

Udnyttelsen af naturressourcer: EU og fisk som eksempel¹

Den samfundsøkonomiske udnyttelse af naturressourcer kan forbedres markant, hvis de klare resultater fra økonomisk teori bliver taget i anvendelse. Disse indebærer bl.a. brug af økonomiske incitament i form af omsættelige tilladelser eller afgifter. I artiklen bruges fiskeriet som gennemgående eksempel, og det påvises bl.a., at EU's fiskeripolitik har været og kan forventes i en årrække fortsat at være udformet på en ganske uhensigtsmæssigt måde.



Peder Andersen,
sekretariatschef,
Det Økonomiske Råds
Sekretariat

Nogle betragtninger om udnyttelsen af naturressourcer

Naturens ressourcer som f.eks. olie, gas, mineraler, fisk, skove, luft og jord kan opfattes som en del af samfundets naturkapital, hvor det centrale spørgsmål bliver på linje med udnyttelsen af anden form for kapital, hvorledes samfundet kan sikre den bedste udnyttelse for nuværende og kommende generationer. Ressourceøkonomi som fagøkonomisk disciplin beskæftiger sig netop med at klarlægge den bedste udnyttelsesprofil af naturressourcer og at kaste lys over valg af de mest egnede reguleringsmetoder, jv. f.eks. Andersen og Mortensen (2000).

Tre centrale temaer melder sig, når udnyttelsen af naturressourcer skal analyseres. For det første, hvad karakteriserer en optimal profil for udnyttelsen over tid, og for det andet om ejendomsretsforholdene og dermed retten til at udnytte ressourcerne er veldefinerede, og i forbindelse hermed om de ek-

sisterende regler fremmer eller hæmmer en optimal udnyttelse. For det tredje skal der tages stilling til, hvem overskuddet, dvs. ressourcerenten, skal tilfalde.

Der er en række ligheder, men også visse forskelle i analysetilgangen efter, om ressourcen er en fornybar ressource som f.eks. en fiskebestand, eller om der er tale om en udtømmelig ressource som f.eks. olie. Den centrale forskel er, at udnyttelsen af en udtømmelig ressource betyder, at ressourcen bliver reduceret med den mængde, der anvendes, hvorfor det centrale problem bliver at finde den optimale profil for at opbruge ressourcen. For en fornybar ressource er spørgsmålet, om den optimale udnyttelse indebærer en bestand, der er konstant over tid, og i givet fald hvilket niveau, ligevægtsbestanden bør være på. For begge typer af ressourcer kan ejendomsretsforholdene og de anvendte reguleringsmetoder spille en central rolle for, om den optimale udnyttelse faktisk finder sted.

I det følgende vil fiskeriet blive benyttet til at illustrere, hvorledes ressourceøkonomi kan bidrage til en bedre udnyttelse af vore naturressourcer. Udnyttelse af olie og gas kan ud fra en samfundsøkonomisk vurdering siges at være vigtigere end fiskeriet, men analysemæssigt er olie og gas et specialtilfælde af fiskeriet, idet tilvæksten i olie- og gasressourcer tilnærmelsesvis er nul, og en række principper fra fiskeriøkonomi kan overføres til olie- og gasøkonomi ved at sætte tilvæksten i en bestand til nul. Omvendt kan en række problemer, der er knyt-

tet til uklare ejendomsretsforhold, siges at være løst inden for olie- og gasområdet, idet udnyttelsesretten oftest er præciseret for en længere periode.

