

Ulovleg omsetnad i fiskeri- og havbruksnæringa

Nils-Arne Ekerhovd
Linda Nøstbakken
Frode Skjeret

SNF



ISBN 978-82-491-0887-9 Trykt versjon
ISBN 978-82-491-0888-6 Elektronisk versjon
ISSN 0803-4036

Forord

Denne rapporten er skrevet på oppdrag av Skatteetaten og Fiskeridirektoratet. Fiskeridirektoratet har levert data. Referansegruppa har bestått av Tove Aasheim, Finn Hov og Anita Kjeilen Steinseide frå Fiskeridirektoratet, og Bjørnar Strøm Larsen frå Skatteetaten. Forfattarane takkar for samarbeidet og konstruktive innspel og diskusjonar undervegs.

Ei takk går òg til Julian Vangen (Norges Råfisklag) og Roald Oen (Norges Sildesalgslag) for opplysningar om minsteprisar.

Bergen, mai 2015.

INNHold

Samandrag

1	Innleiing.....	1
2	Bagrunn: Forvalting og omsetjing i fiskeri- og havbruksnæringa.....	2
2.1	Kvoter.....	2
2.2	Regulering av fyrstehandsomsetnad.....	3
2.3	Oppdrettsnæringa.....	3
3	Spørjeundersøking om regelbrott i fiskeria.....	4
3.1	Datasettet.....	5
3.2	Analyse av skilnadar mellom ulike grupper respondentar.....	10
3.3	Oppsummering.....	12
4	Teori om incentiv for brot på lovar og reguleringar.....	13
4.1	Introduksjon.....	13
4.2	Teorimodell.....	13
4.3	Den globale marknaden.....	14
4.4	Fiskefarty.....	14
4.5	Mottaket.....	15
4.6	Analyse.....	16
4.7	Nedstraumsmarknaden.....	17
4.8	Oppstraumsmarknaden.....	18
4.9	Positiv skuggeverdi på kvoten.....	19
4.9.1	Forhandlingar med mottak A.....	19
4.9.2	Forhandlingar med mottak B.....	20
4.9.3	Bindande minstepris.....	22
4.9.4	Fisk seld gjennom auksjon.....	23
4.10	Empiriske prediksjonar.....	24
5	Empirisk analyse fiskeri.....	25
5.1	Introduksjon.....	25
5.2	Datasett.....	26
5.3	Empirisk modell.....	26
5.4	Variablar som skal forklarast.....	27
5.5	Generelle kontrollvariablar.....	28
5.6	Forklaringsvariablar feilrapportering.....	30
5.7	Forklaringsvariablar forhandlingsmakt.....	30
5.8	Resultat.....	31
5.8.1	Pelagiske fiskeri.....	31
5.8.2	Torskefiske.....	37
5.8.3	Auksjon eller ikkje auksjon.....	41

5.9	Konklusjonar	42
6	Empirisk analyse havbruk.....	43
6.1	Datakjelder	44
6.2	Modelloversikt.....	44
6.3	Empirisk analyse	46
6.3.1	Grunnmodell, del 1: Forbruk og tilvekst.....	46
6.3.2	Grunnmodell, del 2: Dødelegheitsrata og talet på fisk	47
6.3.3	Hypotesetesting.....	48
6.4	Oppsummering	57
7	Samanlikne norsk fiskeeksportdata med utenlandsk import av norsk fisk.....	59
7.1	Samanlikning.....	59
7.2	Oppsummering	61
8	Konklusjonar	61
	Referanser	64

Samandrag

Samfunns- og næringslivsforskning (SNF) AS har fått i oppdrag av Skatteetaten og Fiskeridirektoratet å undersøke utbreiinga og omfanget av under- og feilrapportering av fangstar i fiskeria og under- og feilrapporteringa av produksjon og omsetnad i lakseoppdrettsnæringa, samt kva som kjenneteiknar dei som driv med denne type aktivitet. Me har gjennomført både teoretiske og empiriske analyser av åtfærdinga til aktørar i fiskeri- og havbruksnæringa som kastar lys over incentiva for under- og feilrapportering og som gir indikasjonar på under kva tilhøve ein kan forvente slik åtfærd.

Me starta med å presentere resultat frå ei spørjeundersøking som vart gjort blant norske fiskarar våren 2014. Her fann me at respondentane sin alder, lønnsnivå, utdanningsnivå og type fiskeri ein deltek i signifikant påverkar om dei synest ulike regelbrot kan rettferdiggjerast. På spørsmål om respondenten ser på seg sjølv som meir lovlydig enn gjennomsnittet, fann me signifikante skilnadar i svarea ut frå kva region personen kjem frå og om han er inne på eigarsida i fiskeriet. Spørjeundersøkinga viste også at fiskarane held seg til lovar og reglar hovudsakleg fordi «lovar og reglar skal følgjast» og at dei legg uventa stor vekt på omsynet til bestandsutvikling og framtidige inntekter når dei vel å følgje reglane. Svært få av respondentane svara at frykt for formell straff er hovudgrunnen til at dei ikkje bryt reglane eller ikkje bryt reglane meir enn dei faktisk gjer.

I neste del av rapporten la me fram ein teoretisk analyse som danna grunnlag for vår empiriske analyse av feilrapportering på sluttsetlar ved levering av fisk. I den empiriske analysen brukte me eit stort og detaljert datasett som inneheld sluttsetlar for alle leveringar av fisk gjort av ein stor del av dei norske fiskefartya i både silde- og torskefiskeria. Analysen viste at det truleg føregår juks med minsteprisar og kvotar – fyrstnemnde særleg når marknadsprisen nærmar seg minsteprisen og sistnemnde særleg når fartyet sin kvote byrjar å nærme seg oppfiska. Me analyserte også korleis forhandlingsmakta til fiskar (seljar) og fiskekjøpar (mottak) påverka handelen som ført på sluttsettelen. I tråd med dei teoretiske prediksjonane finn me at til større relativ forhandlingsmakt ein fiskar har, til høgare var rapportert verdi på landa fangst. For fiskekjøpar er det motsett; dess større forhandlingsmakt fiskemottaket har, dess lågare var rapportert verdi på landa fangst. Desse samanhengane er diskuterte i teoridelen, og resultatane av den empiriske analysen underbyggjer dei teoretiske resultatane.

Vidare har me gjennomført ei tilsvarande analyse for lakseoppdrettsnæringa der me testa ulike hypotesar om mogleg feilrapportering i havbruksnæringa. Me finn ingen skilnadar i rapporterte tal ut frå kva landsdel lokaliteten ligg i eller storleiken på selskapet som driv det. Me finn heller ikkje teikn til avvik rundt årsskiftet. Me finn derimot teikn som kan tyde på underreportering av biomasse i månadane når selskapa si samla biomasse ligg nærast MTB-grensa. Resultatane våre kan tyde på at oppdrettselskapa rapporterer lågare tilvekst for den største fisken (>2kg) i dei månadane av året når selskapa si samla biomasse ligg nærast MTB-grensa (oktober og november). Me finn også at rapportert fôrforbruk i desse månadane er høgare enn i andre månadar. Ei forklaring på dette kan vere at rapportert biomasse er relativt mindre enn for andre månadar, alt anna likt. Sidan heile biomassen bestemmer fôrforbruket, og ikkje berre rapportert biomasse, vil ei eventuell underreportering eller nedjustering av tilvekst (biomasse) stemme overeins med relativt høgt fôrforbruk. Til slutt finn me at selskapa registrerar tap av fleire fisk, men ikkje høgare dødelegheit, i oktober og november enn elles i året.

På eit meir overordna nivå sit me att med to konklusjonar. For det fyrste er me overraska over kor detaljerte data som vert samla inn frå havbruks- og fiskerinæringa, utan at dette vert samla saman og analysert med tanke på mogleg feilrapportering og skatte- og avgiftsunndraging. Me vil difor tilrå at ein vurderar å samle dei ulike data som finst i forskjellige delar av regulerings- og handhevingssystemet (fiskeri, skatt, toll, mattilsyn, m.fl.), med mål om å kunne følgje fisken frå fiskefelt via mottak til eksport. Ved også å samordne rutinane for føring av fiskerirelatert eksport- og importstatistikk med handelspartnarane våre, vil ein kunne følgje fisken endå lenger. Dess betre oversikt ein har, dess lettare vil det verte å setje datamateriale i system og analysere det (gjerne kontinuerleg), og til enklare vil ein kunne avsløre eventuell feilrapportering i ulike ledd.

Den andre konklusjonen gjeld bruken av minsteprisordninga. Resultata våre viser nemleg at dess meir minsteprisen bind, til lågare vert rapportert kvantum og kvalitet, noko som tydar på underrapportering for å omgå minsteprisen. Ved å underrapportere kvalitet vil ein lågare minstepris gjelde, noko som gjer at ein endar opp med ein reell pris som ligg under minstepris. Minsteprisen kan difor gi sterke incentiv for feilrapportering av fangstar, noko som har minst to kostnader for samfunnet: det kan medføre skatte- og avgiftsunndraging og det har konsekvensar for bestandsutviklinga og reduserar kvaliteten av landingsdata for bruk i ressursforvaltinga. Dagens minsteprisordning er dermed ikkje eit godt vern for dei minste aktørane, etter som dei på grunn av sin svake forhandlingsposisjon lettare vil kunne verte pressa til å akseptere feilrapportering på sluttsettelen for å omgå minsteprisen, samstundes som det medfører betydelege kostnader for samfunnet.

1 Innleiing

Samfunns- og næringslivsforskning (SNF) AS har fått i oppdrag av Skatteetaten og Fiskeridirektoratet å undersøke utbreiinga og omfanget av under- og feilrapportering av fangstar i fiskeria og under- og feilrapporteringa av produksjon og omsetnad i lakseoppdrettsnæringa, samt kva som kjenneteiknar dei som driv med denne type aktivitet. Me har gjennomført både teoretiske og empiriske analyser av åtferda til aktørar i fiskeri- og havbruksnæringa som kastar lys over incentiva for under- og feilrapportering og som gir indikasjonar på under kva tilhøve ein kan forvente slik åtferd.

Som eit ledd i den empiriske analysen av åtferda til fiskarane har me nytta ein spørjeundersøking som var del av eit større prosjekt (REPIN) finansiert av Noregs Forskingsråd (NFR) der målet er å undersøkje ulike preferansar blant fiskarar og andre i Noreg som er vanskelege eller umogleg å måle basert på tilgjengeleg statistisk datamateriale, som blant anna Fiskeridirektoratet sine lønsemdsundersøkingar.

Me har utvikla ein økonomisk modell av landing av fangstar med fokus på interaksjonen mellom fiskar (seljar) og fiskekjøpar. Med utgangspunkt i modellen gjer me så ei teoretisk analyse av kva incentiv aktørane i fiskeria har for å bryte lovar og reguleringar på ulike nivå i verdikjeda for fisk. Me har òg analysert kva som skjer med incentiva på seljar- og kjøparsida når minstepris nærmar seg marknadsprisen på fisk eller når fisken vert seld ved auksjon. Denne typen analyse vil kunne gi oss ytterlegare kunnskap om omfanget av lovbrott i ulike situasjonar, kva type kontroll- og reguleringsverkemiddel som er mest effektive, og korleis eventuelle endringar i organiseringa av fangstomsetnad kan redusere incentiva for, og omfang av ulike lovbrott.

SNF har gjennomført ei empiriske analyse av landingsdata frå Fiskeridirektoratet sine sluttsetlar, som mellom anna inneheld informasjon om farty, fiskeslag, kvantum landa, fangstverdi, kvar fisken er fanga, kvar fisken er levert (kjøpar) og bruksområde. Saman med den teoretiske analysen har dette gjort oss i stand til å analysere åtferd på tvers av farty og over tid.

Vidare har me gjennomført ei tilsvarande analyse for lakseoppdrettsnæringa. Her har me satt opp og kalibrert ein produksjonsmodell på lokalitetsnivå, som vert nytta til å samanlikne rapportert produksjon (månadsdata frå Fiskeridirektoratet) med produksjonsnivå predikert av modellen vår. Me har også gjennomført empirisk analyse der me samanliknar på tvers av bedrifter eller lokalitetar og over tid for å identifisere eventuelle avvik. Her er det særleg relevant å sjå på åtferd når produksjonsvolum nærmar seg grensa for maksimal tillate biomasse (MTB) og incentiva for rapportering på bedriftsnivå.

Ei anna analyse me har gjennomført er å samanlikne norsk eksportstatistikk for fiske og fiskeprodukt med utanlandske importstatistikkar for dei same storleikane. Me ser til dømes nærare på artane torsk, sild, makrell og laks, som alle er viktige eksportvarer. Me samanliknar eksportert kvantum ut av Noreg med importert kvantum til EU, med spesielt fokus på Storbritannia. Tanken var at analysen skulle gi indikasjonar på kva artar som vert feilrapporterte (over- eller underrapportering), og kva dette betyr for skatte- og avgiftsrapporteringa. Det viste seg at rapportert kvantum er basert på deklart kvantum oppgitt av eksportøren og me har difor ikkje vore i stand til å stadfeste om slik feilrapportering førekjem.

Fiskeri- og havbruksnæringa skapar store samfunnsøkonomiske verdiar, og eventuell feil- og underrapportering av fanga eller produsert kvanta og verdi vil medføre store samfunnsøkonomiske tap i form av tap i framtidig tilvekst i fiskeria, forverra miljøtilhøve og inntektstap som følgje av unndraging av skattar og avgifter. Fiskeria er ein fellesressurs, og på grunn av at ikkje-regulerte einskildaktørar i sum har incentiv til å fiske for mykje vert dei norske fiskeria regulert gjennom kvoteordningar. Fiskarar og mottaksanlegg kan i visse situasjonar ha incentiv til å underrapportere fangstane levert. Dette gjer det vanskeleg å forvalte fellesressursar som fiskeri. Feilrapportering av fangst har difor ein samfunnsøkonomisk kostnad som går på effektiviteten og kostnadane ved forvaltning av ressursane.

Vidare kan underrapportering av fangst og oppdrettsproduksjon ha negativ effekt på den offentlege skatte- og avgiftsinngangen. Når verdien av fangst og produksjon rapportert til styresmaktene er lågare enn det den faktisk er, blir også skatte- og avgiftsgrunnlaget mindre. Dette gir ein annan type samfunnsøkonomisk kostnad. Om skattegrunnlaget hadde vore korrekt fastsett, kunne ein redusert skattane i andre områder av økonomien. I tillegg blir skattar og avgifter i seg sjølv sett på som vridande, og skapar på dette viset ein samfunnsøkonomisk kostnad. NOU (2012:16) omtalar denne type samfunnsøkonomisk kostnad, og med bakgrunn i overnemnte NOU, føreskriv Finansdepartementet (2014) at det skal leggest eit påslag på 20 % på aktivitetar som medfører auka skattlegging.

Aktørane innan fiskeri- og havbruksnæringa kan ha økonomiske incentiv til å rapportere for låg fangst eller og/eller for låg verdi. Innan økonomisk teori analyserast insentiva for å gjere noko kriminelt med bakgrunn i forventa gevinst og forvent kostnad ved aktiviteten. I dei empiriske analysane ser vi på korleis ulike forklaringsvariablar påverkar sannsynlegheita for å observere uvanlege observasjonar når det gjeld landa eller produsert kvantum og verdien av dette. Me nyttar ikkje data som plukkar opp forventa kostnad ved å gjennomføre kriminelle handlingar i sjømatnæringane.

2 Bakgrunn: Forvaltning og omsetjing i fiskeri- og havbruksnæringa

I dag er forvaltninga av fiskeri- og akvakultur-næringane organisert under Nærings- og fiskeridepartementet. Nærings- og fiskeridepartementet har gitt Fiskeridirektoratet i oppgåve både å stå for tilsyn og forvaltning av næringane. Fiskeridirektoratet gir råd og utarbeidar framlegg til reguleringar, Fiskeridirektoratet står òg for kontroll av om dei ulike aktørane på sjø og land overheld gjeldande reguleringar og kvoter. Forvaltingsoppgåver knyta til matvaretryggleik er lagt til Mattilsynet.

2.1 Kvoter

Noreg kontrollerar store og produktive havområder. I dag er den kommersielle haustinga av marine ressursar i stor grad retta mot dei tradisjonelt viktigaste konsumfiskeria. Dei viktigaste fiskeria i dag er fiske på nordaustarktisk sei, torsk og hyse, norsk vårgytande sild, nordsjøisild, makrell, lodde, kolmule og reker. Det vert fiska ei rekke botnfisk som uer, kveite, raudspette, brosme og lange. Tobis og augepål er viktige råstoffarter til fiskefôr i havbruksnæringa. I tillegg går det føre seg viktig hausting på sel og kval.

Totalkvotene vert sett for heile fiskeriet med bakgrunn i bestandsvurderingar og miljømålsetjingar, jf. havressurslova. Etterkvart som det er innført totalkvoter i dei ulike fiskeria, har styresmaktene òg følgt opp med kvoter knyta til dei einskilde fartya. Dette har gjort styresmaktene i stand til å styrke driftsgrunnlaget for fiskefartya gjennom kondemneringsordningar (uttak av fiskefarty frå aktivt fiske), og

gjennom strukturtiltak (mogeleg å samle fleire kvoter på eit farty). Talet på kvoter det er maksimalt tillate å ha på eit farty er bestemt av styresmaktene. Norske styresmakter har ein klar ambisjon om at kvotene skal fastsetjast i samsvar med alle desse omsyna, og at fisket skal gjennomførast på ein måte som gjer at ein ikkje tar ut meir fisk enn det som er fastsatt gjennom kvotene.

2.2 Regulering av fyrstehandsomsetnad

Sjølve handelen med fisk er regulert med ei eiga særlov, Lov om fyrstehandsomsetjing av viltlevande marine ressursar (fiskesalslagslova). Fiskesalslagslova, gjeldande frå 1.1.2014, fastset at all fisk omsett på fyrste hand (frå fiskar til neste lekk, vanlegvis eit industrianlegg) skal omsetjast gjennom, eller med godkjenning av eit fiskareigd fiskesalslag. I dag er det seks fiskesalslag som forvaltar denne omsetjingsretten. Eineretten omfattar rett til å bestemme korleis omsetjinga skal gå føre seg, fastsetjing av minsteprisar, oppgjersreglar og salsvilkår som er bindande for både kjøpar og seljar av fisk på fyrste hand. Det er forbode å omsetje til lågare pris enn den fastsette minsteprisen. Er kvaliteten likevel for låg til å fortene full pris kan prisen, etter nærare føresegnar fastsatt av fiskesalslaga, reduserast.

Fem av salslaga, med Noregs Råfisklag som det største, tek seg av omsetjinga av kvitfisk, skaldyr, blautdyr og småkval. Langs Norskekysten frå grensa mot Russland i nordaust har salslaga geografisk ansvar i følgjande rekkefølge; Noregs Råfisklag (Noregs Råfisklags distrikt strekk seg frå og med Finnmark til og med Nordmøre. Råfisklaget har hovudkontor i Tromsø og regionkontor i Svolvær og Kristiansund.), Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag, Vest-Noregs Fiskesalslag, Rogaland Fiskesalslag og Skagerakfisk. Omsetjinga av pelagiske fiskearter (sild, makrell, lodde mv.) er samla under det landsdekkande Noregs Sildesalslag. Omsetnaden av pelagisk fisk går i all hovudsak føre seg via elektronisk auksjon. Elles tilbyr fiskesalslaga fiskarane fleire tenester når fisken skal seljast.¹

2.3 Oppdrettsnæringa

Oppdrettsfisk er ikkje omfatta av fiskesalslagslova. Det er ingen særskilte reglar om minsteprisar og omsetnaden i denne næringa, til skilnad frå dei andre norske primærnæringane (fiskeri og landbruk). Oppdrettsnæringa er likevel underlagt reglar om maksimal tillate biomasse (MTB), som set grenser for kor mykje fisk det til ei kvar tid er lov å ha i merdane. For laks og regnbogeare i sjø kan ein ha 780 tonn per løyve, 900 tonn i Troms og Finnmark.

Kor mange løyver ein oppdrettar kan knytte til den einskilde lokalitet vert fastsett etter ei vurdering av blant anna miljøtilhøva og omsynet til fiskehelse og dyrevelferd. For oppdrett av fisk krev Fiskeridirektoratet månadleg rapportering frå oppdrettar, rapportar som kontrollerast i ettertid. Dersom

¹ Direkte avtaler med fiskekjøpar, auksjon av fangsten på internett, sjølvtilvirking av fangst og langsiktig avtale med fiskekjøpar. Ved sal av fangsten ved å levere direkte til godkjent kjøpar garanterar fiskesalslaget for oppgjer for fangsten og sikrar ein minstepris når sluttsetel er skriven. Leveranse og pris avtalast med kjøpar. På auksjon vert det seld og kjøpt ombordfrosen fisk som vert levert til nøytralt fryselager. Fangsten blir vegd inn, kontrollert, delt opp i pakkar og deretter seld til godkjente kjøperar i Noreg. Sjølvtilvirkarar må vere godkjent av Mattilsynet. Ved sjølvtilvirking Fiskar skriv og sender fiskar sjølv inn landingssetel med levert kvantum. Kjøpar kan, når ikkje anna er bestemt, ta i mot marine ressursar etter direkte avtale med vedkommande fiskar når mottaket går føre seg etter fiskesalslagas alminnelege salsvilkår, jf. fiskesalslagslova § 10.

ein har brote regelverket vil Fiskeridirektoratets regionkontor setje i verk naudsynte reaksjonar. For høg biomasse på løyver og lokalitetar kan føre til at oppdrettar blir i lagt eit lovbrotsgebyr.

3 Spørjeundersøking om regelbrott i fiskeria

I 2014 gjennomførte ei gruppe forskarar frå NHH/SNF og Universitetet i Oslo ei større spørjeundersøking retta mot fiskarar og ei kontrollgruppe beståande av eit tilfeldig utval nordmenn frå same områder som fiskarutvalet. Spørjeundersøkinga var del av eit større prosjekt (REPIN) finansiert av Noregs Forskringsråd (NFR) der målet er å undersøkje ulike preferansar blant fiskarar og andre i Noreg som er vanskelege eller umogleg å måle basert på tilgjengeleg statistisk datamateriale, som blant anna Fiskeridirektoratet sine lønsemdsundersøkingar. Spørjeundersøkinga omfatta eit webbaseret eksperiment der deltakarane kunne vinne pengepremiar, og som var meint å blant anna måle deltakarane sine risikopreferansar, grad av tapsaversjon og tidspreferanserater. I tillegg vart alle deltakarane bedt om å svare på ein del spørsmål, medan dei som identifiserte seg som noverande eller tidlegare fiskarar også fekk eit sett fiskerispesifikke spørsmål, inkludert eit sett spørsmål om regelbrott. I denne delen av rapporten vil me presentere resultatata frå spørjeundersøkinga sin del om regelbrott i dei norske fiskeria.

Våren 2014 vart det sendt ut brev med invitasjon om å delta i spørjeundersøkinga til 4850 personar frå Fiskarmanntalet Blad B. Sidan det er relativt få store farty og relativt mange små farty, vart alle eigarar av store farty inviterte til å delta, medan relativt færre vart inviterte frå grupper med fleire og mindre farty (inkl. personar utan eige farty/fangstrettar). Ein relativt stor del av dei 4850 breva kom i retur på grunn av ukjent adresse/mottakar. Dette skuldast i følgje Fiskeridirektoratet hovudsakleg at adresselister i Fiskarmanntalet på det aktuelle tidspunktet endå ikkje var heilt oppdatert etter innføring av nye gatenamn og nummer i ei rekkje kommunar. Då spørjeundersøkinga vart avslutta hadde 253 tidlegare eller noverande fiskarar fullført undersøkinga, det vil seie vel 5 % av dei inviterte fiskarane. Responsrata er likevel noko høgare enn 5 % om me tek omsyn til brev som kom i retur.

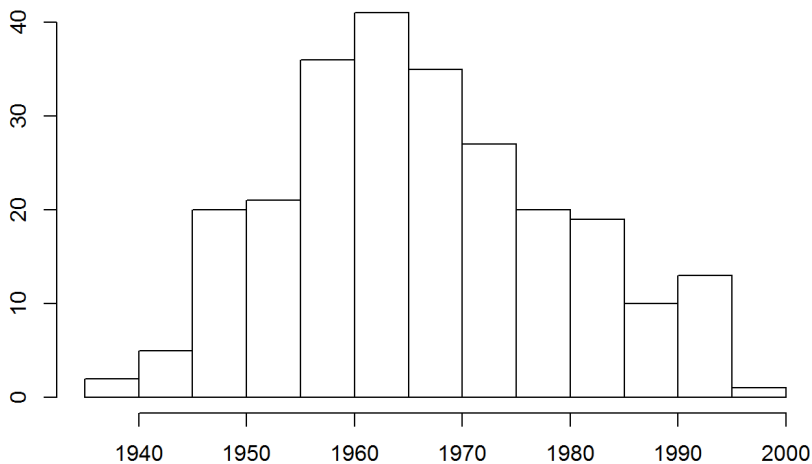
3.1 Datasettet

Datasettet representerar både små og store aktørar langs heile Norskekysten (sjå Figur 1). Den geografiske fordelinga er som følgjer: 49 % er frå Nord-Noreg, 4 % frå Trøndelagsfylka, 42 % frå Vestlandet, 3 % frå Sørlandet og 2 % av respondentane er frå Austlandet. Vidare rapporterte 164 av dei 253 respondentane at dei eig eller har eigd farty/fangstrettigheitar. Berre fire av respondentane i fiskargruppa, eller 1,6 %, er kvinner. Dette høyrer kanskje lite ut, men er likevel representativt i forhold til talet på kvinner i Fiskarmanntalet.

Figur 2 viser aldersfordelinga blant fiskarrespondentane i datasettet. Som figuren viser, er flest respondentar fødde på 1960-talet. Men også i forhold til aldersfordeling dekkjar datasettet alle grupper frå dei fødde på 1930-talet til og med 1990-talet.



Figur 1. Fiskarrespondentar.



Figur 2. Aldersfordeling blant fiskarrespondentane (fødselsår).

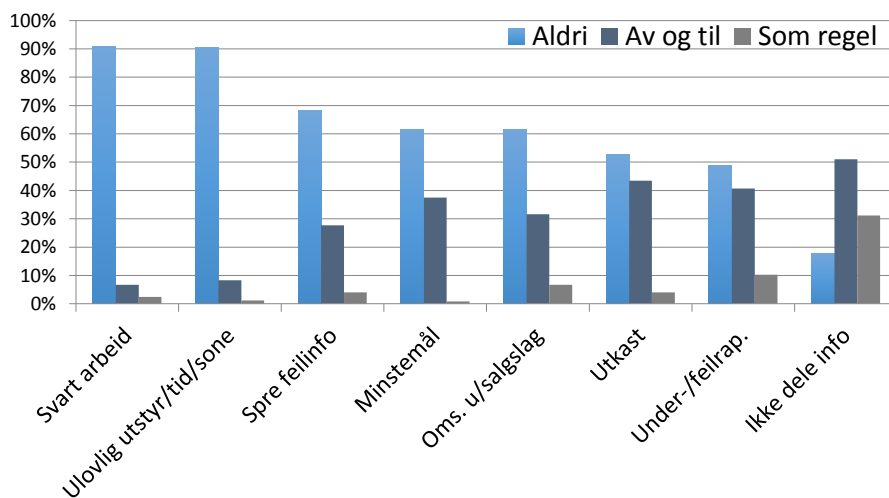
For ei rekkje formelle og uformelle regelbrot måtte deltakarane svare på tre typar spørsmål: (1) Kan handlinga rettferdigjerast? (2) Kva er hovudgrunnen til at du ikkje gjer (meir av) dette? (3) Korleis kjem

du og eventuelt dei du fiskar saman med ut samanlikna med gjennomsnittet? Dei aktuelle regelbrota respondentane vart bedne om å vurdere er:

- Utkast av fisk
- Under- eller feilrapportere fangst (kvantum, art)
- Omsetjing av fangst utanfor salslag
- Bruka ulovleg fangstutstyr (f.eks. maskevidde), fiske utanfor sesong eller tillatne fangstsoner
- Ta fisk under minstemål
- Tilsetje eller tilby svart arbeidskraft
- Ikkje dele verdfull informasjon om fiske, fangstfelt osv. med andre fiskarar
- Spreie feilinformasjon til andre fiskarar

Medan handling (a) til og med (f) involverer brot på formelle lovar og reglar, og dermed medfører risiko for ein formell straffereaksjon, inneber handling (g) og (h) ikkje eit formelt regelbrot. Desse representerar heller eventuelle uformelle reglar blant fiskarane.

