

Ragnar Árnason

Náttúruauðlindir,  
hagvöxtur og velferð

Erindi flutt á

Afmælisráðstefnu Fjármálatíðinda

Hotel Nordica

19-19 Nóvember 2004

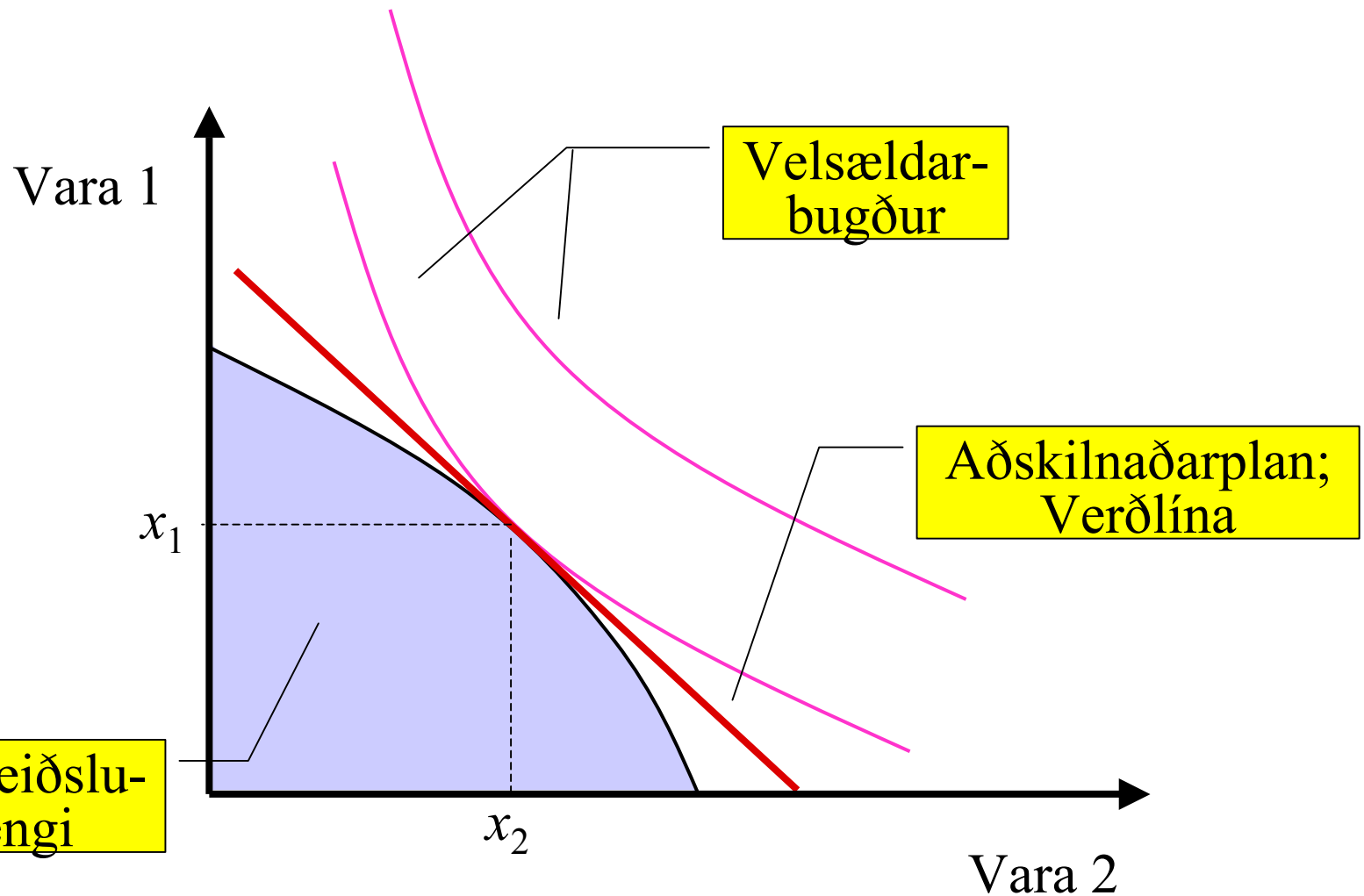
# Yfirlit

1. Grundvallaratriði í auðlindahagfræði
2. Gildi auðlinda á Íslandi
3. Auðlindastjórnun
4. Ályktanir. Hvert skal stefna?

# Auðlindahagfræði: Grundvallaratriði

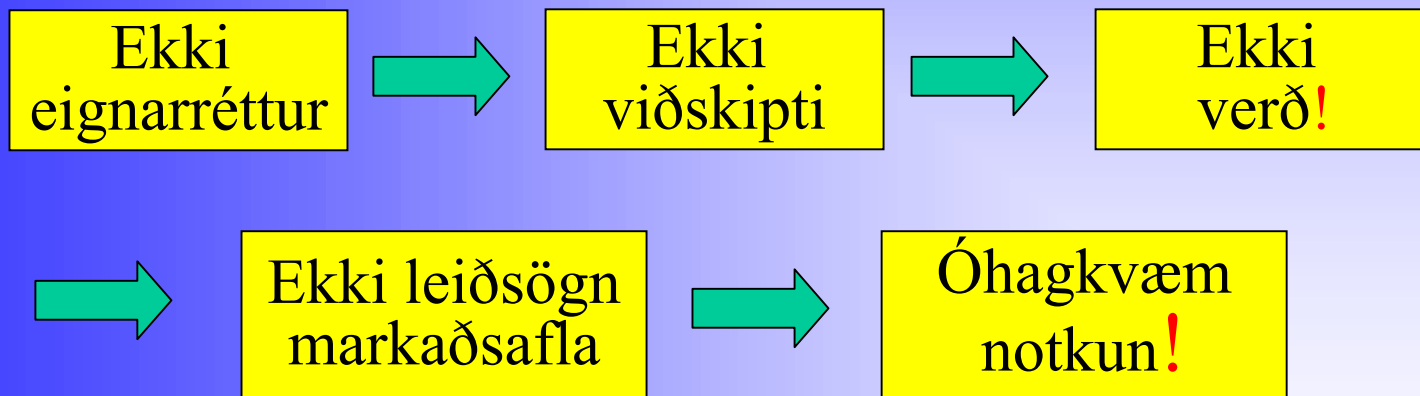
- Markaðshagkerfið hefur mikisverða hagkvæmniseiginleika
- Við vissar aðstæður leiðir það til Pareto hagkvæmni (**Velferðarsetning 1**)
- Með viðeigandi dreifingu upphaflegra bjarga leiðir það til þjóðhagslega æskilegustu Pareto stöðu (**Velferðarsetning 2**)
- Það ýtir einnig undir tækniframfarir og hagvöxt

# Einföld framsetning



# Stóra vandamálið varðandi náttúruauðlindir !

- Þær eru iðulega ekki á markaði
- Ástæðan er slæmur eða enginn eignarréttur



Dæmi: Afréttir, osón-lag, hreint loft, fiskistofnar o.m.fl.

# Eignarrétturinn er lykilatriðið

- Vandinn liggur alls ekki í tilveru eða eðli náttúruauðlinda
