

Strukturkvoter demper sesongsvingningene i torskefisket

Øystein Hermansen & Marianne Svorken

Nofima AS, Muninbakken 9-13, 9291 Tromsø

Abstract in Norwegian:

Store sesongsvingninger i landingsmønsteret er karakteristisk for mange fiskerier, og har ofte opphav i biologiske faktorer som føde- og gytevandringer. Variasjon i mengden landet fisk gir store implikasjoner for aktørene i verdikjeden. Særlig rammes aktører innen segmenter som ønsker stabilt tilbud. Omsettbare kvoter (ITQs) er et mye benyttet virkemiddel for å redusere fangstkapasiteten i fiskeflåten. Slike tiltak har også ofte andre uforutsette implikasjoner. I denne artikkelen har vi analysert hvordan ITQs påvirker landingsmønsteret fra fiske. Vi har benyttet data fra den norske kystfiskeflåten i perioden 2006 til og med 2010 og formulert en modell som forklarer deres fordeling av fisket over året. Resultatene viser at ITQs isolert sett bidrar til å jevne ut landingsmønsteret. En del fartøy har fisketillatelse både torsk og sild/makrell. Økte kvoter av sistnevnte bidrar til forsterking av sesongmønsteret.

Abstract in English:

Large seasonal variations in landing patterns are common in many fisheries. These often originate from biological factors such as feeding and spawning migrations. The resulting variability in landed quantities has large implications downstream in the value chain. Especially in segments where a stable supply is sought after. Tradeable fishing quotas (ITQs) are much employed to reduce capacity in fishing fleets. Such measures have often unforeseen implications. In this article we analyse how the introduction of ITQs in the Norwegian codfish fisheries influence the landing pattern. Using data from the coastal vessels we show that ITQs give smaller seasonal variations in cod landings. For vessels combining quota for cod with pelagic species, increased pelagic quotas through ITQs give stronger seasonal variation in cod landings.

Introduksjon

De fleste fiskerier utenfor tropene utviser sterke sesongvariasjoner. Veksten i bestanden følger gjerne sjøtemperatur og mattilgang og varierer derfor sterkt gjennom året (Flaaten, 1983). En fiskebestand kan også vandre over store avstander i forbindelse med gyting og matsøk (Dalpadado *et al.*, 2000). For aktørene i verdikjeden oppleves dette hovedsakelig i form av at tilbudet av fisk er høyt i enkelte perioder og begrenset i andre. I ekstreme tilfeller kan fisket være begrenset til dager; fisket etter kongekrabbe utenfor Alaska varte i 1996 fire dager (Briand *et al.*, 2004) mens fisket ette kveite i Alaska-gulven varte i bare to-tre døgn utover 1990-tallet fram til individuelle fiskekvoter ble innført i 1995 (Dawson, 2006). Stor variasjon i den for mange

viktigste innsatsfaktoren gir naturlig nok tilpasningsproblemer for hele verdikjeden. I alle ledd blir kapasitetsutnyttelsen lav ettersom kapasiteten må tilpasses sesongtoppen. Dette gir også problemer i arbeidsmarkedet. Foredlingsbedriftene og utsalgsstedene får problemer i sluttmarkedet, spesielt for produkter der konsumentene ønsker stabilt og kontinuerlig tilbud. Disse problemene gir også samfunnsmessige konsekvenser ettersom en stor del av fiskeriaktiviteten finner sted i tynt befolkede områder og er en viktig bidragsyter i lokalsamfunns økonomi og sysselsettingssystem. De nevnte effektene i arbeidsmarkedet forsterker problemene disse samfunnene ofte opplever med arbeids-løshet og fraflytting.

For å unngå overfiske kreves det ofte begrensninger i aktørenes adferdsrom. Bakgrunnen for dette ligger i grunnrente og eksternaliteten som er forbundet med fiske (Gordon, 1954). Grunnrente gir økonomisk grunnlag for å øke uttaket ut over det både biologisk og økonomisk optimale. Årsaken til at dette ofte manifesterer seg ligger i at aktørene ikke tar hensyn til at deres fiske påfører andre fiskere en kostnad i form av mindre fiske (eksternalitet). En rekke ulike begrensninger benyttes derfor for å regulere fisket, både på innsatsfaktorer og fangst. For mange overbeskattede fiskeri var første steg å lukke adgangen til fiske og innføre total- og fartøkvoter. Selv med disse begrensningene har det oppstått problemer med overkapitalisering og svak lønnsomhet. Som en løsning på dette har økonomer foreslått innføring av et marked for fiskekvoter (Fulton *et al.*, 2011). Dette ville gi en fiskeflåte som er veltilpasset ressursgrunnlaget. Slike kvotemarkeder, kjent som omsettelige fartøkvoter (ITQ), er siden innført i en rekke fiskeri.

