

Resursanvändning i svenskt fiske

– en analys av kapacitet och effektivitet

Livsmedelsekonomiska institutet
Box 730
220 07 Lund
<http://www.sli.lu.se>
Staffan Waldo
Rapport 2005:1
ISSN 1650-0105
Tryckt av Rahms i Malmö, 2005

FÖRORD

Tidigare har SLI:s analyser framför allt handlat om jordbruket, men SLI:s uppdrag omfattar numera även ekonomiska analyser av fisket. Likheterna mellan jordbruk och fiske är många. Det är två basnäringar som sedan länge sysselsätter en minskande del av befolkningen. De är båda omgärdade av långtgående regleringar och är föremål för omfattande statliga ingrepp i näringsutövandet, samt för stora stödinsatser från samhällets sida. Likheterna är alltså uppenbara från det perspektiv som är SLI:s – det samhällsekonomiska – och uppdraget att kritiskt granska effektiviteten i samhällets åtgärder.

Men även olikheterna är många, vilket innebär att fisket måste analyseras utifrån en egen teoretisk ansats. Den viktigaste skillnaden är att medan jordbrukaren väldefinierat äger sin mark och andra produktionsresurser, så är fiskaren beroende av en gemensam resurs – havet.

Betydelsen av detta faktum var huvudfrågan i institutets första rapport om fisket och samhällsekonomin, nämligen varför ett fiske efter en gemensam resurs leder till fiskets välkända problem – överfiske, överinvesteringar, överkapacitet och låga inkomster för näringens utövare. Detta faktum spelade också en central roll i den därpå följande studien om effekterna för u-länder av att EU, genom avtal, köper fiskerättigheter i u-ländernas fiskevatten.

Också denna rapport, som specifikt studerar det svenska fisket, närmare bestämt det pelagiska segmentet som är det viktigaste i svenskt fiske både när det gäller fångstvolym och fångstvärde, tar sin utgångspunkt i problematiken med äganderätter. Det sätt på vilket förvaltningen av det svenska fisket fungerar ger inga väldefinierade äganderätter vilket innebär att det finns anledning att befara att det finns överkapacitet i den svenska fiskeflottan. Kunskapen om hur det faktiskt förhåller sig är däremot begränsad. Hur är situationen i Sverige? Finns en stor överkapacitet? Hur stor är potentialen till effektiviseringar?

Lund, maj 2005

Ewa Rabinowicz
Tf Generaldirektör

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	3
2	SVENSKT FISKE OCH FISKERIFÖRVALTNING	7
2.1	Fiskare, fartyg och fångster	7
2.2	Svensk fiskeriförvaltning	8
2.3	Segment i svenskt fiske	9
2.4	Det pelagiska segmentet, fartyg som är minst 24 meter	10
	<i>Utveckling över tiden</i>	10
	<i>Förvaltning</i>	12
3	METOD OCH MODELL – ANALYSENS UTGÅNGSPUNKTER	15
3.1	Begreppen effektivitet och kapacitet	15
	<i>Effektivitet</i>	15
	<i>Kapacitet</i>	15
3.2	Data Envelopment Analysis (DEA)	16
	<i>Vad mäter DEA?</i>	16
	<i>Faktisk och potentiell fångst</i>	17
	<i>Skalavkastning</i>	19
	<i>Kapacitetsutnyttjande</i>	21
3.3	Empiriska överväganden	23
	<i>För- och nackdelar med den använda metoden</i>	23
	<i>Att använda DEA på fiskesektorn</i>	25
3.4	Datamaterial	28
	<i>Fartygens ålder och storlek</i>	29
4	ANALYS AV KAPACITETSUTNYTTJANDET	33
4.1	Kapacitetsutnyttjande i svenskt pelagiskt fiske	33
4.2	Kapacitetsutnyttjande i ett internationellt perspektiv	35
5	ANALYS AV EFFEKTIVITETEN	39
5.1	Effektivitet - variabel skalavkastning (VRS)	39
	<i>Referensfartyg</i>	41
5.2	Effektivitet - konstant skalavkastning (CRS)	43
	<i>Referensfartyg</i>	44
5.3	Storlek och effektivitet	45
5.4	Ålder och effektivitet	47
5.5	Skrotning och effektivitet	49
5.6	Effektivitet i svenskt pelagiskt fiske – en sammanfattning av resultaten	49
6	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	51
	REFERENSER	55

1

Inledning

Det har länge varit känt att vi fångar mer fisk ur haven än vad som är biologiskt hållbart. Problemet har enligt ekonomisk teori sin grund i att det saknas väldefinierade fångsträttigheter till de marina resurserna (se Gordon (1954) och Brady (2004)). Om det saknas regleringar i fisket är tillträdet fritt för alla som vill utnyttja fiskresursen. Eftersom det endast finns en begränsad mängd fisk blir det då viktigt för dem som är beroende av fisket att snabbt fånga så mycket som möjligt för att klara sig i konkurrensen. Enligt teorin uppstår en tävling om fiskresurserna. Så länge fisket är lönsamt kommer fler att ge sig in i tävlingen och fartygen kommer att bli allt större för att komma åt fisken först. Resultatet blir överkapacitet och hårt fiskade bestånd.

Även om fisket regleras, vilket är fallet i Sverige, kan många av de drivkrafter som finns i ett oreglerat fiske finnas kvar. I Sverige administreras tillträdet till fisket genom yrkesfiskarlicenser och fartygslicenser, och hur fisket får bedrivas är reglerat genom fångstkvoter, redskapens utformning, stängda områden, temporära fiskestopp etc. Trots regleringar uppvisar sektorn symptom som är karaktäristiska för ett fiske med fritt tillträde. Det kanske tydligaste exemplet är att många kommersiellt viktiga arter är mycket hårt fiskade. Detta får inte endast biologiska konsekvenser utan även ekonomiska och sociala. EU-kommissionen beskriver i sin Grönbok om den framtida fiskeripolitiken att "Fiskesektorn kännetecknas av ekonomisk bräcklighet som ett resultat av överinvestering, snabbt stigande kostnader och en krympande resursbas. Detta avspeglas i en svag lönsamhet och ständigt minskande sysselsättning" (KOM 2001/135). Problemen berör grundläggande målsättningar inom EU:s gemensamma fiskeripolitik (GFP) som att "tillförsäkra [fiskar]befolkningen en skälig levnadsstandard, särskilt genom en höjning av den individuella inkomsten" (Artikel 39(I) av Romfördraget). Fiskbestånden är naturligtvis grunden för allt fiske, men även ett effektivt fiske i form av stora fångster till låga kostnader är betydelsefull för sektorns långsiktiga utveckling.

Under senare år har fokus allt mer kommit att ligga på en minskning av kapaciteten i flottan. Åtgärder för att minska kapaciteten är en integrerad del i GFP, bland annat genom finansiellt stöd för skrotning av fartyg. Målet med förvaltningen är att skapa balans mellan fiskbestånden och flottans kapacitet. Mellan 1983 och 2002 innehöll GFP fyra på varandra följande utvecklingsprogram (FUP) för flottan, och Sverige har sedan EU-medlemskapet 1995 berörts av två sådana, FUP III (1992-1996) och FUP IV (1997-2002). Trots en mångårig förvaltning av flottan påpekar EU-kommissionen i Grönboken att kapaciteten i EU:s fiskeflotta generellt sett är för stor. Mycket av den politik som förs i GFP fokuserar på förvaltningen av flottan, medan ekonomisk teori pekar ut fångsträttigheter som avgörande för kapacitetsutvecklingen. Frågan om fångsträttigheter beslutas av medlemsstaterna.

Det sätt på vilket förvaltningen av det svenska fisket fungerar ger inga väldefinierade fångsträttigheter, vilket innebär att det från en teoretisk utgångspunkt finns anledning att befara att det finns en överkapacitet även i den svenska flottan. Kunskapen om hur kapaciteten faktiskt utnyttjas i svenskt fiske är dock begränsad. Syftet med studien är att beräkna hur stor andel av kapaciteten som utnyttjas och hur effektivt fisket bedrivs. Analysen omfattar det så kallade *pelagiska segmentet*. Det pelagiska segmentet består av fartyg som används för fiske efter framför allt sill, makrill och olika industriarter. Segmentet är det viktigaste i svenskt fiske både vad gäller fångstvolym och fångstvärde.

Kapacitet mäts inom fiskeriförvaltningen traditionellt som fartygens tonnage och maskinstyrka, men i den här rapporten används i stället FAO:s definition som bygger på fartygens fångstkapacitet. Effektiviteten beräknas genom ett så kallat effektivitetsindex där skillnader i fångster mellan fartyg med jämförbar resursinsats analyseras. Analysen ger en bild av vilken typ av fartyg som kan generera störst fångster i förhållande till använda resurser under de förutsättningar som finns i form av fiskbestånd och fiskeriförvaltning.

Rapporten är disponerad så att i kapitel 2 ges en introduktion till svenskt fiske och fiskeriförvaltning. Det pelagiska segmentet beskrivs därefter mer i detalj. I kapitel 3 introduceras begreppen effektivitet och kapacitet,

och den metod som använts för att mäta effektivitet och kapacitet beskrivs. Vidare diskuteras de problem som finns vid empirisk analys av fisket och hur dessa hanterats. I kapitel 4 presenteras resultat av kapacitetsanalysen och i kapitel 5 presenteras resultaten av effektivitetsanalysen. Kapitel 6 innehåller diskussion och slutsatser.

2

Svenskt fiske och fiskeriförvaltning

Kapitel 2 är en introduktion till svenskt fiske och fiskeriförvaltning. I avsnitt 2.1 beskrivs fiskesektorns storlek i form av antal fiskare och fartyg samt totala fångster. Avsnitt 2.2 är en genomgång av svensk fiskeriförvaltning. Fiskeriförvaltningen är mycket detaljerad och reglerar ett stort antal faktorer som berör fisket, varför genomgången fokuserar på generella drag i förvaltningen som är intressanta för analysen. I 2.3 redovisas hur det svenska fisket är indelat i så kallade segment. Segmenten är en administrativ indelning av fartygen, där ett segment består av fartyg som används för liknande fiske. I rapporten analyseras fartyg i det så kallade pelagiska segmentet, vilket beskrivs mer i detalj i avsnitt 2.4. Avsnittet innehåller även en genomgång av hur förvaltningen av segmentet påverkar flottans utveckling i ett teoretiskt perspektiv.

2.1 Fiskare, fartyg och fångster

År 2002 fanns ungefär 2200 licensierade fiskare i Sverige, varav cirka 200 fiskade i sötvatten och cirka 2000 i havet. Det fanns 1821 fartyg med licens, men endast 717 användes i fisket under året (EAEF (2002)). De viktigaste fiskevattnen är Östersjön, Nordsjön, Nordatlanten, Skagerrak och Kattegatt. Den totala fångsten i havsfisket var 284 773 ton. I tabell 2.1 presenteras fångstvolymerna för olika marina arter.

Tabell 2.1 Landad vikt i ton år 2002

Art	Ton
Ål	531
Lax	264
Torsk	15 115
Sej	1 583
Sill	62 586
Makrill	5 090
Industriarter	167 393
Havskräfta	1 008
Räka	2 151
Annan	29 052
Totalt	284 773

Källa: Fiskeriverket

De arter som fiskas i störst utsträckning är torsk och pelagiska arter som sill, makrill och industriarter.¹ Torsk fångas främst i Östersjön, medan de pelagiska arterna fiskas i stora volymer både i Östersjön och i andra fiskvattnen. Mätt i antal ton fångad fisk utgör pelagiska arter en mycket stor del av svenskt fiske. Priset på dessa arter är emellertid lågt, vilket innebär att landningsvärdena blir låga i förhållande till den fångade volymen. Sill hade ett landningsvärde på 198 miljoner kronor och industriarter hade ett landningsvärde på 211 miljoner kronor. Torskfisket står för det största landningsvärdet i svenskt fiske, 256 miljoner kronor år 2002 (Fiskeriverket (2003a)).

2.2 Svensk fiskeriförvaltning²

Sedan 1995 är svensk fiskeriförvaltning en del av den gemensamma fiskeripolitiken inom EU (GFP). Den del av GFP som reglerar flottans storlek ryms inom den så kallade strukturpolitiken, och till och med år 2002 skedde denna reglering genom fyra efter varandra följande utvecklingsprogram (FUP I – FUP IV). Inom programmen gavs subventioner för skrotning för att minska flottans kapacitet, men inom GFP gavs också subventioner för modernisering och nybyggnad av fartyg. FUP IV sträckte sig över perioden 1997-2002 och är det program som varit gällande under större delen av det svenska EU-medlemskapet. För att bygga nya fartyg krävdes i FUP IV att motsvarande kapacitet (mätt som bruttotonnage och maskinstyrka) måste föras ut ur fisket, dvs. att andra fartyg lämnade flottan. År 2003 reformerades GFP till förmån för en mer långsiktig förvaltning av fiskbestånden. Det finns idag inga investeringssubventioner för nybyggnation och subventionerna för modernisering av fartyg har begränsats.

För att skydda bestånden från överfiskning finns regler för hur fisket får bedrivas. En sådan regel är vilken kvantitet fisk det är tillåtet att fånga av en art under ett år, den så kallade fångstknoten. De flesta, men inte alla, arter är kvoterade. Många fiskbestånd fiskas gemensamt av flera länder inom unionen och därför bestäms i ett första steg de totala

¹ Industriarter beskrivs med i detalj i avsnitt 2.4.

