

Råd for tobisfiske i norsk sone i 2016

Tobistokt i Nordsjøen

25. april-15. mai 2016

Espen Johnsen

M/S "Eros" 12. mai 2016

Havforskningsinstituttet

Bakgrunn

På tross av en vitenskaplig aksept for at det finnes separerte bestander og store områdeforskjeller i bestandsutviklingen av tobis ble ikke denne kunnskapen inkludert i tobisforvaltningen tidligere. Da ble det kun gitt ett kvoteråd for hele Nordsjøen. Historiske data viste tydelig at rekrutteringen sviktet i områder uten lokal gytebestand. I perioden 2005–2009 satte Norge inn egne nasjonale tiltak for å redusere uttaket i norsk sone, og en nasjonal områdebasert forvaltningsmodell ble brukt i norsk farvann første gang i 2010. Et hovedmål i forvaltningsmodellen var å bygge opp gytebestanden i alle disse historisk viktige tobisområdene for å sikre et bedre langtidsutbytte gjennom et større og mer stabilt rekrutteringspotensial.

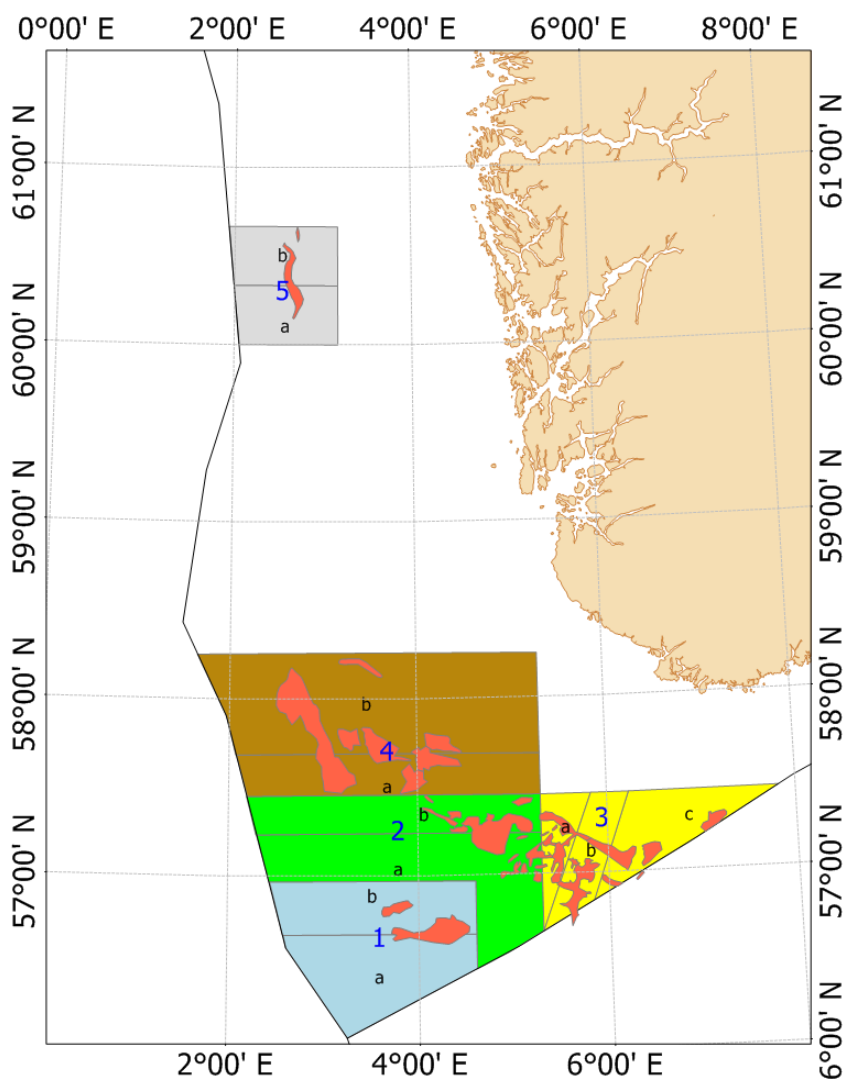
Det er vanskelig å komme opp med et nøyaktig bestandsanslag, men i forkant av hver fiskerisesong gjøres det mengdeberegninger per område. Dersom et område har nok tobis til å tåle et fiske åpnes dette området for fiske. Tanken er at det stengte området alltid vil sikre at nok fisk overlever og kan gyte. Fisket er i tillegg regulert med kvote. I begynnelsen av hver fiskerisesong gjennomfører Havforskningsinstituttet et akustisk tokt der mengde og utbredelse av tobis kartlegges. På toktet innhentes oppdatert informasjon om utviklingen i tobisbestanden med et særlig fokus på mengden av ettåringer i tobisområdene (fjorårets årsklasse). Før toktet i april–mai finnes det ikke informasjon om styrken på denne årsklassen, og toktresultatene gir derfor det faglige grunnlaget for et oppdatert råd.

(Havforskningsrapporten 2014¹)

Våren 2014 ble den norske tobisforvaltningsmodellen evaluert. Konklusjonen var at modellen fungerer hensiktsmessig, men ny biologisk informasjon i kombinasjon med et ønske om å legge forholdene bedre til rette for et effektivt fiske medførte noen endringer; 1) to områder ble slått sammen, 2) noen grenser ble endret, og 3) område 3 ble delt inn i tre deler der underområde ”b” alltid vil være åpent. Mye steinbunn beskytter tobis mot tråling i område 3, og historien viser at dette sikrer at en del av bestanden er utilgjengelig for fiske. Den nye områdeinndelingen er vist i Figur 1.

1

http://www.imr.no/filarkiv/2014/03/ny_tobisforvaltning_sikrer_arlig_uttak_og_hindrer_jojo_kvoter.pdf/nb-no



Figur 1. Tobisområdene i norsk sone og de nye forvaltningsområdene.

Det foreløpige rådet for 2016 tok utgangspunkt i bestandssituasjonen i 2015. Svak rekruttering av 2010-2012 årsklassene medførte en meget lav gytebestanden i 2013, men en svært god rekruttering av 2013-årsklassen gav et kraftig løft i mengden av tobis i område 2 og 3 i 2014. I tillegg var 2014-årsklassen var god, og spesielt i område 1.

Siden 2014 har Danmarks Tekniske Universitet, Institutt for Akvatiske Ressurser (DTU Aqua) gjennomførte et utvidet skrapetokt i november-desember i norsk sone. Potensielt kan dette toktet gi et tidlig varsel på rekrutteringen av 0-åringer før det akustiske toktet gjennomføres i april-mai. Selv om man skal være forsiktig med å konkludere, på grunn av usikker kvalitet på skrapetoktet, tydet skrapetoktet i desember 2015 på at rekrutteringen av 2015-årsklassen var svak.

Den foreløpige tobiskvoten for 2016 i norsk sone ble i samsvar med rådet fra HI satt til 40 000 tonn der underområdene 1b, 2a, 3a og 3b er åpne for et regulært tobisfiske i perioden 15. april – 23. juni. I tillegg er underområde 4a åpnet for et begrenset undersøkelsesfiske for fem fiskefartøy valgt ut med loddtrekning. I forvaltningsplanen for tobis er fiskerisesongen satt til 23. april til 23. juni, men sesongstart ble fremskyndt til 15. april for å bruke fangstprøver til å undersøke om den individuelle veksten hos tobis er stor fra 15. til 23. april. En stor individuell vekst i denne perioden betyr at en sen sesongstart vil føre til at færre individer vil bli landet per tonn tobis og en lavere fiskedødlighet.