EU's fiskeripolitik i korte træk

EU's fiskeripolitik er interessant at bruge til at illustrere de prioriteringsproblemer, der er i udnyttelsen af en naturressource, og til at illustrere, hvorledes anvendelsen af de økonomiske principper i langt højere grad, end tilfældet har været i EU's fiskeripolitik mere end 30-årige levetid, kunne have forhindret den nuværende uheldige tilstand. Fiskerierne i EU, og også i Danmark, er karakteriseret ved, at fiskeflådens kapacitet er langt højere, end det samfundsmæssigt er hensigtsmæssigt, og en meget stor del af fiskebestandene er både ud fra biologiske og økonomiske overvejelser på et langt lavere niveau end ønskeligt. Desuden er fiskeripolitikken ikke indrettet på at give den enkelte fisker økonomiske incitamenter til en adfærd, der giver et samfundsmæssigt fornuftigt fiskeri.

Historisk er fiskeripolitikken overordnede målsætninger blevet udformet med udgangspunktet i de rammer, der i begyndelsen af 1970'erne var gældende for landbrugspolitikken. Det betød bl.a., at der ikke fra begyndelsen blev taget højde for de særlige forhold, der gælder, når flere lande udnytter en fælles ressource, og hvor der er stærke modstridende interesser mellem, hvad der for den enkelte fisker er optimalt, hvad det enkelte land anser for god udnyttelse, og hvad der kan opfattes som god udnyttelse for hele fællesskabet. Grundlaget for »The Tragedy of the Commons« for EU's vedkommende er således mere end 30 år gammelt. Først i 1983 og senere i 1993 blev der gennemført fiskeripolitiske forlig med mere specifikke fiskeripolitiske målsætninger. I begge tilfælde sigter målsætningerne mod at opnå en hensigtsmæssig forvaltning af fiskebestandene ved at bevare havets biologiske ressourcer og at udnytte fiskeressourcerne på en bæredygtig måde, hvor der tages hensyn til økonomiske og sociale forhold. Desuden fastslås det, at der også skal tages hensyn til den langsigtede udvikling af sektoren og forbrugerinteresser skal inddrages, jv. Andersen, Frost og Løkkegaard (2003) for en udbygning.

Dette betyder, at EU's fælles fiskeripolitik omfatter fire områder, nemlig forvaltningen af fiskeressourcerne, fiskerisektorens struktur, markedsforholdene og endelig internationale aftaler, der tager

højde for fælles bestande. De vigtigste politikområder i EU's fiskeripolitik er ressourcepolitikken og strukturpolitikken. Og det er også her, de største fejl er blevet begået i EU's fiskeripolitiske historien, og hvor beslutningstagerne kunne have hentet størst inspiration i fiskeriøkonomien. Hvorvidt fiskeriøkonomiske principper har været anvendt i forbindelse med det netop vedtagne fiskeripolitiske forlig, bliver vurderet i afslutningen.

Fiskeriøkonomi som inspirationskilde

I mange fiskerier verden over eksisterer de samme fundamentale problemer som i EU og Danmark med overkapacitet i fiskeflåden og nedfiskede bestande forårsaget af u hensigtsmæssige reguleringsformer, hvor incitamentsstrukturen fremmer i stedet for at reducere fangstoverkapaciteten. Dette sker bl.a. ved tilskud til sektoren og reguleringer, der indirekte tilskynder fiskerne til kapacitetudvidelser for at få størst mulig andel af de kvoter, de enkelte fiskerier ofte er underlagt. Forhold, der populært sagt, forøger »race for fish« problemet.

Fiskeriøkonomisk teori er en ganske udviklet disciplin, hvor både de grundlæggende årsager til dårlig udnyttelse af fiskeriresourcerne er afdækket, og reguleringer, der kan afhjælpe eller endda løse problemerne, er gennemanalyseret. Siden midten af 1970'erne har både den teoretiske og empiriske fiskeriøkonomi været til rådighed, jv. Anderson (2001). Men de grundlæggende forhold blev faktisk beskrevet årtier tilbage af først Warming (1911, 1931) siden Gordon (1954) og Scott (1955), og efterfølgende i nyttige lærebøger som f.eks. Clark (1976, 1985, 1990).