- Þær eru tæknilega eins og hver önnur aðföng

$$Y(k, l) \rightarrow Y(k, l, x)$$

- Séu þær eru í einkaeigu hafa þær markaðsverð  
(sem væntanlega endurspeglar bæði skort þeirra og endurnýjunarferli)

Vandinn er því slæmur  
eða enginn eignarréttur

# Tilvitnanir um gildi eignarréttar

## Fordæming á sameign

“that which is common to the greatest number has the least care bestowed upon it”

(Aristóteles, Politics bók 5)

## Lofgjörð um séreignarrétt

“...in the past they [the rights of private property] have been inseparable from economic progress”

(A. Marshall, Principles of Economics (8th ed.) p.48. )

# Hví er eignarréttur ekki til staðar?

## 1. Skortur á eignarréttartækni

- Nægilega ódýrum aðferðum til að skýrgreina og framfylgja eignarrétti (Dæmi: ósón lag)
- Þetta er tæknilegur vandi

## 2. Skortur á samfélagslegum stofnunum

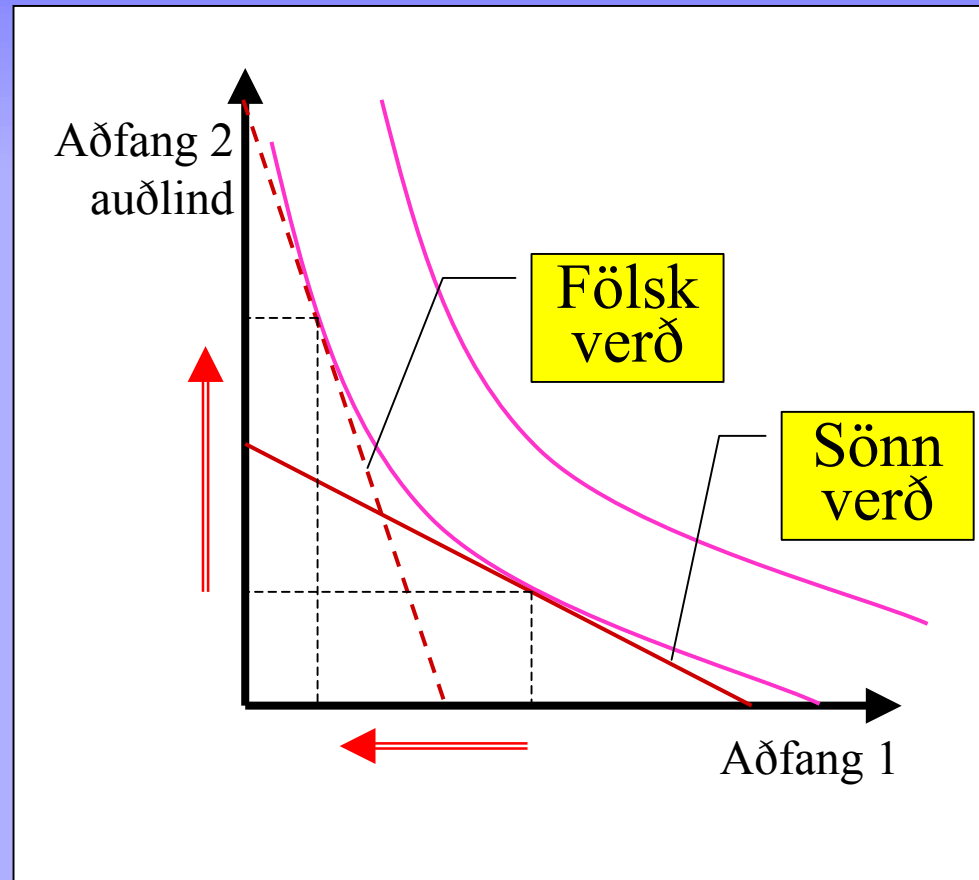
- Stofnunum sem heimila og styðja eignarrétt (Dæmi: Fiskistofnar, afréttir)
- Þetta er félags-pólitískur vandi