Figur 3 viser kva respondentane svara på spørsmålet om dei ulike handlingane kan rettferdiggjera. Dei aller fleste (over 90 %) er samde om at både svart arbeid og brot på reglar om fangstutstyr, -sesong og -sone (jamfør alternativ f og d i lista ovanfor) aldri kan rettferdiggjera. Mellom 60 % og 70 % svarar at det å spreie feilinformasjon, ta fisk under minstemål og omsetnad utanom salslag aldri kan rettferdiggjera, medan rundt 30 % av respondentane meiner at dette av og til kan rettferdiggjera. For utkast og under-/ feilrapportering av fangst svarar om lag halvparten at dette aldri kan rettferdiggjera, medan vel 40 % meiner dette av og til kan rettferdiggjera. Fiskarane ser minst alvorleg på å halde tilbake verdifull informasjon frå andre fiskarar – dette meiner over 80 % at av og til eller som regel kan rettferdiggjera.



Figur 3. Spørsmål: Kan handlinga rettferdiggjera?

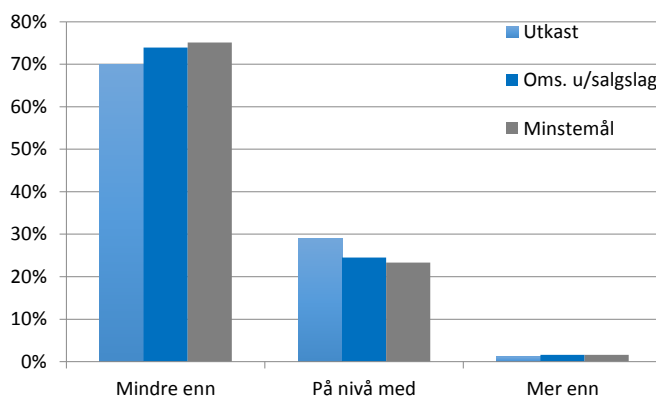
På spørsmål om kvifor ein følgjer reglar, eller ikkje bryt dei oftare enn ein gjer, måtte respondentane rangere dei tre viktigaste grunnane frå ei liste med følgjande alternativ: (a) frykt for straff om eg vert tatt for regelbrott, (b) lovar og reglar skal følgjast, (c) det vil ha negative følgjer for bestandsutvikling og inntekt på lang sikt, (d) det er urettferdig i forhold til dei andre, (e) det går ut over ryktet mitt overfor andre fiskarar, (f) anna.

Tabell 1. Kvifor følgje formelle reglar?

	Frykt for formell straff	Lovar og reglar skal følgjast	Bestandsutv. og framtidige inntekter	Urettferdig ift andre	Rykte ift andre fiskarar	Anna
Svart arbeid	11,9 %	63,6 %	2,4 %	10,3 %	4,3 %	7,5 %
Ulovlig utstyr/tid/soner	10,3 %	51,4 %	27,3 %	4,3 %	4,0 %	2,8 %
Oms. u/salgslag	11,1 %	50,2 %	16,2 %	9,5 %	2,4 %	10,7 %
Under-/feilrap.	13,8 %	47,8 %	23,3 %	2,8 %	4,0 %	8,3 %
Minstemål	5,1 %	38,3 %	48,6 %	0,4 %	2,4 %	5,1 %
Utkast	6,3 %	34,8 %	47,8 %	1,6 %	3,2 %	6,3 %
Gjennomsnitt	9,8 %	47,7 %	27,6 %	4,8 %	3,4 %	6,8 %

Tabell 1 viser kor mange prosent av respondentane som har oppgitt ulike alternativ som hovudgrunn for at dei ikkje gjer (meir av) ei handling for dei formelle regelbrota. Merk at Tabell 1 berre seier kva fiskarane ser på som viktigaste faktor for å følgje formelle lovar og reglar, ikkje kor mykje viktigare eller mindre viktige dei ulike faktorane er i forhold til kvarandre. Som tabellen viser ser dei fleste fiskarane på norma om at lovar og reglar skal følgjast som viktigaste grunn til å følgje reglane. Unntaket er brot på reglane om minstemål og utkast, der fiskarane er endå meir opptekne av effektane dette vil ha på bestandsutviklinga. Bestands- og inntektsutvikling er også ein viktig grunn for at fiskarane ikkje bryt reglane om utstyr/tid/soner og for å ikkje under- eller feilrapportere fangst. Frå eit samfunnsøkonomisk perspektiv er det interessant at fiskarane legg så stor vekt på bestandsutvikling. I økonomiske modellar føreset ein ofte at når den einskilde aktør sine handlingar berre har marginal innverknad på bestanden, samstundes som denne aktøren får heile nytten av eigne fangstar, så vil han ikkje leggje vekt på korleis eigne fangstar eventuelt påverkar bestandsutviklinga. I slike modellar er det difor summen av alle marginale aktørar sine handlingar som skadar bestanden, heller enn den einskilde aktørs handlingar. I motsetnad til i slike teoretiske modellar kan resultatane frå spørjeundersøkinga tyde på at fiskarane legg betydeleg vekt på bestandsutvikling og forholdet mellom eigne handlingar og denne.

Eit anna interessant funn i Tabell 1 er kor lita vekt fiskarane synest å leggje på frykta for formell straff. Berre rundt 10 % rapporterer dette som hovudgrunnen for at dei ikkje bryt lovar og reglar. Den uformelle norma om at lovar og reglar skal følgjast er ei mykje viktigare drivkraft. Dette er i tråd med funn frå tidlegare forskning på regelbrot i fiskeri, inkludert Gezelius (2002) sin intervjustudie av eit norsk fiskeri, som viser at normer spelar ei viktig rolle. Denne litteraturen har også vist korleis slike normer kan forsterke effekten av lovar og reglar dersom folk generelt støttar reglane, medan normene kan bryte saman dersom reglane ikkje stemmer overeins med folk sine oppfatningar om korleis ting bør vere. Sidan norma om at lovar og reglar skal følgje er ein viktig grunn til at fiskarane ikkje gjer fleire regelbrott, er det viktig å passe på at fiskarane støttar og ser regelverket som hensiktsmessig.



Figur 4. Lovlydnad relativt til gjennomsnittet.

Det siste spørsmålet respondentane vart bedne om å ta stilling til var korleis dei kjem ut i forhold til gjennomsnittsfiskaren når det gjeld utkast, omsetnad utanom salslag og brot på minstemålsreglane. Som resultat i Figur 4 viser, meiner dei aller fleste (over 70 %) at dei bryt desse lovene og reglane mindre enn gjennomsnittet. Medan det er kjent frå tidlegare studiar at menneske har ein tendens til å vurdere seg sjølve til å vere litt for gode (her: betre enn gjennomsnittet), er det ikkje umogleg at respondentane har svara korrekt på dette spørsmålet. Hugs at respondentane representerar det vesle mindretalet som tok seg tid til å svare på spørjeundersøkinga, noko som kan vere eit signal på at dei tenkjer meir på fellesskapet og å «gjere det rette» enn den gjennomsnittlege fiskaren.

Før me analyserar og prøver å forklare skilnadane i haldningar til regelbrott mellom ulike respondentar, vil me sjå på korrelasjonen mellom ulike karakteristika ved respondentane som utdanning, inntektsnivå, type fiskeri og region. Me definerar tre regionar: *Nord* som består av dei nord-norske fylka frå Nordland og nordover, *Vest* som består av Vestland fylka og Midt-Noreg frå Rogaland i sør til og med Trøndelagsfylka i nord og *Sør* som består av kystfylka på Sør- og Austlandet.

Me startar med å presentere inntektsfordeling og utdanningsnivå etter region i Tabell 2 og Tabell 3. Som Tabell 2 stadfestar, er det rapporterte inntektsnivået blant fiskarane lågast i nord og høgast i vest. I alle regionar ligg likevel medianinntekta i intervallet 0,5 til 1 million kroner. Skilnadane i utdanningsnivå er noko mindre enn skilnadane i inntekt, men også her finn me at respondentar i nord har lågast

utdanningsnivå, medan den gjennomsnittlege respondenten i region vest har høgast utdanning. Vidare viser datamaterialet at inntekta til respondentane aukar med utdanningsnivået.

Tabell 2. Inntektsfordeling etter region.

Inntekt (kr)	Nord	Sør	Vest
0-200k	8,1 %	15,4 %	6,8 %
200k-500k	41,5 %	7,7 %	23,9 %
500k-1M	47,2 %	76,9 %	56,4 %
1M+	3,3 %	0,0 %	12,8 %

Utdanningsnivået varierer ikkje berre etter region som vist i Tabell 3, men også etter respondentane sin alder. Medan 10 %, 28 % og 41 % av dei i aldersgruppene under 40, 40-55 og over 55, respektivt, berre har grunnskule, er tilsvarende tal for dei som har høgare utdanning 42 %, 29 % og 34 %. Tala viser dermed at nesten halvparten av dei yngste fiskarane har høgare utdanning, medan få berre har fullført grunnskule. Blant dei eldste respondentane har derimot nesten halvparten berre grunnskule, men det er også ein stor andel som har høgare utdanning også i denne aldersgruppa.

Tabell 3. Utdanningsnivå blant fiskarane etter region.

Utdanningsnivå	Nord	Sør	Vest
Grunnskole	33,3 %	15,4 %	21,6 %
Vidaregåande utdanning	39,8 %	46,2 %	37,1 %
Høgare utdanning, lågare grad (inntil treårig)	16,3 %	38,5 %	29,3 %
Høgare utdanning, høgare grad (over treårig)	10,6 %	0,0 %	12,1 %

Tabell 4 viser fordeling av respondentar på type fiskeri per region. Merk at tala i tabellen er basert på eit utval av respondentane som både eig farty og eventuelt fangstrettar og har investert eller seld seg ned i perioden 2008-2013. Merk at me berre har ei handfull respondentar i region Sør som oppfyller desse kriteria og som dermed har svara på spørsmåla om type fiskeri. Merk at i fiskardatasettet er 94 av 123 respondentar (76 %) i nord inne på eigarsida, 12 av 13 respondentar i sør eig farty og/eller fangstrettigheitar (92 %), medan det tilsvarende talet for vest er 59 av 117 respondentar (50 %).

Tabell 4. Regionvis fordeling på type fiskeri og hav-/kystflåte.

	Nord	Sør	Vest
Pelagisk	5,0 %	0,0 %	18,4 %
Botnfiskeri	71,7 %	83,3 %	50,0 %
Både pelagisk og botnfiskeri	23,3 %	16,7 %	31,6 %
Hav	3,4 %	80,0 %	7,9 %
Kyst	94,8 %	20,0 %	78,9 %
Både hav og kyst	1,7 %	0,0 %	13,2 %

Som Tabell 4 viser representerar majoriteten av desse respondentane botnfiskeria. I nord svarar berre 5 % at dei berre opererar i pelagiske fiskeri, medan det tilsvarande talet for vest, som har flest pelagiske fiskarar, er 18 %. Det er fleire som deltek både i pelagiske fiskeri og botnfiskeri, medan andelen som berre deltek i botnfiskeri er størst i nord og sør. Fordeling på kyst/hav varierar også noko etter region. I nord tilhøyrer dei aller fleste respondentane kystflåten (95 %), medan det tilsvarande talet for region Vest er 79 %. Den høgare andelen respondentar frå havflåten er ei mogleg forklaring på kvifor gjennomsnittsrespondenten i vest har høgare inntekt enn gjennomsnittsrespondenten i nord. Sidan talet på respondentar frå sør som talmaterialet Tabell 4 er basert på er så pass lite, har det lite for seg å analysere tala for denne regionen i detalj her.

3.2 Analyse av skilnadar mellom ulike grupper respondentar

I denne delen vil me gjere ein statistisk analyse av forklaringsfaktorar for spørsmåla om regelbrott presentert ovanfor. Me vil særleg fokusere på dei to spørsmåla kan handlinga rettferdiggjera? og, korleis kjem du og eventuelt dei du fiskar saman med ut samanlikna med gjennomsnittet?

I den statistiske analysen prøver me å forklare kva som karakteriserar respondentar som svara «aldri» på spørsmålet om kor ofte ei ulovleg handling kan rettferdiggjera og «under gjennomsnittet» på spørsmålet om kor ofte respondenten gjer av den ulovlege handlinga. Sidan variabelen som skal forklarast er binær køyrer me ein binomial regresjon. Tabell 5 og Tabell 6 oppsummerar resultatata frå regresjonsanalysen. Tabellane viser moglege forklaringsfaktorar i fyrste rad og kva handlingar dei har ei statistisk signifikant innverknad på i dei følgjande radane. Dei ulike forklaringsfaktorane er:

- RegNord: Indikatorvariabel for om respondenten er heimehøyrande i region nord (fylka frå Nordland og nordover).²
- Alder: Respondenten sin alder.
- UtdHøg: Indikatorvariabel for om respondenten har høgare utdanning.
- LønnHøg: Indikatorvariabel for om respondenten tenar meir enn kr 500.000 per år.
- Eigar: Indikatorvariabel for om respondenten har eigarinteresser i fiskeria.
- Kyst: Indikatorvariabel for om respondenten berre deltek i kystfiskeria.
- Botnfisk: Indikatorvariabel for om respondenten berre deltek i torskefiskeria.

Null i tabellen indikerar at den aktuelle faktoren ikkje har statistisk signifikant forklaringskraft for handlinga (i fyrste kolonne) på 10 % signifikansnivå, medan pluss og minus indikerar at faktoren har ei signifikant positiv eller negativ innverknad på respondentane sine svar.

² Merk at me ikkje kontrollerar for alle tre regionar definert ovanfor (nord, vest og sør) sidan det er for få respondentar frå region sør til at me kan finne signifikante effektar for denne gruppa. Me valde difor å slå saman sør og vest i analysen.

Tabell 5. Forklaringsfaktorar – handlinga kan aldri rettferdiggerast.

	RegNord	Alder	UtdHøg	LønnHøg	Eigar	Kyst	Botnfiskeri
Utkast	0	0	0	0	0	+	-
Under-/feilrap.	0	+	0	-	0	0	0
Oms u/salslag	0	0	0	+	0	0	0
Ulovleg utstyr/tid/sona	0	+	0	0	0	+	-
Minstemål	0	0	0	-	0	0	0
Svart arbeid	0	0	0	+	0	0	0

For å forklare kven som svarar «aldri» på spørsmålet om ei handling kan rettferdiggerast, ser me i Tabell 5 at verken region, utdanningsnivå eller om respondenten har eigarinteresser i fiskeria har noko å seie for kva respondentane svarar. Kystfiskarar er meir skeptiske til utkast og fiske med ulovleg utstyr/sona/tid, medan dei som deltek i torskefiskeria har mindre sannsynlegheit for å svare at desse handlingane aldri kan rettferdiggerast. Eldre fiskarar ser meir alvorleg på under-/feilrapportering og ulovleg utstyr/sona/tid enn yngre fiskarar. Til slutt viser resultatane våre at dei med relativt høg inntekt (her definert som ein halv million eller meir per år) ser meir alvorleg på omsetnad utanom salslag og bruk av svart arbeidskraft, medan dei ser mindre alvorleg på under-/feilrapportering og brot på minstemålsreglane enn respondentar med lågare inntekt. Merk at alle desse resultatane er signifikante på minimum 10 % nivå etter at me også har tatt omsyn til type fiskeri respondenten deltek i, region og andre faktorar rapporterte i tabellen.

Tabell 6. Forklaringsfaktorar – gjer mindre av handlinga enn gjennomsnittet.

	RegNord	Alder	UtdHøg	LønnHøg	Eigar	Kyst	Botnfiskeri
Utkast	+	0	0	0	0	0	0
Oms u/salslag	0	0	0	0	-	0	0
Minstemål	+	0	0	0/-	0	0	0

Tabell 6 viser kva som karakteriserar dei som rapporterar at dei gjer mindre av ulike ulovlege handlingar enn gjennomsnittsfiskaren. Her ser me at verken alder, lønnsnivå, utdanningsnivå eller type fiskeri (kyst/hav, torskefiskeri/sildefiskeri) er signifikante forklaringsfaktorar (10 % nivå). Derimot finn me at fiskarar i nord oftare svarar at dei er betre enn gjennomsnittet på utkast og minstemål (færre lovbrott) enn dei i vest og sør, medan dei med eigarinteresser i fiskeria sjeldnare svarar at dei omset mindre utanom salslag enn gjennomsnittet, enn dei som ikkje har eigarinteresser. Det er mogleg at dei med høg lønn sjeldnare rapporterar at dei er betre enn gjennomsnittet på å følgje minstemålsreglane, ettersom me her finn ein negativ effekt som er signifikant på 15 % nivå.

Til slutt vil me prøve å forklare kven som svarar at frykt for formell straff og bestandsutvikling er hovudgrunn til at dei ikkje bryt ulike lovar og reglar. Igjen brukar me ein binomial estimator til å forklare respondentane sine svar. Tabell 7 viser hovudresultata frå denne analysen.

Tabell 7. Forklaringsfaktorar – viktigaste grunn for ikkje å bryte lovar.

	Handling	RegNord	Alder	UtdHøg	LønnHøg	Eigar	Kyst	Botnfiskeri
Frykt for formell straff	Utkast	+	(-)	0	0	-	0	0
	Oms u/salslag	0	0	-	0	0	0	+
	Minstemål	+	0	0	(-)	0	0	0
Bestandsutvikling	Utkast	+	0/-	0	0	0	0	0/-
	Oms u/salslag	+	0	0	0/-	0	0	0
	Minstemål	+	-	0	0	0	0	0

Som Tabell 7 viser, er det meir sannsynleg at fiskarar frå Nord-Noreg både oppgir frykt for formell straff og bestandsutvikling som hovudgrunn til ikkje å bryte reglane for utkast, omsetnad utanom salslag og minstemål. Unntaket er frykta for formell straff ved omsetnad utanom salslag; for dette spørsmålet er det ingen signifikant skilnad mellom regionane. Merk at me ikkje rapporterar karakteristika for dei som oppgir at lovar og reglar skal følgjast som hovudgrunn for å følgje reglane, sidan dei som svarar dette typisk er dei som ikkje svara frykt for formell straff eller bestandsutvikling. Resultata frå den empiriske analysen stadfestar også at fiskarar i Nord-Noreg sjeldnare enn andre svarar at norma om at lovar og skal følgjast er hovudgrunn til at dei ikkje bryt reglane.

Me startar med å sjå på kva som karakteriserar dei som svarar at frykt for formell straff er hovudgrunn for å følgje reglane. For brot på utkastreglane har som nemnt respondentar i nord større sannsynlegheit for å svare dette, medan dei med eigarinteresser, som gjerne også er litt eldre (difor «(-)» i kolonna for alder), sjeldnare oppgir dette som hovudgrunn for å følgje utkastreglane. Når det gjeld omsetnad utanom salslag, har dei med høgare utdanning mindre sannsynlegheit for å oppgi frykt for formell straff som hovudgrunn til at dei ikkje bryt reglane, medan fiskarar i torskefiskeria legg meir vekt på dette. Til slutt ser me på kva som karakteriserar dei som oppgir omsynet til bestandsutvikling som hovudgrunn for å følgje reglane. Som nemnt ovanfor legg respondentar frå Nord-Noreg meir vekt på dette enn andre. I tillegg ser det ut som yngre respondentar med større sannsynlegheit har dette som hovudgrunn for å følgje utkast- og minstemålsreglane, sjølv om effekten for utkast berre er signifikant på 15 % nivå.

3.3 Oppsummering

Spørjeundersøkinga viser at fiskarane held seg til lovar og reglar hovudsakleg fordi «lovar og reglar skal følgjast» (ca 50 % av respondentane) og legg også stor vekt på bestandsutvikling og framtidige inntekter når dei vel å halde seg til reglane. Berre 10 % av respondentane svarar at frykt for formell straff er hovudgrunnen til at dei ikkje bryt reglane (eller for at dei ikkje bryt dei meir enn dei gjer). I den empiriske analysen finn me at respondentar frå Nord-Noreg legg større vekt på frykt for formell straff og bestandsutvikling enn dei frå Sør-Noreg, medan respondentar frå Sør-Noreg (frå Trøndelagsfylka og sørover) legg større vekt på norma om at «lovar og reglar skal følgjast» enn dei frå Nord-Noreg.

Den empiriske analysen viser vidare at det er signifikante forskjellar mellom respondentane sine svar på om ulike handlingar kan rettferdiggjera ut frå respondentane sin alder, lønnsnivå, utdanningsnivå og type fiskeri ein er med på. I forhold til spørsmålet om ein gjer mindre enn gjennomsnittet av ulike ulovlege handlingar finn me at det er statistisk signifikante skilnader i svara ut frå kva region ein kjem frå og om ein er inne på eigarsida i fiskeria.

4 Teori om incentiv for brot på lovar og reguleringar i fiske

4.1 Introduksjon

I dette kapitlet utviklar me ein økonomisk modell av landing av fangstar med fokus på interaksjonen mellom fiskar (seljar) og fiskekjøpar. Med utgangspunkt i modellen gjer me så ei teoretisk analyse av kva incentiv aktørane i fiskeria har for å bryte lovar og reguleringar på ulike nivå i verdikjeda for fisk.

Me startar med å sjå på kva incentiv fiskemottak har til å by på fangsten til ulike typar farty og illustrerar korleis den geografiske lokaliseringa til konkurrerande mottak avgjer prisen på råstoff. Likeeins illustrerar me at farty med eitt eller berre få reelle mottaksalternativ har vanskelegare for å oppnå høg pris på fangsten enn farty som står ovanfor fleire mottak som byr på fangsten. Til dømes vil mindre farty som fiskar langs kysten oftare kome i situasjonar med færre mottaksalternativ enn meir mobile fartya i havfiskeflåten.

Dernest ser me på tilfelle kor fangst også har ein skuggeverdi på grunn av at den er kvoteregulert. Kva meinast med skuggeverdi? Skuggeverdien er det ein fiskar er villig til å betale for å kunne ta eit ekstra kilo fisk i tillegg til kvota si. I eit tilfelle med omsetjelege kvotar, vil skuggeverdien samanfalle med marknadsprisen for kvotar. Me analyserar tilfellet der ein ikkje kan kjøpe eller selje kvote, noko som betyr at ein positiv skuggeverdi reflekterer at fiskaren skulle ynskje han hadde høve til å fiske meir enn det kvoten tilseier. Særleg i periodar med gode ressurstilhøve vil fartya kunne fiske opp kvoten relativt tidleg, slik at dei har ein positiv skuggeverdi på kvoten. Fiskefartya kan då kome i ein situasjon kor dei har økonomiske incentiv til å underrapportere fangsten. Om mottak er villege til å ta i mot underrapportert fangst vil farty et stå att med verdifull kvote som kan fiskast seinare. I modellen under vil me illustrere korleis desse incentiva slår ut for både havfiskeflåten og kystfiskeflåten.

Ein viktig del av modellen er forholdet mellom fiskekjøpar og –seljar (fiskar). Maktforholdet mellom kjøpar og seljar vil avhenge av kvotesituasjonen, og dermed tilbodet av fisk frå fiskeria i forhold til marknadssetterspurnaden, samt andre forhold som storleiken på fiskefartyet og alternativkostnaden for tidsbruk i forhold til levering på ulike tider av året. Slike forhold vil dermed kunne påverke typen og omfanget av lovbrott, ettersom kjøpar og seljar generelt har ulike incentiv i forhold til ulike typar lovbrott.

Me ser også på kva som skjer med incentiva på seljar- og kjøparsida når minsteprisen overstig marknadsprisen på fisk eller når fisken vert seld ved auksjon. Når minsteprisen legg føringar på forhandlingane mellom kjøpar og seljar, kan mottaka ha incentiv til å omgå salslagets minstepris på fangsten. Dette kan vere ved at ein rapporterar eit for lågt kvantum landa, men også kreativ rapportering av eksempelvis kvalitet på fisken gjer det mogleg å omgå ein bindande minstepris. Denne type analyse vil kunne gi oss ytterlegare kunnskap om omfanget av lovbrott i ulike situasjonar, kva type kontroll- og reguleringsverkemiddel som er mest effektive, og om korleis eventuelle endringar i organiseringa av fangstomsetnad kan redusere omfanget av ulike lovbrott.

4.2 Teorimodell

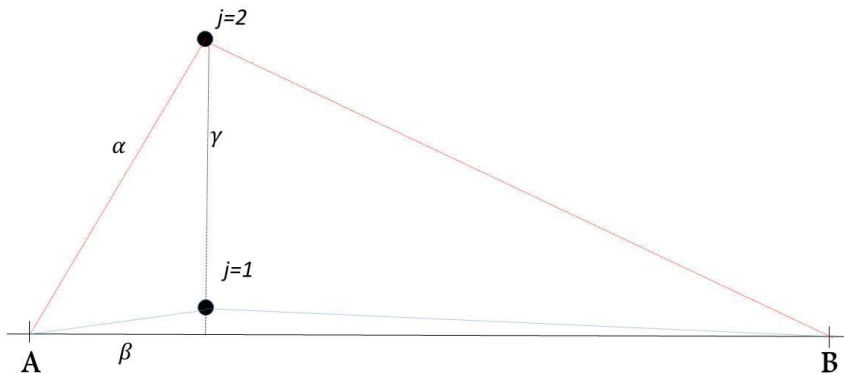
I det følgjande definerar me dei ulike aspekta ved modellen før me greier ut dei relevante økonomiske likevektene for fiskeria me ser på.

4.3 Den globale marknaden

Den globale marknaden for sluttprodukt er skildra av følgjande to karakteristika. Først, prisen i den globale marknaden vert ikkje påverka av fangsten frå eit farty, eller av produksjonen frå eit mottak, $P'(q_i) \approx 0$. Prisen i den globale marknaden avheng av den totale fangsten frå alle land som tar del i fisket etter arten, samt fangsten av relaterte fiskeslag. Sjølv om produksjonen frå eit anlegg ikkje har merkbar innverknad på verdsmarknadsprisen, kan den samla produksjonen for alle mottaka påverke prisen: $P'(Q) < 0$, kor Q er den totale produksjonen frå alle mottak.