Den klassiske fiskeriøkonomiske model, hvor udnyttelsen af en art analyseret i et fiskeri med mange agenter (fiskere), der enten ikke reguleres eller reguleres med f.eks. fangstafgifter eller omsættelige fangstkvoter, fortæller en vigtig historie, nemlig at et ureguleret fiskeri (frit fiskeri), hvor der er fri adgang til en fælles ressource, resulterer i en biologisk og økonomisk ligevægt, hvor ejeren af det enkelte fiskefartøj netop kun får dækket omkostninger til arbejdsindsats, fartøj, redskaber, brændstof mv. Se evt. appendiks for en mere formel gennemgang. Det karakteristiske er, at den sidste produktionsfaktor, nemlig fiskebestanden, ikke opnår nogen aflønning, dvs. der er ingen betaling til ejeren eller ejerne af naturressourcen fisk. Nogle vil straks indvende, at det skal der heller ikke være, da det jo er

fælleseje, hvilket netop er det centrale problem. Der kan opnås en samfundsøkonomisk gevinst, hvis fiskebestanden bliver betragtet som en naturkapital, der skal forvaltes på samme måde som andre former for kapital.

Det er vigtigt at forstå, at den enkelte fisker opfører sig helt rationel ved at fiske, indtil den marginale omsætning ved at fiske endnu en time svarer til de marginale omkostninger herved. Det er altså ikke irrationel adfærd fra den enkelte fisker, der er problemet, men en systemfejl, der består i, at der ikke er taget højde for, at den enkelte fisker reducerer bestanden, og derved reducerer han andre fiskeres fangstmuligheder; dvs. han påfører de andre (og dermed samfundet) en eksternalitet. Denne mekanisme fortsætter, indtil en fiskebestand er blevet så lille, at ingen nye fiskere har en tilskyndelse til at deltage i fiskeriet, og de eksisterende ikke længere har en tilskyndelse til at udvide fiskeriindsatsen. Der er opstået en ligevægt, men som nævnt en samfundsøkonomisk uheldig ligevægt med stor fiskeriindsats med tilsvarende høje omkostninger. Hvis fartøjerne er effektive eller priserne på fisk høje, kan det samtidigt være en ligevægt, hvor fangstmængden er lille, jv. eksemplet i appendiks. Beskæftigelsen i selve fiskeriet kan være blevet relativt stor, men til gengæld er mængden af fisk til forarbejdning tilsvarende lille, og forbrugerne vil ligeledes blive negativt påvirket af et sådant ureguleret fiskeri.

Spørgsmålet er nu, hvad alternativet til et ureguleret fiskeri er. Det er klart, at det afhænger af den politisk fastsatte målsætning. Lad os antage, at et optimalt fiskeri kan defineres som et fiskeri, hvor der opnås den bedst mulige ressourcerente, dvs. størst muligt samfundsøkonomisk overskud ud over normal aflønning til arbejdskraft og kapital eksklusiv naturkapitalen fisk. Dette er illustreret i appendiks for det simple tilfælde. Ved at reducere fiskeriindsatsen bliver fiskebestanden større, og det bliver billigere at fange en given mængde fisk. Hvis fiskebestanden i udgangssituationen er for lille, kan tilpasningen kun ske ved, at der i en periode fiskes mindre end bestandstilvæksten, dvs. der investeres i fremtidige bedre fangstmuligheder. Hvor langt man er villig til at gå i en sådan politik, afhænger af bl.a. politiske prioriteringer, eller hvor stor en diskonteringsrate, der anvendes.

Det fremgår også af ovenstående, at det optimale fiskeri, som netop er karakteriseret ved et afkast ud

over normal afkast til produktionsfaktorerne, ikke er en ligevægt, medmindre incitamentstrukturen, dvs. reguleringerne indrettes, så fiskeriindsatsen ikke igen udvides. For at forhindre, at indsatsen igen udvides, og det uregulerede fiskeris ligevægt dermed igen etableres, er der to former for regulering, som kan sikre, at det det optimale fiskeris fiskeriindsats og bestand opretholdes, nemlig fangstafgifter eller individuelle fangstkvoter.