I perioden 25. april - 15. mai 2016 har Havforskningsinstituttet gjennomført et akustisk tokt med M/S "Eros" på tobisfeltene i den norske delen av Nordsjøen. Toktet gir oppdatert kunnskap om bestandsstørrelse, aldersfordeling og geografisk utbredelse av tobisbestanden. Spesielt viktig er det å få et godt mål på rekrutteringen (ettåringene) for å kunne beregne den totale bestandsstørrelsen. Resultatene fra årets tokt sammenlignes med tidligere tokt samt mengde og alderssammensetningen i kommersielle fangster, og danner grunnlaget for et endelig tobisråd for 2016 i norsk sone. Rådet ble fremskyndet til siste arbeidsdag før pinse og 17.-mai, og toktundersøkelsene av Vikingbanken var derfor ikke ferdig gjennomført da denne rapporten ble skrevet.

For endelig råd i 2016, er følgende spørsmål vurdert:

- Er det grunnlag for å øke totalkvoten av tobis i norsk økonomisk sone?
- Er det grunnlag for å åpne opp for regulært fiskeri i område 4?

Akustisk mengdemåling og biologisk analyse

Havforskningsinstituttet har de senere årene utviklet akustisk metodikk for å måle utbredelse og mengde av tobis, og i nært samarbeid med tobisfiskerne er de sentrale og historisk viktige tobisområdene i norsk sone definert. Hvert toktområde blir dekket ved å gå kurser som enten er parallelle eller i sikksakkmønster (Figur 2). Ekkoloddet av typen EK60 med frekvensene 18, 38, 70, 120, 200 og 333 kHz ble kjørt med høy pingrate. Disse dataene ble lastet ned i etterprosesserings-programvaren Large Scale Survey System (LSSS) hvor stimenes utbredelse og akustisk frekvensrespons ble

undersøkt. Tobis har en karakteristisk frekvensrespons som brukes til å skille tobis fra andre arter i LSSS (Appendiks 1). Tolkede data ble lagret i en database med en vertikal og horisontal oppløsning på henholdsvis 10 meter og 0,1 nautiske mil. Den geografiske utbredelsen av tobis er vist i Appendiks 2.

Den gjennomsnittlige tilbakespredningskoeffisient (NASC) [m^2/nm^2] ble beregnet for hvert toktområde i henhold til standard prosedyre (Appendiks 3). Antall tobis (N) i hver lengdegruppe (l) i hvert toktområde (i) ble beregnet som:

$$N_l = \frac{f_l \cdot \hat{S}_i \cdot A_i}{\langle \sigma \rangle}$$

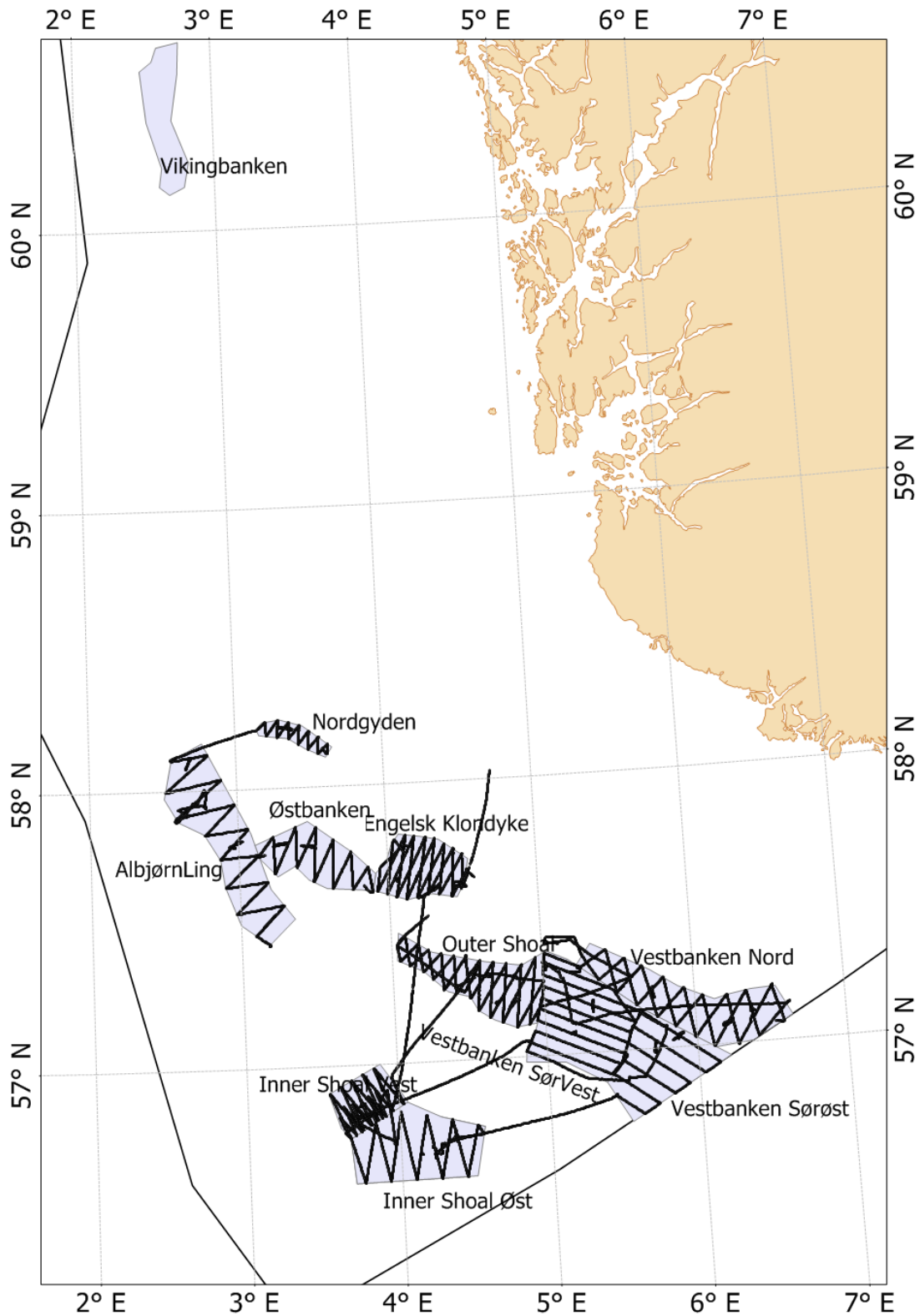
der

$$f_l = \frac{n_l L_l^2}{\sum_{l=1}^m n_l L_l}$$

er det akustiske bidraget av lengdegruppe L_l til den total energien. \hat{S} er gjennomsnittlig tilbakespredningskoeffisient (NASC) [m^2/nm^2], og A er arealet i undersøkt område [nm^2]. σ er gjennomsnittlig tilbakespredningstverrsnitt av en tobis med lengde L . Målstyrken (TS) er brukt for konverteringen av $\sigma = 4\pi 10^{(\text{TS}/10)}$ for å beregne tilbakespredningstverrsnittet. For 38 kHz på tobis bruker vi $\text{TS} = 20\log L - 93$ (MacLennan & Simmonds, 1992).