4.4 Fiskefarty

Til saman $j = 1, 2, \dots, N$ fiskefarty har kvote i fiskeriet, og kan difor levere fisk hos mottaka. Farty j er tildelt ein kvote x_j , som er ein gitt del av den totale kvoten i fiskeriet, X . Etter at fiskefartya har avslutta fisket, søker dei å få seld fangsten. Eit eller fleire mottak vil vere relevante som kjøpar. Den geografiske lokaliseringa av mottaka er gitt frå historiske tilhøve for fiskeria, og me antar at lokaliseringa til mottaka ligg fast. Me forenkler analysen til å sjå på to konkurrerande mottak, A og B , der einaste skilnad mellom dei to er kvar dei er lokaliserte. Dette påverkar transportkostnadane for fiskefartya ved å levere ved eit gitt mottak, og dermed den relative konkurransesituasjonen. Dette er illustrert i Figur 5.



Figur 5: Lokalisering av mottaksanlegg og leveringskostnadar for kyst- ($j=1$) og havfarty ($j=2$)

Figuren viser to eksempel på fiskefarty, der eit ($j = 1$) er lokalisert nært kysten (kystfiskefartyet), og eit ($j = 2$) fiskar lengre ute til havs (havfiskefartyet). Anta at den kortaste avstanden mellom fiskefartyet og land er gitt ved γ (punktet som gir ein rett vinkel frå linjestykket til fartyet) og vidare at avstanden mellom dette punktet og mottak i er gitt ved avstanden β . Transportkostnaden for farty j til mottak i , er gitt av produktet av linjestykket α og kostnadsparameteren τ_j , er då gitt ved likninga:

$$t_{j,i} = \tau_j(\alpha)^2 = (\gamma)^2 + (\beta)^2 \quad (1)$$

Fiskefarty j tilbyr fangsten x_j til eit utval av mottaka, og vel det mottaket som byr den prisen, p_j , som maksimerar profitten til fartyet. Profitten per eining fangst til fiskefarty j er gitt ved:

$$\pi_j = p_j x_{j,i} - t_{j,i} \quad (2)$$

der det fyrste leddet gir fangstinntekta til fartyet, medan det siste leddet gir fartyet sin transportkostnad ved å levere til anlegg i . I modellen som blir utgreia under, framstår transportkostnad utelukkande som kostnader knytt til å flytte fangst og farty frå fangstfeltet til mottaksanlegget. Men denne faktoren er meint å plukke opp ei rad kostnader relevante for våre analyser. I eit reelt fiskeri er det ei lang rad farty-tur-spesifikke faktorar som kan påverke det vi i dette kapitlet omtalar som transportkostnaden mellom et fangstfelt og mottaksanlegga, og mellom ulike farty. Eksempelvis kan høge transportkostnader for eit farty vise til karakteristika ved fangsten, fartya eller det geografiske området fisket skjer. Vi kjem attende til dette seinare.

I det vidare ser me på tilfellet kor me normaliserer fangsten til farty j til å vere lik 1, slik at profit og transportkostnad i likning (2) er gitt som profit og transportkostnad per eining fangst. Dette inneber at bodet på fangsten kan karakteriserast av p , og at kostnaden ved å frakte fangsten frå fangststaden til mottaket berre er gitt av distansen og kostnadsparameteren, τ . To føresetnader ligg til grunn for handlingsregelen for kva mottak eit farty vel å levere til: i) farty vel alltid det mottak som maksimerer profitten, og ii) farty kastar terning om val av mottak dersom profitten er identisk (annakvar gong til kvart mottak).

Fiskarane har også ein kostnad knytt til å underrapportere fangst, me antar at denne kostnaden er lineær i storleiken på fiskefusket, slik at kostnaden er gitt ved e_j per eining fangst. Denne kostnaden kan forklarast ved ei rekke faktorar, men som eit minimum er denne kostnaden lik forventta straff per eining fangst ved å feilrapportere (produktet av sjansen for å bli tatt for feilrapportering og straffa om ein blir tatt). I tillegg kan det vere andre personlege kostnader knytt til å ikkje følgje lover og normer i fiskeria. I praksis er det til dømes juridiske kostnader knytt til at saker om feilrapportering blir oppretta av styresmaktene, sjølv om slike saker sjeldan fører til domfelling (Christophersen, 2011), samt ikkje-monetære kostnader ved at personar mislikar å verte peika ut som regelbrytarar.

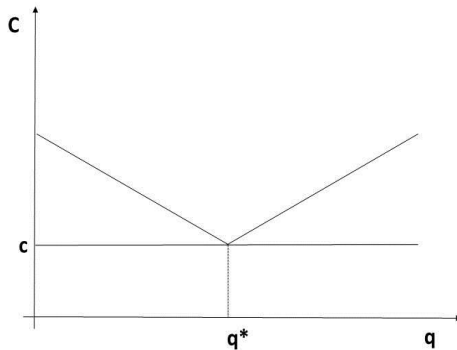
4.5 Mottaket

Det er til saman $i = 1, 2, \dots, M$ mottak som kjøper fisk. Desse sel ferdigprodukta i verdsmarknaden til prisen P . Det er ikkje noko svinn i produksjonen av sluttprodukta, og me antar i det vidare at ei eining råvare, x , kan omdannast til ei eining sluttvare, q , eller at prisen på sluttproduktet er justert for rundvekta levert til mottaka. Me brukar difor målet på sluttproduksjonen, q_j også som mål på produksjon hjå mottak i . Omdanninga av råvarer til ferdigprodukt selt på verdsmarknaden er karakterisert ved kostnads-funksjonen:

$$C_i = c_i q_i + f_i (q_i - \bar{q}_i)^2 \quad (3)$$

Me antar at den variable produksjonskostnaden i denne prosessen er c_i . Mottaka har også ein fast kostnad, f_i , knytt til operasjonane, desse knytast til kostnader som påverkast av nivået på produksjonen, altså

driftsavhengige faste kostnader, ikkje ugjenkallelige kostnader. Produksjonsnivået som minimerar kostnadane er gitt ved \bar{q} . Kostnadsstrukturen kan illustrerast ved Figur 6.



Figur 6: Kostnadsstruktur mottaksanlegg.

Dei gjennomsnittlege kostnadane påverkar incentiva mottaka har til å kjøpe råstoff. Me føreset at mottaka er i langsiktig likevekt, slik at den totale kapasiteten til mottaka er tilpassa produksjonsbehovet i eit gjennomsnittså. I år med låge kvotar (dårleg ressursssituasjon) vil produksjonen totalt vere lågare enn produksjonsnivået som definert ved \bar{q} . Og omvendt, i år med høg total kvote, vil produksjonen ligge over det kostnadsminimerande nivået. Kostnadsnivået til mottaka og prisen på ferdigproduktet avgjer incentiva til å kjøpe meir råstoff.

Som fiskefartya, har også mottaka ein kostnad knytt til å feilrapportere fangsten, denne er forklart med dei same faktorane som for fiskefartya, og er gitt ved kostnaden g per eining feilrapportert fangst.

4.6 Analyse

I det følgjande løyser me modellen presentert over for sekvensiell konkurranse. Målet med analysen er å forklare konkurransedynamikken i marknaden for omsetjing av fisk mellom farty og mottak. Me vil starte med å analysere marknaden nedstraums og oppstraums. Med nedstraumsmarknaden meiner me marknadane for produkta som fiskemottaka sel, medan me med oppstraumsmarknaden meiner handelen av fisk mellom fiskarar og fiskemottak. Begge marknadane er relevante når me analyserar spelet mellom fiskar og fiskekjøpar, sidan nedstraumsmarknaden bestemmer kva fiskekjøpar kan tene på å kjøpe inn og selje meir råstoff, medan spelet mellom fiskar og fiskekjøpar finn stad i nettopp oppstraumsmarknaden.

4.7 Nedstrømsmarknaden

Ei lang rekke forhandlarar og importørar frå ulike land kjøper fisk frå mottaka, gjerne via eksportørar eller andre ledd. Handelen mellom fiskemottaka og sluttleverandørane skjer i nedstrømsmarknaden. Anta at prisen i denne marknaden er gitt ved relasjonen, $P = P(Q)$. Her er $Q = q_1 + q_2 + \dots + q_M$, total produksjon av sluttproduktet frå alle dei M mottaka. Profitten til mottak i er gitt ved:

$$\begin{aligned} \pi_i &= P - p_i - C_i \\ &= \left(P - p_i - \left(c_i q_i + f_i(q_i - \bar{q}_i)^2 \right) \right) \left(P - p_i - \left(c_i q_i + f_i(q_i - \bar{q}_i)^2 \right) \right) q_i \end{aligned} \quad (4)$$

Mottaket maksimerar profitten gitt ved inntekta frå sal av ferdigproduktet, P , fråtrekt produksjonskostnaden, C_i , og kostnaden ved kjøp av råstoff, p_i . Denne relasjonen avgjer korleis mottak i vil by for fangsten q_j i oppstrømsmarknaden.

Prisen i sluttmarknaden er berre påverka av den totale kvoten landa i alle relaterte fiskeri (innanlands og utanlands). Korkje fiskefarty eller mottaka har nokon innverknad på den globale prisen på ferdigproduktet, men alt etter konkurransetilhøva i oppstrømsmarknaden kan dei påverke fordelinga av profitten mellom i) fiskefartya og mottaka, og ii) mellom mottaka. Me føreset at verdsprisen på fisk er tilstrekkeleg høg til at mottaka får dekkja kostnadane knytt til prosessering av fangsten. Det høgste bodet som mottak i kan by for fangsten til farty j er gitt ved prisen på fangsten p_i som gjer at profittrelasjonen er ikkje-negativ:

$$\pi_i = P - p_i - C_i \geq 0 \quad (5)$$

Denne relasjonen legg føringar på bodgivinga i oppstrømsmarknaden. Mottaka har full informasjon, altså kjennskap til prisen på sluttproduktet, lokaliseringa til fiskefartyet, og kostnadsstrukturen til dei andre mottaka.

Mottaka kan realisere reinprofitt, med andre ord, generere overskot utover kostnadane brukt til kjøp av råstoff og andre kostnader frå produksjonen, C_i . Me kallar denne reinprofitten E_i , noko som betyr at følgjande likskap må halde:

$$P - p_i - C_i - E_i = 0 \quad (6)$$

$E_i \geq 0$, reinprofitten til mottak i , er eit mål på storleiken på det økonomiske overskotet som næringa forhandlar om. Om mottaka har stor makt, vil reinprofitten tilfalla desse, og omvendt, om farty har stor makt overfor mottaka vil desse fartya tiltrekke seg brorparten av reinprofitten. Difor blir denne relasjonen nytta i det vidare arbeidet med modellen.

4.8 Oppstrømsmarknaden

Me ser utelukkande på fiskefartya sine val av mottaksanlegg etter at fisket er avslutta, og føreset at fiskefartya ikkje tek omsyn til den framtidige forhandlingsposisjonen gitt ved ulike fangstlokalitetar, i det seinare møtet med ulike mottak. Vidare at talet på fiskefarty ute på feltet ikkje påverkar bodgivinga, og at mottaka byr på einskildfarty. Modellen tar ikkje omsyn til at mottaka kan utsetje kjøp av råstoff over tid, men at dei søker å maksimere profitten i kvar einskild periode. Anta at det berre er ein båt på feltet, j , som kan velje mellom å levere fisken til anten mottak A eller B . Fartyet vel å levere fangsten kor dei oppnår størst profitt:

$$\pi_j = \max(p_A - t_{j,A}, p_B - t_{j,B}). \quad (7)$$

Om farty j fiskar i nærleiken av A og det er relativt langt til mottak B , har A ein fordel i budgivinga i forhold til B . Med informasjon om kostnadstilhøva til både andre mottak og fiskefartya har A kjennskap til den maksimale prisen som B kan by inn og framleis gå med overskot, gitt ved:

$$\pi_B = P - p_B - C_B \geq 0. \quad (8)$$

Når det er likskap i høgre delen av likninga over, byr B det høgste bodet som gir ikkje-negativ profitt, $\hat{p}_B = P - C_B$, og A forventar dette bodet. Dette bodet frå B , \hat{p}_B , er det bodet som gjer at mottaket akkurat går i null ('break-even' bodet). For at farty j skal levere hjå A , må mottak A by slik at bodet på fangsten, justert for transportkostnaden overgår bodet frå B (også justert for transportkostnad):

$$p_A - t_{j,A} > p_B - t_{j,B}. \quad (9)$$

Med kjennskap til at kostnaden ved å levere til B er gitt ved høgre sida av ulikskapen over, samt kjennskapet til lokaliseringa av farty j , kan me skrive det optimale bodet til A som:

$$p^* > p_B - t_{j,B} + t_{j,A}. \quad (10)$$

kor den venstre sida berre treng vere marginalt høgare enn den høgre sida i ulikskapen over. p^* er likevektsprisen i marknaden utan reguleringar i form av minstepris eller liknande. A treng berre by litt meir enn bodet frå B , justert for skilnaden i transportkostnad som farty j står overfor ved levering hjå mottaka A og B , høvesvis. I verkelege fiskeri er ein positiv pris ikkje tilstrekkeleg til at fiskarane vel å reise ut på fangsfelta. Kostnadar knytt til fangstperioden (drivstoff, løn og slitasje på vegn og utstyr) og andre driftsavhengige faste kostnader må også dekkast inn av bodet frå mottaka over tid, elles vil ikkje fartya reise ut på fiske. Men me ser vekk frå desse kostnadane her, sidan dei ikkje vil påverke fiskaren sitt val om kva for mottak å levere til når fartyet alt har fått fangsten om bord. Dette vil likevel vere viktig på lengre sikt.

I den vidare diskusjonen ser me på to årsaker til at utfallet av konkurransen i marknaden skil seg frå likevekta skildra ovanfor. Fyrst ser me på tilfellet kor kvotane er relativt små (positiv skuggeverdi på kvoten), slik at fiskefartya har incentiv til å tilby mottaka å underrapportere fangst. Derneft analyserar me utfallet av at fiskesalslaget innfører ein bindande minstepris på omsetjing av fangstane.

4.9 Positiv skuggeverdi på kvoten

Me ser igjen på tilfellet der alle aktørane har full informasjon om tilhøva i marknaden og føreset i dette avsnittet at marknadstilhøva er slik at fiskefarty j har ein positiv skuggeverdi på kvoten sin. Om fiskarane har ledig kapasitet for det gjeldande fisket, hadde det vore lønsamt å halde fram, men kvoten legg ein restriksjon på fiskarane sin privatøkonomiske optimale innsats. Dei har i ein slik situasjon ønske om ein større kvote, ein kvote som gjer at dei kan halde fram med fiskeriet. Dette inneber at fiskarane isolert sett har økonomiske incentiv til å fiske meir enn kvoten, noko som tilseier at fiskarane kan ha incentiv til å forhandle med mottaka om å få levere meir enn den oppgitte kvoten. Som omtalt over, når det ikkje er omsetjelege kvotar, når fiskarane ikkje kan kjøpe auka ressursgrunnlag, vil skuggeverdien på kvotehandling vere bestemt av verdien av å kjøpe auka kvote.

Me forenkla analysen ved å sjå på ein tur, sjølv om kvoten ikkje bind før siste (lovlege) tur med fangst. Det avgjerande for vår analyse er nemleg at fiskarane har ein positiv skuggeverdi³ på kvoten. Modellen basert på ein tur med skuggepris fangar opp det essensielle for vårt formål – fiskarane og mottaka sine økonomiske incentiv til å unnlate rapportering frå fiske og fram mot levering av fangsten.

Som utgreia i modellen ovanfor, er likevekta utan overfiske gitt ved break-even prisen for mottak B , $\hat{p}_b = P - C_A$, og likevektsbodet frå mottak A , $p^* > p_B - t_{j,B} + t_{j,A}$.

4.9.1 Forhandlingar med mottak A

Sei at fiskarane allereie har fiska meir enn det kvoten tilseier, $x_j^o > x_j$, og dei står overfor to alternativ: enten rapportere berre x_j (altså: underrapportere) til ein pris framforhandla med mottaket, p_j^o , eller å tilby heile fangsten, x_j^o , til marknadsprisen, p^* . Eventuell underrapportering er skildra av faktoren, $\delta < 1$, slik at $x_j^o \delta_j = x_j$. Profitten per eining fangst for farty j ved desse to alternativa er gitt ved:

$$\pi_j = \begin{cases} x_j^o p^* - t_{j,A}; & \text{Korrekt rapportering} \\ x_j p_A^o - t_{j,A} - \delta_j e_j; & \text{Feilrapportering} \end{cases} \quad (11)$$

Som for den generelle modellen vel fartyet å levere fangsten der det oppnår størst profitt:

$$\pi_j = \max(x_j^o p^* - t_{j,A}, \quad x_j p_A^o - t_{j,A} - \delta_j e_j), \quad (12)$$

³ Som omtalt over, skuggeverdien på kvoten Skuggeverdi er den økonomisk verdien for fiskarane som følgje av at dei har kapasitet til å fange og selje meir fisk enn det dei har kvote for. Skuggeverdien av kvoten aukar med den økonomiske vinsten ved å omgå kvota og er som nemnt gitt ved den verdien fiskaren tillegg det å kunne fiske ei eining meir enn det han har kvote for.

Dette kan skrivast som $\pi_j = \max(x_j^o p^*, x_j^o \delta_j p_A^o - \delta_j e_j)$, og me forenkler $x_j^o = 1$. Likning (12) inneber at fartyet vil ha incentiv til å feilrapportere fangsten så lenge $p_A^o > p^*/\delta_j + e_j$. Så lenge A kan tilby større verdi for fangsten, vil fartyet vere interessert i å underrapportere denne. Men A vil berre sjå på ein slik avtale som attraktiv om profitten frå å ta i mot fangsten utan feilrapportering er større enn profitten frå å ta i mot fangsten med feilrapportering av fangstvekta. Me føreset at heile fangsten blir levert, det er berre rapporteringa som kan vere lågare enn den totale fangstvekta. Produksjonskostnader og vidarealsinntekter er difor identiske mellom dei to alternativa. Den økonomiske verdien av overfisket vil vere gitt ved kor store sjansane er for at mottaket kan vidareselje fangsten til ein pris høgare enn totale kostnader, altså ved (forenkler og ser vekk frå kostnader og inntekter for mottaket på land, $P - C_A$), samt at $x_j^o = 1$:

$$\delta_j p_A^o + g_A \delta_j < p^*, \quad (13)$$

der høgre sida av ulikskapen er gitt ved profitten til A med feilrapportering, medan venstre sida representerar profitten til A utan feilrapportering av fangstvekta. For at det skal vere attraktivt for A å underrapportere fangsten, må følgjande relasjon halde:

$$p_A^o < p^*/\delta_j + g_A. \quad (14)$$

Samstundes må farty j kompenseras for å kunne rapportere inn for lita fangstvekt, $\delta_j e_j$. Me får difor at prisen som blir forhandla fram mellom farty j og mottak A er gitt ved:

$$p^*/\delta_j + g_A > p_A^o > p^* + \delta_j e_j \quad (15)$$

Dette inneber at den auka profitten mottaket klarar å generere frå den feilrapporterte fangsten, δ_j , må vere større enn kostnaden som farty j har frå feilrapporteringa. I forhold til den generelle modellen utleia ovanfor, forhandlar ein no om både den rapporterte fangsten og om fangsten som ikkje blir rapportert.

4.9.2 Forhandlingar med mottak B

Me ser på to tilfelle. Fyrst, tilfellet der mottak B forhandlar om feilrapportering når mottak A ikkje har økonomiske incentiv til å forhandle om feilrapportering, og deretter, tilfellet kor begge mottaka forhandlar om feilrapportering av fangsten. Om den framforhandla prisen, p_A^o er høgare enn høgre sida av likning (10) vil det vere lønsamt for både mottaket og fiskefartyet å feilrapportere fangsten. Om A ikkje ønsker å feilrapportere fangsten, må B by slik at:

$$\pi_j = \begin{cases} x_j^o p^* - t_{j,A}; & \text{Korrekt rapportering hjå } A \\ x_j^o p_B^o - t_{j,B} - \delta_j e_j; & \text{Feilrapportering hjå } B \end{cases} \quad (16)$$

Slik at farty j i valet mellom korrekt rapportering hos A og feilrapportering hos B maksimerar profitten gitt frå:

$$\pi_j = \max(x_j^o p^* - t_{j,A}, \quad x_j p_B^o - t_{j,B} - \delta_j e_j) \quad (17)$$

Nyttar føresetnadane som for forhandlingane med mottak A , og skriv (17) som $p_B^o > (p^* - t_{j,A} + t_{j,B})/\delta_j + e_j$. I forhold til tilfellet kor dei forhandla med A om å feilrapportere eller ikkje, vil dei no også måtte kompensera for skilnaden i transportkostnad mellom å levere hjå A eller B . B kan by for fangsten gitt potensialet for lønsamt vidaresal av fangsten til ein pris høgare enn totale kostnader, altså at:

$$p^*/\delta_j + g_B > p_B^o > (p^* - t_{j,A} + t_{j,B})/\delta_j + e_j, \quad (18)$$

Det er rom for å forhandle om å feilrapportere fangsten om den økonomiske gevinsten ved feilrapportering hos B er større enn den auka kostnaden ved å reise til mottak B , $t_{j,B} - t_{j,A}$, for å levere, samt kostnadane ved feilrapportering, $g_B + e_j$.

$$(P - C_B - g_B)\delta_j > p_B^o > (p^* - t_{j,A} + t_{j,B})/\delta_j + e_j \quad (19)$$

Den venstre sida av ulikskapen over avgjer om mottaket ser potensialet for lønsamt vidaresal av fangsten, medan den høgre sida er fartyet sin økonomiske kompensasjon for å levere hjå B og kostnaden ved feilrapportering.

Om ein i motsetnad til tilfellet over no føreset at A har økonomiske incentiv til å feilrapportere fangsten, samt at det er lønsamt for farty j å feilrapportere, $p_A^o > p^* + \delta_j e_j$, må B by slik at:

$$\pi_j = \begin{cases} p_A^o - t_{j,A} - \delta_j e_j; & \text{Feilrapportering hjå } A \\ p_B^o - t_{j,B} - \delta_j e_j; & \text{Feilrapportering hjå } B \end{cases} \quad (20)$$

Potensialet for B til å gi eit bod som vinn i konkurransen med A , avheng av at B kan by ein pris på fangsten, justert for differansen i transportkostnaden, som er høgare enn bodet frå A :

$$p_B^o > p_A^o - t_{j,A} + t_{j,B} \quad (21)$$

Men for at dette skal vere tilfelle, må B generere økonomisk verdi ved produksjon og vidaresal av fangsten som er tilstrekkeleg høg. Frå utgreinga ovanfor veit me at A sitt bod, p_A^o , er gitt ved: $(P - C_A) - g_A \delta_j > p_A^o$. B kan maksimalt by inn «break-even» bodet:

$$\hat{p}^o = P - C_B - g_B \delta_j = 0 \quad (22)$$

Mottak A har kjennskap til dette bodet og kan by marginalt meir for å sikre seg fangsten frå farty j :

$$p^* > p_b - t_{j,b} + t_{j,a} - g_b \delta_j + g_a \delta_j, \quad (23)$$

Dette bodet er identisk med bodet frå den generelle modellen over, sjå likning (10) over, men på grunn av feilrapporteringa vil dei maksimale boda også ta omsyn til mottaka sin kostnad ved å feilrapportere fangsten. Gitt at transportkostnaden gir at A har ein fordel i bodgivinga, må kostnaden ved feilrapportering, g_i , vere høgare hos A enn hos B for at B skal kunne vinne bodrunda. Sidan den relative forskjellen i reiseavstand til to ulike mottak er større for kystfiskeflåten enn for havfiskeflåten, kan ein seie at forhandlingsmakta til havfiskeflåten (overfor mottaka) også her er sterkare enn for kystfiskeflåten.

4.9.3 Bindande minstepris

I det vidare ser me på tilfellet kor minsteprisen, som me skriv som \bar{p} , avgrensar det moglege bodet til mottak A , $p_A^* < \bar{p}$. Me føreset i det følgjande at mottaket har incentiv til å omgå minsteprisen ved å tilby farty j å melde inn ei lågare vekt på fisken. Dette er ei forenkling då ein kan tenke seg fleire måtar ein kan omgå minsteprisen på, som t.d. feilaktig rapportering av kvalitet eller feilaktig rapportering av typar fisk (eksempelvis vektklassar). Som omtalt over har fiskarane ein kostnad knytt til å feilrapportere vekta på fangsten, denne er gitt ved $e_j > 0$. Me føreset også at mottak i tilbyr fiskarane å rapportere inn ei vekt på fangsten, som over var antatt å vere 1, lågare enn den sanne vekta på fisken. Og at denne feilrapporteringa er gitt ved faktoren $\delta < 1$. Som over vel fartyet å levere fangsten der dei oppnår størst profitt:

$$\pi_j = p_i - t_{j,i} - (1 - \delta_i)e_j; \quad \text{om farty } j \text{ sel til mottak } i. \quad (24)$$

Anta at minsteprisen er høgare enn p^* , slik at minsteprisen påverkar bodet til A . Den maksimale prisen B kan by inn er framleis gitt ved \hat{p}_B , som definert i likning (5). For at farty j skal levere hjå A , må B by slik at farty j vel B , uavhengig av skilnaden i transportkostnadar. Me ser først på to ekstremtilfelle: eit der mottaket respekterer minsteprisen, og eit anna der ein endar opp med ein pris som om det ikkje var nokon bindande minstepris. Dersom mottak A respekterer minsteprisen, kan farty j velje mellom:

$$\bar{p} - t_{j,A} > p_B - t_{j,B} \quad (25)$$

Så lenge A byr slik at ulikskapen over held, vil dei vinne bodrunda. Men i dette tilfellet vil ein større del av profitten tilfalle farty j . Minsteprisen påverkar ikkje omfanget av fangst eller produksjon, berre fordelinga av inntektene.

Dernest kan A tilby fiskefartya å redusere den innrapporterte fangstvekta slik at inntekta frå fangsten tilsvarar det optimale bodet i tilfellet kor minsteprisen ikkje påverka bodet til A . Dette vil gi ei inntekt, R_j , til fiskefartyet som er gitt ved bodet p_A når vekta er 1, slik at likskapen under held:

$$\bar{p} \cdot \delta_A = R_j = p^* \cdot 1 \quad (26)$$

På grunn av at den innrapporterte vekta no er lågare, har fiskarane samstundes ein kostnad ved å rapportere for låg fangstvekt. A må setje prisen slik at følgjande relasjon held for å vinne bodrunda:

$$p^* = \delta_B \bar{p} > p_B - t_{j,B} + t_{j,A} + (1 - \delta_A)(e + g) \quad (27)$$

På grunn av at både fiskarane og mottaka har ein kostnad ved feilrapportering vil mottaka ikkje klare å trekke til seg heile profitten som oppstod i tilfellet utan minstepris. Innføring av bindande minstepris vil overføre meir av profitten til fiskefartya, men når det er mogleg å feilrapportere fangsten, reduserast denne overføringa. Denne siste reduksjonen er gitt av kostnaden fiskarane har ved feilrapportering og

graden av feilrapportering. Det er ei stor mengde alternative bod som mottak *A* kan kome med når ein har innført bindande minstepris, alt frå eit bod som respekterer minsteprisen til ein kombinasjon av pris og vekt som tilseier at dei søker å tiltrekke seg profitt som i tilfellet utan minstepris. Men bodet over sikrar at mottak *B* ikkje kan by over utan at *B* går med underskot på kjøp av den aktuelle fangsten. For at *B* skal kunne vinne ei bodrunde på fangsten til farty *j* må det anten vere signifikante skilnadar i mottaka sin kostnad for lovbot, eller at det skil lite i transportkostnader om ein vel mottak *A* eller *B* (t.d. havfiskeflåten eller fleire anlegg i same hamn).

