UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Langsigtede erhvervsøkonomiske konsekvenser af discardforbuddet

Hoff, Ayoe; Frost, Hans Staby

Publication date:
2017

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Hoff, A., & Frost, H. S. (2017). *Langsigtede erhvervsøkonomiske konsekvenser af discardforbuddet*. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Rapport Nr. 256

Download date: 17. nov.. 2026

INSTITUT FOR FØDEVARE- OG RESSOURCEØKONOMI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

IFRO Rapport

Langsigtede erhvervsøkonomiske konsekvenser af discardforbuddet

Ayoe Hoff
Hans Frost

256

IFRO Rapport 256

Langsigtede erhvervsøkonomiske konsekvenser af discardforbuddet

Forfattere: Ayoe Hoff, Hans Frost

Faglig kvalitetssikring af rapporten er foretaget af Peder Andersen og Lisa Ståhl

Forsidefoto: H. Kinch

Udgivet marts 2017

ISBN: 978-87-92591-77-7

Udarbejdet for NaturErhvervstyrelsen (nu Landbrugs- og Fiskeristyrelsen) som del af aftalen mellem Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi og Miljø- og Fødevareministeriet om forskningsbaseret myndighedsberedskab.

IFRO Rapport er en fortsættelse af serien FOI Rapport, som blev udgivet af Fødevareøkonomisk Institut. Se hele rapportserien på http://www.ifro.ku.dk/publikationer/ifro_serier/rapporter/

Se også myndighedsaftalte udredninger på www.ifro.ku.dk/publikationer/ifro_serier/udredninger/

Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Københavns Universitet
Rolighedsvej 25
1958 Frederiksberg C
www.ifro.ku.dk

Indhold

Sammenfatning 3
Opgaven 7
Problemstilling 8
Analysemetode 9
Datagrundlag 11
Analysegrundlag 12
Arter i modellen 13
Beregninger 14
Resultater før kvoteopskrivning 16
Kvoteopskrivning 20
Opsummering og konklusion 22
Referencer 27

Sammenfatning

IFRO har for NaturErhvervstyrelsen (nu Landbrugs- og Fiskeristyrelsen) udarbejdet en analyse af, hvilke forudsætninger, der skal være opfyldt, for at scenariet om mere selektivt fiskeri i form af adfærdsændringer samt kvotetilskrivninger kan blive virkelighed fremover samt hvilke incitamenter, der kan fremme et mere selektivt fiskeri.

Analysen omfatter hele det danske fiskeri, da en adfærdsændring for en fartøjsgruppe ikke kan finde sted, uden at andre grupper påvirkes. Selektivt fiskeri opfattes i den sammenhæng som økonomisk betingede dynamiske adfærdsændringer som følge af landingsforpligtelsen, som (med visse undtagelser) betyder, at al fisk, som er underlagt kvoter, skal landes. Som sådan behandles selektivitet ikke som ændret teknologisk bestemt redskabsselektivitet i denne rapport. Effekter af landingsforpligtelsen før og efter kvoteopskrivning er beregnet under hensyn til, at fiskeriet er tilpasset kvoterne, hvilket det ikke er for nærværende.

Der er foretaget beregninger under fire antagelser: i) tidligere discardet fisk kan sælges til fiskemelspris på 1,5 kr/kg og uden ekstraomkostninger ved landing, ii) *de minimis* (bagatelgrænse) gælder, iii) en ekstraomkostning ved landing på 2,5 kr/kg, iv) dele af tidligere discardet fisk kan sælges til højere priser end fiskemelsprisen, uden at det påvirker priserne på andre fisk.

Analysen er gennemført ved brug af en ikke-lineær programmeringsmodel, som bygger på en opdeling af fiskeriet i en mosaik på 1632 felter, som er konstrueret ud fra fartøjsgrupper opdelt på længde og redskab, farvand og måned. For hvert felt er beregnet en fangstmængde per dag, givet en fast artsammensætning, som er forskellig for hvert felt. Artssammensætningen er beregnet ud fra fiskernes historisk registrerede landinger. Til hver art er der knyttet en discard-andel baseret på biologiske estimater. Når fangstmængde per dag ganges med antal havdage per fartøj, antallet af fartøjer samt priserne på fisken, fås den samlede fangstværdi. De variable omkostninger er ligeledes opgjort per havdag. Når disse trækkes fra omsætningen, fås dækningsbidraget, og når de faste omkostninger herefter fratrækkes, fås fartøjernes fortjeneste.

Modellen er dynamisk i den forstand, at hvis bare et felt i mosaikken påvirkes f. eks. ved, at al fangst skal landes, i stedet for at noget kan smides ud, så forplanter denne påvirkning sig gennem hele mosaikken, som så ændrer sig. Hermed er der mulighed for at lave dynamiske konsekvensberegninger af forskellige forhold omkring landingsforpligtelsen. Dynamikken i modellen styres af reguleringen med omsættelige kvoter, som indebærer, at fiskerne udveksler kvoter under hensyn til, at det samlede dækningsbidrag henholdsvis fortjeneste for hele fiskeriet skal være størst muligt. Så snart fangstmængde, priser eller omkostninger ændrer sig i et felt, sættes dynamikken i modellen i gang.

Da kvoterne i vid udstrækning er fastsat efter, at der er fradraget en andel for at dække en beregnet discard, vil en kvoteopskrivning med denne discard ikke påvirke bestandsstørrelserne, efter at landingsforpligtelsen er indført. Derfor er især resultaterne for dette scenario beskrevet i det følgende. Resultatet givet kvoteopskrivning er det bedst muligt opnåelige, men vil ikke kunne nås fuldt ud i praksis på grund af utilstrækkelig information, transaktionsomkostninger m.v. ved kvoteoverdragelser.

Når det antages, at det kun er havdage mellem felterne, der kan ændres, og ikke antal fartøjer, er resultatet, at der kan opnås en stigning i omsætning på mellem 0,7 % og 7,6 % i forhold til den gældende situation, hvor

der ikke er kvoteopskrivning, og hvor discard er tilladt. Som forventelig er stigningen mindst, når landingsomkostningerne er høje, og størst hvis priserne på tidligere discardet fisk kan øges. Der vil ske en stigning i omsætningen for fisk under referencemålet under tre af de fire antagelser angivet herovre og kun et fald i tilfældet med høje landingsomkostninger.

Ses på omsætningen af fisk over referencemålet, er stigningen her størst under *de minimis*, hvilket er forventeligt, da der her stadig kan discardes fisk. Omsætningsstigningen under markedsprisantagelsen er drevet frem af stigningen i landingsværdien for fisk under referencemålet.

Endelig bemærkes det, at der er et betydeligt fald i landinger af fisk under referencemålet på op til 22,1 % i det tilfælde, hvor det er dyrt at lande disse undermålsfisk.

Nøgletal for scenarierne på mellemlangt sigt med kvoteopskrivning svarende til discard efter indførelse af landingsforpligtelsen (dele af tabel 6). Procentvis ændring i forhold til ingen landingsforpligtelse

	Fiskemels-pris	De minimis	Høje landings-omk.	Markedspris
		Procent		
Omsætning i alt	2,5	5,0	0,7	7,6
Omsætning overmål	1,4	4,2	1,1	0,8
Omsætning undermål (mill.kr.)	*28*	*22*	*-18*	*238*
Dækningsbidrag	1,5	2,3	0,2	7,0
Havdage	4,6	12,0	3,4	2,1
Landing overmål	0,2	0,2	-0,1	-0,1
Landing undermål	-18,8	-7,1	-22,1	-19,0

Overordnet kan det anføres, at med en kvoteopskrivning svarende til tidligere discard, er det positive, men relativt små gevinster, som opnås for fiskeriet som helhed. Der er dog et betydeligt fald i landingerne af undermålsfisk (tidligere discard).

Forklaringen skal søges i den dynamik, som det omsættelige kvotesystem tillader, da der kan ske en tilpasning til de nye vilkår. En betingelse er, at det omsættelige kvotesystem fungerer, hvilket ikke umiddelbart kan antages at være tilfældet, da mange kvoter ikke udnyttes fuldt ud. Der kan være flere forklaringer herpå, og det vil være nyttigt med en nærmere analyse heraf.

Kun i tilfælde af høje omkostninger for håndtering og landing af undermålsfisk, og hvor der samtidigt er kvoteopskrivning, er der risiko for økonomisk tab efter indførelsen af landingsforpligtelsen. Skønt den største reduktion i landinger af undermålsfisk opnås i dette tilfælde, så er der også risiko for, at reglerne ikke efterleves, så der stadig sker udsmid. Derfor er det vigtigt med foranstaltninger, som sikrer, at landingsomkostningerne kan blive så lave som muligt ikke mindst for de ofte små landingspladser, hvor der er naturlige hindringer for at kunne afsætte denne fisk.

Den umiddelbart største effekt opnås ved, at den fisk eller en del af den kan afsættes til højere priser end blot fiskemelsprisen. Her er det vigtigt at undgå perverse effekter, som kan optræde ved at små fisk kan

fanges med lave omkostninger. Denne effekt tager modellen ikke højde for, da sådanne situationer ikke har været almindelige i mange år. Tidlige eksempler herpå er fiskeri efter små torsk i 80'erne (Helgolandstorsk), som blev fanget tæt på Esbjerg med lave omkostninger. Et andet tilfælde er fiskeri efter små rødspætter.

Det bør bemærkes, at påvirkningen af bestandsudviklingen og betydningen heraf for økonomien i fiskeriet ikke er medtaget i nærværende rapport. I senere rapporter kan der fokuseres på fartøjsgrupper, som i særlig grad påvirkes af landingsforpligtelsen, ligesom bestandspåvirkninger og betydningen af disse kan blive inddraget og diskuteret.

Konklusion

Det vurderes, at det mest sandsynlige scenario efter indførelse af landingsforpligtelsen er, at fisk under referencemålet kan landes til fiskemelsprisen, og at bagatelgrænsen (*de minimis*) er effektueret. Det skønnes endvidere, at der ikke sker ændringer i antallet af fartøjer i de enkelte fartøjsgrupper, men kun i antallet og fordelingen af havdage som følge af landingsforpligtelsen.

Set i lyset af, at mange kvoter er fastsat under hensyn til, at der forekommer discard, er det endvidere vurderingen, at der er mulighed for kvoteopskrivninger, uden at bestandstørrelserne påvirkes negativt. Det sidste vil kun ske, hvis reglerne ikke efterleves. Det er afgørende for en forbedret rentabilitet som følge af indførelse af landingsforpligtelsen, at der sker en kvoteopskrivning svarende til den tidligere discard.

Under disse antagelser kan den samlede omsætning øges med cirka 5 % i forhold til den situation, hvor discard var obligatorisk. Meromsætningen af fisk over referencemålet skønnes at kunne øges med godt 4 %, hvilket hænger sammen med, at reguleringen med individuelle omsættelige kvoter skaber mulighed for at tilpasse og fordele kvoterne, så den bedst mulige fortjeneste for hele fiskeriet opnås. For at nå dette resultat skal antallet af havdage øges med cirka 12 %, hvilket medfører en omkostningsforøgelse, som imidlertid er mindre end forøgelsen i omsætningen.

Der vil ske ændringer i landingsmængden af fisk over referencemålet, men landingerne af fisk under målet vil falde med cirka 7 %, når tilpasningen har fundet sted. Det skal bemærkes, at fangsterne af fisk under referencemålet udgør 2-2,5 % af de samlede fangster for hele fiskeriet.

Til sammenligning kan det anføres, at hvis der ikke sker en kvoteopskrivning, og fisk under referencemålet derved vil fortrænge fisk over målet, vil der ske et fald i omsætningen på cirka 4 %. Antallet af havdage vil falde med godt 9 %, hvilket vil føre til et fald i dækningsbidraget på godt 2 % for hele fiskeriet. Landinger af fisk over referencemålet vil falde med godt 1 %, mens landinger af fisk under målet vil falde med godt 34 %, når tilpasningen har fundet sted. I dette tilfælde vil der således, hvis reglerne efterleves, ske et betydeligt fald i fangsterne af fisk under referencemålet på bekostning af et fald i dækningsbidraget på godt 2 %.

