mengde tobis ved hjelp av standard akustiske toktmetodikk på områdene (se kart) som var åpne for et eksperimentelt tobisfiskeri i 2010, men grunnet forsinkelsen ble det kun satt av 2 dager (21. - 22. april) til denne undersøkelsen. Tidlig om morgenen 23. april startet den akustiske standard mengdemålingen av tobis i andre områder. Klokket 1000 UTC 23. april ble en akustisk bølge (lander) oppankret i vannsøylen ca. 15 meter over bunnen i posisjon N57°27'34, E005°12'045 for å måle akustisk målstyrke av tobis. Denne ble tatt opp 26. april klokka 1020 UTC. Etter avtale med SIMRAD ankom F.F. SIMRAD ECHO tobisfeltet 24. april, og tre forskere fra HI gikk ombord i denne om ettermiddagen for å måle tobisfordelingen med hjelp av multistråle-ekkoloddet ME70. Tilsvarende øvelse skjedde 25. april. Samtidig med disse undersøkelsene fortsatte den standard tobisovervåkingen med F.F. Johan Hjort. Natt til ble en videokamerarigg satt ut på bunnen for å kunne studere tobis som kommer ut av sanden. Denne riggen ble tatt opp senere på dagen 25. april. I denne perioden ble også det iverksatt et karforsøk for å studere hvor fort tobisen fordøyer zooplankton i magen, og effektstudier av diverse toktdesign ble utprøvd i løpet 25. april. Dessverre mistet vi den ene grabben 26. april, men dette påvirket ikke toktet i noen grad. Både videokamerariggen og TS-proben (plattform med 38, 120, 200 og 333 kHz ekkolodd) ble satt ut om morgenen 26. april, for så å bli tatt opp igjen noen timer senere.

Rundt middag ankom F.F. Johan Hjort havnen i Kristiansand for å bytte mannskap og noe toktpersonell, og det ble i havnen gjennomført en kalibrering av landeren denne dagen. Om kvelden 28. april dro vi fra Kristiansand, og den standard tobisovervåkingen fortsatte helt frem til 4. mai da vi ankom Hanstholm for å sette en person fra den danske tobisindustrien i land. I mellomtiden, 2. mai, klokka 0930 UTC satte ble landeren satt ut i posisjon N56°50,82 og E003°44,10. Grunnet storm i området ble ikke denne hentet opp før 6. mai, men da uten noen problemer. Toktet fortsatte med standard akustisk overvåking, og ble avsluttet 10. mai i Bergen.

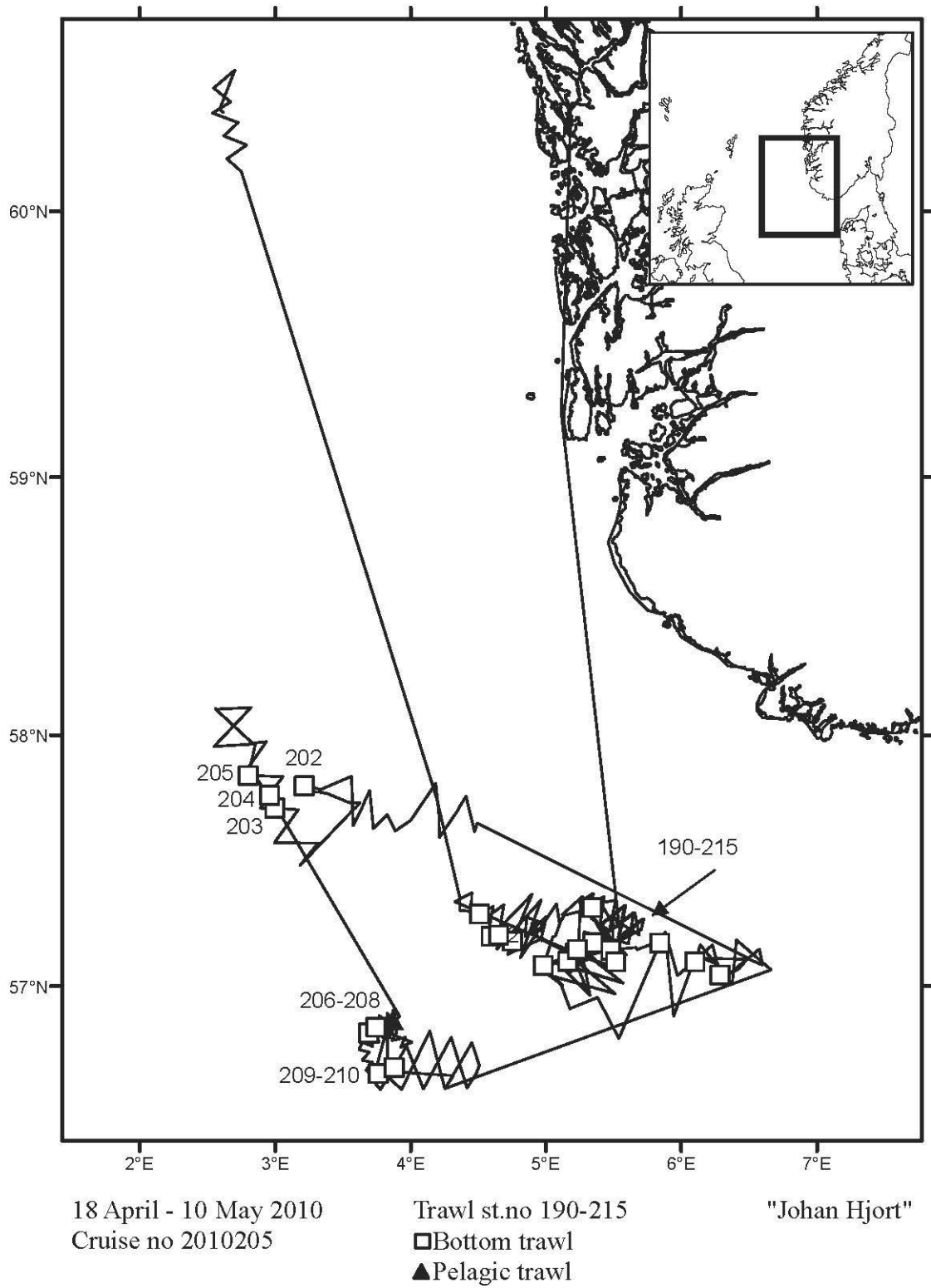
Akustisk kalibrering av fartøyet skjedde 11. mai i forbindelse med tokt 2010206.

Tabell 1. Antall prøver med ulike redskapstyper/måleinstrumenter.