4.9.4 Fisk seld gjennom auksjon

Auksjonar for landing av fisk kan i mange høve vere ein meir effektiv handelsplass enn andre former for omsetjing av fangst. For det fyrste aukar auksjonar sjansen for at fleire mottaksanlegg konkurrerer mot einannan om fangsten, noko som aukar konkurransen i omsetnaden av råstoff. For det andre er prisinga ved bruk av auksjonar robust mot utforminga av auksjonane. Gitt visse føresetnader kan ein finne at ulike typer auksjonar⁴ gir identisk realisert marknadspris. For vår analyse kan bruken av auksjonar i omsetnaden av fangst påverke fordelinga av profitt mellom kjøparar og seljarar ved at deira relative forhandlingsmakt vert endra. Når fangstar vert selde gjennom auksjon står fartya potensielt ovanfor langt fleire kjøparar enn det som elles ville vore tilfellet. Ettersom fleire kjøparar byr på fangsten vil forhandlingsmakta til den einskilde kjøpar falle. Dette vil igjen typisk medføre at prisen blir pressa opp relativt til tilfellet me har fokusert på ovanfor. Mottaka vil kunne by opp prisen inntil dei ikkje lenger sit at med reinprofitt på kjøpet av fangsten.

Om fangsten vert omsett gjennom auksjon er det ikkje lenger forhandlingar mellom kjøpar og seljar, og det blir såleis noko unøyaktig å seie at forhandlingsmakta mellom einskild farty og einskild kjøparar vert endra. Som nemnt ovanfor, vil auksjon medføre at profitt i verdikjeda (opp- og nedstraums) vert flytta mot fiskarane etter kvart som fleire bodgivarar tek del i auksjonen. Grunngevinga er at auksjonar er ein type priskonkurranse, og denne type konkurranse fører til hard konkurranse mellom kjøparane. Ein treng normalt berre eit fåtal kjøparar før prisen vert pressa ned til grensekostnad. I den grad auksjonar er effektive og aukar talet på bodgivarar, vil denne omsetnadsforma dermed kunne auke lønnsmda til fiskarane relativt til mottaksanlegga. Eit resultat frå litteraturen illustrerar at denne effekten kan bli *for* sterk i visse tilfelle. Når kjøparane er usikre anten på kva dei kan vidareselje fisken for eller kva som er den rette kvaliteten på fangsten, kan ein ende opp med eit problem kalla ‘vinnaren si forbanning.’ Problemet kan inntreffe dersom ein eller fleire bodgivarar overvurderar den faktiske verdien av fangsten er for dei, og dermed byr for god pris og endar opp med å vinne bodrunden. Vinnarbodet vert dermed høgare enn den faktiske verdien av fangsten og vinnaren si forbanning oppstår.

⁴ Den akademiske litteraturen omtalar fire typer auksjonar i denne samanhengen: Engelsk auksjon, fyrstepris hemmeleg auksjon, andrepris hemmeleg auksjon (kvar bodgivar gir eit bod simultant, den med høgst bod vinn, og betalar nest høgste bod) og Hollandsk auksjon (auksjonarius set ein pris som går ned inntil ein kjøpar stoppar auksjonarius). Det viser seg at trass at skilnadane mellom reglane for bodgiving og prisfastsetjing er til dels stor mellom desse auksjonane, gir desse formene for auksjonar den same prisen. Auksjonsforma i norsk fyrstehandsomsetnad av fisk er fyrstepris hemmeleg auksjon (typisk pelagisk fisk for konsum) og engelsk auksjon (typisk innanfor torskefiskeria).

I dette tilfellet er det organiseringa av omsetjinga av fangsten som påverkar marknadslikevekta i favør fiskarane, medan minstepris er ein restriksjon på det moglege utfallsrommet for marknadslikevekta. Det er stor sjanse for at auksjonar aukar den relative lønnsmda til fiskarane. Det er også mogleg at auksjonar reduserer marknadsmakta også for einskildfarty, dersom kvart mottaksanlegg gjennom auksjonsforma får tilgang til å vere med å by på fangstar frå fleire farty. I den grad dette er tilfelle vil dette dempe auken i relativ lønsemd av transaksjonen for fiskarane.

4.10 Empiriske prediksjonar

Fyrst, den teoretiske analysen predikerar at mottaket som ligg nærast fangstfeltet til fartyet, vil vinne bodgivinga. Sidan me føreset at mottaka står overfor identiske prisar og kostnader, kan me skrive, $P - C_A - t_{j,A} > P - C_B - t_{j,B}$. Frå over har me at $P - C_B = p_B$, altså at mottak B går akkurat i null med bodet til farty j . Frå likninga:

$$p_A + \epsilon = p_B - t_{j,B} + t_{j,A},$$

kor p_B gir akkurat ikkje-negativ profitt, samt at $t_{j,B} > t_{j,A}$, har me at mottak A tjenar reinprofitt på handelen med farty j . Dette resultatet er kritisk avhengig av at avstanden mellom dei mottaka som tar del i bodgivinga ligg relativt langt frå kvarandre, sjå det tredje punktet under. Transportkostnadane i modellen kan tolkast vidare enn avstanden mellom fangstfelt og mottaksanlegg. I modellen er det utelukkande transportkostnad som avgjer kva mottak som vinn ei bodrunde. Men det me omtalar som transportkostnad i modellen er meint å plukke opp fleire faktorar i fiskeria. I fiskeria er det nemleg ei lang rekkje faktorar spesifikke til ein tur gjort av eit farty som kan påverke kostnadane, blant anna karakteristika ved fangsten. Fersk fisk kan til dømes ikkje fraktast like lenge som frosen fisk utan verditap, og transportkostnaden kan dermed også representere dette aspektet. Transportkostnaden kan også skildre aspekt ved fartyet (kor stor reell mobilitet eit farty har) eller geografiske tilhøve. Transportkostnad kan med andre ord tolkast vidare enn den reine tids- og ressursbruken ved å flytte farty og fangst frå eit fangstfelt til eit mottak.

For det andre, mottaka sin ressursituasjon avgjer kor høge bod dei kan by inn for ytterlegare fangst, om dei opererar på eit nivå lågare enn den optimale vil dei ha økonomiske incentiv til å by relativt mykje for fangsten. Og omvendt, by relativt lite når råstoffsituasjonen er god. Ressursituasjonen påverkar konkurransen mellom mottaka, og påverkar då også forhandlingsmakta mellom fiskarar og mottak, slik at prisinga (og kvalitetsrapporteringa) kan endrast som følge av tilgangen på råstoff i fiskeria. Ressursituasjonen kan her tolkast som den totale ressursituasjonen i det gjeldande fiskeriet, men det kan også vere knytt til fartya sin attverande kvote. Begge desse tolkingane av ressursituasjonen kan variere både innan året og mellom ulike år. Eit farty i makrellfisket kan nærme seg kvotegrensa tidlegare enn liknande farty om dei har hatt fleire gode turar. Elles like farty i det same fiskeriet kan i slike høve ha ulike insentiv til å feilrapportere verdien av fangsten på sluttsetelen.

For det tredje, modellen gir at når mottaka er lokalisert i nærleiken av kvarandre blir forhandlingsmakta overfor fiskefartya låg. I ekstremtilfellet når to mottak er lokalisert rett ved sida av einannan vil dei by slik at $p^* = P - C$, altså at prisen på fangsten tilsvarar forventa fortjeneste hjå mottaka. Dette illustrerar også at når forskjellen i avstand mellom eit farty og to mottak er liten, aukar forhandlingsmakta til fartya. På same vis kan det vere ulike typar relasjonar mellom eit lokalt fiskefarty og eit mottak. Farty og mottak kan for eksempel inngå avtalar om høgare prisar på råstoff enn det som ein konkurransemodell som

utgreia over skulle tilseie. Dette gjer at mottaka mistar noko av profitten, men det kan også ha positive verknader. Til dømes kan det vere gevinstar ved stabil ressurstilgang og/eller spesifikke krav til landing.

For det fjerde, ein minstepris som legg føringar på boda til eit eller fleire selskap vil ikkje påverke kven som vinn bodgivinga. Minsteprisen vil berre påverke den relative fordelinga av reinprofitt mellom mottaka og fiskefartya. Ein minstepris under det lågaste bodet (p_A i modellen over) vil ikkje påverke utfallet i modellen. Ein minstepris mellom p_A og p_B vil ikkje påverke bodet til mottak B , men auke bodet til mottak A . Etter kvart som minsteprisen aukar, vil bodet til mottak A nærme seg bodet til mottak B , og i tilfellet kor minsteprisen går over bodet som modellen predikerar at mottak B byr inn, vil ingen av mottaka by på fangsten. Dette på grunn av at bodet til mottak B , p_B , er det høgste bodet som gir positiv profitt for mottaka. Merk at i det minsteprisen blir tilstrekkelig høg til å kunne påverke kven som vinn bodgivinga, vil ingen av mottaka by på fangsten. Når marknadsprisen nærmar seg minsteprisen aukar incentiva til juks, og omvendt, når marknadsprisen aukar går incentiva til juks ned. Når minsteprisen aukar, alt anna likt, går lønnsmda til mottaka ned medan lønnsmda til fartya aukar. Dette kan då auke mottaka sine insentiv til å underrapportere verdi eller kvalitet på fangsten, for på den måten å omgå minsteprisen. Dette vil krevje at fiskar går med på dette, og vil dermed vere eit element i forhandlingane.

For det femte, når mottaka tilbyr fartya å feilrapportere fangsten, kan dette redusere effekten minsteprisen har for inntektene til fiskefartya. Den totale inntekta til selskapa nedstraums og oppstraums er uendra, men ein minstepris (som blir respektert) aukar andelen av overskot til fiskefartya. Når fartya har høve til å feilrapportere, blir noko av denne effekten borte. Når fiskarane har høge personlege kostnader ved å feilrapportere, går denne siste effekten ned. I det ekstreme tilfellet kor fiskarane ikkje har kostnader ved feilrapportering, har ikkje minsteprisen nokon effekt på inntektene til fiskarane i det heile. Dette er naturleg sidan dette også betyr at eventuelle regelbrott ikkje vert straffa (kostnad lik null).

Til sist, frå det tredje og femte punktet følgjer at når i) det er om lag like lang avstand til mottaka frå farty j , og ii) avstanden mellom farty j og det næraste mottaket er liten, er profitten for fartya høgast. Havkystflåten har ein betre forhandlingssituasjon enn kystfiskeflåten då den relative skilnaden i avstand mellom to alternative mottak er mindre enn for kystfiskeflåten, sjå Figur 5 ovanfor. For havgåande farty er avstanden inn til land langt større enn for kystflåten. Når dei vel mellom to (eller fleire mottaksanlegg) som for eksempel ligg i same fylket, vil den ekstra reiseavstanden mellom dei relevante anlegga knapt påverke den totale reiseavstanden. Brorparten av dei totale kostnadane for eit farty er knytt til å kome frå felta inn til land, endringa i totale reisekostnader knytt til å velje mellom to nærliggande mottak vil i nokre tilfelle vere svært liten. Mottaka er kjend med dette og dei kan i mindre grad setje ein lav pris på fangsten. Då vil i tilfelle fartya velje eit anna mottak. Denne effekten er lik effekten for kystfiskeflåten omtala ovanfor når mottaksanlegg ligg lokalisert tett ved kvarandre.

5 Empirisk analyse fiskeri

5.1 Introduksjon

I denne delen vil me presentere og estimere ein empirisk modell for å analysere eventuelt juks i torske- og sildefiskeria. Denne empiriske delen byggjer på den teoretiske analysen presentert i kapittel 4. kapitlet over. Den empiriske analysen er basert på landingsdata frå Fiskeridirektoratet sine innsamla landings- og

sluttsetlar. Desse gir detaljert informasjon om kvar tur eit kvart farty har gjort for å fange fisk. Sluttsetlane inneheld ikkje berre informasjon om kva farty og mottaksanlegg ei landing gjeld, men også detaljert informasjon om fangstkomposisjon, utstyret fangsten vart tatt med, fangstlokalitet, fartykarakteristika og mykje meir. Det omfattande landingsdatasettet me set saman basert på informasjon frå sluttsetlane er ei god kjelde for å analysere eventuell under- og feilrapportering av fiskefangstar.

Underrapportering av verdien av landa fisk reduserer skatte- og avgiftsinngangen. Slik feilrapportering bidrar såleis til eit inntektstap for staten, i tillegg til dei konsekvensar det måtte ha for dei aktuelle fiskeria. Av den grunn vil meir kunnskap om eventuelt juks, inkludert omfang og informasjon om når, korleis og kvar det skjer vere av stor verdi. Målet ved denne delen av rapporten er å få fram ny kunnskap om dette. Merk likevel at sidan det ikkje finst data på faktisk omfang av under- og feilrapportering, er det umogleg å få fram eksakte tal på dette. Me kjem tilbake til denne reservasjonen i konklusjonen.

5.2 Datasett

Datasettet vårt inneheld alle sluttsetlar for levering til norske mottaksanlegg av farty over 11 meter lengde som har levert minst eitt tonn av anten sild/makrell eller torsk i perioden 2004-2013. Datasettet omfattar alle åra frå 2004 til 2013, men me droppar 2013 i analysen etter som me ikkje har komplette data for dette siste året. Me nyttar data mottatt frå Fiskeridirektoratet, Norges Råfisklag og Norges Sildesalslag.⁵ Under skildrar me dei sentrale variablane i analysen.

Datasettet blir fyrst organisert slik at vi har all relevant informasjon om kvar einskild tur eit farty har hatt på fiske. Dette inneber at all informasjon knytt til i) eit farty sin fangst på ii) ein sluttsetel (tur på feltet) blir rekna som ei analyseining. For alle observasjonar av eit farty sin sluttsetel samlar vi all informasjon om ei lang rekkje variablar, blant anna tidpunkt, fangstområde, farty og fiskeri. Me gir ei meir detaljert oversikt over dei ulike variablane når me presenterar den empiriske modellen nedanfor.

Merk at me definerer ei landing som all fangst som er ført på sluttsetel med same formulardato (leveringsdato) for same farty. Dette betyr at dersom eit farty har levert fisk om morgonen, tatt turen ut og fiska igjen for så å levere ny fangst same dag, så vil me behandle dei to landingane som frå same tur (same landing). Me har grunn til å tru at dette ikkje medfører særleg store feil i datasettet vårt, etter som få farty leverar meir enn fangsten frå ein tur per dag.

Me har redusert talet på observasjonar grunna utelatne observasjonar på fleire av forklaringsfaktorane. Eksempelvis har me sletta landingar kor vi ikkje har informasjon om fangstverdi på heile eller delar av fangsten.

5.3 Empirisk modell

Som nemnt innleiingsvis er den empiriske modellen tufta på den teoretiske analysen. I den teoretiske analysen såg me på ei rekkje situasjonar der ulik fordeling av forhandlingsmakt mellom fiskekjøpar og –

⁵ Minsteprisar er henta frå Norge Råfisklags 2013 årsmelding: http://www.rafisklaget.no/portal/page/portal/RafisklagetDokumenter/Aarsberetning/2014_NR_aarsberetning_netto_omprimert.pdf, og vedlegga til Norges Sildesalgslags årsmeldingar 2004-2012.

seljar ville kunne føre til ulike typar under- eller feilrapportering. Målet med den empiriske modellen er å kontrollere for desse faktorane for på den måten å sjå om og korleis dei forklarar landingsvekt og –verdi.

Målet for den empiriske modellen er å gjere oss i stand til å samanlikne rapporterte fangstar frå to like fiskefarty som har fiska same fiskeslag i same fangstområde, til same tid og med same utstyr, for så å levere fangsten til same mottaksanlegg. Desse to fartya bør då lande om lag same fangstkvantum og –komposisjon/-verdi. Analysen går ikkje bokstaveleg tala ut på å finne to samanliknbare farty for så å samanlikne desse, men å kontrollere for ulike viktige karakteristika ved ein fisketur, for på den måten å vite kor mykje kvar kontrollvariabel bidrar med i forhold til for eksempel fangstkomposisjon.

Formelt analyserar me ein modell av forma:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_{2,i} + \beta_3 x_{3,i} + \dots + \beta_N x_{N,i} + \epsilon_i$$

Den forklarte variabelen er y_i (i våre modellar er dette landingsvekt og mål på kvalitet ved fangsten), dei forklarande variablane er $x_{2,i}$ til $x_{N,i}$, med tilhøyrande estimerte effektar (β). ϵ_i er feilleddet i regresjonen og β_1 er konstantleddet. Me kontrollerer også for at feilledda for ulike landingar som gjeld same farty kan vere korrelerte. Det kan nemleg vere fartypespesifikke tilhøve, som for eksempel at mannskap og skipper ombord er særleg flinke til å lokalisere og fange fisk, som gjer at feilleddet for observasjonar tilhøyrande dette fartyet vert korrelert. Dette gjer me ved å anta at alle observasjonar for kvart farty høyrer til same *cluster*. Når eit farty dannar eit cluster inneber dette at me tar omsyn til at det kan vere spesifikke karakteristika ved fartyet over tid, det vere seg karakteristika ved fartyet sjølv eller eigarane av fartyet. Ved å bruke denne metoden plukkar me opp at observasjonar for det same fartyet over tid treng vere uavhengig av einannan, at det kan vere farty-spesifikke observasjonsrekker (over tid).

I fortsetjinga vil me presentere tre grupper av variablar: karakteristika ved landingane som me ønskjer å forklare, samt to gruppe variablar som skal forklare desse – ei som inneheld «naturlege» forklaringsfaktorar og ei som søkjer å fange opp feilrapportering av fangstar.

5.4 Variablar som skal forklarast

I denne empiriske analysen ser me på incentiva for feilrapportering. Spesielt ser vi på incentiva til å halde levert fisk unna kvoterekneskap og skatte- og avgiftsrapportering. Det er fleire måtar å underrapportere fangstar og fangstomsetnad, som ved å skrive ned kvalitet eller kvantum på den leverte fisken. Ved å samanlikne kvaliteten på eller vekta av levert fangst frå ulike sluttsetlar, kan me analysere kva faktorar som påverkar landingsverdi og –kvantum, og også seie noko om grada av underrapportering. For å analysere incentiva til feilaktig rapportering ser vi på uvanlege observasjonar knytt til to forklarte variable:

- Landingskvalitet: Me brukar to ulike mål på landingskvalitet eller –komposisjon:
 - Andelen stor fisk relativt til total landing av ein art per sluttsetel. Me har først generert variable for andelar for stor fisk per landing for dei ulike fiskeslaga, andelen sild og makrell over 350 gram (6 kg for torsk) blir nytta som mål for stor fisk. Vekta av fiskeslaget over denne vektgrensa, dividert med total vekt landa av dette fiskeslaget utgjer andel stor fisk i landinga.

- Gjennomsnittspris oppnådd for ein art per sluttsetel. Snittprisen for dei ulike artane blir rekna ved å nytta variablane «rundvekt» og «fangstverdi» frå Fiskeridirektoratet sitt datasett. Total fangstverdi dividert med total rundvekt per art gir vårt mål på snittpris per art.
- Landingsvekta: Variabelen landingsvekt er logaritmen av landingsvekta for kvar art per sluttsetel.⁶ Vi brukar variabelen rundvekt som anslag for landingsvekta for artar og for farty.

For å sikre at vårt mål på andel stor fisk faktisk plukkar opp andelen stor fisk i landingane må me bruke ei nedre vektgrense som er tilstrekkeleg høg. Berre når vi set grensa for kva som er stor fisk (målt i gram) tilstrekkeleg høgt, vil vi få eit mål på andel stor fisk som gir økonomisk mening. Samstundes vil ei auka nedre grense for kva som vert rekna som stor fisk medføre at stadig fleire landingar kjem ut med ein andel stor fisk på null. I dei økonometriske analysane vil difor variabelen «Andel stor fisk» ha ein stor andel observasjonar med null, medan dei øvrige observasjonane er tilnærma normalfordelt. Dette gjer at ei av føresetnadane for OLS ikkje lenger held, og for å ordne dette vel me å estimere modellane for «andel stor fisk» utan observasjonane der andel stor fisk er under 1 %.

For å analysere om landingskvalitet og -vekt kan skuldast feilrapportering, lagar me fyrst ein generell modell for å forklare fangstkomposisjon og landingsvekt ved «naturlege» forklaringsvariablar, som når og kvar fangsten vart tatt, av kva farty og så vidare. Me vil deretter definere og presentere variablar som me voner vil fange opp variasjon i rapporterte landingsdata som skuldast juks.

5.5 Generelle kontrollvariablar

I den generelle modellen kontrollerer me for følgjande variablar:

- Tidspunkt (år og veke): Alle regresjonane me presenterer inneheld indikatorvariablar for år, veke og interaksjonen år x veke. Me nyttar data frå og med 2004 til og med 2012. Ved å inkludere data over mange år kan me fange opp effekten av at ressursituasjonen varierer over tid. Ved å også kontrollere for veke, fangar me opp eventuelle effektar av variasjonar over året knytt til dei ulike fiskeria. Kva år og veke fangsten vart landa kjem frå formulardatoen for føringa av sluttsetelen.
- Fangstområde: Sluttsetlane inneheld informasjon om kva for fangstområde fiskeriet føregjekk, me brukar variabelen «hovedområde» i Fiskeridirektoratet sitt datamateriale, og for perioden me har sett på har vi observasjonar på til saman 47 fangstområde. Me kan difor kontrollere for kvar den leverte fangsten til eit kvart farty fann stad.
- Mottaksanlegg: Kva mottaksanlegg fangsten vart levert til (organisasjonsnummer).

Fartykarakteristika: Me har data om lengde, motorkraft, alder og tonnasje på fartya. Av dette vel me å bruke alder og bruttotonnasje som forklaringsvariablar. Dei andre vert droppa etter som dei er sterkt korrelerte med dei inkluderte variablane for fartykarakteristika. Frå datasettet til Fiskeridirektoratet har me kunnskap om både byggeåret (eventuelt) ombyggingsåret til kvart einskild farty. Alderen til eit farty setjast lik det høgste av desse to, alderen er såleis gitt ved formelen:

$$Fartyalder = \max(\text{byggeår}, \text{ombyggingsår})$$

⁶ Merk at når det gjeld storleiken på den landa fisken har me i stor grad nytta målemetode 4 og 7 i Fiskeridirektoratets sluttseteldatasett og rekna om vekta frå gram og hekto til kilo.

- Art: Hovudartane me nyttar i analysen er makrell, sild og torsk. Datasettet inneheld informasjon om alle leverte artar, men me ønskjer berre å forklare effektar på makrell, sild og torsk. Me har gruppert fiskeslaga som er mest relevante for analysen i grupper, andre fiskeslag blir berre inkludert i analysen på grunn av at eit av fiskeslaga me analyserar er med i landinga som hovudfangst eller bifangst. Dei fiskeslaga me i hovudsak analyserar er gruppert (frå datasettet til Fiskeridirektoratet) som følgjer:
 - Makrell: Makrell
 - Sild: Sild, Norsk vårgytande sild, Nordsjøsild og Fjordsild
 - Torsk: Torsk og Nordaustarktisk torsk

Reiskap: Alle regresjonane inneheld indikatorvariablar for reiskapsgrupper. Ulike reiskapar gir ulike resultat når det gjeld landingar (kvantum, kvalitet, artskomposisjon) og må difor kontrollerast for. Lista over reiskap nytta i fiskeria er lang, me har difor samla liknande typer reiskap til ulike grupper for å lette arbeidet med å tolke resultatata frå analysane. Under listar me opp kategoriane reiskap me har gruppert og dei einskilde reiskapa med mange observasjonar:

- Not: Snurpenot, ringnot og udefinert not
 - Garn: Settegarn, snurrevad og udefinert garn
 - Line: Flyteline, autoline og andre liner
 - Trål: Bunntrål, Flytetrål og udefinert trål
 - Anna: Juksa, pik, dorg, harp og snik
- Fleire mottaksanlegg: I nokre tilfelle er fangsten frå ein sluttsetel fordelt på fleire mottaksanlegg. Me plukkar opp desse tilfella ved bruk av ein indikatorvariabel for når dette er tilfelle. I slike tilfelle kontrollerer me dessutan for karakteristika ved mottaksanlegget der den største verdien vart landa.

Me har også nytta dummyvariable for å plukke opp når i) marknadsprisen nærmar seg minsteprisen og ii) når attverande kvote nærmar seg null. Når forholdstalet mellom minstepris og marknadspris blir større enn 0.8 tar denne dummyvariabelen verdien 1, elles er den 0. Når attverande kvote går under 20 % tar dummyvariabelen for attverande kvote verdien 1, elles er den 0.

Me har også sett på ulike fartystorleikar og utvikla indikatorvariable for dei ulike storleikane av farty:

- 11,00 meter til og med 14,99 meter
- 15,00 meter til og med 27,99 meter
- 28,00 meter og oppover.

Me har sletta observasjonar på fangst kor me ikkje har tilstrekkeleg informasjon til å gjere nytte av observasjonane i analysen. I nokre tilfelle har me ikkje data på fangstverdi eller rundvekt (eller begge), då kan me ikkje seie noko om prisen på fangsten og desse observasjonane har blitt sletta frå datasettet. Me har også sletta landingar som ikkje er landa i Norge. Vidare er det nokre tilfelle kor me ikkje har data på mottaksanlegget, desse observasjonane har også blitt sletta frå analysen.

Kort oppsummert ønskjer me å forklare leverte fangstar ved å kontrollere for spesielle høve ved *tid* (leveringsveke/år), *geografi* (fangstområde, leveringsfylke), *farty* (tonnasje/storleik, havflåte eller kystflåte) og *fiskeri og ressursituasjon* (art, geografi og tidspunkt). I tillegg til desse kontrollvariablane har me i den teoretiske delen identifisert ulike incentiv for feilrapportering. Det er mange måtar å feilrapportere landingar på, og i den teoretiske analysen såg me spesifikt på dei to hovudkategoriane, underrapportering av fangstkvanrum og av fangstverdi. I neste underkapittel vil me på bakgrunn av den

teoretiske analysen definere forklaringsvariablar som kan hjelpe oss å analysere underrapportering av fangstar.

5.6 Forklaringsvariablar feilrapportering

Me søker å forklare ulovleg åtfærd basert på uvanlege observasjonar av landingsvekt og fangstkomposisjon som finn stad i tider på året kor fartya og mottaksanlegga har incentiv til å underrapportere den reelle verdien av landingane. Når marknadsprisen nærmar seg minsteprisen vil mottaksanlegga ha auka incentiv til å underrapportere verdien av landinga, det vere seg å rapportere lågare enn reell vekt eller rapportere feilaktig komposisjon av fangsten. På same måten vil aktørane på slutten av fangstsesongen, når kvoten snart er oppfiska, ha auka incentiv til å underrapportere verdien av landinga. I tillegg vil forhold som påverkar forhandlingsmakta mellom fiskar og mottaksanlegg påverke omfanget og typen av juks med landingssetlar.