Effekter af forbedret redskabsselektivitet til at afbøde virkningerne af landingsforpligtelsen er ikke inddraget her. Der er gennem tiden iværksat mange initiativer her både fra fiskernes og det offentliges side. Det er uvist, hvilke yderligere forbedringer der kan opnås ad denne vej. Effekterne analyseret i denne rapport opnås ved at fremme den dynamiske tilpasning i fiskeriet gennem en videreudvikling af reguleringen med

individuelle omsættelige kvoter. Denne reguleringsform tilgodeser yderligere fordelingsmæssige forhold, da overdragelse af kvoter fra afgivende fartøjer sker mod økonomisk kompensation fra de fartøjer, som modtager kvoterne.

Opgaven

I 2015 gennemførte IFRO en analyse (IFRO1) af de kortsigtede økonomiske effekter af discardforbuddet (landingsforpligtelsen). Som en del af myndighedsaftalen 2015/2016 er det besluttet, at IFRO også skal udarbejde en analyse af de langsigtede konsekvenser (IFRO2). Nærværende rapport indeholder resultater af denne analyse for hele fiskeriet.

IFRO1 pegede bl.a. på, at der er scenarier med positive økonomiske perspektiver forbundet med landingsforpligtelsen på kort sigt, hvis fiskerne fisker mere selektivt (adfærdsændring) samt opnår kvotetilskrivning til gengæld for landingsforpligtelsen. IFRO1 beskæftigede sig ikke med, hvilken betydning dette har for udviklingen af bestandene.

NaturErhvervstyrelsen (nu Landbrugs- og Fiskeristyrelsen) har ønsket en analyse af hvilke forudsætninger, der skal være opfyldt, for at scenariet om mere selektivt fiskeri i form af adfærdsændringer samt kvotetilskrivninger kan blive virkelighed fremover, herunder en vurdering af hvilke incitamenter der kan fremme et mere selektivt fiskeri.

Endvidere skal analysen beskrive i) hvilken betydning en realisering af scenariet vil have for bestandsudviklingen, ii) hvilken betydning påvirkningen af bestandsudviklingen vil have for økonomien i fiskeriet, iii) hvilke muligheder og barrierer der vil have betydning for økonomien i fiskeriet i scenariet, herunder hvordan økonomiske dynamikker og bestandsudvikling kunne spille sammen på positive og negative måder (for både økonomi og bæredygtighed).

NaturErhvervstyrelsen påpeger, at analysen kan baseres på et antal cases med udgangspunkt i typiske fiskerier (blandede) af væsentlig økonomisk betydning for erhvervet for således at vise de forskellige udfordringer, som den samlede problemstilling rummer.

Nærværende analyse omfatter imidlertid hele det danske fiskeri, da en adfærdsændring for en fartøjsgruppe ikke kan finde sted, uden at andre grupper påvirkes. Analysen fokuserer på selektivt fiskeri i form af økonomisk betingede dynamiske adfærdsændringer som følge af landingsforpligtelsen. Selektivitet opfattes her således ikke som ændret redskabsselektivitet, der er et teknologisk spørgsmål. Effekter af landingsforpligtelsen før og efter kvoteopskrivning er beregnet under hensyn til, at fiskeriet er tilpasset kvoterne, hvilket det ikke er for nærværende.

Rapporten indeholder resultater for hele det danske fiskeri. Dette er summen af resultaterne for alle fartøjsgrupper, som hver især påvirkes forskelligt. Bestandseffekter er ikke medtaget her. I senere rapporter fokuseres på fartøjsgrupper, som i særlig grad påvirkes af landingsforpligtelsen, ligesom bestandspåvirkninger og betydningen af disse vil blive inddraget og diskuteret.

Professor Peder Andersen og forskningsassistent Lisa Ståhl, IFRO, har gennemlæst rapporten og er kommet med værdifulde kommentarer.

Problemstilling

Denne rapport er den tredje i rækken af IFROs rapporter om økonomiske konsekvenser af landingsforpligtelsen i dansk fiskeri. De foregående rapporter omhandler en analyse af konsekvenserne i en statisk sammenhæng (Ravensbeck *et al* 2015) og en strukturbeskrivelse af dansk fiskeri med særligt henblik på at belyse de enkelte fartøjsgruppers artsammensætning i deres landinger (Frost & Ståhl 2016).

Nærværende analyse fokuserer på dynamiske effekter under hensyn til, at dansk fiskeri reguleres med individuelle omsættelige kvoter (IOK) og fartøjskvoteandele (FKA), der baserer sig på Danmarks andel af den samlede tilladte fangst (TAC) for EU-fiskere for hver af de 34 arter, som i relation til dansk fiskeri er underlagt TAC. Både IOK- og FKA-regulering omfatter omsættelighed af kvoterne, men en vigtig forskel er, at der er stærkere begrænsninger på omsætteligheden inden for FKA end inden for IOK. Denne forskel ses der bort fra i nærværende beregninger, som sigter efter bedst mulig tilpasning.

Det er imidlertid kun ret få kvoter, som er begrænsende i det danske IOK/FKA-regulerede fiskeri, jf. Frost og Ståhl (2016). Herved adskiller nærværende analyse sig fra Ravensbeck *et al* (2015), hvor det antages, at kvoterne er lig med landingerne. Det er imidlertid stort set kun torskekvoterne for Skagerrak, Kattegat og den vestlige Østersø, som udnyttes fuldt ud. Men med de reguleringsmæssige tiltag med periodestop i højsæsonen, som er sat i kraft i 2016, og den foreslåede stærke reduktion af torskekvoten i 2017 for vestlige Østersø præsenteres dette fiskeri for helt særlige problemer, som overskygger landingsforpligtelsen.

Det kan derfor umiddelbart tænkes, at når der er luft i stort set alle kvoter, er der overordnet set ikke problemer med, at fisk under referencemålet skal afskrives på kvoten. Så enkelt er det imidlertid ikke. I visse fiskerier kan der forekomme stop-arter (*choke species*), som kan standse fiskeriet, og som vil påvirke kvoteprisen. I den forbindelse vil kvoteopskrivninger og *de minimis* (bagatelgrænser) have betydning. Hertil kommer, at problemet er af økonomisk karakter i forhold til, om fiskerne får øgede indtægter eller omkostninger som følge af landingsforpligtelsen. Dette kan ikke med sikkerhed afgøres på forhånd, da det afhænger af priser på og omkostninger ved at lande fisk under referencemålet, men det er en relativt enkel øvelse at gennemføre økonomiske beregninger, så snart der foreligger flere oplysninger om landingerne, efter landingsforpligtelsen er trådt i kraft. På længere sigt vil der imidlertid ske en omstrukturering af fiskeriet, afhængigt af om indtægter eller omkostninger øges mest. Disse problemer fokuseres der på i denne rapport.

I det danske IOK/FKA-fiskeri synes fiskeriet snarere styret af samspillet mellem arterne i fangsten og sæsonerne i fiskeriet samt priser og omkostninger, herunder priserne på kvoterne, end af selve kvoterne. Som eksempel kan nævnes, at hvis en fartøjsgruppe eller et fartøj råder over kvoter af forskellige arter, som fiskes på forskellige tidspunkter, men med et vist overlap mellem sæsonerne, så afhænger skift fra en art til en anden af forholdet mellem dækningsbidragene (omsætning fratrukket variable omkostninger) for de arter, der skiftes imellem. Det kan betyde, at det ikke altid kan betale sig at fiske en kvote af en bestemt art helt op, hvis det bliver for dyrt at fiske den sidste del i forhold til alternative muligheder, som kan være at fiske kvoten op for den art, man allerede fisker på.

Markedet for omsættelige kvoter kan bidrage til løsningen, men ikke nødvendigvis løse dette problem, hvis der af tekniske og økonomiske årsager ikke kan dannes en pris. Herved adskiller IOK/FKA-regulering sig fra regulering med ikke-omsættelige kvoter, hvor der er et stærkere incitament til at opfiske alle kvoter, da fartøjet må blive i det fiskeri, som er tildelt. I et fiskeri med ikke-omsættelige kvoter vil fangstomkostninger for hele fiskeriet typisk være højere end i et fiskeri, der reguleres med IOK/FKA.

I et IOK/FKA-reguleret fiskeri kan kvoteandele, som ikke bruges, afhændes til fartøjer, som har brug for dem. På den måde kan kvoteudnyttelsen øges. Her er imidlertid det problem, at kun få arter fiskes fuldkomment selektivt. Det betyder, at det ofte kun vil være fornuftigt at sælge eller købe kvoteandele for en art, hvis der samtidigt kan sælges og købes kvoter for andre arter. Det er et ret kompliceret samspil, som lægger en vis begrænsning på udveksling af kvoter. Disse problemer er indbygget i modellen, som bruges i nærværende analyse.

Analysemetode

For at belyse landingsforpligtelsens konsekvenser for fiskeriet under disse betingelser er der på IFRO udviklet en model, kaldet Njord, som kan simulere ændringer i fiskeriet som følge af indførelsen af landingsforpligtelsen under IOK/FKA-regulering. Modellen er en ikke-lineær programmeringsmodel, som kan maksimere fortjenesten i hele fiskeriet under hensyn til en række af de begrænsninger, som fiskeriet er underlagt.

Njord er en meget omfattende model. Den arbejder i nærværende version med artskombinationer af 20 arter for 34 fartøjsgrupper i 4 farvande og 12 måneder. I alt indeholder modellen 1632 artskombinationer (variable). Hertil kommer, at arterne er opdelt i fisk over og fisk under referencemålet. Modellens principper er beskrevet i tabelform, tabel 2.5, i Frost og Ståhl (2016) side 35, og i Frost og Hoff (2016). Se også boks 1 for en yderligere uddybning af modellen og de beregninger, den kan udføre.

Boks 1. Model og beregninger

Model

Modellen er konstrueret som en mosaik af hele det danske fiskeri, der er opdelt i 1632 felter. Et felt repræsenterer en given fartøjsgruppe, der bruger en given redskabstype, i et givet farvand i en given måned. Hvert felt består af en fast fangstsammensætning, som er forskellig for hvert felt.

Fangstsammensætningen kan indeholde op til 20 arter, dog udgør 3-4 arter langt den største mængde i hvert felt. Fangsterne af arterne er opgjort som landinger per dag på grundlag af historiske oplysninger om landinger og antal havdage per måned for hvert felt samt en discardandel, som er konstant for hver art.

Med udgangspunkt i artsammensætningen beregnes landingsværdien for hvert felt som produktet af fangst per dag, antal havdage og priserne på arterne. Omkostningerne per havdag er dels en funktion af havdage og dels en funktion af landingsværdien (som grundlæggende er en funktion af havdage). Når omkostningerne trækkes fra landingsværdien fås dækningsbidraget (omsætning – variable omkostninger) for hvert felt. De faste omkostninger deles ikke ud på felter, men fratrækkes efter at dækningsbidraget er ganget op på fartøjsgruppeniveau. Herved kan fortjenesten beregnes.

I udgangssituationen for modellen er der således tale om en dekomponering af de samlede landinger og variable omkostninger ud på 1632 mosaikfelter.

Når modellen arbejder, ændrer fiskeriet sig i hvert felt, og dermed ændres hele fiskeriet. Der er dog lagt grænser ind for, hvordan ændringerne i mosaikfelterne kan ske. Først og fremmest kan kvoterne ikke overskrides for de enkelte arter i de enkelte farvande på årsbasis (bestandskvoter). Desuden kan hvert fartøj ikke overskride et bestemt antal havdage per måned, som er bestemt af det fartøj i redskabsgruppen og farvandet, der har haft det højeste antal havdage. Det samlede antal havdage per år må ligeledes ikke overskride antallet af havdage per år for det fartøj, som har haft flest havdage per år i gruppen.