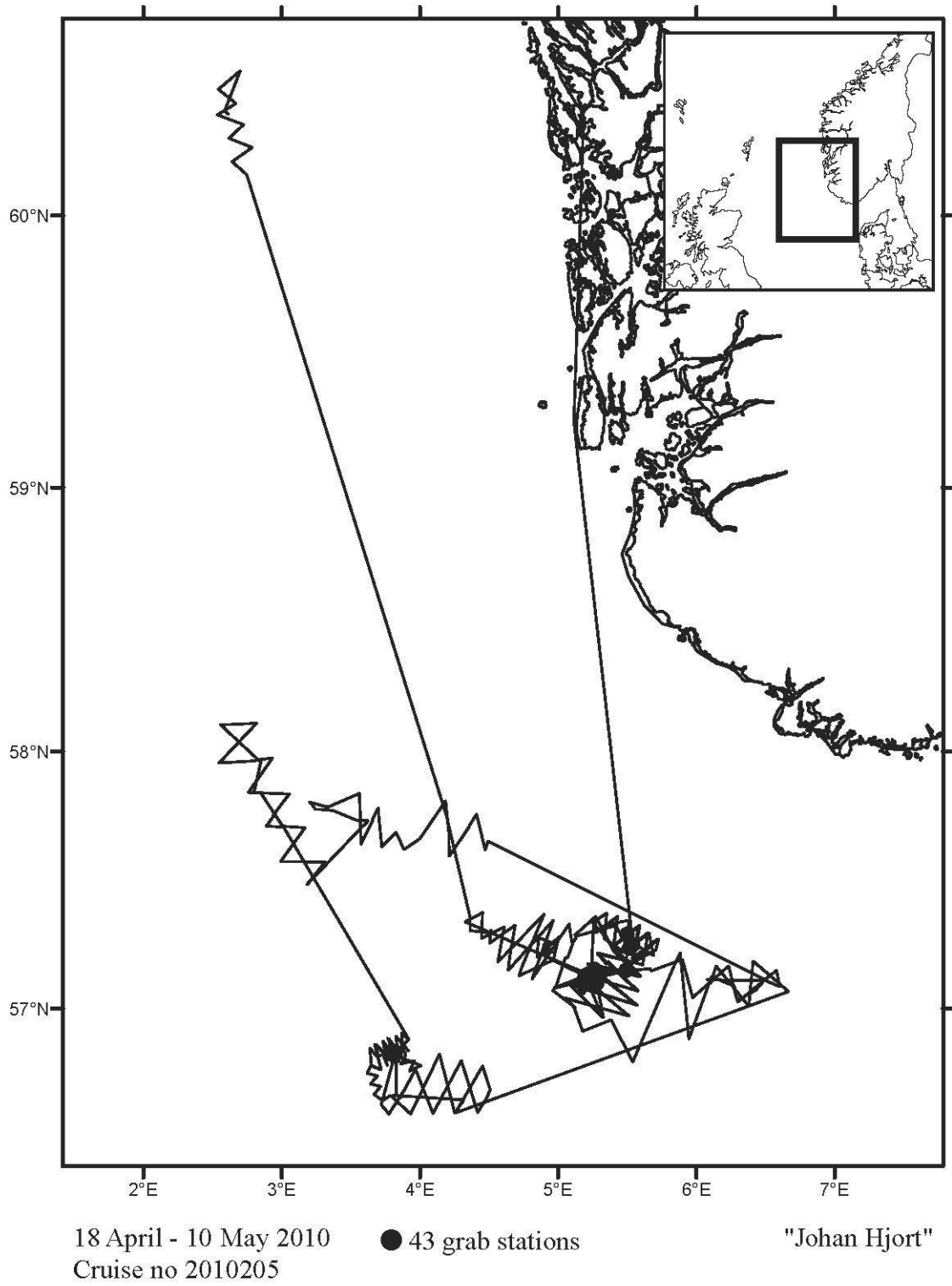
Redskap/måleinstrument	Antall prøver
CTD-stasjoner	28
Planktonhåv (WP II)	27
Bunntål (Campelen 1800)	25
Pelagisk trål (Harstadtrål)	1
Grabb (0,23 m <sup>2</sup> van Veen)	43
Skrape (dansk type)	62
Tungmetall prøver fra sedimentene	9



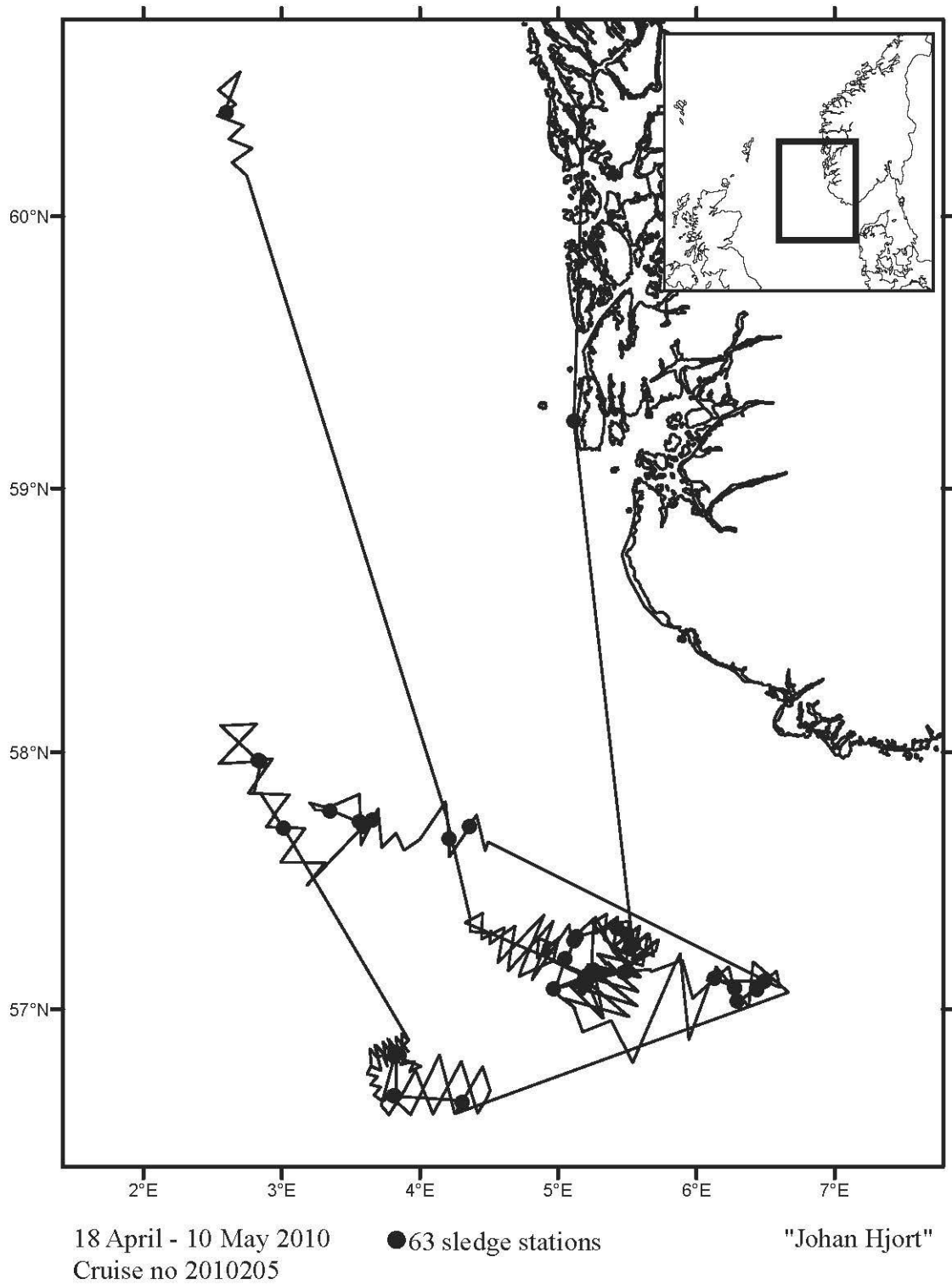
Figur 1. Posisjoner for stasjoner med CTD (Z) og plankton (O).



Figur 2. Posisjoner for trålstasjoner



Figur 3. Posisjoner for grabstasjoner



Figur 4. Posisjoner for skrapestasjoner.



## Akustikk

### *Beregning av tobismengde*

Basert på satellittsporingsdata og kart med slepestreker fra tobisflåten er tobisfeltene i Nordsjøen lokalisert. I løpet av toktet ble de viktigste feltene dekket ved å kjøre enten parallelle eller sikksakk kursnett (se Figur 1). Ekkoloddet av typen EK60 med 18, 38, 120 og 200 kHz ble kjørt med høyest mulig pingrate ( $PRF = 4s^{-1}$ ). Disse dataene ble lastet ned i etterprosesseringsprogramvaren Large Scale Survey System (LSSS) hvor stimenes utbredelse og frekvensrespons ( $r(f)$ ) ble undersøkt. Ved å sammenligne trålfangster og frekvensresponsen har man tidligere klart å identifisere frekvensresponskurven for tobis, og denne kurven ble brukt til å artsbestemme stimene undersøkt i LSSS. Stimenes avgrensning mot havbunnen ble satt til 0.3-0.5 meter over detektert bunn for å unngå at bunnekk skulle bli inkludert i den definerte stimen. Tolkede data ble lagret i en database med en vertikal og horisontal oppløsning på henholdsvis 10 meter og 0.1 nautiske mil. Den videre biomasse beregningen ble i stor grad gjort på en standardisert måte som for andre fiskearter som f.eks. sild, lodde og makrell, og gjennomsnittlig tilbakespredningskoeffisient ( $s_A$ ) ble beregnet for hvert tobisfelt. Antall tobis i hver lengdegruppe ble beregnet som:

$$N_i = \frac{f_i \langle s_A \rangle A}{\langle \sigma \rangle}$$

hvor

$$f_i = \frac{n_i L_i^2}{\sum_{i=1}^m n_i L_i} \quad \text{er det akustiske bidraget av lengdegruppe } L_i \text{ til den total energien.}$$