Fangstafgifter virker på samme måde som afgifter på forurening ved at beskatte eksternaliteten. I fiskeriet foregår det på den måde, at afkastet til den enkelte fisker reduceres netop så meget, at der ved det optimale fiskeri ikke er nogen økonomisk tilskyndelse til at udvide fiskeriindsatsen. Samtidig vil en fangstafgift sikre, at det er de økonomisk mest effektive fiskere, der i længden vil blive i fiskeriet. De samlede afgifter er et mål for ressourcerenten, dvs. betalingen til faktoren fisk. Hvorledes dette afgiftprovenu skal anvendes, er et fordelingspolitisk spørgsmål, men provenuet kan sammenlignes med udvindingsafgifter fra olie- og gasproduktionen, miljøafgifter, moms eller andre former for skatter. Der er ingen fagøkonomiske argumenter for, at sådanne afgifter skal være reserveret til bestemte formål.

Individuelle fangstkvoter er i princippet en metode til at løse ejendomsretsproblemet, idet der ved uddeling af fangstkvoter sker en privatisering af fangstrettighederne, hvorfor den enkelte har incitamenter til at fange sin andel af kvoten på den økonomisk mest hensigtsmæssige måde. For i praksis at opnå en økonomisk effektiv løsning ved brug af individuelle fangstkvoter skal disse være omsættelige, dvs. kunne købes og sælges. Uden omsættelighed vil det være vanskeligt at uddele disse, så der sikres effektivitet, idet det vil kræve stor detailkendskab til de enkelte fiskeres omkostningsforhold. Ved omsættelighed løses dette informationsproblem gennem markedet. Om de individuelle kvoter skal uddeles gratis eller sælges af staten, er primært et fordelingsmæssigt problem. Hvis de gives gratis til f.eks. eksisterende fiskere, opnår disse en kapitalgevinst, idet de får del af ressourcerenten ved at kunne fiske gratis, eller de kan sælge fangstrettighederne og derved opnå en kapitalgevinst svarende til den kapitaliserede værdi af kvoten.

Fiskeriøkonomi i en realistisk verden

I det foregående er alene drøftet regulering og valg

af reguleringsmetode i en meget idealiseret verden, nemlig hvor en fiskebestand opgjort alene ved biomasse reguleres. Dvs., det er bl.a. antaget, at det ikke er relevant, hvilken størrelse den fangede fisk har, hvor den er fanget, og hvilken rolle den spiller i fødekæden. Ligeledes er der kun set på efficiens- og fordelingsmæssige aspekter. I denne idealiserede verden er resultatet, at et optimalt fiskeri kan sikres ved en fangstafgift eller ved at anvende individuelle omsættelige kvoter. Virkelighedens verden er langt mere kompliceret både mht. hvilke målsætninger, der skal være i fokus, hvilken virkelighed der er gældende, og hvilke reguleringsmetoder der i praksis kan vælges mellem og være relevant at kombinere. Tabel 1 giver en oversigt over kompleksiteten i praktisk fiskeripolitik.

Til trods for kompleksiteten i praktisk fiskeriregulering, gælder det imidlertid fortsat, at en økonomisk hensigtsmæssig fiskeriregulering skal tage udgangspunkt i at løse det incitamentsproblem, der opstår i forbindelse med, at fiskerne har adgang til en fællesressource, der er fornybar, dvs. eksternalitetsproblemet er fortsat centralt at løse. Derfor vil fangstafgifter eller individuelle omsættelige kvoter

være en grundbestanddel i et optimalt reguleret fiskeri, men skal kombineres med andre metoder. Som et eksempel kan nævnes, at hvis en fiskebestand består af mange årgange, kan det være vigtigt at skåne de yngste med højeste vækstpotentiale. Dette tilsiger, at reguleringerne også består af f.eks. fredningsområder, mindste mål og krav om en vis maskestørrelse i fangstredskaberne.