I alle beregninger med antagelse om discard (uden landingsforpligtelse), fungerer kun landingerne af arter over referencemålet som stop-arter. I beregninger med antagelse om landingsforpligtelse optræder alle arter både over og under referencemålet som stop-arter.

Dynamikken i modellen betyder, at hvis bare et felt i mosaikken påvirkes, f.eks. ved et krav om at al fisk skal landes, så forplanter det sig gennem hele mosaikken med henblik på at beregne det bedst mulige økonomiske resultat for hele fiskeriet under de nye betingelser.

Beregninger

Når der foretages beregninger, spørges modellen grundlæggende, om havdagene kan omfordeles mellem de 1632 felter, så dækningsbidraget kan blive størst muligt. Modellen beregner den bedst mulige fordeling ved hjælp af ikke-lineær programmering.

Det første spørgsmål er, hvordan det nuværende fiskeri kunne se ud, hvis dækningsbidraget maksimeres for hele fiskeriet under hensyn til kvote- og havdagerestriktionerne. Denne løsning svarer til løsningen for den ideelle regulering med omsættelige kvoter, da modellen vil foreslå en omfordeling af havdage og dermed fangst, som maksimerer dækningsbidraget under forudsætning af, at antallet af fartøjer ikke ændrer sig. Dette kaldes mellemlangt sigt i rapporten. Hvis antallet af fartøjer også må ændre sig, spørges modellen om at maksimere fortjenesten (omsætning – alle omkostninger). Det kaldes langt sigt i rapporten.

Der kan herefter stilles en række spørgsmål af *hvad-nu-hvis*-typen. Det første er: hvad nu hvis den tidligere discard skal landes, og dækningsbidrag (fortjeneste) stadig skal maksimeres? Hvad nu hvis priser og omkostninger ændrer sig? Hvad nu hvis der er undtagelser forskellige steder i systemet?

Modellen er således meget fleksibel, da den under hensyn til de spørgsmål, som stilles, kommer med det bedst mulige forslag til ændringer i fiskerimønster. Da det grundlæggende antages, at fiskerne ønsker at maksimere deres fortjeneste, vil deres adfærd under regulering med omsættelige kvoter arbejde hen imod det fiskerimønster, som modellen foreslår.

Skønt artssammensætningen er beregnet på månedsniveau og antages konstant, er der i princippet mulighed for, at den og hermed også bifangsterne kan ændres inden for en måned, da artssammensætningen dækker slæb fra flere fangstture. I princippet skulle sammensætningen beregnes på basis af oplysninger fra hvert eneste slæb. Dels foretages flere slæb med forskellig artsammensætning per tur, og dels foretages flere ture per måned. Oplysninger per slæb tilvejebringes imidlertid af fiskeren selv og er derfor behæftet med usikkerhed, mens landingerne registreres mere præcist i forbindelse med salget. Der skønnes dog, at opgørelse på månedsniveau opfanger en stor del af artsdifferentieringen over året. Her viser det sig, at især torsk indgår i stort set alle demersale fiskerier, dog med varierende vægt.

Njord arbejder således, at fangstraterne for de enkelte arter i de forskellige farvande for de forskellige fartøjsgrupper indgår i modellen på månedsniveau. Herved indbygges sæsoner i modellen, således at fangstrater, priser og omkostninger ændres gennem året. Det skaber mulighed for, at modellen kan vise, om en omfordeling af kvoter er hensigtsmæssig og i givet fald hvordan. Modellen arbejder i den sammenhæng på tre niveauer: 1) et konstant fiskerimønster, hvor hverken fordeling af havdage eller fangstandele ændres, 2) et fiskerimønster, hvor fordelingen af havdage mellem fartøjssegmenter ændrer sig og således også fangst og fangstsammensætning, men antallet af fartøjer i hvert segment ændres ikke, og 3) et fiskerimønster, hvor også antallet af fartøjer i hvert segment ændres i forlængelse af ændringer i antal havdage. I alle disse scenarier holdes bestandsstørrelserne og dermed kvoterne konstante. I scenario 2) og 3) vil kvotemængde og -priser ændre sig for de enkelte fartøjssegmenter. En havdag er defineret som antal timer væk fra havn divideret med 24.

I den ramme analyseres de økonomiske konsekvenser af landingsforpligtelsen. Hvis det tidligere har været økonomisk fordelagtigt at smide fisk ud, vil en pligt til at lande disse fisk blive opfattet som en økonomisk

restriktion af fiskerne. Muligheder for at formindske de negative effekter heraf kan ske ved en tilpasning af fiskeriet. Men det skal ske ved køb og salg af kvoter, og priser på kvoter og kvotefordeling på fartøjssegmenter vil afhænge af, om kvoterne opskrives eller ikke. På kort sigt, hvor fiskeriet er helt statisk, kan landingsforpligtelsen føre til øgede omkostninger. Det er dog ikke ubetinget sandt, hvis den fisk, der tidligere skulle smides ud, kan omsættes til f. eks. dyrefoder på en økonomisk fordelagtig måde eller sælges til konsum. I flere havne findes systemer, hvor industrifisk transporteres på lastvogne til virksomheder, som forarbejder dem. Det system kan landinger af fisk under referencemålet umiddelbart drage nytte af. Det antages, at landinger af fisk under referencemålet afregnes til prisen på industrifisk. Denne pris har over 2012-2014 svinget mellem 1,5 og 2 kr. per kg. Her regnes med 1,5 kr. per kg. I analyserne her ændres landingsomkostningerne for fisk under referencemålet i nogle af scenarierne.

En dynamisk analyse af tilpasningen i fiskeriet under hensyn til landingsforpligtelsen er således relativt kompliceret, og påvirkningen af de enkelte fartøjsgrupper kan være ret forskellig. For at kunne analysere tilpasningen i fiskeriet efter indførelse af landingsforpligtelsen er det nødvendigt at etablere et sammenligningsgrundlag.

I et i økonomisk forstand utilpasset fiskeri, hvor kvoterne ikke er fuldt udnyttet, er det vanskeligt at fastlægge, på hvilken måde landingsforpligtelsen vil påvirke fiskernes adfærd og dermed tilpasningen i forhold til, at kvoterne kan udnyttes bedre. Adfærdsændringer som følge af landingsforpligtelsen kan derfor ikke fastlægges, med mindre der er taget højde for de andre tilpasningsmuligheder. Derfor bruges modellen til at teste, i hvilken grad fiskeriet er utilpasset. Det gøres ved at lade modellen bestemme hvilken fiskeriindsats og fordeling heraf på fartøjsgrupper, som fører til det største overskud for hele fiskeriet med de givne kvoter og regler for udsmid. Dette resultat anvendes herefter som sammenligningsgrundlag, efter at landingsforpligtelsen er indført. På den måde sikres, at ingen andre faktorer påvirker resultatet af den dynamiske tilpasning efter indførelsen af landingsforpligtelsen, og dermed kan de økonomiske konsekvenser af landingsforpligtelsen fastlægges. I afsnittet om beregninger nedenfor redegøres nærmere for denne metode.

Datagrundlag

For at arbejde med modellen Njord kræves, at modellens parametre tildeles værdier. Grundlaget for opsætning af parameterværdier (priser, landingsrater, m. v.) er det bearbejdede datasæt beskrevet i Frost og Ståhl (2016). En kort opsummering af datagrundlaget for opsætningen af den anvendte model er:

1. Udgangspunktet er NaturErhvervstyrelsens datasæt DFAD (the Danish Fisheries Analytical Database) omfattende landingsdata (landet vægt og værdi plus anvendte havtimer) dis-aggregeret ned på månedsniveau over perioden 2012-2014.
2. Af dette datasæt er kun medtaget fartøjer med omsætning over IFRO-grænsen (ca. 275 000 kr. om året) og af disse kun fartøjer, der optræder i datasættet alle tre år. Det sidste sikrer stabile parameterværdier i modellen, idet disse parameterværdier bygger på 3-års gennemsnit over 2012-2014.
3. Endvidere er kun medtaget fartøjer, der ikke skifter Fid (fartøjsidentifikation ved kendingsbogstav og nummer) over de tre år. Fid skifter oftest ved handel, i forbindelse med hvilken der så muligvis skiftes fiskerimønster. Inklusion af disse fartøjer vil skævvride de resulterende parameterværdier.
4. Endelig er muslinge- og hesterejefartøjer udeladt, da de ikke påvirkes af landingsforpligtelsen.

Det resulterende datasæt, bestående af 411 fartøjer anvendt i parametriseringen af modellen, udgør i gennemsnit 67 % af det samlede antal danske fartøjer med en omsætning over IFRO-grænsen i perioden 2012-2014. Efter fastsættelse af parameterværdierne er antal fartøjer i modellen skaleret op, således at modellen dækker de samlede gennemsnitlige fangster og landinger for det danske fiskeri over perioden 2012-2014.

Ud over DFAD datasættet, der bruges til at fastsætte priser og landingsrater, trækkes omkostningsdata fra Danmarks Statistiks Fiskeriregnskabsstatistik. Her bruges ligeledes gennemsnitlige omkostningsdata over perioden 2012-2014.

Analysegrundlag

I den her gennemførte økonomiske analyse er fiskefartøjet udgangspunktet, da indtjening og omkostninger er knyttet til fartøjet. Flåden er opdelt efter redskab (garn/krog, snur/garn/trawl, snurrevod, not og trawl) og længdegruppe (<12 meter, 12-15 meter, 15-18 meter, 18-24 meter, 24-40 meter, >40 meter). I forbindelse med nærværende beregning af de langsigtede konsekvenser af landingsforpligtelsen er flåden blevet opdelt yderligere, afhængig af i hvilket af de fire hovedfarvande Nordsøen (inkl. ydre farvande), Skagerrak, Kattegat og Østersøen (inkl. Sundet og Bælthavet) deres hovedaktivitet ligger. Herved opnås, at samme type fartøj, f. eks. små garnbåde, der er hjemmehørende i forskellige farvande, og dermed har forskellige fiskerimønstre, kan differentieres i modellen. Herudover er snur/garn/trawl-fartøjerne blevet inkluderet under en af de øvrige fartøjskategorier afhængigt af deres primære redskab, som er blevet identificeret ud fra deres Efid og deres fiskeriaktivitet. Som et resultat af dette omfatter beregningerne i alt 34 flådesegmenter, der er vist i bilagstabel 1. Tabellen viser desuden antal fartøjer i hvert segment, både i det reducerede DFAD-datasæt brugt til at fastsætte parameterværdier i modellen, og det totale antal fartøjer inkluderet i modellen, hvor det sidste bygger på en opskalering til de totale landinger for den danske flåde i perioden 2012-2014. Endelig angiver tabellen det farvand, hvert segments hovedaktivitet ligger i (i parentes efter segmentbetegnelsen).

Økonomiske parametre for de 34 fartøjsgrupper er beregnet på grundlag af de gennemsnitlige omkostningsdata fra Danmarks Statistiks Fiskeriregnskabsstatistik over perioden 2012-2014. Omkostningerne er opdelt i variable omkostninger per havdag (brændstofomkostninger), variable landingsomkostninger i forhold til landet værdi (variable omkostninger ud over brændstof), lønninger i forhold til den samlede landingsværdi samt faste omkostninger (inkl. kapitalomkostninger) per fartøj. Disse omkostningsparametre er angivet i bilagstabel 2.

Det antages, at de marginale omkostninger i fiskeriindsats er konstante, da fiskeriets efterspørgsel efter indsatsfaktorer ikke kan påvirke prisen på grund af fiskeriets lille størrelse i forhold til sektorer, som leverer input. Derimod varierer de marginale omkostninger målt i output (fangst), da fangstraterne varierer over året.