$\langle s_A \rangle$  er gjennomsnittlig tilbakespredningskoeffisient [ $m^2/nm^2$ ], og A er arealet i undersøkt område [ $nm^2$ ].  $\langle \sigma \rangle$  er gjennomsnittlig tilbakespredningstverrsnitt av en tobis med lengde  $L_i$ . Vi er noe usikre på målstyrken til tobis, men foreløpig bruker vi verdien foreslått av MacLennan & Simmonds (1992) for 38 kHz:  $TS = 20\log L - 93dB$  hvor konverteringen  $\langle \sigma \rangle = 4\pi 10^{((TS)/10)}$

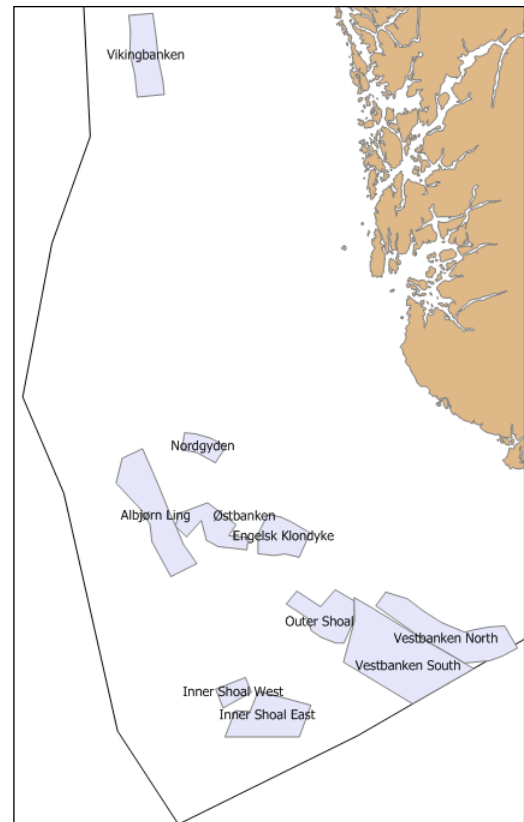
brukes for å beregne tilbakespredningstverrsnittet fra gjennomsnittlig TS.

Nå kan biomassen toktområdet beregnes som:  $W_i = N_i w_i e^{-6}$  hvor vekt ved lengde ble estimert på grunnlag av dataene innsamlet i løpet av toktet:  $w = aL^b$ .

### *Akustisk estimat per tobisområde*

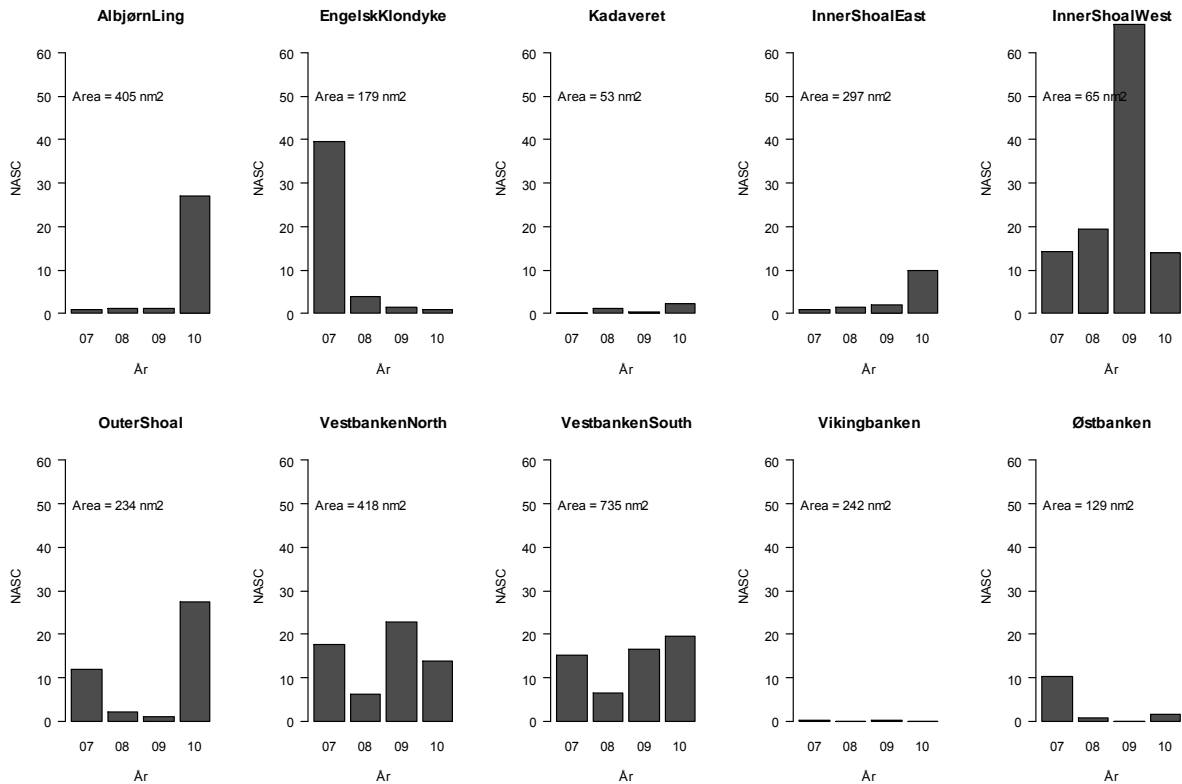
Figur 5 viser følgende tobistoktområdene som er undersøkt siden 2007:

- Vikingbanken
- Nordgyden
- Albjørn-Ling
- Østbanken (Kadaveret er den nordlige delen)
- Engelsk Klondyke
- Inner Shoal West
- Inner Shoal East
- Outer Shoal
- Vestbanken North
- Vestbanken South



**Figur 5. Tobisområder i NØS.**

Disse toktområdene dekker de kjente tobisfeltene i NØS pluss noe omliggende areal. Det har vært noen små endringer i polygonene som definerer områdene, men det er ingen grunn til at disse endringene påvirker mengdemålene. Figur 6 viser beregnet akustisk tetthet per toktområde i perioden 2007-2010. Legg merke til at arealet til områdene er antydnet i figuren.



Figur 6. Akustiske tettheter av tobis på de ulike toktområdene i NØS fra 2007 til 2010. Nordgyden er ikke vist.

### Målstyrkeobservasjoner

Målstyrken som i dag brukes på tobis for konvertering av målt integratorverdi,  $s_A$ , til antall fisk eller biomasse, har ikke vært etterprøvd eller oppdatert siden den ble etablert på 1980 tallet. Den tekniske utviklingen generelt, og utviklingen av nye kompakt ekkolodd de siste årene har gjort det mulig å foreta målinger på fisk på andre måter enn tidligere. Gode målstyrkedata kan bare oppnås i situasjoner hvor en har mindre enn ett mål i puls volumet.

***TS-sonde***

Mange arter opptrer i tettheter og på slike dyp at dette kravet vanskelig kan oppfylles ved å bruke ekkoloddet på fartøyet. Det er derfor utviklet en TS-sonde (TS = target strength = målstyrke) (Figur 7) som kan senkes ned fra fartøyet på samme måte som en CTD-sonde til ønsket dyp, inn i en stim, eller like over en fiskeregistrering når fartøyet ligger stille eller drifter sakte.