Hvordan innføring av ITQs påvirker økonomien og fangstkapasitet er mye studert i faglitteraturen. Vi har imidlertid ikke funnet eksempler på studier av hvordan fiskernes fangstadferd påvirkes av innføring av ITQs. En rikholdig litteratur analyserer og diskuterer fiskernes tilpasninger av sin næringsaktivitet. Gjennomgang av denne litteraturen gjøres i Bjørndal *et al.* (2004) og van Putten *et al.* (2011). I hovedsak studeres forhold rundt hvor fiskerne velger å fiske, når de velger å tre inn i og ut av fiske, lovlydighet, utkast og strategiske tilpasninger. I liten grad er den temporale dimensjonen undersøkt; det vil si når på året velger fiskerne å fiske. Denne artikkelen undersøker hvordan ITQs påvirker landingsmønsteret fra fisket. Innføring av ulike reguleringsgrep i fiske har ofte vært forbundet med en rekke utilsiktede effekter (Fulton *et al.*, 2011). De primære målene for innføring av ITQs er vanligvis reduksjon i fangstkapasitet og bedret økonomi for næringsaktørene. Endringen kan også få betydelige implikasjoner for andre ledd i

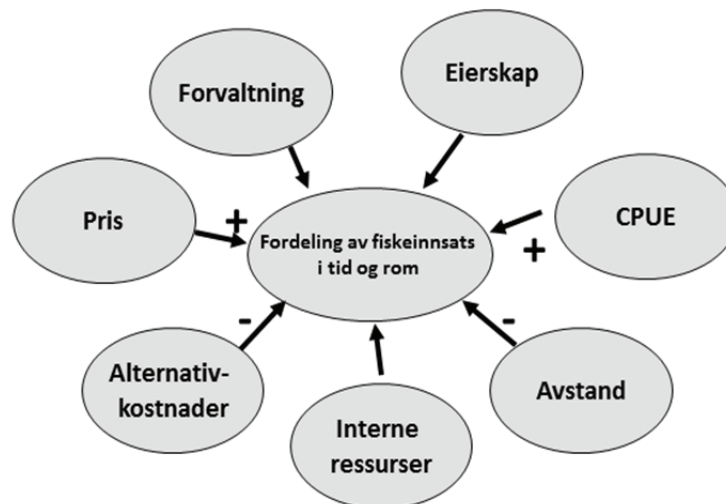
verdikjeden, samt samfunn som er tett knyttet til høstingen av fiskeressurser. En analyse av effekten av ITQs på landingsmønsteret vil dermed bidra slik til økt kunnskap om andre effekter av dette mye benyttede virkemiddelet.

Vi betrakter her landingsmønsteret som fordelingen av landingene av fisk med hensyn på tid, geografi og artssammensetning. Begrepet kan også inneholde andre variabler som kvalitet og størrelse. Landingsmønsteret er resultatet av et komplekst markedssamspill mellom fiskere og fiskekjøpere, påvirket av en rekke andre variabler som tradisjoner, risikoadferd, økonomi, teknologi, forvaltning, fangstbarhet med flere (Hilborn & Walters, 1992).

Artikkelen er bygd opp som følger. I neste seksjon introduserer modellen for forklaring av fangstadferd med hensyn på landingsmønster. Det fokuseres på myndighetenes reguleringer av fisket. Deretter beskrives fiskeriet vi studerer og metoden som benyttes. Avsnittet avsluttes med å presentere våre forskningshypoteser. Resultatene fra analysene presenteres avslutningsvis og artikkelen runder av med diskusjon av funn og metoder, samt implikasjoner av disse.

Sesongsvingninger i fiske

En generell modell for hvordan landingsmønsteret oppstår ble foreslått av Hermansen & Dreyer (2010). Modellen er gjengitt i Figur 1. Aktørene i verdikjeden for fangst og produksjon av fisk betraktes som gruppe som rasjonelle aktører som søker å maksimere sin nytte (Holland, 2008). I dette perspektivet er det økonomiske resultatet fra fiskeaktiviteten en sentral faktor, der aktørene ønsker høyere inntekt, alt annet likt. I praksis består denne tilpasningen av en rekke avveininger; økte inntekter medfører oftest økte kostnader, og disse må veies mot hverandre.



Figur 1 Modell over faktorer som påvirker landingsmønsteret

Tema for denne studien er hvordan den tidsmessige fordelingen av fiskeinnsatsen reflektert gjennom landingsmønsteret påvirkes av ITQs. Som nevnt innledningsvis har sterke sesongvariasjoner i landingene negativ betydning for de fleste aktørene i verdikjeden. Betydningen av ITQs vil derfor være relevant for myndighetene.

I et åpent og fritt fiske vil aktørene fiske så lenge marginalinntekten er positiv. Gitt at fartøyet bare fisker en art og at dekningsbidraget er positivt hele året vil fangstene følge variasjonen i fangstbarhet (CPUE). Det faktiske landingsmønsteret avhenger av faktorer som hvor lenge hver tur varer, hvilke havner som finnes og hvor kjøperne befinner seg. Dersom enkelte perioder er ulønnsomme på grunn av lave fangstrater, priser eller høye kostnader vil fartøyet ligge til kai i disse periodene.

I kvoteregulerte fiskeri kan anskaffelse av ekstra kvote gi flere responser i fiskeinnsats. Man kan forvente at fartøyene som deltar i hovedsakelig enartsfiskeri utnytter kapasiteten sin fullt ut når de er i fiske. Her kan det være avveininger i forhold til kvalitet og pris; for mye fisk kan bety kvalitets- tap og økt mengde som landes kan bety prisreduksjon. På kort sikt er kapasiteten gitt, og under forutsetningen av at aktørene maksimerer dekningsbidraget kan vi forvente at økt kvote medfører at fartøyet må

forlenge sesongen for å utnytte kvoten, noe som vil bidra til å dempe sesongsvingningene. På lengre sikt er kapasitet også en kontrollerbar variabel, og man kan tenke seg at den økonomiske gevinsten av å konsentrere fisket rundt toppsesongen er så stor at det vil lønne seg å investere i et fartøy med økt kapasitet.