De individuelle omsættelige kvoter er ikke delt ud på enkeltfartøjer i modellen, men kun på fartøjssegmenter. Hermed antages, at fartøjerne i hvert segment er identiske.

Arter i modellen

Landingsforpligtelsen er kun delvis indfaset i 2016. Derfor bygger nærværende analyse med nogle undtagelser på, at hele landingsforpligtelsen er indfaset, hvilket dog først sker i 2019. Landingsforpligtelsen omfatter alle arter, som er underlagt kvoter. Frost og Ståhl (2016) angiver de 12 vigtigste arter for det danske fiskeri mht. landingsværdi og de 12 vigtigste arter mht. landingsvægt. Desuden angives hvilke arter, der er underlagt landingsforpligtelsen. Nærværende analyse omfatter de vigtigste arter både mht. vægt og værdi, herunder de arter, der er omfattet af landingsforpligtelsen. Blåmusling, hjertemusling og hesterejer udelades, da de ikke er omfattet af landingsforpligtelsen, men reguleres nationalt. Disse arter fanges af specialfartøjer, der ikke medtages i analysen. Der udelades således en række arter, der er underlagt landingsforpligtelsen, da disse kun har lille betydning mængdemæssigt, og derfor falder under undtagelsesreglen (*de minimis*). Dette resulterer i 20 arter, der medtages i analysen. Disse arter er listet i tabel 1.

Tabel 1. Arter inkluderet i analysen af landingsforpligtelsen

Art – landingskode	Dansk navn
BLH	Blåhvilling
BRS	Brisling
DVH	Jomfruhummer (dybvandshummer)
DVR	Dybvandsrejer
HAG	Havgalt
HMK	Hestemakrel
HVL	Hvilling
ISG	Ising
KLM	Kulmule
KUL	Kuller
LSJ	Lyssej
MAK	Makrel
MSJ	Mørksej
RSP	Rødspætte
SIL	Sild
SKR	Skrubbe
SPE	Sperling
TBS	Tobis
TNG	Tunge
TOR	Torsk

I analysen af de langsigtede konsekvenser af landingsforpligtelsen beregnes landingsmængder på månedsniveau af hver art for hver af de 34 flåder i hvert af de fire hovedfarvande (Østersøen, Nordsøen, Kattegat og Skagerrak). Beregningen af landingsmængder udføres ved at gange antal havdage i hovedfarvandet i en given måned med den beregnede landingsrate (landing per havdag). Landingsraterne er fastsat ud fra historiske landinger og havdage over perioden 2012-2014 for det reducerede DFAD-datasæt. Ligeledes beregnes landingsværdier for hver art fanget af hvert flådesegment på månedsniveau i hvert af de fire hovedfarvande. Dette gøres ved at gange landingsmængderne med priser, der også er dis-aggregeret på fartøjsgruppe, art, måned og hovedfarvand og er bestemt ud fra historiske landingsmængder og værdier over perioden 2012-2014. Modellen arbejder derfor med stor differentiering inden for fangstrater og priser. Det

er for omfattende at angive fangstrater og priser her, men de kan oplyses ved kontakt til rapportens forfattere.

Beregninger

Beregningerne er delt i tre trin, som benævnes: kort sigt, mellemlangt sigt og langt sigt. I kortsigtsberegningerne holdes både antal fartøjer og havdagefordelingen over flådesegmenter, farvande og måneder fast. Det antages videre i disse beregninger, at kvoterne for et givet farvand er fordelt mellem flådesegmenterne i faste måneds-fartøjskvoteandele, der er bergnet ud fra historiske landingstal over perioden 2012-2014. Dette scenario er udgangsscenariet, som på kort sigt repræsenterer den øjeblikkelige situation, hvor fiskeriets samlede fortjeneste ikke er maksimeret og kvoterne ikke fuldt udnyttet. I sammenligningerne, hvor landingsforpligtelsen er implementeret, bruges dette scenario ikke, da fiskeriet ikke er tilpasset. Derimod bruges scenarierne for mellemlangt og langt sigt. Forskellen på resultaterne i det kortsigtede udgangsscenario og scenarierne for mellemlangt og langt sigt viser derfor den økonomiske gevinst, som kan opnås ved et bedre tilpasset fiskeri, før landingsforpligtelsen er implementeret.

I beregningerne for mellemlangt sigt holdes antal fartøjer konstant, men havdagene per fartøj kan flyttes mellem segmenter eller fra en måned til en anden eller et farvand til et andet; dvs. de eksisterende fartøjer kan udveksle kvoter, men det er ikke muligt at ændre antallet af fartøjer. I dette scenario maksimeres fiskeriets samlede fortjeneste under hensyn til de givne kvoter og det givne antal fartøjer. Herved opnås den bedst mulige udnyttelse af kvoterne med det givne antal fartøjer. Det betyder ikke nødvendigvis, at alle kvoter udnyttes fuldt ud. Forskellen i landingsværdi mellem kortsigtsscenariet og scenariet på mellemlangt sigt viser gevinsten ved en bedre kvoteudnyttelse. Resultatet for scenariet på mellemlangt sigt bruges herefter som grundlag for beregninger under forskellige antagelser om landingsforpligtelsen.

Der er i beregningerne ikke taget hensyn til gældende regler om koncentration af kvoter på fartøjer. I de scenarier, hvor antallet af fartøjer holdes konstant, vil denne antagelse næppe være af betydning, da især større fartøjer i forvejen fisker med højest muligt antal havdage. I de scenarier, hvor antallet af fartøjer kan ændres, vil den manglende hensyntagen til kvotekoncentration betyde, at det beregnede overskud vil være overvurderet.

I langsigtsberegningerne får både antal fartøjer og antal havdage lov at variere, dvs. dette scenario angiver, hvorledes den danske flåde optimalt tilpasses under regulering med individuelle omsættelige kvoter (IOK/FKA). I analyserne for både mellemlangt sigt og langt sigt justeres havdagefordelingen og i langsigtsanalysen også antal fartøjer ud fra antagelsen, at der for hele fiskeriet på mellemlangt sigt er ønske om at maksimere dækningsbidraget. Det er defineret som fangstværdi fratrukket variable omkostninger og lønomkostninger. I langsigtsanalysen antages, at faste omkostninger og kapitalomkostninger også bliver variable, da antal fartøjer også kan ændres. I dette scenario foretages ligeledes beregninger under forskellige antagelser om landingsforpligtelsen.

I analyserne for mellemlangt og langt sigt antages følgende begrænsninger på havdage: (i) et fartøjs havdage per måned i et givet farvand kan ikke overstige det højeste antal havdage, der er observeret over perioden 2012-2014 for det segment, fartøjet tilhører i den givne måned og det givne farvand, (ii) et fartøjs samlede havdage per måned for alle farvande kan ikke overstige 26, og (iii) et fartøjs havdage per år kan ikke blive mindre end 9. Begrænsning (i) er fastsat ud fra antagelsen om, at det maksimale observerede antal havdage

for et givet segment i et givet farvand i en given måned repræsenterer, hvad der er fysisk muligt for netop dette segment, (ii) er fastsat ud fra antagelen om, at ingen fartøjer kan fiske alle dage i en måned (deraf et maksimum på 26 havdage), og (iii) er sat af beregningstekniske årsager.

Det betyder, at reguleringen med havdage ikke vil være begrænsende for beregningsresultaterne. Havdage har været omsættelige, og det fartøj, som har haft flest havdage i en måned kan have erhvervet havdage. Dette antal havdage er herefter brugt som det maksimale for alle fartøjer i gruppen.

I langsigtsanalysen antages yderligere, at antal fartøjer inden for et givet segment maksimalt kan variere +/- 50 % relativt til det oprindelige antal, dvs. relativt til gennemsnittet over 2012-2014. Denne antagelse medtages, fordi det forudsættes, at ingen flådesegmenter må lukkes helt ned af modellen. Det vil nemlig ske, da fartøjssegmenter med høj rentabilitet vil erhverve kvoter fra segmenter med dårlig rentabilitet.

Grunden til at inddrage kortsigts- og mellemlangsigtsanalyser i den aktuelle udredning er, at disse viser trinene hen mod det langsigtede resultat, da det ikke er muligt at ændre flådestørrelsen øjeblikkeligt. Som sådan perspektiveres langsigtsanalyserne gennem beregninger for den kortsigtede og mellemlangsigtede tilpasning. Det antages, at den langsigtede tilpasning kan ske inden for en 10-årig horisont. Antagelsen om ændring på maksimalt 50 % op eller ned over 10 år svarer til cirka 4 % om året, hvilket er begrundet i den gennemsnitlige årlige reduktion, som har fundet sted over de sidste 20 år.

For hvert scenario rapporteres de følgende indikatorer for fiskeriets økonomiske tilstand:

- Total omsætning per fartøj.
- Omsætning af overmålslandinger for de arter, der er inkluderet i modellen per fartøj.
- Omsætning af undermålslandinger for de arter, der er inkluderet i modellen per fartøj.
- Omkostninger (brændstof, løn, andre variable og faste) per fartøj.
- Dækningsbidrag per fartøj (= total omsætning per fartøj fratrukket variable omkostninger og lønomkostninger).
- Fortjeneste = dækningsbidrag fratrukket faste omkostninger og kapitalomkostninger per fartøj.

Der bør bemærkes, at den totale omsætning vil være større end summen af omsætningen af overmåls- og undermålslandinger af de arter, der er inkluderet i modellen. Dette skyldes, at ikke alle arter, der fiskes, er inkluderet i modellen. Derfor opskaleres omsætningen fra arter inkluderet i modellen til den fulde omsætning ved hjælp af den historiske forskel (over perioden 2012-2014) mellem den fulde omsætning og omsætningen af arter inkluderet i modellen.

Udgangspunktet for analyserne er situationen i 2015. Dvs. kvotegrundlaget antages at være givet ved 2015-kvoterne. Tabel 2 angiver de scenarier, der belyses i denne rapport.

Tabel 2. Scenarier belyst i analyserne af de langsigtede konsekvenser af landingsforpligtelsen

Scenario	Navn	Beskrivelse
K0	Basis – Kort sigt	2015-situationen hvor landingsforpligtelsen ikke er implementeret. Kvoter er lig 2015-kvoter, mens havdage, fangstfraktioner og landingsmønstre er baseret på gennemsnit over 2012-2014.
ML0	Basis – Mellemlangt sigt	Som K0, men hvor der spørges, hvordan den økonomiske situation i 2015 kunne have været, hvis havdage blev omfordelt på en økonomisk optimal måde mellem segmenter, måneder og farvande. Antal fartøjer i hvert segment holdes konstant.
L0	Basis – Langt sigt	Som ML0, men hvor antal fartøjer desuden justeres til det optimale antal.
Landingsforpligtelse implementeret. Afregningspris for fisk under mindstemål 1,5 kr per kg.		
ML1	Landingsforpligtelse – Mellemlangt sigt	Som ML0, men hvor landingsomkostninger for fisk under mål er 0 kr, salgspris er 1,5 kr per kg.
L1	Landingsforpligtelse – Langt sigt	Som ML1, men hvor antal fartøjer justeres i hvert segment, således at det økonomiske resultat for den samlede flåde maksimeres.
ML2	*De minimis* 5 % - Mellemlangt sigt	Som ML1, men med *de minimis*-undtagelsen på 5 % implementeret.
L2	*De minimis* 5 % - Langt sigt	Som L1 men med *de minimis*-undtagelsen på 5 % implementeret.
ML3	Omkostninger uønsket fisk – Mellemlangt sigt	Som ML1, men nu koster det 2,5 kr per kg at lande fisk under mindstemålet.
L3	Omkostninger uønsket fisk – Langt sigt	Som ML3, men hvor antal fartøjer justeres i hvert segment, således at det økonomiske resultat for den samlede flåde maksimeres.
ML4	Nye mindstemål – Mellemlangt sigt	Som ML1, men hvor den del af tidligere udsmid, der ligger mellem gamle og nye mindstemål, sælges til konsum.
L4	Nye mindstemål – Langt sigt	Som L1, men hvor den del af tidligere udsmid, der ligger mellem gamle og nye mindstemål, sælges til konsum.