² Bygger på Fiskeriverket (2003b) och Brady (2004).

fångstkvoterna för unionen som helhet. Medlemsländerna får därefter en nationell kvot, uppdelad på olika arter och fiskeområden, baserad på EU:s totala kvot. Medlemsländerna bestämmer sedan själva hur den nationella kvoten fördelas inom landet. För många fångstarter delas den svenska kvoten upp i ransoner som begränsar varje fartygs fångst under en period på en eller två veckor. På detta sätt förhindras att hela kvoten fiskas upp i början på året. Ransonen är baserad på fartygens storlek. Fisket regleras också genom tekniska bestämmelser som maskstorlek i näten, stängda fiskeområden och temporära fiskestopp. Även tillträdet till fisket är reglerat, vilket innebär att det inte är möjligt att bli yrkesfiskare på allmänt vatten eller att skaffa ett fiskefartyg utan licens. Yrkesfiske- och fartygslicenser utfärdas av Fiskeriverket.

2.3 Segment i svenskt fiske

Svenska fartyg har av Fiskeriverket indelats i fem segment baserat på vilken typ av fiske som bedrivs (Fiskeriverket). Segmenten är:

- Kustsegmentet. Fartygen används för fiske med passiva redskap (exempelvis nät) och är mindre än 12 meter långa. År 2002 fanns 309 aktiva fartyg i segmentet.
- Räksegmentet. Fartygen används för trålfiske efter räka. År 2002 fanns 56 aktiva fartyg i segmentet.
- Pelagiska segmentet. Fartygen används för fiske med framför allt trål efter arter som sill, skarpsill och makrill. År 2002 fanns 124 aktiva fartyg i segmentet.
- Demersala segmentet. Fartygen används för trålfiske efter torsk och havskräfta. År 2002 fanns 180 aktiva fartyg i segmentet.

- Fartyg vars längd är 12 meter eller mer och som bedriver fiske med enbart passiva redskap. År 2002 fanns 48 aktiva fartyg i segmentet.³

För ekonomiska analyser har fartygen delats upp ytterligare inom segmenten (Economic Assessment of European Fisheries (EAEF), (2002)). Det pelagiska segmentet är uppdelat i fartyg som är minst 24 meter samt fartyg som är under 24 meter. I denna rapport analyseras det pelagiska segmentet för fartyg som är minst 24 meter.

2.4 Det pelagiska segmentet, fartyg som är minst 24 meter

Det pelagiska segmentet för fartyg som är minst 24 meter är det största segmentet i den svenska flottan vad gäller både fångstvolym och fångstens värde.⁴ Fångsterna består till stor del av fisk som inte används till mänsklig konsumtion utan för industriändamål. Fisken mals ner till fiskmjöl som sedan används som foder till bland annat lax och mink. Typiska arter är sill, skarpsill och tobis. Det vanligaste fångstredskapet är trål, men även ringnot⁵ används. År 2002 fanns det 58 aktiva fartyg i segmentet. Det sammanlagda tonnaget var 21,9 tusen bruttoton och den sammanlagda motorstyrkan var 65,6 tusen kW. Ungefär 350 personer arbetade ombord på fartygen. De totala landningarna var 247,8 tusen ton. Fisket bedrivs i Östersjön, Nordsjön, Nordatlanten, Skagerrak och Kattegatt.

Utveckling över tiden

Det pelagiska segmentet har förändrats mellan 1995 och 2002, både vad gäller flottans struktur och vilken andel olika arter utgör av fångsten. Det totala tonnaget har ökat med ungefär 20 procent, samtidigt som det genomsnittliga tonnaget per fartyg har ökat med mer än 40 procent från 271 bruttoton till 393 bruttoton.

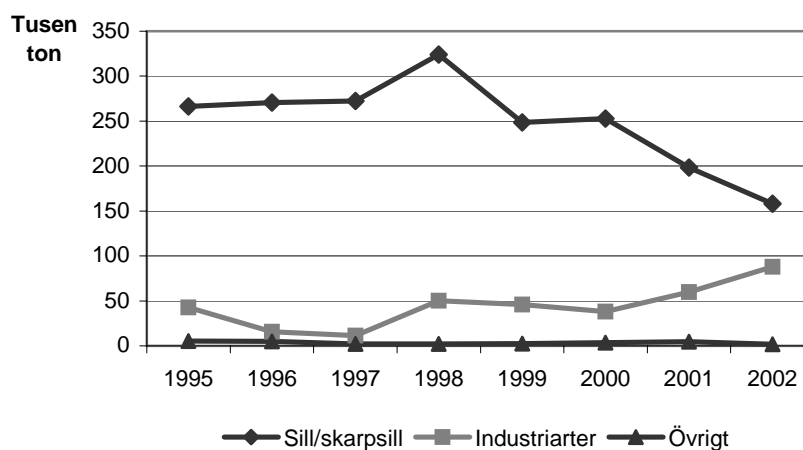
³ T.o.m år 2002 var segmentet uppdelat i fartyg som används för torsk- respektive laxfiske.

⁴ Stycket baseras på Fiskeriverket (kommande 2005).

⁵ En ringnot läggs i en cirkel runt ett fiskstim varpå nederdelen av noten dras samman så att fiskstimmet stängs inne.

Under perioden har fångstkvoterna sjunkit med ungefär 25 procent (tillgängliga kvoter fiskas som regel upp). En viss omfördelning har skett mellan arter, där exempelvis traditionellt fiske efter sill och skarpsill i Östersjön, Skagerrak och Kattegatt har minskat, medan nytt fiske efter tobis, lodda och nordatlantisk sill har introducerats. Den kvot för lodda som finns för vattnen utanför Grönlands kust är dock inte lönsam för den svenska flottan. (Fiskeriverket (kommande 2005)). I figur 2.1 visas utvecklingen för de tre fiskkategorier som analyseras i rapporten: Sill/skarpsill, industriarter och övriga arter.⁶

Figur 2.1 Fångstsammansättning



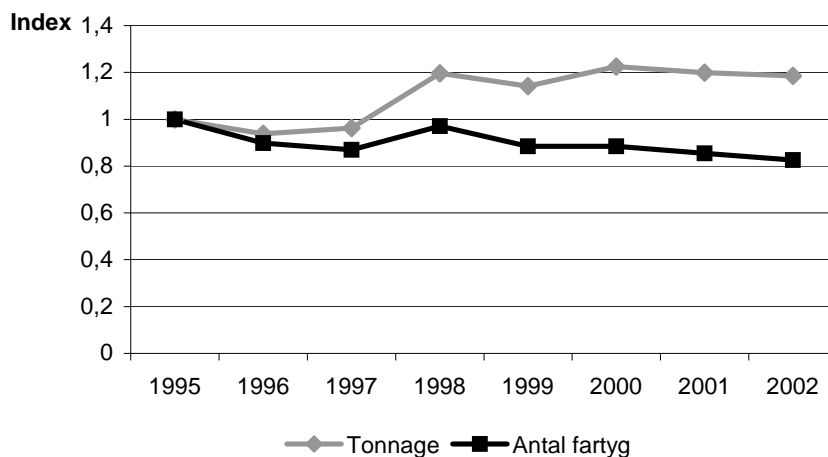
Som framgår av figur 2.1 så är sill och skarpsill de dominerande arterna, men fångsterna har minskat avsevärt sedan 1998. Fångsterna av industriarter har ökat under samma period. Övriga arter fångas i små kvantiteter, men de kan vara viktiga för enskilda fartyg. År 1998 fick Sverige tillgång till en tobiskvot på 35 000 ton vilket förklarar uppgången för industriarter det året. Samma år drabbade oväder de stora producentlän-

⁶ Skarpsill ingår under industriarter i tabell 2.1, men utgör i den fortsatta analysen en fångstkategori tillsammans med sill, se avsnitt 3.3.

derna av industrifisk (exempelvis Peru), vilket gjorde att utbudet av industriarter minskade på världsmarknaden med följderna att priset steg. De svenska fångsterna av sill och skarpsill var höga detta år.

Under 1995-2002 minskade antalet fartyg samtidigt som flottan ökade både sitt totala tonnage och sin totala maskinstyrka. I figur 2.2 visas utvecklingen för tonnage och antal fartyg med 1995 satt till värdet 1.

Figur 2.2 Flottans utveckling



Tonnaget ökade kraftigt under 1998 och har sedan dess legat stabilt runt 20 procent över 1995 års nivå. Antalet fartyg har minskat kontinuerligt under perioden, med undantag för 1998.

Förvaltning

Utifrån ekonomisk teori är frågan hur förvaltningsåtgärder påverkar fångsträttigheterna avgörande för om förvaltningen har möjligheter att lyckas eller inte. Eftersom ekonomisk teori pekar ut brister i äganderätter till fisken som grunden för de problem som finns inom fiskesektorn, är det också i ägandestrukturerna man söker lösningen. Äganderätt är ing-

et okomplicerat begrepp, och ska i det här sammanhanget inte tolkas som att enskilda fiskare äger fisken i svenska vatten. I stället har fiskarna olika stark rätt till en viss fångst i olika förvaltningssystem. Brady (2004) ger en utförligare beskrivning av äganderätter i fiskesektorn. I ett system med fritt fiske har ingen enskild fiskare rätt till en viss fångst, medan andra system kan ge fiskaren rätt till en i förväg bestämd andel av den totala kvoten. I det pelagiska fisket finns det kvoter för samtliga viktiga fångstarter, men kvoterna fördelas på olika sätt mellan fartygen. Exempelvis är fisket efter industriarter som tobis och blåvitling fritt så länge inte den totala kvoten överskrids. Det innebär att det finns risk att fartygens kapacitet byggs ut så att fiskaren ska kunna fånga så mycket som möjligt innan kvoten är uppfiskad.

Före år 2002 fanns ingen reglering för hur den svenska kvoten för sill och skarpsill fördelades, men sedan år 2002 förvaltas fisket genom att varje fartyg tilldelas en tvåveckorsranson. Ransonsystemet innebär att fartyget tilldelas en sorts fångsträttighet som varar i två veckor. Fångsträttigheten är dock svag. Exempelvis kan fiskaren inte välja att spara ransonen till perioder då priset är högt eller han/hon av andra anledningar bedömer det fördelaktigt att fiska. Ett annat exempel är att fartyg från andra segment också har rätt att ta del av kvoten för pelagiska arter, vilket kan vara attraktivt om fisket är lönsamt.

Sammantaget kan det sätt på vilket kvoterna fördelas inom segmentet inte förväntas leda till att kapaciteten minskar i linje med fiskeripolitikens målsättning. För att styra sektorn mot en minskad kapacitet används subventioner till skrotning av fartyg. Detta har haft en begränsad effekt i segmentet då endast fyra fartyg skrotats med en sådan subvention under den studerade perioden. Samtidigt har 54 fartyg moderniserats med statligt stöd och elva fartyg byggts (vid nybyggnation måste andra fartyg av motsvarande kapacitet lämna fisket, vilket innebär att dessa skrotas utan stöd).

Den utveckling som segmentet visat under perioden med minskande fångster och ett ökat tonnage överensstämmer med vad som kan förväntas utifrån ekonomisk teori. Den förvaltning som förts under perioden

har inte heller inneburit en lösning på de grundläggande problemen i sektorn. Både segmentets utveckling under perioden och teoretiska aspekter på fiskeriförvaltningen pekar mot att det finns en överkapacitet i segmentet.

3

Metod och modell – analysens utgångspunkter

Den metod som används i studien för att beräkna effektivitet och kapacitetsutnyttjande kallas Data Envelopment Analysis (DEA). I kapitel 3 beskrivs hur DEA fungerar och vilka för- och nackdelar som finns. Utifrån dessa krävs att ett antal överväganden görs för att på ett så bra sätt som möjligt beskriva fiskesektorn. Det är inte möjligt att i detalj beskriva hela fisket, utan vissa förenklingar är nödvändiga. De antaganden som gjorts diskuteras tillsammans med erfarenheter från andra studier. Resultatet av övervägningarna är den empiriska modell som används i analysen. I modellen används data över svenskt pelagiskt fiske. Datamaterialet beskrivs mer i detalj i avsnitt 3.4. Eftersom effektivitet och kapacitet är centrala begrepp i studien inleds kapitlet med en diskussion av de två begreppen.

3.1 Begreppen effektivitet och kapacitet

Effektivitet

Effektivitet som ekonomiskt begrepp avser förhållandet mellan insatserna i en verksamhet och verksamhetens resultat. En verksamhet är effektiv om det inte går att förbättra resultatet med de insatta resurserna. Vad som menas med "verksamhet" skiljer sig åt beroende på vad som studeras. Exempelvis kan hela samhället studeras för att se om insatser i form av arbete och kapital ger ett önskvärt resultat för samhället som helhet. I denna studie används begreppet effektivitet i en snävare bemärkelse. Med ett effektivt resursutnyttjande menas att fartygen fångar så mycket fisk det är möjligt med de resurser som används. Inom ekonomisk litteratur kallas detta begrepp för *teknisk effektivitet*. Begreppet säger ingenting om huruvida nivån på fångsterna är den bästa sett över en längre tidsperiod eller om proportionerna mellan olika fångstarter är den bästa för samhället.

Kapacitet

Kapacitet kan definieras antingen med utgångspunkt i fartygskaraktäristika eller med utgångspunkt i flottans fiskemöjligheter. Inom GFP domi-

nerar det förstnämnda synsättet. Flottans kapacitet mäts och förvaltas främst genom två fartygskarakteristika: Innesluten volym (bruttotonnage) och maskinstyrka (kW). De faktiska fångsterna kan emellertid variera kraftigt mellan fartyg med samma tonnage och maskinstyrka. Med utgångspunkt i flottans fiskemöjligheter definierar FAO (1998) fiskekapacitet som "den maximala mängden fisk som under en tidsperiod kan produceras av en fullt utnyttjad fiskeflotta, givet fiskbeståndets biomassa och åldersstruktur och givet befintlig teknik" (egen översättning). I denna studie används FAO:s definition av kapacitet. Så som begreppet används i denna rapport är ett fartygs kapacitet inte den största volym som går att fånga med existerande lastutrymme. Maximal fångst är i stället begränsat till vad som är ekonomiskt försvarbart, och att fylla lastutrymmet helt kan innebära höga kostnader i form av ytterligare fiskeansträngning.⁷ Att kapaciteten är beroende av ekonomiska ställningstaganden innebär också att flottans kapacitet kan förändras om faktorer i omvärlden förändras (Vestergaard, Squires och Kirkley (2003b)).