**Figur 7. TS-sonden på vei ut.**

Også under årets tokt ble det gjort målinger av enkeltfisk med TS-sonden som er utstyrt med 4 trykkstabile svingere på henholdsvis 38, 120, 200 og 333 kHz, med tilhørende sender/mottakere, GPT'er, i en trykkstabil flaske like over svingerplaten. På platen hvor svingerne er montert er det

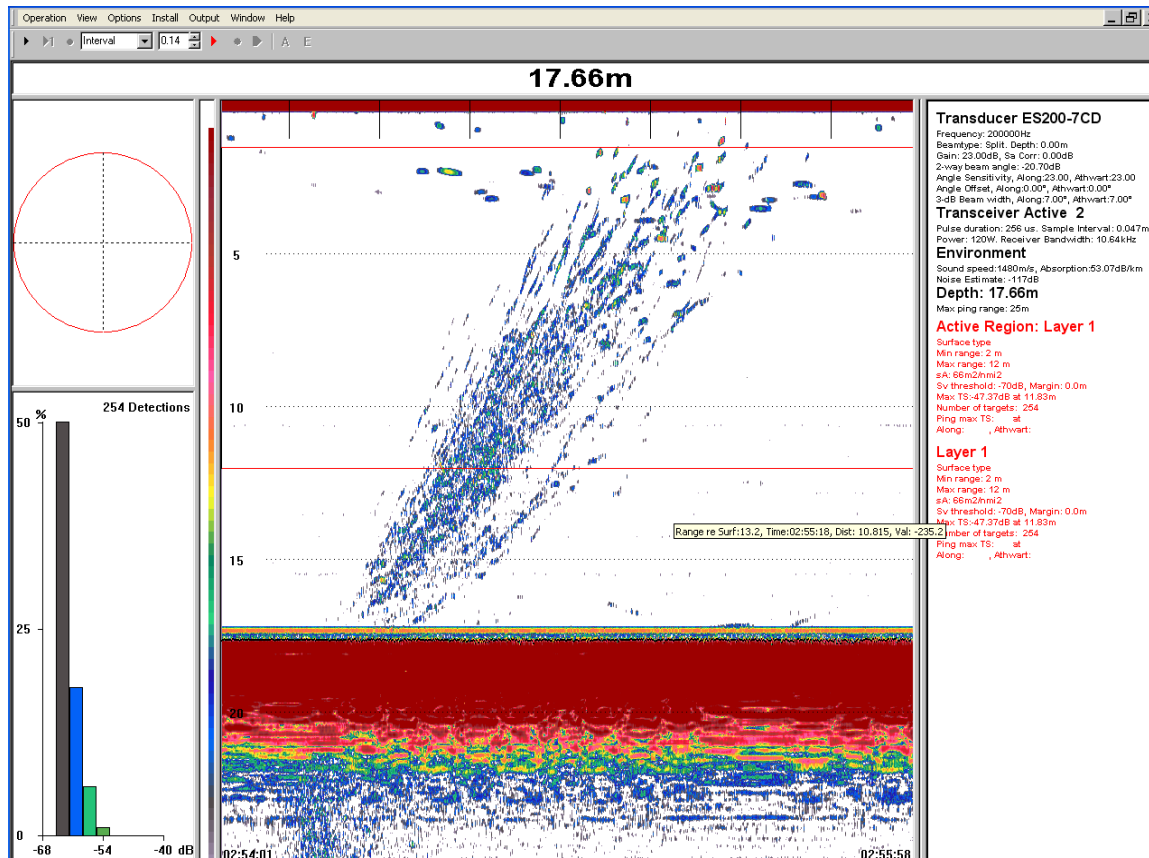
også montert en sensor som viser svingernes vinkel i begge plan til enhver tid, samt dybde. Sonden er koplet til en kabel med fiberoptisk leder som kopler undervannsenheten og PC ombord sammen i et nettverk, og med elektriske ledere for spenningsforsyning til undervannsenheten. Data fra ekkolodd og andre sensorer kan dermed leses ombord på fartøyet i sanntid. Tidligere, år har det vært gjort både *in-situ* målinger på feltet ved bruk av en nedsenkbar TS-sonde, måling av enkeltfisk opphengt under TS-sonden, og integrering på et kjent antall levende fisk i bur. I år ble det kun kjørt *in-situ* målinger, men som tidligere har disse forsøkene bare i begrenset grad vært vellykket fordi tobisen viser seg å være ekstremt sky og unnviker så snart sonden senkes nedover i vannsøyla. Fisken samler seg ved bunn i store tettheter når sonden nærmer seg, eller forsvinner helt dersom sonden kommer for nær. Disse registreringene har ikke vært mulig å løse opp selv med svært korte pulslengder og med svingerne i 10 – 15 meters avstand. I ett tilfelle fikk vi imidlertid gode, men få, målstyrke data på enkeltfisk av tobis i utkanten av en stim. Datamaterialet fra disse målingene er bare delvis bearbeidet, men skal inkluderes i sammenligner med andre TS-målinger, TS-modeller og labforsøk.

### ***Akustisk bøye***

En akustisk bøye (Figur 8) ble oppankret i vannsøylen ca. 15 meter over bunnen i posisjon N57°27'34, E005°12'045 for å måle akustisk målstyrke av tobis. Denne ble tatt opp 26. april klokka 1020 UTC. Tilsvarende utsetning ble gjort 2. mai, klokka 0930 UTC i posisjon N56°50,82 og E003°44,10. Grunnet storm i området ble ikke denne hentet opp før 6. mai, men da uten noen problemer. Dataene fra forsøkene vil bli brukt til å utregne målstyrke av enkeltindivid. Vi fikk flere dataopptak av det som var sannsynligvis er stimer og enkelt individer av tobis ved å bruke den akustiske bøyen (Figur 9).



Figur 8. Utsetningen av den akustiske bøyen

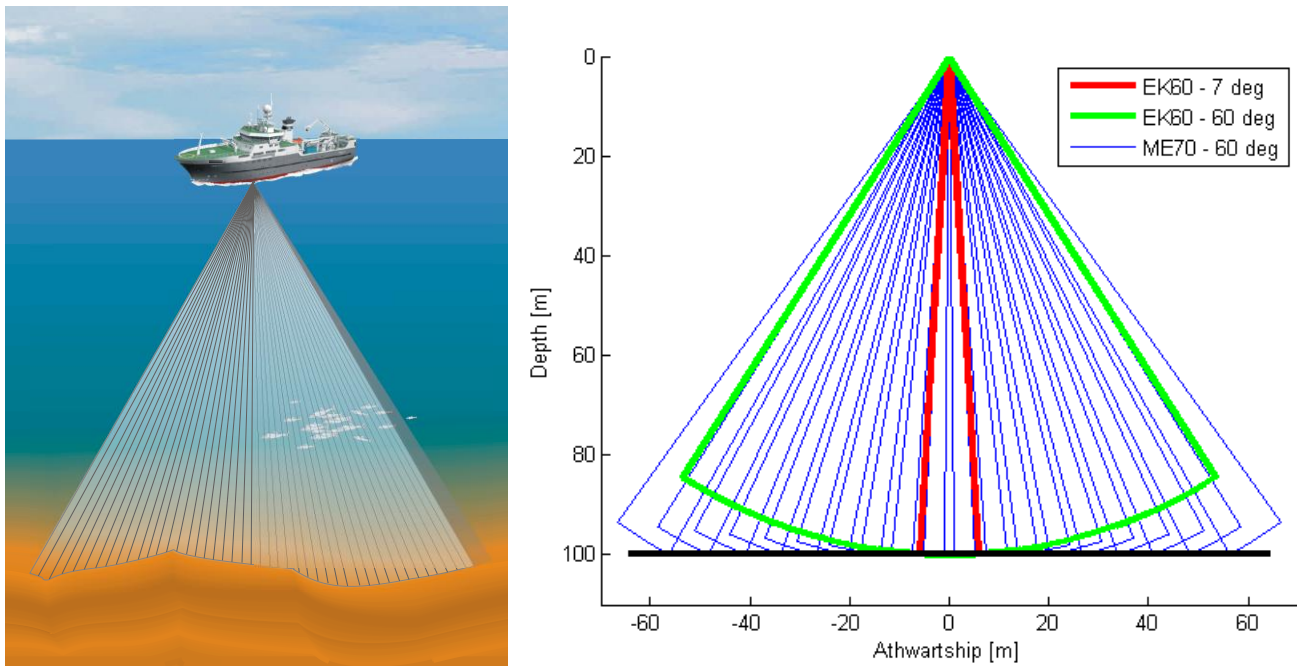


Figur 9. Tobis observert med den akustiske bøyen



### ***Multistråleekkolodd***

Etter avtale med SIMRAD ankom F.F. SIMRAD ECHO tobisfeltet 24. april, og tre forskere fra HI gikk ombord i denne om ettermiddagen for å måle tobisfordelingen med hjelp av multistråleekkoloddet ME70. Tilsvarende øvelse skjedde 25. april. Dataene gjør det mulig å generere 3D bilder av stimene, og ME70 gir også en betydelig forbedring i arealet dekket på et tobisfelt ettersom dekningsområdet er ca. 10 ganger større (Figur 10).