Historisk har totalkvoter, TAC'er (Total Allowable Catches) været meget anvendt i EU som reguleringsmetode, dvs. der er blevet sat en maksimal fangst (TAC) på de enkelte bestande, og TAC'en er herefter blevet fordelt til de enkelte lande efter en fordelingsnøgle, der er udarbejdet på baggrund af historiske fangster. En sådan metode kan, hvis kvoterne overholdes, sikre en biologisk målsætning om bestandenes tilstand, men er ganske uhensigtsmæssig ud fra økonomiske kriterier. Årsagen er, at den enkelte fisker ikke har noget incitament til at fordele sit fiskeri hensigtsmæssigt over året, idet et land er forpligtiget til at stoppe fiskeriet, så snart landets TAC for den gældende bestand er opfisket. »Race for fish« er med totalkvoter gjort meget tydeligt. Herved bliver der et incitament til for den enkelte at

Tabel 1. Oversigt over kompleksiteter i fiskeriregulering

Hvilke(n) målsætning(er)	Hvilken »virkelighed« analyseres	Hvilke reguleringsmetoder kan anvendes
1) Efficiens	1) En homogen art	1) Totalkvoter (TAC)
2) Fordeling	(Biomasse)	2) Licenser
3) Effektivitetsudvikling	2) En art – flere årgange	3) Fordelte fangstkvoter
4) Beskæftigelse	3) Artsinterdependens	– omsættelige
5) Regionale forhold	4) Fangstinterdependens	– uomsættelige
6) Forbrugerinteresser	5) Flere fiskegrunde	4) Fordelte fiskeriindsatskvoter
7) Kontrol	6) Flere lande om fælles ressource	5) Afgifter
8) Information	7) Usikkerhed	– på fangst
9) Reguleringsomkostninger	– pris	– på fiskeriindsats
10) Politiske	– omkostninger	6) Fredninger
»restriktioner«	– bestandsstørrelse	– områder
	8) Diskontering	– perioder
		7) Mindste mål
		8) Maskestørrelser
		9) Andre restriktioner
		– på fartøj
		– på redskaber
		10) Fiskerigrænser
		11) Kombinationer
		af 1-10

investere i større fartøj og i nye redskaber ud over, hvad der er samfundsøkonomisk fornuftigt. Resultatet bliver periodevis fiskestop. Licenser (en tilladelse til at fiske) kan siges at være et ureguleret fiskeri med et begrænset antal deltagere. Det er således heller ikke nogen god måde at løse reguleringsproblemet på. En kombination af totalkvoter og licenser vil selvfølgelig heller ikke tage højde for de grundlæggende problemer, men ved at begrænse antallet af deltagere, kan fiskeperioden forlænges, men den enkelte vil fortsat have et incitament til at overinvestere. Resultatet bliver bl.a. fiskestop, kvalitetstab og lavere priser på fiskeprodukter.

Andre centrale problemer kan vedrøre kontrol og omkostninger ved kontrol og håndhævelse af reguleringer. I et ureguleret fiskeri er der i princippet ikke behov for kontrol og regulering. Men for at sikre et samfundsøkonomisk optimalt fiskeri er det nødvendigt at regulere. Regulering og kontrol af reguleringerne rejser imidlertid det centrale spørgsmål, om fiskeriet kan indrettes, så det er let og billigt at regulere, og dertil kommer spørgsmålet om, hvor meget der skal kontrolleres, når der tages højde for, at regulering og kontrol er omkostningskrævende. Desuden skal der tages stilling til, om erhvervet selv skal medfinansiere omkostningerne, idet effektiviteten af reguleringen og kontrollen kan afhænge af, om erhvervet selv skal betale hele eller dele af omkostningerne. Disse spørgsmål er i de senere år gjort til genstand for en række analyser, jv. f.eks. Schrank et al. (2003). Der er en række argumenter for, at erhvervet selv skal betale for de ydelser, der udelukkende eller primært er til gavn for erhvervet. Omfanget og sammensætningen kan indrettes mere hensigtsmæssigt, og effektiviteten i produktionen af ydelserne kan forbedres, jv. Andersen og Sutinen (2003). Jo vanskeligere reguleringer er at håndhæve, jo mindre ressourcerente kan opnås, idet de marginale omkostninger ved kontrol og håndhævelse skal balancere med gevinsterne i ressourcerente. I den forbindelse kan det være vigtigt at udforme reguleringerne på en måde, så de er billige at håndhæve, og i den forbindelse kan der for erhvervet være et incitament til at medvirke til at udforme lette kontrollerbare reguleringer, hvis erhvervet selv skal bære omkostningerne ved kontrol og håndhævelse. Der er givetvis et stort potentiale ved at videreudvikle sådanne betalingsordninger.