3.2 Data Envelopment Analysis (DEA)

Effektivitet och kapacitet mäts i den här studien genom en metod som heter Data Envelopment Analysis. Metoden är densamma för att beräkna både effektivitet och kapacitet, men modellerna skiljer sig åt. Beskrivningen av DEA utgår från effektivitetsbegreppet. I slutet av metodgenomgången diskuteras hur kapacitetsutnyttjandet har beräknats och hur de beräknade värdena för effektivitet och kapacitet är relaterade till varandra.

Vad mäter DEA?

Om olika fiskare genomgående får olika stora fångster trots jämförbara fartyg finns det anledning att fråga om alla fartyg används på bästa möjliga sätt eller om det finns en potential att öka fångsterna för delar av flottan. Med DEA-metoden jämförs fångsten för varje fartyg med den fångst som observerats för andra fartyg med motsvarande fiskeansträngning. Får ett fartyg mindre fångster än andra, finns det utrymme

⁷ Fiskeansträngning används här generellt för att beskriva de resurser som läggs ner på fiske. Begreppet definieras ofta som tonnage*fisketid eller maskinstyrka*fisketid, men i den empiriska analysen ingår tonnage, maskinstyrka och fisketid separat.

att öka fångsterna. Fartygets *effektivitetsindex* definieras i studien som ett tal som visar hur stor andel av fartygets potentiella fångst som faktiskt har fångats med fartyget.⁸ Ett fartyg som har en hög andel av potentiell fångst får ett högt värde på effektivitetsindexet. Indexet tolkas så att ett fartyg som har ett värde på 0,8 fångar 80 procent av sin potentiella fångst. Det högsta möjliga värdet på effektivitetsindexet är ett, vilket innebär att hela den potentiella fångsten fångats, och att det alltså inte finns utrymme för någon ökning.⁹

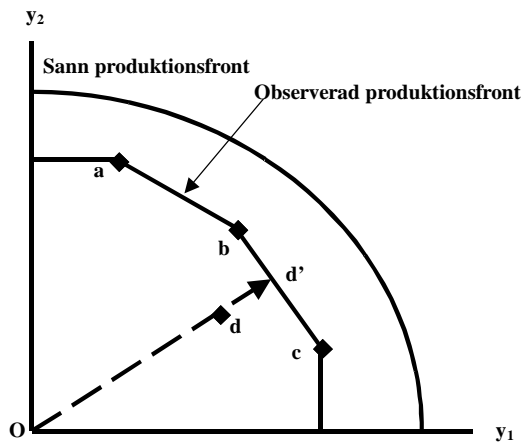
Faktisk och potentiell fångst

Effektivitetsindexet illustreras med hjälp av figur 3.1. I figuren visas hur potentiell fångst beräknas för ett fartyg och hur fartygets observerade fångst jämförs med denna i beräkningen av effektivitetsindexet.

⁸ Teknisk effektivitet är det begrepp som normalt används vid DEA-studier. Fartygets tekniska effektivitet (TE) beskriver hur många procents fångstökning som är möjlig med hänsyn till fartygets potentiella fångst. TE är alltid större eller lika med ett, där exempelvis 1,10 innebär att en fångstökning på 10 procent är möjlig. Tolkningen av resultaten är då att ett lågt värde innebär att fartyget har en effektiv produktion. Effektivitetsindexet beräknas som $1/TE$, vilket ger höga värden för effektiva fartyg. På samma sätt definieras kapacitetsutnyttjande som andel av potentiell fångst i kapacitetsmodellerna. Detta sätt att presentera resultaten följer Lindebo (2004).

⁹ Mer information om DEA finns att hämta i Coelli, Rao och Battese (1998) och Färe, Grosskopf och Lovell (1994). De ekonomiska tankegångarna bakom DEA härrör från Farrell (1957).

Figur 3.1 Potentiella fångster (produktionsfront)



I figur 3.1 visas fyra fartyg, a , b , c och d . Dessa fartyg antas ha samma fiskeansträngning (fyra identiska fartyg som fiskar samma antal dagar). Varje fartyg fiskar efter två arter, y_1 och y_2 , men fångstens sammansättning varierar mellan fartygen. Exempelvis är fångsten av y_2 stor men fångsten av y_1 liten för fartyg a . För fartyg c är fångsten av y_1 stor och av y_2 liten. För varje artsammansättning finns en gräns för hur mycket det är möjligt att fånga, en så kallad *produktionsfront*. I figuren visas både en sann och en observerad (empirisk) produktionsfront. Den sanna produktionsfronten beskriver den absoluta gränsen för vad som är möjligt att fånga under de förutsättningar som ges för fisket. Den sanna fronten är inte känd, så i stället identifieras genom DEA-metoden de fartyg som ligger närmast den sanna fronten. Dessa fartyg bildar den observerade produktionsfronten. Den observerade produktionsfronten bygger alltid på faktiska data, vilket innebär att fångsternas storlek inte endast baseras

på vad som är fysiskt möjligt att få, utan även på de ekonomiska överväganden som gjorts vid fisketillfället.

I figuren bildar fartygen a , b och c den observerade produktionsfronten, vilken består av de faktiskt observerade fartygen med störst fångster och de linjer som sammanbinder dem med varandra och med axlarna i figuren. Effektivitetsindexet relateras alltid till dessa fartyg. Fartygen som bildar produktionsfronten har ett index på ett eftersom de fått hela den potentiella fångsten. Fartyg d har ett index som är mindre än ett eftersom det skulle kunna fånga mer av båda arterna. Med fartyget skulle det vara möjligt att fånga den kvantitet som beskrivs av punkten d' som ligger på produktionsfronten. I d' är fångsten större av båda arterna, men fångst-sammansättningen är densamma. Effektivitetsindexet beräknas som kvoten mellan avstånden Od och Od' . Ju längre från fronten ett fartyg ligger, desto lägre blir indextalet.

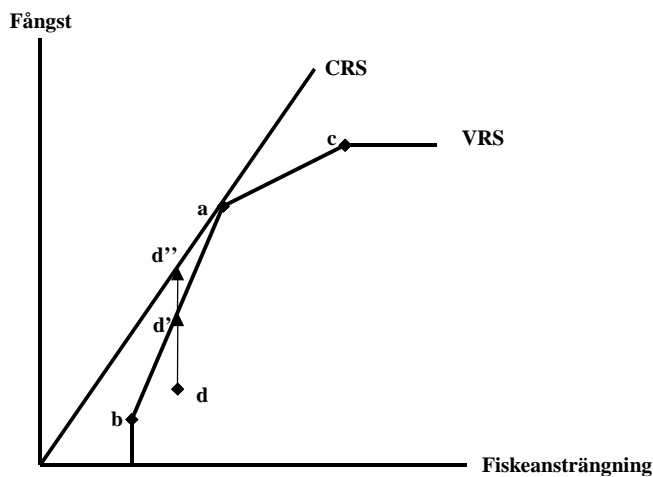
Produktionsfronten med vilken alla fartyg jämförs är uppbyggd av de fartyg som har störst fångster givet sin fiskeansträngning. Dessa kallas för *referensfartyg* eftersom de utgör referensnorm för samtliga fartyg i analysen. I studien analyseras referensfartygen närmre för att se vilken typ av fartyg som utgör norm för de andra. Referensfartygen kan också ha olika stor roll som jämförelsefartyg beroende på hur många andra fartyg som använder dem som referens. Det antal gånger ett fartyg är använt som referens ger information om hur viktigt fartyget är i uppbyggnaden av produktionsfronten. Exempelvis är vissa fartyg inte referens till något annat fartyg än till sig själv, vilket innebär att effektivitetsindexet inte ändras för något annat fartyg om detta referensfartyg skulle strykas. I figur 3.1 är detta fallet för fartyg a . Om fartyg a tas bort ur figuren kommer fortfarande fartygen b och c att bilda fronten och fartyg d kommer att jämföras med fronten mellan b och c på samma sätt som innan. Fartygen b och c är referensfartyg för d .

Skalavkastning

För att beräkna effektivitetsindexet krävs ett antagande om vilken skalavkastning som gäller för fisket. Skalavkastningen beskriver vad som händer med fångsterna om fiskeansträngningen förändras. En möjlighet är att fångsterna förändras proportionellt, vilket innebär att ett fartyg

med dubbelt så stor fiskeansträngning skulle kunna få dubbelt så stor fångst. Detta kallas *konstant skalavkastning* (CRS). En annan möjlighet är att fångsterna förändras i högre eller lägre grad än fiskeansträngningen beroende på hur stor fiskeansträngningen är i utgångsläget. Detta kallas för *variabel skalavkastning* (VRS). Hur effektivitetsindexet påverkas av skalavkastningen beskrivs i figur 3.2.

Figur 3.2 Skalavkastning



I figur 3.2 visas fiskeansträngningen på den horisontella axeln och fångsterna på den vertikala. Fyra fartyg, a , b , c och d , för vilka det finns observationer för hur stora fångster och hur stor fiskeansträngning de har, är markerade. Produktionsfronten bildas av de fartyg som får störst fångst givet fiskeansträngningen. Hur produktionsfronten ser ut vid olika antaganden om skalavkastning är markerat med CRS respektive VRS.

- Under antagande om variabel skalavkastning bildas fronten av fartygen a , b och c , vilket innebär att fartyg d jämförs med fronten i punkten d' .

- Produktionsfronten under antagande om konstant skalavkastning är den räta linje som börjar i origo och går genom fartyg a . Fartyg d jämförs med denna produktionsfront i punkten d'' .

Avståndet mellan fartyg d och CRS-fronten är per definition minst lika stort som avståndet från fartyg d till VRS-fronten. Detta innebär att ett indextal som skattas under antagande om konstant skalavkastning aldrig kan bli större än ett indextal som skattas under antagande om variabel skalavkastning.

Med ett effektivitetsindex beräknat under antagande om variabel skalavkastning är hänsyn tagen till fartygets fiskeansträngning då fronten beräknas. Fartyg b har ett effektivitetstal på ett eftersom det inte har observerats något fartyg med så liten fiskeansträngning som fått större fångst. Under antagande om konstant skalavkastning tas inte hänsyn till hur stor fiskeansträngning referensfartygen har. Det leder till att fartyg b har ett effektivitetsindex som är mindre än ett, eftersom det då inte ligger på produktionsfronten. Fartyg a , som har större fiskeansträngning än b , fungerar som referensfartyg.

Konstant skalavkastning används ofta för att beskriva produktionen på lång sikt. På lång sikt är det möjligt att förändra ansträngningen genom att förändra fartygets storlek och maskinstyrka, och därmed anpassa fartyget till de förhållanden som råder inom det aktuella fisket. Variabel skalavkastning används ofta för att beskriva produktionen på kort sikt.

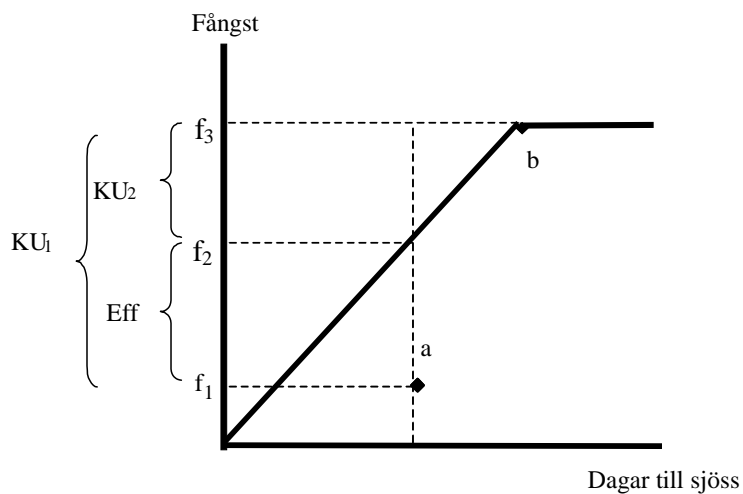
Kapacitetsutnyttjande

Det sätt på vilket kapacitetsutnyttjandet beräknas är snarlikt beräkningen av effektivitetsindexet. Skillnaden är definitionen av potentiell fångst. Vid beräkningen av effektivitetsindexet beräknas potentiell fångst utifrån vad som är möjligt att uppnå med fartygets fiskeansträngning. I fiskeansträngningen ingår både fasta och rörliga produktionsfaktorer. En fast produktionsfaktor, exempelvis fartygets storlek och maskinstyrka, kan inte förändras på kort sikt. En rörlig produktionsfaktor, exempelvis antal arbetade timmar, kan däremot förändras på kort sikt. I denna rapport används antal dagar till sjöss som mått på hur mycket rörliga resurser som används. Vid beräkningen av kapacitetsutnyttjandet be-

räknas potentiell fångst utifrån vad som är möjligt att uppnå med de fasta produktionsfaktorerna, dvs. hur stora fångster som kan uppnås med ett fartyg av en viss storlek och en viss maskinstyrka. Skillnaden mellan faktisk och potentiell fångst vid beräkningen av kapacitetsutnyttjandet kan därför bero både på att effektivitetsindexet är lågt och på skillnader i hur många dagar fartyget har använts för fiske. På lång sikt är det naturligtvis möjligt att anpassa de fasta produktionsfaktorerna så att de utnyttjas fullt ut. Kapacitetsutnyttjande är därför ett kortsiktigt begrepp.