I en situasjon der fartøyet kan delta i flere fiskeri (har flere fisketillatelser) vil aktørene velge den kombinasjonen som gir det beste dekningsbidraget. Begrenser vi fartøyene gjennom kvoter blir tilpasningen en annen. Dersom fartøyet bare fisker en art vil man da velge å fiske i den/de periode/-r som gir høyest marginalinntekt, og lengden på sesongen bestemmes av kvoten og fangstbarheten. Antar vi at fartøyet fisker flere fiskeslag, vil det være alternativkostnader forbundet med å delta i et fiskeri fremfor et annet. Målet vil være å optimere det totale bidraget fra alle fiskeartene samtidig. Dersom fiskeriene overlapper i tid vil alternativkostnadene gjøre det optimalt å forskyve fisket av en art bort fra den mest lønnsomme perioden, dersom tapet herfra er mindre enn tapet fra å forskyve de øvrige sesongene. Med basis i denne diskusjonen er det formulert følgende hypoteser som skal undersøkes:

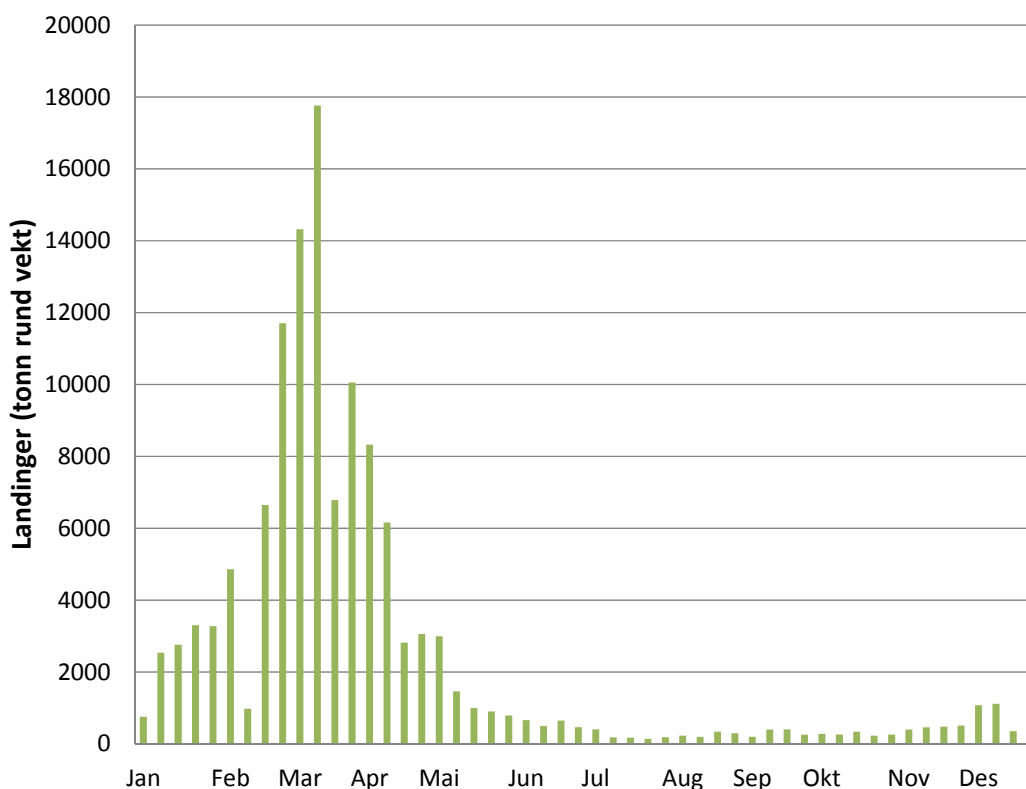
- H₁: ITQs demper sesongsvingningene i landingene av torsk med hensyn på tid.
- H₂: Kombinasjoner av ulike fisketillatelser øker sesongsvingningene med hensyn på tid.

Casefiskeri

Artikkelen benytter fiskefartøy fra den norske kystflåten som analyseenhet. Denne fiskeflåten driver fiske etter en rekke fiskearter, der de viktigste er torsk, sild, sei og makrell (Fiskeridirektoratet, 2011b). I analysen av ITQ og landingsmønster begrenser vi oss til bare å analysere torskefisket. I tillegg til å være den viktigste arten er det også mest arbeidsintensivt og har slik også

størst betydning for lokalsamfunn. Sild og makrell selges hovedsakelig som rundfrosen, mens en større del av torsken går til ferskfiskmarkeder. Sistnevnte får dermed størst problemer i markedet som følge av sesongsvingningene. Sild og makrell er imidlertid relevant for analysen av H₂, og data om disse kommer til anvendelse her.

Landingene av fersk torsk fra kystflåten har et distinkt sesongpreg, eksemplifisert i Figur 2. I gjennomsnitt landes mer enn 75 prosent av den totale fangsten av torsk i løpet av første kvartal. Fisken er i tillegg sterkt konsentrert til februar og mars, med over 35 prosent av årsvolumet landet i mars. Fra juni til midt i november er fangstene generelt svært små, før de tar seg noe opp mot slutten av året.



