

# Kvótakerfi í fiskveiðum og tekjudreifing

Ragnar Árnason\*

Háskóla Íslands

*Ágrip:* Í þessari grein er fjallað um áhrif einkavæðingar sameiginlegra náttúruauðlinda á tekjumyndun og tekjudreifingu. Upptaka einstaklingsbundinna aflakvóta er dæmi um slíka einkavæðingu. Greiningin staðfestir fyrri niðurstöður þess efnis, að einkavæðing sameiginlegra náttúruauðlinda leiði nánast örugglega til aukinnar landsframleiðslu. Sýnt er fram á, að það fer eftir aðstæðum, hvort þeir, sem ekki hljóta eignarrétt í auðlindanýtingunni, hagnast á kvótasetningu fiskveiða eða ekki. Það er því mikilvæg niðurstaða þessarar ritgerðar að fyrirfram sé ekkert unnt að fullyrða í þessum efnum. Miðað við dæmigerða stöðu flestra fiskveiða eru hins vegar góðar líkur á því, að þeir, sem ekki fá hlutdeild í auðlindanýtingunni hagnist engu að síður á breytingunni. Sé tillit tekið til áhrifa einkavæðingar fiskveiða á fjárfestingu og hagvöxt aukast þessar líkur verulega.

*Lykilorð:* Aflakvótar, einkavæðing, tekjudreifing, fiskihagfræði, auðlindahagfræði.

*JEL:* Q22, Q20, D23, D31.

## 1. Inngangur

Alþekkt er að sameiginlegt eignarhald á takmörkuðum náttúruauðlindum er jafnan efnahagslega óhagkvæmt (Dasgupta og Heal, 1979). Grunnástæðan er sú, að við þessa skipan mála veldur hver sá eigandi, sem kýs að nýta auðlindina, öllum hinum eigendunum ytra óhagræði (e. external diseconomy). Þetta ytra óhagræði, sem nefnt hefur verið stofnstærðaróhagræðið (Ragnar Árnason, 1990), felst í því að notkun eins aðila minnkar það magn auðlindarinnar, sem til ráðstöfunar er fyrir næsta aðila. Afleiðingin er ofnotkun auðlindarinnar öllum til tjóns. Fiskveiðar eru eitt af skýrustu dæmunum um þetta lögmál. Þegar á sjötta áratug tuttugustu aldarinnar sýndu þeir Gordon (1954) og Scott (1955) fram á, að hinn hefðbundni almenningsskráttur til fiskveiða leiðir nánast óhjákvæmilega til stórfelldrar ofveiði og sóunar á öllum þeim efnahagslega umframærði, sem fiskveiðarnar gætu

gefið af sér. Þetta er það, sem Hardin (1968) kallaði harmleik sameiginlegra náttúruauðlinda.

Ein leið til að koma í veg fyrir harmleik sameiginlegra náttúruauðlinda í fiskveiðum er að taka upp kerfi einstaklingsbundinna aflakvóta (Ragnar Árnason, 1990). Slíkir aflakvótar (hér að neðan einfaldlega nefndir aflakvótar) jafngilda séreign í aflarétti. Þeir breyta því almenningsrétti til fiskveiða í séreign og draga þannig verulega úr hinu hefðbundna sameignarfyrirkomulagi í fiskveiðum (Ragnar Árnason, 2000, Scott, 2000). Að þessu leyti fela aflakvótar í sér enn einn áfangann í þróunarferli mannkynssögunnar í átt að einkavæðingu sameiginlegra náttúruauðlinda, sem hefur staðið yfir í þúsundir ára (Demsetz, 1967).

Með því að koma fyrrum sameiginlegri náttúruauðlind í séreign er ofangreindu stofnstærðaróhagræði útrýmt. Þetta verður til þess að hrein landsframleiðsla eykst. Einkavæðing af þessu tagi felur því í sér tækifæri til Pareto endurbótar í hagkerfinu.<sup>1</sup> Það þýðir, að með við-

\* Viðskipta- og hagfræðideild, Háskóla Íslands, Oddi v/Sturlugötu, 101 Reykjavík. Tölvupóstfang: ragnara@hi.is. Höfundur þakkar ritrynum gagnlegar ábendingar.

1. Svona einkavæðing fullnægir þegar Hicks-Kaldor kröfunni til samfélagslega hagkvæmra aðgerða (sjá nánar t.d. Ng, 1980).



LS- og AP- bugðanna, þar sem launin eru  $w_0$ . Í séreignarskipulagi mun eigandinn ráða vinnuafli upp að því marki er jaðarframleiðsla þess er jöfn laununum. Þetta gerist við skurðpunkt MP og LS, en þar eru launin  $w_1$ .  $w_1$  er hins vegar lægra en  $w_0$ . Þess vegna rýrnar hagur vinnuafslins þrátt fyrir að landsframleiðslan aukist.

Þessi greining Samuelsons og Weitzmans hvílir á allmörgum hæpnum forsendum. Auk þess, sem áður er fram tekið, má nefna eftirfarandi: (1) Líkanið er ekki heildarjafnvægislíkan. Það er t.d. með öllu óljóst, hvað þeir sem eignast land gera við sínar auknu tekjur. (2) Líkanið inniheldur aðeins eitt breytilegt aðfang, þ.e. einsleitt vinnuafli. (3) Líkanið felur í raun ekki í sér neina sameiginlega náttúruauðlind. Þetta sést m.a. af því að ekki er um nein ytri áhrif að ræða í líkaninu. (4) Líkanið er algerlega kyrrstætt. Þrátt fyrir auknar tekjur er ekki um neina efnahagsþróun að ræða. Þessar miklu einfaldanir gefa tilefni til efasemda um að niðurstöðurnar eigi við í raunhæfara samhengi. Það er einmitt á þessum grundvelli, sem Samuelson-Weitzman-yrðingin hefur verið dregin í efa í síðari rannsóknunum á þessu sviði.

Í greinum De Meza og Gould (1985, 1987) er grafið undan Samuelson-Weitzman-yrðingunni með dæmum um gagnstæðar niðurstöður. Í stórum dráttum sýna De Meza og Gould fram á, að Samuelson-Weitzman-yrðingin stenst aðeins í tiltölulega óraunhæfum sértilfellum. T.a.m. sýna þeir fram á, að það eitt að heimila tvö aðföng í líkaninu getur hæglega leitt til þess, að einkavæðing almenninga komi bæði almenningi og landeigendum til góða. Hið sama á við þegar framboðsfall afurða náttúruauðlindarinnar sveigist aftur á við, en slíkt er einmitt velþekkt einkenni á nýtingu endurnýjanlegra náttúruauðlinda í sameign eins og t.d. fiskistofna (Copes, 1970). Að lokum benda þeir á, að það eitt að skoða málið innan ramma heildarjafnvægis geti auðveldlega hrakið niðurstöður Samuelsons og Weitzmans.

Grein eftir Brito ofl. (1997) staðfestir ýmsar af niðurstöðum De Meza og Gould. Brito ofl. sýna m.a. fram á, að sé vinnuafli ekki einsleitt geti niðurstaðan um tekjudreifingu auðveldlega

verið þveröfug við Samuelson-Weitzman yrðinguna. Mikilvægur þáttur í niðurstöðum Brito ofl. er að tekjudreifingaráhrifin, þ.e. hvort vinnuaflið hagnast eða ekki, eru mjög svo háð gerð þess líkans, sem notað er, ekki síst því hvernig ytri áhrifin eru þar skýrgreind.

Fyrirliggjandi niðurstöður fræðilegra rannsókna á áhrifum einkavæðingar fyrrum sameiginlegra náttúruauðlinda (þ.e. almenninga) á þjóðhagsstærðir eru því í stórum dráttum eftirfarandi:

- Einkavæðing almenninga mun nánast örugglega auka landsframleiðsluna.
- Hún mun jafnframt nánast örugglega bæta hag þeirra, sem fá hlutdeild í hinum nýja séreignarrétti.
- Óvíst er á hinn bóginn hvort hún muni einnig bæta hag hinna, þ.e. þeirra, sem ekki öðlast hlutdeild í eignarréttinum.

Rétt er á hinn bóginn að hafa það hugfast, að þessar niðurstöður byggjast allar á tiltölulega einföldum líkönum. M.a. er það umhugsunarvert, að ekkert þeirra tekur tillit til þeirra hugsanlegra hagvaxtaráhrifa, sem einkavæðing almenninga sennilega hefur, en hagvöxtur hefur sem kunnugt er yfirleitt jákvæð áhrif á hag vinnuafslins.

Í þessari ritgerð er leitast við að varpa frekara ljósi á þetta viðfangsefni með sérstakri áherslu á fiskveiðar. Einkum og sér í lagi er í ritgerðinni leitast við að skýra þau áhrif, sem breytingar í fiskveiðistjórn frá hinu hefðbundna sameignarkerfi yfir í séreignarkerfi í mynd framseljanlegra aflakvóta hafa á hag þeirra sem ekki fá aflakvóta. Til viðbótar við þá tegund kyrrstæðrar greiningar á viðfangsefninu, sem lýst er hér að framan, er í þessari ritgerð leitast við að útvíkka greininguna með því að taka tillit til hugsanlegra áhrifa einkavæðingar almenninga á fjárfestingu og þar með hagvöxt. Til frekari skýringar eru töluleg dæmi reiknuð.

Skipulag ritgerðarinnar er í stórum dráttum sem hér segir: Byrjað er á því að kanna tekjudreifinguna innan ramma hins hefðbundna kyrrstæða líkans og hlutagreiningar. Því næst er

greiningin útvíkkuð yfir í heildarjafnvægislíkan. Að síðustu er reynt að grafast fyrir um áhrif nýs ferils fjárfestingar í kjölfar séreignarkerfis í fiskveiðum á laun vinnuafis. Þannig má segja að greiningin í þessari ritgerð þróist frá hinu sér-tæka til hins almenna.