I tabellerne herunder, der præsenterer resultaterne, benævnes 1-scenarierne med stikordene 'Fiskemels-pris', 2-scenarierne 'de minimis', 3-scenarierne 'høje landings-omk', og 4-scenarierne 'markedspris', det sidste for at illustrere at en del af tidligere udsmid nu sælges som konsum.

Resultater før kvoteopskrivning

Tabel 3, 4 og 5 angiver nøgletal for scenarierne på kort (udgangsscenariet), mellemlangt og langt sigt. Tabellerne angiver total omsætning (fangstværdi), omsætning for overmålslandinger henholdsvis undermålslandinger af de arter, der er inkluderet i modellen, samlede variable omkostninger (brændstof plus andre variable omkostninger), lønomkostninger, dækningsbidrag og fortjeneste.

Der vises det samlede antal havdage anvendt i fiskeriet sammen med de samlede landinger i vægt af overmåls- henholdsvis undermålsfisk, hvoraf de sidste smides ud i basisscenariet (0-scenarier). Det samlede resultat for hele den danske flåde er angivet. Desuden er i hver tabel i parentes angivet procentvis ændring for scenarierne 1-4 med landingsforpligtelse i forhold til 0-scenarierne med udsmid.

Tabel 3 angiver kortsigtsscenariet, K0 uden landingsforpligtelsen. I forbindelse med dette scenario er der foretaget beregninger over betydningen af landingsforpligtelsen svarende til 1-4-scenarierne i tabel 2 med fokus på betydningen af stop-arterne. Resultaterne heraf vises ikke i tabellen; blot skal det nævnes, at visse stop-arter har meget store negative økonomiske konsekvenser for en række flådesegmenter.

Beregningerne gennemføres ved at dele kvoterne ud på fartøjssegmenter på arts-, farvands- og månedsniveau i forhold til segmenternes landingsandele 2012-2014. Herefter lægges de beregnede discardmængder til landingerne på dette niveau, og til sidst sammenlignes dette tal med kvoterne.

Hvis landingsforpligtelsen skal overholdes i dette tilfælde, kan det kun ske ved proportional reduktion af havdagene for hvert flådesegment, indtil både over- og undermålsfangster ligger inden for fartøjskvoteandelen af hver art på farvands- og månedsniveau.

Alle 20 arter, som indgår i modellen, kan optræde som stop-arter i denne beregning. Sker det, optræder der markante fald i omsætning og fortjeneste, da antallet af havdage skal reduceres med op imod 40 % for at overholde alle kvoter. Dette resultat er markant dårligere end resultatet i IFRO1 (Ravensbeck *et al* 2015). Det skyldes, at selv de mindste overskridelser af kvoter for én af de 20 arter vil føre til stop i fiskeriet og dermed også til stop efter fiskeri af mere betydende arter.

Tabel 3. Nøgletal for udgangsscenario, K0

	Mill DKK
Omsætning i alt	2.597
Omsætning overmål	2.378
Omsætning undermål	0
Arbejdsløn	652
Variable omkostninger	647
Dækningsbidrag	1.298
Fortjeneste	428
Havdage i alt	49.389
Landing overmål (tons)	543.298
Landing undermål (tons)	20.616

Note: Dækningsbidrag = omsætning i alt – arbejdsløn – variable omkostninger. Fortjeneste = dækningsbidrag – faste omkostninger. En havdag er defineret som timer væk fra havn divideret med 24.

Beregninger baseret på en så fastlåst struktur må siges at belyse de værst tænkelige tilfælde og dermed måske også de tilfælde, som opleves af fiskerne på kort sigt under forudsætning af, at landingsforpligtelsen er fuldt implementeret og håndhævet. Når de økonomiske konsekvenser er så voldsomme til trods for, at kvoterne ikke er fuldt udnyttede, er forklaringen, at for visse flådesegmenter skal der ske en betydelig reduktion i antallet af havdage i en given måned og farvand, hvis fangster af undermålsfisk skal rummes inden for kvoten, fordelt på den her beskrevne måde.

Det antages, at fiskerne ikke kan fiske mere selektivt enten ved redskabsændringer eller ved at omlægge fiskeriet til andre farvande. For at undgå stop i fiskeriet kan reglerne omgås, hvilket var en af grundene til discardreglernes udformning tidligere (Frost & Hoff 2016; Frost & Ståhl 2016). En anden mulighed er, at der kan udveksles individuelle kvoter, så fiskeriet kan tilpasses bedre. Det kræver imidlertid et velfungerende handelssystem, men et sådan system kan være vanskeligt at opnå på grund af tekniske og økonomiske hindringer.

I scenarierne for mellemlangt og langt sigt er sådanne tilpasninger imidlertid indarbejdet. Disse beregninger er derfor mere egnede til at skønne over påvirkningen af landingsforpligtelsen alene, uden at andre forhold slører billedet.

Tabel 4 angiver scenarierne for mellemlangt sigt (ML). ML0 er basis uden landingsforpligtelsen (LF), og ML1-ML4 er med landingsforpligtelsen implementeret givet forskellige antagelser (jf. tabel 2). Alle scenarier har de antagelser, at i ML-scenarierne sættes havdage for hvert flådesegment således, at det samlede dækningsbidrag for hele fiskeriet maksimeres. Som diskuteret ovenfor betyder det, at de eksisterende fartøjer kan udveksle kvoter, men antallet af fartøjer i flåden ændres ikke.

I alle de følgende scenarier optræder alle arter som stop-arter, når landingsforpligtelsen er indført. Det gælder både fiskene over og under referencemålet.

Tabel 4. Nøgletal for scenarierne på mellemlangt sigt uden kvoteopskrivning

	Basis uden LF (ML0)	**LF, fiskemels-pris (ML1)**	**LF, *de minimis* (ML2)**	**LF, høje landings-omk. (ML3)**	**LF, markeds-pris (ML4)**
			Mia. DKK (%)		
Omsætning i alt	4,0	3,7 (-5,4)	3,8 (-3,9)	3,7 (-6,8)	3,8 (-3,1)
Omsætning overmål	3,6	3,4 (-6,2)	3,5 (-4,4)	3,4 (-6,5)	3,4 (-6,7)
Omsætning undermål	0	0,019 (-)	0,015 (-)	-0,012 (-)	0,119 (-)
Arbejdsløn	1,0	1,0 (-8,6)	1,0 (-6,4)	0,9 (-10,7)	1,0 (-5,9)
Variable omkostninger	1,0	0,9 (-7,3)	0,9 (-5,1)	0,9 (-8,6)	0,9 (-6,5)
Dækningsbidrag	2,0	1,9 (-2,9)	1,9 (-2,1)	1,9 (-3,9)	2,0 (-0,1)
Fortjeneste	1,1	1,1 (-5,1)	1,1 (-3,8)	1,0 (-6,9)	1,1 (0,0)
Havdage (1000)	74,6	65,8 (-11,8)	67,8 (-9,2)	64,5 (-13,5)	64,9 (-13,1)
Landing overmål (1000 t)	903,2	893,9 (-1,0)	893,1 (-1,1)	890,3 (-1,4)	889,6 (-1,5)
Landing undermål (1000 t)	23,0	13,0 (-43,7)	15,1 (-34,2)	12,4 (-46,1)	13,0 (-43,6)

Note: Tal i parentes angiver procentvis ændring i forhold til ML0. Dækningsbidrag = omsætning i alt – arbejdsløn – variable omkostninger. Fortjeneste = dækningsbidrag – faste omkostninger. En havdag er defineret som timer væk fra havn divideret med 24. Omsætning af undermålsfisk er baseret på salgspris fratrukket landingsomkostninger.

Tabel 4 viser, at landingsforpligtelsen har en negativ effekt på det samlede økonomiske resultat for den danske flåde, men at denne effekt er betydeligt mindre end i kortsigtsscenarierne, hvori kvoter ikke kan udveksles, da alt er fastlåst bortset fra en reduktion i havdage for at holde sig under de tildelte kvoter.

Tabel 4 viser, at fortjenesten falder med maksimalt 6,9 % (tabel 4, ML3) i forhold til, at landingsforpligtelsen ikke er indført (ML0), når der antages, at der er forøgede omkostninger forbundet med at lande tidligere udsmidt fisk, mens fortjenesten ikke ændrer sig, hvis det er muligt at sælge en del af den tidligere udsmidte fisk til overmålspriser (ML4). Det ses også, at brug af *de minimis* (ML2) mindsker den negative økonomiske

effekt af landingsforpligtelsen i forhold til ML1, der angiver den grundlæggende indførsel af landingsforpligtelsen uden undtagelser, omkostninger og ændrede priser, men med en afsætningspris på 1,5 kr. per kg for fisk under referencemålet.

Arbejdslønnen, beregnet som en andel af omsætningen, falder mindst i ML4 (forøgede priser på undermålsfisk). I dette scenario, kan det antages, at det største antal arbejdspladser kan opretholdes efter indførsel af landingsforpligtelsen. Endelig er det også i dette scenario, at landinger af overmålsfisk falder mest i forhold til ML0, mens landinger af undermålsfisk falder mest i ML3-scenariet med de højeste landingsomkostninger.

Alt i alt må det konkluderes, at ændring af mindstemålet, som vil resultere i gennemsnitligt højere priser på undermålsfisk, vil give det bedste resultat fra et økonomisk synspunkt efter indførsel af landingsforpligtelsen. Det antages her, at den ekstra tilførsel af fisk ikke påvirker priserne på fisk over referencemålet. Denne antagelse er rimelig på langt sigt, da priserne på fisk er påvirket af verdensmarkedspriserne. På den anden side kan store lokale tilførsler af fisk under målet på kort sigt føre til prisfald, som det har været kendt tidligere, og som netop har været en medvirkende årsag til indførelsen af mindstepriser under EUs markedsordning, som imidlertid er ophævet fra 2014 med EU-forordning nr. 1379/2013 (Frost & Hoff 2016).

Tabel 5 angiver scenarierne for langt sigt (L). L0 er uden landingsforpligtelsen, og L1-L4 er med landingsforpligtelsen implementeret, givet forskellige antagelser (jf. tabel 2). Alle scenarier har de samme antagelser som de tilsvarende ML0-ML4 med den forskel, at i L-scenarierne kan både antal havdage og antal fartøjer for hvert flådesegment ændres, således at den samlede fortjeneste, efter at alle omkostninger er dækket, maksimeres for hele fiskeriet.

Dog er der den begrænsning, at antal fartøjer for det enkelte flådesegment ikke kan variere med mere end +/-50 % i forhold til 2015-situationen, da en fjernelse af den restriktion vil betyde, at stort set alle små fartøjer skal forlade fiskeriet. Det skyldes, at de mindste fartøjer har den dårligste rentabilitet og derfor vil blive fravalgt af modellen. En ændring på +/-50 % svarer til en årlig ændring i antal fartøjer på højst 4 % over en 10-årig periode. Det ligger lidt under niveauet for det årlige fald i antallet af fartøjer over de sidste 20 år. Endvidere er der den begrænsning, at ingen fartøjsgruppe kan erhverve arter eller fiske i farvande, som ikke i forvejen indgår i deres fangstmønster. Det skyldes, at der ikke er informationer om, hvordan et sådant fiskeri i givet fald vil foregå.