Figur 2 Landinger av torsk fra kystflåten i 2008

Dette sesongmønsteret har store implikasjoner for foredlingsindustri og sluttmarked. Først og fremst har det resultert i en struktur i foredlingsleddet der om lag $\frac{3}{4}$ av fisken produseres til lagringsstabile produkter som klippfisk, tørrfisk og frosen fisk. Ande-

len som selges fersk er slik relativt liten. En mulig forklaring er at dagens konsummarkeder krever kontinuerlige leveranser, noe et slikt sesongmønster gir svake forutsetninger for å kunne oppfylle. Her bør det tilføyes at dagens landingsmønster trolig er

relativt rasjonelt sett i lys av dagens markedsstruktur. Å kompensere fiskefartøyene for de ekstra fangstkostnadene ved fiske utenom sesong er trolig mer kostbart enn gevinsten ved å endre landingsmønsteret.

Kystflåten har gått gjennom en gradvis prosess med endringer i reguleringer og kapasitetstilpasning. Etter ressurskrisen i 1990 ble det innført deltakerbegrensning i det konvensjonelle torskefisket og hvert fartøy ble begrenset av kvote. Torskebestanden vokste raskt, men nok en bestandssvikt på slutten av 1990-tallet koblet med rask fremgang i fangstteknologi ga igjen svak kapasitetsutnyttelse og økt press for å redusere fangstkapasiteten. ITQs og et kondemneringsprogram ble iverksatt fra 2004 for kystfiskeflåten. Tiltakene var populære og førte til en rask og betydelig nedgang i antall fartøy. Fra 2003 til 2010 ble antall lisenser for torskefiske redusert fra 2.670 til 1.959 (Fiskeridirektoratet, 2011a). Fartøykvotene ble fra 1990 tildelt etter fartøyets lengde, slik at det var betydelig variasjon mellom fartøyene. Med ITQs, der fartøyene maksimalt kan øke kvoten til tre ganger fartøyets opprinnelige kvote, har denne variasjonen blitt forsterket.

Det er også forskjell mellom fartøyenes kvoteportefølje. Majoriteten av fartøyene har bare kvote for torsk, hyse og sei, som følger av samme lisens, men et betydelig antall kombinerer dette med kvote i andre fiskeri, som sild og makrell. Den historiske utviklingen i reguleringsregimet og landingsmønsteret i torskefisket gir altså et godt utgangspunkt for å teste de hypotesene som er utviklet om sammenhengen mellom ITQ og sesongsvingninger.

Materiale og metode

Som et første stegs tilnærming for å belyse hypotesene har vi gjort gruppevis sammenligninger av fartøyenes fordeling av landingene. Fartøyene ble her klassifisert i grupper etter fartøyets lengde og hvilke fisketillatelser, både mengde og type, far-

tøyet disponerte ved årets inngang. Data om fartøyenes fangst, tekniske data og fisketillatelser ble fremskaffet gjennom spørringer i Fiskeridirektoratets registre over konsesjoner og deltageradganger og landings- og sluttседler.

Fartøy over 15 m lengde har kunnet benytte ITQs siden 2004. Handelen med kvoter kan bare finne sted innen begrensede lengdeintervall – mellom 15 og 21 m og mellom 21 og 28 m. Disse gruppene videreføres i vår analyse. Fiskefartøyene hadde før innføringen av ITQs en kvote for torsk generelt definert av fartøyets lengde ved en gitt dato tilbake i tid. Gjennom ITQ-ordningen kan fartøyene skaffe seg tilleggskvoter som maksimalt utgjør det dobbelte av den opprinnelige kvoten. Heretter benevner vi disse som "opprinnelig" og "tilleggskvotet".

I denne studien begrenser vi oss til å forklare forskjellene i mars måned, da den største andelen torsk landes, og lar mars representere den beste delen av sesongen. Fangst som ikke landes her vil dermed bidra til å jevne ut landingsmønsteret i tid. For å undersøke om det er forskjeller i de ulike fartøygruppenes tilpasning, har vi beregnet hvor stor andel landingene av torsk i mars utgjør for hvert enkelt fartøys totale årlige landinger av torsk. Modellen som skal forklare forskjellene mellom fartøyene er definert i ligning 1. Det er deretter gjennomført en lineær regresjon mot en kombinasjon av kontinuerlige- og dummy variabler som kan bidra til å forklare variasjonen i landingsmønsteret.

Andelen torsk (A) i mars for hvert fartøy (i) forklares gjennom flere uavhengige variabler. ITQ definerer graden av tilleggskvotet, målt som andel kvote fra ITQ dividert på fartøyets opprinnelige kvote. S og M definerer kvotefaktor i henholdsvis sild- og makrellfisket. $Finn$, Tro og Nor representerer dummyvariabler for fylkene Finnmark, Troms og Nordland. Fartøy utenom disse fylkene fanges i modellens konstantledd. 2007–2010 representerer dummyer for årene 2007, 2008, 2009 og 2010. 2006 tjener som basisår i analysen og fanges av konstantleddet.

(Ligning 1)

$$A_{it} = \beta_1 + \beta_2 L_{it} + \beta_3 Finn_i + \beta_4 Tro_i + \beta_5 Nor_i + \beta_6 2007_i + \beta_7 2008_i + \beta_8 2009_i + \beta_9 2010_i + \beta_{10} ITQ_{it} + \beta_{11} S_{it} + \beta_{12} M_{it} + \varepsilon_i$$

Det gjennomføres separate regresjoner for de to lengdegruppene. Det er henholdsvis 692 og 812 observasjoner som fordeler seg på ulike år som vist Tabell 1. Deskriptiv statistikk for variablene er vist i Tabell 2.