## 2. Fiskveiðilíkan: Hlutagreining í jafnstöðu

Dæmigert einfalt fiskveiðilíkan í samfelldum tíma (Clark, 1976, Rögnvaldur Hannesson, 1993) má rita sem eftirfarandi þrjár jöfnur

$$(1) \dot{x} = G(x) - y,$$

$$(2) y = Y(e, x),$$

$$(3) \pi = pY(e, x) - C(e),$$

þar sem  $x$  táknar lífmassa fiskistofns,  $y$  afla,  $e$  sókn,  $p$  verð á afla og  $\pi$  hagnað.  $\dot{x}$  táknar fyrstu tímaafleiðu af  $x$ , þ.e.  $\dot{x} \equiv \partial x / \partial t$ . Fallið  $G(x)$  er hin hefðbundna ímynd af vaxtarfalli fiskistofnsins, þ.e. hvelft (e. concave) fall og það eru til  $x_2 > x_1 \geq 0$  þannig að  $G(x_1) = G(x_2) = 0$ . Þetta þýðir m.a. að vaxtarfallið hefur hámark. Sá lífmassi, sem hámarkar náttúrulegan vöxt fiskistofnsins samsvarar einnig hámarksjafnstöðuafli (e. maximum sustainable yield).  $Y(e, x)$  táknar aflafallið, sem er vaxandi og hvelft í báðum breytum. Fallið  $C(e)$  lýsir kostnaðinum við útgerðina og er vaxandi kúpt (e. convex) fall.

Í jafnstöðu fiskveiðanna verður  $\dot{x} = 0$ . Sé um sameignarfiskveiðar (e. common property fisheries) að ræða, er jafnan gert ráð fyrir því, að fiskveiðarnar geti þá og því aðeins verið í jafnvægi, að hagnaður sé enginn (Clark, 1976).<sup>5</sup> Fyrir þetta sértílfelli verða jöfnur (1)-(3) sem hér segir

$$(1') G(x) - y = 0,$$

$$(2') y = Y(e, x),$$

$$(3') pY(e, x) - C(e) = 0.$$

Rétt er að ítreka að þessar jöfnur lýsa sameignarfiskveiðum í jafnstöðu, þar sem stofnstærð, sókn og afli breytast ekki.<sup>6</sup>

Sé gert ráð fyrir því, að viðkomandi föll séu nægilega regluleg,<sup>7</sup> fela þessar líkingar í sér eftirfarandi framboðsfall fisks

$$y = Y(p).$$

Andhverfu þessa falls má rita sem:

$$(4) p = P(y).$$

Unnt er að sýna fram á, að framboð fiskafli,  $Y(p)$ , vex upphaflega með fiskverði (sé það á annað borð nægilega hátt til að gera fiskveiðar arðbærar). Framboðið nær hámarki við eitthvert fiskverð,<sup>8</sup> en fellur síðan vegna þess að fiskistofninn hefur dregist um of saman. Eins og Copes (1970) benti upphaflega á þýðir þetta, að andhverfa eftirspurnarfallið sveigist aftur á bak yfir hluta formengis síns. Dæmi um þetta baksveigða framboðsfall á grundvelli tiltekinnar útgáfu af föllunum í líkani (1')-(3') er dregið upp í mynd 2.

Baksveigða framboðsfallið á við um sameignarfiskveiðar. Framboðsfall hagkvæmra fiskveiða er allt annað og miklu flóknara. Í einföldunarskyni má þó segja, að framboðsfall slíkra fiskveiða sé einfaldlega jaðarkostnaður framboðsins, þegar fullt tillit er tekið til þeirra takmarkana, sem vaxtarfall auðlindarinnar setur.

Kostnað við framboð fiskafli í jafnstöðu má finna með því að leysa jöfnur (1') og (2') fyrir sókn, sem fall af afla, þ.e.  $e = E(y)$ .<sup>9</sup> Þessa líkingu

5. Það er reyndar auðvelt að sýna fram á að slík staða er stöðugt Nash-jafnvægi (Ragnar Árnason, 1990).

6. Þess má geta, að í þessu jafnvægi eru fiskveiðarnar jafnframt sjálfbærar (e. sustainable).

7. Raunar þarf í aðalatriðum einungis að gera ráð fyrir tilveru fyrstu afleiða af viðkomandi föllum og að þessar afleiður séu samfelldar, sem hvort tveggja eru hefðbundnar forsendur í fiskveiðilíkönum.

8. Þetta hámark samsvarar hámarksjafnstöðuafli.

er unnt að leiða út með því að skýrgreina jafnstöðukostnaðarfallið

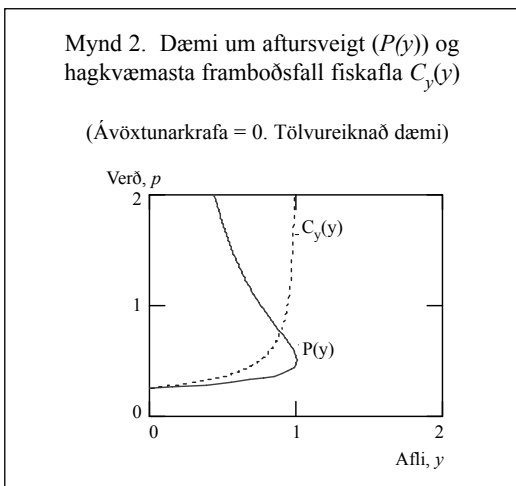
$$C(y) \equiv C(E(y)), y < y_{msy},$$

þar sem  $y_{msy}$  táknar hámarksjafnstöðuafla.

Samkvæmt þessu er jafnstöðuframboð hagkvæmra fiskveiða einfaldlega

$$(5) p = C_y(y).$$

Dæmi um þetta fall er einnig dregið upp í mynd 2.<sup>10</sup>



Lögun sameignarframboðsfallins,  $P(y)$ , annars vegar og hagkvæmasta framboðsfallins,  $C_y(y)$ , hins vegar er fyrir ýmissa hluta sakir athygliverð.

1. Verð afla (fiskverðið) verður að vera yfir ákveðnu lágmarki til þess að eitthvert framboð eigi sér stað. Þetta verð er einfaldlega

9. Miðað við okkar fyrri forsendur er þessi lausn skýrgreind alls staðar nema þar sem  $G_x(x)=0$ , þ.e. við hámarksjafnstöðuafla.

10. Gert er ráð fyrir því að ávöxtunarkrafan sé núll. Sé hún jákvæð mun hagkvæmasta tímátengda framboðsfallið í jafnstöðu verða aftursveigt þegar fiskverðið verður nægilega hátt. Þessi aftursveigja verður þó við flestar trúverðugar aðstæður afar lítil.

jaðarkostnaður við fyrstu aflaeiningu, þegar fiskistofninn er í sinni náttúrulegu (ósnortnu) stærð. Sé fiskverðið undir þessu marki, geta fiskveiðarnar aldrei verið arðbærar og jafnstöðuframboðið því ekkert.

2. Við þetta lágmarksverð er framboð sameignarfiskveiða og hagkvæmasta framboð það sama. Þetta er auðvitað augljóst, því að við þetta lágmarksfiskverð er ekki til neitt annað jafnstöðuframboð, sem ekki leiðir til rekstrartaps.
3. Til þess að fá hagkvæmasta framboð til að nálgast hámarksjafnstöðuafla verður fiskverðið að stefna á óendanlegt. Aftur er þetta fremur augljóst. Sé ávöxtunarkrafan engin, eins hér er gert ráð fyrir, er í jafnstöðu aldrei hagkvæmt að veiða meira en sem nemur hámarksjafnstöðuafla (Clark, 1976).
4. Mismunurinn á fiskverði samkvæmt hagkvæmasta framboði og fiskverði samkvæmt sameignarframboðinu (á hinum vaxandi hluta sameignarframboðsfallins) samsvarar hagnaði hagkvæmustu fiskveiða á aflaeiningu. Til að sjá þetta er einungis nauðsynlegt að átta sig á því, að við sameignarframboð er aldrei neinn hagnaður. Þess vegna er sérhvert verð umfram sameignarframboðsverðið hagnaður á aflaeiningu.

Óhætt er að gera ráð fyrir, að einkavæðing sameignarfiskveiða, t.d. með því að taka upp kerfi framseljanlegra aflakvóta, leiði til miklu hagkvæmari fiskveiða. Í því sem á eftir fer munum við í einföldunarskyni gera ráð fyrir, að slíkt séreignarskipulag leiði til fyllstu hagkvæmni og þar með hagkvæmasta framboðsfall fiskveiða í jafnstöðu.

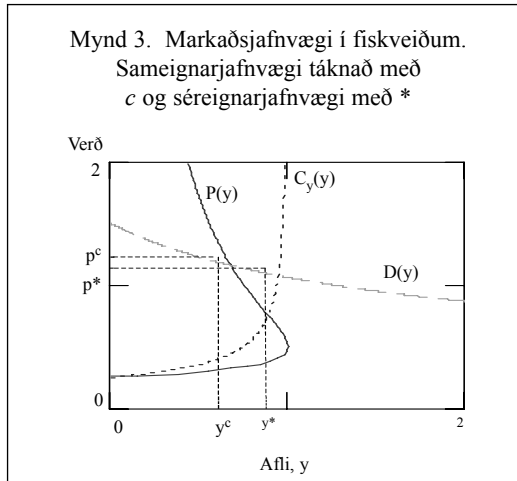
Við gerum að lokum ráð fyrir tilveru eftirfarandi öfugs eftirspurnarfalls fyrir fiskafla

$$(6) D(y).$$

Í samræmi við viðteknar kenningar í hagfræði gerum við ráð fyrir að þetta eftirspurnarfall halli niður á við.<sup>11</sup>

Nú má ljóst vera, að eftirspurnarfallið sam-

kvæmt líkingu (6) ásamt framboðsföllum fiskafla samkvæmt (4) og (5) ákvarða jafnvægisverð og magn fiskafla í sameignarskipulagi annars vegar og hagkvæmum fiskveiðum samkvæmt séreignarskipulagi hins vegar. Dæmi um þetta jafnvægi er lýst í mynd 3.<sup>12</sup>



Í mynd 3 er  $(y^c, p^c)$  sameignarjafnvægi, en  $(y^*, p^*)$  jafnvægi séreignarfiskveiða, t.d. fiskveiða á grundvelli aflakvóta. Eins og myndin er dregin er augljóst, að kvótakerfið hefur í för með sér meira framboð fiskis á lægra verði en sameignarfiskveiðar. Sé jafnframt gert ráð fyrir því, að vinnuaflíð neyti fiskjar og hafi önnur at-

vinnutækifæri á óbreyttum launum,<sup>13</sup> má ljóst vera, að vinnuaflíð, þ.á m. þeir sem ekki hljóta aflakvóta, hagnast á upptöku kvótakerfis.