Me ønskjer difor å forklare feilrapportering av fangstar ved å sjå på effekten av følgjande variablar:

- Minstepris relativt til marknadspris: Alt anna likt skal ikkje marknadsprisen relativt til minstepris påverke fangstverdien. Dersom den likevel gjer det, kan det tyde på at fiskarar og fiskekjøparar feilrapporterar på sluttsetlar for å omgå minsteprisen. Dette vil i så fall bety at når minstepris relativt til marknadspris nærmar seg ein (nedanfrå), så vil ein underrapportere fangstverdi. Minsteprisane blir oppgitt for ulike vektclassar. For sild har me nytta vektclassa som går frå 200 til 299 gram. For makrell har me nytta ei vektclassa som går frå 500 til 549 gram.
- Attverande kvote: Definerert som andelen fangst innanfor eit år som ein endå ikkje har fiska. Attverande kvote er estimert med bakgrunn i dei einskilde fartya sin årlege fangst av dei tre fiskeslaga torsk, makrell og sild. For kvart farty har me kalkulert total fangst per år for dei respektive fiskeslaga. Deretter har me rekna ut den akkumulerte fangsten for fiskeslaga frå byrjinga til slutten av året. Differansen mellom total fangst innan eit år (vårt anslag på kvote) og den akkumulerte fangsten over året blir då attverande kvote. Her vil hypotesa vere at dess mindre av kvoten ein har att for ein gitt art, dess sterkare vil incentiva for å underrapportere kvantum landa av arten. Dersom derimot fiskarane er rasjonelle og planlegg framover i tid, samt at ingenting uføresett dukkar opp gjennom året, så vil ikkje denne variabelen signifikant påverke rapportert fangst.

5.7 Forklaringsvariablar forhandlingsmakt

Forhandlingsmakt, fiskefarty: Som mål på eit fiskefarty si forhandlingsmakt brukar me bruttotonasje. Bruttotonnasje til kvart einskild farty blir rekna ut frå to ulike variable i datasettet frå Fiskeridirektoratet, «bruttotonnasje 1969» og «bruttotonnasje annen». Den første målemetoden bygger på Londonkonvensjonen av 1969, medan den andre metoden baserar seg på Norsk Innenriks målebrev (1983). Me har så langt råd er nytta «bruttotonnasje 1969» som mål på storleiken på fartya, men i nokre tilfelle manglar observasjonar for denne. I andre tilfelle er berre «bruttotonnasje annen» oppgitt, me har då brukt denne vidare, men i tillegg kopla ein indikatorvariabel til desse observasjonane slik at dei estimerte resultatata ikkje blir påverka av at det eksisterar to typer mål på bruttotonasje.

- Dette fangar opp minst to faktorar som bidrar til styrka forhandlingsmakt: mobilitet og fangststorleik. Dess meir mobilt eit farty er, dess fleire mottaksanlegg kan det potensielt velje å

levere til. Dette, samt at større farty leverar større fangstar, vil difor styrke forhandlingsmakta til fartyet i forhold til mottaksanlegg.

- **Forhandlingsmakt, mottaksanlegg:** Som mål på eit mottaksanlegg si forhandlingsmakt brukar me anlegget sin marknadsandel i fylket det er heimehøyrande i, i den aktuelle veka. Me har data på kva fylke dei ulike mottaksanlegga er lokalisert. Med bakgrunn i dette har me kalkulert kor store fangstverdiar dei ulike mottaksanlegga tar i mot per år. På same måte har me kalkulert kor store fangstar *alle* mottaksanlegga innan kvart einskild fylke mottar per år. Forholdstalet blir så nytta som eit anslag på kor stort eit mottaksanlegg er innan fylket. Eit lite tal tilseier at mottaket er relativt lite i forhold til dei omkringliggende mottaka.

5.8 Resultat

Hovudresultata for makrell, sild og torsk er vist i Tabell 8, Tabell 10 og Tabell 12. Tabellane rapporterer berre resultata for dei mest sentrale forklaringsvariablane, men i regresjonsanalysane har me nytta ei lang rekke forklaringsfaktorar, som forklart ovanfor. Dette inneber at me kontrollerer for fangsttidspunkt og -felt, reiskap og ei rekkje andre faktorar. Under diskuterar me resultata for dei tre fiskeria me fokuserer på kvar for seg.

5.8.1 Pelagiske fiskeri

Me startar med å sjå på resultata for makrell. Tabell 8 viser resultata frå grunnmodellen som gjeld variablane knytte til feilrapportering (minstepris relativt til marknadspris og attverande kvote) og forhandlingsmakt (bruttotonnasje og marknadsandel mottaksanlegg). Merk at me også inkluderte ei lang rekkje andre kontrollvariablar i regresjonsanalysen som me ikkje rapporterer av omsyn til plassbruk. Grunnmodellane for makrell forklarar godt både andelen stor makrell og oppnådd gjennomsnittspris (begge mål på kvalitet), samt landingskvantum. Forklaringsgraden (R^2) varierar mellom 69 % og 87 %.

Ettersom datasettet inneheld to ulike mål eller definisjonar på bruttotonnasje, der bruttotonnasje etter ein definisjon er rapportert for nokre farty, ein anna er rapportert for andre, medan ei tredje gruppe farty har oppgitt bruttotonnasje etter begge definisjonane. Me har difor definert ein bruttotonnasjevariabel som er gitt ved den såkalla 1969-definisjonen dersom denne føreligg og ved den andre tonnasje-definisjonen dersom berre denne føreligg. I modellen kontrollerar me både for denne konstruerte bruttotonnasjevariabelen og ein indikatorvariabel for om 1969-definisjonen vart nytta. Dette siste for å kontrollere for eventuelle systematiske skilnadar i mellom dei to definisjonane. For å tolke resultata må me difor sjå på summen av koeffisientane til «Bruttotonnasje» og «Bruttotonnasje x 1969-def» for å finne effekten for farty der bruttotonnasje er målt etter 1969-definisjonen, medan koeffisienten til fyrstnemnde variabel gir effekten for farty med bruttotonnasje målt etter den andre definisjonen. Dette gjeld alle regresjonane me køyrer.

Tabell 8: Makrellfisket, 2004-2012. Estimerte koeffisientar med standardfeil i parentes

	Andel stor makrell b/se	Kvantum makrell b/se	Snittpris makrell b/se
Minstepris rel til marknadspris	1.90421† (0.103)	-5.00340* (2.734)	-12.76332** (5.274)
Attverande kvote	-0.02311 (0.016)	-0.16451** (0.084)	0.69726† (0.159)
Bruttotonnasje	-0.00006 (0.000)	0.00053* (0.000)	0.00023 (0.000)
Bruttotonnasje x 1969-def	0.00009 (0.000)	0.00001 (0.000)	-0.00016 (0.000)
Marknadsandel mottaksanlegg	-0.02184 (0.021)	-0.24940† (0.062)	-0.76380† (0.133)
R ²	0.869	0.724	0.685
N	336	5431	5431

* p<0.10, ** p<0.05, † p<0.01

Me ser av resultatata at storleiken på fartya, målt ved bruttotonnasje, har signifikant positiv innverknad på kvantum landa makrell. At det er ein klar samanheng mellom bruttotonnasje og gjennomsnittleg levering i tonn er ikkje overraskande etter som større farty leverar meir fisk. Resultata viser også at større båtar oppnår ein høgare pris på makrell enn mindre farty, men denne effekten er ikkje statistisk signifikant. Dette stemmer likevel overeins med hypotesa om at større og meir mobile farty har sterkare forhandlingsmakt, som medfører betre prisar (høgare vekt og betre kvalitet).

Dersom me vender oss til målet på forhandlingsmakta til mottaksanlegg, finn me den venta effekten også der. Marknadsandelen til mottaksanlegget har ein signifikant negativ effekt på rapportert landingskvantum og rapportert gjennomsnittspris for fisken. Effekten av kjøparmakt er negativ også på andelen stor makrell i landinga, men denne effekten er ikkje signifikant forskjellig frå null. Resultata gir dermed ein sterk indikasjon på at mottaksanlegg med meir marknadsmakt innanfor sitt geografiske område (fylke) oppnår betre vilkår i møtet med fiskarane. Dette betyr likevel ikkje at det er meir underrapportering ved slike anlegg, men at større mottaksanlegg har forhandlingsmakt til å oppnå betre vilkår, inkludert vilkår som involverar omgåing av gjeldande minstepris (underrapportering av fangstverdi).

Kor marknadsprisen ligg i forhold til minsteprisen påverkar både vekt, fangstkomposisjon og rapportert snittpris for fangsten på ein signifikant måte. Etersom minstepris aukar relativt til marknadspris og nærmar seg denne, vil både rapportert kvantum av levert markell og rapportert snittpris for denne makrellen falle, alt anna likt. Dette stemmer overeins med hypotesa om at dess meir minsteprisen bind, dess sterkare incentiv vil ein ha for å underrapportere kvantum og/eller kvalitet på levert fisk, for på den måten å omsetje fisken under den bindande minsteprisen.

Resultata viser også at andelen stor makrell i landinga, definert som andelen makrell over 350 gram (relativt til totalt kvantum av makrell i landinga), går noko opp når marknadsprisen og minsteprisen ligg nær einannan. Dette aleine tilseier auka verdi på fangsten, men me har allereie funne at gjennomsnittsprisen på levert makrell fell når prisen nærmar seg minstepris. Dette betyr dermed at andre dimensjonar ved rapportert kvalitet/fangstkomposisjon overskuggar den vesle positive effekten på andel stor makrell rapportert i kolumna «Andel stor makrell» i talmaterialet me nyttar i analysane går over nesten 10 år, og over perioden har både marknadsprisar og minsteprisar variert. I tillegg er det variasjon i prisforskjellane mellom ulike vektklasser og produktklassar over tid. Me har difor gode data til å analysere effekten av marknadspris relativt til minstepris.

Til slutt ser me at attverande kvote har ein signifikant effekt på snittprisen ein oppnår for makrellen og makrellkvantumet. Ver merksam på at dei estimerte effektane på dei forklarte variablane i regresjonane er definert som om ein aukar ein forklaringsvariabel, alt anna likt; medan for attverande kvote er det der i mot relevant kva som hender når denne variabelen minkar. Tolkinga av forteikna til attverande kvote er såleis motsett av forteiknet i tabellane. Til dømes, negativt (minus) forteikn skal tolkast som ein auke i dei forklarte variablane som ein effekt av at attverande kvote minkar. Dette gjeld òg for tolking av attverande kvote i dei andre fiskeria.

Etterkvart som ein har mindre kvote att (attverande kvote går ned), vil snittprisen falle og makrellkvantumet auke. Dette stemmer overeins med hypotesa om at ein feilrapporterar kvalitet eller liknande når minsteprisen bind, for på den måten å redusere faktisk pris til under minstepris. Effekten av attverande kvote på andel stor makrell er ikkje signifikant.

For å sjå nærare på korleis eventuell feilrapportering fordeler seg over ulike grupper farty har me køyrd analysen ovanfor med indikatorvariablar for lengdegrupper av farty kombinert med dei to variablane for feilrapportering. Dette gjer at me kan sjå på korleis eventuell feilrapportering varierar mellom lengdegrupper. Desse resultata er viste i Tabell 9. Resultata viser at effektane av dei to forhandlingsmaktvariablane endrar seg lite i forhold til det me fann for grunnmodellen. Interaksjonseffektane mellom dei ulike lengdegruppene og dei to feilrapporteringsvariablane, attverande kvote og minstepris relativt til marknadspris er også fokuset vårt, så dette stadfestar berre at modellen gir robuste resultat.

Tabell 9: Makrellfisket, 2004-2012, effektar på lengdegrupper. Estimerte koeffisientar med standardfeil i parentes

	Andel stor makrell b/se	Kvantum makrell b/se	Snittpris makrell b/se
11-14,99 x Minstepris rel til marknadspris	7.31692** (3.005)	-4.11569* (2.424)	-12.26298** (5.214)
11-14,99 x Attverande kvote	0.45470** (0.183)	-0.06731 (0.180)	1.46584† (0.386)
Bruttotonnasje	-0.00006 (0.000)	0.00047** (0.000)	0.00032 (0.000)
Bruttotonnasje x 1969-def	0.00006 (0.000)	-0.00019 (0.000)	-0.00026 (0.000)
Marknadsandel mottaksanlegg	-0.00541 (0.023)	-0.22805† (0.059)	-0.73658† (0.129)
15-27,99 x Minstepris rel til marknadspris	-8.28481** (3.452)	0.41554 (0.272)	-0.24911 (0.511)
28-> x Minstepris rel til marknadspris	-8.09340** (3.454)	0.51057* (0.276)	0.50745 (0.513)
15-27,99 x Attverande kvote	-0.73449† (0.233)	-0.02299 (0.157)	-0.52054 (0.402)
28-> x Attverande kvote	-0.47418** (0.183)	-0.67522† (0.206)	-1.42854† (0.472)
R ²	0.895	0.742	0.689
N	336	5431	5431

* p<0.10, ** p<0.05, † p<0.01

Me ser av resultatata for interaksjonseffektane at minstepris relativt til marknadspris har ein signifikant og negativ effekt på andelen stor makrell levert av farty på 15-27,99 meter og over 28 meter.⁷ For farty på 11-14,99 meter er effekten på andelen stor fisk signifikant og positiv. Merk at me allereie har kontrollert for skilnadar mellom lengdegruppene i andel stor fisk i fangsten, så denne effekten er det som skuldast at marknadspris nærmar seg minstepris. Dette tydar dermed på at dei store fartygruppene rapporterar mindre stor fisk når minsteprisen bind, noko som stemmer overeins med at dei brukar denne metoden til å omsetje fisk til ein pris under minsteprisen. Når det gjeld effekten på kvantum levert makrell så ser me at effekten for alle forklaringsvariablane er at rapportert levert kvantum går ned etter kvart som ein nærmar seg minsteprisen, men at større farty (over 28 meter) leverar signifikant meir fisk enn andre fartygrupper i

⁷ Merk at ein finn samla effekt av «minstepris rel til marknadspris» på ei gitt fartygruppe ved å kombinere koeffisientane på variablane «minstepris rel til marknadspris» og lengdegruppa kombinert med denne variabelen, t.d. «15-27,99 x Minstepris rel til marknadspris».

denne situasjonen. Dette kan stemme overens med at større båtar har meir forhandlingsmakt og dermed oppnår betre vilkår i møtet med mottak, for eksempel ved å sleppe å redusere kvantum like mykje på sluttsettelen når marknadsprisen nærmar seg minsteprisen. Minstepris relativt til marknadspris har ein signifikant negativ effekt på snittprisen ein oppnår for makrell, og me finn ingen signifikante skilnader på denne effekten mellom lengdegruppene.

Lat oss så sjå på interaksjonseffekten mellom lengdegrupper og attverande kvote. Me merkar oss at denne variabelen har ein signifikant negativ effekt for lengdegruppa over 28 meter. Etter kvart som desse største fartya fiskar opp makrellkvoten sin (attverande kvote fell), vil dei dermed ha signifikant mindre reduksjon i andel stor fisk, snittvekt og kvantum av levert makrell. Dette kan bety at dei største fartya i større grad har ei forutsigbar sesongutvikling slik at dei klarar å planleggje året godt og dermed aldri vert overraska over at dei har liten kvote att. Det kan også vere eit teikn på at desse fartya har meir forhandlingsmakt og dermed oppnår betre prisar og betre kvalitet (dvs. mindre reduksjon i snittpris og i andelen stor fisk etter som attverande kvote går ned). Det er ingen signifikant skilnad i korleis attverande kvote påverkar dei mindre fartygruppene. For desse får me eit signifikant fall i andelen stor fisk og i snittpris for makrell etter som fartya nærmar seg å ha brukt opp makrellkvotane sine.

Lat oss no gjere same analyse for sildefisket. Tabell 10 viser resultatane me får når me estimerar grunnmodellen for sild. På same måte som for makrell har storleiken på fartya, målt ved bruttotonnasje etter 1969-definisjonen, signifikant positiv innverknad på kvantum landa sild. Effekten er også positiv for snittpris sild, men denne er ikkje signifikant forskjellig frå null. Dette stadfestar hypotesa at større og meir mobile farty har betre forhandlingsvilkår enn mindre farty og dermed oppnår betre vilkår. I motsetnad til kva me fann i analysen av makrell, har ikkje marknadsandelen til mottaksanlegg ein signifikant effekt på nokre av dei tre landingsvariablane, men koeffisienten har venta forteikn (minus) for to av tre variablar.

Tabell 10: Sildefisket, 2004-2012. Estimerte koeffisientar med standardfeil i parentes

	Andel stor sild b/se	Kvantum sild b/se	Snittpris sild b/se
Minstepris rel til marknadspris	0.03355 (0.111)	-1.19983 (2.199)	0.33287 (0.995)
Attverande kvote	0.00146 (0.005)	-0.53094† (0.056)	-0.20547* (0.110)
Bruttotonnasje	0.00002 (0.000)	-0.00021 (0.000)	0.00130 (0.001)
Bruttotonnasje x 1969-def	-0.00002 (0.000)	0.00088† (0.000)	-0.00064 (0.001)
Marknadsandel mottaksanlegg	-0.00081 (0.002)	0.27753 (0.181)	-0.07383 (0.196)
R ²	0.537	0.540	0.064
N	24907	24952	24952

* p<0.10, ** p<0.05, † p<0.01

Vidare finn me at etter kvart som attverande kvote vert mindre, aukar kvantum sild og snittpris på levert sild signifikant, medan effekten av mindre attverande kvote andel stor sild har motsett forteikn, men er ikkje signifikant. Effekten av at marknadsprisen nærmar seg minstepris er ikkje signifikant forskjellig frå null. Merk også at forklaringskrafta til sildemodellane er ein del lågare enn for makrell. Forklaringskrafta er likevel bra for andelen stor sild og kvantum, med ein R^2 på om lag 54 %, men modellen har betydeleg dårlegare forklaringskraft for snittpris sild, med R^2 på berre 6,4 %. Ei anna utfordring ved analysen av sild er at data på minstepris i mange periodar berre vert oppgitt for vektklasse 200-299 gram, noko som gir oss lite fleksibilitet. Dette kan forklare avvika i resultatata for sild samanlikna med makrell.

Tabell 11 viser resultatata av å estimere sildemodellen med interaksjonseffektar mellom fartylengde og variablar for feilrapportering. Forklaringsgrada for modellane for andel stor sild og kvantum aukar noko av å leggje til desse variablane, medan forklaringsgrada for snittpris sild framleis er like låg. I sistnemnde modell er dessutan berre ein av effektane rapportert i tabellen signifikante. Resultata viser at både forhandlingsmakta til kjøpar (marknadsandel) og seljar (bruttotonnasje) har den venta effekten på andel stor sild og kvantum sild. Likevel er berre ein av desse effektane (kvantum sild) signifikant forskjellig frå null. Vidare finn me få signifikante skilnadar mellom ulike lengdegrupper av farty når det gjeld landingar etter kvart som marknadsprisen nærmar seg minsteprisen. Unntaket gjeld farty over 28 meter som oppnår ein signifikant høgare snittpris for silda når minsteprisen nærmar seg minsteprisen enn det andre farty gjer. Farty over 28 meter rapporterar dessutan ein signifikant større andel stor sild etter kvart som resterande kvote går ned. Til slutt finn me at farty på 15-27,99 meter største lengde leverar signifikant lågare kvantum sild enn dei andre fartya etter kvart som deira resterande kvote vert mindre.

Tabell 11: Sildefisket, 2004-2012, effektar på lengdegrupper. Estimerte koeffisientar med standardfeil i parentes

	Andel stor sild b/se	Kvantum sild b/se	Snittpris sild b/se
11-14,99 x Minstepris rel til marknadspris	-0.06560 (0.170)	-1.35176 (2.231)	0.38432 (1.047)
11-14,99 x Attverande kvote	0.02437 (0.029)	-0.63911† (0.132)	-0.10344 (0.119)
Bruttotonnasje	0.00002 (0.000)	-0.00018 (0.000)	0.00103 (0.001)
Bruttotonnasje x 1969-def	-0.00000 (0.000)	0.00061† (0.000)	-0.00016 (0.000)
Marknadsandel mottaksanlegg	-0.00612 (0.007)	0.27326 (0.179)	-0.06951 (0.190)
15-27,99 x Minstepris rel til marknadspris	-0.00103 (0.002)	-0.00877 (0.061)	0.02383 (0.033)
28-> x Minstepris rel til marknadspris	-0.00360 (0.003)	-0.01139 (0.061)	0.07471* (0.041)
15-27,99 x Attverande kvote	-0.01123 (0.030)	0.23864* (0.126)	-0.01975 (0.148)
28-> x Attverande kvote	-0.06512** (0.030)	0.09502 (0.135)	-0.32706 (0.308)
R ²	0.761	0.555	0.065
N	7811	24952	24952

* p<0.10, ** p<0.05, † p<0.01

5.8.2 Torskefiske

Resultata frå torskefiskeria er viste i Tabell 12. Forklaringskrafta til andel stor torsk og snittprisen er relativt låg, 2 % og 17 %. Medan for dei to andre forklarte variablane, kvantum og andel torsk av totalverdien av fangsten, er forklaringsgraden høvesvis 59 % og 63 %. Forklaringsvariabelen andel torsk av totalverdien av fangsten er lagt til torskeanalysen fordi botnfiskeria (som torskefisket er ein viktig del av) er meir blanda fiskeri enn pelagisk fiskeri. Til dømes der innblanding av annan fisk enn torsk inngår som bifangst i torskefisket eller torsk er ein betydeleg bifangst i andre botnfiskeri. Dette gjer det for det første mogleg å retta fangsten inn mot dei best betalte fiskeartane og for det andre feilrapportere fisk som ei annan art når attverande kvote minkar.

Tabell 12: Torskefisket, 2004-2012. Estimerte koeffisientar med standardfeil i parentes.

	Andel stor torsk	Kvantum torsk	Snitt pris torsk	Andel torsk av totalverdi
	b/se	b/se	b/se	b/se
Minstepris rel til marknadspis	-26.42455 (18.599)	-3.59351** (1.580)	-18.03670† (4.456)	-0.62305† (0.178)
Attverande kvote	-0.45076* (0.235)	-0.31371† (0.060)	-0.14579 (0.261)	-0.08689† (0.010)
Bruttotonnasje	0.00029 (0.000)	0.00012 (0.000)	0.00005 (0.000)	-0.00003** (0.000)
Bruttotonnasje x 1969-def	0.00338* (0.002)	0.00092† (0.000)	0.00210† (0.001)	-0.00000 (0.000)
Marknadsandel mottaksanlegg	-0.14648 (0.137)	0.00558 (0.051)	-0.20198 (0.154)	-0.00081 (0.006)
R ²	0.019	0.590	0.171	0.626
N	78897	218037	218037	302762

* p<0.10, ** p<0.05, † p<0.01

Me observerar at bruttotonnasje har signifikant positiv innverknad på andel stor torsk, kvantum landa og oppnådd gjennomsnittspris. Dette stemmer med hypotesa om at større og meir mobile farty har sterkare forhandlingsmakt, og får høgare prisar, større kvantum og betre kvalitet enn mindre farty. Me ser òg at torskens bidrag til totalverdien av fangsten er lågare for store farty. Dette kan ha samanheng med at større farty som opererar lengre til havs får ein meir blanda fangst enn mindre farty som i større grad rettar sin fangst mot torsk i dei store sesongfiskeria på kysten etter gytetorsk og ungtorsk.

Marknadsandelen til mottaksanlegga har ingen signifikante effektar. Dette tyder på at marknadsmakta til mottaksanlegga i torskesektoren er svak samanlikna med makrell, men heilt i samsvar med resultatet for sild. Dette igjen tyder på at det er få dominerande mottaksanlegg med forhandlingsmakt i torskesektoren tilstrekkelig store til å oppnå betre vilkår, inkludert vilkår som omgår gjeldande minstepris (under-rapportering av fangstverdi).

Minstepris påverkar både kvantum torsk, rapportert gjennomsnittspris for fangsten og andel av torsk i den totale fangstverdien på ein signifikant måte. Ettersom minstepris relativt til marknadspis aukar og nærmar seg ein, vil rapportert kvantum, snittpris for torsk og verdiandelen for denne torskene falle, alt anna likt. Resultata viser vidare at andelen stor torsk i landingane endrar seg lite (ikkje signifikant negativ) når marknadspisen og minsteprisen ligg nære einannan. Vidare ser me at andelen av torsk av totalverdien av fangsten går ned når marknads- og minstepris (på torsk) nærmar seg kvarandre. Det kan vere fleire årsaker til dette. Ein grunn er sjølvstakt at lågare pris på torsk fører til lågare verdi, men ei anna

årsak kan vere at ein rettar fangsten meir mot andre fiskeslag når torskeprisen går ned, alt anna likt. Dette støttar hypotesa om at når minsteprisen er bindande aukar incentiva til å underrapportere kvantum og kvaliteten på fisken for å omgå minsteprisen.

For attverande kvote, altså ettersom attverande kvote går ned, aukar både kvantum landa torsk og andelen stor torsk signifikant. Når attverande kvote går ned, aukar òg verdien av torsk som del av totalfangsten, sjølv om snittpris torsk ikkje er signifikant. Dette stadfestar hypotesa om at ein feilrapporterar kvalitet og/eller kvantum når minsteprisen bind, for på den måten å redusere faktisk pris under minstepris.

Tabell 13 viser resultatane av å estimere torskemodellen med interaksjonseffektar mellom fartylengde og variablar for feilrapportering. Forklaringsgrada for modellane endrar seg ikkje av å leggje til desse variablane. Resultata viser at forhandlingsmakta til seljar (bruttotonnasje) har den venta effekten på andel stor torsk, kvantum og snittpris. Medan kjøpars marknadsandel ikkje har effektar signifikant forskjellig frå null. Etter kvart som marknadsprisen nærmar seg minsteprisen oppnår farty over 28 meter i torskefisket signifikant høgare snittpris, større kvantum og større andel av totalverdien av fangstane når minsteprisen nærmar seg minsteprisen enn andre farty. For farty under 15 meters lengde endrar effektane seg lite i høve til basis estimeringane. Dette tyder på at modellen gir robuste resultat.

Etter kvart som fartya fiskar opp torskekvoten sin (attverande kvote fell), ser det ut som fartya med 11-14,99 meters lengde får signifikant større auke i andel stor torsk, kvantum landa, og at torskens del av total verdien aukar. Også farty over 28 meter og dei mellom 15 og 27,99 meter aukar verdien av torsk i sine fangstar når dei har lite kvote att. Farty over 28 meter aukar òg kvantum torsk levert etter som kvota minkar. Det kan sjå ut som om det er dei minste og dei største fartya (11-14,99 meter og større enn 28 meter) som har størst forhandlingsmakt i torskefiskeria og dermed oppnår betre prisar og betre kvalitet (dvs. høgare snittpris og andelen stor fisk etter som attverande kvote går ned). Attverande torske kvote påverkar i liten grad for resultatane for fartya 15- 27,99 meter, anna enn at torskens bidrag til total verdien aukar .

Når marknadsprisen og minsteprisen nærmar seg kvarandre er reduksjon i andel stor torsk for farty 15-27,99 meters lengde signifikant mindre enn dei under 15 meter. For både farty over 28 meter og dei mellom 15 og 27,99 meters lengde aukar kvantum, snittpris og verdiandel torsk relativ til dei minste fartya.