Undersøkelser av lengdefordeling og aldersavlesing av otolitter av individer fanget i trål og skrape gir grunnlag for å beregne aldersstrukturen i bestanden. Konverteringen av antall fisk per lengdegruppe (l) til antall per aldersgruppe beregnes ved å bruke aldersfordelingen fra alle aldersleste individer innen lengdegruppen (l). Tilsvarende beregnes biomassen ved å bruke individuell gjennomsnittsvekt per alders- og lengdegruppe. Ved å kombinere de biologiske og akustiske dataene kan man følge utviklingen av årsklassene mellom år. Man vil også kunne beregne årsklassestyrken av rekruttene (ettåringer). På tilsvarende måte som ved andre tokt vil det knytte seg noe usikkerhet til beregningene, og en av utfordringene når det gjelder akustisk mengdemåling av tobis er at andelen tobisindivider som står i sanden kan variere. For å undersøke denne variasjonen måles mengde tobis i sanden ved hjelp av en skrape. På tross av disse utfordringene har evalueringer vist at kvaliteten på toktestimatene er god, slik at toktestultatene avdekker reelle endringer i mengde og geografisk

fordeling av tobis. Med hensyn til kvalitet er det en fordel at tobisbestanden har en begrenset geografisk fordeling slik at toktinnsatsen kan konsentreres. Det er også en fordel at man har fått utviklet en akustisk metodikk som identifiserer og skiller tobisstimer fra andre fiskestimer. Bestandskartlegging og analyser blir gjort per toktområde (Figur 2). For å redusere usikkerheten i toktestimatet ble områder med høy varians og stor tetthet dekket to ganger med noen dagers mellomrom.



Figur 2. Toktområder i NØS. Et toktområde kan dekke flere tobisfelt. Kurslinjer er vist som sorte linjer.

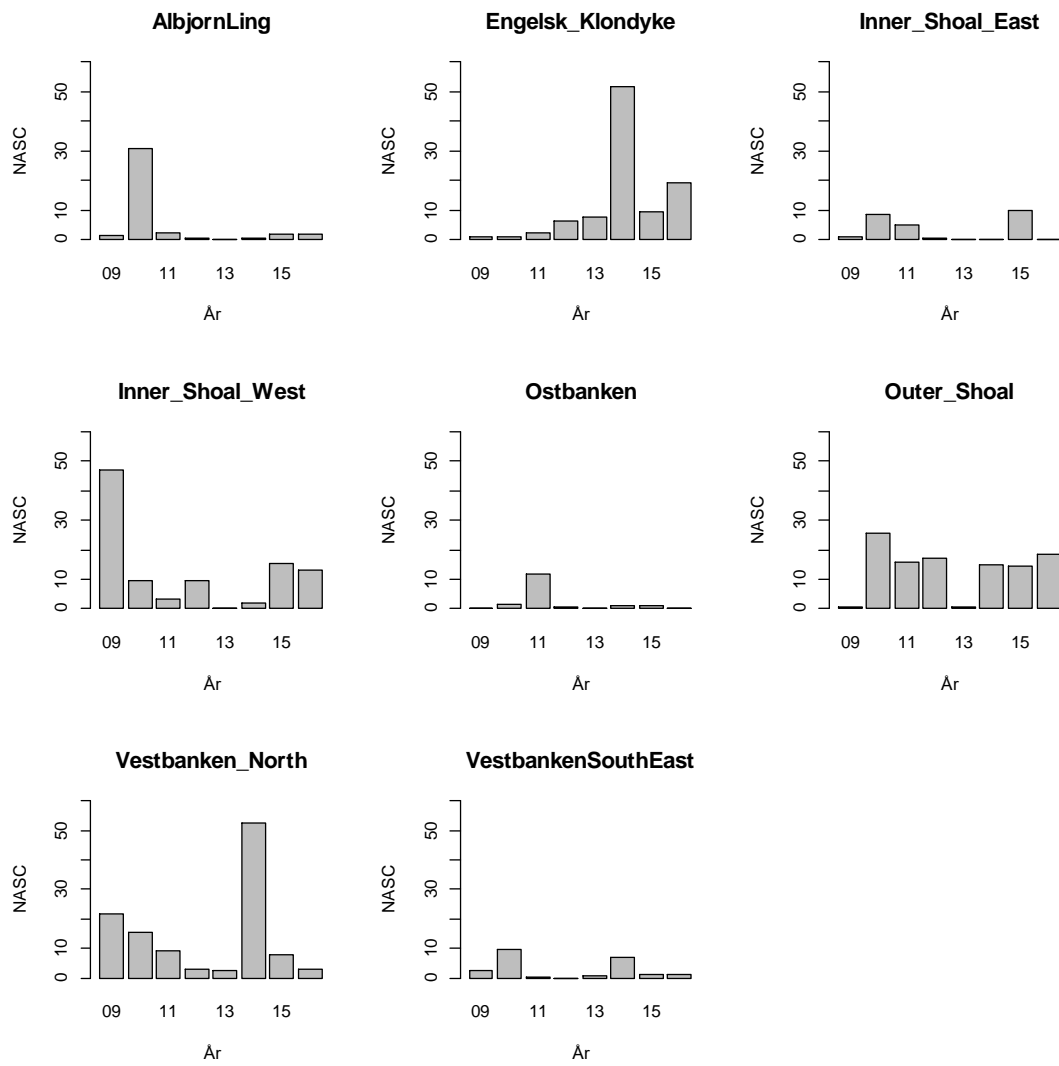
Resultater

Tettheten av tobis var lav på de fleste områder i 2016, men relative høye tettheter av tobis ble målt på ”Inner Shoal West”, ”Engelsk Klondyke” og ”Outer Shoal” (Figur 3). Aldersfordelingen viser at mengden ettåringer er meget lav på alle områder, og som i fjor er det 2014-årsklassen som dominerer på alle områder med unntak av på ”Engelsk Klondyke” der det er 7 år gammel tobis (2009-årsklassen) som dominerer. Antall ettåringer (2015-årsklassen) er det laveste estimat i vår toktserie, og er kun 8% av det nest laveste estimat (2010-årsklassen) og kun noen få promille av estimatet av 2013-årsklassen (Figur 5 & 6). Til tross av dette viser årets totale biomasse estimat kun en moderat nedgang fra i fjor (Figur 7).

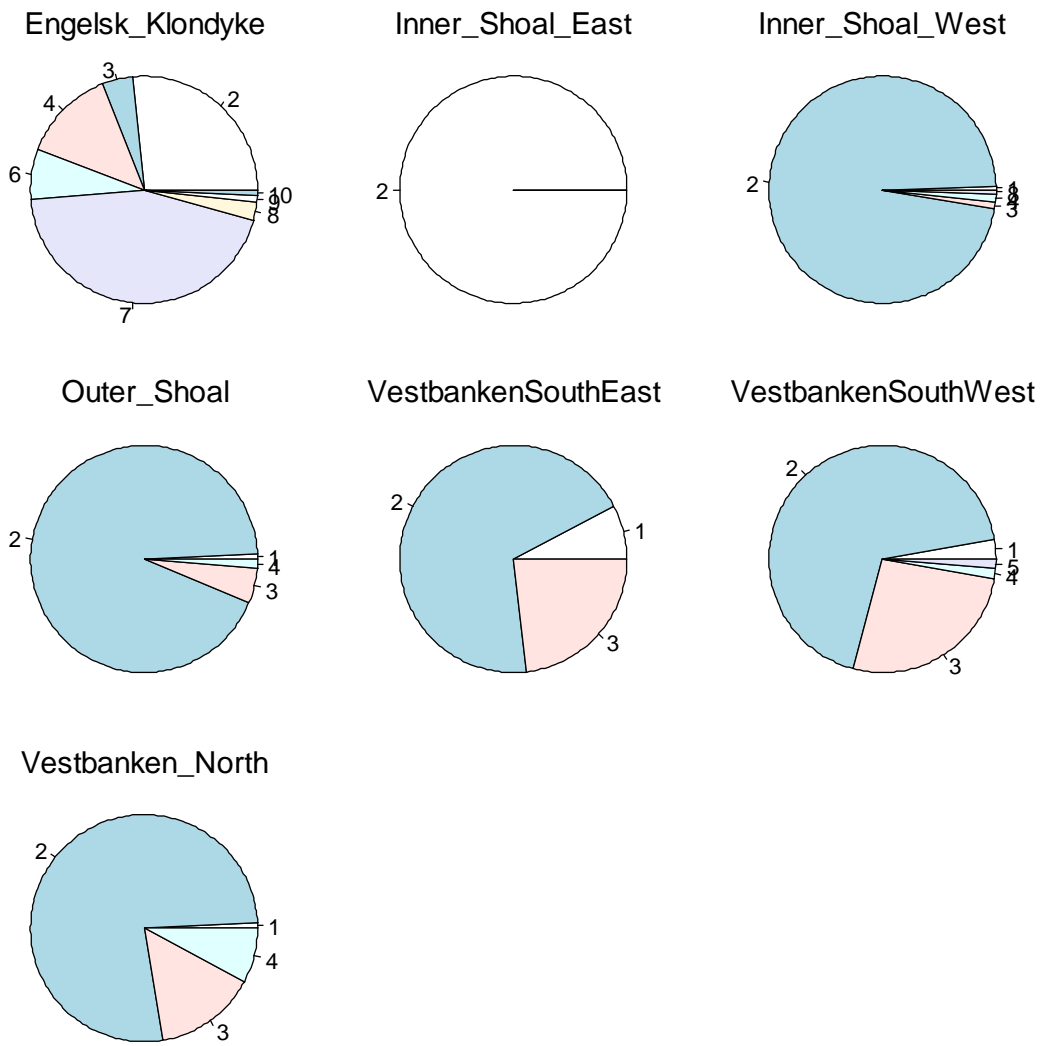
Grunnet lave tobiskonsentrasjoner på ”Østbanken” og ”Albjørn Ling” er det vanskelig å fange tobis. Kombinasjonen av lite tobis og få ettåringer i prøvene tilsier at rekrutteringen har vært dårlig i disse områdene i en årrekke, og nå også av 2015-årsklassen. De største tetthetene av tobis var på ”Inner Shoal West”, ”Engelsk Kondyke” og ”Outer Shoal” (Appendiks 2).