I rapporten används två definitioner på kapacitetsutnyttjande. Den första, KU_1 , innehåller hela skillnaden mellan faktisk och potentiell fångst. Den andra, KU_2 , innehåller endast den del av skillnaden mellan faktisk och potentiell fångst som beror på skillnader i antal dagar till sjöss. De olika måtten illustreras i figur 3.3.

Figur 3.3 Effektivitet och kapacitetsutnyttjande¹⁰



I figuren visas två fartyg, *a* och *b*, som har lika stor insats av de fasta produktionsfaktorerna. Den fångst som är möjlig med olika antal dagar

¹⁰ Figuren utgår från Färe, Grosskopf och Kokkelenberg (1989).

till sjöss visas genom den heldragna linjen i diagrammet. Om man ökar antalet dagar till sjöss ökar den möjliga fångsten upp till nivån f_3 . Fartyg b har fångsten f_3 , och inget fartyg har fått större fångst. F_3 är den potentiella fångsten vid beräkningen av kapacitetsutnyttjandet. Fartyget a har fångat kvantiteten f_1 .

- KU_1 beräknas som f_1/f_3 , dvs. kvoten mellan faktisk fångst och potentiell fångst.
- Effektivitetsindexet beräknas liksom tidigare som f_1/f_2 , dvs. kvoten mellan faktisk fångst och den fångst som är möjligt utan att öka antalet dagar till sjöss.
- KU_2 beräknas som f_2/f_3 .

Färe, Grosskopf och Kokkelenberg (1989) benämner KU_2 som kapacitetsutnyttjande med motiveringen att måttet inte innehåller avvikelser från potentiell fångst som beror på ett lågt effektivitetsindex. I rapporten används både KU_1 och KU_2 , vilket är vanligt vid kapacitetsanalyser av fiskesektorn (se exempelvis Vestergaard et al (2003b)).

3.3 Empiriska överväganden

I avsnittet diskuteras för- och nackdelar med DEA samt de antaganden angående hur fiskesektorn fungerar som görs i rapporten då DEA används på fiskesektorn.

För- och nackdelar med den använda metoden

Generellt är DEA-metoden väl utvecklad för att analysera sektorer där företagen producerar flera varor samtidigt. Flervaruproduktion är ett tydligt karaktärsdrag i fisket där fartygen kan användas för olika arter.¹¹ Metoden lämpar sig därför väl för att analysera fiskesektorn där produktionen karaktäriseras av både flera resurser och flera fiskarter. Vidare krävs det mycket få antaganden om hur relationen mellan resurser och fångster ser ut. Nackdelen med DEA är att metoden inte är baserad på statistisk teori och därför inte tar hänsyn till slumpmässiga variatio-

¹¹ Se Álvarez (2001) för en diskussion.

ner i datan.¹² Det finns en uppenbar slumpmässighet i fångsternas storlek, framför allt kan fångsten under enskilda fisketurer till stor del bero på tur eller otur. Sett över en hel fiskesäsong kommer emellertid tur och otur att jämnas ut sig. Tur och skicklighet inom fisket diskuteras i Álvarez et al (2003).

De resultat som skattas med DEA är, liksom i all empirisk analys, beroende av de observationer som ingår i studien. Det innebär att effektivitetsindexet kan ändras om urvalet ändras. Om de fartyg som bildar fronten utesluts ur urvalet kommer andra fartyg, med mindre fångster, att bilda den observerade produktionsfronten. Det innebär att avståndet från övriga fartyg till fronten blir mindre och effektivitetsindexet därför i genomsnitt högre, trots att avståndet till den sanna produktionsfronten är detsamma som tidigare. En front som mäts med DEA är endast en återspeglning av de faktiska produktionsmöjligheterna i den mån fartygen med högst fångster ligger på den sanna produktionsfronten. Om det i stället tillkommer ett fartyg till segmentet, exempelvis genom nyproduktion, är det möjligt att detta får större fångster än de befintliga jämförbara fartygen och den empiriska fronten kommer då att hamna närmare den sanna.

Genom att fronten bestäms av observerade fartyg kommer alla resultat i den empiriska tillämpningen att vara direkt beroende av de fartyg som ingår i urvalet. En implikation av detta är att det inte är möjligt att göra direkta jämförelser mellan resultaten av studier med olika urval. Ett exempel är internationella jämförelser där de fartyg som bildar fronten kan ha olika stora fångster i olika länder. Det innebär att en fångst som motsvarar 90 procent av potentiell fångst i ett land inte är densamma som 90 procent av potentiell fångst i ett annat. Sådana skillnader kan bero på att förvaltningssystemen skiljer sig åt och därför sätter olika begränsningar på hur fisket får bedrivas, eller på att fiskbestånden är olika stora.

¹² Ett vanligt alternativ till DEA är en stokastisk produktionsfront. Coelli, Rao och Battese (1998) ger en genomgång av olika skattningsmetoder.

Att använda DEA på fiskesektorn

Den ansats som valts i denna rapport för att beskriva fisket följer i stort tidigare studier från andra länder.¹³ Som resurser används maskinstyrka, tonnage och dagar till sjöss. Fångsterna delas in i de tre kategorierna sill/skarpsill, industriarter samt övriga arter. Effektivitetsindexet skattas både under antagande om konstant och om variabel skalavkastning. Bakom valet av den empiriska modell som används för att skatta effektivitetsindexet ligger ett antal överväganden om hur fisket ska beskrivas utifrån de förutsättningar som finns inom segmentet och de statistiska uppgifter som är tillgängliga för fartygen. Dessa överväganden diskuteras nedan.

Inom det pelagiska segmentet fiskas efter ett antal olika fiskarter. Två arter kan ses som skilda åt i produktionsprocessen om de fångas separat, exempelvis på olika fisketurer eller med olika redskap. Andra arter fångas till stor del tillsammans och behandlas därför tillsammans i modellerna. Exempelvis utgör sill och skarpsill en fångstkategori eftersom dessa arter kan vara svåra att fånga separat från varandra. Industriarter, exempelvis tobis och blåvitling, utgör en andra fångstkategori. Fartygen i det pelagiska segmentet fångar även ett antal andra arter, vilka kategoriseras som övriga arter. Effektivitetsindexet skattas alltid i relation till produktionsfronten på ett sådant sätt att fartyg som fångar en stor andel sill och skarpsill kommer att jämföras med andra fartyg som fångar en stor andel sill och skarpsill; se figur 3.1 och exemplet där fartyget *d* jämförs med *b* och *c*.

För att beskriva fartygens storlek används tonnage och maskinstyrka, vilket är standard inom GFP. Maskinstyrka är framför allt viktigt för trålare som utnyttjar förmågan att förflytta sig snabbt vid fiske. Fångsternas storlek är inte endast beroende av fartyget, utan också av hur mycket tid som läggs ner på fisket. Detta beskrivs med antalet dagar till sjöss. Tonnage och maskinstyrka är inte möjliga att påverka på kort sikt eftersom en förändring av dessa kräver en stor investering vilket tar lång tid. Andra resurser, som exempelvis antal arbetstimmar, kan däremot änd-

¹³ Se exempelvis Lindebo (2004, kap IV) och Coglán, Pascoe och Mardle (2000).

ras på kort sikt. Uppgifter om besättningens storlek är inte tillgängliga, men detta förväntas inte ha någon större påverkan på resultatet. Exempelvis argumenterar Pascoe et al (2003) för att besättningens storlek snarare bestäms av hur stor fångst som förväntas för ett fartyg än att antalet personer skulle påverka fångstens storlek (se Felthoven och Morrison Paul (2004) för en utförligare diskussion).

Maskinstyrka och tonnage är grova mått på hur ett fartyg ser ut. Exempelvis är elektronisk utrustning viktig för att lokalisera fiskstim, men inga uppgifter om fartygets utrustning ombord finns tillgängliga. Vidare kan två fartyg med samma tonnage och motorstyrka ha olika konstruktion som är olika bra anpassad till dagens fisketeknik. Ett mått som inkluderar både karaktäristika och utrustning är fartygets ekonomiska värde. Ett gammalt fartyg med omodern fisketeknik är mindre värt än ett modernt fartyg med den senaste tekniken. I *teorin* löser kapitalvärdet problem med sådana olikheter mellan fartyg som inte syns i storleksmått, men i *praktiken* finns stora problem att mäta kapitalvärdet. Pascoe et al (2003) jämför ekonomiska och fysiska mått för danska och norska fartyg. De kan inte visa att ekonomiska mått som fartygens värde är bättre att använda än de fysiska.

Att det inte går att skilja mellan vilken utrustning fartygen har och vilket skick de befinner sig i innebär att fartyg där investeringar gjorts har mer kapital i produktionen utan att detta framkommer i datamaterialet. Ett sådant fartyg kan antas fånga mer fisk än andra. Skillnader som inte framgår av datamaterialet kommer att fångas upp i effektivitetsindexet, trots att de egentligen är skillnader i fartygets konstruktion och utrustning. Den del av indexet som beror på sådana skillnader mellan fartygen är tyvärr inte möjligt att urskilja utan tillgång till utförligare data.

Basen för fisket är tillgången på fisk. Med en större biomassa blir fångsterna större med samma fiskeansträngning. För att beskriva fiskemöjligheterna är det därför viktigt att inkludera biomassan om fisken fångas från olika stora fiskbestånd. Det är vanligt att inkludera produktionen för flera tidsperioder på samma gång, och då innebär fluktuationer i biomassan att fiskemöjligheterna ändras mellan olika observationer. Effektivitetsindexet skattas separat för varje år i rapporten. Det innebär att

fartygens fångster aldrig jämförs med fångster från något annat år.¹⁴ På så sätt har alla fartygen samma bestånd att fiska på.

En diskussion om bestånden är ändå av intresse eftersom flottan är heterogen och fiskar efter olika arter. Vissa fartyg används uteslutande till fiske efter sill och skarpsill, medan andra har en stor del industriarter i fångsten. Detta innebär att fisket bedrivs utifrån olika beståndssituationer och att fiskbestånden är svåra att jämföra. Dock jämförs i analysen alltid fartyget med andra fartyg med liknande fångstsammansättning, vilket innebär att problem med olika bestånd minskar avsevärt. Även fartyg som har samma sammansättning av fiskarter i fångsten kan emellertid ha fiskat på olika bestånd, eftersom exempelvis sill och skarpsill fiskas i flera havsområden. Ett sätt att komma runt detta är att begränsa analysen till fartyg som har fiskat i ett visst havsområde, men då ingår inte hela segmentet. I denna rapport kommer direkta jämförelser att göras mellan fartyg som fiskat i olika områden, eftersom alla fartyg i segmentet ingår i studien.

De empiriska övervägandena inför analysen i denna rapport kan sammanfattas med följande beskrivning av segmentet: Fisket i det pelagiska segmentet bedrivs efter sill/skarpsill, industriarter och övriga arter med hjälp av de resurser som beskrivs genom fartygens tonnage, maskinstyrka och dagar till sjöss. Samtliga fartyg ingår i analysen, vilket innebär att fisket har bedrivits i olika havsområden med olika stora bestånd.

En återkoppling till begreppen effektivitet och kapacitet visar hur de empiriska valen enligt ovan är relaterade till begreppen. Effektivitet är förhållandet mellan resurser och resultat. Fiskets resurser är tonnage, maskinstyrka och dagar till sjöss, vilka används för att fånga de tre fångstkategorierna. Fartygens tonnage och maskinstyrka betraktas som fasta produktionsfaktorer eftersom det innebär en stor investering att förändra dessa. Dagar till sjöss beskriver de rörliga produktionsfaktorerna eftersom de resurser som används vid själva fisket ökar och mins-

¹⁴ Fiskemöjligheterna kan också förändras över året. I studien är all data på årsbasis vilket innebär att eventuella säsongsvariationer inte har betydelse för resultaten. Årsdata har också fördelen att ett stort antal fisketurer ingår för varje fartyg. Slumpmässiga skillnader i fångster kan därför antas vara små. Exempelvis Dupont et al (2002) har data för tre olika år och inkluderar därför biomassa i DEA-modellen.

kar i takt med att fiskaren väljer att bedriva fiske eller att ligga i hamn. Kapacitet är den maximala mängd fisk som en fullt utnyttjad flotta kan fånga. För att vara fullt utnyttjade krävs att fartygen är ute och fiskar så mycket det är möjligt. Den maximala fångsten för ett fartyg bestäms därför av de jämförbara fartyg som faktiskt fått störst fångster, även om dessa fiskat betydligt mer. Vid beräkning av kapacitetsutnyttjandet används endast resurserna tonnage och maskinstyrka i modellen.

I följande avsnitt beskrivs det datamaterial över resurser och fångster som används i analysen.

3.4 Datamaterial

All data som används i analysen är insamlad av Fiskeriverket. Fångstdata härrör från fartygens loggböcker, vilket innebär att fångsterna är skattade ombord på fartyget. Uppgifter om fångster används av Fiskeriverket för att beräkna hur mycket av Sveriges totala fiskekvot som är uppfiskad. Fiskeriverket har även uppgifter på fartygsnivå över tonnage, maskinstyrka och antal dagar till sjöss för samtliga fartyg inom det pelagiska segmentet. Uppgifterna används inom GFP för att mäta och förvalta flottans storlek.

Den studerade perioden sträcker sig från 1995 till 2002. Uppgifter finns för alla fartyg utom ett fåtal (exempelvis har 3 fartyg år 2002 exkluderats). De uppgifter som presenteras i fortsättningen består endast av fartyg som ingår i analysen. Statistik över fartygen och deras fångster presenteras i tabell 3.1.