Athuga þó sérstakt vandamál:

**Almannagæði!**

# Skortur á eignarrétti leiðir jafnan til ofnýtingar

- Enginn eða lélegur eignarréttur auðlindar jafngildir lægra verði hennar
- Notkun hennar verður því að sama skapi meiri (..og notkun annarra aðfanga minni)



# Hagvöxtur og náttúruauðlindir

$$\text{Max} \int_0^{\infty} u(c) \cdot e^{-r \cdot t} dt$$

$$p.a. c = f(k, l, x) - i$$

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

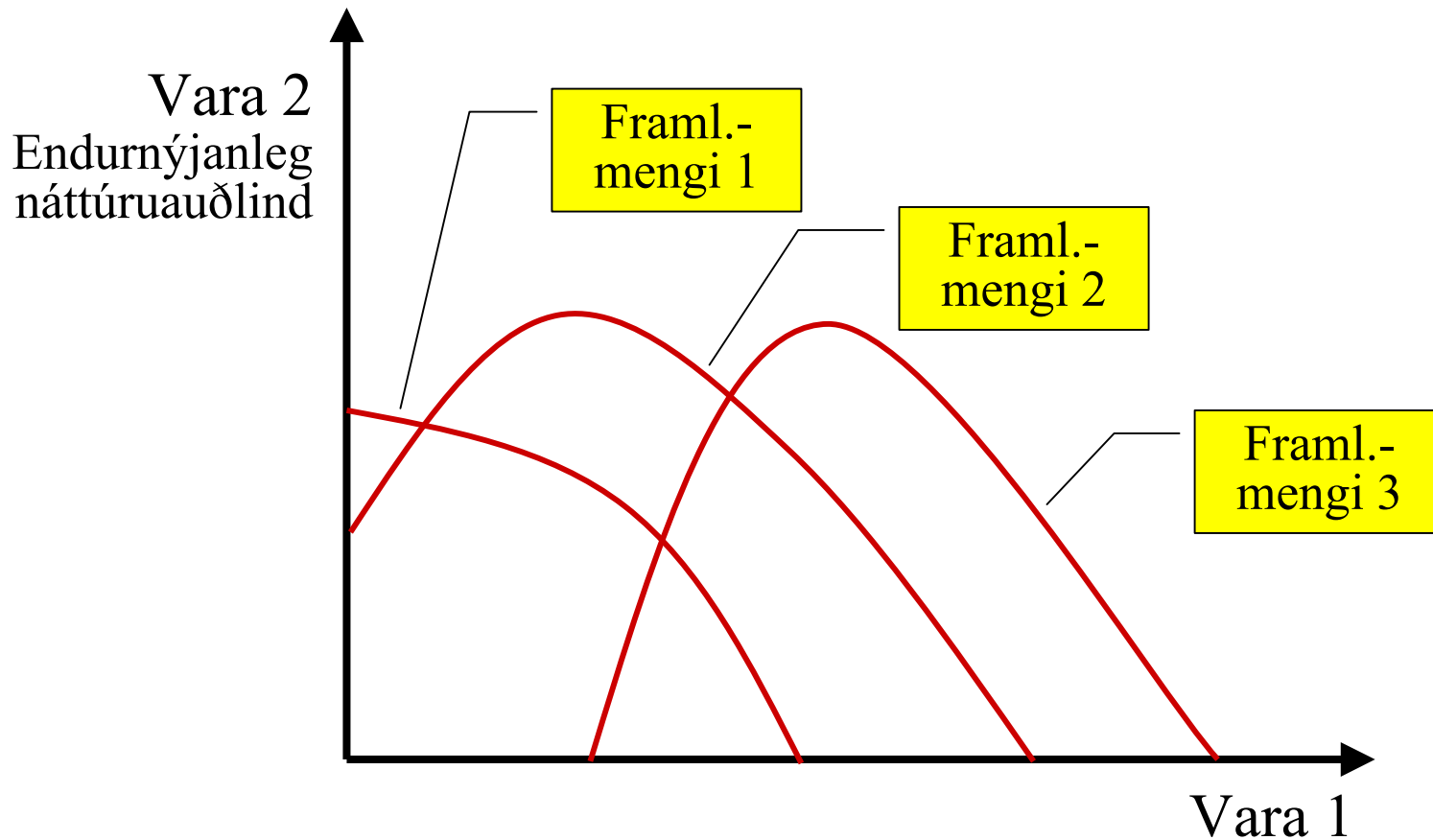
$$\dot{z} = G(z) - x$$

Skuggaverð  
auðlindar

Á meðal nauðsynlegra skilyrða:  $u_c \cdot f_x = \mu$

⇒ Ef  $p_x \neq \mu$  verður notkun auðlindarinnar röng og hagvöxturinn óhagkvæmur.