Tabell 1 Antall observasjoner i lengdegrupper per år

	15-21 m					21-28 m				
	Fi	Tr	No	An	Tot	Fi	Tr	No	An	Tot
2006	26	41	103	23	193	16	16	70	44	146
2007	24	35	97	16	172	21	24	67	46	148
2008	22	35	91	18	166	17	17	51	45	130
2009	18	26	88	17	149	18	16	57	40	131
2010	18	23	75	16	132	21	21	54	41	137

Tabell 2 Deskriptiv statistikk for kontinuerlige uavhengige variabler – Gjennomsnitt med standardavvik i parentes

	15-21 m	21-28 m
Lengde	17,6 (1,9)	25,6 (3,9)
Strukturgrad	0,25 (0,44)	0,63 (0,67)
Sildekvote	1,4 (4,03)	21,4 (19,6)
Makrellkvote	0,14 (0,85)	21,8 (59,7)

Tabell 3 Antall fartøy med ulike kombinasjoner av fisketillatelser (Kilde: Fiskeridirektoratets databaser)

	15-21 m					21-28 m				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
Ikke-ITQ	123	114	91	81	75	23	19	11	17	13
ITQ	10	7	16	18	20	6	8	13	15	22
Ikke-ITQ + Sild	12	12	15	10	7	41	40	23	22	19
ITQ + Sild	10	7	16	18	20	19	21	35	34	35
Ikke-ITQ + Sild + Makrell	5	2	2	1	1	26	26	22	16	21
ITQ + Sild + Makrell	1	0	2	0	2	4	4	11	11	9

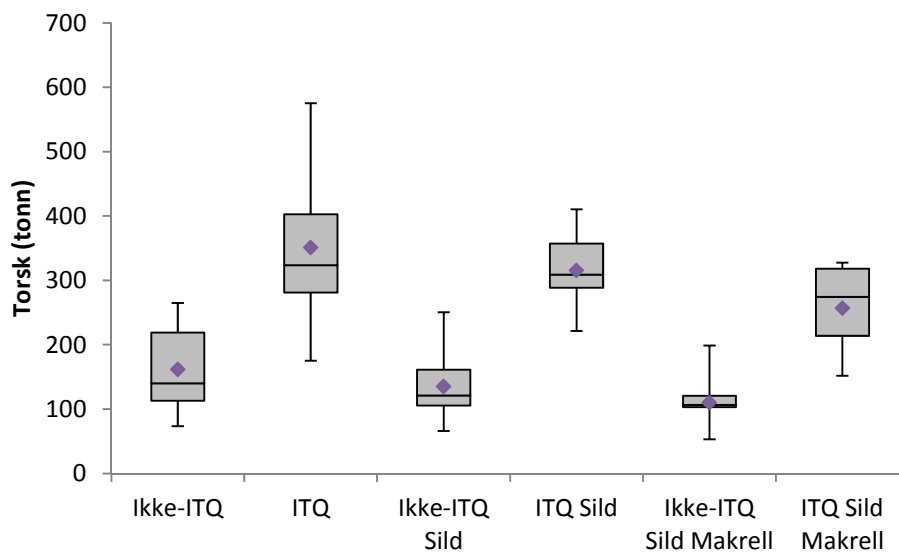
For å illustrere hvordan observasjonene fordeler seg på fartøy med ulike kombinasjoner av fiskekvoter har vi delt inn i ulike grupper. Om fartøyet har tilleggskvoter på mer enn 80 prosent av opprinnelig kvote er de definert som "ITQ", mens fartøy med opptil 0,2 ganger opprinnelig kvote fra ITQ er klassifisert som "ikke-ITQ". For fartøy med NVG-sildekvote i tillegg til torsk er det

definert to nye grupper. Tilsvarende er gjort for fartøy med både sild- og makrellkvote. Antall fartøyobservasjoner per år i de ulike gruppene er vist i Tabell 1. Antall fartøy i "ITQ"-kategoriene øker i perioden vi har studert, mens antall "ikke-ITQ" faller. I flere av kategoriene er det svært få observasjoner, hvilket gjør dem uegnet for sammenligninger.

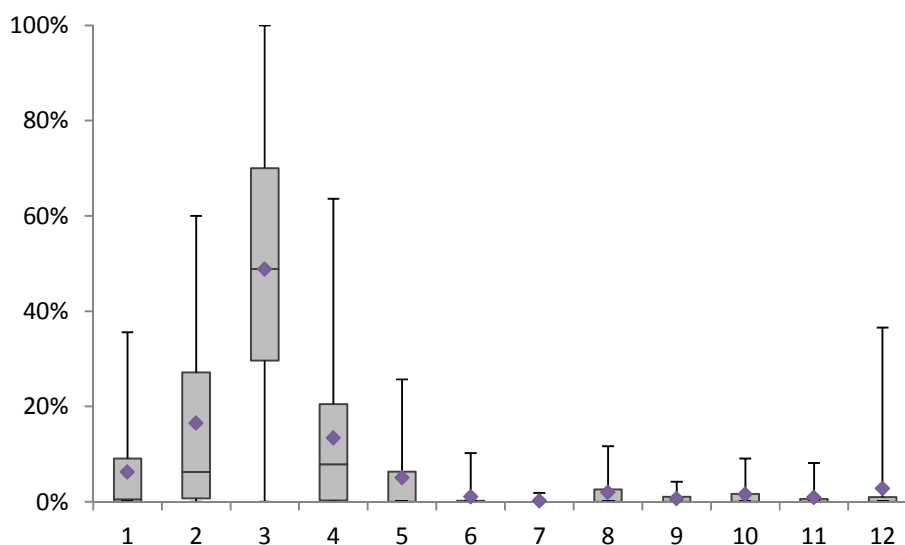
Det er betydelig variasjon mellom fartøyenes fangst av torsk, spesielt mellom gruppene med og uten ITQ. Figur 3 illustrerer landingene av torsk fra gruppene mellom 21 og 28 m lengde i 2006. Gjennomsnittet av landingene av torsk for ITQ-gruppene er om lag det dobbelte av de øvrige. Det er imidlertid også betydelig variasjon innad i de fleste gruppene.