Tabell 3.1 Fartyg och fångster, genomsnittsvärden 1995-2002 per fartyg som ingår i analysen

År	Fartygskarakteristika		Fångst kategorier (ton)			
	Dagar till sjöss	Maskinstyrka (KwH)	Tonnage	Sill/skarp-sill	Industri ¹	Övriga
1995	163,2	850,3	271,0	4094,9	853,9	89,2
1996	192,2	885,6	287,2	4740,4	399,4	109,3
1997	198,6	922,3	298,6	4694,1	293,9	63,8
1998	186,5	958,7	336,4	5060,8	1093,5	47,4
1999	216,9	989,8	351,3	4438,1	1044,9	41,5
2000	209,5	1094,3	376,1	4286,6	864,3	84,0
2001	228,8	1143,9	383,8	3554,3	1338,5	114,7
2002	200,8	1165,5	393,0	2870,8	1952,8	57,9

1) Observera att skarp-sill inte ingår

Fartygen blir större för varje år under den studerade perioden. Deras genomsnittliga tonnage har ökat från 271 ton till 393 ton. Fångsterna av sill och skarp-sill har minskat, medan fångsterna av industriarterna har ökat. Även dagar till sjöss har ökat, från 163 till 200.

Under den studerade perioden varierar antalet studerade fartyg från 65 år 1995 till 53 år 2001. Fartygen kan fritt byta segment mellan åren och därför finns det fartyg som har varit i segmentet under kortare perioder, fartyg som bytt segment och kommit tillbaka liksom fartyg som varit inom segmentet under hela perioden. 96 fartyg har någon gång varit registrerade i segmentet, medan endast 25 har varit det under hela perioden 1995-2002.

Fartygens ålder och storlek

Fartygen inom segmentet skiljer sig mycket åt vad gäller ålder, storlek och fångster. En beskrivning av skillnader mellan fartyg med olika karaktäristika kan därför ge värdefull information om segmentets struktur. Skillnaderna mellan fartyg kommer också att analyseras i samband med resultaten för effektivitetsindexet.

Fartygen har delats in i tre åldersklasser (egen klassificering): Fartyg byggda före 1970, fartyg byggda 1970-1994 och fartyg byggda 1995 och

senare. Den sista åldersklassen består av fartyg som byggts efter EU-inträdet. Statistik för åldersklasserna presenteras i tabell 3.2.

Tabell 3.2 Genomsnittsvärden för olika åldersklasser, 2002

Byggår	Antal fartyg	Tonnage	Dagar till sjöss	Fångst/år (ton)
1995-2002	9	689	234	8 740
1970-1994	24	419	224	5 226
-1969	22	244	162	1 966

Nio fartyg som var aktiva i segmentet år 2002 är byggda 1995 och senare. De är betydligt större än de äldre fartygen och de får också betydligt större fångster. Fartyg byggda mellan 1970 och 1994 är mindre än de senast byggda och har mindre fångster, men fiskar i genomsnitt ungefär lika mycket. De äldsta fartygen är också de minsta, de fiskar färre dagar och har små fångster. Trenden att nyare fartyg är större och fiskar mer är tydlig.

Fångstsammansättningen skiljer sig åt mellan de olika åldersklasserna. I tabell 3.3 visas detta för fångster år 2002. Alla klasser har störst andel av sill/skarpsill och mycket små fångster av "övriga" arter. Fartyg byggda 1995-2002 har 43 procent industriarter i fångsten. Fartyg byggda 1970-1994 har 38 procent industriarter och fartyg byggda före 1970 har 16 procent industriarter.

Tabell 3.3 Fångstsammansättning för olika ålderskategorier av fartyg

Fångstkategori	1995-2002	1970-1994	-1969
Sill/skarpsill	57%	62%	83%
Industriarter	43%	38%	16%
Övriga	0%	1%	1%

Skillnaden i fångstsammansättning mellan de olika ålderskategorierna reflekterar också den geografiska spridningen av fartygen. De senast byggda fartygen är lokaliserade på västkusten, som ligger närmare de områden där fisket efter industriarter bedrivs, medan en större andel av

de äldre fartygen är lokaliserade på sydkusten där fisket efter sill och skarpsill dominerar.

4

Analys av kapacitetsutnyttjandet

I kapitel 4 används DEA-metoden för att beräkna kapacitetsutnyttjandet för det pelagiska segmentet. Utgångspunkten i rapporten är FAO:s definition av kapacitet som den maximala mängden fisk som kan fångas med fiskeflottan. Kapacitetsutnyttjandet beräknas i avsnitt 4.1 och jämförs sedan i avsnitt 4.2 med resultaten från internationella studier.

4.1 Kapacitetsutnyttjande i svenskt pelagiskt fiske

Kapacitetsutnyttjandet beräknas både som KU_1 och KU_2 . Som diskuterats i kapitel 3 beskriver KU_1 hela skillnaden mellan faktisk fångst och den fångst som är möjlig för ett fartyg utan att investera ytterligare i fasta produktionsfaktorer. En del av skillnaden beror på skillnader i effektivitet. KU_2 beskriver den del av skillnaden som inte beror på detta, utan på att de rörliga produktionsfaktorerna inte används på ett sådant sätt att fartygets kapacitet utnyttjas fullt ut, dvs. att fartyget har använts få fiskedagar. Kapacitetsutnyttjandet redovisas för år 2002, vilket är representativt för perioden. Variabel skalavkastning används eftersom detta beskriver fisket på kort sikt och kapacitetsutnyttjandet också är ett kortsiktigt begrepp. Vid beräkningen av kapacitetsutnyttjandet är resursvariablerna tonnage och maskinstyrka, och fångstkategorierna är sill/skarpsill, industriarter och övriga arter. Medelvärdena redovisas i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Kapacitetsutnyttjande, 2002

	Medelvärde
KU_1	0,743
KU_2	0,878

Det genomsnittliga värdet för KU_1 är 0,74. Det innebär att fartygens faktiska fångster i genomsnitt var 74 procent av den potentiella fångsten. 55 fartyg var aktiva i segmentet under 2002, varav tolv utnyttjade sin kapacitet fullt ut. Bland fartygen med fullt kapacitetsutnyttjande finns både stora och små fartyg, liksom fartyg från både västkusten och sydkusten. Femton fartyg har ett kapacitetsutnyttjande (KU_1) på under 60 procent.

Även bland dessa finns både stora och små fartyg, liksom fartyg från både västkusten och sydkusten.

KU_2 är cirka 0,88. I KU_2 -mättet räknas inte effektivitetsindexet som en del av kapacitetsutnyttjandet, utan ett lågt KU_2 -värde beror enbart på hur mycket de fasta produktionsfaktorerna används. Därför är kapacitetsutnyttjandet högre mätt som KU_2 jämfört med KU_1 .

Segmentets totala kapacitet kan beräknas genom att fångstkapaciteten beräknas för varje fartyg och dessa sedan summeras. Med utgångspunkt i KU_1 ger detta en total fångstkapacitet på 325 100 ton, vilket kan jämföras med den faktiska fångsten på 247 800 ton. Överkapaciteten är således 77 300 ton. Detta motsvarar cirka 31 procent av den faktiska fångsten och cirka 24 procent av fångstkapaciteten.

Analysen visar att de fångster som landades under 2002 hade kunnat fångas med betydligt färre fartyg om dessa hade utnyttjat en större andel av sin kapacitet. Ett exempel på hur en kapacitetsminskning skulle kunna se ut är att fartygen med lägst effektivitetsindex lämnar segmentet. För att uppnå 2002 års fångster vid fullt kapacitetsutnyttjande (enligt KU_1) krävs endast de 41 fartyg som har högst effektivitetsindex. Dessa motsvarar cirka 75 procent av antalet fartyg i flottan år 2002 (fartygen är i genomsnitt större än andra och utgör därför cirka 80 procent av det totala tonnaget).

Analysen visar att fartygens kapacitet inte utnyttjas fullt ut, men frågan är om fullt kapacitetsutnyttjande är en rimlig målsättning. Överkapacitet är inte ett fenomen som är unikt för fiskeindustrin. I de flesta industrier varierar efterfrågan på företagens produkter, vilket kan göra det lönsamt att ha kapacitet att producera mer än vid en normal efterfrågan. Fiske-sektorn är dock speciell genom situationen med en gemensamt ägd resurs, vilket leder till en överkapacitet som inte kan motiveras med varierande behov, utan som uppstått genom tävlingen om fisken. Inom fiskerinäringen kan det ändå vara lönsamt att ha en hög kapacitet för att kunna anpassa fisket till fluktuationer i fiskbestånden. Beståndens storlek kan variera kraftigt utifrån de biologiska förutsättningarna och därför ge bättre fiskemöjligheter under vissa tidsperioder. Det kan också

vara optimalt att ha en överkapacitet i flottan på kort sikt. Om åtgärder i form av låga fiskekvoter genomförs i syfte att öka beståndens storlek så behövs en liten kapacitet på kort sikt, men en större kapacitet på lång sikt.

Det generella problemet idag är dock att kapaciteten i flottan är för stor, vilket också visas i den empiriska analysen. Denna bild stämmer överens med den bild som ges i EU-kommissionens Grönbok där det konstateras att "den tillgängliga kapaciteten hos gemenskapens flotta [är] långt större än vad som krävs för ett hållbart fiske" (KOM 2001/135).

4.2 Kapacitetsutnyttjande i ett internationellt perspektiv

Att jämföra resultaten med motsvarande studier i andra länder är osäkert eftersom det rör sig om fartyg som byggts och används under andra biologiska, ekonomiska och administrativa förutsättningar. En jämförelse ger dock en uppfattning om hur beräkningarna i stort ser ut i relation till beräkningar för andra fiskeflottor. Nedan presenteras ett antal internationella studier på området.

Lindebo, Hoff och Vestergaard (Lindebo (2004, kap 2)) har skattat kapacitetsutnyttjandet för danska nordsjötrålare 1999. Dessa används framför allt i fiske efter torsk, sill/makrill och industriarter. Författarna finner ett KU_1 -värde på i genomsnitt 0,81 och ett KU_2 -värde på i genomsnitt 0,94. Kapacitetsutnyttjandet är således något högre i detta exempel jämfört med svenskt pelagiskt fiske. Lindebo (2004, kap 4) analyserar fisket efter plattfisk i Nordsjön för fartyg från Danmark, Frankrike, Nederländerna och Storbritannien. Kapacitetsutnyttjandet, som skattas till 77 procent för fisket som helhet, varierar kraftigt mellan de olika ländernas flottor. Lindebo genomför inte en gemensam kapacitetsanalys för länderna på fartygsnivå med motiveringen att skillnader i fiskemetoder och förvaltning gör jämförelser svåra. Vestergaard et al (2003b) skattar kapacitetsutnyttjandet för danskt garnfiske efter torsk, kolja, sej och plattfisk i Nordsjön och Skagerrak. I denna studie är KU_1 0,88 och KU_2 0,92. Dupont et al (2002) skattar en kapacitetsmodell där det är möjligt för fartygen att öka fångsterna på ett mer flexibelt sätt (vanligen antas att fångsterna av alla arter förändras proportionellt). Det studerade fisket sker i

Kanada med aktiva redskap efter bland annat torsk och kolja. Det uppmätta kapacitetsutnyttjandet är mellan 0,64 år 1990 och 0,72 år 1998. De relativt låga värdena kan till en del bero på att en något annorlunda metod använts.

Studier av kapacitet som inte använder DEA-metoden är Bjørndal och Gordon (2000), som endast finner en liten överkapacitet i norskt pelagiskt fiske för perioden 1994-1996, och Nøstbakken (2005) som finner betydande sådan för samma segment för 1998-2000. Eggert och Tvetervås (2004) studerar det svenska trålfisket efter torsk i Östersjön. Författarna skattar överkapaciteten, givet det nedfiskade torskbeståndet, till ca 25 procent och att fartyg med större fångster har lägre kostnader per fångat kilo. En anpassning av flottans struktur skulle kunna ge kostnadsbesparingar på cirka 40 procent.

En jämförelse med andra studier säger inte något om relationen mellan de högst presterande svenska fartygen och de högst presterande fartygen från andra länder eftersom svenska fartyg aldrig jämförs med utländska. Studierna avser också olika fisken med olika förvaltningssystem och biologiska förutsättningar. Den metod som använts utgör inget hinder för att beräkna kapacitetsutnyttjandet för svenska och utländska fartyg i en gemensam analys. Om svensk fiskeriförvaltning generellt sett främjar eller hindrar ett högt kapacitetsutnyttjande mer än förvaltningen i andra länder gör, kommer svenska fartygs kapacitetsutnyttjande att skilja sig från andra fartygs i en sådan analys.

Ett alternativt sätt att jämföra flottorna är utifrån aggregerade fångster och resurser (personlig kommunikation, Tore Gustavsson (2005)). Detta görs som ett exempel för svenska och danska pelagiska fartyg.¹⁵ Definitionerna för segmenten är inte helt jämförbara, men indikerar stora skillnader mellan flottorna. Danska fartyg fångar i genomsnitt drygt 31 ton per fiskedag medan svenska fartyg fångar drygt 21 ton per fiskedag, trots att de svenska fartygen är betydligt större. Antag i stället att den svenska flottan bestod enbart av de 41 fartyg som krävs för att vid fullt

¹⁵ Fångster och resurser finns redovisade i EAEF (2002).

kapacitetsutnyttjande enligt KU_1 uppnå 2002 års fångster enligt analysen i 4.1. Om dessa fartyg fick hela fångsten utan att öka antalet fiskedagar hade de svenska fartygen haft ungefär samma fångst per fiskedag som de danska. Skillnaderna kan bero på olika stora bestånd och på olika inriktning på fisket, men också på skillnader i förvaltning. För att göra direkta jämförelser krävs en analys där båda ländernas fartyg ingår.