Tabel 5. Nøgletal for scenarierne på langt sigt uden kvoteopskrivning

	Basis uden LF (L0)	LF, fiskemels-pris (L1)	LF, *de minimis* (L2)	LF, høje landings-omk. (L3)	LF, markeds-pris (L4)
			Mia. DKK (%)		
Omsætning i alt	4,1	3,8 (-6,1)	3,9 (-3,7)	3,8 (-7,2)	3,9 (-3,6)
Omsætning overmål	3,8	3,55 (-6,7)	3,6 (-3,9)	3,5 (-6,8)	3,5 (-7.0)
Omsætning undermål	0	0,019 (-)	0,014 (-)	-0,012 (-)	0,118 (-)
Arbejdsløn	1,0	0,9 (-9,4)	1,0 (-5,1)	0,9 (-10,7)	1,0 (-7,4)
Variable omkostninger	1,0	0,9 (-8,2)	0,9 (-4,6)	0,9 (-9.0)	0,9 (-7,4)
Dækningsbidrag	2,1	2,0 (-3,6)	2,0 (-2,6)	2,0 (-4,6)	2,1 (-0,1)
Fortjeneste	1,3	1,3 (-3,8)	1,3 (-2,9)	1,3 (-5,2)	1,3 (0,9)
Havdage (1000)	73,9	64,6 (-12,6)	67,0 (-9,3)	63,9 (-13.5)	63,5 (-14,0)
Landing overmål (1000 t)	1019,1	989,8 (-2,9)	1011,8 (-0,7)	988,9 (-3.0)	987,4 (-3,1)
Landing undermål (1000 t)	23,9	12,3 (-48,4)	14,7 (-38,4)	11,9 (-50,3)	12,4 (-48,4)

Note: Tal i parentes angiver procentvis ændring i forhold til ML0. Dækningsbidrag = omsætning i alt – arbejdsløn – variable omkostninger. Fortjeneste = dækningsbidrag – faste omkostninger. En havdag er defineret som timer væk fra havn divideret med 24. Omsætning af undermålsfisk er baseret på salgspris fratrukket landingsomkostninger.

Tabel 5 viser de samme tendenser for scenarierne for langt sigt som for scenarierne for mellemlangt sigt (tabel 4). Det betyder, at L4 (øgede priser for undermålsfisk) fører til det mindste tab i dækningsbidrag og fortjeneste for fiskeriet og det største fald i landinger af overmålsfisk sammenlignet med tilfældet, hvor landingsforpligtelsen ikke er implementeret (L0), mens øgede omkostninger til netto 1 kr. per kg (L3) på landing af undermålsfisk fører til det største tab i fortjeneste.

Det bør nævnes, at de økonomiske tab ikke bliver helt så store som vist i tabellerne, hvis de underliggende ændringer i fiskebestandene tages i betragtning. Det skyldes, at fiskeridødeligheden falder, når kvoten ikke skrives op, og landinger af fisk både over og under referencemålet afskrives på kvoten. Når fiskeridødeligheden falder, vokser bestanden, og herved falder fangstomkostningerne.

Kvoteopskrivning

Hvis kvoterne ikke udnyttes fuldt ud, kan det hævdes, at en kvoteopskrivning er unødvendig, da der er plads under kvoterne i forvejen. Imidlertid kan der selv i disse tilfælde være tale om, at kvoterne er begrænsende afhængigt af, hvordan kvoterne er fordelt på fartøjer (i Njord er kvoterne dog fordelt på fartøjsgrupper), og hvordan kvoterne omfordeles ved handler. Opskrivning af kvoter vil formindske mangelsituationer og tendere til at sænke kvotepriserne.

Hvis den fisk, som tidligere blev smidt ud, alligevel dør, vil det ikke påvirke dødeligheden og dermed bestanden, hvis fisken i stedet landes. På den baggrund kan kvoterne uden videre opskrives med den tidligere discard.

I forbindelse med kvoteopskrivningen antages det, at kvoterne er fastsat sådan, at den samlede fangst er lig med væksten i bestanden. Hvis de samlede landinger af fisk over og under referencemålet er større end den naturlige vækst, falder bestandsstørrelsen, og fangstomkostningerne stiger. Hvis de samlede fangster er mindre, gælder det modsatte.

I mange tilfælde, hvor kvoterne er fastsat på grundlag af analytiske vurderinger, se Frost og Ståhl (2016), kapitel 2, tabel 2.1, kan fangstkvoterne være fastsat, efter at beregnede discardmængder er fratrukket de beregnede kvoter. Men da discardmængderne er usikre, kan en kvoteopskrivning med discarden føre til, at de samlede landinger kan blive højere end den naturlige vækst. I disse tilfælde vil en kvoteopskrivning føre til, at bestandsstørrelsen vil gå ned. Herved bliver fangstraterne mindre, og fangstomkostningerne per kg fisk vil stige. Derfor vil en kvoteopskrivning ikke uden videre føre til et forbedret økonomisk resultat.

Forudsætningen for beregningen er, at en kvoteopskrivning ikke påvirker bestandsstørrelserne, jf. dog ovennævnte diskussion om bestandsstørrelser.

Kvoteopskrivningen i modellen sker med udgangspunkt i de discardmængder, som tidligere fandt sted. En sådan kvoteopskrivning kan ikke ske uden videre, da det er nødvendigt først at beregne discardandele for hver fartøjsgruppe fordelt ud på arter, farvande og måneder. Herefter beregnes et vejet gennemsnit for hver art og farvand. Det er derfor ikke uden vanskeligheder at opskrive kvoterne på langt sigt. De absolutte discardmængder, som gælder for det øjeblikkelige fiskeri, kan ikke bruges, da disse mængder gælder for det nuværende specifikke fiskerimønster, og ikke når fiskerimønstret ændrer sig. Under disse forudsætninger er resultaterne af kvoteopskrivninger vist i tabel 6 for scenarier på mellemlangt sigt.

Det ses af tabel 6, at det økonomiske resultat forbedres for alle scenarier under landingsforpligtelsen. Antallet af havdage forøges, mest i ML2, som omfatter *de minimis* på 5 %. Her er den landede vægt af fisk under referencemålet også størst. Det bedste økonomiske resultat opnås i ML4, hvor der gives mulighed for at sælge fisken under referencemålet til priser, som gælder på markedet.

Tabel 6. Nøgletal for scenarierne på mellemlangt sigt med kvoteopskrivning

	Basis uden LF (ML0)	**LF, fiskemels-pris (ML1)**	**LF, *de minimis* (ML2)**	**LF, høje landings-omk. (ML3)**	**LF, markeds-pris (ML4)**
			Mia. DKK (%)		
Omsætning i alt	4,0	4,1 (2,5)	4,2 (5,0)	4,0 (0,7)	4,3 (7,6)
Omsætning overmål	3,6	3,7 (1,4)	3,8 (4,2)	3,6 (1,1)	3,6 (0,8)
Omsætning undermål	0	0,028 (-)	0,022 (-)	-0,018 (-)	0,238 (-)
Arbejdsløn	1,0	1,1 (4,3)	1,1 (8,7)	1,0 (1,6)	1,1 (11,2)
Variable omkostninger	1,0	1,0 (2,4)	1,0 (6,5)	1,0 (1,0)	1,0 (4,9)
Dækningsbidrag	2,0	2,0 (1,5)	2,0 (2,3)	2,0 (0,2)	2,1 (7,0)
Fortjeneste	1,1	1,1 (2,7)	1,2 (4,1)	1,1 (0,4)	1,3 (12,6)
Havdage (1000)	74,6	78,0 (4,6)	83,6 (12,0)	77,1 (3,4)	76,2 (2,1)
Landing overmål (1000 t)	903,3	905,4 (0,2)	905,5 (0,2)	902,7 (-0,1)	902,5 (-0,1)
Landing undermål (1000 t)	23,0	18,7 (-18,8)	21,4 (-7,1)	17,9 (-22,1)	18,7 (-19,0)

Note: Tal i parentes angiver procentvis ændring i forhold til ML0. Dækningsbidrag = omsætning i alt – arbejdsløn – variable omkostninger. Fortjeneste = dækningsbidrag – faste omkostninger. En havdag er defineret som timer væk fra havn divideret med 24. Omsætning af undermålsfisk er baseret på salgspris fratrukket landingsomkostninger.

I tabel 7 ses resultaterne for den langsigtede tilpasning med kvoteopskrivning. Her bemærkes, at der er relativt lille forskel på dette resultat i forhold til scenarierne for mellemlangt sigt. Forklaringen er, at omfordelingen, som giver størst mulig fortjeneste, sker ved omlægning af fiskerimønstre. I scenariet for langt sigt, hvor antallet af fartøjer ændrer sig, sker der ingen nævneværdig forbedring i det økonomiske resultat.

Derimod sker der en yderligere omfordeling mellem fisk over og under referencemålet, således at landingerne af fisk under målet falder yderligere, mens landinger af fisk over målet stiger.

Tabel 7. Nøgletal for scenarierne på langt sigt med kvoteopskrivning

	Basis uden LF (L0)	LF, fiskemels-pris (L1)	LF, *de minimis* (L2)	LF, høje landings-omk. (L3)	LF, markeds-pris (L4)
			Mia. DKK (%)		
Omsætning i alt	4,1	4,2 (2,7)	4,3 (5,6)	4,1 (1,4)	4,4 (7,4)
Omsætning overmål	3,8	3,8 (1,7)	3,9 (4,9)	3,8 (1,6)	3,9 (0,7)
Omsætning undermål	0,0	0,027 (-)	0,021 (-)	-0,017 (-)	0,237 (-)
Arbejdsløn	1,0	1,1 (4,7)	1,1 (9,9)	1,1 (2,7)	1,1 (9,9)
Variable omkostninger	1,0	1 (2,8)	1,0 (7,2)	1,0 (1,9)	1,0 (4,2)
Dækningsbidrag	2,1	2,1 (1,7)	2,2 (2,8)	2,1 (0,5)	2,2 (7,3)
Fortjeneste	1,3	1,4 (2,5)	1,1 (3,4)	1,3 (0,5)	1,5 (11,2)
Havdage (1000)	73,9	76,8 (3,9)	82,9 (12,2)	76,6 (3,7)	75,3 (1,9)
Landing overmål (1000 t)	1019,1	1025,3 (0,6)	1034,2 (1,5)	1024,4 (0,5)	1016,0 (-0,3)
Landing undermål (1000 t)	24,0	17,8 (-25,7)	21,0 (-12,7)	17,3 (-27,6)	17,5 (-26,8)

Note: Tal i parentes angiver procentvis ændring i forhold til ML0. Dækningsbidrag = omsætning i alt – arbejdsløn – variable omkostninger. Fortjeneste = dækningsbidrag – faste omkostninger. En havdag er defineret som timer væk fra havn divideret med 24. Omsætning af undermålsfisk er baseret på salgspris fratrukket landingsomkostninger.

Mens inddragelse af hidtidig discard under kvoterne fører til et forringet økonomisk resultat (tabel 4 og 5), betyder en opskrivning af kvoterne svarende til discardmængderne en forbedring af det økonomiske resultat (tabel 6 og 7). Dette resultat er imidlertid overvurderet, hvis kvoteopskrivningen påvirker bestandenes størrelse negativt. I det tilfælde falder fangstraterne, og fangstomkostningerne øges. Modsvarende gælder, at resultatet før kvoteopskrivning tenderer til at overvurdere de negative økonomiske konsekvenser.