Fartøyene følger i stor grad det generelle bildet med hensyn på fordelingen av landingene over året, og driver dermed et

utpreget sesongfiske. Også her finner vi store forskjeller mellom fartøyene innad i gruppene. Figur 4 illustrerer dette for ikke-ITQ i 2006. Gjennomsnittet viser om lag samme mønster som kystfiskeflåten som helhet, men vi ser at variasjonen mellom individuelle fartøy er betydelig. I mars finner vi eksempelvis fartøy som har landet all og ingen fangst av torsk denne måneden. Andre og tredje kvartil av andelen av årsfangsten tatt i mars strekker seg fra om lag 30 til 70 prosent.



Figur 3 Box-plott over fangst av torsk i 2006 for gruppene mellom 21 og 28 m lengde



Figur 4 Box-plott over andelen torsk landet per måned av et fartøys årlige total – Fartøy mellom 21 og 28 m lengde i gruppen ikke-ITQ i 2006

Resultater

Resultatene fra den lineære regresjonen er vist i Tabell 4. For fartøyene mellom 21 og 28 m lengde forklarte modellen 23 prosent av den observerte variasjonen. En betydelig del av variasjonen mellom fartøyene skyldes altså forhold som ikke er inkludert i modellen. De fleste av de inkluderte forklaringsvariablene ble imidlertid funnet signifikante på høye konfidensnivå.

Et iøynefallende funn er at fartøy hjemmehørende i Finnmark og Troms har betydelig mindre konsentrasjon av torskefisket i mars. Begge gruppene fisker om lag 20 prosentpoeng mindre i mars enn fartøy fra andre fylker. For de tre første årene i analysen er det relativt liten forskjell mellom årene, men både i 2009 og 2010 ble det fisket mindre i toppsesongen. Forklaringen ligger trolig i det at torskesesongen for Troms-fartøyene konsentreres til tidligere deler av året (januar/februar) når torsken er på gytevandring mot Lofoten, eller for Finnmarksfartøyenes del at torsken tas under vårtorskefisket (når torsken beiter på lodda i april/mai) eller på høsten.

Alle de fire kontinuerlige variablene (lengde og kvotefaktor i torsk, sild og makrell) ble funnet sterkt signifikante. Omregnet til elastisiteter gir en 10 prosents økning i ITQ, S og M henholdsvis -1,0, 2,2 og 0,4 prosents endring i andelen landet i mars. Med andre ord viser resultatene at økt kvotefaktor på torsk (ITQ) demper den tidsmessige konsentrasjonen av torskelandingene. Effekten av økt sildekvote er imidlertid sterkere og virker i motsatt retning. Dette bidrar til å konsentrere landingene i toppsesongen, det samme gjør økte makrellkvoter men med noe mindre effekt. For fartøyene mellom 15 og 21 m lengde forklarer modellen noe mindre av variasjonen med en R^2 på 11 prosent. En årsak til det kan være at gruppa består av et større antall fartøy, med større heterogenitet i tilpasningen. Færre av forklaringsvariablene blir funnet signifikante. For fartøyenes geografiske tilhørighet finner vi om lag

samme effekter som for de største kystfartøyene; fartøy fra Finnmark og Troms har et mindre intensivt sesongfiske (her definert som landinger i mars) enn fartøy fra Sør-Norge. I motsetning til de større fartøyene finner vi samme tilbøyelighet blant Nordlandsfartøyene, om enn i noe mindre grad. Vi finner ikke de samme utslagene mellom årene i analysen, og disse estimatene ble ikke funnet statistisk signifikante. Omregnet til elastisiteter viser resultatene imidlertid mindre utslag enn for de større fartøyene. En 10 prosents endring i graden av ITQ for torsk, faktor silde- og makrellkvote gir henholdsvis -0,5, 0,2 og 0,1 prosentpoeng endring i andelen fisket i mars.

Med tanke på artikkelens problemstilling er hovedfunnet at fartøy med ITQ fisker en mindre andel av sine torskefangster i toppsesongen, noe som er i overensstemmelse med hypotesen vår. Dette kan forklares med at fartøyene utnytter kapasiteten sin tilnærmet fullt i høysesongen, og at de ved kvoteøkning må forlenge fiskeperioden. Også den andre hypotesen ser ut til å finne støtte i vårt datamateriale ettersom kvoter for sild og makrell virker i motsatt retning og gir et mer intensivt sesongfiske. Disse resultatene er gyldige for fartøygruppene vi har analysert. Med økt kvote av andre fiskeslag har fartøyene mindre tid tilgjengelig for fiske av torsk, og responderer med å konsentrere torskefisket i perioden med høyest fangstrater.

Tabell 2 viser også resultatene fra t-testene som besvarer forskningsspørsmålene vi fremsatte innledningsvis, sammen med standardavvik (SE) og signifikansnivå. Nullhypotesene er at ITQ (grad av tilleggskvote), S (sildekvote) og M (makrellkvote) er null, mens alternativhypotesen er at disse er forskjellige fra null. Vi velger et 10 prosents signifikansnivå ($\alpha=0,1$). På dette nivået er alle estimatene forskjellige fra null. Dette betyr at det er mindre enn 10 prosent sannsynlighet for at vi feilaktig forkaster nullhypotesen.