Under årets fiskeri som startet 15. april ble det tatt gode fangster på ”Inner Shoal West”, men fra omtrent 25. april flyttet flåten seg nordøstover vekk fra hovedfeltet på ”Inner Shoal West” og inn i områder der det sannsynligvis ikke tidligere har vært drevet et tobisfiskeri. Fangstene i dette nye området var gode, og da vi dekket ”Inner Shoal West” andre gang utvidet vi derfor toktområdet. På tross av et allerede stort uttak fant vi mye tobis også i disse nye områdene. Under første gangs dekning av ”Inner Shoal West” fanget vi mye tobis i skrapen om dagen. Dette er høyst uvanlig, og det er mulig at det store fisketrykket hadde skremt tobis bort fra vannsøylen. Dette tyder på at det akustiske toktestimatet på ”Inner Shoal West” er et underestimat.

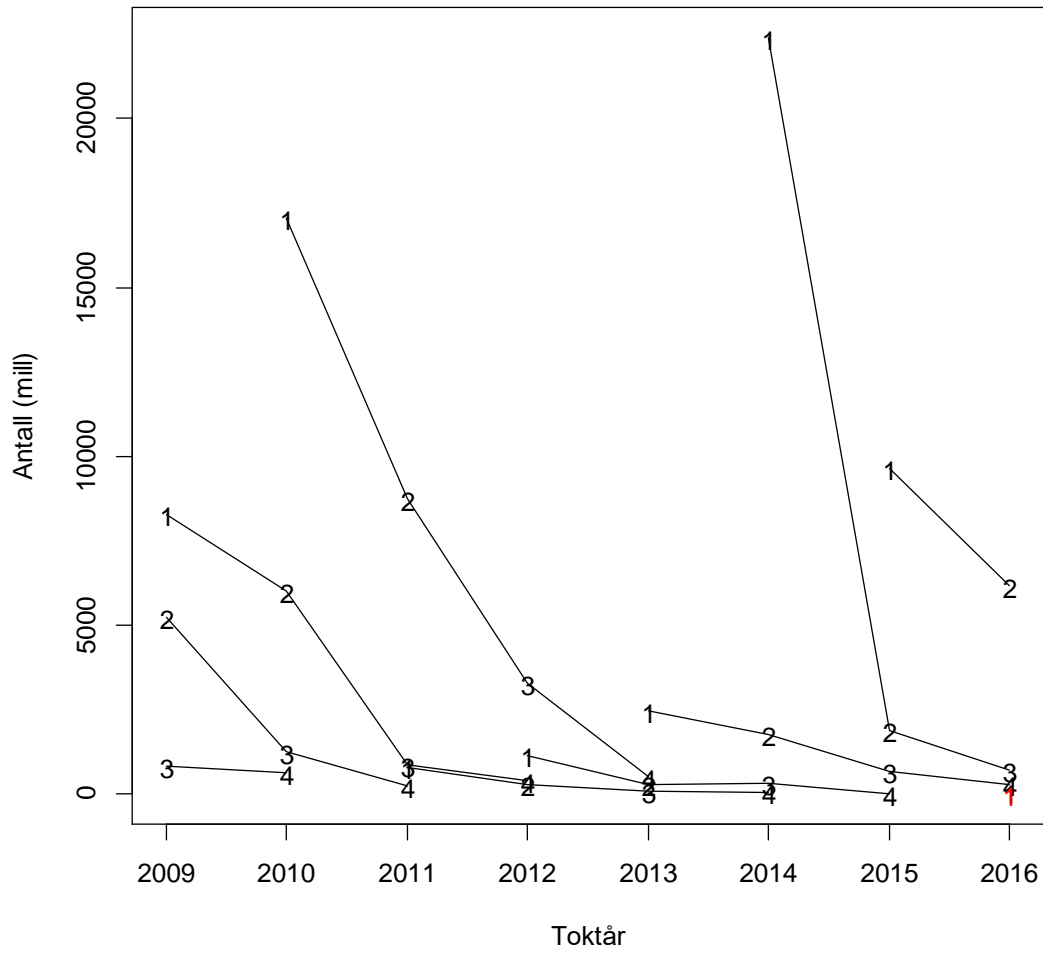
For første gang siden Havforskningsinstituttet startet tobistoktene ble det observert store mengder tobistimer med stor tobisynge (ca 7 cm) (se Appendiks 1). Tilbakemeldinger fra flåten der erfarne skipperer sier at de aldri har sett dette så tidlig i sesongen understreker sjeldenheten i dette. Skraping om natten viste at disse 0-åringene allerede hadde begynt å grave seg ned i sanden. Kanskje dette er et tidlig tegn på en usedvanlig god rekruttering av 2016-årsklassen, og det blir interessant å følge utviklingen av denne årsklassen fremover.



