

Bestandsmål for norsk-arktisk torsk - skal dei baserast på fangststatistikk og toktresultat, eller på toktresultat åleine?

Odd Nakken,
Knut Korsbrekke og
Sigbjørn Mehl

- [Fangst og bestand](#)
- [Bestandsutviklinga i 1990-åra](#)
 - [ICES-metodikken](#)
 - [Tokt-metodikken](#)
- [Samanlikning av resultat](#)
- [Konklusjonar](#)
- [Litteratur](#)

Bestanden av norsk-arktisk torsk har minka sterkt sidan midt på 1990-talet. Hausten 1999 klassifiserte ICES bestanden for å vera utanfor sikre biologiske grenser i høve til begge dei to kriteria som er i bruk for slik klassifisering:

- Fiskedødsraten - eller beskatningsgraden er mykje for høg og har vore det i mange år.
- Gytebestanden i 1999 og 2000 er langt mindre enn 500 000 tonn og vil vera lågare enn dette i fleire år framover, sjølv med eit lågt fiske dei næraste åra.

Situasjonen tilseier såleis ei sterk nedskjering av fangstkvoteane i nokre år samanlikna med kvotetala for dei fleste 1990-åra. Bestanden har vore - og er - for sterkt beskatta. Det er fleire grunnar til det:

- ICES har nesten uten unntak overvurdert bestanden. Overvurderinga var særskilt stor hausten 1996.
- Kvoten er oftast blitt sett høgre enn det som er i tråd med bærekraftig forvaltning, og fisket har jamt vore større enn kvoten.

ICES peikar sjølv på at bestanden har vore overvurdert i dei årlege vurderingane i lang tid, og at denne feilen har vore særleg stor dei siste tre - fire åra. Årsakene til dette er ikkje kjende. I denne samanhengen er det grunn til å peika på at resultatane frå Havforskningsinstituttet sine tokt har, sidan 1995, vist ei langt meir negativ bestandsutvikling enn det dei årlege ICES-vurderingane har vist. Det er først i 1999 at det er rimeleg godt samsvar mellom "ICES-bestanden" og "toktbestanden". Sidan den årleg utrekna "ICES-bestanden" er basert på alt tilgjengeleg materiale om bestanden og eit svært velprøvd reknestykke for å kombinera denne informasjonen, burde samsvaret mellom ICES-resultatane frå dei ulike år vera svært godt. Når såikkje er tilfelle, er det grunn til å spørja om toktresultatane åleine gir betre informasjon om bestanden enn det ein får fram ved å kombinera toktresultat med dei fangststatistiske oppgåvene. I denne artikkelen blir desse spørsmåla drøfta.

[Til toppen](#)

Fangst og bestand

Ein årsklasse av norsk-arktisk torsk kjem inn i fangsten som tre-fem år gamal fisk. Når fisken er 10-11 år er den fåtalig i fisket og dei aller fleste årsklassane er heilt ute av fisket ved 13-14 årsalder. Ved å summera årlege fangstar tilbake i tid og justera opp for årleg naturleg dødsrate, får ein eit etter måten godt mål for kor talrik årsklassen har vore på ulike alderstrinn. Teknikken blir kalla "virtuell populasjonsanalyse" (VPA) og er i bruk for mest alle fiskebestandar der ein har aldersfordelte fangstar kvart år. Den er velegna for å rekna ut kor talrike årsklassane som har «passert gjennom» fangsten, har vore dersom fangsttala er rette. Brukt systematisk over tid, gjev den ei tidsrekke av historiske bestandstal som berre er avhengige av fangst og naturleg dødsrate.

For årsklassane som utgjør hovudtyngda av notidsbestanden, fisk som er fire-ni år gamal, kan ein ikkje berre bruka fangsttal og naturleg dødsrate for å fastleggja kor talrike dei er. Dette ser ein rimeleg lett dersom ein tenkjer seg to årsklassar som er like sterke som fire-åringar. Den eine (nr. 1) kjem inn i fisket i ein periode med stor bestand av eldre og større fisk medan den andre (nr. 2) rekrutterer til fisket i ei tid med mangel på eldre og stor fisk. Fangsten av fire, fem og seks år gamal fisk av nr. 1 vil sjølv sagt bli langt mindre enn fangsten av dei same aldersgruppene av nr. 2, sjølv om årsklassane i utgangspunktet var like store. For dei årsklassane som utgjør hovudtyngda av fisket må ein derfor ha informasjon i tillegg til fangsttal og naturleg dødsrate. Slik tilleggsinformasjon er mengdeindeksar frå tokt (tråltokt, akustikktokt) og/eller fangst per innsatseining frå kommersielt fiske.

I det årlege reknestykket for å fastslå storleiken av bestanden, finst det ulike måtar for å bruka slik tilleggsinformasjon. Eit sentralt spørsmål er: Kor sterkt skal tokresultata for dei siste åra vektleggjast i høve til fangsttala for dei same åra. Vidare i dette arbeidet er resultata frå ulik vektlegging av tokttal og fangstal vist for bestanden av norsk-arktisk torsk i 1990-åra.