Þessi niðurstaða er auðvitað í hreinni mótsögn við Samuelson-Weitzman-yrðinguna. Hér er því um að ræða dæmi um það að með sömu greiningaraðferðum, þ.e. kyrrstæðri hlutagreiningu, er auðvelt að fá þveröfugar niðurstöður við það, sem Samuelson-Weitzman-yrðingin heldur fram. Þetta staðfestir því fyrri niðurstöður þeirra De Meza og Gould (1987) og Brito ofl. (1997).

Mikilvægt er að átta sig á því, að ofangreind niðurstaða er m.a. háð legu og lögun eftirspurnarfallsins. Skeri eftirspurnarfallið t.d. framboðsfall sameignarfiskveiða fyrir neðan skurðpunkt framboðsfallanna tveggja, mun einkavæðing fiskveiðanna minnka framboð og hækka fiskverð og snúa þannig ofangreindum niðurstöðum við. Þetta er á hinn bóginn harla ósennilegt. Miðað við nútíma tækni og eftirspurn eftir fiski er markaðsjafnvægi flestra sameignarfiskveiða langt umfram hámarksjafnstöðuaflla, þ.e.a.s. langt upp eftir hinum baksveigða hluta framboðsfalls sameignarfiskveiða.<sup>14</sup>

Þá skiptir halli eftirspurnarfallsins og máli. Með því að íhuga mynd 3 er auðvelt að ganga úr skugga um, að sé eftirspurnarfallið t.d. lárétt, þ.e. eftirspurnarteygni eftir fiski óendanleg, mun fiskverð ekki lækka og hagur vinnuafls því ekki batna í kjölfar kvótakerfis. Það er hins vegar afar langsótt að eftirspurnarfall eftir fiski eða eftir-

11. Það er vel þekkt niðurstaða í hagfræði, að eftirspurn er jafnan neikvætt fall af eigin verði, þ.e. eftirspurnarfallið hallar niður á við (sjá t.d. Varian, 1984). Það er aðeins í sérstökum fræðilegum undantekningartilfellum, sem erfitt er að finna dæmi um í raunveruleikanum, að þessi regla bregst. Þannig getur eftirspurnarfallið hallað upp á við, ef viðkomandi vara er svonefnd Giffen-vara. Giffen-vörur virðast á hinn bóginn afar sjaldgæfar og þau fáu dæmi, sem um þær hafa verið nefnd, umdeild. Sömuleiðis getur eftirspurnarfallið verið lárétt, ef viðkomandi vara er fullkomin staðgönguvara fyrir allar aðrar vörur. Það er einnig afar ósennilegt í reynd.
12. Rétt er að vekja athygli á því, að kjarni fiskveiðilíkansins í mynd 3 er hliðstæður kjarna umferðarlíkansins, sem De Meza og Gould (1987) nota til að hafna Samuelson-Weitzman-yrðingunni.

13. Þetta er ekki óraunsæ forsenda í mörgum hagkerfum. Í fyrsta lagi er vel hugsanlegt, að fyrir hendi sé atvinnugrein með fastri skalahagkvæmni yfir nægilega vítt svið vinnuafls aukningar. Í öðru lagi kann vel að vera að fiskveiðarnar séu mjög smár hluti af hagkerfinu í heild. Verði um launalækkun að ræða, er spurningin hins vegar hvort sú lækkun vegi upp fiskverðslækkunina eða ekki.
14. Þess má t.d. geta, að samkvæmt álitni FAO (FAO 2000) býr meirihluti allra fiskveiða í heiminum við sókn sem er við eða umfram hámarksjafnstöðuaflla. Flestar þessara fiskveiða eru þó háðar verulegri stjórnun og takmörkunum sem jafnan miða að því að tryggja að sóknin fari ekki yfir það mark, sem samsvarar hámarksjafnstöðuaflla. Af þessu má draga þá ályktun að án þessara aðgerða væri þorri sameignarfiskveiða í heiminum með sókn langt umfram þá sem hámarkar jafnstöðuaflla.

spurnarföll almennt séu lárétt. Til þess að svo geti verið, verður fiskur að vera fullkomin staðgönguvara fyrir allar aðrar neysluvörur í notagildisföllum neytenda. Þess má geta í þessu samhengi að þetta, þ.e. óendanlega teyginn eftirspurn eftir fiskafurðum, er einmitt ein af forsendunum í nýlegri grein Markúsar Möller (1999).

### 3. Einfalt heildarjafnvægislíkan

Greiningin hér að framan er hlutagreining. Hún er hlutagreining vegna þess að aðeins er horft á markaðinn fyrir eina vörutegund. Þetta er auðvitað veruleg einföldun, sem getur hæglega haft áhrif á niðurstöðurnar. Til að bæta úr þessu verður nú athyglinni beint að heildarjafnvægi á grundvelli einfalds líkans.

Hugleiðum afar einfalt heildarjafnvægislíkan með tveimur framleiðsluvörum. Annar framleiðslugeirinn byggist á nýtingu endurnýjanlegrar náttúruauðlindar, sem líta má á sem fiskistofn. Hinn er hefðbundnari og hagnýtir sér ekki beinlínis náttúruauðlindir. Eina aðfangið auk náttúruauðlindarinnar er vinnuafl. Tilvera endurnýjanlegrar náttúruauðlindar hefur óhjákvæmilega í för með sér tímatengda aðlögunarferla. Til þess að auðvelda greininguna mun athugunin verða takmörkuð við langtíma jafnvægi þessa hagkerfis.<sup>15</sup>

Rétt er að vekja athygli á því, að ekki er um fjármuni að ræða í þessu líkani. Þar með geta hagkvæmari fiskveiðar ekki leitt til fjárfestingar og hagvaxtar á þeim grundvelli. Í þriðja kafla þessarar ritgerðar munum við slaka á þessari forsendu og hugleiða áhrif þess að taka tillit til upphleðslu fjármuna.

Látum  $y$  tákna magn fiskaflla og  $z$  magn hinnar vörunnar. Viðkomandi framleiðsluföll eru  $Y(l_y)$  og  $Z(l_z)$ , þar sem  $l_y$  og  $l_z$  tákna notkun vinnuafls í greinunum tveimur. Verð vörutegundanna tveggja er táknað með  $p_y$  og  $p_z$ .

Gert er ráð fyrir að  $Z(l_z)$  sé venjulegt síðklassískt framleiðslufall, sívaxandi og a.m.k.

hálfhvelft (e. weakly-concave) í vinnuafl.  $Y(l_y)$  er einnig síðklassískt að undanteknu því, að vegna þeirra takmarkana, sem fiskistofninn setur, hefur þetta fall hámark við vinnuaflsnotkunina  $l_{msy}$ , og er sífallandi eftir það. Fallið  $Y(l_y)$  gengur undir nafninu jafnstöðuaflfallið (e. the sustainable yield function) í fiskihagfræði (sbr. t.d. Ragnar Árnason, 1977 og Rögnvald Hannesson, 1993).  $l_{msy}$  vísar þar með til þeirrar sóknar, sem samsvarar hámarksjafnstöðuafla (e. maximum sustainable yield).

Gerum ráð fyrir að vinnuaflíð sé einsleitt, þ.e. allir einstaklingar hafi sömu getu og sömu notagildisföll.<sup>16</sup> Þetta þýðir, að framleiðni þeirra, framboðsföll vinnu og eftirspurnarföll eftir vörum eru þau sömu. Umræðuefni þessarar ritgerðar krefst þess hins vegar að við gerum ráð fyrir því að hluti einstaklinganna njóti auðlindarentu. Því verður eftirspurn og framboð einstaklinganna ekki það sama, þótt viðkomandi föll verði eins. Í einföldunarskyni gerum við ráð fyrir, að heildarframboð vinnuafls,  $L$ , sé fasti. Jafnvægi á vinnumarkaði krefst þess þá að

$$L = l_z + l_y,$$

Á þessum grundvelli getum við því endurritað framleiðsluföllin á augljósan hátt sem

$$(7) \quad Z(l_z),$$

$$(8) \quad Y(L - l_z).$$

Hámörkun hagnaðar í  $z$ -greinininni krefst þess að

$$(9) \quad p_z Z_1(l_z) = w,$$

þar sem  $Z_1(l_z) \equiv \partial Z(l_z) / \partial l_z$  og  $w$  tákna vinnulaun á markaðinum.