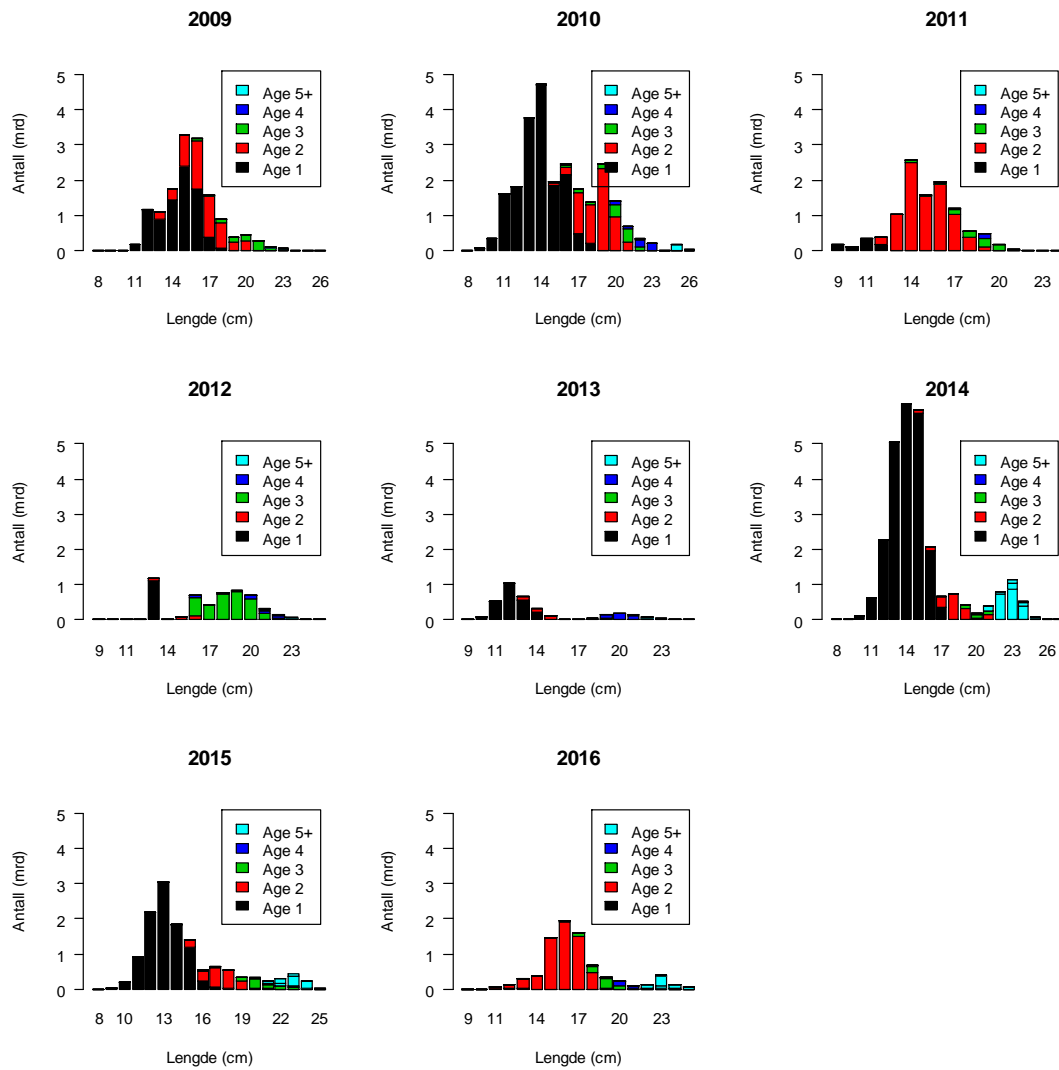
Figur 3. Gjennomsnittlige akustiske tettheter [NASC , m²/n.miles²] av tobis på de ulike toktområdene i NØS fra 2009 til 2016.



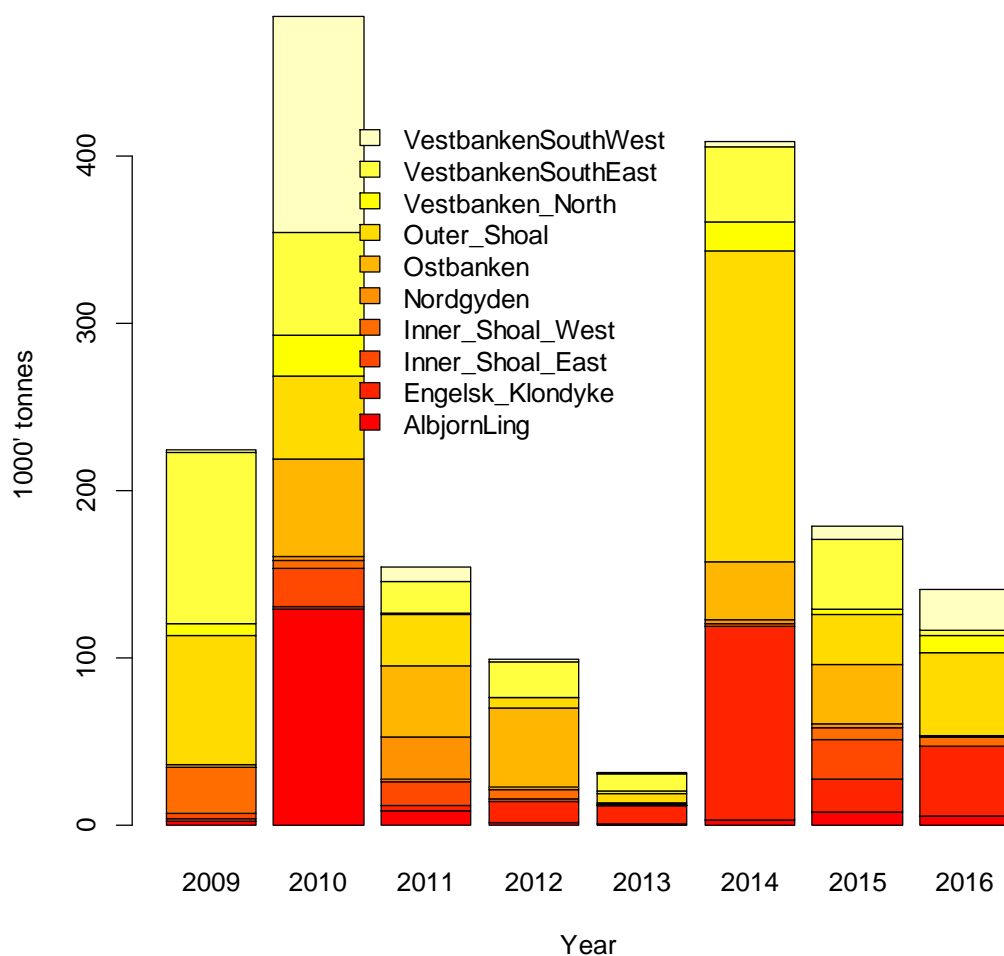
Figur 4. Relativ aldersfordeling (i antall) på de forskjellige toktområdene.



Figur 5 Estimert antall individer per årsklasse ved alder 1 til 4. Tallene i linjene viser alder på fisken. Legg merke til det ekstremt lave antallet av ettåringer i 2016 (indikert i rødt).



Figur 6. Estimert antall individer lengde og aldersgruppe per toktår.



Figur 7 Biomasse (1000 tonn) per toktområde og toktår.

Diskusjon

På grunn av den overraskende store nedgangen i estimert tobismengde fra 2014 til 2015 (se diskusjon i fjorårets toktrapport² og årets foreløpige råd³) var det knyttet spenning til om estimatet av tobis eldre enn ett år ville bli høyt i 2016. Årets

²

http://www.imr.no/radgivning/kvoterad/kvoterad_for_2015/ices_rad_for_bestandene_i_nordsjoen/forelopig_rad_for_tobisfiskeriet_i_norsk_ekonomisk_sone/les_hele_radet/toktrapport_2015837_og_rad_fin_al.pdf/nb-no

³

http://www.imr.no/filarkiv/2016/02/forelopige_rad_for_tobisfiskeriet_i_norsk_ekonomisk_sone_2016.pdf/nb-no

toktestimat viser en moderat nedgang av både 2013 og 2014 årsklassen på tross av det ble fisket mye av disse to årsklassene i fjor. Dette tyder på, noe som også tidligere har blitt antydnet, at toktet i 2015 gav et for lavt bestandsanslag. En mulig årsak til dette er at fjorårets tokt var preget av dårlig vær med mye kuling. Dette kan ha gitt en ugunstig tobisadferd for akustisk måling. Det virker derfor som at fisketrykket på tobis i 2015, på tross av et moderat biomasseestimat, ikke var for høyt. Været under årets tokt har vært meget bra, og det kan virke som at det var enklere å måle tobismengden i vannsøylen år.