Sammanfattningsvis är kapacitetsutnyttjandet i Sverige ungefär i nivå med resultaten från jämförbara internationella studier. Det innebär att svenska fartyg fångar ungefär lika stor andel av potentiell fångst utifrån svenska förhållanden som fartyg i andra länder gör utifrån de förhållanden som finns där. De skillnader som finns i aggregerade resurser och fångster mellan svenska och danska fartyg pekar dock på svårigheten att jämföra olika länder i den här typen av studier, samtidigt som det väcker intressanta frågor kring om det även finns skillnader i förvaltning etc. mellan länderna.

5

Analys av effektiviteten

I kapitlet redovisas beräknade effektivitetsindex för perioden 1995-2002 för både variabel och konstant skalavkastning. I redovisningen presenteras framför allt genomsnittliga värden, men effektivitetsindexet kan variera kraftigt mellan olika fartyg. I avsnitt 5.3 till 5.5 följer en analys av hur effektivitetsindexet fördelar sig mellan fartyg med olika karaktäristika. I avsnitten behandlas skillnader mellan fartyg av olika storlek och ålder, samt görs en analys av fartyg som skrotats under den studerade perioden.

Indexet är skattat separat för varje år vilket innebär att indexvärdena inte återspeglar om den generella nivån på fångsterna har ökat eller minskat mellan åren. Redovisningen över åren syftar till att visa att indexet är stabilt och inte varierar kraftigt över tiden. I anslutning till resultatet diskuteras dock vissa skillnader mellan åren och vad dessa skillnader kan bero på.

5.1 Effektivitet - variabel skalavkastning (VRS)

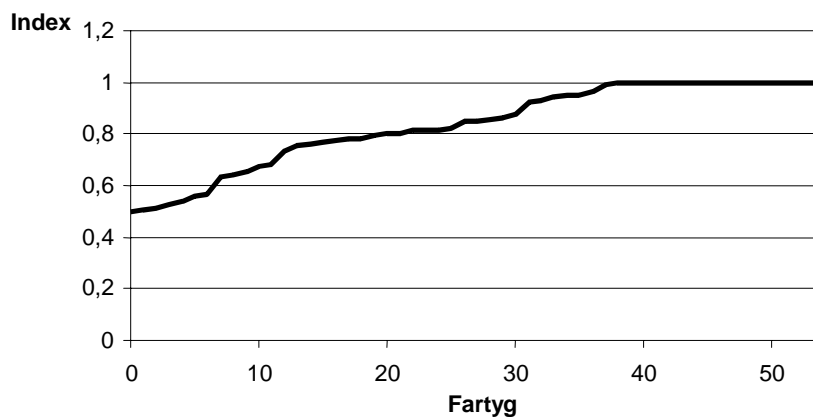
Det genomsnittliga värdet på indexet varierar från 0,89 under år 2001 till 0,80 under år 1995. I tabell 5.1 presenteras resultaten för hela perioden 1995-2002.

Tabell 5.1 Effektivitetsindex (VRS)

År	Min	Max	Genomsnitt	Standard- avvikelse	Antal fartyg
1995	0,36	1,00	0,80	0,19	65
1996	0,25	1,00	0,81	0,21	57
1997	0,45	1,00	0,82	0,20	58
1998	0,37	1,00	0,81	0,22	64
1999	0,30	1,00	0,83	0,21	56
2000	0,36	1,00	0,87	0,18	59
2001	0,39	1,00	0,89	0,16	53
2002	0,50	1,00	0,84	0,16	55

Resultatet för år 2002, då genomsnittet var 0,84, innebär att fartygen i genomsnitt fångade 84 procent av potentiell fångst, när hänsyn tagits till skillnader i fisketid.¹⁶ Indexet för enskilda fartyg varierar under 2002 från 0,5 till 1. I figur 5.1 presenteras fartygen ordnade efter indextalet. I diagrammet ligger fartygen med lägst index längst till vänster och de med högst längst till höger. Figuren ger en bild av hur den inbördes relationen mellan fartygen ser ut.

Figur 5.1 Effektivitetsindex (VRS) per fartyg 2002



17 fartyg har indexet lika med ett, medan övriga fartyg har ett indextal som är mindre än ett och därför skulle kunna öka sina fångster utan att öka fiskeansträngningen. 12 fartyg har ett indextal som är lägre än 0,75, vilket innebär att de fångar mindre än 75 procent av potentiell fångst.

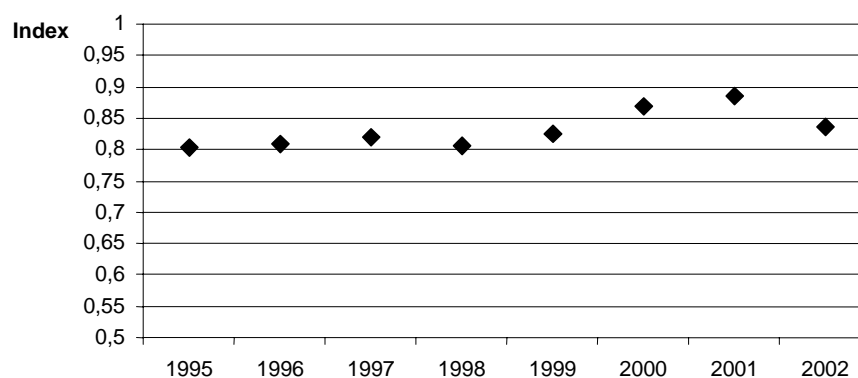
Eftersom de fartygsmått som används i modellen inte fångar upp skillnader i teknik, kan en del av effektivitetsindexet bero på att fartygen har olika modern teknik. Som framgår av tabell 3.2 finns det ett tydligt sam-

¹⁶ Eggert (2001) beräknar effektiviteten i svenskt fiske efter havskräfta och finner att fångsterna var 66 procent av potentiell fångst. Effektivitetstalet är inte direkt jämförbart med det som beräknats för det pelagiska segmentet. Eggert använder en alternativ metod för beräkningarna och datamaterialet är per fisketur.

band mellan fartygens ålder och storlek. Det är rimligt att anta att nyare fartyg i genomsnitt är bättre tekniskt utrustade än äldre fartyg, även om investeringar gjorts i stor utsträckning för att anpassa äldre fartyg till modernt fiske. Eftersom hänsyn tas till fartygens storlek då fronten bestäms under antagande om variabel skalavkastning, är det dock troligt att viss hänsyn också tas till skillnader i teknik.

I figur 5.2 visas genomsnittligt index för åren 1995-2002.

Figur 5.2 Effektivitetsindex 1995-2002 (VRS)



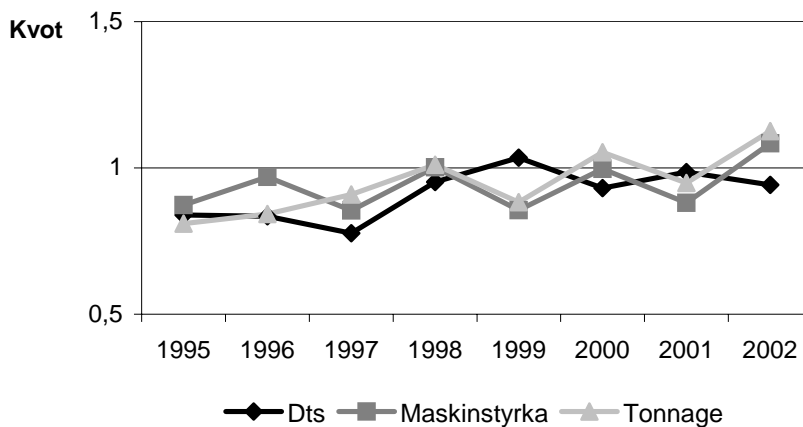
Mellan 1995 och 1999 är indexet stabilt på en nivå runt 0,8. Under 2000 stiger det till 0,87 och under 2001 stiger det ytterligare till 0,89 för att under 2002 åter falla något. Att indexet ökar innebär att skillnaden i fångster mellan jämförbara fartyg minskar. Detta kan bero på att fartygen med små fångster har fått större fångster, eller att fartygen med stora fångster har fått mindre. Stöd för det senare antagandet indikeras i Fiskeriverket (kommande, 2005) där utvecklingen av segmentets fångster visar på en betydande minskning av fångad volym per bruttoton under perioden. En stor minskning sker efter 1998.

Referensfartyg

Effektivitetsindexet för varje fartyg beräknas alltid i förhållande till ett eller flera referensfartyg (referensfartygen är de fartyg som ligger på produktionsfronten, se kapitel 3.2). En analys av referensfartygen kan ge

information om hur bra jämförbarheten är mellan enskilda fartyg och deras referensfartyg, om en stor andel av referensfartygen kommer från en viss del av segmentet, etc. Här görs en mer begränsad analys. För varje resurs (tonnage, maskinstyrka och dagar till sjöss) beräknas kvoten mellan referensfartygens medelvärde och de övriga fartygens medelvärde. En kvot som är större än ett innebär att medelvärdet är högre för referensfartygen. Exempelvis för tonnage innebär en kvot över ett att referensfartygen är större än icke referensfartygen. Kvoter för dagar till sjöss (dts), maskinstyrka och tonnage presenteras för variabel skalavkastning i figur 5.3.

Figur 5.3 Skillnader mellan referensfartyg och övriga fartyg (VRS)



Storleksrelationerna visar att referensfartygen i de flesta fall är lika stora eller mindre än övriga fartyg. Det innebär att fartygen i genomsnitt inte har jämförts med större fartyg i beräkningen av effektivitetsindexet. Detta är en fördel om fiskemöjligheterna skiljer sig åt mellan stora och små fartyg på så sätt att fartygen kan genomföra olika långa fisketurer, gå ut i olika hårt väder etc., vilket kan innebära begränsningar för ett mindre fartyg.

5.2 Effektivitet - konstant skalavkastning (CRS)

I tabell 5.2 presenteras effektivitetsindexet skattat under antagande om konstant skalavkastning.

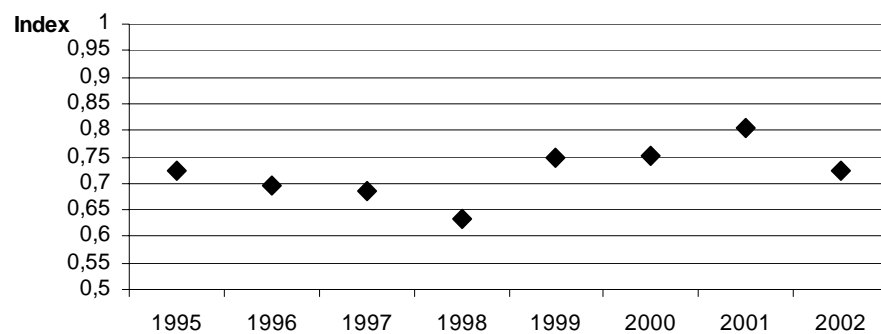
Tabell 5.2 Effektivitetsindex (CRS)

År	Min	Max	Genomsnitt	Standardavvikelse	Antal fartyg
1995	0,29	1,00	0,72	0,21	65
1996	0,25	1,00	0,69	0,24	57
1997	0,21	1,00	0,68	0,25	58
1998	0,17	1,00	0,63	0,26	64
1999	0,27	1,00	0,75	0,23	56
2000	0,20	1,00	0,75	0,24	59
2001	0,35	1,00	0,80	0,19	53
2002	0,21	1,00	0,72	0,21	55

Genomsnittligt värde på effektivitetsindexet för 2002 är 0,72, vilket tolkas som att fartygen i genomsnitt fångar 72 procent av sin potentiella fångst. Observera att genomsnittligt index är lägre för konstant skalavkastning än för variabel skalavkastning för samtliga år.

Den studerade perioden presenteras i diagramform i figur 5.4.

Figur 5.4 Effektivitetsindex 1995-2002 (CRS)

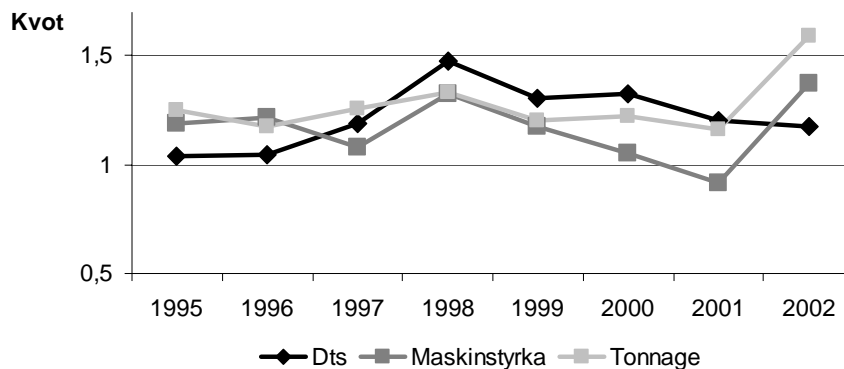


Det genomsnittliga värdet på effektivitetsindexet visar en liknande utveckling under den studerade perioden som under variabel skalavkastning. Särskilt noterbart är dock det låga värdet under 1998 som inte finns under variabel skalavkastning. Indexvärdena är i viss utsträckning relaterade till utvecklingen av fångsterna av sill och skarpsill som har en klar topp under 1998. Under 1998 fick Sverige också tillgång till en tobiskvot i Nordsjön. En möjlig förklaring till det lägre genomsnittliga effektivitetsindexet 1998 är att vissa fartyg på ett bättre sätt än andra har lyckats utnyttja de ökade fiskemöjligheterna. Skillnaden mellan referensfartygen och de övriga fartygen blir då större, vilket ger ett lägre indexvärde.