Tabell 13 Torskefiske, 2004-2012, effektar på lengdegrupper. Estimerte koeffisientar med standardfeil i parentes

	Andel stor torsk b/se	Kvantum torsk b/se	Snitt pris torsk b/se	Andel torsk av totalverdi b/se
11-14,99 x Attverande kvote	-0.44506* (0.267)	-0.30759† (0.062)	-0.41935 (0.312)	-0.05098† (0.013)
11-14,99 x Minstepris rel til marknadspris	-30.85618 (21.488)	-3.33507** (1.517)	-15.59614† (4.937)	-0.61645† (0.179)
Bruttotonnasje	0.00021 (0.000)	0.00012 (0.000)	0.00004 (0.000)	-0.00003** (0.000)
Bruttotonnasje x 1969-def	0.00389* (0.002)	0.00080† (0.000)	0.00220† (0.001)	-0.00000 (0.000)
Marknadsandel mottaksanlegg	-0.18408 (0.166)	0.04894 (0.050)	-0.20248 (0.152)	-0.00306 (0.006)
15-27,99 x Minstepris rel til marknadspris	-0.20759* (0.122)	0.11091** (0.049)	0.29186* (0.158)	0.05030† (0.010)
28-> x Minstepris rel til marknadspris	-4.37516 (4.392)	0.97878† (0.092)	1.87849** (0.878)	0.19892† (0.012)
15-27,99 x Attverande kvote	-0.06382 (0.109)	0.00211 (0.085)	0.50167 (0.360)	-0.05298† (0.017)
28-> x Attverande kvote	1.90271 (2.970)	-0.69957† (0.134)	1.44184 (1.088)	-0.19726† (0.017)
R ²	0.020	0.607	0.171	0.636
N	78897	218037	218037	302762

* p<0.10, ** p<0.05, † p<0.01

Me har analysert to pelagiske fiskeri, høvesvis makrellfisket og sildefisket, og eit botnfiskeri, nemleg torskefisket. I sildefisket hadde me at data på minstepris i mange periodar gav dårleg mål på andel stor sild i fangstane og at dette kunne forklare avvika i resultatata for sild samanlikna med makrell. Difor lar me makrellfisket representere dei pelagiske fiskeria og samanliknar resultatata i Tabell 8 (forteikn og statistisk signifikans) med tilsvarande for torskefisket i Tabell 12 og finn stor grad av samanfall. Av effektane av forklaringsvariablane (tonnasje, minstepris, kvote og marknadsandel) har 9 av 12 mogeleg effektar (hugs at for bruttotonnasje gield samla effekt av begge variablane) same forteikn i begge fiskeri. For begge fiskeria er forteikna for bruttotonnasje like for alle forklarte variablar (andel stor fisk, kvantum landa og gjennomsnittspris). Minstepris relativ til marknadspris har positiv statistisk signifikant verknad på andel

stor makrell, men negativ effekt for andelen stor tosk. Attverande kvote har negativ statistisk signifikant verknad på gjennomsnittsprisen for makrell og positiv (hugs at effektane har motsett tolking av forteiknet i regresjonane for denne variabelen) effekt på gjennomsnittsprisen for tosk. Mottaksanleggas marknadsandel har òg negativ statistisk signifikant verknad på makrell kvantum og positiv effekt på kvantum tosk.

Det er verd å merkje seg at oppsummeringa over tek utgangspunkt i, og samanliknar resultatata frå grunnmodellane, og resultat i desse som kan framstå som uventa vert klårare når me ser på og samanliknar effektane oppdelt fartylengdegrupper. Til dømes, attverande kvote i grunnmodellen for makrell viser at når restkvota minkar så går òg gjennomsnittsprisen ned. Dette er motsett resultat av kva grunnmodellane for dei andre fiskeslaga viser, og kunne gjerne forvente same resultat for makrell. Ser me på effektane av attverande kvote for lengde grupper i makrellfisket (Tabell 9) er det berre fartya 11-14,99 meters lengde at gjennomsnittsprisen for makrell går ned når kvota minkar. For dei større fartya aukar gjennomsnittsprisen og den samla effekten for alle 3 fartygruppene er at gjennomsnittsprisen aukar når kvotene minkar. Det kan som nemnt vere eit teikn på at dei større fartya har meir forhandlingsmakt og dermed oppnår betre prisar og betre kvalitet (dvs. mindre reduksjon i snittpris og i andelen stor fisk etter som attverande kvote går ned).

5.8.3 Auksjon eller ikkje auksjon

Omsetnadssystemet er ulikt for pelagiske fiskeri og torskefiskeriet. Særleg i dei pelagiske fiskeria vert fangstane omsette gjennom auksjon. Fangsten vert då lagt ut for sal der interesserte kjøperar kan leggje inn bod og den med høgaste bod får kjøpe fangsten. I torskefisket vert avtale om levering oftast gjort mellom fiskar og kjøpar direkte. Som diskutert i teorikapitlet, er konkurransen typisk sterkare mellom kjøparane i ein auksjon enn ved direkte omsetnad. I tillegg kjem det faktum at dei pelagiske fiskefartya generelt er meir mobile enn mange av botnfiskefartya, og difor kan leggje fangstane sine ut for sal over eit større geografisk område og på den måten nå fleire potensielle kjøparar enn botnfiskefartya.

Når me samanliknar resultatata frå analysen av dei pelagiske fiskeria og torskefisket er det difor særleg interessant å sjå på effekten av forhandlingsmakt. Dersom auksjonsforma svekkjar forhandlingsmakta til kjøpar, vil me vente å finne mindre effektar på landingsvariablane av at kjøpar har forhandlingsmakt i pelagisk fiske enn i torskefisket. Ved å samanlikne resultatata frå estimering av grunnmodellane for makrell og tosk finn me at marknadsandelen til mottaksanlegget har ein større negativ effekt på andelen stor tosk enn på andelen stor makrell. Dette stemmer difor overeins med hypotesa vår, sjølv om effekten ikkje er signifikant. Effekten av mottakas marknadsandel til mottaka på snittprisen er derimot signifikant sterkare for makrell enn for tosk, noko som bryt med hypotesa vår om effekten omsetjingsforma har på utnytting av marknadsmakt.

Ser me på effekten av forhandlingsmakt hos fiskarane, målt ved bruttotonnasje, finn me at det er signifikante skilnadar mellom makrell- og torskefisket. Effekten av fartystorleik (tonnasje) på andel stor fisk og snittpris for den aktuelle arten er signifikant større i torskefisket enn i makrellfisket. Igjen ser me difor at effekten av forhandlingsmaktsvariablane i torskefiskeriet er større enn i makrellfiskeriet – stikk i strid med vår hypotese.

Resultata kan derimot tyde på at mindre farty kjem relativt betre ut i makrellfiskeriet enn i torskefiskeriet, etter som me ikkje finn signifikante skilnader i (rapportert) andel stor fisk og oppnådd snittpris mellom farty av ulik storleik (tonnasje). Det er dermed mogleg at auksjonsforma styrker posisjonen til dei mindre fartya slik at desse oppnår vilkår som ligg nærare det andre farty oppnår når dei sel fangstane sine.

Samanlikninga av resultat mellom makrell- og torskefiskeriet viser at det ikkje er signifikante resultat når det gjeld korleis rapporterte landingar og prisar endrar seg ettersom marknadsprisen nærmar seg minsteprisen. Dette gjeld også når me ser på effekten av at attverande kvote minkar. Einaste effekten som er verdt å merke seg er at me i torskefisket finn ein kraftigare negativ effekt på andelen stor fisk enn me finn for makrellfisket. Det er derimot vanskeleg å seie i kva grad både dette og andre skilnader diskutert ovanfor, skuldast omsetnadsforma eller andre eigenskapar ved fiskeria.

5.9 Konklusjonar

Lat oss til slutt oppsummere funna våre om feilrapportering av landingskvalitet og –vekt på bakgrunn av den empiriske analysen av silde-, makrell- og torskefiskeria presentert i dette kapitlet. Basert på den teoretiske analysen ovanfor såg me spesielt på korleis to typar variablar påverkar landingskvalitet og landingsvekt, nemleg forhandlingsmakta til fiskekjøpar og -seljar og variablar som tok sikte på å fange opp feilrapportering.

Grunnen til at me fokuserte på desse to typane variablar var at den teoretiske analysen viste at den relative forhandlingsmakta mellom kjøpar og seljar er avgjerande for prisfastsetjinga, og i tilfelle der minsteprisen bind marknadsprisen, vil dette kunne medføre at fiskekjøpar har makt til å presse prisen under minsteprisen ved å forhandle fram feilrapportering som gjer at ein kan omgå minsteprisen. I andre situasjonar, for eksempel når fiskar har ein bindande fangstkvote og dermed incentiv til å underrapportere fangst, vil sterkare forhandlingsmakt kunne hjelpe han å forhandle dette fram i møte med fiskekjøpar. Både typen feilrapportering og når dette skjer vil dermed avhenge av forhandlingsmakta til kjøpar og seljar.

For å fange opp eventuell feilrapportering ser me på effekten av dei to variablane som fangar opp kor sterke incentiva er til å feilrapportere fangst. Den fyrste av desse er variabelen minstepris relativt til marknadspris. Når marknadsprisen nærmar seg minsteprisen slik at prisen som vert fastsett for handelen mellom fiskar og fiskemottak vert avgrensa av minsteprisen, vil særleg fiskekjøpar ha incentiv til å feilrapportere fangsten for dermed å omgå minsteprisen. Resultata våre viser ein signifikant negativ effekt på både landa kvantum og rapportert snittpris for levert fisk ettersom minsteprisen nærmar seg å kunne binde marknadsprisen. Dette gjeld for alle dei tre fiskeria og stemmer overeins med hypotesa vår om at næringa feilrapporterar landingsverdi og –kvantum for å kunne setje ein reell pris under minstepris når denne bind.

Den andre feilrapporteringsvariabelen er kor stor andel fartyet har att av kvoten sin på den aktuelle arten. Her finn me at landa kvantum fell etter kvart som kvoten nærmar seg oppfiska for alle tre artane. Fleire av desse effektane er også statistisk signifikante. Effekten av attverande kvote på oppnådd snittpris og andel stor fisk, som er måla me brukar på fangstkvalitet, er ikkje like eintydige. Resultata stemmer likevel overeins med ei hypotese om at dess mindre kvote ein har att, dess sterkare incentiv har fiskaren til å underrapportere kvantum.

Det er likevel viktig å merke seg at det ikkje er mogleg å direkte måle under- og feilrapportering av fangstar. Hadde slike tal vore tilgjengelege ville heller ikkje analysen vår vore naudsynt. Målet med den empiriske analysen er difor å prøve å forklare variasjonen i landingsdatasettet ved dei variablane me har. Me ventar som nemnt at alt anna likt, så vil to like farty som fangar same art til same tid og med same utstyr, oppnå same fangstresultat – uavhengig av kor mykje kvote dei to fartya har att så lenge kvoten ikkje bind. Dersom det då viser seg at attverande kvote likevel påverkar oppnådd gjennomsnittspris eller kvantum, kan dette tyde på at underrapportering av fangstar aukar etter kvart som ein har mindre kvote att. Liknande type analyse kan gjerast med fokus på andre variablar som ikkje i seg sjølv bør påverke fangstvolum, -komposisjon eller oppnådde prisar. Sjølv om me på denne måten finn teikn på at det føregår under- og feilrapportering i fiskeria, vil det alltid vere mogleg at det er andre forhold som kan forklare funna. Dette vil alltid vere tilfelle så lenge me ikkje har informasjon om faktisk under- og feilrapportering. Når det er sagt, så vil empiriske funn som stemmer overeins med systematisk feilrapportering på tvers av både modellspekifikasjonar og fiskeri, og etter å ha kontrollert for ei lang rekkje relevante forklaringsfaktorar, vere sterke signal om at det føregår juks i næringa.

Det er vanskeleg å seie noko om det samla omfanget av denne typen feil- og underrapportering, også med utgangspunkt i analysen vår. Noko som likevel er viktig å ha i mente når ein vurderar dette, er at ikkje all omsetnad der faktisk pris på grunn av feilrapportering ligg under minstepris inneber redusert skatte- og avgiftsgrunnlag. Grunnen til dette er at når minsteprisen bind og aktørane vel å feilrapportere for å lure seg under denne bindande grensa, så kan det vere fordi handelen ikkje hadde skjedd dersom minsteprisen i staden hadde vorte handheva. Dette vil vere tilfelle dersom denne prisen er for høg for at det lønar seg for mottak å kjøpe den aktuelle fangsten. I så fall betyr ikkje triksinga med minsteprisen at staten oppnår lågare skatte- og avgiftsinntekter enn ved perfekt handheving av minsteprisen – i dette enkle eksempelet vil det snarare vere tvert i mot. Dette illustrerar vanskaner med å talfeste tapte skatte- og avgiftsinntekter grunna feilrapportering av fangstar for å omgå minsteprisen.

Omgåing av minsteprisen kan også påverke samla fangstar av arten. Dersom ein reduserar faktisk pris ved å underrapportere levert kvantum (såkalla «storhundre»), vil dette også innebera at fiskaren kan strekkje kvoten sin lenger. Ironisk nok vil dette kunne forsterke problemet, etter som større fangstkvantum på marknaden har ein negativ effekt på marknadsprisen, som i tur vil auke incentiva til å omgå minsteprisen. Større samla fangstkvantum på grunn av underrapportering vil også ha konsekvensar for bestandsutviklinga og framtidig kvotefastsetjing. Med andre ord vil minsteprisreguleringa, som hovudsakleg vert brukt for å styrke stillinga til mindre fiskarar, både kunne medføre at desse aktørane vert pressa til å akseptere ulovleg underrapportering og ha negative konsekvensar for bestandsutviklinga.

6 Empirisk analyse havbruk

I denne delen vil me setje opp og kalibrere ein produksjonsmodell på lokalitetsnivå for oppdrettsbedrifter i Noreg. Målet er å samanlikne rapportert vekst, förforbruk og produksjon (månadsdata frå Fiskeridirektoratet) med tilsvarande tal predikert av modellen vår, for på den måten å analysere om det er noko som tydar på systematisk feil- eller underrapportering i oppdrettsnæringa. Me nyttar ein paneldataestimator som let oss å køyre empirisk analyser med samanliknar på tvers av utsett/lokalitetar og over tid for å identifisere eventuelle avvik.

6.1 Datakjelder

Me modellerar utviklinga i månadleg biomasse ved kvar oppdrettslokalitet for laks og aure langs Norskekysten frå 2005 til 2013. Me har mottatt data frå Fiskeridirektoratet og Mattilsynet som blir brukte i dei økonometriske analysane. Me vil bruke data på til saman 1.151 oppdrettslokalitetar, inkludert ei rekkje data som karakteriserar desse lokalitetane. Mellom anna har me data på kva kommune lokaliteten er heimehøyrande i, det direkte eigarskapet av fisk på lokaliteten (fyrste ledd) og totalt merdvolumet. I tillegg har vi månadlege data på oppdrettsproduksjon, utsett av fisk (talet på fisk, snittvekt, tidspunkt), utvikling i biomasse over tid (talet på fisk, dødelegheit, snittvekt), forbruk av fôr og uttak av biomasse (slaktetal). Datasettet inneheld også månadlege (eller per veke) observasjonar på lus og sjukdom ved lokalitetane.

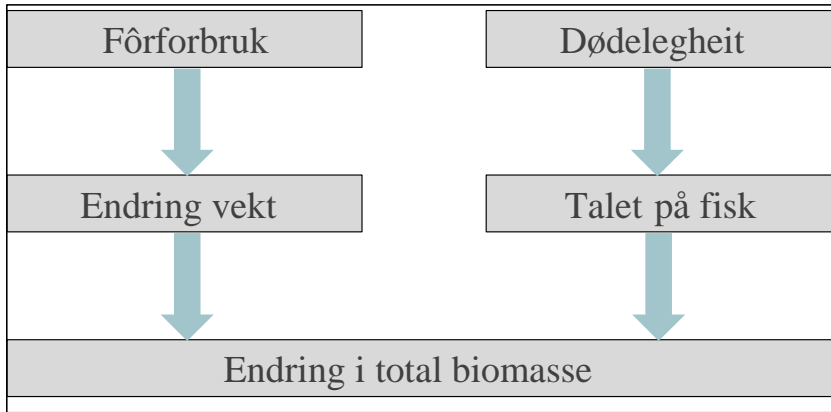
Det er fleire utfordringar ved datasettet. Kvaliteten på innrapporterte biomassetal kan i følge Fiskeridirektoratet vere av varierende kvalitet. Dette gjeld både manglande innrapportering av data og samanhengen mellom behaldningar rapporterte for etterfølgjande månadar. Kvaliteten har likevel betra seg over tid, særleg grunna tiltak for å få inn manglande rapportar. For analysen medfører dette at me droppar observasjonar der me manglar data på sentrale variable. Me har også køyrd ein del konsistenssjekkar og droppa observasjonar som er duplikate eller der det opplagt må vere feil i rapporteringa. Me sit likevel att med eit betydeleg datasett og trur ikkje dette vil ha særleg store utslag på funna våre. Eit mogleg problem vil likevel kunne vere at treffsikkerheita i estimata våre fell, men på den andre sida vil dette styrke funna i dei tilfella der me likevel finn signifikante effektar i analysane.

Eit anna potensielt problem er at svelting av fisk fram mot slakting kan gi utslag i for låg fôrforbruk og tilvekst. Sidan me ikkje kjenner eksakt dato for uttak av fisk frå merd, berre månaden dette skjedde i, eliminerar me dette problemet ved å droppe alle observasjonar etter at ein startar med slakting av fisk frå eit utsett ved ein lokalitet, samt månaden før dette skjedde. På den måten skal svelting av fisk i forkant av slakt ha minimal innverknad på resultatane våre.

Til slutt har me måtta omklassifisere fisk som har vorte flytta frå eit sjøanlegg til eit anna, sidan desse også vert førte som utsett ved eit anlegg. Ved at me veit om lag kor stor smolten er når den vert sett ut, samt tidene på året når det er mogleg å setje ut smolt, er me i stand til å skilje utsett av smolt frå flytting av fisk. I desse tilfella omklassifiserar me heller enn å droppar unormale utsettsobservasjonar.

6.2 Modelloversikt

Med bakgrunn i datasettet omtalt ovanfor, utviklar me ein empiriske modell som forklarar utviklinga i biomasse, spesielt gjeld dette talet på fisk og mortalitet ved lokalitetane over tid. Vi modellerar utviklinga i biomasse, inkludert utviklinga i talet på fisk og fiskevekt, i to trinn, som illustrert i Figur 7.



Figur 7. Modellskisse.

Den første delen av modellen (venstre kolonne i Figur 7) estimerar fyrst fôrbruket basert på storleiken på fisken, talet på fisk og årstida (sjøtemperatur). Dette blir så nytta til å forklare utviklinga i gjennomsnittsvekta til fisken ved lokaliteten («endring vekt» i figuren). Den andre delen av den økonometriske modellen (høgre kolonne) estimerar mortaliteten (tap) ved lokaliteten ut frå liknande faktorar som dei me brukar til å forklare fôrforbruket. Estimert mortalitet vert så nytta til å forklare utviklinga i talet på fisk ved lokaliteten. Samla forklarar dei to sidene av modellen, i) endring i vekt og ii) talet på fisk, utviklinga i biomasse ved ein lokalitet over tid. For å vere eksakt, estimerar me total biomasse ved å multiplisere det predikerte talet på fisk ved lokaliteten med snittvekta på denne fisken.

Me brukar indikatorvariablar for utsettår i analysen for å plukke opp eventuelle årsspesifikke forhold, til dømes spesielle tilhøve ved miljø, vær, reguleringar eller anna som gjer at utviklinga til to ulike utsett ved ein lokalitet ikkje nødvendigvis vert den same sjølv om ein sette ut akkurat like mykje og like stor fisk på same tidspunkt ved same lokalitet begge år. I tillegg kontrollerar me for om fisken vart sett ut om våren eller hausten, etter som det kan vere systematiske skilnader i vekst og mortalitet avhengig av type utsett. Vidare legg me føringar på feilledda i modellen ved å påleggje at dei ulike utsetta ved kvar lokalitet har noko til felles (tilhøyrer same *cluster*). På den måten vil feilledda til kvar lokalitet som me får når me estimerar modellen, verte sett på som tilhøyrande same eining. Dette gjer me fordi det kan vere andre lokalitetsspesifikke forhold som påverkar fiskevekst, dødelegheit og dermed biomasseutvikling enn dei me kontrollerarar for i modellen, og som dermed gir systematiske skilnader i feilledd mellom observasjonar for ulike lokalitetar. Dette håpar me å korrigere for gjennom å påleggje at alle observasjonar for ein lokalitet tilhøyrer same cluster.

Før me køyrer dei empiriske analysane, organiserar me datasettet som eit panel der me følgjer utviklinga til kvart utsett (ved ein lokalitet) over tid. Panelidentifikatoren vert dermed unike utsett-lokalitet, medan me ordnar tidsvariabelen slik at januar i utsett året er månad 1 for alle utsett, uansett kva år utsett faktisk kom i sjø. Dette forklarar også kvifor me eksplisitt kontrollerar for utsettår i analysen.

Me spesifiserar dei eksakte likningane me brukar til å forklare dei ulike delane av modellen skissert i Figur 7 når me presenterar estimeringsresultat i neste del.

6.3 Empirisk analyse

For å forklare utviklinga i biomasse ved ein lokalitet frå måned til måned treng me å forstå utviklinga i fisken si snittvekt over tid, samt dødelegheit. Fisken si snittvekt vil avhenge av kor mykje fôr ein brukar og fôrfaktoren, som forklarar kor mykje fiskevekst eitt kilo fôr gir. Me startar med å analysere fôrforbruk og veksten i gjennomsnittsvekta til fisken over tid (del 1). I del 2, analyserar me utviklinga i mortalitet over tid. Merk at me i alle analysane estimerar ein såkalla «fixed effects»-spesifikasjon.

6.3.1 Grunnmodell, del 1: Fôrbruk og tilvekst

Fôrbruken ved ein lokalitet avheng av ei rekkje tilhøve, men dei viktigaste faktorane er sjøtemperatur, talet på fisk og kor stor fisken er. Me estimerar difor ein modell som forklarar fôrforbruk per fisk ved ein lokalitet frå måned til måned ved variablane sjøtemperatur, fisken si snittvekt, det gjennomsnittlege talet på lus ved lokaliteten og ein tidsvariabel ($t =$ måned).

Tabell 14 oppsummerar estimeringsresultata.

Som tabellen viser, forklarar modellen fôrbruken per fisk ved lokalitetane i stor grad: modellen forklarar heile 77 % av variasjonen i fôrforbruk per fisk innanfor kvart utsett, medan den forklarar 78 % av variasjonen i fôrforbruk mellom dei mange utsetta (hugs at me analyserar alle kombinasjonar av utsett-lokalitet over perioden). Modellen sine resultat er vidare i tråd med biologisk kunnskap om fiskevekst. Dess høgare sjøtemperatur, innanfor rimelege grenser, dess meir et fisken og til meir veks den, alt anna likt. Vidare et større fisk meir enn mindre fisk (positiv koeffisient «fiskevekt»), men denne effekten vert svakare og svakare dess større fisken vert og kan til slutt endre forteikn (negativ koeffisient «fiskevekt kvadrert»). Dersom talet på lus per fisk vert stort nok, reduserar det kor mykje fisken et. Alle estimerte koeffisientar er signifikante på 99 % nivå (unntatt variabelen Lus). Merk at verken indikatorvariablar for haust-/vårutsett eller for år eller utsettsår er med i tabellen. Dette skuldast at det ikkje er skilnadar mellom utsetta på tvers av utsettsår, år eller type utsett (haust/vår) etter at me kontrollerar for temperatur, lus og fiskevekt.

Tabell 14: Grunnmodell: Fôrforbruk per fisk og endring i gjennomsnittleg fiskevekt

Forklaringsvariabel	Fôrforbruk per fisk		Tilvekst per fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Fôr per fisk (kg)			0,7903 [†]	0,0200
Sjøtemperatur (°C)	0,0428 [†]	0,0020	0,0038**	0,0015
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0009 [†]	0,0001	-0,0001	0,0001
Fiskevekt (kg)	0,2070 [†]	0,0102	0,0180 [†]	0,0062
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	-0,0094 [†]	0,0016	-0,0027 [†]	0,0007
Lus per fisk	0,0052	0,0044	-0,0093 [†]	0,0031
Lus per fisk kvadrert	-0,0015**	0,0006	0,0009 [†]	0,0003
Mnd (t)	-0,0035 [†]	0,0013	-0,0013**	0,0007
Konstant	-0,2205 [†]	0,0152	0,0044	0,0077
Observasjonar		13274		12405
R ² within		0,8082		0,7796
R ² between		0,7216		0,8718
R ² overall		0,7697		0,7916

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

Etter å ha estimert ei likning som forklarar månadleg fôrforbruk per fisk ved ein lokalitet, kan me no gå til neste trinn: å finne samanhangen mellom rapportert fôrforbruk per fisk og rapportert biomasseendring per månad. Igjen finn me at det ikkje er skilnadar mellom utsetta på tvers av år eller type utsett. Indikatorvariablar som fangar opp dette er difor utelatne. Også i denne regresjonen er alle forklaringsvariablar statistisk signifikante. Alle variablar er signifikant på 99 % eller 95 % nivå, med unntak av kvadrert sjøtemperatur som ikkje er signifikant (sjå Tabell 14).

Del to av Tabell 14 viser resultatane frå denne analysen. Forklaringskrafta til modellen er tilfredsstillande. Modellen forklarar 79 % av variasjonen i tilvekst relativt til fôrforbruk mellom utsetta og 87 % av variasjonen mellom utsett (igjen, hugs at eit utsett her viser til éin unik kombinasjon av utsett og lokalitet). Vidare viser tabellen ikkje overraskande at variabelen «Fôr per fisk» har særskild god forklaringskraft på endringa i gjennomsnittsvekt. Vidare aukar tilveksten med sjøtemperaturen, medan talet på lus per fisk reduserar tilveksten. Tilveksten aukar med gjennomsnittsvekta, men denne auken vert mindre og mindre dess større fisken er, og medfører til slutt, når fisken passerar ei gjennomsnittsvekt på om lag 11 kg, at snittvekta har negativ innverknad på tilvekst.

For modellane presentert i Tabell 14 prøvde me også å kontrollere for kvar i Noreg dei ulike lokalitetane var heimehøyrande, men dette har ikkje signifikant innverknad på resultatane. Det betyr ikkje at geografi i seg sjølv ikkje er viktig for fôrforbruk og tilvekst. Geografiske skilnadar verkar hovudsakleg inn på fôrforbruk og tilvekst gjennom sjøtemperatur og andre faktorar me kontrollerer for i modellane.

Me har no fått på plass ein modell som forklarar både fôrforbruket og tilveksten til eit utsett og korleis dette utviklar seg over tid. I fortsetjinga vil me bruke denne til å teste ulike hypotesar som går på feil- og underrapportering. Feilrapportering er sjølvsagt umogleg å måle direkte, då me ikkje har tilgang til dei reelle tala, berre dei innrapporterte storleikane.

6.3.2 Grunnmodell, del 2: Dødelegheitsrata og talet på fisk

Den andre delen av modellen skissert i Figur 7 forklarar utviklinga i dødelegheitsrata over tid, som igjen forklarar utviklinga i talet på fisk for eit utsett ved ein lokalitet.

Me startar med å estimere ein modell for dødelegheitsrata. Som Tabell 15 viser, har modellen svært låg forklaringskraft (tilnærma null). Dette skuldast truleg at det som hovudsakleg gir store utslag i dødelegheit er uventa sjukdomsutbrott, som meir eller mindre tilfeldig gir store utslag i daudelegheit ved enkeltlokalitetar når dei inntreff. Slike utbrott er vanskelege å predikere på ein måte som gjer det mogleg å tolke avvik som regelbrot, særleg ut frå dei data me har.

Del ein av Tabell 15 viser likevel at talet på fisk i eit utsett og storleiken på fisken signifikant påverkar dødelegheitsrata. I tillegg finn me at gjennomsnittleg dødelegheitsrate for alle andre utsett i kommunen i den aktuelle månaden har signifikant positiv innverknad på utsettet si dødelegheitsrate på 10 % nivå. Dette kan tolkast som at sjukdomsutbrott i ein region medfører auka dødelegheit ved fleire lokalitetar. Dette illustrerer også kor vanskeleg det er å forklare dødelegheit ved ein gitt lokalitet utan også å vite korleis dette vert påverka av omkring liggjande lokalitetar.