Det er liten tvil om at mengden ettåringer er meget lav, noe som også det danske skrapetoktet i desember 2015 antydnet. Den svake rekrutteringen betyr at det fiskes på eldre tobis i år, og at neste års fiskeri i stor grad avhenger av styrken på 2016-årsklassen. Det er for tidlig å lage en prognose av antall ettåringer i 2017 (altså styrken av 2016-årsklassen), men den usedvanlige store mengden 0-åringer målt i område 1, 2 og 3 er oppløftende. Skrapetoktet i desember vil kunne gi en ytterligere indikasjon på om dette stemmer.

Den store mengden gammel tobis på Engelsk Klondyke er oppsiktsvekkende, og viser klart at tobis ikke er en kortlivet art når fisketrykket er lavt. Grunnen til at et regulært fiskeri ikke har vært tillatt i dette området siden 2010 (med unntak av i 2015) er at man ønsker å øke gytebestanden i områdene nord og vest for ”Engelsk Klondyke”. På tross av en stor bestand på ”Engelsk Klondyke” har rekrutteringen i disse områdene vært meget svak siden 2010. I 2016 har både toktet og det begrensede fiskeriet på ”Engelsk Klondyke” vist store mengder av tobis i området. Det er sannsynlig at høy fiskeriinnsats vil bli lagt til ”Engelsk Klondyke” dersom dette feltet blir åpnet for et regulært fiskeri, men siden halve området vil forbli stengt er det sannsynlig at en del av tobisbestanden vil overleve.

Tabell 1. Kvoteråd 2010-2016 i norsk økonomisk sone. Nye områder fra 2014. Kvoten og åpning av underområder ble satt i henhold til rådene i 2010-2015

År	Foreløpig råd		Endelig råd i mai	
	Kvoteråd (tonn)	Åpne underområder	Kvoteråd (tonn)	Åpne underområder
2010	20 000	1b, 2b, 3b	50 000	1b, 2b, 3b
2011	60 000	1a, 2a, 3a	90 000	1a, 2a, 3a
2012	40 000	1b, 2b, 3b	40 000	1b, 2b, 3b
2013	20 000	3a	20 000	3a
2014	15 000	3b, 3c	90 000	2a, 3b, 3c, 4b
2015	100 000	2b, 3b, 3a	100 000	1b, 2b, 3a, 3b, 4a
2016	40 000	1b, 2a, 3a, 3b	40 000	1b, 2a, 3a, 3b, 4a

Oppsummering og endelig råd for 2016

Den foreløpige tobiskvoten for 2016 i norsk sone ble satt til 40 000 tonn der underområdene 1b, 2a, 3a, 3b er åpne for et regulært fiske (se Tabell 1). I tillegg er underområde 4a åpnet opp for et begrenset undersøkelsesfiske for fem fiskerfartøy valgt ut gjennom loddtrekning. I forvaltningsplanen til tobis er fiskerisesongen satt til perioden 23. april til 23. juni, men som et forsøk ble sesongstart fremskyndet til 15. april i 2016 for å kunne undersøke den individuelle veksten den første uken av sesongen.

Årets tokt har avdekket at rekrutteringen av 2015-årsklassen er meget svak i alle områder. Toktet viser også at mengden to- og treåringer er forholdsvis høy på ”Inner Shoal West” (område 1) og ”Outer Shoal” (område 2) på tross av et stort uttak i 2015. Dette tilsier at estimatet fra 2015-toktet gav et underestimat muligens på grunn av dårlig vær med mye kuling. Høye tettheter av eldre tobis øst i forvaltningsområde 4 (”Engelsk Klondyke”) tyder på en fortsatt god gytebestand i deler av område 4.

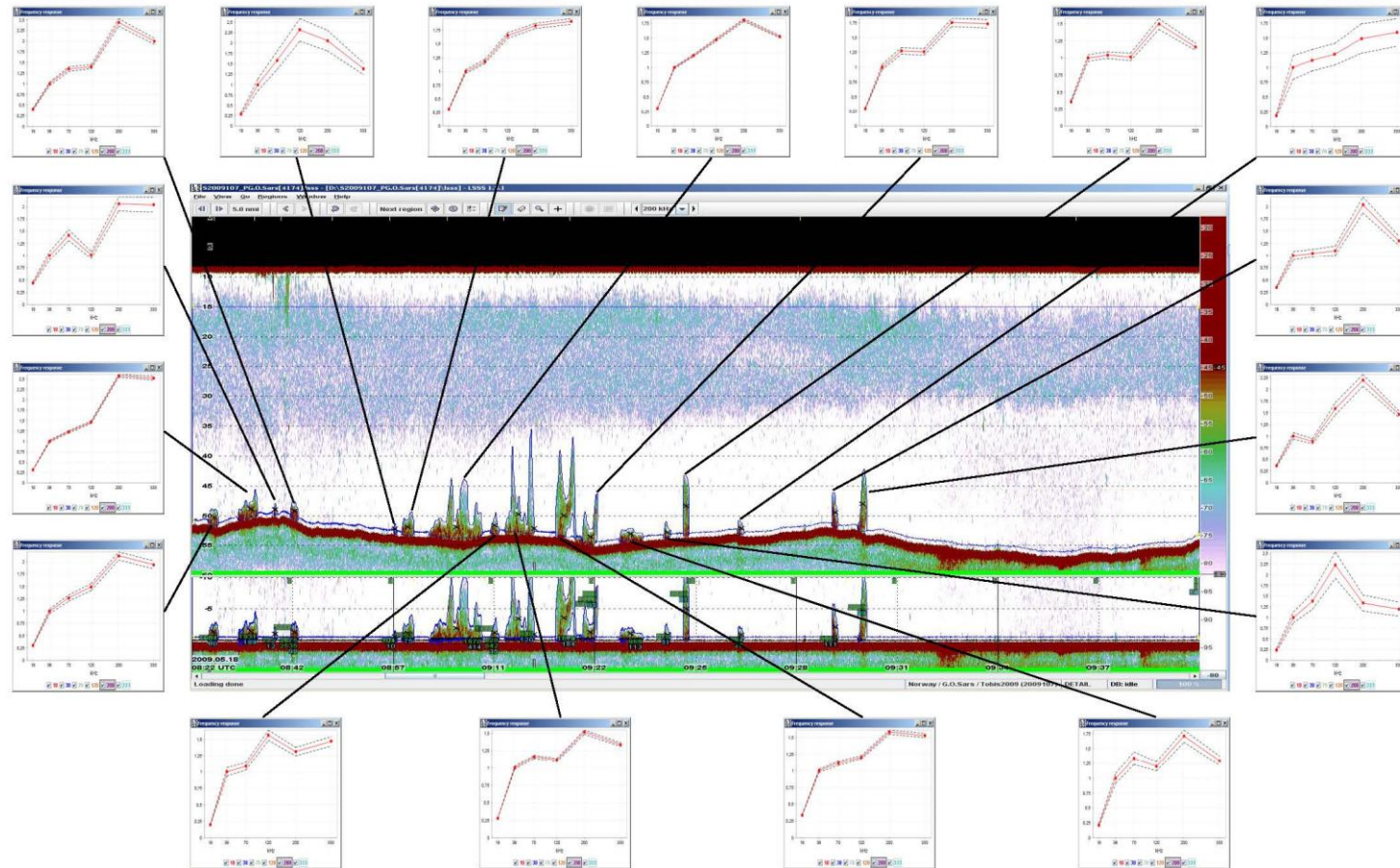
Estimert total biomasse er på nivå med 2011 da kvoten ble satt til 90 000 tonn, men erfaringene fra den gang tilsier et mer begrenset uttak i år. Fangsttrykket i 2011 i kombinasjon med dårlig rekruttering i 2010, 2011 og 2012 medførte at tobisbestanden og landingene i 2013 ble dramatisk lave. Sammenlignet med

rekrutteringen av 2010-2012-årsklassen er rekrutteringen av 2015-årsklassen vesentlig svakere. Derfor, uten en god rekruttering av 2016-årsklassen er tobisbestanden på vei mot et tilsvarende kritisk lavt bestandsnivå som observert i 2013. De store mengdene 0-åringer målt under årets tokt gir grunnlag for optimisme, men dette betyr ikke nødvendigvis at mengden ettåringer vil være høy neste år siden dødeligheten kan være veldig stor i yngelfasen.