**Figur 10. Illustrasjon av virkemåte og dekningsområde til multistråleekkoloddet ME70.**

### **Fangstredskaper av tobis**

I årene fra 2005 t.o.m.2010 har vi utført redskaps-og metodeutvikling for å bedre presisjonen i bestandsovervåkningen for tobis.

### ***Skrape***

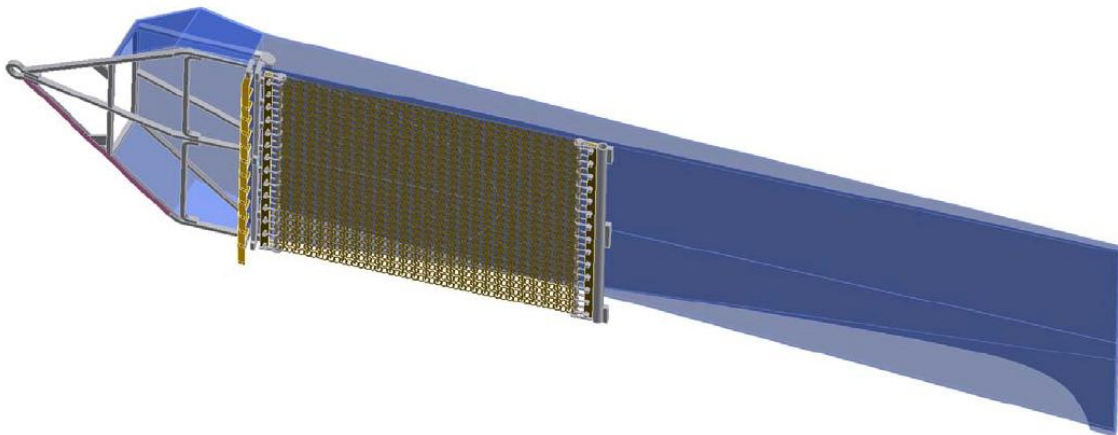
Et av redskapene vi har benyttet for innsamling av prøver under våre tobistokt er en modifisert dansk muslingskrape (bredde på 1 m, med 5mm tobisnett) (Figur 11a og b. Modifiseringen består av en påbygd ”hood” eller overbygning i front av skrapen. Vi har anskaffet to identiske skraper

som benyttes vekselvis. Under årets tokt har vi i deler av tiden utstyrt den ene av disse skrapene med videokamera pekende bakover, og studert frekvensen av tobis som passerer.

Vi har benyttet kunstig belysning under opptakene om natten, men med en bølgelengde som er usynlig for tobisen, såkalt ”night shot” som består av en lyskilde med infrarød farge.

Tidligere år har vi vinklet kamera forover på dag- og nattid, med eller uten kunstig lys, og for å studere reaksjon og unnvikelse.

Vi har også gjennomført videoobservasjoner på skrapen ”in situ” med kabelforbindelse under skraping. Dette ble ikke utført i 2010. Fangsteffektiviteten til den danske skrapen har vært målt til å være lav (anslagsvis mellom 5 og 10%), noe som tilsier et stort forbedringspotensial hva angår utvikling av en mer effektiv skrape.



**Fig.11a Skjematisk skisse av skrapen brukt under tobistoktene.**





**Figur 11b.** Foto av Muslingskrape fra underside med ringbrynje. Standard oppsett bruker 10 mm vaier med en lengde som er 3 ganger bunn dyp pluss 50 m. Slepefarten er 2 knop og tauetiden er 10 minutter fra stopp slakk til start hiv.

### ***Van Veen grabb***

Dette er et hyppig brukt redskap for punktmålinger av tetthet og ansees for å fange nærmest 100% av tobisen i et areal på 0.23 m<sup>2</sup> (54 x 42 cm lysåpning) (Figur 12). På myk sandbunn er dette sannsynlig, men vi har erfart at effektiviteten synker drastisk på hardere bunn.



Figur 12. 54 x 42 cm Van Veen grabb.

### ***Mengdemåling av tobis i sand med skrape og grabb***

Eldre tobis (*Ammodytes marinus*) er nedgravd i sanden fra sommeren, for nullåringer fra høsten, i en dvaletilstand som kun er avbrutt av noen dagers gyting rundt nyttår. Tidlig om våren forlater tobisen sanden og danner pelagiske stimer som beiter på zooplankton. I løpet av beitesesongen er det generelle adferdsmønsteret at tobisen svømmer synkronisert ut av sanden i grålysningen, og vender tilbake om kvelden. Det er imidlertid holdepunkter for at ikke all tobis forlater sanden på dagtid, og at andelen som blir igjen i sanden kan variere. Forholdstallet mellom antall tobis i sanden om henholdsvis dagen og natten vil derfor kunne brukes til å beregne andelen av den totale mengde tobis som er tilgjengelig for akustisk mengdemåling i vannmassen om dagen.

Fangsteffektiviteten til grabben er høy og er antageligvis ca. 100 % når den fungerer optimalt, men prøvetakningsarealet er kun 0,23 m<sup>2</sup> og metoden er tidkrevende og lite presis ettersom den romlige fordelingen av tobis er svært heterogen. I tillegg vil selv en liten stein hindre en effektiv lukking av grabbkjeften. Skrapen dekker et mye større areal ved tauing, og er dermed mindre sensitiv for den flekkvise fordelingen av tobis. Ved å sammenligne antall tobis i skrapen med antall fanget tobis i grabben vil forholdstallet angi fangsteffektiviteten til skrapen, og som i 2008

og 2009 ble det utført skrape og grabb sammenligninger.

Standard oppsett bruker 10 mm vaier med en lengde som er 3 ganger bunndyp pluss 50 m. Slepefarten er 2 knop og tauetiden er 10 minutter fra stopp slakk til start hiv. Hver grabbstasjon (hvert serienummer) består av tre grabbskudd. Dersom én eller flere grabb ikke var vellykket ble det tatt fire tre grabbskudd. Som i 2009 ble antall tobis per grabbskudd registrert i databasen som delprøve. (I 2008 ble antall tobis for alle tre grabbskuddene summert og registret samlet.)

Ettersom sannsynligheten for å fange tobis i grabben er lav når fangsten av tobis i skrapen er liten ble det som i 2008 og 2009 brukt følgende regler ved bruk av grabb:

- Hvis antall fanget tobis i skrapen var mindre enn 20 – ingen grabbstasjon
- Hvis antall fanget tobis skrapen større enn 20 og mindre enn 200 – 1 grabbstasjon omtrent på midtpunktet til skrapebanen.
- Hvis antall fanget tobis i skrapen større enn 200 - 3 grabbstasjoner fordelt langs skrapebanen.

### ***Dag-natt forskjeller i skrapefangstene av tobis***

Som i 2008 ble mange av skrapehalene utført om natten gjentatt om dagen i nøyaktig de samme posisjonene. Totalt ble det utført 1 slike sammenligninger under toktet. Antagelsen er at all tobis står i sanden om natten, og at det relative dag-natt forholdstallet ( $f$ ) reflekterer hvor stor andel av tobis som står i sanden om dagen:

$$f_i = c_{d,i} / (c_{n,i} + c_{d,i})$$

der fangst per areal ( $c$ ) om dagen ( $d$ ) er delt på summen av dag og natt ( $n$ ) fangstraten.

Ved hjelp av disse dataene vil det teoretisk mulig å multiplisere innsamlet akustiske tettheter av tobis ( $s_A$ ) med en faktor beregnet på grunnlag av denne ratioen. Dette vil kanskje være forbundet med en stor grad av usikkerhet, og den kanskje beste løsningen være å repetere toktet i et område dersom ratioen er høyere enn et predefinert nivå.

### ***Bunntrål***

Mesteparten av tråtrekkene har blitt gjort med Campelen 1800. Denne kjøres fortrinnsvis på bunn men har i noen tilfeller blitt kjørt pelagisk.

### ***Pelagisk trål***

En såkalt ”Steintrål”, som er en liten utgave av de kommersielle tobistrålene kan benyttes dersom fisken er vanskelig tilgjengelig og langt oppe i vannsøylen ettersom den har et langt større fangstareal enn bunntrålen. I inneværende år ble denne ikke brukt. I tillegg var vi utstyrt med en Harstadtrål som vi brukte til ett pelagisk hal.