Tabell 15. Grunnmodell: Dødelegheitsrate og endring i talet på fisk.

Forklaringsvariabel	Dødelegheitsrate		Endring i talet på fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Dødelegheitsrate			-34260,88**	14690,39
Talet på fisk	-0,0000*	0,0000	0,0586 [†]	0,0191
Sjøtemperatur (°C)	0,0006	0,0014	251,60	731,67
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0000	0,0001	-28,61	36,60
Fiskevekt (kg)	-0,0073*	0,0039	4791,61 [†]	1497,59
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	0,0005 [†]	0,0002	-197,62**	87,40
Lus per fisk	0,0011	0,0009	393,31	1806,83
Lus per fisk kvadrert	-0,0000	0,0001	54,89	196,79
Dødeligh.rate andre i kommune	0,0305*	0,0180	-12891,72	9419,09
Mnd (t)	0,0004	0,0008	-271,78	242,03
Konstant	0,0419 [†]	0,0114	-49982,83 [†]	14950,10
Observasjonar		12475		11678
R ² within		0,0017		0,0135
R ² between		0,0022		0,0156
R ² overall		0,0009		0,0000

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

Del to av Tabell 15 viser resultatet av å estimere modellen der me forklarar endringa i talet på fisk ved lokaliteten ved dødelegheitsrata, talet på fisk og andre forklaringsvariablar. Også denne likninga forklarar svært lite av variasjonen i korleis talet på fisk utviklar seg ved ein lokalitet innanfor eit utsett. Fleire variablar har likevel signifikant innverknad. Naturleg nok medfører ei auka dødelegheitsrate at talet på fisk ved lokaliteten går ned. Vidare fører meir fisk (tal) og større fisk (snittvekt) til større endring i talet på fisk ved lokaliteten.

Gitt at modellen for dødelegheit ikkje forklarar store og uventa tap av fisk grunna for eksempel sjukdomsutbrott, vil me ikkje i detalj nytte modellane for utvikling i talet på fisk og dødelegheit til å prøve å finne og forklare eventuelle rapporteringsavvik. Me har likevel testa for følgjande faktorar (forklart i detalj i analysen av fôrforbruk og fisketilvekst), utan at me for nokon av desse faktorane har funne signifikante resultat: Endring dei siste månadane før slakting, selskapsstorleik, overgang til nytt år og effekten av at ein nærmar seg MTB-grensa. Me vil i staden sjå nærare på desse og andre faktorar ved hjelp av del 1 av modellen, som er den delen som forklarar utvikling i gjennomsnittsvekt og dermed samla biomasse. Dette ser me på i neste del av rapporten.

6.3.3 Hypotesetesting

Nedanfor prøver me å teste ei rekkje hypotesar relatert til feilrapportering ved hjelp av grunnmodellens del 1, presentert i kapittel 0 ovanfor.

1) Avvikande rapportering dei siste månadane før slakting? Sidan ikkje alle utsett vert slakta samstundes, kan me samanlikne dei innrapporterte tala til lokalitetar som slakta i ein bestemt månad med utviklinga ved lokalitetar som let fisken stå lenger før den vart slakta. Sidan fisk som skal slaktast må sveltast ein periode før uttak, kan me ikkje samanlikne verken månaden uttaket skjedde eller månaden før uttaket skjedde, då tala i begge desse månadane kan vere påverka av at fisken som skulle slaktast var på

svelt. For å teste denne hypotesa estimerer me difor grunnmodellen ovanfor (fôrforbruk og tilvekst) med ein indikatorvariabel for observasjonar to eller tre månadar før fyrste slakteuttak (D.23MndFôrSlakt).

Tabell 16: Endring fôr slakting? Fôrforbruk per fisk og endring i gjennomsnittleg fiskevekt

Forklaringsvariabel	Fôrforbruk per fisk		Tilvekst per fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Fôr per fisk (kg)			0,7945 [†]	0,0201
Sjøtemperatur (°C)	0,0428 [†]	0,0020	0,0035**	0,0015
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0009 [†]	0,0001	-0,0001	0,0001
Fiskevekt (kg)	0,2093 [†]	0,0106	0,0167 [†]	0,0064
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	-0,0095 [†]	0,0016	-0,0027 [†]	0,0007
Lus per fisk	0,0048	0,0045	-0,0058*	0,0031
Lus per fisk kvadrert	-0,0015**	0,0006	0,0006*	0,0003
Mnd (t)	-0,0035 [†]	0,0014	-0,0012*	0,0007
D.23MndFôrSlakt	-0,0066**	0,0030	-0,0024	0,0020
Konstant	-0,2199 [†]	0,0153	0,0048	0,0078
Observasjonar	13274		12416	
R ² within	0,8083		0,7741	
R ² between	0,7245		0,8637	
R ² overall	0,7696		0,7859	

[†] p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

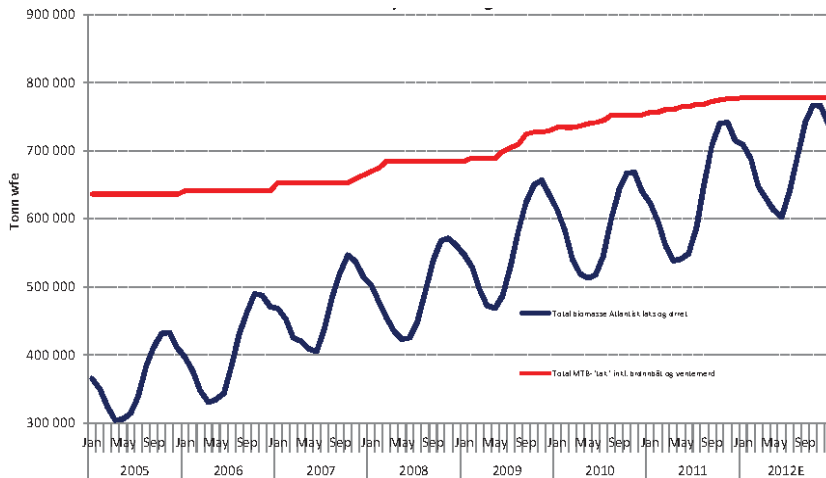
Estimeringsresultata presentert i Tabell 16 viser at indikatorvariabelen D.23MndFôrSlakt er negativ og signifikant på 5 % nivå i likninga som forklarar fôrforbruk per fisk, medan den ikkje er signifikant forskjellig frå null i likninga som forklarar tilvekst. Dette betyr at sjølv om fôrforbruket i perioden før fyrste slakteuttak frå ein lokalitet/utsett går ned, alt anna likt, finn me ikkje signifikante skilnadar i tilveksten til fisken, etter at me har kontrollert for denne reduksjonen i fôrforbruket i desse månadane. Me finn dermed ikkje teikn til feilrapportering når det nærmar seg slakting. Dette utelukkar likevel ikkje at det skjer feilrapportering månaden før eller same månad som slakteuttak, men dette er det vanskeleg å teste utan ytterlegare informasjon om nøyaktig når innan månaden fisk vart tatt ut for slakt frå dei ulike lokalitetane.

2) Påverkar selskapsstorleik innrapporterte tal? Datasettet frå Fiskeridirektoratet gir diverre ikkje fullstendig informasjon om kva selskap som faktisk eig dei ulike lokalitetane, då me berre har informasjon om eigar i fyrste ledd. Avhengig av korleis dei ulike større selskapa er organiserte vil dette i nokre tilfelle gi fullstendig informasjon om kven eigar er, medan det i andre tilfelle ikkje identifiserar morselskapet. Ved å kontrollere for storleiken på morselskap ut frå den informasjonen me faktisk har, finn me ikkje at storleiken på eigarselskap har noko å seie for månadsrapporteringa frå lokalitetane.

3) Avvikande rapportering når samla biomasse nærmar seg MTB-grensa? Det er to typer MTB-grenser, ei på eigarnivå og ei som gjeld på lokalitetsnivå. Som nemnt gir ikkje datasettet fullstendig informasjon om kven den faktiske eigaren av dei ulike lokalitetane er, berre eigar i fyrste ledd. Me veit likevel ganske nøyaktig når MTB-grensa bind (eller er nærast å binde) for selskapa sidan dette tidspunktet er det same for alle selskap og lokalitetar, og er eit resultat av at all utsatt fisk må i sjø innanfor ganske korte tidsvindauge om hausten eller våren. Dette fører til at samla biomasse i sjø for dei aller fleste

selskap er størst i oktober-november. Dette kjem fram i Figur 8 som viser utviklinga i MTB-grensa og samla biomasse for alle lokalitetar i Noreg over tid.⁸

For å teste denne hypotesa legg me til indikatorvariablar for oktober og november månad, og undersøker om rapporterte tal for desse månadane er forskjellige frå andre månadar, alt anna likt. Sidan selskapa sine incentiv til å feilrapportere for å halde seg innanfor MTB-grensa kan variere for stor og liten fisk, legg me også inn ein indikatorvariabel for om fisken er stor på det aktuelle tidspunktet (definert ved gjennomsnittstorleik over 2 kg for utsettet). Resultata er oppsummerte i 17.



Figur 8. Total innrapportert biomasse (blå kurve) og samla tildelt MTB (raud kurve).

Kjelde: Kontali Analyse.

⁸ Merk at total innrapportert biomasse i denne figuren er lågare enn reell biomasse. Figuren manglar mellom anna MTB for stamfisk-, forskings- og undervisningsløyver. Samla tildelt biomasse ligg difor høgare enn det figuren viser. Dette inneber at avstanden mellom samla innrapportert biomasse og samla tildelt MTB er større enn det som kjem fram i figur 8.

Tabell 17: Endring når MTB bind? Fôrforbruk per fisk og endring i gjennomsnittleg fiskevekt

Forklaringsvariabel	Fôrforbruk per fisk		Tilvekst per fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Fôr per fisk (kg)			0,7917 [†]	0,0198
Sjøtemperatur (°C)	0,0392 [†]	0,0022	0,0040 [†]	0,0014
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0007 [†]	0,0001	-0,0001	0,0001
Fiskevekt (kg)	0,2027 [†]	0,0102	0,0193 [†]	0,0062
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	-0,0091 [†]	0,0016	-0,0028 [†]	0,0007
Lus per fisk	0,0019	0,0044	-0,0067**	0,0029
Lus per fisk kvadrert	-0,0013**	0,0006	0,0007**	0,0003
Mnd (t)	-0,0029**	0,0013	-0,0014**	0,0007
D.OktNov	0,0198 [†]	0,0035	0,0040*	0,0022
D.OktNov x D.Stor	0,0074	0,0078	-0,0154 [†]	0,0058
Konstant	-0,2129 [†]	0,0140	0,0023	0,0076
Observasjonar	13269		12412	
R ² within	0,8102		0,7761	
R ² between	0,7292		0,8601	
R ² overall	0,7764		0,7870	

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

Resultata viser at fôrforbruket per fisk er signifikant høgare i oktober og november enn i andre månadar, men at det ikkje er noko skilnad mellom liten og stor fisk (koeffisienten til D.OktNov x D.Stor er ikkje signifikant). Tilveksten for stor fisk er derimot signifikant lågare i oktober og november enn i andre månadar, alt anna likt. Dette stemmer overeins med hypotesa om at tilveksten vert underrapportert i desse månadane for at selskapets biomasse skal halde seg under MTB-grensa når denne bind.

Underrapportering av biomasse kan også forklare kvifor rapportert fôrforbruk i desse månadane er høgare enn predikert, sidan både rapportert og urapportert biomasse vil ete fiskefôr. I fortsetjinga vil me sjå nærare på dette, samt teste alternative forklaringar for avvika i desse månadane, inkludert om desse effektane kan skuldast årsskifte (desember til januar) eller andre faktorar.

Som vist i Figur 8, har samla biomasse i oktober og november nærma seg MTB-grensa meir og meir over tid. Sjølv om dette er på aggregert nivå for alle selskapa, er det mogleg at me vil finne ein liknande trend for mange av selskapa. For å undersøkje dette ser me korleis året påverkar effektane av å vere i månadane oktober-november og om fisken i desse månadane var stor. Tabell 18 viser korleis dette påverkar resultata. Merk at alle interaksjonseffektar mellom år og månadane oktober-november (både stor og liten fisk) er rapporterte som skilnaden mellom det aktuelle året og referanseåret som er 2005.

Resultata i Tabell 18 stadfestar at MTB-grensa har påverka rapportert fôrforbruk og tilvekst ulikt i ulike år. Lat oss fokusere på likninga for tilvekst, som er variabelen det kanskje er enklast å feilrapportere for selskapa. Resultata viser også her at det ikkje er signifikant skilnad i tilvekst i månadane oktober-november for liten fisk (snitt under 2 kg). For lokalitetar med stor fisk finn me derimot at rapportert tilvekst i oktober og november, gitt kvantum fôr brukt, storleiken på fisken, sjøtemperatur og alt anna me kontrollerar for, er mindre enn i andre månadar kvart år frå 2007. Resultata viser vidare at den rapporterte tilveksten i desse månadane i forhold til fôrforbruk, alt anna likt, var minst i 2007, etterfylgt av 2009, 2011, 2010, 2008, 2013 og 2012, rangert frå størst til minst effekt i forhold til referanseåret, 2005. Utover

at me får eit betre innblikk i korleis effekten av oktober-november påverkar fôrforbruk og tilvekst i ulike år, fangar ikkje resultatata i Tabell 18 opp noko nytt i forhold til resultatata i Tabell 17.

Frå Tabell 17 ser me at tilveksten per fisk, etter at me har kontrollert for fôrforbruk, er 0,0040 høgare i november og desember for lokalitetar med liten fisk, medan tilveksten for stor fisk i desse månadane er 0,0114 lågare enn i andre månadar ($0,0040 - 0,0154 = -0,0114$). Vidare veit me frå datasettet at gjennomsnittleg fiskevekt på lokalitetar med stor fisk (over to kg) i november og desember er 3,158 kg. Dette betyr at den tapte rapporterte tilveksten i desse månadane utgjer 0,36 % av fiskens vekt (biomasse stor fisk). Samanliknar me i staden denne tapte tilveksten mot gjennomsnittleg månadleg tilvekst per fisk for stor fisk i oktober og november (0,514 kg) utgjer dette 2,22 %. Ved å aggregere over alle lokalitetar med stor fisk kan me finne kva dette utgjer samla sett (0,36 % av samla biomasse ved desse lokalitetane).

Kan det vere at endringane i oktober-november skuldast at selskapa justerer behaldningane sine av fôr og fisk på grunn av at det nærmar seg slutten av skatteåret? Det er lite som tyder på dette. I følge Skatteetaten skal varelagere til oppdrettsselskapa verdsetjast etter Forskrift om taksering av formues-, inntekts- og frådragspostar §3-1-4g, som seier at formueverdien av biomasse skal setjast til 65 % av tilverknadskostnaden (smolt, fôr og arbeidskraft). Vidare seier Skattelova §8-1, fyrste ledd, at biomassetilvekst ikkje skal reknast som inntekt for desse selskapa. Det er dermed ikkje grunn til å tru at selskapa vil underrapportere tilvekst (og dermed biomasse) mot slutten av året for å oppnå lågare skatt.

Tabell 18: Utvikling over tid - endring når MTB bind? Fôrforbruk per fisk og endring i gjennomsnittleg fiskevekt

Forklaringsvariabel	Fôrforbruk per fisk		Tilvekst per fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Fôr per fisk (kg)			0,8033 [†]	0,0197
Sjøtemperatur (°C)	0,0393 [†]	0,0022	0,0035**	0,0014
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0007 [†]	0,0001	-0,0001	0,0001
Fiskevekt (kg)	0,2011 [†]	0,0099	0,0182 [†]	0,0068
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	-0,0090 [†]	0,0015	-0,0027 [†]	0,0007
Lus per fisk	0,0016	0,0044	-0,0059*	0,0031
Lus per fisk kvadrert	-0,0013**	0,0006	0,0007**	0,0003
Mnd (t)	-0,0025**	0,0012	-0,0016*	0,0009
D.OktNov	0,0495 [†]	0,0140	0,0104	0,0112
D.OktNov x D.Stor	-0,0345*	0,0203	0,0637 [†]	0,0143
D.OktNov x D.2006			-0,1019 [†]	0,0025
D.OktNov x D.2007	-0,0987 [†]	0,0217	-0,0315	0,0193
D.OktNov x D.2008	0,0080	0,0330	-0,0143	0,0150
D.OktNov x D.2009	-0,0170	0,0162	-0,0091	0,0125
D.OktNov x D.2010	-0,0354**	0,0164	-0,0022	0,0124
D.OktNov x D.2011	-0,0307**	0,0157	-0,0058	0,0123
D.OktNov x D.2012	-0,0348**	0,0161	-0,0076	0,0121
D.OktNov x D.2013	-0,0353*	0,0184	-0,0091	0,0128
D.OktNov x D.Stor x D.2006	0,0255 [†]	0,0050		
D.OktNov x D.Stor x D.2007	0,1540 [†]	0,0394	-0,0903**	0,0408
D.OktNov x D.Stor x D.2008	0,0196	0,0380	-0,0772 [†]	0,0223
D.OktNov x D.Stor x D.2009	0,0596**	0,0232	-0,0851 [†]	0,0187
D.OktNov x D.Stor x D.2010	0,0149	0,0254	-0,0819 [†]	0,0180
D.OktNov x D.Stor x D.2011	0,0713 [†]	0,0224	-0,0836 [†]	0,0161
D.OktNov x D.Stor x D.2012	0,0250	0,0265	-0,0695 [†]	0,0148
D.OktNov x D.Stor x D.2013	-0,0243	0,0310	-0,0745 [†]	0,0150
Konstant	-0,2164 [†]	0,0134	0,0076	0,0091
Observasjonar	13261		12406	
R ² within	0,8116		0,7784	
R ² between	0,7313		0,8648	
R ² overall	0,7785		0,7894	

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

Tabell 19: Endring når MTB bind eller slutten av skatteåret? Fôrforbruk per fisk og endring i gjennomsnittleg fiskevekt

Forklaringsvariabel	Fôrforbruk per fisk		Tilvekst per fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Fôr per fisk (kg)			0,7968 [†]	0,0200
Sjøtemperatur (°C)	0,0400 [†]	0,0022	0,0042 [†]	0,0016
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0007 [†]	0,0001	-0,0001	0,0001
Fiskevekt (kg)	0,2066 [†]	0,0099	0,0232 [†]	0,0073
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	-0,0093 [†]	0,0015	-0,0030 [†]	0,0007
Lus per fisk	0,0037	0,0043	-0,0048	0,0030
Lus per fisk kvadrert	-0,0014**	0,0006	0,0005*	0,0003
Mnd (t)	-0,0027**	0,0013	-0,0020**	0,0009
D.OktNov	0,0202 [†]	0,0038	0,0023	0,0024
D.OktNov x D.Stor	-0,0018	0,0080	-0,0217 [†]	0,0058
D.Des	0,0063**	0,0030	0,0002	0,0029
D.Des x D.Stor	-0,0396 [†]	0,0092	-0,0205**	0,0095
D.Jan	0,0143 [†]	0,0023	-0,0028	0,0035
D.Jan x D.Stor	-0,0759 [†]	0,0073	-0,0276 [†]	0,0102
Konstant	-0,2219 [†]	0,0140	0,0081	0,0097
Observasjonar	13261		12406	
R ² within	0,8130		0,7789	
R ² between	0,7294		0,8643	
R ² overall	0,7790		0,7894	

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

Tabell 19 viser resultatene av å estimere likningene for fôrforbruk og tilvekst med indikatorvariabler for desember, januar og stor/liten fisk, i tillegg til indikatorvariablene for oktober-november (og stor/liten fisk), jamfør resultatene presentert i Tabell 17. Me ser at fôrforbruket er signifikant lågare for fisk med gjennomsnittsvekt over to kilo både i desember og januar enn i andre månadar, medan fôrforbruket i oktober-november, i tråd med resultatene frå Tabell 17, er signifikant høgare. Resultatene for tilvekst per fisk i desember og januar, er i tråd med det me finn for månadane oktober-november: etter at me har kontrollert for både fôrforbruk, storleiken på fisken, sjøtemperatur og anna, er rapportert vekst på fisken i desse månadane lågare enn i andre månadar. Dette kan skuldast at andre faktorar som me ikkje har kontrollert for i modellen også påverkar tilveksten, til dømes kor mykje dagslys ein har per dag. Det kan også skuldast at MTB-grensa bind lenger enn i perioden oktober-november for einskildte firma.

Trass i at me finn signifikante skilnader i fôrforbruk og tilvekst også for desember og januar, er det verdt å merke seg at me for månadane oktober-november finn at rapportert fôrforbruk er høgare, medan tilvekst er lågare enn i andre månadar alt anna likt, medan me for desember og januar finn både lågare fôrforbruk og lågare tilvekst enn i andre månadar. Månadane oktober og november skil seg dermed signifikant frå andre månadar på same årstida, noko som kan stemme overeins med hypotesa om at selskapa nedjusterar biomasse (og dermed tilvekst) når MTB-grensa knip som mest. Resultatene i Tabell 19 stadfestar også at det er lite som tydar på at eventuell underrapportering er driven av eit mål om å redusere skattegrunnlaget.

Me kan likevel undersøkje nærare om resultatene presentert ovanfor skuldast at fôrforbruk og tilvekst er annleis vintertid som sommertid. For å undersøkje om det er dette som gjer at me finn signifikante forskjellar for oktober-januar, estimerar me modellen presentert i Tabell 20 med ein indikatorvariabel for vintertid. Me definerar månadane oktober til og med mars som vinter ($D_Vinter=1$), medan månadane april til og med september er sommarmånadar ($D_Vinter=0$). Dersom lystilgangen (dagslys) eller anna som er spesifikt for årstida og som me ikkje allereie har kontrollert for påverkar fôrforbruk og tilvekst, håpar me at denne indikatorvariabelen vil korrigere for dette. Tabell 20 oppsummerar resultatene av estimeringane.

Tabell 20: Endring når MTB bind eller er tilvekst og fôrforbruk annleis om vinteren? Fôrforbruk per fisk og endring i gjennomsnittleg fiskevekt.

Forklaringsvariabel	Fôrforbruk per fisk		Tilvekst per fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Fôr per fisk (kg)			0,7970 [†]	0,0200
Sjøtemperatur (°C)	0,0377 [†]	0,0030	0,0050 [†]	0,0017
Sjøtemperatur (°C ²)	-0,0007 [†]	0,0001	-0,0002*	0,0001
Fiskevekt (kg)	0,2072 [†]	0,0100	0,0230 [†]	0,0072
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	-0,0093 [†]	0,0015	-0,0030 [†]	0,0007
Lus per fisk	0,0043	0,0044	-0,0050*	0,0030
Lus per fisk kvadrert	-0,0015**	0,0006	0,0006*	0,0003
Mnd (t)	-0,0029**	0,0013	-0,0019**	0,0009
D.OktNov	0,0293 [†]	0,0066	-0,0008	0,0032
D.OktNov x D.Stor	-0,0015	0,0080	-0,0218 [†]	0,0058
D.Des	0,0132 [†]	0,0047	-0,0022	0,0034
D.Des x D.Stor	-0,0395 [†]	0,0091	-0,0205**	0,0095
D.Jan	0,0191 [†]	0,0028	-0,0044	0,0039
D.Jan x D.Stor	-0,0761 [†]	0,0073	-0,0275 [†]	0,0102
D.Vinter	-0,0103**	0,0052	0,0035	0,0024
Konstant	-0,2051 [†]	0,0194	0,0024	0,0106
Observasjonar	13261		12406	
R ² within	0,8132		0,7789	
R ² between	0,7313		0,8645	
R ² overall	0,7796		0,7895	

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

Tabell 20 viser at det er signifikant lågare fôrforbruk i vinterhalvåret, alt anna likt. Det er derimot ingen signifikant skilnad i tilvekst om vinteren, etter at me har kontrollert for det lågare fôrforbruket. Dette betyr at fisken veks mindre i vinterhalvåret som følgje av at den et mindre, alt anna likt, men tilveksten av ei gitt mengde fôr er ikkje signifikant annleis. Resultata viser vidare at inkluderinga av årstidsindikatoren (D_Vinter) ikkje endrar resultata me rapporterte og diskuterte ovanfor for månadane oktober-januar.

Til slutt estimerar me modellen for dødelegheitsrate og utviklinga i talet på fisk, med dei same tilleggskontrollane som me inkluderte i Tabell 20. Resultata av desse estimeringane er viste i Tabell 21, og viser at dødelegheitsrata på stor fisk er litt høgare i desember og januar enn elles i året (10 % signifikansnivå). Det er likevel vanskeleg å sjå at dette skuldast feilrapportering. Me ser også av resultata at endringa i talet på fisk er signifikant større i oktober-november enn resten av året, gitt dødelegheitsrata. Dødelegheitsrata i desse månadane er likevel ikkje større enn elles i året. Dette kan tyde på at selskapa skriv ned talet på fisk i desse månadane av andre årsakar enn dødelegheit, dette er registrert som utkast, rømming eller anna av selskapa. Det er ikkje signifikant skilnad mellom lokalitetar med liten eller stor fisk.

Tabell 21: Endring når MTB bind eller er tilvekst og fôrforbruk annleis om vinteren? Dødelegheitsrate og endring i talet på fisk.

Forklaringsvariabel	Dødelegheitsrate		Endring i talet på fisk	
	Koeffisient	Std.feil	Koeffisient	Std.feil
Dødelegheitsrate			-34583.46**	14550.47
Talet på fisk	-0.0000*	0.0000	0.0449 [†]	0.0132
Sjøtemperatur (°C)	0.0028	0.0045	1316.43	1063.73
Sjøtemperatur (°C ²)	-0.0001	0.0002	-76.60*	46.32
Fiskevekt (kg)	-0.0079**	0.0034	4138.79 [†]	1527.20
Fiskevekt kvadrert (kg ²)	0.0005 [†]	0.0001	-161.59*	92.42
Lus per fisk	0.0006	0.0012	-41.25	1731.14
Lus per fisk kvadrert	0.0000	0.0001	136.40	197.12
Dødeligh.rate andre i kommune	0.0403*	0.0211	-8939.21	10748.57
Mnd (t)	0.0004	0.0006	-305.91	248.43
D.OktNov	-0.0084	0.0143	-8067.75**	3684.77
D.OktNov x D.Stor	0.0005	0.0040	4280.27	3244.38
D.Des	-0.0132	0.0141	-5179.51	4168.80
D.Des x D.Stor	0.0075*	0.0039	2865.81	5665.75
D.Jan	-0.0109	0.0106	-3037.58	3029.60
D.Jan x D.Stor	0.0060*	0.0034	1540.85	3831.48
D.Vinter	0.0107	0.0113	4402.04	3122.78
Konstant	0.0289**	0.0126	-44460.69 [†]	12406.42
Observasjonar	12462		11667	
R ² within	0,0022		0,0114	
R ² between	0,0019		0,0153	
R ² overall	0,0010		0,0000	

[†] p<0,01; ** p<0,05; * p<0,10

6.4 Oppsummering

I denne delen har me presentert og estimert ein grunnmodell som består av to delar: ein del forklarar fôrforbruk og tilvekst per fisk, og ein annan del forklarar relativ dødelegheit og dermed utvikling i talet på fisk. I sum har me dermed ein modell som forklarar utvikling i biomasse over tid. Me har estimert dei ulike delane av modellen med månadsdata på lokalitetsnivå, noko som gjorde det mogleg å følge ulike utsett over tid. Me har analysert utviklinga i biomasse for kvar utsett-lokalitet-kombinasjon over tid. Sidan me ikkje har tilgong til informasjon om når, kor lenge og kor mykje av fisken ved ein lokalitet vert sett på svelt før slakting, har me stoppa analysen vår før dette inntreff. Dette betyr at me heller ikkje har sett på slaktedata eller kor godt desse stemmer overeins med rapporterte biomassedata i månadane før slakt.