[Til toppen](#)

BESTANDSUTVIKLINGA I 1990-ÅRA

[Figur 5.1.1](#) viser tala for bestand og gytebestand slik dei framkjem for to ulike måtar å rekne på. Lat oss kalla det "ICES-metodikken" og "toktmetodikken".

ICES-metodikken

ICES-reknemåten brukar all tilgjengeleg informasjon frå bestanden. Dette inkluderer all fangst, alle mengdeindeksar frå tokt (norske og russiske) og indeksar for fangst per innsatseining i kommersielt fiske. I det årlege reknestykket har det dei siste åra inngått resultat frå fire toktseriar og ein fangst per innsatseining serie i tillegg til dei fangststatistiske oppgåvene. Den naturlege årlege dødsraten er sett til $M=0,2$ (det vil sei omlag 16 prosent), for fisk som er 6 år og eldre. For yngre fisk aukar dødsraten med minkande alder (storleik) sidan kannibalismen er kvantifisert og medteken i reknestykket. Ein omfattande analyse av mageinnhaldet hos større torsk gir grunnlag for dette.

Litt forenkla kan ein seia at reknestykket går ut på å bestemma dei bestandstala som "passar best" til all denne informasjonen. Det er ein føresetnad at fangsttala som vert brukte er rette. Når det i reknestykket oppstår "konfliktar" mellomfangsttal og tokttal, er det tokttala som blir sett på som usikre. Dette medfører at det kan bli ettermåten store variasjonar frå eitt år til eit anna i kor stor del av bestanden ein gitt mengdeindeks frå tokt representerer.

[Til toppen](#)

Tokt-metodikken

Reknemåten for å gjera om mengdeindeksane frå tokt til bestandstala i [figur 5.1.1](#) er annleis enn den som er i bruk i ICES. No er hovudføresetnaden at toktindeksen alltid

representerer ein like stor del av bestanden. Oppgåva blir då å fastleggja samanhengen mellom toktindeksar og bestandstal, det vil sei å kalibrera toktindeksane og deretter bruka denne samanhengen eller kalibreringa til å rekna om observerte tokt-indeksar til bestandstal. Kalibrering bør føretakast med den delen av tidsserien der bestandstala er uavhengige av toktindeksane, dvs. for dei åra der bestandstala berre er baserte på fangststal og naturleg dødsrate (sjå tidlegare). For norsk - arktisk torsk som kjem inn i fisket når den er tre år og er fiska på til 10-12 års alder, medfører dette at i 1999 må "kalibreringsperioden" for dei yngre aldersgruppene omfatta åra før 1993 medan ein for gytebestanden, sju år og eldre fisk kan bruka åra før 1996 for kalibrering. Samanhengen mellom toktindeksar og bestandstal blir fastlagd ved å føreta ei statistisk tilpassing (lineær regresjon) mellom dei to storleikane over kalibreringsperioden. Deretter blir den etablerte samanhengen brukt til å rekna om toktindeksar til bestandstal. Desse bestandstala er heilt uavhengige av fangsten i åra etter kalibreringsperioden. Dei er heller ikkje avhengige av eksplisitte kunnskapar om naturleg dødeligheit sidan reduksjonen i toktbestand frå eit år til eit anna no betraktast som eit samla mål for kor mykje fisk som er blitt borte (fangst + naturleg død).

Mengdeindeksane frå dei to viktigaste tokta som Havforskningsinstituttet utfører for norsk-arktisk torsk, botntråltoktet etter ungfisk i februar i Barentshavet og akustikkotket som måler gytebestanden i Lofoten - Vesterålen-området i mars/april, er omrekna med denne metodikken. Bestandstala som framkjem er samanlikna med tilsvarende tal frå dei årlege ICES-vurderingane.

[Til toppen](#)

Samanlikning av resultat

I [figur 5.1.1](#) er resultatata frå botntråltoktet samanlikna med resultatata frå ICES-utrekningane dei ulike åra for fem år og eldre (5+) og seks år og eldre (6+) fisk. Samsvaret mellom botntråltala og dei siste ICES-tala, dei frå hausten 1999, må seiast å vera svært godt. Samsvaret mellom ICES-tala for eit gitt år er til dels dårleg og det kjem tydeleg fram kor mykje bestanden er nedskriven i perioden 1996-1999 (sjå også [tabell 5.1.1](#)).