### **Visuelle observasjoner av tobis**

#### ***Videobur***

Videokamera med ”infrarødt lys” (samme som på skrapen), ble plassert i et rammeverk og satt på havbunnen før soloppgang i område hvor vi tidligere hadde påvist store tobiskonsentrasjoner. I et tilfelle så vi en tobisstim innenfor rekkevidden til kameraet. Innslaget gav ikke en veldig verdifull informasjon.

# Tobistokt i Nordsjøen

April-mai 2010

## Foreløpig toktrapport

### Råd for tobisfiske i norsk sone i 2010

Tore Johannessen og Espen Johnsen

F/F "Johan Hjort" 9. mai 2010

Havforskningsinstituttet

#### Innledning

Havforskningsinstituttet har utført akustiske målinger på alle historiske viktige tobisfelt (Figur 1) i norsk økonomisk sone (NØS) i Nordsjøen i perioden 19. april til 10. mai 2010. I tillegg er akustisk tilgjengelighet blitt undersøkt ved å måle mengden av tobis i sanden vha. skrape og grabb. I denne rapporten er resultatene av de akustiske målingene i 2010 sammenlignet med tilsvarende målinger i 2007, 2008 og 2009.

I 2009 ble det påvist betydelige konsentrasjoner av tobis, men på sterkt begrensede områder. På grunn av faren for nedfisking av disse lokale konsentrasjonene anbefalte Havforskningsinstituttet å holde tobisfisket stengt i 2009. Det ble videre påpekt at en stengning av fisket kunne bidra til en raskere oppbygging av tobisbestandene på nærliggende felt, og da i første omgang de viktige feltene Outer Shoal og Inner Shoal øst (Figur 1). Rådet ble tatt til følge. En forutsetning for at Havforskningsinstituttet skal kunne anbefale gjenåpning av tobisfisket er at tobisutbredelsen i 2010 er økt betydelig i forhold til i 2009.

Det er viktig å understreke at disse undersøkelsene inngår som en del av et større pågående forskningsprosjekt på mengdemåling av tobis. Toktresultatene i denne foreløpige toktrapporten må ses i lys av metodikken som nå brukes ikke er gjennomtestet.

### **Eksperimentelt fiske**

Som et ledd i utviklingen av den akustiske mengemålingsmetodikken av tobis, ble norske tobisfiskere tildelt en kvote på 20 000 tonn. Formålet med det eksperimentelle fisket var å gjennomføre akustiske målinger av tobismengden før og etter fisket for å undersøke om man kunne måle en nedgang i bestanden. Dette fisket ble gjennomført på en begrenset del av Vestbankområdet (Figur 2) i perioden 23. april til 5. mai, og omtrent 19 000 tonn tobis ble landet. Dataene fra dette eksperimentet ikke er ferdig analysert, og vil derfor kun gi informasjon om relative endringer i bestanden før og etter det eksperimentelle fisket.

### **Resultater**

De akustiske målingene i 2010 viste en betydelig økning i utbredelse av tobis i NØS i forhold til 2009 (Figur 3 og 4), med rekolonisering av både Outer Shoal og Inner Shoal øst. Ekstra gledelig var det at det ble observert relative gode forekomster av tobis på deler av Albjørn-Lingbanken. Det her ikke vært fisket tobis på dette området siden 1998. Landingene fra det eksperimentelle fisket på Vestbankområdet bestod av 56% to år og eldre tobis som sannsynligvis har gytt, og 44% ettåringer. På Outer Shoal og Inner Shoal øst dominerte ettåring (>90%) i toktfangstene. Denne aldersfordelingen var som forventet siden det var lave forekomster av tobis på disse feltene i 2009. Ettåringene var uvanlig store med en gjennomsnittslengde på 14,2 cm. Det ble også observert en stor andel av gytemoden tobis på Inner Shoal vest (>50% to år og eldre). Denne aldersfordelingen var som forventet siden det ble påvist høye forekomster av ett og eldre tobis på dette feltet i 2009. På feltene Engelsk Klondyke, Østbanken, Kadaver og Vikingbanken var det fremdeles meget lave konsentrasjoner av tobis. Dessverre var ikke tid til å undersøke tobisforekomstene på Nordgyden.

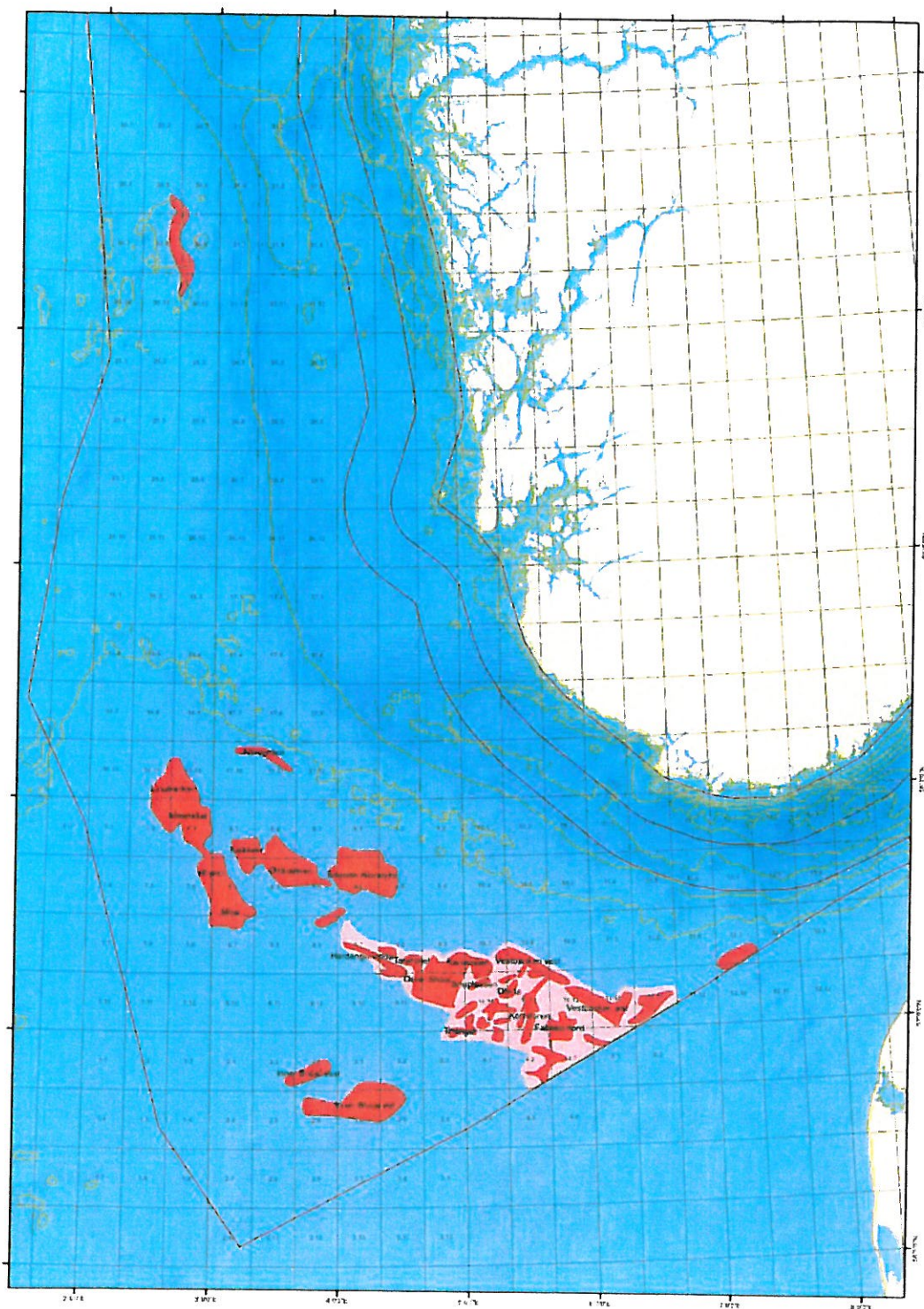
De akustiske målingene før og etter det eksperimentelle fisket viste en nedgang i tobisforekomstene i tilnærmet samme størrelsesorden som fangstene som ble tatt i området. Etter fisket var det fremdeles relativt gode forekomster av tobis i området.