Aktuel EU fiskeripolitik

Som optakt til den netop gennemførte revision af EU's fælles fiskeripolitik offentliggjorde EU-Kommissionen i 2001 en Grønbog om den fælles fiskeripolitiks fremtid. Oplægget er interessant, idet Kommissionen ud over at påpege behovet for at styrke regelreguleringen inden for bevarings- og strukturpolitikken også foreslår øget brug af økonomiske incitament. Kommissionen foreslår for første gang, at det nærmere vurderes, hvordan der kan indføres individuelle omsættelige fiskerirettigheder eller betaling for retten til at fiske. Ligeledes indgår et forslag om, at det nærmere vurderes, hvorledes erhvervet selv kan være med til at dække omkostningerne ved den fælles fiskeripolitik. Med dette udspil anerkender Kommissionen de fiskerøkonomiske anbefalinger om brugen af økonomiske incitament.

I december 2002 blev der indgået et nyt forlig om den fælles fiskeripolitik. Det blev ikke et gennembrud for brugen af økonomiske incitament i form af individuelle omsættelige fangstkvoter eller fangstafgifter. Kvoterne for en række bestande blev reduceret ud fra bevaringsmæssige hensyn. Der blev indført begrænsninger i antallet af fiskedage for det enkelte fartøj med tilhørende begrænsninger i fangstmængder. Sådanne ad hoc forlig har en række ulemper. Som eksempel kan nævnes, at resultatet bl.a. er blevet ulovligt udsnid af torsk, hvorved fiskerne har kunnet lande overvejende store torsk til høje priser. Samfundsøkonomisk og biologisk er dette, især på længere sigt, meget uhensigtsmæssigt, men for den enkelte fisker har det på kort sigt resulteret i et højere økonomisk udbytte af fangsttildelelserne.

EU-Kommissionen fremlagde ideer, der havde et potentiale til at ændre retningen i EU's fiskeripolitik ved øget anvendelse af de anbefalinger, der udspringer af fiskerøkonomien. Der kunne ikke opnås politisk opbakning til Kommissionens forslag til en markant forbedring af EU's fiskeripolitik. I 2011 skal Kommissionen igen komme med et nyt oplæg til revision af fiskeripolitikken. Det vil være relevant, at Kommissionen senest på dette tidspunkt gentager og yderligere udvikler argumenterne for at anvende fiskerøkonomiske principper i den fælles fiskeripolitik. I 2011 vil det være 100 år, siden Warming publicerede sin klassiske artikel om fiskerøkonomi og 80 år efter, at han i Nationaløkonomisk Tidsskrift om fangstafgifter skrev:

»Det kan ikke undre, at Fiskerne har svært ved at forstå denne Forskel, at de ude paa det aabne Hav har fuld Frihed, naar de blot ikke generer hinanden, men inde ved Kysten skal bede en Ikke-Fisker om Tilladelse og eventuelt maa betale Ham herfor. At det er den sidste Ordning, der principielt er den rigtige, og at man kun af praktiske Grunde opgiver at gennemføre den ude paa Havet, nemlig fordi Afgiftsberegning og Kontrol vilde være meget vanskelig – det har man ikke forklaret dem;«

Note

1. Vurderinger og synspunkter i artiklen er alene forfatterens ansvar.

Litteratur

Andersen, Peder og Jørgen Birk Mortensen (2000), »Ressource- og miljøøkonomi«. Kapitel 7 i *Udviklingslinjer i økonomisk teori* (Chr. Hjorth-Andersen, red.). Jurist- og Økonomforbundets Forlag.