Referensfartyg

Relationen mellan resurserna hos referensfartyg och övriga fartyg för konstant skalavkastning presenteras i figur 5.5.

Figur 5.5 Skillnader mellan referensfartyg och övriga fartyg (CRS)



Som framgår av figur 5.5 är referensfartygen större än övriga fartyg under samtliga studerade år. Referensfartygen används också för fiske fler dagar per år i genomsnitt och maskinstyrkan är i genomsnitt större utom för år 2001 (kvoten är mindre än ett). Under 1998, när effektivitetsindexet för konstant skalavkastning är som lägst under perioden, är kvoterna för alla fartygskaraktäristika höga. Med undantag av år 2002 är skillnaden

mellan referensfartyg och icke referensfartyg som störst under detta år. Att skillnaden mellan referensfartyg och övriga fartyg är större 1998 än andra år tyder på att det är stora fartyg som bäst har kunnat utnyttja de goda fiskemöjligheterna.

En jämförelse mellan referensfartygen för konstant och variabel skalavkastning visar att det finns bestående skillnader. Vid konstant skalavkastning är referensfartygen i genomsnitt större än de övriga fartygen, medan referensfartygen vid variabel skalavkastning i genomsnitt är lika stora eller mindre. Vid konstant skalavkastning tas ingen hänsyn till att fartyg av olika storlek jämförs. Ett fartyg som är hälften så stort som sitt (sina) referensfartyg antas kunna få en hälften så stor fångst. Ett litet fartyg kan därför komma att jämföras med ett större fartyg som har en storlek som bättre kan utnyttja de bestånd som finns. En anledning till ett lågt effektivitetsindex under konstant skalavkastning kan därför vara att fartygen inte har optimal storlek.¹⁷ Sambandet mellan fartygens storlek och effektivitet analyseras i avsnittet nedan.

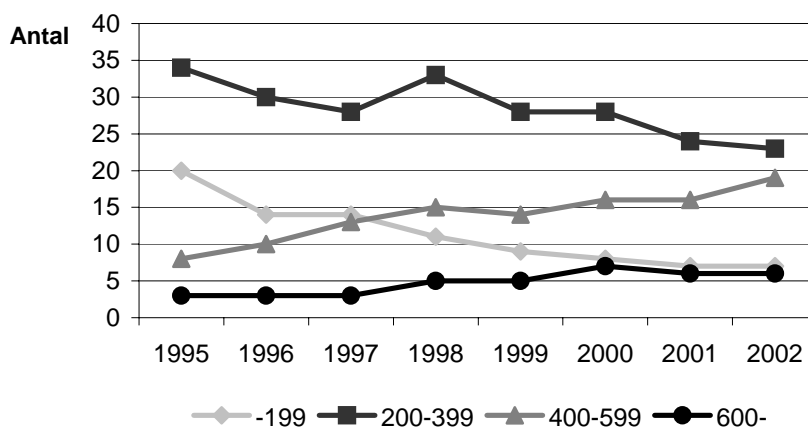
5.3 Storlek och effektivitet

Referensfartygen är i genomsnitt större än övriga fartyg vid konstant skalavkastning, vilket indikerar att det är en fördel att ha ett stort fartyg. En intressant fråga är därför om det genomsnittliga effektivitetsindexet systematiskt skiljer sig åt mellan fartyg av olika storlek. Om fartyg av en viss storlek i genomsnitt har ett högre effektivitetsindex än andra finns anledning att studera närmare om dessa är storleksmässigt bättre anpassade för fiske i det pelagiska segmentet.

Fartygen har delats in i fyra tonnageklasser: Fartyg under 200 ton, fartyg 200-399 ton, fartyg 400-599 ton och fartyg över 600 ton. I figur 5.6 visas hur antalet fartyg i de olika klasserna har utvecklats mellan 1995 och 2002.

¹⁷ Resonemanget kan överföras till exemplet i figur 3.2 som att det under CRS jämförs fartyg d enbart med det större fartyget a , medan under VRS jämförs d med både a och det mindre fartyget b . I teorin beror skillnaden mellan d' och d'' på skaleffekten.

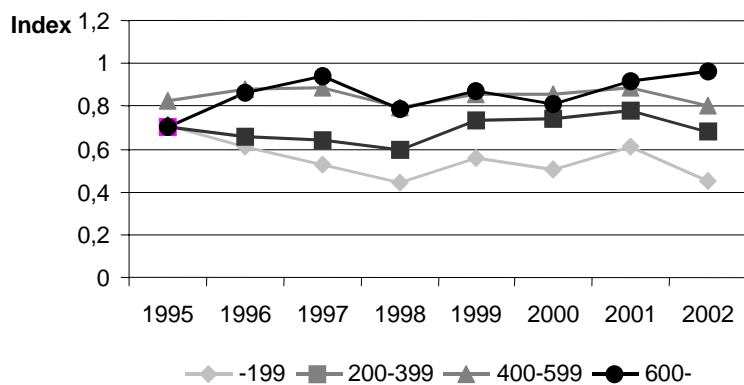
Figur 5.6 Antal fartyg uppdelat på tonnageklasser



Antalet fartyg i de två klasserna med de minsta fartygen har minskat under perioden, medan antalet fartyg i klasserna med störst genomsnittligt tonnage har ökat. 1995 var 20 fartyg under 200 ton aktiva i segmentet men år 2002 fanns endast sju sådana fartyg kvar. Antalet fartyg mellan 200 och 399 ton har minskat från 34 till 23, medan antalet fartyg mellan 400 och 599 ton har ökat från 8 till 19. Endast ett fåtal fartyg är större än 600 ton, men har ökat från 3 stycken 1995 till 6 år 2002. Segmentets utveckling tyder på att det är fördelaktigt att ha större fartyg.

Effektivitetsindexet skattat under konstant skalavkastning presenteras i figur 5.7.

Figur 5.7 Effektivitetsindex (CRS) för tonnageklasser



I figur 5.7 framgår att effektivitetsindexet är lägre i klasserna med små fartyg. Framför allt fartyg under 200 ton skiljer sig från övriga genom att ha låga indexvärden. Fartygen i de två största klasserna har höga effektivitetsindex och är sinsemellan mycket lika. En del av skillnaden mellan tonnageklasserna kan troligtvis förklaras av åldersskillnader mellan fartygen eftersom det finns ett starkt samband mellan byggår och storlek (korrelationskoefficienten är ca 0,8). Det låga effektivitetsindexet för små fartyg kan således till en del bero på att dessa är äldre.

5.4 Ålder och effektivitet

Fartyg som byggts mellan 1995 och 2002 kan förväntas utgöra referensnorm för de äldre fartygen eftersom tonnage, maskinstyrka etc. har kunnat anpassas efter de fiskemöjligheter som rådde under den studerade perioden. Exempelvis är dessa fartyg betydligt större än äldre fartyg, vilket diskuteras i kapitel 3. De nyare fartygen har också kunnat anpassas efter de senaste teknologiska framstegen. Elva fartyg som någon gång varit aktiva inom det pelagiska segmentet byggdes under perioden 1995-2002.¹⁸ För att förenkla framställningen benämns dessa fartyg som moderna i detta kapitel, även om naturligtvis även andra fartyg kan ha modern utrustning. Utgångshypotesen är att moderna fartyg har höga effektivitetsindex och att de ofta fungerar som referensfartyg åt andra.¹⁹

Analysen av de moderna fartygen inleds med år 1998. Tre fartyg byggdes före 1998 och två under året. Resultatet för åren 1998 till 2002 redovisas i tabell 5.3. Beräkningarna är de samma som i avsnitt 5.2, men redovisningen är uppdelad i fartyg byggda före 1995 och fartyg byggda 1995-2002. I den tredje kolumnen visas det totala antalet fartyg i varje ålderskategori. Den fjärde kolumnen innehåller genomsnittligt värde på effektivitetsindexet. I de två sista kolumnerna visas hur många referensfartyg det finns och det totala antalet gånger dessa fungerar som referenser. Exempelvis fanns det år 2002 nio fartyg som byggts mellan 1998 och 2002 i segmentet. Dessa hade ett genomsnittligt effektivitetsindex på 0,93. Av de nio fartygen hade tre ett effektivitetsindex på ett och funge-

¹⁸ Av dessa var nio aktiva under 2002.

¹⁹ Exempelvis Andersen (2002) finner att äldre danska trålare är mindre effektiva än nyare.

rade därför som referensfartyg åt andra. De tre fartygen fungerade som referens sammanlagt 37 gånger.

Tabell 5.3 Effektivitetsindex (CRS) för ålderskategorier

År	Byggår	Antal fartyg	Effektivitetsindex	Antal referensfartyg	Antal referenser
1998	1995-2002	5	0,73	1	2
	-1994	59	0,62	10	131
1999	1995-2002	5	0,93	3	26
	-1994	51	0,73	8	121
2000	1995-2002	8	0,75	1	14
	-1994	51	0,75	14	118
2001	1995-2002	8	0,87	1	16
	-1994	45	0,79	10	108
2002	1995-2002	9	0,93	3	37
	-1994	46	0,68	5	87

Fartyg byggda mellan 1995 och 2002 hade högre effektivitetsindex än andra fartyg under samtliga år utom år 2000.²⁰ Antalet referensfartyg bland de moderna fartygen är dock förhållandevis lågt för samtliga år och referensfartygen fungerar inte heller som referens för särskilt många andra fartyg. Exempelvis fungerade endast ett modernt fartyg som referensfartyg under 1998, och detta hade två referenser.²¹ Övriga tio referensfartyg år 1998 var äldre. Det innebär att det är många av de äldre fartygen som fått jämförelsevis stora fångster i förhållande till resursinsatsen. Sett över hela perioden är fartyg som byggts 1995-2002 högpressterande, men utgör inte en dominerande del av segmentet sett till vilka fartyg som fungerar som referensfartyg för andra. En anledning kan vara att de moderna fartygen i viss utsträckning används för fiske efter andra arter än vad de äldre fartygen gör (se diskussion i kapitel 3).

²⁰ De moderna fartygen har låga indexvärden under 1998 och 2000 jämfört med övriga år. Effektivitetsindexet är lågt under 1998 för hela segmentet vilket kan förklara resultatet för 1998. En annan möjlig förklaring är att det tillkommer två nya fartyg under 1998 och tre nya under 2000. Ett nytt fartyg kan missa delar av säsongen och det är troligt att tid går åt till att introducera ny utrustning mm.

²¹ Två referenser innebär att fartyget var referens till sig själv och till ett annat fartyg.

5.5 Skrotning och effektivitet

En central del av GFP är att minska flottans kapacitet för att skapa en balans mellan flottan och fiskbestånden. Stöd ges därför för att skrota fartyg, och för att investera i ett nytt fartyg krävs att andra fartyg lämnar fisket. Det kan misstänkas att det framför allt är fartyg med lågt effektivitetsindex som skrotas (se Vestergaard et al (2003a)), eftersom dessa fartyg får mindre fångster än andra med samma resursinsats.

Uppgifter finns tillgängliga om fartyg som skrotats med stöd från GFP. Under perioden 1995-2002 fanns fyra sådana fartyg. Uppgifter för analys av dessa fartyg finns för det sista året de var aktiva inom det pelagiska segmentet, men fartygen kan ha varit aktiva inom andra segment innan de fördes ur flottan.

Effektivitetsanalysen visar att endast två av fartygen hade index som låg klart under segmentets genomsnitt för både konstant och variabel skalavkastning. De två övriga presterade relativt genomsnittligt. Detta indikerar att det inte endast är lågpresterande fartyg som förs ur flottan med bidrag från GFP. Det rör sig dock endast om fyra fartyg under hela perioden, så några mer generella slutsatser går inte att dra av analysen.

5.6 Effektivitet i svenskt pelagiskt fiske – en sammanfattning av resultaten

Det pelagiska segmentet har utvecklats mot allt större fartyg under den studerade perioden 1995-2002. Effektivitetsanalysen visar också att stora och moderna fartyg har större fångster i förhållande till använda resurser än vad mindre och äldre fartyg har. Ett effektivt fiske är viktigt för de långsiktiga möjligheterna till försörjning inom sektorn, men utgör också ett hårdare tryck på fiskbestånden. Att moderna fartyg har höga effektivitetsindex är inte överraskande, eftersom de har kunnat byggas efter de fiskemöjligheter som finns idag. De kan också vara bättre tekniskt utrustade, något som dock inte framgår av de uppgifter som finns tillgängliga för fartygen.

Analysen av ålders- och storleksskillnader bygger på ett antagande om konstant skalavkastning, vilket innebär att ett fartyg som har hälften så stor resursinsats som ett annat fartyg antas kunna få hälften så stora

fångster. Under detta antagande har fartygen i genomsnitt 72 procent av sin potentiella fångst år 2002. Effektivitetsindexet är också beräknat under antagande om variabel skalavkastning. Det innebär att i beräkningen tas hänsyn till att den potentiella fångsten för ett fartyg som är hälften så stort som ett annat kan vara mindre än hälften så stor pga. att det mindre fartyget har fler begränsningar i fiskemöjligheterna än ett större. Under antagande om variabel skalavkastning är fartygens fångster år 2002 i genomsnitt 84 procent av den potentiella fångsten.