Med utgangspunkt i den dårlige rekrutteringen av 2015-årsklassen, som er estimert til å være den desidert dårligste i toktidsserien, tilrår Havforskningsinstituttet at årets kvote ikke bør økes fra det nåværende nivå på 40 000 tonn. Et slikt uttak vil sikre en restbestand som kan gyte og gi grunnlag for en moderat startkvote neste år. Havforskningsinstituttet tilrår at underområde 4a åpnes opp for et regulært fiske da årets tokt målte relativt store mengder tobis på ”Engelsk Klondyke” som ligger øst i område 4.

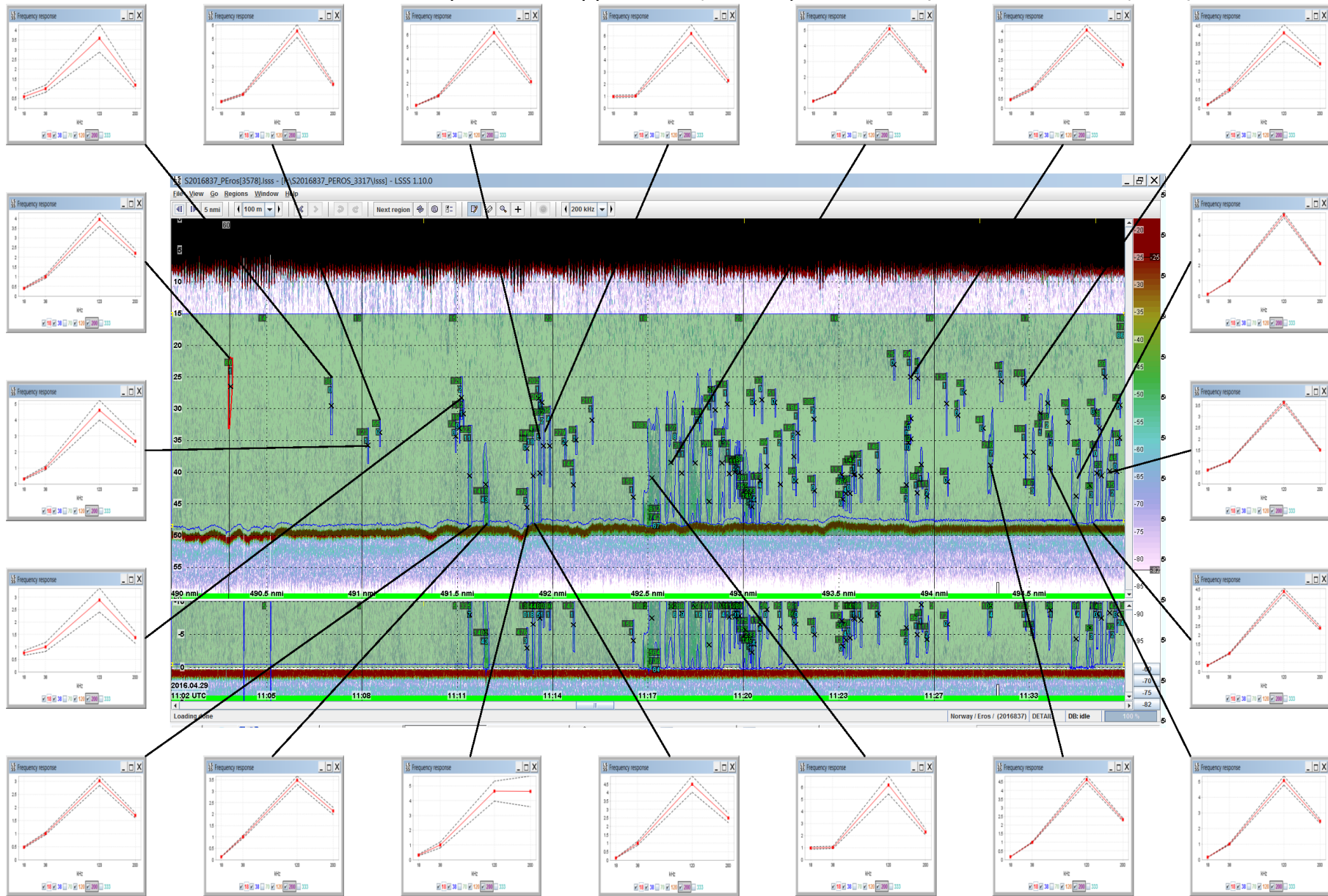
Appendiks 1

2011206 Johan Hjort Frekvens Respos Havsil (*Ammodytes marinus*) Diana-Charles

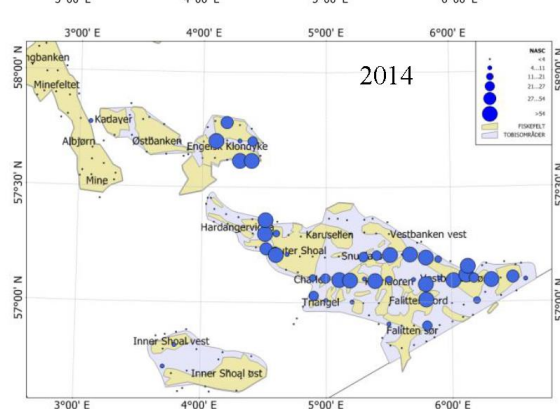
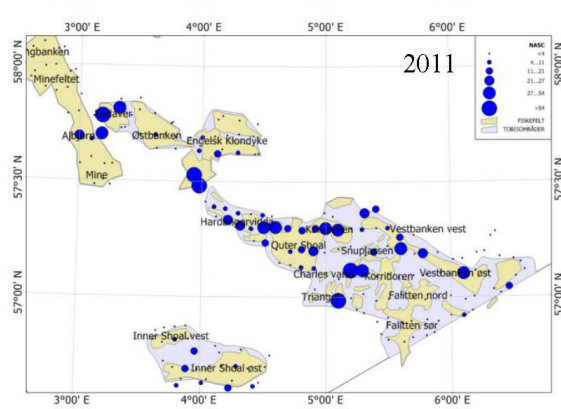
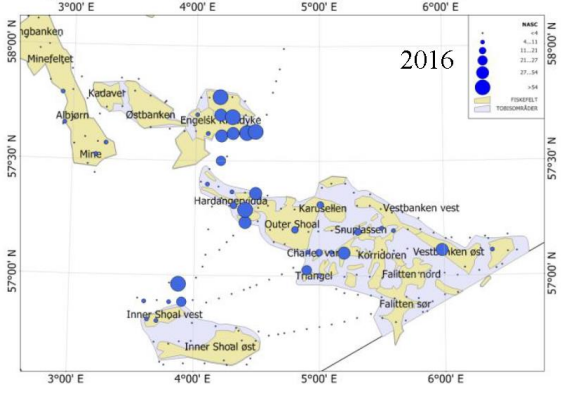
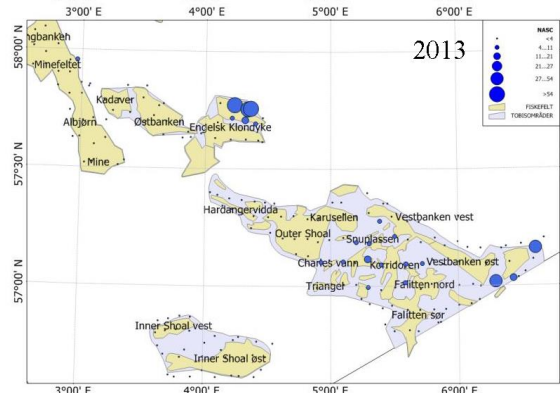
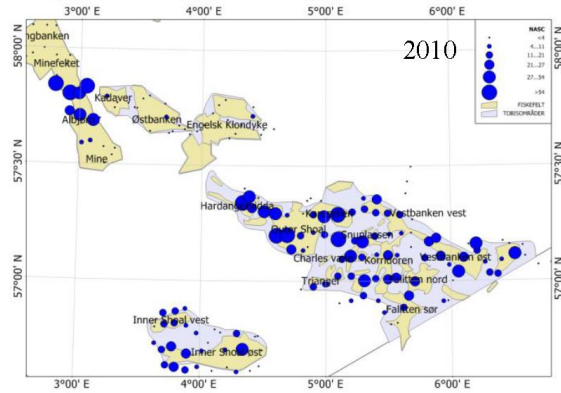
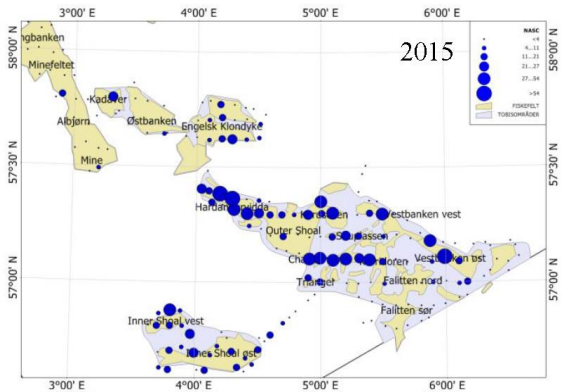
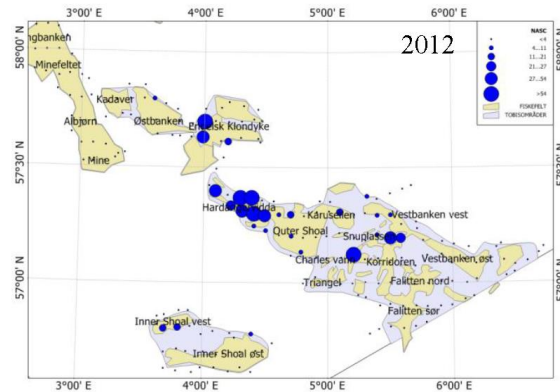
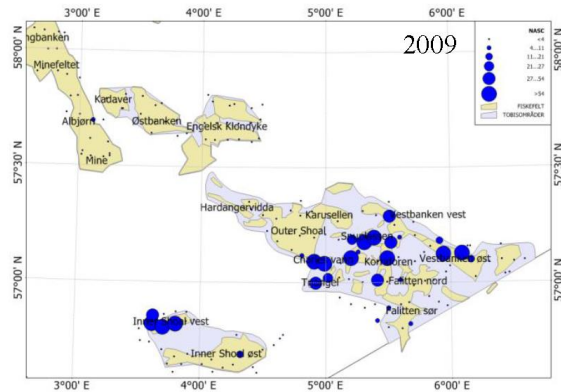


© Ronald Pedersen, Institute of Marine Research, Bergen - Norway. ronald.pedersen@imr.no

2016837 Eros - Frekvens Respons - 0 Gruppe Havsil (*Ammodytes marinus*) - Inner Shoal Sør (2016)



Appendiks 2 **Utbredelse av tobis målt med akustikk for 2009 til 2016**



Appendiks 3. Survey design and estimation procedures

The survey design followed a standard stratified design (Jolly and Hampton 1990). Within each stratum, the transects had a random starting position and the transects were used as the primary sampling unit (Simmonds and MacLennan 2008). More effort was allocated to areas with expected high densities.

The acoustic density values were stored by species category in nautical area scattering coefficient (NASC) [$\text{m}^2 \text{ n.mi.}^{-2}$] units (MacLennan et al. 2002) in a database with a horizontal resolution of 0.1 n mile and a vertical resolution of 10 m, referenced to the surface. To estimate the mean and variance of the NASC values, we use the methods established by Jolly and Hampton (1990) and implemented in the software StoX (<http://www.imr.no/forskning/prosjekter/stox/nb-no>). The primary sampling unit is the sum of all elementary NASC samples of sandeel along the transect multiplied with the resolution distance. The transect (t) has NASC value (s) and distance length L . The average NASC (S) in a stratum (i) is then:

$$\hat{S}_i = \frac{1}{n_i} \cdot \sum_{t=1}^{n_i} w_{it} s_{it} \quad (1)$$