# Endurnýjanleg náttúruauðlind: Hagpróun (fólksfjölgun) og framleiðslumengi



# Skaðsemi sameiginlegra náttúruauðlinda getur verið mjög mikil

- Heil hagkerfi geta hrunið
  - Easter Island (Brander and Taylor AER '98)
- Dýrategundum útrýmt
  - Moa-Moa fuglinn á Nýja Sjálandi
  - Ameríska “megafánan” (Smith JPE '75)
- Ísland
  - Skóglendi
  - Afréttir
  - Geirfuglinn
  - Fiskistofnar

# Skaðsemi (...frh)

- Heimsfiskveiðar
  - Árlegt aflavirði  $\approx$  100 ma USD
  - Mögulegur hagnaður  $\approx$  50 ma USD
  - Raunverul. hagnaður  $\approx$  -10 ma USD
  - Árlegt tap  $\approx$  -60 ma USD
- Mengun af ýmsu tagi
  - Loftmengun
  - Vatnsmengun, -eyðing
  - Eyðing ósónlags
  - Hitnun jarðar

# Gildi auðlinda á Íslandi

- Ísland virðist flestum löndum háðara auðlindanýtingu í framleiðslustarfseminni
  - Fiskveiðar, orkunýting, ferðamennska
- Rannsóknir á þessu sviði eru þó enn litlar
- Tvær nýlegar athuganir:
  - Tilraun til grænna þjóðhagsreikninga
  - Mat á gildi sjávarútvegs í landsframleiðslu

# Grænir þjóðhagsreikningar

(Ragnar Arnason 2003)

Grunnjafna:

$$GGNP \equiv p_c c + p_k \cdot \dot{k} + \mu \cdot \dot{x} = GNP_{Trad} + \mu \cdot \dot{x}$$

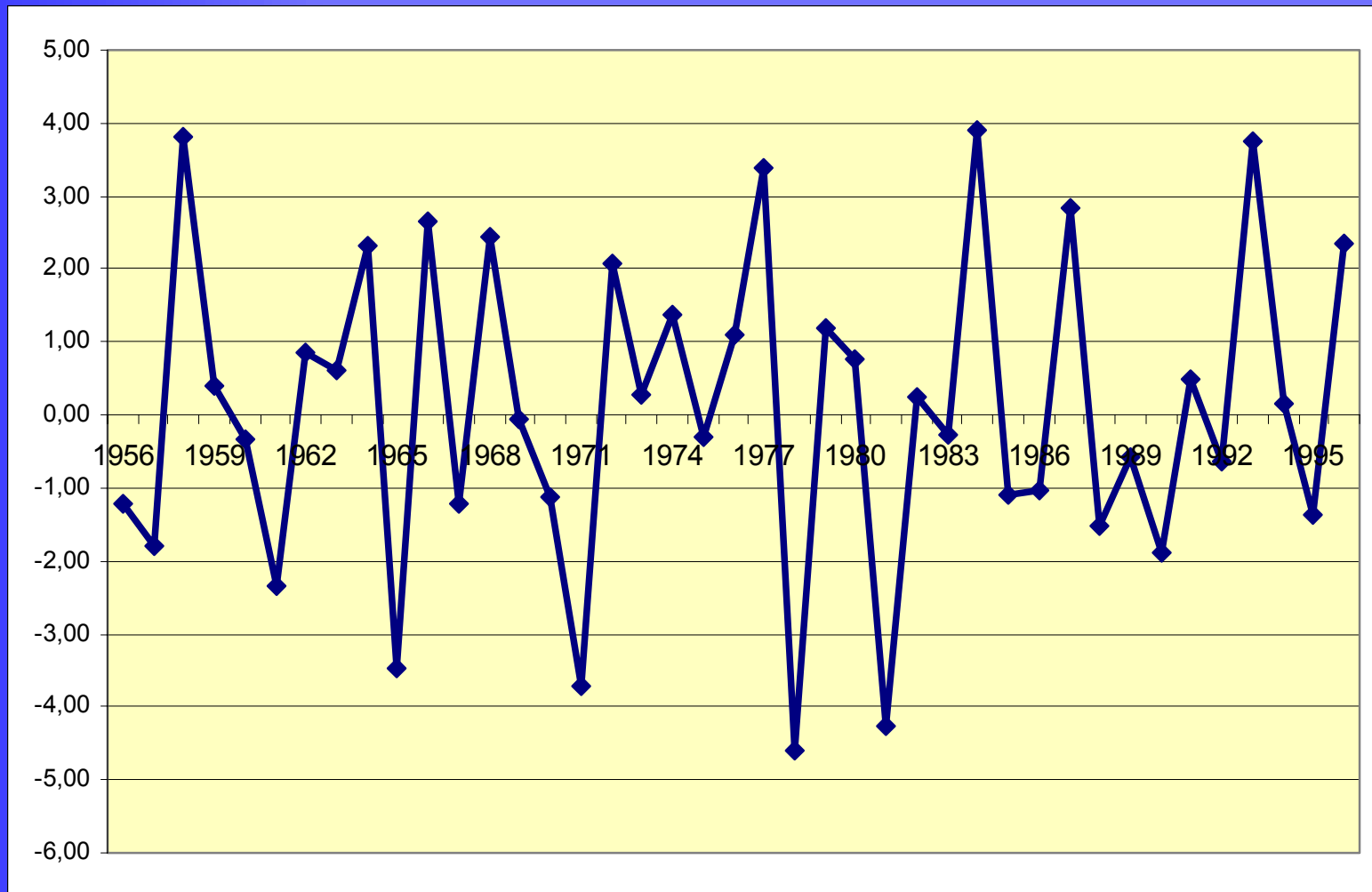
Skuggaverð  
auðlinda

Breyting  
auðlinda

# Leiðrétting vegna þorskstofns (Tímabilið 1955-98)

- Þorskstofn skv. mælingum Hafrannsóknarst.
- Skuggaverð samkvæmt verði kvóta á markaði (+ fræðilegt samkvæmni)
- Endurreiknaði GNP og GNP vöxt