Medan modellen gjer ein god jobb i å forklare variasjon i fôrforbruk og tilvekst per fisk over tid og på tvers av utsett, har modellen låg forklaringskraft når det gjeld å forklare dødelegheit. Dette skuldast nok hovudsakleg at dødelegheit i stor grad avheng av om ein får sjukdom ved lokaliteten eller vert ramma av andre uventa hendingar som gir fiskedød. Dersom noko slikt skjer får ein stor dødelegheit ved lokaliteten, men dersom det ikkje skjer dør relativt få fisk. Modellen vår er ikkje i stand til å forutsjå slike uventa

hendingar, noko som resulterer i låg forklaringskraft. Av den grunn har me hovudsakleg testa ulike hypotesar relaterte til feilrapportering ved hjelp av fôrforbruk- og tilvekstdelen av modellen.

Me testa ulike hypotesar om mogleg feilrapportering i havbruksnæringa. Me finn ingen skilnadar i rapporterte tal ut frå kva landsdel lokaliteten ligg i eller storleiken på selskapet som driv det.⁹ Me finn heller ikkje teikn til avvik rundt årsskiftet. Me finn derimot teikn som kan tyde på underrapportering av biomasse i månadane når selskapa si samla biomasse ligg nærast MTB-grensa.

Resultata våre kan tyde på at oppdrettsselskapa rapporterer lågare tilvekst for den største fisken (>2kg) i dei månadane av året når selskapa si samla biomasse ligg nærast MTB-grensa (oktober og november). Merk at rapportert tilvekst er signifikant lågare i desse månadane sjølv om me har kontrollert for fôrforbruk, samt ei rekkje andre faktorar som sjøtemperatur, fisken sin alder, gjennomsnittsvekt og talet på lus per fisk. Me finn også at rapportert fôrforbruk i desse månadane er høgare enn i andre månadar. Ei forklaring på dette kan vere at rapportert biomasse er relativt mindre enn for andre månadar, alt anna likt. Sidan heile biomassen bestemmer fôrforbruket, og ikkje berre rapportert biomasse, vil ei eventuell underrapportering eller nedjustering av tilvekst (biomasse) stemme overeins med relativt høgt fôrforbruk. Til slutt finn me at selskapa registrerar tap av fleire fisk, men ikkje høgare dødelegheit, i oktober og november enn elles i året. Ein bør likevel ikkje leggje for mykje i dette siste resultatet, etter som modellen vår langt frå er god nok til å dra sikre konklusjonar om utvikling i talet på fisk, som diskutert ovanfor.

Sjølv om resultatata våre stemmer overeins med at selskapa nedjusterar biomassetala når dei nærmar seg MTB-grensa, er det ikkje sikkert at dette betyr at me har stortilt feilrapportering av biomasse i næringa i desse månadane av året. Dersom selskap mistenkjer at dei har mindre biomasse i merdane enn bokførte og rapporterte tal, så vil incentiva for å korrigere tala vere sterkast når ein ligg tettast opptil MTB-grensa slik at bokføringsfeil faktisk kostar. Om ein ikkje har justert for høge biomassetal tidlegare, vil ein difor i alle fall ønskje å gjere det når MTB-grensa bind. Det kan difor vere naturlege grunnar til at selskapa skriv ned biomasse i akkurat desse månadane, utan at dette medfører underrapportering av biomassetal til styresmaktene. Sjølv om dette kan forklare noko av effekten me finn på biomasse i månadane november og desember, ser me det likevel som tvilsamt om dette er einaste forklaringa for den låge rapporterte tilveksten i desse månadane.

Det vil alltid vere målefeil og dermed skilnadar mellom rapporterte og reelle tal.¹⁰ For at dei justeringane me finn i vår analyse av talmaterialet berre skal skuldast reell korrigerings av slike målefeil, må det bety ein av følgjande:

- Alltid positiv målefeil: Oppdrettsselskapa opererar systematisk med større biomasse enn dei faktisk har frå utsett til fisken når sin andre haust i sjø, for så å korrigere tala ned når MTB-grensa bind og målefeilen vert kostbar. Det er likevel svært lite truleg at selskapa konsekvent bommar på denne måten.
- Både positiv og negativ målefeil: Dei av lokalitetane som har operert med for høge tal på biomasse korrigerar ned når MTB-grensa bind, sidan denne målefeilen då vert kostbar. Selskap

⁹ Merk at denne analysen var basert på ufullstendige data på eigarskap.

¹⁰ Det vert sagt at leverandørane av teljeapparatar som vert brukte til å måle biomasse opererar med ein feilmargen på 5 % på apparata sine.

som på grunn av målefeil undervurderer eigen biomasse korregerar derimot ikkje opp, noko som for desse selskapa vil innebere feilrapportering etter kvart som dei vert klar over målefeilen.

Medan målefeil alltid vil førekome, synest det difor lite truleg at heile effekten me har kvantifisert ovanfor skuldast biomassejustering på grunn av tidlegare (positiv) målefeil. Analysen vår tydar dermed på at det føregår underrapportering av biomasse i månadane når MTB-grensa bind, men for å kvantifisere kor mykje av effekten me finn som skuldast dette trengst det ytterlegare analyser.

Lat oss til slutt kort diskutere nokre implikasjonar av resultatane frå denne analysen for handheving av regelverket som omfattar havbruksverksemdar. Gitt at det månadleg vert innsamla store mengder data frå kvar lokalitet og selskap, samt at ein har detaljert kunnskap om både biologien bak fôrforbruken og veksten til fisken, bør det vere gode høve for å effektivisere kontrollarbeidet. Ved å automatisere prosessen kan unormale innrapporterte biomassetal flaggast for nærare kontroll, slik at ein kan fokusere menneskelege ressursar på å følgje opp mistenkjelege rapportar. På bakgrunn av funna våre om at det særleg kan skje underrapportering av biomasse i haustmånadane der MTB-grensa bind, bør desse månadane få eit ekstra fokus i handhevingsarbeidet, uavhengig av eventuell automatisering og analyse av innrapporterte data.

7 Samanlikne norsk fiskeeksportdata med utanlandsk import av norsk fisk

Her samanliknar me eksportert kvantum ut av Noreg med importert kvantum i Storbritannia. Tanken var at analysen vil kunne gi indikasjonar på kva artar som vert feilrapporterte (over- eller underrapportering), og kva dette betyr for skatte- og avgiftsrapporteringa. Tanken bak denne analysen var å bruke importdata på norsk fisk til EU-land slik at me kunne samanlikne eksportert kvantum ut av Noreg med importert kvantum i mottakarlandet og gi indikasjonar på kva artar som vert feilrapporterte (over- eller underrapportering), og kva dette betyr for skatte- og avgiftsrapporteringa. Ein viktig føresetnad for å kunne lukkast med dette var at motteke kvantum vert målt ved import. Det viste seg at rapportert kvanta er basert på deklarerert kvantum oppgitt av eksportøren og me har difor ikkje vore i stand til å stadfeste om slik feilrapportering førekjem. Me vil likevel presentere eksport-/importtal for nokre viktige fiskeslag og fiskeprodukt eksportert frå Noreg til Storbritannia. Dette gjeld laks, torsk og makrell generelt, og fersk og kjølt laks spesielt. Det er særleg for laks me finn størst avvik mellom eksport kvanta frå Noreg samanlikna med importert kvanta i Storbritannia, men det viser at denne skuldast at mykje av lakseeksporten går i transit gjennom eit tredje EU-land og vert ført i EU sin statistikk som importert til transitlandet og ikkje mottakarlandet. Ser me på norsk samla eksport av laks til EU er det liten skilnad mellom Noreg og EU sine tal for dette i statistikkane.

7.1 Samanlikning

Tabell 22 viser statistikk over norsk eksport til Storbritannia av laks, torsk og makrell for åra 2007 – 2011 saman med tilsvarande statistikk over britisk import frå Noreg. Ein ser at skilnadane for laks er store. I følgje norsk statistikk er norsk eksport av laks til Storbritannia er mykje større enn det, i følgje britisk statistikk, Storbritannia importerer av laks frå Noreg. For laks skuldast det meste av skilnadane at medan Noreg i sin statistikk fører det endeleg mottakarlandet som destinasjon, fører EU i sin importstatistikk det

første EU-landet som vara kjem til, sjølv om det er berre snakk om omlasting av varer som skal til ein endeleg destinasjon i eit anna EU-land. Dette faktum gjer det generelt vanskeleg å seie noko bestemt om eksportert kvantum vert systematisk underrapportert i Noreg. På den andre sida, stemmer tala for norsk eksport og britisk import av torsk og makrell meir overeins. Norsk makrell importert til Storbritannia skriv seg hovudsakeleg frå fangstar som norske farty leverar direkte til britiske mottak. Ein stor del av norsk eksportert torsk til Storbritannia er frosne filear som blir sendt med båt direkte frå Noreg til britiske hamnar. I motsetnad til fersk fisk som blir sendt landevegen og ofte blir lasta om og tolldeklarerte i andre EU-land før det vert sendt vidare til Storbritannia. Dette gjeld òg, som nemnt over, i stor grad for Noreg sin lakseeksport til EU.

Tabell 22. Samanlikning i tonn av norsk eksportstatistikk (Statistisk Sentralbyrå) med britisk importstatistikk (DEFRA)

	2007		2008		2009		2010		2011	
	Norsk eksport	Britisk import	Norsk eksport	Britisk import	Norsk eksport	Britisk import	Norsk eksport	Britisk import	Norsk eksport	Britisk import
Laks	40 344	11 820	36 202	10 440	40 549	6 090	35 360	4 314	31 396	925
Torsk	10 611	11 609	8 718	12 209	10 872	12 140	13 600	13 765	13 403	14 706
Makrell	4 799	3 787	4 850	4 740	5 820	5 448	19 159	9 292	11 621	2 128

Då det ikkje er samsvar mellom det norsk eksportstatistikk omtalar som mottakarland og det EUs importstatistikk gjer er det vanskeleg på bakgrunn av statistikk om utanrikshandel å seie noko om graden av underrapporteringa av eksportert kvantum frå Noreg samanlikna med importert kvantum frå Noreg rapportert i EU-land.

Tabell 23. Samanlikning av norsk statistikk over eksport til EU for fersk og kjølt laks (Statistisk Sentralbyrå) med statistikk over tilsvarande import frå Noreg til EU (EURO STATS)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Norsk eksport	392 748	413 313	453 460	464 242	495 672	570 751	564 912
EU import	394 537	413 431	454 809	465 505	494 046	572 533	563 595
Differanse	-1 789	-118	-1 349	-1 263	1 626	-1 782	1 317

Truleg ville det beste vore å samanlikne samla norsk rapportert eksport til EU med samla EU-import frå Noreg for dei einskilde fiskeslaga. Tabell 23 syner ei slik samanlikning for fersk og kjølt laks 2007-2013. Det viser seg at Noregs og EUs statistikk stemmer godt overeins. Skilnadane ein observerar må seiast å vere relativt små og det er ikkje alltid slik at det som er rapportert som eksport frå Noreg er mindre enn det som er importert til EU. Vidare kan skilnadane kanskje forklarast med ulik bruk av varenummer i statistikkane og at mot slutten av året er kvantum eksportert ført som eksport i det eine landet medan det kjem med som import i følgjande års statistikk for det andre landet. Det kan òg tenkjast at fisk som i røynda skal til ein marknad utanfor EU, men går i transitt via EU vert feilaktig ført som eksport eller import til EU.

Noreg har i dag avtale om sertifisering av villfisk som vert handla med EU-landa.¹¹ Bakgrunnen for slik sporing er at ein skal kunne etterprøve om det i dei ulike ledda i verdikjeda vert omsett lovleg fanga fisk. EU innførte frå 2010 ein eigen forskrift retta mot ulovleg, urapportert og uregulert (UUU) fiske (på engelsk IUU – Illegal, unreported and unregulated fishing) som inneheld krav om ei form for slik sporing. Prinsippet er her at det vert innført egne krav om fangstdokumentasjon på villfanga fisk og produkt frå slik fisk for at fisken kan landas eller eksporteras til EU. Når det gjeld oppdrettsfisk og produkt av slik fisk eksisterer det ikkje tilsvarande avtale mellom Noreg og EU. Om ikkje UUU-fiske er relevant for oppdrettsfisk er sporing og etterprøvbarheit viktig i ein samband med mattryggleik. Til dømes stiller både Russland og Kina krav om sunnheitsattest til import av oppdrettsfisk og produkt av slik fisk frå Noreg.

7.2 Oppsummering

Ulik praksis gjer at ein ikkje kan seie noko om utbreiing og omfang av underrapportert kvantum ved å halde det norsk eksportstatistikk seier er eksportert til eit land opp mot det Eurostat seier er import på landnivå. Sjølv om statistikkar over samla eksport/import Noreg-EU stemmer godt overeins er her små skilnader som det er vanskeleg å gjere nøyaktig greie for. Eit tiltak som vil gjere det vanskeleg å eksportere større kvanta enn det som er rapportert til dei ulike landa er om motteke kvantum vert målt ved import. Dette er sjølvstøtt vanskeleg å gjennomføre i full skala der all fisk vert fysisk kontrollert i mottakslandet, men ein meir utstrakt bruk av stikkprøver vil gjere det vanskelegare å jukse og gje ein peikepinn på omfanget av eventuell skilnad mellom kvantum landa og kvantum eksportert og importert.

Det faktum at å halde norsk eksportstatistikk opp mot EUs motsvarande importstatistikk ikkje er eigna til å undersøkje eventuell over- eller underrapportering av eksportert kvantum i høve til det som vert rapportert til mottakarland i EU. Dette er årsaka til at me valde å ikkje gå vidare med å samanlikne tal for utanrikshandel med aggregerte tal for landing av tilsvarande produkt i Noreg. På den andre sida, incentiv for regelbrott samt omfang av feil- og underrapportering på landsida vert delvis omhandla i teoridelen, jf. 1c.

8 Konklusjonar

I denne rapporten har me presentert ei rekkje empiriske resultat av vår analyse av havbruks- og fiskerinæringane som har vore fokusert på å auke kunnskapen av om og korleis feil- og underrapportering føregår. Me har også presentert ei teoretisk analyse som forklarar nærare ein del av dei faktorane som vil påverke feilrapportering i fiskerinæringa, med fokus på forholdet mellom kjøpar og seljar.

Me starta med å presentere resultat frå ei spørjeundersøking som vart gjort blant norske fiskarar våren 2014. Her fann me at respondentane sin alder, lønnsnivå, utdanningsnivå og type fiskeri ein deltek i signifikant påverkar om dei synest ulike regelbrott kan rettferdiggerast. På spørsmål om respondenten ser på seg sjølv som meir lovlodig enn gjennomsnittet, fann me signifikante skilnader i svara ut frå kva region personen kjem frå og om han er inne på eigarsida i fiskeriet. Spørjeundersøkinga viste også at

¹¹ Avtalen inneberer at Noreg skal utferdige eit norsk fangstsertifikat og at dette skal følgje alle norske landingar/eksportsendingar til EU etter 1. januar 2010. Dei norske fiskesalslaga skal etter kontrollfunksjonen pålagt i høve til havressurslova utferdige og godkjenne norske fangstsertifikater.

fiskarane held seg til lovar og reglar hovudsakleg fordi «lovar og reglar skal følgjast» og at dei legg uventa stor vekt på omsynet til bestandsutvikling og framtidige inntekter når dei vel å følgje reglane. Svært få av respondentane svara at frykt for formell straff er hovudgrunnen til at dei ikkje bryt reglane eller ikkje bryt reglane meir enn dei faktisk gjer.

I neste del av rapporten la me fram ein teoretisk analyse som danna grunnlag for vår empiriske analyse av feilrapportering på sluttsetlar ved levering av fisk. I den empiriske analysen brukte me eit stort og detaljert datasett som inneheld sluttsetlar for alle leveringar av fisk gjort av ein stor del av dei norske fiskefartya i både silde-, makrell- og torskefiskeria. Analysen viste at det truleg føregår juks med minsteprisar og kvotar – fyrstnemnde særleg når marknadsprisen nærmar seg minsteprisen og sistnemnde særleg når fartyet sin kvote byrjar å nærme seg oppfiska. Me analyserte også korleis forhandlingsmakta til fiskar (seljar) og fiskekjøpar (mottak) påverka handelen som ført på sluttsettelen. I tråd med dei teoretiske prediksjonane finn me at til større relativ forhandlingsmakt ein fiskar har, til høgare var rapportert verdi på landa fangst. For fiskekjøpar er det motsett; dess større forhandlingsmakt fiskemottaket har, dess lågare var rapportert verdi på landa fangst.

Ser me forhandlingsmakt og feilrapportering i samanheng, vil det vere naturleg at i tilfeller der minsteprisen bind og fiskekjøpar har relativt stor forhandlingsmakt, så vil denne ha større sjansar til å forhandle fram feilrapportering på sluttsettelen for på den måten å omgå minsteprisen. Dette kan til dømes skje ved å rapportere for låg fangstkvantitet, for lågt kvantum eller feil artskomposisjon. Dersom derimot fiskar har relativt stor forhandlingsmakt og denne sin kvote vert fullt utnytta, slik at han har incentiv til å fiske over kvote, så vil han kunne nytte forhandlingsmakta overfor kjøpar til å presse gjennom underrapportering av kvantum av den aktuelle arten på sluttsettelen. På den måten vil han kunne strekkje kvoten lenger. Desse samanhengane er diskuterte i teoridelen, og resultatane av den empiriske analysen underbyggjer dei teoretiske resultatane.

Vidare har me gjennomført ei tilsvarande analyse for lakseoppdrettsnæringa der me testa ulike hypotesar om moglege feilrapportering i havbruksnæringa. Me finn ingen skilnadar i rapporterte tal ut frå kva landsdel lokaliteten ligg i eller storleiken på selskapet som driv det. Me finn heller ikkje teikn til avvik rundt årsskiftet. Me finn derimot teikn som kan tyde på underrapportering av biomasse i månadane når selskapa si samla biomasse ligg nærast MTB-grensa. Resultatane våre kan tyde på at oppdrettselskapa rapporterer lågare tilvekst for den største fisken (>2kg) i dei månadane av året når selskapa si samla biomasse ligg nærast MTB-grensa (oktober og november). Me finn også at rapportert fôrforbruk i desse månadane er høgare enn i andre månadar. Ei forklaring på dette kan vere at rapportert biomasse er relativt mindre enn for andre månadar, alt anna likt. Sidan heile biomassen bestemmer fôrforbruket, og ikkje berre rapportert biomasse, vil ei eventuell underrapportering eller nedjustering av tilvekst (biomasse) stemme overeins med relativt høgt fôrforbruk. Til slutt finn me at selskapa registrerar tap av fleire fisk, men ikkje høgare dødelegheit, i oktober og november enn elles i året.

I den siste delen av rapporten gjorde me ein analyse der me samanlikna samla norske eksportkvantum av ulike fiskeartar med samla import frå Noreg i ulike land. Analysen viste at det var vanskeleg å kome noko særleg vidare med dette etter som det både er ein del skilnadar i ulike lands praksis for føring av import- og eksportstatistikk, og at forhold som fisk på lager kan føre til litt unøyaktigheit i kva som vert ført

som eksport/import for ulike år. Me gjekk difor ikkje vidare med ein grundigare analyse av denne type tal.

På eit meir overordna nivå sit me att med to konklusjonar. For det fyrste er me overraska over kor detaljerte data som vert samla inn frå havbruks- og fiskerinæringa, utan at dette vert samla saman og analysert med tanke på mogleg feilrapportering og skatte- og avgiftsunndraging. For havbruksnæringa vert til dømes store mengder data henta inn på lokalitetsnivå kvar månad, utan at nokon offentleg instans får tilgong til og dermed høve til å analysere alle data. I staden går noko data til Fiskeridirektoratet, noko data går til Mattilsynet, medan ingen har høve til å få eit samla overblikk over datamaterialet. Gitt at me kjenner dei biologiske prosessane som styrer vekst og forbruk for laks og aure svært godt, burde det vore ei overkommeleg oppgåve å automatisk analysere innkomne data frå havbruksnæringa sine månadsrapportar og flagge eventuelle mistenkjelege rapportar. Dette ville gjort det mykje enklare å fokusere kontrollinnsatsen mot dei lokalitetar (og månadar) der det kan vere tale om underrapportering for å omgå reguleringane. Like eins vert det samla inn store mengder data om fiskefangstar og –landingar i ulike ledd, men heller ikkje her har ein eit system for å samle saman ulike data og halde det opp mot kvoterekneskap og anna. Me vil difor tilrå at ein vurderar å samle dei ulike data som finst i forskjellige delar av regulerings- og handhevingssystemet (fiskeri, skatt, toll, mattilsyn, m.fl.), med mål om å kunne følgje fisken frå fiskefelt via mottak til eksport. Ved også å samordne rutineane for føring av fiskerirelatert eksport- og importstatistikk med handelspartnarane våre, vil ein kunne følgje fisken endå lenger. Dess betre oversikt ein har, dess lettare vil det verte å setje datamateriale i system og analysere det (gjærne kontinuerleg), og enklare vil ein kunne avsløre eventuell feilrapportering i ulike ledd.

Den andre konklusjonen gjeld bruken av minsteprisordninga. Denne ordninga er hovudsakleg meint å beskytte dei minste fiskarane slik at dei i alle fall får ein garantert pris for fangsten. Dette kan vere på sin plass etter som resultatene våre viser at større farty oppnår signifikant betre vilkår i møte med fiskekjøparar enn dei mindre aktørane. Likevel stiller me spørsmål ved om minsteprisen er det beste verktøyet til å beskytte dei minste aktørane. Resultatene våre viser nemleg at dess meir minsteprisen bind, dess lågare vert rapportert kvantum og kvalitet, noko som tydar på underrapportering for å omgå minsteprisen. Ved å underrapportere kvalitet vil ein lågare minstepris gjelde, noko som gjer at ein endar opp med ein reell pris som ligg under minstepris. Minsteprisen kan difor gi sterke incentiv for feilrapportering av fangstar, noko som har minst to kostnader for samfunnet: det kan medføre skatte- og avgiftsunndraging¹² og det har konsekvensar for bestandsutviklinga og reduserar kvaliteten av landingsdata for bruk i ressursforvaltninga. Dagens minsteprisordning er dermed ikkje eit godt vern for dei minste aktørane, etter som dei på grunn av sin svake forhandlingsposisjon lettare vil kunne verte pressa til å akseptere feilrapportering på sluttsettelen for å omgå minsteprisen, samstundes som det medfører betydelege kostnader for samfunnet. Nyare samfunnsøkonomisk forskning viser også at normer som styrer om lovbrøtt er akseptable kan vere smittsame (Richter m.fl., 2013). Ei utvatning av norma om at ein skal følgje lovar og reglar kan difor

¹² Merk at det ikkje er sikkert at skatte- og avgiftsinntektene hadde vore mykje høgare utan minstepris. Grunnen til at ein har incentiv for å omgå minsteprisen er nemleg at prisen kjøpar er villig til å betale seljar for fisken er lågare enn minstepris. Utan minstepris ville ein dermed kunna vorte samde om ein lågare pris på lovleg måte, slik at den lovlege og rapporterte verdien av landinga ikkje nødvendigvis hadde vorte mykje høgare enn med dagens juksing med kvantum og kvalitet for å omgå minstepris. Og, som diskutert avslutningsvis i kapittel 0, dersom ein klarar å unngå juks med minsteprisen, ville truleg ein del fiskarar ikkje klart å finne kjøpar for fangsten sin når minsteprisen bind. For desse fiskarane og fangstane vil juks med minsteprisen dermed *auke* skatte- og avgiftsgrunnlaget.

verte svært kostbart dersom det medfører at lista for generelt å underrapportere fangstar kan gå ned (ei svakare norm).

Referansar

Christophersen, Jan Georg. 2011. Organisert fiskerikriminalitet i et nordatlantisk perspektiv. *Rapport til Fiskeri- og kystdepartementet 1-2001*: 100.

Finansdepartementet (2014), «Rundskriv 109: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.» Rundskriv 109.

Gezelius, Stig S. 2002. Do norms count? State regulation and compliance in a Norwegian fishing community. *Acta Sociologica* 45(4): 305-314.

Richter, A., D. Van Soest, og J. Grasman. 2013. Contagious cooperation, temptation, and ecosystem collapse. *Journal of Environmental Economics and Management* 66(1): 141-158.

Samfunns- og næringslivsforskning (SNF) AS har fått i oppdrag av Skatteetaten og Fiskeridirektoratet å undersøke utbreiinga og omfanget av under- og feilrapportering av fangstar i fiskeria og under- og feilrapporteringa av produksjon og omsetnad i lakseoppdrettsnæringa, samt kva som kjenneteiknar dei som driv med denne type aktivitet. Me har gjennomført både teoretiske og empiriske analyser av åtferda til aktørar i fiskeri- og havbruksnæringa som kastar lys over incentiva for under- og feilrapportering og som gir indikasjonar på under kva tilhøve ein kan forvente slik åtferd.

På eit meir overordna nivå sit me att med to konklusjonar. For det fyrste er me overraske over kor detaljerte data som vert samla inn frå havbruks- og fiskerinæringa, utan at dette vert samla saman og analysert med tanke på mogleg feilrapportering og skatte- og avgiftsunndraging. Me vil difor tilrå at ein vurderar å samle dei ulike data som finst i forskjellige delar av regulerings- og handhevingssystemet (fiskeri, skatt, toll, mattilsyn, m.fl.), med mål om å kunne følgje fisken frå fiskefelt via mottak til eksport. Ved også å samordne rutinane for føring av fiskerirelatert eksport- og importstatistikk med handelspartnarane våre, vil ein kunne følgje fisken endå lenger. Dess betre oversikt ein har, dess lettare vil det verte å setja datamateriale i system og analysera det (gjerne kontinuerleg), og enklare vil ein kunne avsløre eventuell feilrapportering i ulike ledd.

Den andre konklusjonen gjeld bruken av minsteprisordninga. Resultata våre viser nemleg at dess meir minsteprisen bind, til lågare vert rapportert kvantum og kvalitet, noko som tydar på underrapportering for å omgå minsteprisen. Ved å underrapportere kvalitet vil ein lågare minstepris gjelde, noko som gjer at ein endar opp med ein reell pris som ligg under minstepris. Minsteprisen kan difor gi sterke incentiv for feilrapportering av fangstar, noko som har minst to kostnadar for samfunnet: det kan medføre skatte- og avgiftsunndraging og det har konsekvensar for bestandsutviklinga og reduserar kvaliteten av landingsdata for bruk i ressursforvaltninga. Dagens minsteprisordning er dermed ikkje eit godt vern for dei minste aktørane, etter som dei på grunn av sin svake forhandlingsposisjon lettare vil kunne verte pressa til å akseptere feilrapportering på sluttsettelen for å omgå minsteprisen, samstundes som det medfører betydelege kostnadar for samfunnet.

SNF



Samfunns- og næringslivsforskning AS

Centre for Applied Research at NHH

Helleveien 30
NO-5045 Bergen
Norway

P +47 55 95 95 00
E snf@snf.no
W snf.no

Trykk: Allkopi Bergen