### **Råd for 2010**

Tobisbestanden i NØS har vist en betydelig økning i mengde og utbredelse i 2010, men bestanden er fortsatt under gjenoppbygging. Resultatene fra det eksperimentelle

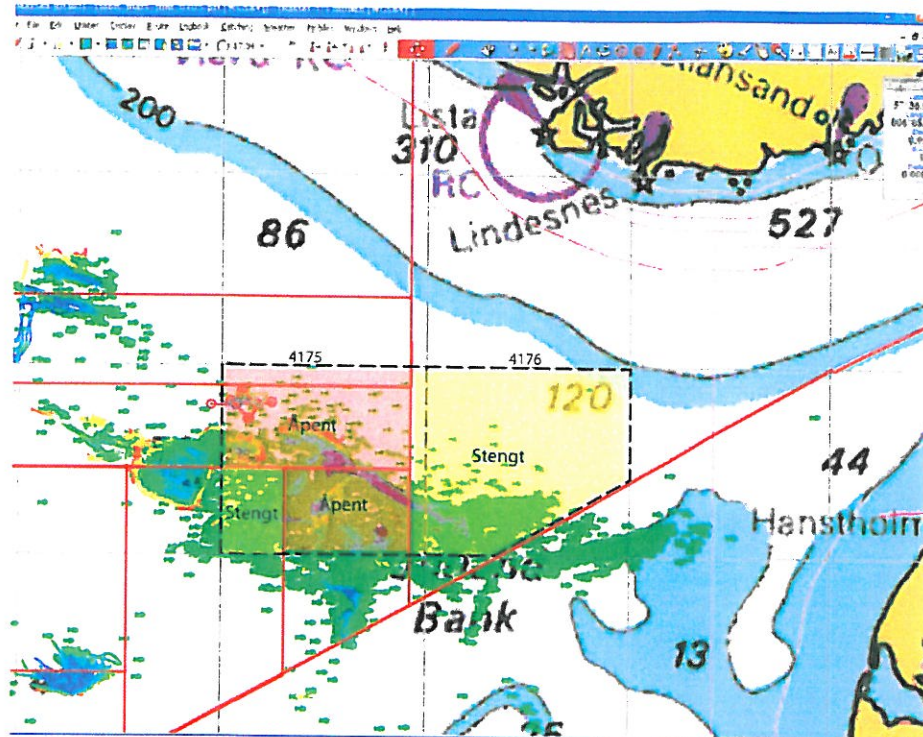


fisket og de akustiske målingene under toktet viser at det er relativt mye tobis igjen på det eksperimentelle området. Havforskningsinstituttet vil på dette grunnlag tilrå en kvote på 30 000 tonn i 2010. Under forutsetning om at fisket vil foregå i henhold til den nye forvaltingsmodellen anser Havforskningsinstituttet at et slikt uttak ikke vil hindre gjenoppbyggingen av tobisbestanden i NØS. Områdene som foreslås åpnet er 1b, 2b og 3b (se Figur 5). Innenfor disse områdene kan flåten fiske fritt. Områdene 4, 5 og 6 (Vikingbanken) må holdes stengt til det er bygget opp lokale bærekraftig gytebestander.

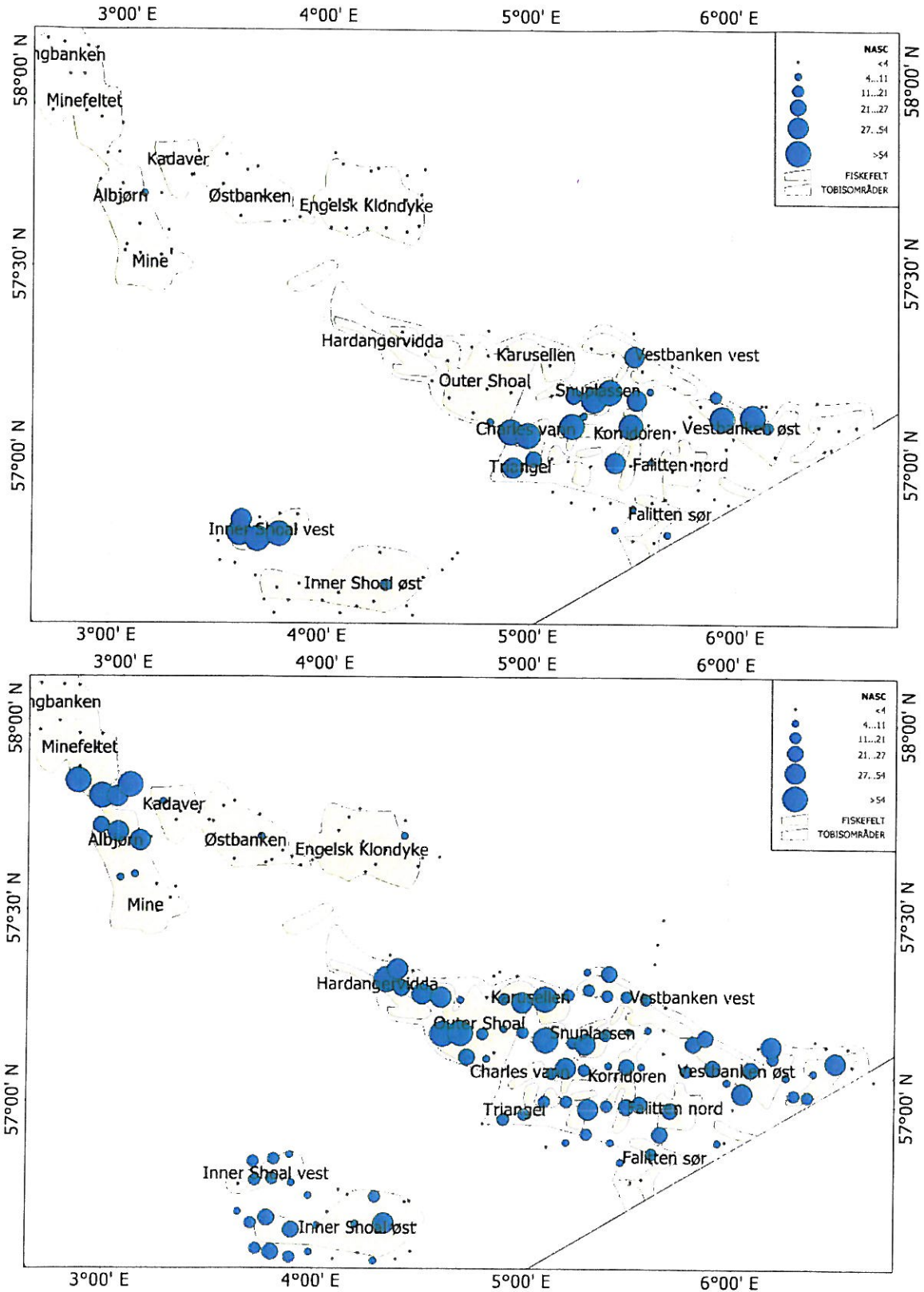


Figur 1. Tobisfelt i norsk del av Nordsjøen som ble dekket under tokt i 2007, 2008, 2009 og 2010.