# “Græn” vs. hefðbundin GNP (Mismunur á metnum hagvexti)



# Þáttur sjávarútvegs í hagvexti

- Rannsókn (Sveinn Agnarsson og Ragnar Árnason) sl. 2 ár
- “Kvalitatífar” niðurstöður
  - Sjávarútvegur virðist hafa knúið áfram landsframleiðslu og hagvöxt á 20. öld
  - Allar helstu hagsveiflur aldarinnar virðast eiga rætur í sjávarútvegi
  - Sambandið e.t.v. veikara síðustu ár

# Magnlægar niðurstöður: Mælingar

## Gögn

- Tímaraðir 1963-2000 (á föstu verðlagi)
  - Landsframleiðsla
  - Fjármunir (þjóðarauður)
  - Vinnuafli
  - Sjávarvöruframleiðsla

# Ýmis Tölfræðiþróf

- Raðir “**kyrrstæðar**” (stationary) í %-breytingum (D-F próf)
- Sjávarútvegur “**orsakar**” landsframleiðslu (Granger-próf)  
(Báðar breytur mældar í %-breytingum)
  - Í bráð (á sama ári)
  - Í lengd (allt að 4 ár)
- Einn “**sambátta**” (cointegration) vektor milli breytanna  
(landsframleiðslu, sjávarvöruframleiðslu, fjármuna og vinnuafis)  
(Johansen ML-aðferð)

⇒ Sterkar vísbendingar um langtímasamband milli sjávarvöru- og landsframleiðslu!!

# Hið metna tölfræðilega samband

- Líkan er “**leiðrétt-frávikslíkan**” (error-correction model)
- Felur í sér bæði skammtíma- og langtímaaðlögun
- Líkanið fellur mjög vel að gögnum
- Tölfræðilegir eiginleikar metins líkans góðir

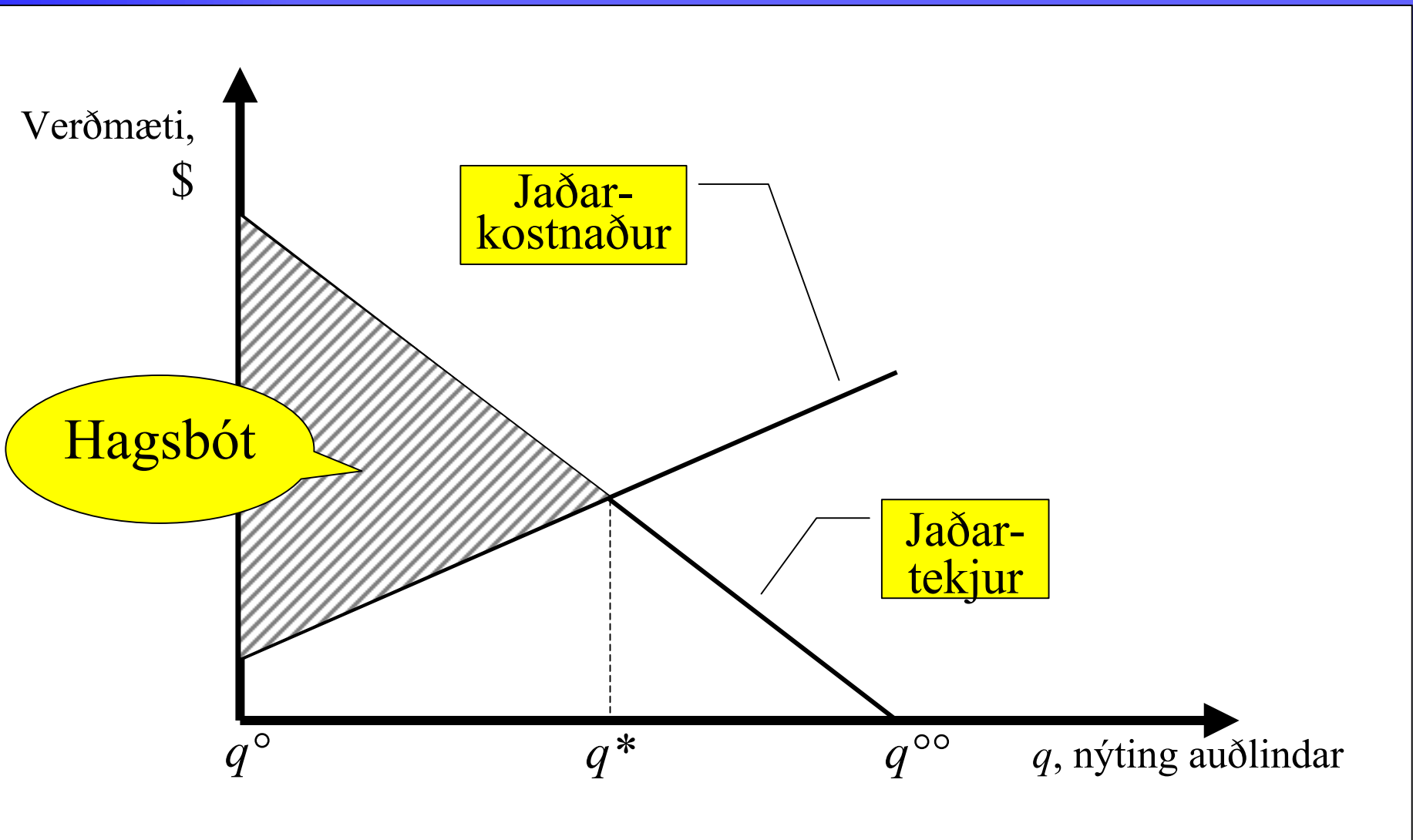
# Helstu tölulegu niðurstöður

- Skammtímaáhrif:
  - 1% aukning sjávarvöruframleiðslu → **0,11%** aukingu í landsframleiðslu á sama ári
- Langtímaáhrif:
  - 1% aukning sjávarvöruframleiðslu → **0,31%** aukingu í landsframleiðslu þegar til lengdar lætur