Það er aðeins flóknara að lýsa sjávarútvegnum. Annars vegar er um sameignarfyrirkomulag að ræða. Við þær aðstæður má gera ráð fyrir

15. Langtíma jafnvægi í þeim skilningi að stofnstærð náttúruauðlindarinnar verði í jafnvægi.

16. Sem fyrr segir hafa Brito ofl. (1997) sýnt fram á, að Samuelson-Weitzman-yrðingin fær ekki staðist nema vinnuaflíð sé einsleitt.

að greinin finni jafnvægi í stöðu þar sem hagnaður er enginn (sbr. Clark, 1976 og Rögnvaldur Hannesson 1993). Hins vegar er um að ræða séreignarfyrirkomulag í mynd kvótakerfis. Í því kerfi er að jafnaði um hagnað eða auðlindarentu að ræða. Þessi kerfismunur virðist í fljótu bragði kalla á tvö mismunandi fallsambönd. Það myndi hins vegar flækja greininguna. Eftirfarandi framsetning virðist leysa vandann

$$(10) \quad p_y Y(L - l_z)(1 - \phi) = w(L - l_z),$$

þar sem  $\phi$  táknar auðlindaarð á tekjueiningu. Við sameignarfyrirkomulag er auðlindarenta engin og  $\phi$  því einfaldlega  $\phi = 0$ . Kvóta- eða einkavæðing fiskveiðanna þýðir að jafnaði að auðlindarenta skapast. Við hámrökun auðlindarentu er  $\phi = 1 - Y'(L - l_z)/Y$ .<sup>17</sup> Þannig má líta á  $\phi$  á bilinu  $[0, 1 - Y'(L - l_z)/Y]$  sem mælikvarða á hagkvæmni fiskveiðanna eða það að hve miklu leyti þær hafa verið einkavæddar.  $\phi$  má því einnig skoða sem staðgengil fyrir fiskveiðistjórnunina. Í þessum skilningi er  $\phi$  ytri breyta.

Líkingar (7)–(10) skýrgreina framboðshlið hagkerfisins. Hámrökun einstaklinganna á notagildi sínu leiðir til eftirspurnarfalla eftir vöruhegundunum tveimur, sem rita má sem

$$D^i(p_z, p_y, w, \pi), \quad i = z, y,$$

þar sem  $\pi$  táknar hagnað í hagkerfinu. Lögmaletirspurnar krefjast þess, að eiginverðsafleiðurnar,  $D^i_{p_z}$ , séu neikvæðar og afleiðurnar  $D^i_w$ ,  $D^i_\pi$  og  $D^i_{p_y}$  jákvæðar (Varian 1984). Í einföldunarskyni gerum við ráð fyrir að eini hagnaðurinn í þessu hagkerfi sé auðlindarenta í sjávarútveginum.<sup>18</sup> Nánar tiltekið

17. Samkvæmt skýrgreiningu er auðlindarentan  $p_y Y(L - l_z)\phi$ . Nauðsynlegt skilyrði fyrir hámrökun þessa falls er  $p_y Y'(L - l_z) = w$ . Sé þessari hámrökunarlausan stungið inn í (10) og endurraðað fæst  $\phi = 1 - Y'(L - l_z)/Y$ . Það er vert að veita því eftirtekt, að þessa líkingu má einnig rita sem  $\phi = (1 - E(y, (L - l_z)))$ , þar sem  $E(y, (L - l_z))$  er teygni jafnstöðuafla með tilliti til vinnuaflsnotkunar. Þetta sýnir jafnframt, að eigi að hámarka varanlega auðlindarentu verður vinnuaflsnotkun að vera minni en sú sem samsvarar hámarksjafnstöðuafla, þ.e.  $l_{msy}$ .

$$(11) \quad \pi = p_y Y(L - l_z)\phi.$$

Heildarjafnvægi krefst þess, að báðir markaðirnir séu í jafnvægi, þ.e.

$$(12) \quad Z(l_z) = D^z(p_z, p_y, w, \pi),$$

$$(13) \quad Y(L - l_z) = D^y(p_z, p_y, w, \pi).$$

Nú má ljóst vera, að líkingar (7)–(13) skýrgreina heildarjafnvægi fyrir þetta hagkerfi. Innri breytur eru sjö; magnstærðirnar  $l_z$ ,  $z$ ,  $y$ , verðin  $p_z$ ,  $p_y$ ,  $w$ , og hagnaðurinn,  $\pi$ . Einu ytri breytur eru auðlindarenta á tekjueiningu,  $\phi$ , og það vinnuafl, sem til ráðstöfunar er,  $L$ . Samkvæmt Walras-lögmáli (sjá t.d. Varian 1984) er hins vegar unnt að sleppa einni af þessum líkingum, og setja jafnframt verð einhverrar vörunnar jafnt einum. Þetta jafngildir því að öll verð eru mæld í einingum af viðkomandi vöru, sem við tökum okkur það bessaleyfi að kalla einfaldlega teljarann.<sup>19</sup>

Með því að láta fisk vera teljarann og umrita síðan líkanið á fremur augljósan hátt má fá eftirfarandi þriggja jafna framsetningu af líkaninu í heild

$$(14) \quad p_z Z(l_z) = w,$$

$$(15) \quad Y(L - l_z)(1 - \phi) = w(L - l_z),$$

$$(16) \quad Z(l_z) = D^z(p_z, w, Y(L - l_z)\phi).$$

Í þessari framsetningu líkansins eru þrjár innri breytur;  $p_z$ ,  $w$  og  $l_z$ , og sömu tvær ytri breytur,  $\phi$  og  $L$ . Sé þetta kerfi leyst fyrir innri breytur er jafnframt auðvelt að finna hinar innri breytur,  $z$ ,  $y$  og  $\pi$ , með innsetningu í jöfnur (7), (8) og (11).

Mikilvægt er að átta sig á því, að bæði Samuelson-Weitzman-líkanið og De Meza-

18. Það breytir engu um efni niðurstaðna þótt slakað sé á þessari forsendu. Greiningin verður hins vegar verulega óaðgengileg.

19. Í alþjóðlegum textum er þessi vara gjarnan kölluð „numeraire“.



Gould (1987) líkanið eru sértilfelli af þessu heildarjafnvægislíkani. Samuelson-Weitzmanlíkanið samanstendur af jöfnum (14) og (15), en sniðgengur eftirspurnarhlíðina. De Meza-Gould-líkanið samanstendur í grundvallardráttum af jöfnum (15) og (16) með föstum launum og engum áhrifum auðlindaarðs á eftirspurn.

### Greining

Líkingar (14)-(16), séu þær nægilega reglulegar, fela í sér fallsambönd á milli jafnvægisgilda innri breytanna og ytri breytanna sem hér segir

$$(17) \quad \begin{aligned} w &= W(\phi, L), \\ p_z &= P(\phi, L), \\ l_z &= \Lambda(\phi, L). \end{aligned}$$

Lægju þessi fallsambönd (þ.e. líkingarnar í (17)) fyrir væri spurningum okkar um tekjudreifingaráhrif kvótakerfisins tiltölulega auðvelt að svara. Aðeins væri um það að ræða að reikna út áhrif breytinga í  $\phi$  á viðeigandi innri breytur líkansins, t.a.m. verðin  $w$  og  $p_z$ .

Það eru hins vegar ljón í vegi þess að finna líkingarnar í (17). Í fyrsta lagi er það svo, að jafnstöðuaflafallið,  $Y(L-l_z)$ , er ekki sífellt (e. monotonic). Því er það, að heildarjafnvægislíkanið ((14)-(16)) mun að jafnaði ekki skýrgreina eitt og aðeins eitt mengi dulinna (e. implicit) falla (þ.e. lausna eins og í (17)) yfir öll þau gildi á ytri breytunni  $\phi$ , sem áhugaverð eru.

Í öðru lagi er það svo, að lausnirnar (þ.e. líkingar (17)) eru gjarnan afar flóknar, jafnvel þótt gert sé ráð fyrir mjög einföldum grunnföllum. Því er það svo, að án verulegra forsendna til viðbótar virðist að jafnaði ekki hægt að finna formerki áhrifa  $\phi$  á innri stærðir líkansins.

Til að glöggva sig á þessu, er hentugt að rita heildarmismun líkansins, (14)-(16) á fylkjaformi

$$\begin{pmatrix} -1, & Z_l, & P_z Z_u \\ -(L-l_z), & 0, & w-(1-\phi)Y' \\ D_w^z, & D_{p_z}^z, & -\phi D_w^z Y' - Z_l \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dw \\ dp_z \\ dl_z \end{pmatrix} =$$

$$\begin{pmatrix} 0, & 0, \\ Y(L-l_z), & w-(1-\phi)Y' \\ -D_w^z Y(L-l_z), & -\phi D_w^z Y' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} d\phi \\ dl \end{pmatrix}.$$

Ljóst má vera, að þessi líking leiðir til flókinnna hlutaaflleiða launa og verðs með tilliti til ytri stærðanna jafnvel í þessu mjög svo einfalda heildarjafnvægislíkani. Hugleiðið t.d. hlutaaflleiðuna fyrir laun sem fall af breytingu í  $\phi$ , þ.e.a.s. hreyfingu í átt að meiri séreignarrétti í fiskveiðunum. Þessi aflleiða er

$$\partial w / \partial \phi = \frac{Y(L-l_z)(-Z_l \Psi - p_z D_{p_z}^z Z_u) + \Theta Z_l D_w^z}{(L-l_z)(Z_l \Psi - p_z D_{p_z}^z Z_u) + \Theta(D_{p_z}^z + D_w^z Z_l)},$$

þar sem

$$\Psi = -\phi D_w^z Y_l - Z_l,$$

$$\Theta = w - (1-\phi)Y'.$$

Án frekari og að því er virðist fremur langsótttra forsendna virðist ekki mögulegt að ákvarða formerki aflleiðunnar  $W_\phi$ . Sama á við um hina lykilaflleiðuna fyrir áhrif  $\phi$  á lífskjör vinnuafls, þ.e.  $P_\phi$ . Auk fallsamböndanna sjálfra virðist formerki þessara aflleiða háð upphaflegum aðstæðum, þ.e.  $(L-l_z)$  og  $\phi$ . Jafnframt verður ekki betur séð en að þessar aflleiður geti skipt um formerki yfir leyfileg gildi á  $\phi$ . Í því samhengi er vert að veita því athygli, að vegna þess að jafnstöðuaflafallið,  $Y(L-l_z)$ , er ekki sífellt getur stærðin  $\Psi$  skipt um formerki yfir leyfilegt svið  $\phi$ .