Opsummering og konklusion

Nærværende rapport behandler de langsigtede konsekvenser for hele det danske fiskeri af landingsforpligtelsen. Fiskeriet er delt op i 34 fartøjssegmenter, der er dis-aggregeret ned på redskabs- og længdeniveau, samt på det farvand i hvilket segmentet har sin hovedaktivitet. For at give en dækkende beskrivelse inkluderes beregninger for det helt korte sigt og beregninger for det mellemlange sigt. I kortsigtsberegningerne, som kun omtales summarisk, holdes kvoteandele, fangstmønstre og havdagenes fordeling mellem flådesegmenter konstant, og landingsforpligtelsen udmøntes derfor i reduktion af havdage for alle flådesegmenter indtil både over- og undermålsfangster ligger inden for deres kvoteandele. Her anlægges meget restriktive antagelser, og de økonomiske konsekvenser er da også langt dårligere end vist i IFRO1 (Ravensbeck *et al* 2015). Det skyldes, at når kvoterne deles ud på fartøjssegmenter, farvande og måneder i forhold til de historiske landingsandele, optræder mange arter som stop-arter, når landingsforpligtelsen indføres, og når det antages, at reglerne efterleves, er den eneste reaktionsmulighed for fiskerne at sætte fiskeriindsatsen i form af antal havdage ned.

I beregningerne for mellemlangt sigt varieres antal havdage mellem flådesegmenterne, således at det samlede dækningsbidrag fra fiskeriet maksimeres. Og i beregningerne for langt sigt varieres både havdage og antal fartøjer, indtil dækningsbidraget maksimeres. Som sådan svarer disse beregninger til, at reguleringen med individuelle omsættelige kvoter (IOK/FKA) har medført, at fiskeriet er bedst muligt tilpasset med hensyn

til at maksimere fortjenesten for hele fiskeriet. Når denne effekt af tilpasningen er indarbejdet i beregningerne, kan den isolerede effekt af landingsforpligtelsen estimeres.

Beregningerne viser følgende resultater under hensyn til, at kvoterne ikke opskrives. Hvis landingsforpligtelsen indføres (Ml1, L1) uden undtagelser, uden landingsomkostninger eller forøgede priser på undermålsfisk på mellemlangt og langt sigt, vil fortjenesten falde med 6,9 % hhv. 5,2 % sammenlignet med mellemlangt og langt sigt uden landingsforpligtelsen. Men den overordnede negative økonomiske effekt af indførelse af landingsforpligtelsen reduceres betydeligt i et fiskeri, der reguleres med og har indstillet sig efter IOK/FKA, og efter at en tilpasning som følge heraf fungerer, jf. scenario K sammenlignet med ML og L.

Ved brug af *de minimus* (ML2, L2) udmøntet ved, at fangster, der udgør mindre end 5 % i vægt af et flådesegments samlede fangster, kan smides ud, reduceres det økonomiske tab af landingsforpligtelsen. Fortjenesten falder med 3,8 % og 2,9 % på mellemlangt og langt sigt.

Hvis fiskeriet oplever øgede landingsomkostninger (ML3, L3), vil den negative økonomiske konsekvens af landingsforpligtelsen, som forventet, forøges. Med en afregningspris på 1,5 kr. per kg og landingsomkostninger på undermålsfisk på 2,5 kr. per kg falder fortjenesten med 6,9 % og 5,2 % på mellemlangt og langt sigt. Dette er det værste tilfælde.

Hvis mindstemålet sættes ned eller fjernes for udvalgte arter, og der dermed kan opnås overmålspriser for en del af den tidligere undermålsfangst (ML4, L4), vil den negative økonomiske konsekvens af landingsforpligtelsen formindskes. Fortjenesten er uændret på mellemlangt sigt og stiger med 0,9 % på langt sigt. Dvs. på mellemlangt og langt sigt er der tilnærmelsesvis ingen forskel, fra før landingsforpligtelsen bliver indført. Dette er det bedste tilfælde.

Overmålsfangster reduceres generelt mest, når der enten er omkostninger ved at lande undermålsfangster, eller når der opnås en højere pris på undermålsfangster end prisen på foderfisk. I begge tilfælde kan det betale sig at reducere antal havdage og dermed landingerne yderligere (ud over hvad den reduceres, når landingsforpligtelsen indføres, uden ekstra omkostninger eller højere priser) enten for at reducere de ekstra omkostninger (3-scenarierne) eller, fordi yderligere indsats ikke er nødvendig for at opnå en høj omsætning (4-scenarierne). Dvs. forøgede omkostninger og/eller højere undermålspriser leder til lavere udnyttelse af fiskeressourcerne.

Foretages derimod kvoteopskrivninger uden hensyn til, om de er beregnet og fastsat på et biologisk analytisk grundlag, og uden hensyn til negative bestandseffekter, kan der opnås en forbedret fortjeneste på fra 0 % til 12,6 % på mellemlagt sigt og op 11,2 % på langt sigt for 4-scenarierne med højere priser på undermålsfisk. I alle disse scenarier er stigningen i landingerne af fisk over referencemålet beskedent, under 1,5 %, men der er et betydeligt fald i landinger af fisk under målet i forhold til udgangssituationerne uden landingsforpligtelse. Forskellen mellem resultaterne af beregningerne for kvoteopskrivninger sammenlignet med ikke kvoteopskrivning er dog en smule overvurderede, da bestandene på længere sigt vil være mindre med kvoteopskrivning.

Alt i alt må det konkluderes, at analyserne viser, at specielt scenariet, hvor mindstemålet reduceres, og priserne på undermålsfangster dermed stiger, er bedst ud fra et økonomisk synspunkt. Det bør dog

bemærkes, at den endelige udmøntning af landingsforpligtelsen med stor sandsynlighed vil være en kombination af scenarierne 2, 3 og 4, idet det bør forventes, at *de minimis* bruges i den udstrækning, det er muligt, mens der med en vis sandsynlighed kan forventes øgede omkostninger, givet at undermålsfisk nu kan landes, og at det endelig også kan diskuteres, om mindstemålet skal sættes ned. Det endelige resultat kan derfor forventes at være en kombination af 2-4-scenarierne.

Forskellene mellem basisscenariet, K, i forhold til ML- og L-scenarierne viser grundlæggende, at det danske fiskeri endnu ikke er færdigt med at omstille sig til reguleringen med individuelle omsættelige kvoter (IOK) og fartøjskvoteandele (FKA), der blev indført i henholdsvis 2003 for sild og makrel og i 2007 for demersale arter, hverken med hensyn til udveksling af kvoter eller, i mindre grad, reducering af overkapacitet. De danske kvoter er pt. underudnyttede, hvilket giver mulighed for en bedre udnyttelse af kvoterne ved yderligere omfordeling ud over, hvad allerede er sket siden indførsel af IOK/FKA-reguleringen. Det betyder, at det danske fiskeri i de kommende år forventes at skulle fortsætte sin tilpasning givet IOK/FKA-reguleringen, men nu under forudsætning af landingsforpligtelsen.

Det skal understreges, at økonomiske konsekvenser af forbedret redskabsselektivitet ikke er undersøgt, da det opfattes som et redskabsteknologisk problem og dermed ligger uden for rammerne af nærværende analyse. Forbedringer i redskabsselektivitet i form af større masker, paneler, riste m.v. har fundet sted gennem mere end 30 år, og selvom der stadig kan udvikles, er det usikkert, om der kan opnås store forbedringer her. Der antages således uændret redskabsselektivitet i de enkelte fiskerier. I den forbindelse kan der peges på, at der i relation til dansk fiskeri har været gennemført tre store undersøgelser om forbedring af redskabsselektivitet med henblik på at nedbringe discard og fangst af uønskede arter: de nordiske projekter BACOMA og bidød i nordiske trawlfiskerier (Anon 2000; Frost 1996), EU-projektet NECESSITY (Frost *et al* 2007) og det danske projekt IMPSEL (Eliasen *et al* 2007; Kronbak & Vestergaard 2009). Effekterne af de redskabsændringer, som blev undersøgt i disse projekter har ikke været entydigt positive. BACOMA undersøgte effekterne af større masker i trawl i Østersøen, EMMFID omhandlede fiskeri efter jomfruhummer med bifangster af torsk, rødspætte og tunge i Kattegat/Skagerrak og IMPSEL omfattede ligeledes fiskeri efter jomfruhummer i Kattegat/Skagerrak og i Nordsøen. Den generelle konklusion var, at redskabsændringer i blandede fiskerier ofte medførte fald i fiskeriets fortjeneste (og hermed samfundets), da en stigning i bestanden af en art eller formindsket discard ofte modsvares af fald i andre arter, som overstiger stigningen i førstnævnte art. Hertil kommer, at selvom der teoretisk kan påvises øget fortjeneste som følge af forbedret selektivitet, så viser praktiske forsøg, at det ikke er tilfældet, da redskabet tilstoppes, efterhånden som det fyldes, at maskerne trækkes skæve, eller at fisken pga. af udmattelse ikke kan slippe fri, selv om maskestørrelsen tillader det. Hvis masker, riste eller paneler gøres tilstrækkeligt selektive, fanges hverken store eller små fisk. En nyere oversigt over danske redskabsforsøg findes i Frandsen *et al* (2015).

Derimod er det undersøgt, hvad det betyder, hvis selektiviteten i fiskeriet ændrer sig som følge af ændrede fiskerimønstre. Her viser analysen, at hvis reguleringssystemet med omsættelige kvoter udvikles yderligere, kan der opnås tydelige økonomiske gevinster alene af den grund. Der er tendens til, at kvoterne ikke udnyttes fuldstændigt, hvilket kan være økonomisk hensigtsmæssigt ud fra den enkelte bedrifts synsvinkel, men ikke nødvendigvis set ud fra hele fiskeriets og samfundets synsvinkel. For hele fiskeriet er de negative konsekvenser af landingsforpligtelsen derfor relativt små i forhold til de positive ved at videreudvikle reguleringen med omsættelige kvoter. Dette skal ikke forveksles med, at de negative konsekvenser for den enkelte fisker på kort sigt kan være store.

Der synes således at være et potentiale i at analysere den gældende regulering, da den principielt skulle være fremmende for, at kvoterne kunne udnyttes fuldt ud, som beregningerne viser. Samtidig viser beregningerne, at mængden af tidligere discardet fisk, som nu skal landes, reduceres betydeligt under et omsætteligt kvotesystem. Hvordan dette system under hensyn til de ændrede reguleringer kan bringes til at fungere bedre, kræver imidlertid en mere grundig analyse.

De scenarier, ML-4 og L-4, som viser de mest positive økonomiske resultater, skyldes højere priser på fisk under referencemålet. Det betyder, at i stedet for at anvende forud fastsatte priser, bør markedet bestemme. Det påkalder sig derfor interesse som forudsætning for at mindske negative økonomiske effekter af landingsforpligtelsen, at priserne på fisk under referencemålet kan differentieres, og at landingsomkostningerne for disse fisk kan reduceres.

Beregningerne er foretaget under antagelse om konstante priser på fisk. Der er ikke foretaget følsomhedsberegninger for priser. Prisændringer er komplicerede at håndtere i modellen. Hver fartøjsgruppe indeholder 20 arter for hver måned (240 "arter" for 34 fartøjsgrupper), som kan have forskellige prisudviklinger. Imidlertid kan det siges, at en generel "prisændring" for en fartøjsgruppes fangst vil ændre gruppens fortjeneste proportionalt med denne "prisændring" under antagelse af et uændret fiskerimønster, således at omkostningerne ikke ændres.

Salg af fisk under referencemålet til markedspris kan have indflydelse på prisen for fisk over referencemålet i nedadgående retning. Dette er der ikke taget hensyn til i beregningerne. Denne effekt kan være svær at bedømme, blot kan det anføres, at netop tilførsler af små fisk og den deraf følgende negative prispåvirkning var medvirkende til indførelsen af markedsordningen for dette område, en ordning som er afskaffet fra 2014.

Det skal understreges, at alle beregningsresultater præsenteret i denne udredning forudsætter fuld efterlevelse af landingsforpligtelsen. Hvis det ikke er tilfældet, vil fiskeriet uden kvoteopskrivning forløbe på samme måde som under de tidligere discardregler. Foretages kvoteopskrivning, men landingsforpligtelsen ikke efterleves, vil det føre til øget fiskeriindsats, og overskridelserne af kvoterne med discarden vil føre til reduktion af bestandsstørrelserne. En sådan situation vil stride mod intentionerne med landingsforpligtelsen, og tiltag for at sikre efterlevelse vil være påkrævet.