6

Diskussion och slutsatser

I ekonomisk teori poängteras vikten av väldefinierade fångsträttigheter i fisket. Ett fiske med fritt tillträde kommer att leda till överkapacitet i flottan och att bestånden fiskas alltför hårt. Symptomen är välkända, och fiskeflottor runt om i världen har sedan lång tid varit föremål för förvaltningsåtgärder i syfte att reglera uttagen ur havet. EU fick sitt första program för förvaltning av flottan 1983, och 1999 enades FAO och dess medlemsstater om en internationell aktionsplan för förvaltningen av fiskekapacitet (IPOA, 1999). Fiskesektorns långsiktiga utveckling är beroende av att fiskekapaciteten är i balans med de biologiska resurserna. Ur ett ekonomiskt perspektiv är det också viktigt med en effektiv flotta där fartygen genererar stora fångster i förhållande till resursinsatsen. Detta är också ett uttalat mål inom den gemensamma fiskeripolitiken (produktivitetmålet). I den här rapporten analyseras kapacitet och effektivitet för svenska fartyg som tillhörde det pelagiska segmentet under 1995-2002. Det pelagiska segmentet är det viktigaste i svenskt fiske både sett som fångad volym och värdet av fångsterna. Fartygen används framför allt till fiske efter sill, skarpsill, makrill och olika industriarter.

Det sätt på vilket segmentet förvaltas fokuserar inte på den problematik med bristande fångsträttigheter som i ekonomisk teori utpekats som orsaken till överkapaciteten. Vad gäller fångsträttigheter uppvisar segmentet i stället många likheter med ett fiske med fritt tillträde. Det är exempelvis tillåtet för majoriteten av alla yrkesfiskare att fiska efter pelagiska arter, vilket innebär att ett stort antal fartyg har möjlighet att börja fiska i segmentet. Vissa av arterna får fiskas fritt så länge inte kvoten överskrids, medan en del portioneras ut i tvåveckorsransoner. Sammantaget ger förvaltningen inga väldefinierade fångsträttigheter, vilket riskerar att leda till för stor kapacitet i segmentet.

Den empiriska analysen visar att kapacitetsutnyttjandet, beräknat som kvoten mellan faktisk och potentiell fångst, för segmentet år 2002 var ungefär 75 procent. Kapacitetsutnyttjandet ser mycket olika ut för olika fartyg, men både bland fartygen med högt kapacitetsutnyttjande och

bland dem med lågt kapacitetsutnyttjande finns stora och små fartyg representerade, liksom fartyg från både syd- och västkusten. År 2002 fanns 55 fartyg i segmentet, men fångsterna skulle kunna ha tagits med 41 fartyg om dessa utnyttjat sin kapacitet fullt ut.

Lågt kapacitetsutnyttjande är inte unikt för svenskt fiske, och det finns även internationella studier där problemet behandlas. Nivån på det svenska kapacitetsutnyttjandet är i samma storleksordning som i jämförbara studier. Överkapacitet är inte heller unikt för fiskesektorn. De flesta företag möter en efterfrågan på sina produkter som varierar med konjunkturcykeln. Det kan då vara lönsamt att ha en överkapacitet under lågkonjunktur för att kunna möta en ökad efterfrågan under högkonjunktur. På samma sätt kan fiskemöjligheterna variera över tiden, men då framför allt beroende på biologiska faktorer. En viss överkapacitet kan vara rationell för att kunna ta upp stora fångster vid de tillfällen då detta är möjligt. En alltför stor kapacitet innebär dock onödiga kostnader och i det långa loppet lägre inkomster från fisket.

Fartygens effektivitet studeras i rapporten med utgångspunkt i trenden att nyare fartyg i segmentet är större än äldre fartyg. Att investeringarna görs i stora fartyg kan tyda på att ett storskaligt fiske är fördelaktigt. Framför allt de allra modernaste fartygen (byggda mellan 1995 och 2002) är väsentligt större än äldre fartyg. De moderna fartygen kan också antas ha höga värden på effektivitetsindexet eftersom de har kunnat byggas på ett sätt som är anpassat efter de fiskemöjligheter som rådde i segmentet under den studerade perioden.

Resultaten visar att de större fartygen generellt haft ett högre effektivitetsindex än de mindre under perioden, vilket styrker att det är en fördel att ha ett stort fartyg. De modernaste fartygen har också generellt haft ett högre effektivitetsindex än de äldre. Att flottan utvecklas mot större fartyg innebär att det finns ett samband mellan fartygens ålder och storlek, vilket gör det svårt att urskilja om ålder eller storlek är mest betydelsefullt för att förklara skillnader i effektivitetsindexet. Resultaten ger dock ingen indikation på att trenden mot större fartyg kommer att brytas.

Även om det kan finnas rationella skäl att ha en viss överkapacitet i fiskeflottan är det generella problemet idag att kapaciteten är större än vad som kan motiveras utifrån de biologiska begränsningar som finns för fångsterna. I det svenska pelagiska fisket är kapacitetsutnyttjandet cirka 75 procent. Analysen visar också att stora och moderna fartyg effektivast kan utnyttja fiskemöjligheterna på lång sikt. Att flottan idag inte används på effektivast möjliga sätt och att endast en del av kapaciteten utnyttjas innebär att kostnaderna blir högre än nödvändigt och lönsamheten sämre. För att få ett såväl biologiskt som ekonomiskt bärkraftigt fiske krävs ett effektivt utnyttjande av sektorns resurser, liksom att kapacitet och fiskbestånd är i balans.

Referenser

Álvarez A. (2001). *Some Issues in the Estimation of Technical Efficiency in a Fishery*. Efficiency Series Paper 02/2001. University of Oviedo.

Álvarez A, Pérez L och Schmidt P. (2003). *The Relative Importance of Luck and Technical Efficiency in a Fishery*. Efficiency Series Paper 03/2003. University of Oviedo.

Andersen J. (2002). *Reasons for Technical Inefficiency of Danish Baltic Sea Trawlers*. Fødevarerøkonomisk Institut. Working Paper 18/2002.

Bjørndal T och Gordon D. (2000). The economic structure of harvesting for three vessel types in the norwegian spring-spawning herring fishery. *Marine Resource Economics* 15, pp 281-292.

Brady M. (2004). *Fiske i framtiden – hur förvalta en gemensam naturresurs*. Livsmedelsekonomiska institutet. Rapport 2004:5. Tillgänglig på www.sli.lu.se.

Coelli T, Rao P och Battese G. (1998). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Kluwer Academic Publishers.

Coglan L, Pascoe S och Mardle S. (2000). Physical versus harvest based measures of capacity: the case of the UK vessel capacity unit system. *International Institute of Fishery Economics and Trade (IIFET) 2000 proceedings*.

Dupont D, Grafton Q, Kirkley J och Squires D. (2002). Capacity utilization measures and excess capacity in multi-product privatized fisheries. *Resource and Energy Economics* 24, pp 193-210.

Economic Assessment of European Fisheries (EAEF). (2002). *Economic Performance of Selected European Fishing Fleets*. Annual Report 2002.

Eggert, H. (2001). Technical efficiency in the Swedish trawl fishery for Norway lobster. I Eggert H. *Essays on Fisheries Economics*. Doktorsavhandling, Nationalekonomiska institutionen, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet.

Eggert H och Tveterås R. (2004). Potential Rent and Overcapacity in the Swedish Baltic Sea Trawl Fishery. Working Papers in Economics No 152. Nationalekonomiska institutionen. Göteborgs universitet.

Farrell (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, pp 253-81.

FAO (1998). *Technical working group on the management of fishing capacity*. La Jolla, 15-18 April 1998. FAO Fisheries Report No 586.

Felthoven R och Morrison Paul C. (2004). Directions for productivity measurement in fisheries. *Marine Policy* 28, pp161-168.

Fiskeriverket. (2003a). Fakta om Svenskt fiske och fiskkonsumtion.

Fiskeriverket. (2003b). *Utveckling av regleringsformer*. Promemoria 102-147-03.

Fiskeriverket. (kommande 2005). *The Development of a Swedish Pelagic Segment in the context of EU Structural Support Schemes 1995-2002*.

Färe R, Grosskopf S och Lovell K. (1994). *Production Frontiers*. Cambridge University Press.

Färe R, Grosskopf S och Kokkelenberg E. (1989). Measuring plant capacity, utilization and technical change: A nonparametric approach. *International Economic Review* 30, No 3.

Gordon H S. (1954). The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery. *Journal of Political Economy* 62(2), pp 124-142.

Gustavsson T. (2005). Personlig kommunikation.

IPOA. (1999). International Plan of Action for the Management of Fishing Capacity. FAO. Tillgänglig på www.fao.org

KOM 2001/135. *Grönbok - Den framtida gemensamma fiskeripolitiken*. Europeiska kommissionen.

Lindebo E. (2004). *Managing Capacity in Fisheries*. Doktorsavhandling vid Syddansk Universitet. Esbjerg.

Nøstbakken L. (2005). Cost Structure and Capacity in the Norwegian Pelagic Fisheries. Presenterad på European Association of Fisheries Economists konferens nr XVII i Thessaloniki, Grekland.

Pascoe S, Hassaszahed P, Andersen J och Korsbrekk K. (2003). Economic versus physical input measures in the analysis of technical efficiency in fisheries. *Applied Economics* 35, pp 1699-1710.

SLI 2004:5. *Fiske i framtiden – hur förvalta en gemensam naturresurs*. Rapport, Livsmedelsekonomiska institutet. Tillgänglig på www.sli.lu.se.

Vestergaard N, Squires D, Jensen F och Andersen L J. (2003a). Technical Efficiency of the Danish Trawl Fleet: Are the Industrial Vessels Better Than Others? *Nationaløkonomisk Tidsskrift* 141, pp 225-242.

Vestergaard N, Squires D och Kirkley J. (2003b). Measuring capacity and capacity utilization in fisheries: the case of the Danish Gill-net fleet. *Fisheries Research* 60, pp 357-368.

Tidigare utgivna publikationer från SLI

Rapporter

- 2000:1 Varför bör CAP – EU:s gemensamma jordbrukspolitik – reformeras?
- 2000:2 Jordbruket och tullarna – en studie av tullstrukturer inför WTO:s millennierunda
- 2001:1 Prisbildning och efterfrågan på ekologiska livsmedel
- 2001:2 Utvärdering av ett investeringsstöd till livsmedelsindustrin
- 2001:3 Subsidiarity, the CAP and EU Enlargement
- 2001:4 Negotiating CAP reform in the European Union – Agenda 2000
- 2001:5 Ryskt jordbruk – nuläge och framtidsutsikter
- 2002:1 EU Milk Policy after Enlargement – Competitiveness and Politics in Four Candidate Countries
- 2002:2 Märkning av genmodifierade livsmedel – en samhällsekonomisk analys
- 2002:3 Märkning av genmodifierade livsmedel – en företagsekonomisk analys
- 2002:4 Internationell handel – även för jordbruket?
- 2002:5 Mjolkproduktion utan gränser – Europas bönder på en avreglerad mjölkmarknad
- 2003:1 Landsbygdsutveckling i ett utvidgat EU – en fallstudie i Polen
- 2003:2 Samhällsekonomisk analys av ekologisk livsmedelsproduktion
- 2004:1 Svensk livsmedelsexport – analys av vilka som exporterar och vad
- 2004:2 EU:s och USA:s livsmedelsbistånd – effekter på lokal produktion och import
- 2004:3 En levande landsbygd – vad kan politik åstadkomma?

- 2004:4 Regional inkomstutveckling och ekonomisk koncentration – med fokus på jordbruket
- 2004:5 Fiske i framtiden – hur förvalta en gemensam naturresurs?
- 2004: 6 Effekter av EU:s avtal om fiske i u-länder
- 2004:7 Ekonomiska drivkrafter för djurtransporter
- 2004:8 Att bevara betesmarker – en analys av ekonomiska styrmedel
- 2004:9 Det svenska jordbrukets konkurrenskraft efter EU-inträdet

Skrifter

- 2002:1 Analys av enhetliga arealstöd i EU
- 2003:1 Halvtidsöversyn av den gemensamma jordbrukspolitiken – en konsekvensanalys
- 2003:2 Arealstöd till jordbruket – Hur påverkas produktionen i Sverige?
- 2003:3 Är förhandlingsprocessen i EU ett hinder för jordbruksreformer?
- 2003:4 Gränseffekter på en gränslös marknad – prisskillnader på livsmedel inom EU
- 2003:5 Ekologiskt jordbruk – lönsamt för jordbrukaren?
- 2004:1 Landsbygdsutveckling – en analys av projekt för ökad systerställning
- 2004:2 Prisbildning och marknad för ekologiska livsmedel i fem EU-länder
- 2004:3 Spårbarhet i livsmedelskedjan

Working Papers

- 2003:1 Decoupling: The case of Swedish crop production
- 2004:1 Decoupling: The concept and past experience
- 2005:1 The Swedish 199+0 agricultural Reform – Adjustments of the Use of Land

Årsrapport

Publiceras årligen fr.o.m. år 2000

Tidigare utgivna rapporter där SLI har medverkat

Analys av underlag för ekonomiska jämförelser mellan jordbruket i Sverige och andra länder. Statens jordbruksverk, SJV:s rapportserie 2000:10.

Inkomstmått och inkomstjämförelser inom jordbrukssektorn. Statens jordbruksverk, SJV:s rapportserie 2001:10.

Tullreduktioner – tänkbara metoder i WTO-förhandlingarna. Statens jordbruksverk, SJV:s rapportserie 2002:5.

Att bekämpa mul- och klövsjuka – en ESO-rapport om ett brännbart ämne. Rapport till expertgruppen för studier i offentlig ekonomi. Ds 2002:31.

“High Prices in Sweden – a Result of Poor Competition?” Konkurrensverkets A4-serie, 2003.

Konflikt eller samverkan mellan ekonomiska, sociala och miljömässiga mål, Jordbruksverket, SJV:s rapportserie 2005:4.