Andersen, Peder, Hans Frost og Jørgen Løkkegaard (2003), »Økonomiske incitamenter og udnyttelsen af fornybare resourcer«. Kapitel i *Økonomiske incitamenter og markeder* (Kirsten Bregm, red.). Jurist- og Økonomforbundets Forlag.

Andersen, Peder and Jon G. Sutinen (2003), »Financing Fisheries Management: Principles and Economic Implications«, Chapter 4 in *The Cost of Fisheries Management* (Schrack, William E., Ragnar Arnason and Rögnvaldur Hannesson, eds.) Ashgate.

Anderson, Lee G. (2001), *Fisheries Economics: Collected Essays, Volumes I and II*, Ashgate.

Clark, Colin W. (1976, 1990), *Mathematical Bioeconomics*, John Wiley and Sons, New York. (First and second edition).

Clark, Colin W. (1985), *Bioeconomic Modelling and Fisheries Management*. John Wiley and Sons, New York.

Gordon, H. Scott (1954), »The economic theory of a common property resource: The fishery«, *Journal of Political Economy* 62, pp. 124-142.

Schrack, William E., Ragnar Arnason and Rögnvaldur Hannesson, eds. (2003), *The Cost of Fisheries Management*. Ashgate.

Scott, Anthony (1955), »The fishery: The objective of sole ownership«, *Journal of Political Economy* 63, pp. 116-124.

Warming, Jens (1911), »Om grundrente af fiskegrunde«, *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 49, pp. 499-505.

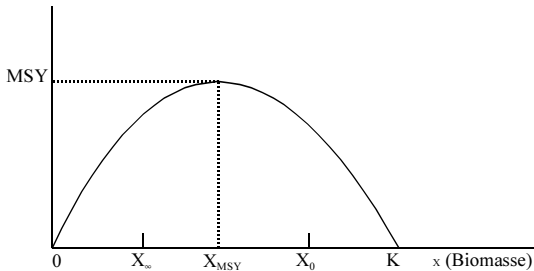
Warming, Jens (1931), »Aalegaardsretten«, *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 69, pp. 151-162.

Appendiks

Den klassiske fiskeriøkonomiske model

I den klassiske fiskeriøkonomiske model, jv. Andersen og Mortensen (2000) antages, at hver bestand kan analyseres isoleret, og at alene bestandens størrelse (biomasse) x er interessant. Bestandens tilvækst \dot{x} kan angives som $\dot{x} = F(x)$, dvs. en funktion af bestandens størrelse, jv. figur 1. K angiver ligevægtsbestanden uden fiskeri, og X_{MSY} angiver den bestandsstørrelse, hvor tilvæksten er størst. Dette svarer til den maksimale vedvarende fangst MSY (Maximum Sustainable Yield), hvis vi antager, at fiskeriet netop bliver reguleret, så bestanden vedvarende er på X_{MSY} og fangsten tilsvarende MSY.