[Figur 5.1.2](#) viser ei tilsvarende samanlikning for gytebestanden. Her er resultatata frå det årlege akustiske toktet på gytefeltta samanlikna med dei to siste års ICES-resultat (1998 og 1999). Samsvaret mellom tokttala og 1999 resultatata frå ICES er rimeleg godt, spesielt for 1999 då bestandstala fell saman. Vit at regresjonen som nyttast er ei grov tilnærming. Derfor kan ein ved låge tokttal frå Lofoten få ei til dels kraftig overvurdering av gytebestand ved å nytta ein slik regresjon. Nedjusteringa av gytebestanden i ICES-utrekningane frå 1998 til 1999 er på meir enn 30 prosent. Slik resultatata framkjem i [figur 5.1.1](#) og [tabell 5.1.1](#) må vi kunna konkludera med at toktresultatata sidan 1994 har vist bestandstal og bestandsutvikling som høver godt med dei siste ICES-resultatata. Det ser altså ut til at vi med desse to tokta i denne perioden har hatt betre oversikt over bestandsutviklinga enn det vi har greidd å skaffa oss med å bruka alt materiale frå fangststatistikk og fleire tokt i reknestykket. Kvifor er det slik? Vi veit ikkje det fullgodt, men litt kan seiast.

Dersom vi trur fullt ut på botntråltala, dvs. trur at desse tala er heilt rette kan vi bruka dei til å rekna ut kor stor summen av fangst og naturleg dødeligheit må ha vore i perioden 1995-1997/1998. Resultatet blir at det i 4-årsperioden har blitt borte i overkant av 400 000 tonn meir torsk enn det som tilsvarar rapportert fangst og naturleg dødsrate lik 0,2. Årleg "svinn" blir omlag 100 000 tonn som tilsvarar omlag 15 prosent av årleg rapportert fangst. Eit tilsvarende «svinn» er tilstrekkeleg til å dekkje det meste av skilnaden mellom 1998- og 1999 resultatata frå ICES. Spørsmålet blir så: Er det fisket eller andre fisk og dyr som beitarr på torsk som er årsaka? Eller er

det slik at vi i fire - fem år på rad har hatt ein systematisk feil (i same retning) i botntrålrresultata, og i to (kanskje tre) år etter kvarandre i ICES-resultata? Vi held det for bortimot heilt usannsynleg at vi skulle gjera den same systematiske feilen, så å seia over alt, i fleire år på rad. Difor trur eg mest på at «svinnet» er reelt og at omfanget av det er nokonlunde rett talfesta, sjølv om dette kan diskuteras. Det attstår då å svara på om dette svinnet skuldast fiske eller sjøpattedyr. Det veit vi ikkje, men vi held det for lite sannsynleg at sjøpattedyra skulle auka dødsraten på fem år og eldre torsk så mykje i ein periode med svært mykje småtorsk, sjølv om loddebestanden har vore liten desse åra. Vi trur det har føregått eit urapportert fiske av omfang. Det einaste året vi har oppgaver om urapportert fiske av torsk i Barentshavet er 1992. Då var fangsten 36 prosent meir enn rapportert. Av det ovanstående ser ein at det no er snakk om ein vesentleg mindre prosentdel, men den er meir enn stor nok til fullstendig å øydeleggja fangstbaserte bestandsvurderingar, uansett kor gode modellar og reknemåtar ein har. Både næring og forvaltning ynskjer å vita kor stor usikkerheit bestandstala kan/må tilleggast. For fangstbaserte bestandstal vil det vera heilt avhengig av mål for usikkerheita i fangststatistikken. Inntil dette kan talfestast, bør vi i langt mindre grad enn hittil leggja vekt på fangsttala når vi reknar ut bestanden. I staden for bør vi bruka dei bestandstala som framkjem direkte frå resultata av våre egne tokt. Dette må ikkje forståast slik, at vi heretter kan greia oss utan fangststatistikk. Den har vore/er/og vil vera ein bærebjelke for vår kunnskap om korleis og kvifor bestanden varierer. Men då må vi vera rimeleg sikre på at denne statistikken er rett. Det er vi ikkje no!

KONKLUSJONAR

- Dei siste fire -fem åra har toktresultata gitt sikrere mål for bestandsstorleik og -utvikling enn det vi har fått ved å bruka fangstbasert metodikk.
- Ei hovudårsak er truleg at fangst-statistikken er feil, det er blitt fiska meir torsk enn det som er rapportert.
- Inntil vi kjenner påliteligheta i fangststatistikken, bør direkte toktbaserte bestandstal tilleggast mykje større vekt enn hittil ved rådgjeving om forvaltning.

LITTERATUR

Stoffet til denne artikkelen er henta frå fylgjande kjelder:

- ICES, 1993-2000. Reports of the Arctic Fisheries Working Group. Reports of the Advisory Committee on Fisheries Management.
- Korsbrekke, K., Mehl, S., Nakken, O. and Pennington, M. 1999. A survey based assessment of the Northeast Arctic cod stock (Manuscript to ICES Journal of Marine Research, Nov. 1999).
- Acoustic and bottom trawl surveys; How much information do they provide for assessing the Northeast Arctic cod stock. ICES CM 1999/J