∴ Sjávarútvegur er greinilega grunnatvinnuvegur (“base industry”)

- Aðrir grunnatvinnuvegir sem byggjast í ríkum mæli á náttúruauðlindum
  - Orkuiðnaður
  - Ferðamannaiðnaður
  - Landbúnaður

# Auðlindnýting/auðlindastjórnun: Einfaldasta líkanið



# Aðferðir við auðlindastjórnun

## 1. Tæknilegar takmarkanir

- T.d banna tilteknar gerðir af verksmiðjum
- Fyrirskipa vissar tegundir hreinsitækni o.s. frv.

## 2. Magntakmarkanir

- T.d. útblástur má ekki vera umfram tilt. magn
- Hreinsun skal a.m.k. vera x tonn o.s.frv.

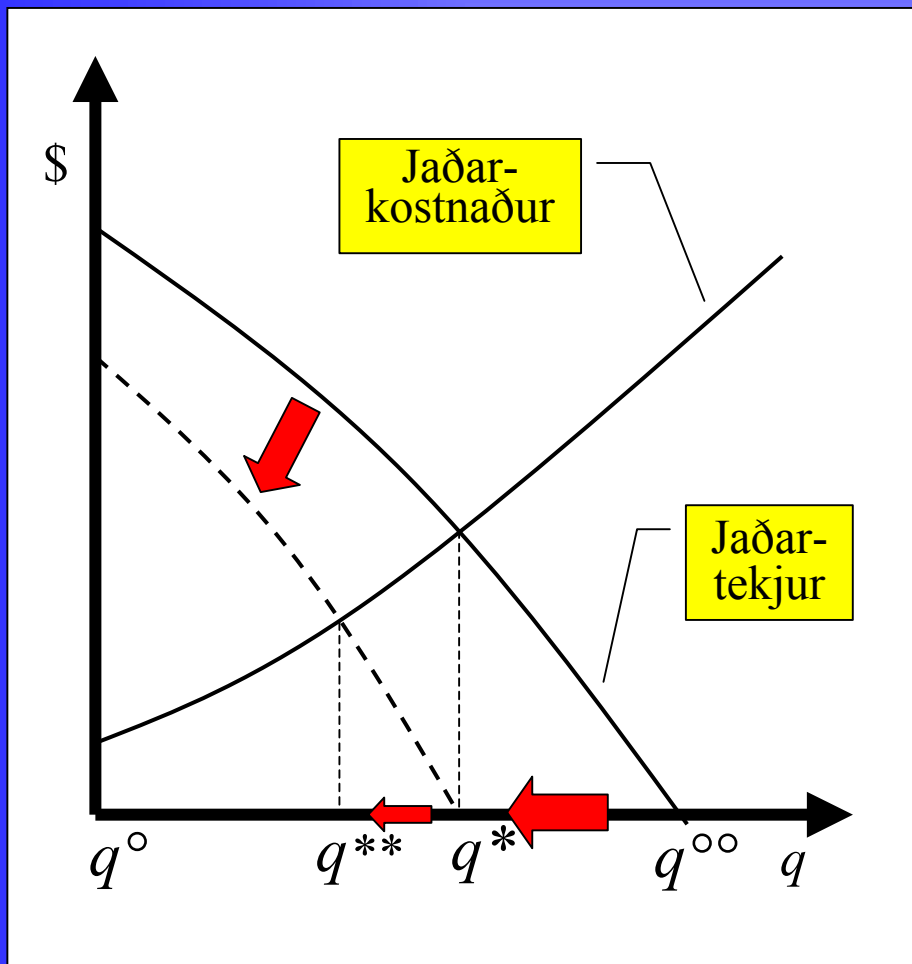
## 3. Skattar og uppbætur

- Pigou-leiðréttingar gegn ytri áhrifum

## 4. Eignarréttur

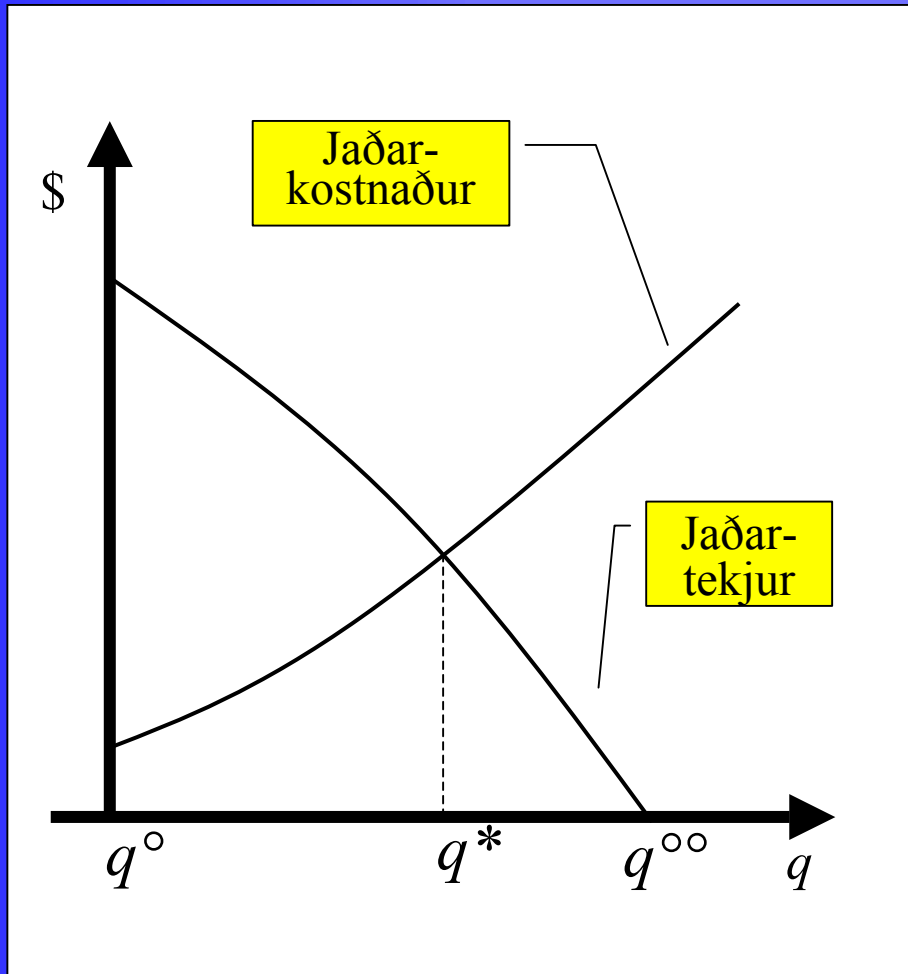
- Markaðslausnir

# Tæknilegar takmarkanir



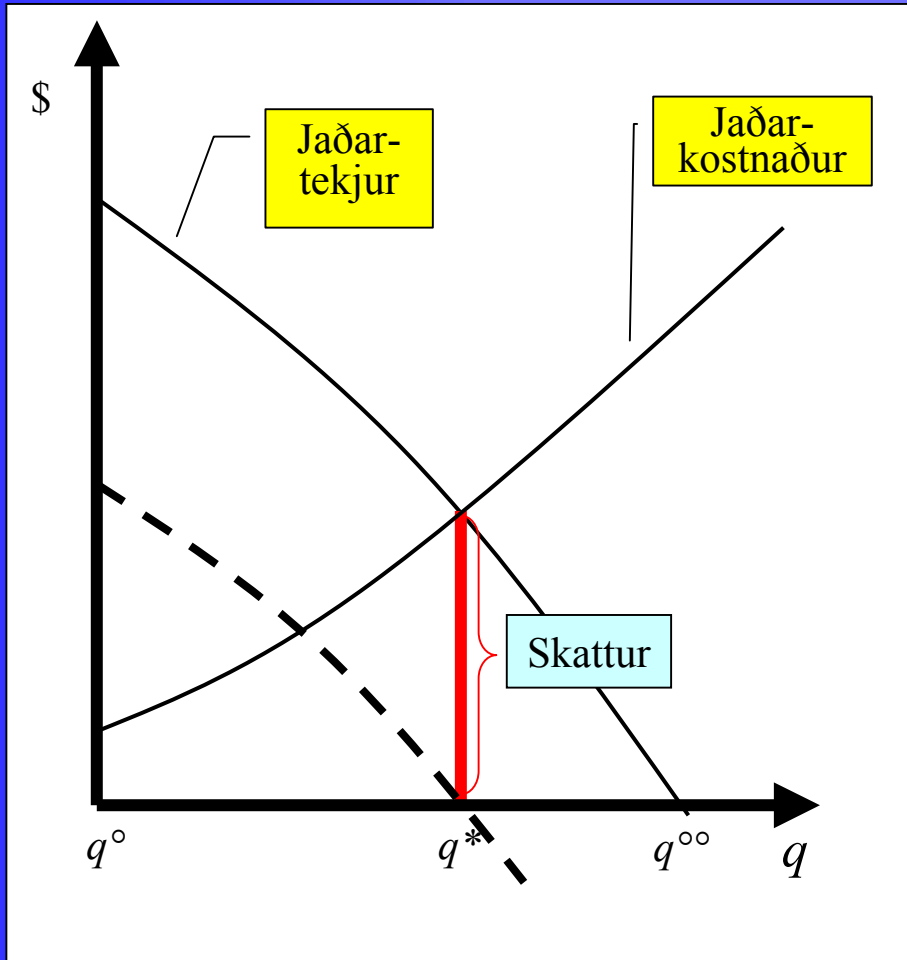
- Tæknilegar takmarkanir rýra jaðartekjur
- Þær fórna því mögulegum þjóðhagslegum ábata
- Þær kalla á frekari takmarkanir
- Þær skapa ekki “míkró”-hagkvæmni
- Kostnaður við stjórnun