Niðurstaðan er m.ö.o. sú, að á grundvelli þessa einfalda heildarjafnvægislíkans sé ekki unnt að komast að algildri niðurstöðu um það, hvort þeir, sem ekki hljóta hlutdeild í eignarréttinum hagnist á einkavæðingu fiskveiða eða ekki. Svarið við þeirri spurningu virðist ráðast af aðstæðum. Hvar er upphafleg staða fiskveiðanna og hagkerfisins? Hversu mjög eru sam-

20. Þetta var raunar eitt af þeim atriðum, sem De Meza og Gould (1987) vöktu athygli á.

eignarfiskistofnarnir ofveiddir fyrir upptöku kvótakerfisins.<sup>20</sup> Hver er lögun eftirspurnarfallanna? Hvaða gildi hefur fiskur í notagildisföllum fólksins samanborðið við aðrar neysluförur?

Þessi fremur neikvæða niðurstaða er þó e.t.v. mun gagnlegri en virðast kann í fljótu bragði. Í fyrsta lagi útskýrir hún hinar andstæðu niðurstöður um þetta efni, sem birst hafa í fræðunum.<sup>21</sup> Með því að velja viðeigandi upphafsstöðu fiskveiðanna og/eða útgáfur af fallsamhengjum líkansins hér að ofan er nefnilega unnt að leiða út báðar niðurstöðurnar, þ.e. að einkavæðing sameignar ýmist rýri eða bæti hag þeirra, sem ekki hljóta hlutdeild í eignarréttinum. Í öðru lagi varpar hún verulegum efasemdaskugga á allar fullyrðingar um algildar niðurstöður að þessu leyti. Allt bendir til þess að slíkar niðurstöður eigi rætur sínar í einhverjum sértækum forsendum, sem höfundar slíkra fullyrðinga hafa gefið sér. Slíkar forsendur þurfa ekki að vera rangar. Eigi niðurstöðurnar að vera trúverðugar, er hins vegar nauðsynlegt að gera skýra grein fyrir þessum forsendum og færa síðan að því rök að þær séu í samræmi við raunverulegar aðstæður.

#### Töluleg dæmi

Til þess að varpa frekara ljósi á þessar niðurstöður hafa á grundvelli ofangreinds heildarjafnvægislíkans verið reiknuð nokkur töluleg dæmi um áhrif einkavæðingar í fiskveiðum á raunlaun vinnuafls og ýmsar aðrar hagstærðir.

Eftirfarandi fallform voru notuð

$$Z(l_z) = \alpha l_z,$$

$$Y(L - l_z) = \alpha(L - l_z) - \beta(L - l_z)^2,$$

$$U(z, y) = z^\gamma y^\delta,$$

þar sem  $U(z, y)$  er hið sameiginlega notagildisfall einstaklinganna. Í einföldunarskyni hefur Cobb-Douglas-formið með sinni föstu staðgöngu-

teyni verið valið fyrir þetta fall. Af sömu ástæðu er framleiðslufallið fyrir hinn atvinnuvegin linulegt, þ.e. einkennist af fastri skala-hagkvæmni.

Hámörkun notagildis leiðir til eftirfarandi eftirspurnarfalls (samsvarandi hægri hlið (16)) fyrir vörutegund  $z$

$$D^z(p_z, w, Y(L - l_z)\phi) = \left( \frac{\gamma}{\gamma + \delta} \right) \frac{(wL + \phi Y(L - l_z))}{p_z},$$

Líkanið í heild (samsvarandi jöfnum (14)-(16)) er því

$$p_z a = w,$$

$$(a(L - l_z) - \beta(L - l_z)^2)(1 - \phi) = w l_z,$$

$$\alpha l_z = \left( \frac{\gamma}{\gamma + \delta} \right) \frac{wL + \phi Y(L - l_z)}{p_z},$$

Eftirfarandi tölugildi fyrir stikana voru valin

|          |     |
|----------|-----|
| $\alpha$ | 2   |
| $\beta$  | 1   |
| $\gamma$ | 0,8 |
| $\delta$ | 0,2 |
| $a$      | 1   |

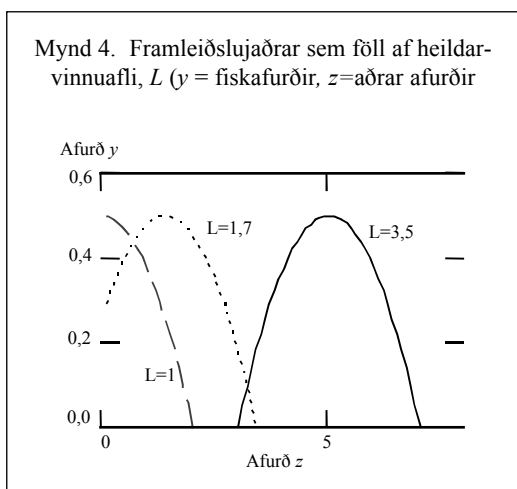
Þessi gildi þýða að notagildisfallið er einleitt af fyrstu gráðu. Hámarksstærð fiskistofnanna er tvær einingar. Fiskistofninum verður útrýmt með vinnuafslnotkun (sókn) upp á tvær einingar. Sú vinnuafslnotkun í sjávarútvegi, sem hámarkar jafnstöðuafla er ein eining og sú vinnuafslnotkun, sem hámarkar hagnað er  $l_z^* = 1 - w/2 = 1 - p_z/2$ .

Tilvera hinnar endurnýjanlegu náttúruauðlindar, þ.e. fiskistofnsins, gerir það að verkum að framleiðslumengi þessa hagkerfis þarf alls ekki að vera kúpt (e. convex).<sup>22</sup> Hvort framleiðslumengið er ókúpt eða ekki og hversu ókúpt

21. T.a.m. niðurstöður Samuelson (1974) og Weitzman (1974) annars vegar og niðurstöður De Meza-Gould (1987) og Brito ofl. (1997) hins vegar.

22. Sjá t.d. Dasgupta og Heal (1979).

Það er ræðst mjög af magni fyrirbyggjandi vinnuafls, þ.e.  $L$ . Þetta er ein af grundvallarástæðunum fyrir því, að svo mikil óvissa er um áhrif einkavæðingar á raunlaun vinnuaflsins og gerir það jafnframt að verkum, að hefðbundnar greiningaraðferðir í smáhagfræði (e. micro-economics) geta hæglega leitt menn á villigötur. Til þess að sjá þetta skýrar, er gagnlegt að draga upp framleiðsluáðra (e. transformation curves) fyrir mismunandi gildi á  $L$ .



Mynd 4 sýnir framleiðsluáðra samfélagsins fyrir mismunandi magn af heildarvinnuafli á grundvelli ofangreinds tölulíkans. Takið eftir, að framleiðslumengið verður ókúptara eftir því sem magn vinnuafls vex (athugið að hnitíð (0,0) tilheyrir framleiðslumenginu). Án nægilegs vinnuafls er ekki unnt að afla umfram hámarksjafnstöðuafla. Því er það, að sé vinnuaflið nægilega lítið verður framleiðslumengið kúpt ( $L=1$  í mynd 4). Með vaxandi vinnuafli verður framleiðslumengið kúptara, og án viðeigandi sér eignarréttar (eða annarrar jafngildrar fiskveiðistjórnunar) er afar líklegt að hagkerfið festist á hinum óhagkvæma hluta framleiðsluáðarsins. Ljóst má vera, að sú þróun, sem lýst er í mynd 4, varpar ljósi á ýmsa þætti hagsögunnar í mörgum löndum.

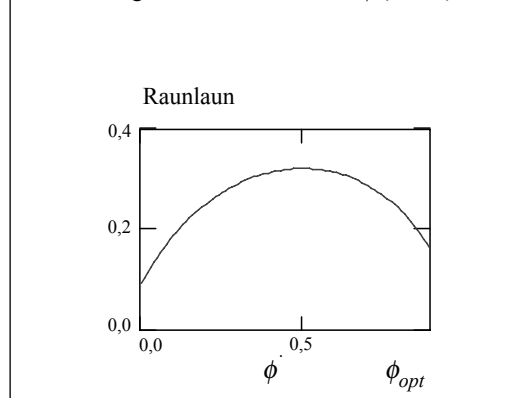
Mikið vinnuafli þýðir í sjálfu sér ekki að hagkerfið sé staðsett á hinum óhagkvæma hluta framleiðsluáðarsins. Hins vegar er það svo, að

því meiri sem fólksfjöldinn er þeim mun meiri er eftirspurnin eftir fiski og þeim mun arðbærari eru fiskveiðarnar að öðru jöfnu. Séu fiskveiðarnar grundvallaðar á sameignarskipulagi verða þær því óhagkvæmari sem vinnuaflið er meira. Þar með vaxa og líkurnar á því að framleiðslan í heild sé staðsett á hinum óhagkvæma hluta framleiðsluáðarsins. Þetta gefur til kynna, að heildarmagn vinnuafls (miðað við framleiðni fiskistofnanna) geti ráðið miklu um áhrif einkavæðingar fiskistofna á tekjudreifingu.

Snúum okkur nú að hinum tölulegu niðurstöðum. Gerum fyrst ráð fyrir því, að fyrirbyggjandi vinnuafli sé tæplega tíu sinnum meira en það sem nauðsynlegt er til að framleiða hámarksjafnstöðuafla. Við þessar kringumstæður mun einkavæðing fiskveiðanna leiða til verulegrar hagsbótar fyrir vinnuaflið bæði á mælikvarða raunlauna<sup>23</sup> og notagildis. Þessu samhengi er nánar lýst í myndum 5 og 6.