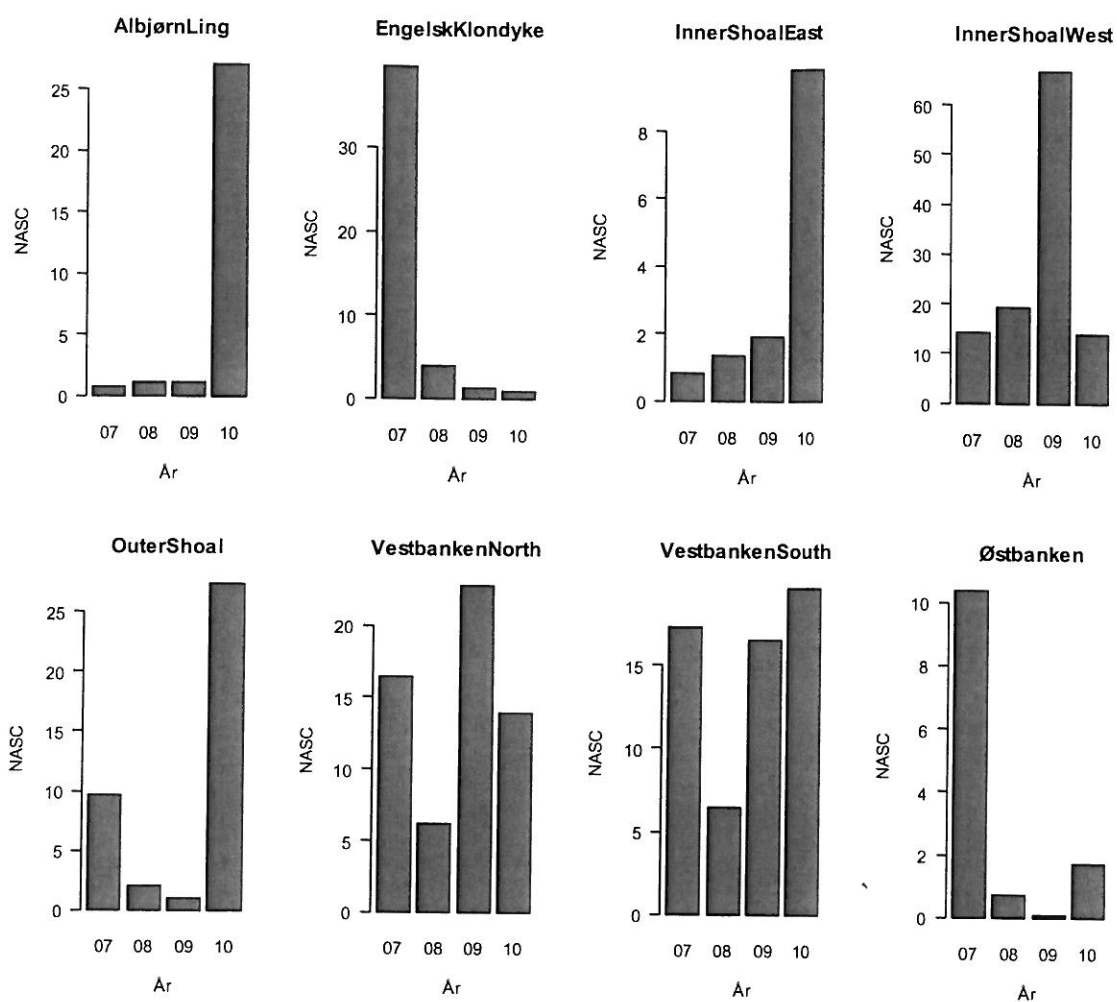




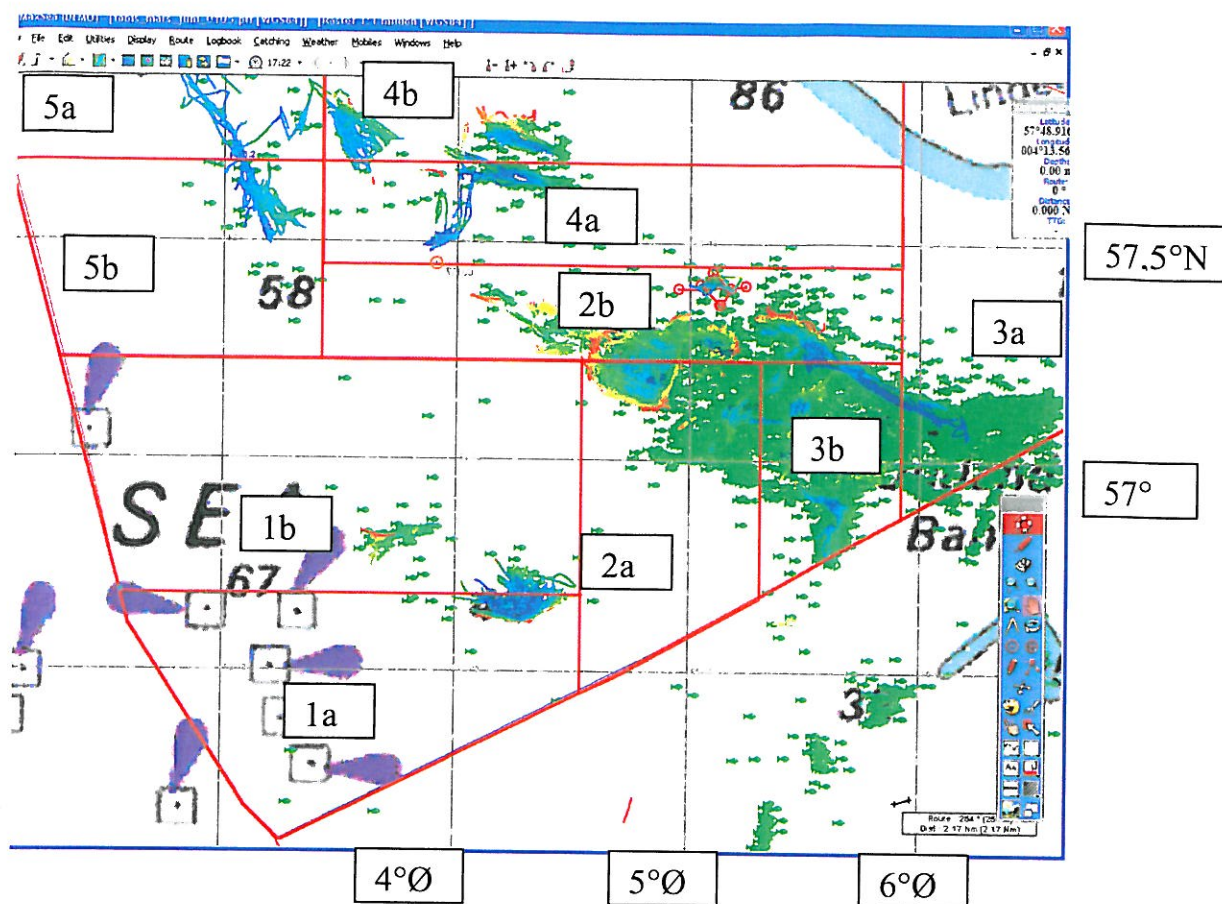
Figur 2. Åpent område under det eksperimentelle tobisfiske på Vestbanken (4175 og 4176) i 2010



Figur 3. Geografisk tobisfordeling under toktet i 2009 (øverst) og 2010 (nederst). Hver sirkel indikerer gjennomsnittlig akustisk tetthet (NASC) av tobis i celler med størrelse 10' (breddegrad) x 10' (lengdegrad).



Figur 4. Gjennomsnittlig akustiske tetthetsmål (NASC) av tobis per tobisfelt for perioden 2007-2010.



Figur 5. Tobisområde 1-5. Røde streker viser områdeinndeling av tobisfelt i NØS.

### Geografiske grenser for tobisområdene 1, 2 og 3

Område 1a: Inner Shoal sør – området sør for  $N56^{\circ}40''$ , vest for  $\text{Ø}4^{\circ}32''$  og ellers avgrenset av norsk sektorlinje i sør og vest.

Område 1b: Inner Shoal nord – området mellom  $N56^{\circ}40''$ -  $N57^{\circ}14''$ , vest for  $\text{Ø}4^{\circ}32''$  til norsk sektorlinje i vest.

Område 2a: Outer Shoal sør-Snurreplassen-Triangel - området avgrenset av  $N57^{\circ}14''$  i nord og norsk sektorlinje i sør, og av  $\text{Ø}4^{\circ}32''$  i vest og  $\text{Ø}5^{\circ}18''$  i øst.

Område 2b: Outer Shoal nord-Karusellen- Vestbanken nord – området mellom  $N57^{\circ}14''$  -  $N57^{\circ}27''$ , og  $\text{Ø}5^{\circ}55''$  -  $\text{Ø}3^{\circ}25''$ .

Område 3a: Vestbanken øst - området øst for  $\text{Ø}5^{\circ}55''$  og sør for  $N58^{\circ}30''$ , avgrenset av norsk sektorlinje i sør og øst.

Område 3b: Diana-Korridoren-Vestbanken midtre-Falittene - området avgrenset av  $N57^{\circ}14''$  i nord og norsk sektorlinje i sør, og av  $\text{Ø}5^{\circ}18''$  i vest og  $\text{Ø}5^{\circ}55''$  i øst.