Tabell 4 Resultater for modell av andel landinger i mars

Variabel	21-28 m lengde		15-21 m lengde	
	Koeffisient	S.E	Koeffisient	S.E
b ₁	0,81***	0,09	0,55***	0,10
Lengde	-0,01***	0,00	-0,01	0,01
Finnmark	-0,19***	0,04	-0,12***	0,04
Troms	-0,18***	0,04	-0,17***	0,03
Nordland	0,01	0,03	-0,05*	0,03
2007	-0,02	0,03	-0,03	0,02
2008	0,01	0,04	-0,01	0,02
2009	-0,08**	0,04	-0,02	0,03
2010	-0,06*	0,04	-0,03	0,03
ITQ	-0,07***	0,02	-0,07***	0,02
S	0,00***	0,00	0,00**	0,00
M	0,00***	0,00	0,04**	0,01

*) p < 0,1

**) p < 0,05

***) p < 0,01

Diskusjon og implikasjoner

I denne artikkelen har vi undersøkt hvordan omsettelige kvoter (ITQs) påvirker landingsmønsteret gjennom året. Vi har benyttet data fra den norske kystfiskeflåten og en modell som forklarer hvordan fartøyene fordeler fisket mellom toppsesongen (i mars) og resten av året.

Analysen basert på data fra kystfiskeflåten forklarer bare en del av variasjonen i datamaterialet. Fiskernes beslutning om hvordan fiskeinnsatsen skal fordeles over året er kompleks og påvirkes både av tilfeldige forhold og sannsynligvis av andre variabler i tillegg til de inkluderte. Inkluderte variabler kan også tenkes å påvirke utfallet gjennom andre mekanismer. En betydelig del av avvikene forklares trolig av tilfeldige utfall; spesielt er været en betydelig premissgiver for fisket. På vinteren kan det være perioder med dårlig vær som hindrer fiske over flere uker i strekk. De mindre fartøyene er mest utsatt for værhindring, noe som kan forklare modellens reduserte forklaringskraft for de minste fartøyene. Andre viktige forhold med betydelig tilfeldig

innflytelse er fangstbarheten. Denne kan variere mellom områder, tid og fangstredskap og påvirker igjen de minst mobile fartøyene. Variabler som systematisk påvirker fangsten er trolig utelatt fra modellen, på grunn av manglende data og som følge av mangelfull forståelse av beslutningsprosess og fangstfunksjon. Når beslutningstakerne planlegger sin fiskeinnsats tas det også hensyn til forhold vi ikke har data om, og som vanskelig lar seg modellere. Eksempelvis ferie, verkstedsopphold og deltagelse i andre fiskeri. Lønnsomheten i fisket er også sterkt avhengig av lokalkunnskap, individuelle forhold og tilhørighet. Det som oppfattes lønnsomt for enkelte trenger ikke oppfattes slik av andre fiskere fra samme område. For fiskere fra forskjellige områder blir variasjonen forsterket.

Modellen vår antar at tilleggskvoter (ITQ), sildekvote og makrellkvote alle påvirker helningen på regresjonslinjen. Det vil si at størrelsen påvirker den avhengige variabelen. Det kan også tenkes at en eller

flere av disse bare påvirker konstantleddet, slik at det er eksistensen, ikke størrelsen, på eksempelvis sildekvote som påvirker andelen fisket i sesongen.

Datamaterialet baserer seg på innmeldt salg av fangst fra fiskefartøy. De mengde- og tidsmessige forholdene rundt disse er trolig av god kvalitet, selv om det foreligger incentiver til feilrapportering i begge. Informasjonen om tekniske data som lengde og geografisk tilhørighet er det liten grunn til å betvile. Når det gjelder kvoter, kan det være feil i våre data. Kvoteformasjonen er innhentet en gitt dato (1. januar). Etter denne kan fartøyet ha solgt eller kjøpt kvoter og slik endret sin potensielle fangst.

Resultatene viste at tilleggskvoter isolert sett (gjennom ITQ) ga et noe mindre konsentrert fiske i mars for enkeltfartøy. Dette er i tråd med det man skulle forvente fra en rasjonalitetsbetraktning. Et forbehold synes å være dersom struktureringen skjer ved at kvoter/fartøy fra Finnmark og Troms kjøpes av, og konsentreres på, fartøy fra andre deler av landet. Da vil sannsynligvis ikke "sesongforlengelseeffekten" veie opp for spennet i landingsmønsteret som var på disse kvotene i utgangspunktet. Slik strukturering over fylkesgrensene har det imidlertid hittil vært sparsomt med. I utgangspunktet forventet vi at fartøyet ville konsentrere sitt fiske i den mest lønnsomme perioden. På kort sikt vil økt kvote kreve at sesongen utvides i tid, slik at man fortsatt fisker mest i den mest lønnsomme perioden, men fremskynder oppstart eller forsinke avslutning for å få tatt kvoten. Selv om litteraturen rundt fiskernes adferd er rikholdig (van Putten *et al.*, *op.cit.*), har vi ikke funnet andre studier der dette temaet har vært behandlet.