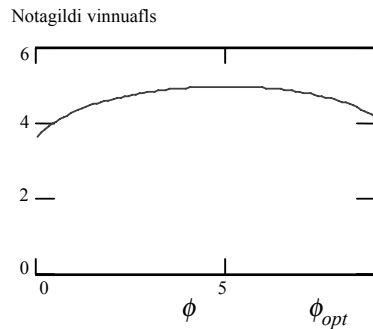
Sem fyrr segir má líta á  $\phi$  sem mælikvarða á hagkvæmni í þessum fiskveiðum, en hagkvæmniin vex með einkavæðingu. Í sameignarfiskveiðum er  $\phi=0$ . Fyllsta hagkvæmni fiskveiðanna fæst við  $\phi=\phi_{opt}$ . Við þær aðstæður, sem myndir 5 og 6 lýsa, vaxa bæði raunlaun og notagildi vinnuafls með  $\phi$  upp að vissu marki, þ.e.

Mynd 5. Raunlaun vinnuafls sem fall af hagkvæmni í fiskveiðum,  $\phi$  ( $L=9,5$ )



23. Raunlaun eru hér einfaldlega skýrgreind sem  $w/(p_z+p_y)$ . Hafa ber í huga, að allt tiltækt vinnuafli er ávallt notað.

Mynd 6. Notagildi vinnuafls sem fall af hagkvæmni í fiskveiðum,  $\phi$  ( $L=9,5$ )



Því marki sem samsvarar hámarksjafnstöðuafla. Hækki  $\phi$  umfram þetta mark minnkar velferð vinnuaflsins. Ástæðan er sú, að þá dregur úr framboði fiskaflla. En jafnvel við hámrkun hagnaðar í fiskveiðunum, þ.e.  $\phi_{opt}$  er velferð vinnuaflsins verulega miklu meiri en í sameignarfiskveiðum ( $\phi = 0$ ).

Hvers vegna hagnast vinnuaflíð á einkavæðingu fiskveiðanna? Í þessu líkani fær vinnuaflíð enga hlutdeild í auðlindaarðinum og vinnulaunin eru ákvörðuð af hinum atvinnuveginum, þar sem jaðarframleiðni vinnuaflsins er fasti.<sup>24</sup> Vinnuaflíð hagnast vegna aukins framboðs fiskafurða, sem lækkar verð þeirra miðað við vinnulaunin. Nafnverð  $z$ -vörunnar lækkar einnig vegna aukins framboðs, en þar eð nafnlaunin lækka líka breytist raunverð  $z$ -vörunnar ekki.

Þeir sem fá eignarrétt í fiskveiðunum, kvótahafarnir, hagnast þó meira en vinnuaflíð að jafnaði. Ávinningi hópanna tveggja samkvæmt ofangreindu töludæmi er lýst í Töflu 1.

Hvernig velferð vinnuaflsins þróast í kjölfar kvótavæðingar fiskveiða ræðst af allmörgum þáttum. Þeirra á meðal má nefna (a) magn vinnuafls umfram það, sem nauðsynlegt er til að framleiða hámarksjafnstöðuafla og (b) teygni notagildis með tilliti til neyslu fiskafurða.

Tafla 1. Velferðarbreytingar í kjölfar einkavæðingar fiskveiðanna

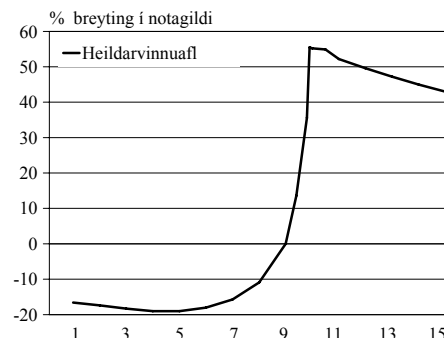
|                             | Vinnuafl | Kvótahafar |
|-----------------------------|----------|------------|
| Breyting í notagildi        | +1,53    | +2,47      |
| Hlutf. breyting í notagildi | +55,20%  | *          |

\* Ekki er unnt að reikna þessa stærð nema fjöldi kvótahafa liggi fyrir.

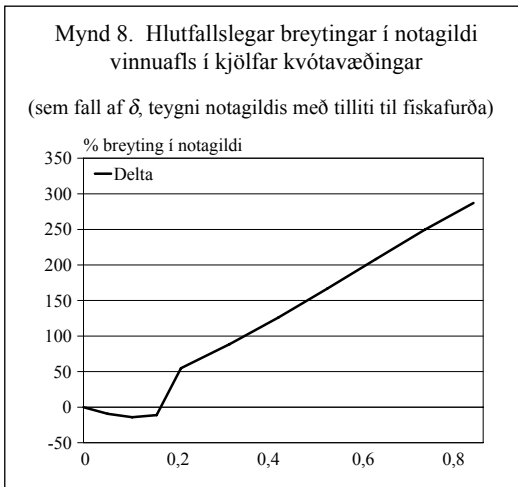
Eftirfarandi tvær myndir (7 og 8) lýsa hlutfallslegum breytingum í notagildi vinnuaflsins sem falli af (i) heildarmagni vinnuafls og (ii) teygni notagildis með tilliti til fiskafurða.

Eins og lýst er í myndum 7 og 8, felur þetta líkan í sér að ávinningur vinnuaflsins af einkavæðingu sameignarfiskveiða fer í megindráttum vaxandi með stærð vinnuaflsins, þ.e. fólksfjöldanum, upp að ákveðnu marki og teygni notagildis með tilliti til fiskneyslu umfram ákveðið mark. Sé fólksfjöldinn mjög lítill (miðað við þann mannfjölda, sem þarf til að ná hámarksjafnstöðuafla í fiskveiðunum) eða teygni notagildis með tilliti til fiskneyslu lítil er hugsanlegt að vinnuaflíð tapi á einkavæðingu fiskveiðanna. Ástæðan er í báðum tilfellum hin sama. Sé vinnuaflíð nægilega lítið eða teygni notagildis með tilliti til fiskneyslu nægilega lág munu samkeppnisfiskveiðar ekki leiða til umtalsverðrar ofveiði (þ.e. sóknar verulega umfram það mark sem samsvarar hámarksjafnstöðuafla). Þar með kann að vera, að einkavæðing fiskveiðanna

Mynd 7. Hlutfallslegar breytingar í notagildi vinnuafls í kjölfar kvótavæðingar (sem fall af heildarmagni vinnuafls)



24. Þetta er eins og í líkani Markúsar Möller (1999).



leiði til minni jafnstöðuafla en ekki meiri og þar með hærra verðs (sbr. mynd 3 hér að framan). Því meira vinnuafli og teygni notagildis með tilliti til fiskafurða þeim mun meiri líkur eru á því að vinnuaflið hagnist á breytingunni. Sé vinnuaflið (fólksfjöldinn) mjög mikið (miðað við það sem fiskveiðarnar krefjast) verður hlutfallslegur ávinningur vinnuaflsins hins vegar lítill. Ástæðan er sú, að við þær aðstæður dreifist ávinningurinn af einkavæðingunni á mikinn fjölda fólks.

#### 4. Fjárfesting og hagvaxtarferlar

Í þessum kafla er tekið frekara skref í raun-sæisátt með því að taka auðmagn (e. capital) með í greininguna. Til að flækja málið ekki um of verður athyglin þó takmörkuð við efnislega framleiðslufjármuni og fiskistofna í jafnstöðu.

Tilvera framleiðslufjármuna þýðir, að aukinn arður í fiskveiðum í kjölfar kvótavæðingar hefur að öðru jöfnu í för með sér fjárfestingu og þar með samsvarandi tímatengda aðlögunarferla hagkerfisins. Þetta ferli mun óhjákvæmilega hafa áhrif bæði á þjóðarframleiðslu og raunlaun. Í megindráttum má sjá þetta ferli fyrir sér sem hér segir: Þeir sem fá aflakvóta í fyrrum sameignarfiskveiðum munu að öðru jöfnu njóta umframhagnaðar, þ.e. auðlindarentu. Hluta þessa umframhagnaðar munu þeir jafnan fjárfesta.

Þetta hefur afleiðingar bæði fyrir tekjumyndun og tekjudreifingu. Í fyrsta lagi munu auknir framleiðslufjármunir að öllum líkindum leiða til aukinnar framleiðslu. Aukin framleiðsla mun á hinn bóginn ýta undir enn meiri fjárfestingu og svo koll af kolli uns jafnvægi er náð í hagkerfinu á nýjan leik. Því er það, að einkavæðing sameiginlegra náttúruauðlinda í hagkerfi þar sem fjármunir eru til staðar, mun jafnan leiða til hagvaxtar langt umfram það, sem nemur hinum upphaflega ávinningi af einkavæðingunni. Í öðru lagi er fjárfestingarferlið í kjölfar einkavæðingar náttúruauðlinda afar líklegt til að auka jaðarframleiðslu vinnuafls og þar með raunlaunin. Því er það, að jafnvel þótt upphafleg áhrif einkavæðingar á raunlaun og velferð vinnuafls séu neikvæð, geta hin endanlegu áhrif, eftir að ferli fjárfestingar hefur runnið sitt skeið, vel verið jákvæð.

Í því skyni að þróa þessa hugmynd með skilmerkilegri hætti skulum við notfæra okkur afbrigði af dæmigerðu síðklassísku hagvaxtarlíkani (Solow 1956).

