# 2 Kalastuksen taloustiede

**Luentoteemat**

2.2 Schäfer-Gordon malli 26.9.-27.9.

2.3 Kansallinen säätely 27.9.

2.4 Kansainväliset kalastussopimukset 10.10.

2.5 Ajankohtaisia tutkimusteemoja 11.10.

**Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta:**

Gordon, H. S. 1954. *The economic theory of a common-property resource: The fishery.* The Journal of Political Economy 62:2, 124-142.

Schaefer, M. B. 1957. *Some considerations of population dynamics and economics in relation to the management of marine fishes.* Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 14: 669–681.

Scott, A. 1955. *The Fishery: The objectives of sole ownership.* Journal of Political Economy 63:2, 116-124.

### 2.2 Schäfer-Gordon malli

Vaihtoehdot joita vertailemme:

1. Biologinen optimointi (Maximum Sustainable Yield = MSY)
2. Taloudellinen optimointi (Maximum Economic Yield = MEY)
3. Vapaa kalastusoikeus (Open Access)

Biologia

Kalakanta kasvaa logistisen kasvufunktion F(x) mukaan. Kasvu riippuu siis erityisesti kalakannan biomassasta x. Muita vaikuttavia tekijöitä, jotka voisivat vaikuttaa kasvuun (ja kasvufunktioon): ikäjakauma, ruoan saatavuus ja saalistajat.

Biomassa tarkoittaa kalakannan painoa. Esimerkiksi Norjan kevätkutuinen silli suurimmillaan n. 10 miljoonaa tonnia.

(1) 

*R* kasvuparametri, kyky lisääntyä

*x* kalakanta

*K* ekosysteemin kantokyky, luonnon tasapaino

*F(x)*  kalakannan kasvu

Maksimikasvu löytyy kohdasta, jossa kasvufunktion derivaatta kannan suhteen on nolla:



(2) 

Graafisesti:

Maksimikasvu saadaan sitten sijoittamalla x=K/2 kasvufunktioon:



(3)  = MSY

Saalisfunktio

Oletetaan että saalisfunktio on lineaarinen kalastuspanoksen E ja kalakannan x suhteen:

(4) 

*E* kalastuspanos, esim. alusten lukumäärä, kalastustunnit tai päivät

*q* saalistettavuuskerroin, kalastusvälineen teknologia

**Kestävyyden määritelmä: F(x) = h**

Kestävyys tarkoittaa tässä siis sitä että pitkällä aikavälillä kalakannan taso pysyy muuttumattomana, kun tuotanto eli saalistus = kasvu. Monesti puhutaan ns. steady state:sta.

Lasketaan seuraavaksi kestävä kalakanta hyödyntämällä tätä kestävyyden määritelmää:





(5) 

Yhtälö (5) määrittää kestävän kalakannan jokaiselle mahdolliselle kalastuspanoksen arvolle. Mitä suurempi kalastuspanos on, sitä pienempi on kestävä kalakanta.

Graafisesti:

Kestävä saalis saadaan puolestaan sijoittamalla kestävän kannan yhtälö (5)  saalisfunktioon (4) :

(6) 

Kestävä saalis graafisesti kalastuspanoksen funktiona:

Talous

Oletukset

* kalan hinta (per kg tai tonni) *p* on vakio (esim. maailmanmarkkinahinta johon kalastajat eivät voi vaikuttaa)
* kalastuspanoksen yksikkökustannus *c* on vakio (rajakustannus)

Seuraavaksi laskemme taloudellisesti optimaalisen kalastuspanoksen. Oletamme, että kalastusta hoitaa yksi kalastaja (ns. sole owner), joka voi olla esimerkiksi kalakannan omistava valtio.

Maksimoidaan kestäviä voittoja valitsemalla kalastuspanos *E*.

max 

### FOC:



(7) 

Vertailu MSY-kalastuspanokseen:

* Taloudellinen optimi on yhtä kuin MSY ainoastaan silloin kun kustannukset ovat nolla (tai niitä ei huomioida).
* Muissa tapauksissa optimikalastuspanos on pienempi kuin MSY-kalastuspanos

🡪 Taloudellisesti optimaalinen kalakanta > biologisesti optimaalinen kalakanta

Optimaalinen kalastuspanos *E* riippuu sekä biologisista että taloudellisista parametreista. Komparatiivinen statiikka:

dE/dR > 0

dE/dK > 0

dE/dc < 0

dE/dp > 0

dE/dq ?

Vapaa kalastusoikeus (open access)

Oletetaan että kalakantaa ei säädellä ja kaikilla on vapaa pääsy kalastamaan. Tällöin positiiviset voitot houkuttelevat alalle uusia kalastusaluksia.

Alalle tulee yrityksiä niin kauan kunnes voitot menevät nollaan. Tässä taloudellisessa tasapainossa kenenkään ei kannata tulla alalle eikä kenenkään poistua.







(8) 

Yhtälöstä (8) näemme, että vapaan kalastusoikeuden *E* on kaksinkertainen optimaaliseen verrattuna. Jos kalastuspanos määritellään kalastusaluksina, voimme päätellä että vapaa kalastusoikeus luo liikakapasiteettia. Koska voitot ovat nollassa (pienempi kuin optimi), vapaa kalastusoikeus on aina taloudellisesti tehoton. 🡪 **Taloudellinen liikakalastus**

Taloudellinen optimi vs. vapaa kalastusoikeus graafisesti:

**Biologinen liikakalastus:** Vapaa kalastusoikeus on myös biologisesti tehoton, jos kalakanta on pienempi kuin MSY-kalakanta:





Eli, vapaa kalastusoikeus on biologisesti tehoton, jos kustannukset ovat alhaiset, hinnat korkeat, saalistettavuus korkea tai kantokyky korkea. Kasvuasteella R ei ole merkitystä. Näemme siis, että taloudelliset parametrit ovat avainasemassa kun määritellään biologista liikakalastusta.