where $w_{it} = L_{it} / \bar{L}_i$ ($t= 1,2,.. n_i$) are the lengths of the n_i sample transects, and

$$\bar{L}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{t=1}^{n_i} L_{it} \quad (2)$$

The final mean NASC is given by weighting by stratum area, A ;

$$\hat{S} = \frac{\sum_i A_i \hat{S}_i}{\sum_i A_i} \quad (3)$$

Variance by stratum is estimated as:

$$\hat{V}(\hat{S}_i) = \frac{n}{n_i - 1} \sum_{t=1}^{n_i} w_{it}^2 (s_t - \bar{s})^2 \quad \text{with} \quad \bar{s}_i = \frac{1}{n_i} \cdot \sum_{t=1}^{n_i} s_t \quad (4)$$

Where $w_{it} = L_{it} / \bar{L}_i$ ($t= 1,2,.. n_i$) are the lengths of the n_i sample transects.

The global variance is estimated as

$$\hat{V}(\hat{S}) = \frac{\sum_i A_{i=1}^2 \hat{V}(\hat{S})}{\left(\sum_i A\right)^2} \quad (5)$$

The global relative standard error of NASC

$$RSE = 100 \sqrt{\frac{\hat{V}(\hat{S})}{N}} / \hat{S} \quad (6)$$

where N is number of strata.

Assignment of biological stations to transect was done by including all biological stations within the respective strata, however, for “Østbanken” and “AlbjørnLing” we were not able to catch a high number of sanddel. Therefore, we included stations from “Engelsk Klondyke” to derive a common length distribution for all transect within these strata.

Relative standard error by number of individuals by age group was estimated by carrying out by combining a bootstrap of the transects with a bootstrapping techniques of the assigned trawl stations. Details are found in Korsbrekke et. al (in prep.).

References

Foote K.G. Fish target strengths for use in echo integrator surveys. *Journal of the Acoustical Society of America* 82(1987): 981-987.

Jolly, G. M., and Hampton I. A stratified random transect design for acoustic surveys of fish stocks. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 47.7 (1990): 1282-1291.

Korsbrekke, K. Dingsøy, G. and Johnsen, E. Estimating variance in population characteristics with variance in transect based trawl acoustic surveys. In Prep.

MacLennan, D. N., Fernandes P. G., and Dalen J. 2002. A consistent approach to definitions and symbols in fisheries acoustics. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 59: 365-369.

Ona, E.. An expanded target-strength relationship for herring. *ICES Journal of Marine Science* 60.3 (2003): 493-499.

Simmonds, J, and David N. MacLennan. *Fisheries acoustics: theory and practice*. John Wiley & Sons, 2008.