Ritum heildarframleiðslufallið sem

$$(18) \quad y = Y(k, l, a(\phi)),$$

þar sem  $y$  táknar framleiðslu,  $k$  notkun fjármuna,  $l$  notkun vinnuafls og  $a$  tæknistuðul. Fallið  $Y(k, l, a)$  er þannig hið venjulega síðklassíska framleiðslufall með möguleika á tækni-framförum eða framleiðniaukningu. Í samræmi við venjur í svona greiningu gerum við ráð fyrir því að fallið  $Y(k, l, a)$  sé nægilega reglulegt, einkum og sér í lagi að það sé tvídiffanlegt. Á síðari stigum mun stundum verða þægilegt að gera jafnframt ráð fyrir, að það sé einsleitt af fyrstu gráðu í aðföngunum  $k, l$ , þ.e.a.s. hafi fasta skala-hagkvæmni.

Tæknistuðullinn,  $a$ , fer með stórt hlutverk í þessari greiningu. Við notum hann til að lýsa áhrifum einkavæðingar náttúruauðlinda í sameign á framleiðslu. Af þessum sökum er hentugt að skoða þennan stuðul sem fallið  $a(\phi)$ , þar sem  $\phi \in [0, \phi_{opt}]$  táknar stig einkavæðingar. Við gerum að sjálfsögðu ráð fyrir því, að  $a_\phi > 0$ , þ.e.

að einkavæðing sameiginlegra fiskistofna jafngildi tækniframförum frá sjónarmiði framleiðslufalls hagkerfisins í heild.

Fjármunir safnast upp samkvæmt líkingunni

$$\dot{k} = i - \delta k,$$

þar sem  $i$  táknar fjárfestingu og  $\delta$  er afskriftarhlutfall fjármuna.

Í einföldunarskyni gerum við ráð fyrir að fjárfesting sé fast hlutfall,  $s$ , af tekjum<sup>25</sup>

$$i = sy.$$

Jafnvægi, ( $\dot{k} = 0$ ) krefst þess augljóslega að

$$(19) \quad y = (\delta/s)k.$$

Og stöðugleiki jafnvægis krefst þess að

$$(20) \quad \partial \dot{k} / \partial k = sY_k - \delta < 0.$$

Til þess að finna áhrif einkavæðingar eða öllu heldur breytingar í einkavæðingarstuðlinum,  $\phi$ , frá einu jafnvægi til annars nægir að taka heildarmismun á jafnvægissskilyrðinu (19) og jöfnu (18) til að finna

$$dy = Y_k(s/\delta)dy + Y_l dl + Y_a a_\phi d\phi.$$

Sé til einföldunar gert ráð fyrir föstu magni vinnuafis, þ.e.  $dl=0$ , má síðan rita áhrif einkavæðingar á þjóðarframleiðslu frá einu jafnvægi til annars sem

$$(21) \quad dy/d\phi = Y_a a_\phi / (1 - (s/\delta)Y_k).$$

Upphafleg jaðaráhrif einkavæðingar á þjóðarframleiðslu eru  $Y_a a_\phi$ . Þessi áhrif eru hins vegar aukin sem samsvarar margfaldaranum  $\eta \equiv 1/(1 - (s/\delta)Y_k)$ . Vert er að veita því eftirtekt, að sé

hagkerfið stöðugt (líking (20)) er margfaldarinn  $\eta > 1$ .<sup>26</sup>

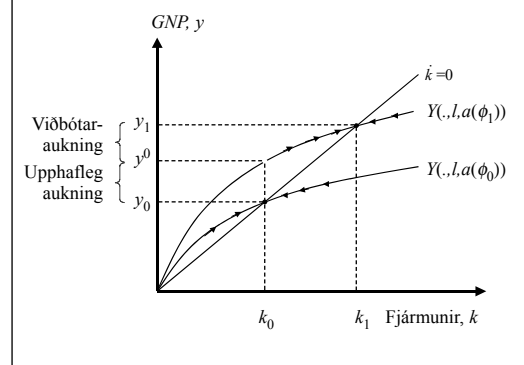
Að mörgu leyti er þægilegra að rita  $\eta$  sem  $\eta \equiv 1/(1 - E(y, k))$ ,

þar sem  $E(y, k)$  er teygni framleiðslu með tilliti til fjármuna. Sé gert ráð fyrir að þessi teygni sé í námunda við 1/3, þ.e.  $E(y, k) \approx 1/3$  í samræmi við alþjóðlega reynslu,<sup>27</sup> er  $\eta \approx 1,5$ .

Niðurstaðan virðist því vera sú, samkvæmt þessari greiningu, að upptaka kvótakerfis í sameignarfiskveiðum muni hnika framleiðslufallinu upp á við um  $Y_a a_\phi d\phi$  á hátt, sem minnir mjög á tækniframfarir. Vegna hinna auknu tekna er nú tilhneiging til að auka fjárfestingu. Fjárfestingin leiðir hins vegar til þróunar út eftir hinu nýja framleiðslufalli uns nýju jafnvægi er náð við enn hærri þjóðarframleiðslu. Þessu ferli er nánar lýst í mynd 9.

Í mynd 9 er upphaflegt jafnvægi fjármuna og þjóðarframleiðslu í hnitinu  $(k_0, y_0)$ . Einkavæðingin hnykkir framleiðslufallinu í  $Y(., l, a(\phi_1))$ .<sup>28</sup> Í hinni nýju stöðu,  $(k_1, y_1)$ , er hins vegar umfram-efitirspurn eftir fjármunum. Því tekur við fjár-

Mynd 9. Hagvaxtaráhrif einkavæðingar náttúruauðlindar í sameign



25. Raunsærra gæti verið að gera ráð fyrir mismunandi sparnaðarhlutfalli af mismunandi tekjum.

26. Enda sé sparnaðarhneigðin jákvæð, þ.e.  $s > 0$ . Sé hún það ekki, getur ekkert fjármagn verið fyrir hendi í jafnvægi sbr. líkingu (19).

27. Samkvæmt alþjóðlegum hagtölum er hlutdeild fjármagns í þjóðarframleiðslu iðulega um 1/3, sem gefur visbendingu um svipaða teygni.

28. Takið eftir að þetta er tilfærsla, sem yfirleitt tekur nokkurn tíma.

festingarskeið uns nýtt jafnvægi finnst við  $(k_1, y_1)$ .

Samkvæmt hinum venjulegu forsendum um framleiðsluföll mun þessu fjárfestingarferli fylgja samsvarandi hækkun raunlauna. Til þess að sjá það með formlegri hætti skulum við gera ráð fyrir að raunlaunin ákvarðist af jaðarframleiðslu vinnuafls

$$(22) \quad w = Y_l(k, l, a(\phi)),$$

þar sem  $w$  táknar raunlaun. Heildardiffur þessarar jöfnu með tilliti til einkavæðingarstuðulsins,  $\phi$ , gefur

$$(23) \quad dw/d\phi = Y_{lk}dk/d\phi + Y_{ll}dl/d\phi + Y_{l\phi}.$$

Síðasti liðurinn í þessari líkingu táknar upphafleg áhrif einkavæðingar á laun að því gefnu að þau hafi verið ákvörðuð af (22). Þar sem hér að framan hefur þegar verið fjallað um hin upphaflegu áhrif einkavæðingar á raunlaun og úr því að athyglin beinist hér aðallega að áhuga á síðari áhrifum einkavæðingar á laun verður þessi liður einfaldlega látinn liggja á milli hluta í bili.

Sé framboð vinnuafls fast, verður afleiðan  $dl/d\phi$  í (23) jöfn núlli. Því er það, að á aðlögunarferli fjármuna, frá upphaflegu gildi,  $k_0$  til  $k_1$ , munu áhrif einkavæðingar á vinnulaun vera ákvörðuð af

$$dw/d\phi_2 = Y_{lk}dk/d\phi,$$

þar sem táknmálinu  $dw/d\phi_2$  er ætlað að minna okkur á, að um er að ræða launaþróun á fjárfestingarferlinu.

Samkvæmt (19) er skilyrði fyrir fjármagns-jafnvægi að

$$dk/d\phi = (s/\delta)dy/d\phi.$$

Með hliðsjón af (21) má rita þessa jöfnu sem

$$dk/d\phi = (s/\delta)[Y_a a_\phi / (1 - (s/\delta)Y_k)] \\ = (s/\delta)\eta Y_a a_\phi.$$

Því er unnt að rita heildarbreytingu vinnulauna yfir aðlögunarferil fjármuna sem

$$(24) \quad dw/d\phi_2 = Y_{lk}(s/\delta)\eta Y_a a_\phi.$$

Meginboðskapur (24) er að, svo framarlega sem önnur víxlaflleiðan af framleiðslufallinu  $Y_{lk}$  er jákvæð, verður hin síðari breyting á raunlaunum, þ.e.  $dw/d\phi_2$ , nánast örugglega jákvæð. Í framleiðslufræðum er yfirleitt gengið að því vísu að  $Y_{lk} > 0$  (Varian, 1984). Aðrar forsendur fyrir þessari niðurstöðu – að (i) upphafleg áhrif einkavæðingar á þjóðarframleiðslu séu jákvæð, þ.e.  $Y_a a_\phi > 0$ , og (ii) hagkerfið sé stöðugt, sem felur það í sér að  $\eta > 0$  og að sparnaðarhlutfallið,  $s$ , sé jákvætt – virðast allar hafnar yfir marktækar efasemdir. Þess vegna hljótum við að álykta að það sé afar líklegt að  $dw/d\phi_2 > 0$ . Stærð  $dw/d\phi_2$  er auðvitað háð aðstæðum. Hún getur hins vegar hæglega verið umtalsverð.