Figur 1. Bestandvækst og vedvarende udbytte

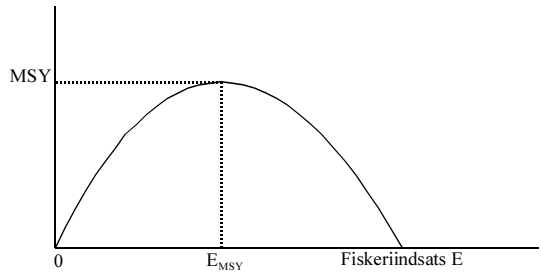


Hvis bestanden er på et andet niveau, f.eks. X_{∞} , og fangsten netop svarer til bestandstilvæksten ved X_{∞} , vil bestanden også her være i ligevægt. Dvs. alle kombinationer af $F(x) = h(t)$, hvor $h(t)$ er fangsten i perioden, giver en bestandsligevægt, dvs $\dot{x} = F(x) - h(t) = 0$.

Da $h(t)$ afhænger af bestandens størrelse x og indsatsen i fiskeriet (antal både, fisketid, udstyr m.v.), E , også kaldet fiskeriindsatsen, vil det ved en stor bestand, f.eks. X_0 , kun kræve en lille fiskeriindsats for at fange bestandstilvæksten. Omvendt gælder det, at ved en lille bestand, f.eks. X_{∞} , kræver det en stor fiskeriindsats at fange bestandstilvæksten. Fanges der mere end tilvæksten, $F(x)$, vil bestanden blive reduceret og omvendt.

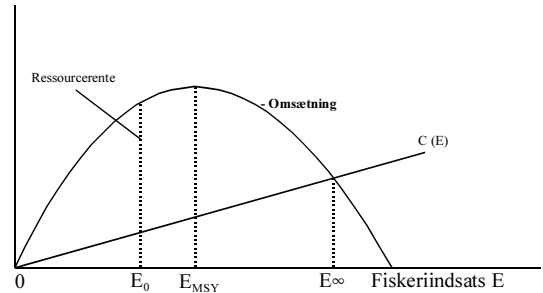
Disse sammenhænge betyder, at der eksisterer en relation mellem fiskeriindsatsen, E , og det vedvarende udbytte (sustainable yield), se figur 2.

Figur 2. Fiskeriindsats og vedvarende udbytte



Der er hermed etableret en langsigtet sammenhæng mellem fiskeriindsats og det vedvarende udbytte, men modellen skal udbygges med økonomiske forhold for at kunne anvendes til fiskeripolitiske analyser. Hvis vi antager, at prisen på fisk, p , er konstant, og at omkostningerne ved fiskeriet er en funktion af fiskeriindsatsen, $C(E)$, her illustreret ved simpel lineær sammenhæng $C(E) = aE$, fås den statiske fiskeriøkonomiske model vist i figur 3.

Figur 3. Vedvarende omsætning og totalomkostninger



Følgende hovedresultater kan nu fremhæves. Med fri adgang og mange fiskere vil den samlede fiskeriindsats blive E_{∞} , og fiskeriet vil i ligevægt ikke give ressourcerente, dvs. ingen aflønning til produktionsfaktoren fisk. Ved lave omkostninger eller høje priser vil bestanden blive lille og fangsten blive lav. Hvis fiskeriindsatsen reduceres til E_0 , maksimeres i den statiske model (hvor der ikke diskonteres) ressourcerenten, dvs. den bedste samfundsøkonomiske udnyttelse af bestanden opnås ved E_0 . Hvis der dis-

konteres, bliver den optimale indsats højere. Bemærk også, at EMSY med tilsvarende fangst MSY ikke er økonomisk optimal, men ofte i den biologiske litteratur ses som anbefaling.

Modellen illustrerer det helt centrale, at regulering, dvs. begrænsning af fiskeriindsatsen eller fangsten er en forudsætning for at opnå en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig udnyttelse. I virke-

lighedens verden er regulering vanskelig, da det både afhænger af de politisk valgte målsætninger og af de enkelte fiskeriers karakteristika, jv. tabel 1.

For at sikre et optimalt fiskeri er det nødvendigt at begrænse fiskeriindsatsen til E_0 med tilsvarende fangst. Dette kan sikres ved at bruge en fangstafgift eller en individuel omsættelig fangstkvote, jv. artiklens tekst.