Desuden skal nævnes, at fartøjssegmenterne rammes meget forskelligt. Disse forhold kan belyses i en senere rapport. I den sammenhæng kan også betydningen af fiskebestandsforholdene og bestandsstørrelserne for det økonomiske resultat belyses.

Sammenfattende kan det således vurderes, at det mest sandsynlige scenario efter indførelse af landingsforpligtelsen er, at fisk under referencemålet kan landes til fiskemelsprisen, og at bagatelgrænsen (*de minimis*) er effektueret. Det skønnes endvidere, at der ikke sker ændringer i antallet af fartøjer i de enkelte fartøjsgrupper, men kun i antallet og fordelingen af havdage som følge af landingsforpligtelsen.

Set i lyset af, at mange kvoter er fastsat under hensyn til, at der forekommer discard, er det endvidere vurderingen, at der er mulighed for kvoteopskrivninger, uden at bestandstørrelserne påvirkes negativt. Det sidste vil kun ske, hvis reglerne ikke efterleves. Det er afgørende for en forbedret rentabilitet som følge af indførelse af landingsforpligtelsen, at der sker en kvoteopskrivning svarende til den tidligere discard.

Under disse antagelser kan den samlede omsætning øges med cirka 5 % i forhold til den situation, hvor discard var obligatorisk. Meromsætningen af fisk over referencemålet skønnes at kunne øges med godt 4 %, hvilket hænger sammen med, at reguleringen med individuelle omsættelige kvoter skaber mulighed for at tilpasse og fordele kvoterne, så den bedst mulige fortjeneste for hele fiskeriet opnås. For at nå dette resultat skal antallet af havdage øges med cirka 12 %, hvilket medfører en omkostningsforøgelse, som imidlertid er mindre end forøgelsen i omsætningen.

Der vil ske ændringer i landingsmængden af fisk over referencemålet, men landingerne af fisk under målet vil falde med cirka 7 %, når tilpasningen har fundet sted. Det skal bemærkes, at fangsterne af fisk under referencemålet udgør 2-2,5 % af de samlede fangster for hele fiskeriet.

Til sammenligning kan det anføres, at hvis der ikke sker en kvoteopskrivning, og fisk under referencemålet derved vil fortrænge fisk over målet, vil der ske et fald i omsætningen på cirka 4 %. Antallet af havdage vil falde med godt 9 %, hvilket vil føre til et fald i dækningsbidraget på godt 2 % for hele fiskeriet. Landinger af fisk over referencemålet vil falde med godt 1 %, mens landinger af fisk under målet vil falde med godt 34 %, når tilpasningen har fundet sted. I dette tilfælde vil der således, hvis reglerne efterleves, ske et betydeligt fald i fangsterne af fisk under referencemålet på bekostning af et fald i dækningsbidraget på godt 2 %.

Effekter af forbedret redskabsselektivitet til at afbøde virkningerne af landingsforpligtelsen er ikke inddraget her. Der er gennem tiden iværksat mange initiativer her både fra fiskernes og det offentliges side. Det er uvist, hvilke yderligere forbedringer, der kan opnås ad denne vej. Effekterne analyseret i denne rapport opnås ved at fremme den dynamiske tilpasning i fiskeriet gennem en videreudvikling af reguleringen med individuelle omsættelige kvoter. Denne reguleringsform tilgodeser yderligere fordelingsmæssige forhold, da overdragelse af kvoter fra afgivende fartøjer sker mod økonomisk kompensation fra de fartøjer, som modtager kvoterne.

Referencer

Anon (2000) *Improving Technical Management in Baltic Cod Fishery (BACOMA)*. FAIR CT 96-1994. Final report

Eliasen, S., Mathiesen, C., Andersen, S.E.., Boom, J-T., Frost, H.S., Hoff, A., Hovgård, H., Jørgensen, O., Krog, C., Nielsen, J.R. Nordberg, E. & Vestergård, N. (2007) *IMPSEL-projektet: Implementering af mere selektive og skånsomme fiskerier. Begreber og internationale erfaringer*. FOI rapport nr. 195. Fødevareøkonomisk institut, København.

Frandsen, R.P., Krag, L.A., Karlsen, J.D. & Feekings, J.P. (2015) *Katalog over selektive redskaber afprøvet i dansk fiskeri. En guide til bedre at undgå uønsket fangst*. DTU Aqua-rapport nr. 300-2015.

Frost H. (1996) Economic Impact of Changes in By-Mortality. In Soldal, A.V. (ed.): *Bidødelighed i nordiske trawlfiskerier. Volum 2: Konsekvensudredninger*. Nord 1996:17. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Frost H., Boom, J.T., Buisman, E., Innes, J., Metz, S., Rodgers, P. & Taal, K. (2007) *Economic Impact Assessment of Changes in Fishing Gear. NECESSITY*. FOI report no. 194. Institute of Food and Resource Economics, Copenhagen.

Frost, H.S. & Hoff, A.G. (Forthcoming) *The landing obligation in view of different management regimes*. Background paper. Institute of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.

Frost, H.S. & Ståhl, L. (2016*) Beskrivelse af strukturen i dansk fiskeri 2012-14 med henblik på en økonomisk vurdering af landingsforpligtelsen*. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. (IFRO Dokumentation; Nr. 2016/4).

Kronbak, L.G., Nielsen, J.R., Jørgensen, O.A. & Vestergaard, N. (2009) Bio-economic evaluation of implementing trawl fishing gear with different selectivity. *Journal of Environmental Management* 90: 3665–3674

Ravensbeck, L., Ståhl, L., Andersen, J.L. & Andersen, P. (2015) *Analyse af de erhvervsøkonomiske konsekvenser af discardforbuddet.* Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. (IFRO Rapport; Nr. 242).

Bilagstabel 1. Den danske flåde (gennemsnit over 2012-2014) opdelt på redskab, længdegruppe og farvand hvor den største aktivitet lægges

Segment	Antal fartøjer i DFAD datasæt	Antal fartøjer i model	Beskrivelse
GK1215_BA (BA)	2	5	Garnkrog 12-15 meter der fisker primært i Østersøen
GK1215_NS (NS)	8	18	Garnkrog 12-15 meter der fisker primært i Nordsøen
GK1215_SK (SK)	5	11	Garnkrog 12-15 meter der fisker primært i Skagerrak
SNV1215 (SK)	5	5	Snurrevod 12-15 meter
TRA1215_BA (BA)	24	27	Trawl 12-15 meter der fisker primært i Østersøen
TRA1215_KA (KA)	22	25	Trawl 12-15 meter der fisker primært i Kattegat
TRA1215_NS (NS)	4	5	Trawl 12-15 meter der fisker primært i Nordsøen
TRA1215_SK (SK)	16	18	Trawl 12-15 meter der fisker primært i Skagerrak
GK1518 (NS)	11	13	Garnkrog 15-18 meter
SNV1518 (SK)	5	7	Snurrevod 15-18 meter
TRA1518_BA (BA)	22	29	Trawl 15-18 meter der fisker primært i Østersøen
TRA1518_KA (KA)	13	17	Trawl 15-18 meter der fisker primært i Kattegat
TRA1518_NS (NS)	9	12	Trawl 15-18 meter der fisker primært i Nordsøen
TRA1518_SK (SK)	14	18	Trawl 15-18 meter der fisker primært i Skagerrak
GK1824 (NS)	6	6	Garnkrog 18-24 meter
SNV1824 (SK)	12	13	Snurrevod 18-24 meter
TRA1824_BA (BA)	5	7	Trawl 18-24 meter der fisker primært i Østersøen
TRA1824_KA (KA)	3	4	Trawl 18-24 meter der fisker primært i Kattegat
TRA1824_NS (NS)	14	19	Trawl 18-24 meter der fisker primært i Nordsøen
TRA1824_SK (SK)	14	19	Trawl 18-24 meter der fisker primært i Skagerrak
TRA2440mBLAN (NS)	5	6	Trawl 24-40 meter, blandet
TRA2440mINDU (NS)	3	3	Trawl 24-40 meter, industri
TRA2440mKON (NS)	26	28	Trawl 24-40 meter, konsum
NOTo40m (NS)	3	3	Not over 40 meter
TRAo40mBLAN (NS)	8	9	Trawl over 40 meter, blandet
TRAo40mINDU (NS)	12	16	Trawl 24-40 meter, industri
GKu12_BA (BA)	47	57	Garnkrog under 12 meter der fisker primært i Østersøen
GKu12_KA (KA)	5	6	Garnkrog under 12 meter der fisker primært i Kattegat
GKu12_NS (NS)	22	27	Garnkrog under 12 meter der fisker primært i Nordsøen
GKu12_SK (SK)	24	29	Garnkrog under 12 meter der fisker primært i Skagerrak
JOLRUSu12_BA (BA)	19	27	Jolle/ruse under 12 meter der fisker primært i Østersøen
JOLRUSu12_NSKASK (SK)	5	11	Jolle/ruse under 12 meter der fisker primært i Nordsøen, Kattegat og Skagerrak
TRAu12_BA (BA)	5	5	Trawl under 12 meter der fisker primært i Østersøen
TRAu12_NSKASK (NS)	13	14	Trawl under 12 meter der fisker primært i Nordsøen, Kattegat og Skagerrak

Anm. Angivelse i parentes efter segment navn angiver det farvand, hvor segmentet har sin hovedaktivitet ('BA'=Baltic, 'KA'=Kattegat, 'NS'=Nordsøen, 'SK'=Skagerrak.

Bilagstabel 2. Omkostningsparametre for den danske flåde, beregnet som gennemsnit over 2012-2014

Segment	Brændstof omkostninger (1000 DKK/havdag)	Andre variable omkostninger per landings værdi	Løn omkostninger som andel af landingsværdi	Faste/kapital omkostninger (1000 DKK fartøj)
GK1215_BA	1,64	2,38	0,77	583
GK1215_NS	1,19	1,19	0,39	583
GK1215_SK	1,49	0,97	0,31	583
SNV1215	1,64	2,23	0,3	436
TRA1215_BA	3,72	1,04	0,42	600
TRA1215_KA	3,79	1,12	0,47	600
TRA1215_NS	4,91	0,60	0,25	600
TRA1215_SK	3,35	0,82	0,35	600
GK1518	2,46	1,34	0,45	1824
SNV1518	1,41	2,60	0,37	458
TRA1518_BA	5,21	1,04	0,6	1119
TRA1518_KA	5,13	1,64	0,22	1119
TRA1518_NS	3,65	0,60	0,38	1119
TRA1518_SK	4,46	1,04	0,59	1119
GK1824	2,83	1,12	0,42	1885
SNV1824	2,38	1,71	0,38	1472
TRA1824_BA	8,48	2,01	0,37	2013
TRA1824_KA	11,53	1,26	0,37	2013
TRA1824_NS	6,40	1,04	0,29	2013
TRA1824_SK	4,54	0,89	0,26	2013
TRA2440mBLAN	13,91	1,41	0,38	3940
TRA2440mINDU	12,13	0,60	0,17	3209
TRA2440mKON	9,52	0,89	0,25	4672
NOTo40m	45,31	0,37	0,13	27253
TRAo40mBLAN	40,10	0,37	0,11	16458
TRAo40mINDU	20,53	0,97	0,21	5663
GKu12_BA	1,19	1,49	0,53	317
GKu12_KA	3,12	1,56	0,57	317
GKu12_NS	1,86	1,34	0,48	317
GKu12_SK	2,46	1,19	0,44	317
JOLRUSu12_BA	2,60	0,82	0,77	302
JOLRUSu12_NSKASK	2,83	0,89	0,82	302
TRAu12_BA	2,31	1,56	0,42	452
TRAu12_NSKASK	4,32	1,64	0,43	452