Heildaráhrif einkavæðingar auðlindar í sameign á laun eru þá

$$dw/d\phi = dw/d\phi_1 + dw/d\phi_2,$$

þar sem  $dw/d\phi_1 = Y_{l\phi}$  (sbr. jöfnu (23)) eru hin upphaflegu áhrif áður en áhrif aðlögunarferils fjármuna koma til, og  $dw/d\phi_2$  eru hin síðari áhrif, sem að ofan voru rakin. Þannig sjáum við, að jafnvel þótt upphaflegu áhrifin væru neikvæð, sem raunar er ekki líklegt, geta hin endanlegu áhrif hæglega verið jákvæð og það jafnvel verulega. Sú útkoma virðist raunar mun sennilegri í reynd, ekki síst í ljósi hinnar sögulegu þróunar launa í Evrópu síðan sameignarlandi var almennt komið í einkaeign (e. common land enclosures).

### Töludæmi

Til að freista þess að varpa frekara ljósi á ofangreindar niðurstöður skulum við stuttlega íhuga tölulega útgáfu af ofangreindu framleiðslulíkani. Gerum ráð fyrir því að framleiðslufallið sé eftirfarandi einfalt Cobb-Douglas-framleiðslufall

$$y = Y(k, l, a(\phi)) = k^\alpha l^{1-\alpha} (\phi+1)^\gamma,$$

þar sem  $(\phi+1)$  samsvarar  $a(\phi)$  í almenna framleiðslufallinu (18)

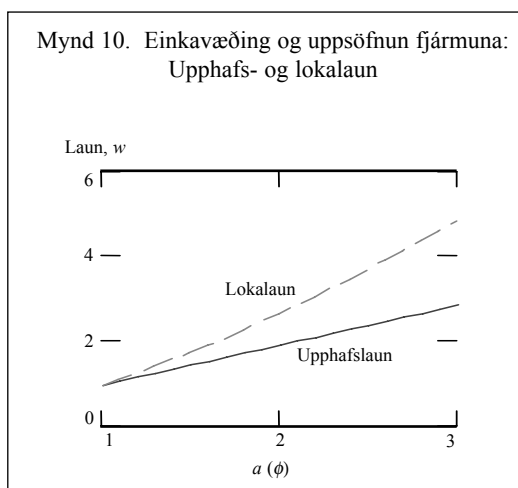
Valin eru eftirfarandi gildi fyrir stikana

|          |      |
|----------|------|
| $\alpha$ | 0,33 |
| $\gamma$ | 1    |
| $s$      | 0,2  |
| $\delta$ | 0,1  |
| $\phi_0$ | 0    |

Samkvæmt þessu er framleiðslufallið einsleitt af fyrstu gráðu í fjármunum og vinnuafli. Sparnaðarhneigðin,  $s$ , er 20% af tekjum og afskriftarhlutfallið,  $\delta$ , er 10% á ári. Upphaflegt gildi einkavæðingarstuðulsins,  $\phi_0$ , er 0.

Með hjálp ofangreindra líkinga er nú unnt að reikna tölulega upphafleg og lokaáhrif einkavæðingar á laun sem fall af hinu nýja einkavæðingargildi,  $\phi$ . Niðurstöðum þessara reikninga er lýst í mynd 10. Dregnar eru tvær bugður. Önnur er fyrir upphafs-launin, þ.e. launin eftir einkavæðinguna en áður en fjárfestingarferlið hefst. Hin er fyrir lokalaunin, þ.e. launin eftir einkavæðinguna og eftir að fjárfestingarferlinu lýkur. Hvor tveggja eru auðvitað raunlaun. Rétt er að vekja athygli á að launin áður en einkavæðingin á sér stað samsvara  $a(\phi)=1$  ( $\phi=0$ ) á línuritinu.

Mynd 10 sýnir, að munurinn á upphaflegu



laununum, þ.e. laununum eftir tæknibreytinguna en áður en fjárfesting á sér stað, og laununum eftir að ferli fjárfestingar lýkur getur verið mjög mikill. Sé t.d. miðað við  $\phi=0,5$  ( $\phi_0=0$ ) er mismunurinn 22% og fyrir  $\phi=1$  er mismunurinn 40%. Þetta sýnir að það ferli fjárfestinga, sem að öllum líkindum á sér stað vegna tekjuaukningar í kjölfar einkavæðingar sameignarfiskveiða mun að jafnaði bæta hag þeirra launþega, sem enga eignarhlutdeild fá í fiskveiðunum. Stærðargráða þessara áhrifa er jafnframt slík, að hún getur hæglega snúið upphaflegum neikvæðum áhrifum á raunlaun í jákvæð áhrif.

## 5. Niðurstöður

Helsta niðurstaða þessarar ritgerðar er fremur neikvæð. Hún er sú, að ekki sé hægt að fullyrða, hvort einkavæðing endurnýjanlegrar auðlindar í sameign, sem kvótasetning fiskveiða er dæmi um, bæti hag þeirra, sem ekki er úthlutað eignarhluta í auðlindinni. Hvort þeir hagnast eða ekki er algerlega undir aðstæðum komið. Því er það, að fullyrðingar um tiltekin algild áhrif slíkrar einkavæðingar á raunlaun vinnuafls eru einfaldlega ekki réttar. Slíkar niðurstöður er hins vegar unnt að fá með því að velja til þess sérstakar forsendur eins og gert er í ritgerðum Samuelsons (1974), Weitzmans (1974) og Markúsar Möller (1999).

Í þessari ritgerð er hins vegar sýnt fram á það, að sé miðað við tiltölulega raunhæfar forsendur, munu launþegar sem ekki fá eignarrétt í auðlindanýtingunni engu að síður hagnast á einkavæðingunni, jafnvel þótt ekki sé gert ráð fyrir neinni aukningu framleiðslufjármuna í kjölfarið. Aðeins ef nýting auðlindarinnar í sameign er nægilega nærri hámarksjafstöðuaflla, þannig að heildaraflí vaxi ekki í kjölfar einkavæðingar, munu launþegar ekki hagnast. Slík staða sameignarfiskveiða er hins vegar fremur ósennileg miðað við nútímaveiðitækni og raunverð fiskafurða.

Þegar tillit er tekið til áhrifa fjárfestingar á raunlaun vinnuafls vaxa líkurnar á því að vinnuaflið hagnist á einkavæðingunni verulega. Það er jafnvel unnt að ganga svo langt að segja, að þá



sé verulega ólíklegt að vinnuaflið hagnist ekki á einkavæðingu auðlinda í sameign.

Að jafnaði munu þeir sem hljóta eignarrétt í fyrrum sameignarauðlind hagnast meira en þeir sem ekki verða slíks eignarréttar aðnjótandi. Á hinn bóginn er unnt að útbúa dæmi þar sem þetta

snýst við. Sé t.a.m. sparnaðarhlutfall launþega miklu lægra en þeirra, sem hljóta eignarrétt, getur farið svo að hag launþega sé betur borgið án eignarréttar. Skilyrðin fyrir því að það gerist hafa á hinn bóginn ekki verið leidd út í þessari ritgerð.

## Heimildaskrá

- Brito, D. L., M. D. Intriligator og E. Sheshinski (1997). Privatization and the distribution of income in the commons. *Journal of Public Economics*, 64, 181-205.
- Clark, C.W., (1976). *Mathematical Bioeconomics*. New York: Wiley.
- Copes, P., (1970). The backward bending supply curve of the fishing industry. *Scottish Journal of Political Economy*, 17, 69-77.
- Dasgupta, P. S., og G. M. Heal (1979). *Economic Theory and Exhaustible Resources*. James Nisbet & Co. og Cambridge University Press.
- Demsetz, H., (1967). Toward a theory of property rights. *American Economic Review*, 57, 347-59.
- De Meza, D., og J. R. Gould (1985). Free access vs. private ownership: A comparison. *Journal of Economic Theory*, 36, 387-91
- De Meza, D., og J. R. Gould (1987). Free access vs. private property rights in a resource: Income distribution compared. *Journal of Political Economy* 95, 1317-25.
- FAO (2000). *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Food and Agriculture Organization. Rome.
- Gordon, H. S., (1954). The economic theory of a common property resource: The fishery. *Journal of Political Economy*, 62, 124-42.
- Markús Möller (1999). Fiskveiðistjórnun og tekjudreifing. *Fjármálatíðindi*, 46, 70-85.
- Ng, Y.-K., (1980). *Welfare Economics: Introduction and Development of Basic Concepts*. New York: Halsted Press.
- Ragnar Árnason (1977). Grundvallaratriði fiskihagfræði. *Fjármálatíðindi*, 24.
- Ragnar Árnason (1990). Minimum information management in fisheries. *Canadian Journal of Economics*, 23, 630-53.
- Ragnar Árnason (2000). Property rights as a means of economic organization. Í R. Shotton (ritstj.), *Use of Property Rights in Fisheries Management*. FAO Fisheries Technical paper 401/1. Food and Agricultural Organization. Rome.
- Rögvaldur Hannesson (1993). *Bioeconomic Analysis of Fisheries*. Oxford: Fishing News Books.
- Samuelson, P. A., (1974). Is the rent collector worthy of his full hire? *Eastern Economic Journal*, 1, 7-10.
- Scott, A. D., (1955). The fishery: The objectives of sole ownership. *Journal of Political Economy*, 63, 727-56.
- Scott, A. D., (1996). The ITQ as a property right: Where it came from, how it works and where it is going. Í B.L. Crowley (ritstj.) *Taking Ownership: Property Rights and Fisheries Management on the Atlantic Coast*. Halifax: Atlantic Institute for Market Studies.
- Scott, A. D., (2000). Introducing property in fishery management. Í R. Shotton (ritstj.) *Use of Property Rights in Fisheries Management*. FAO Fisheries Technical paper 401/1. Food and Agricultural Organization. Rome.
- Solow, R. M., (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Varian, H. R., (1984). *Microeconomic Analysis*. 2. útg. New York: W.W. Norton and Co.
- Weitzman, M. L., (1974). Free access vs. private ownership as alternative systems for managing common property. *Journal of Economic Theory*, 8, 225-34.