Det andre aspektet vi ønsket å studere var hvordan flere kvoter på samme fartøy påvirket fangstmønsteret i tid. Utgangshypotesen var at dette generelt ville øke alternativkostnadene ved fangst, slik at fartøyene ville finne det formålstjenlig å konsentrere fangsten i toppsesongen. Våre empiriske funn bekrefter dette utgangspunktet. Heller ikke på dette området har vi

funnet andre studier som egner seg for sammenligning med våre resultater.

Analysen tar for seg en periode på fem år. Selv om utskiftning av fartøy jevnlig finner sted, må dette karakteriseres som å være på kort sikt. På lang sikt kan vi dermed få andre tilpasninger. Et fiskefartøy som dobler sin kvote gjennom ITQ vil i de fleste tilfeller være kapasitetsbegrenset i sesongen. Det vil si at det i utgangspunktet utnyttet sin kapasitet, og dermed vil være tvunget til å utvide fiskeperioden for å utnytte kvoten. På lang sikt er også kapasiteten variabel, og eierne kan finne det lønnsomt å investere i nytt fiskefartøy med høyere kapasitet og opprettholde det samme fiskemønsteret som før kvotekjøpet.

Den store variasjonen mellom ulike fiskeri gjør generalisering ut fra en flåtegruppes fiske etter torsk vanskelig. Når litteraturen i tillegg er fraværende, blir det vanskelig å drøfte den eksterne validiteten av våre funn. Men funnene våre styrkes av et resultat som samsvarer med forventningene, for begge lengdegruppene. Det er derfor trolig at man generelt vil finne den samme effekten av en innføring av ITQ-system når det gjelder tidsdimensjonen i landingene på kort sikt, selv om dette gjenstår å etterprøve. Når det gjelder effekten av flere forskjellige kvoter på ett enkelt fartøy fant vi også støtte for vår utgangshypotese og samsvar mellom lengdegruppene. Det synes også her rimelig å forvente tilsvarende retning på effekten i andre fiskerier. Størrelsen på effekten vil imidlertid være avhengig av ulike forhold som er særegne for hvert fiskeri.

De praktiske implikasjonene av våre funn er begrensede, men resultatene bidrar til å kaste lys over en aktuell debatt i norsk fiskeri og dokumentasjon og kvantifisering av forventede effekter i fiskeri hvor ITQ er innført eller vurderes.

I det norske torskefisket er den tidsmessige fordelingen av landingene av stor betydning for foredlingsindustrien. Historisk har myndighetene benyttet mange virkemidler for å dempe sesongsvingningene. Denne studien viser at innføringen av ITQ i

kystflåten isolert sett har virket positivt i forhold til dette målet, selv om dette ikke var et av de uttalte politiske målene da virkemidlet ble innført. For fartøyene i gruppen 21–28 m utgjør tilleggskvoten i gjennomsnitt 64 prosent av basiskvoten. Med

den beregnede elastisiteten, tilsier dette at fisket i mars for disse er redusert med om lag 6,4 prosentpoeng. Konsentrasjonen av pelagiske rettigheter på disse fartøyene kan imidlertid lett motvirke denne effekten og spisse sesongtoppen aggregert sett.

Referanser

- Bjorndal, T., D.E. Lane & A. Weintraub (2004). Operational research models and the management of fisheries and aquaculture: A review. *European Journal of Operational Research*, **156**: 3, pp.533–540.
- Briand, G., T. Heckeley, S.C. Matulich & R.C. Mittelhammer (2004). Managing fishing power: the case of Alaska red king crab (*Paralithodes camtschaticus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **61**: 1, pp. 43–53.
- Dalpadado, P., B. Ellertsen, W. Melle & A. Dommasnes (2000). Food and feeding conditions of Norwegian spring-spawning herring (*Clupea harengus*) through its feeding migrations. *Ices Journal of Marine Science*, **57**: 4, pp. 843–857.
- Dawson, R. (2006). Vertical integration in the post-IFQ halibut fishery. *Marine Policy*, **30**: 4, pp. 341–346.
- Fiskeridirektoratet (2011a). Fiskefartøy og fiskarar, konsesjonar og årlege deltakaradgangar. Bergen-Fiskeridirektoratet.
- Fiskeridirektoratet (2011b). Lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten. Helårsdrevne fiskefartøy i størrelsen 8 meter største lengde og over. År 2010. Bergen: Fiskeridirektoratet.
- Flaaten, O. (1983). The optimal harvesting of a natural resource with seasonal growth. *Canadian Journal of Economics*, **16**: 3, pp. 447–462.
- Fulton, E.A., A.D.M. Smith, D.C. Smith & I.E. van Putten (2011). Human behaviour: the key source of uncertainty in fisheries management. *Fish and Fisheries*, **12**: 1, pp. 2–17.
- Gordon, H.S. (1954). The economic theory of a common property resource - the fishery. *Journal of political economy*, **62**, pp. 124–142.
- Hermansen, O. & B. Dreyer (2010). Challenging spatial and seasonal distribution of fish landings-The experiences from rural community quotas in Norway. *Marine Policy*, **34**: 3, pp. 567–574.
- Hilborn, R. & C. Walters (1992). *Quantitative fisheries, stock assessment: choice, dynamics and uncertainty*. New York: Chapman and Hall.
- Holland, D.S. (2008). Are Fishermen Rational? A Fishing Expedition. *Marine Resource Economics*, **23**: 3, pp. 325–344.
- van Putten, I.E., S. Kulmala, O. Thébaud, N. Dowling, K.G. Hamon, T. Hutton & S. Pascoe (2011). Theories and behavioural drivers underlying fleet dynamics models. *Fish and Fisheries*, **12**: 4.