# Magntakmarkanir



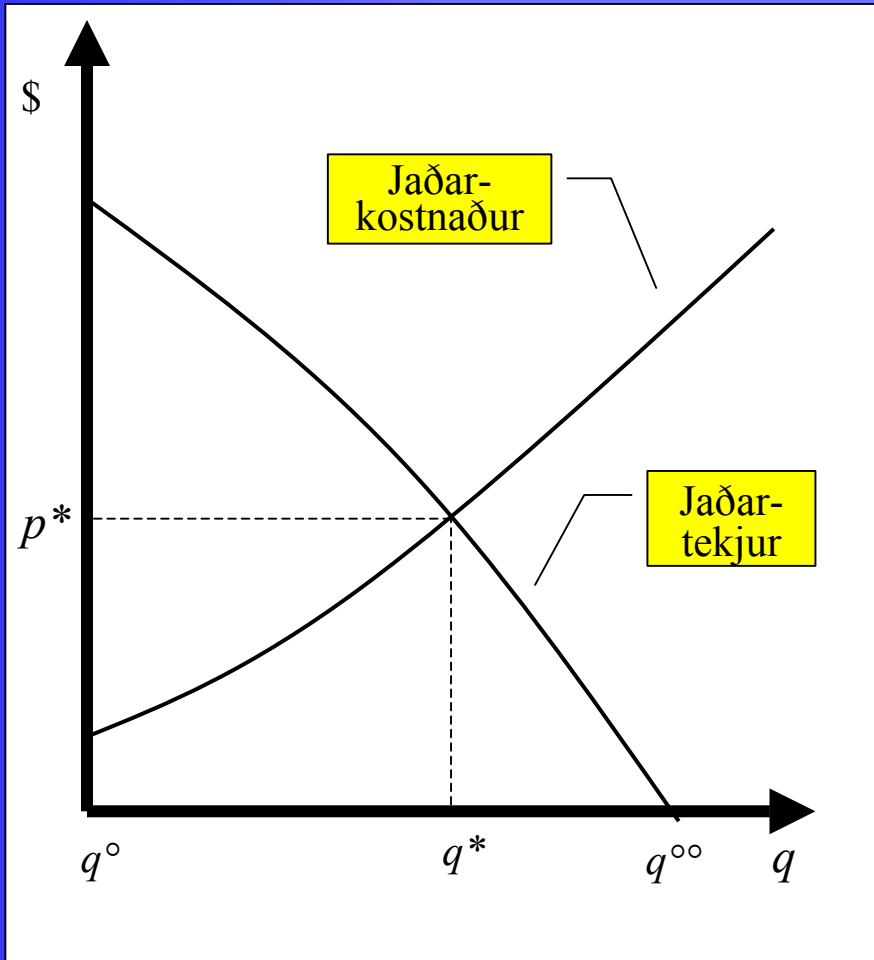
- Hvernig á að finna  $q^*$ ?
- Óhagkvæm skipting magnheimilda á fyrirtæki (nema þær séu framseljanlegar)
- Kostnaður við stjórnun

# Skattar og uppþætur



- Hvernig á að finna hinn rétta skatt?
- Verulegur hluti þjóðhagslegs ábata birtist sem skatttekjur
- Hvernig nýtast þær?
- Kostnaður við stjórnun

# Eignarréttur



- Er unnt að skýrgreina og framfylgja séreignarrétti
  - Tæknilega
  - Félagslega
- Virkar ekki fyllilega nema um fullkomna séreign sé að ræða (þ.e. ekki almannagæði)
- Kostnaður við stjórnun

# Samanburður aðferða

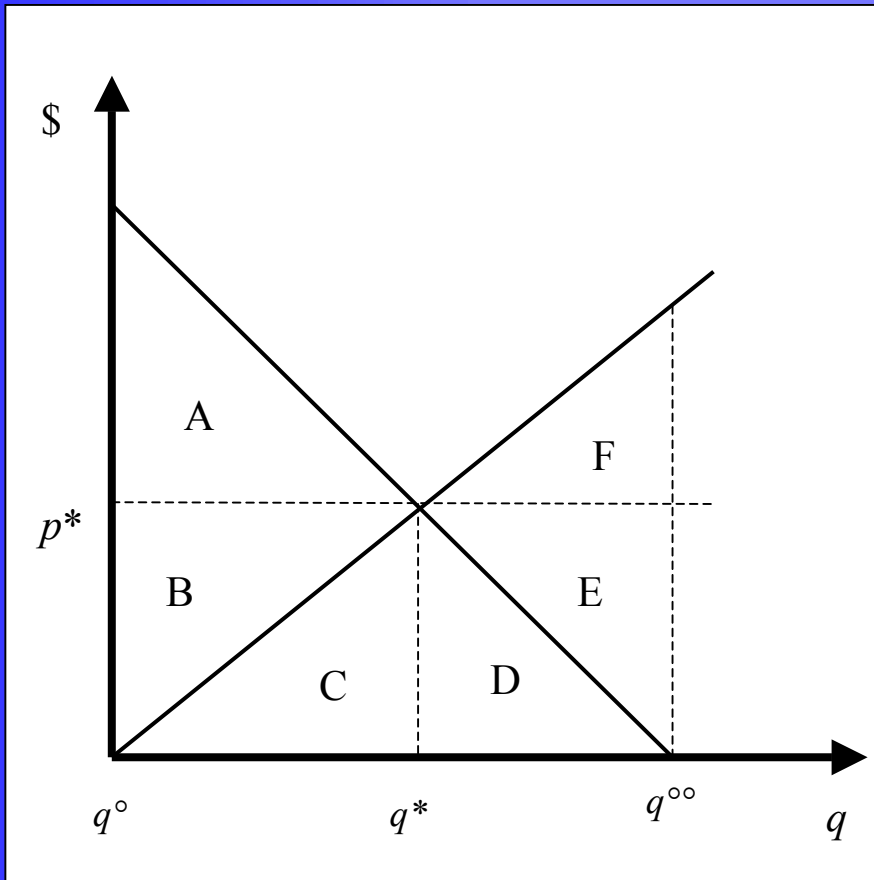
Aðeins aðferðir 3 og 4 – **skattar**  
og **eignarréttur** – geta verið  
hagfræðilega skilvirkar!

Aðferðum 1 og 2  
aðallega beitt í reynd

# Samanburður aðferða (...frh)

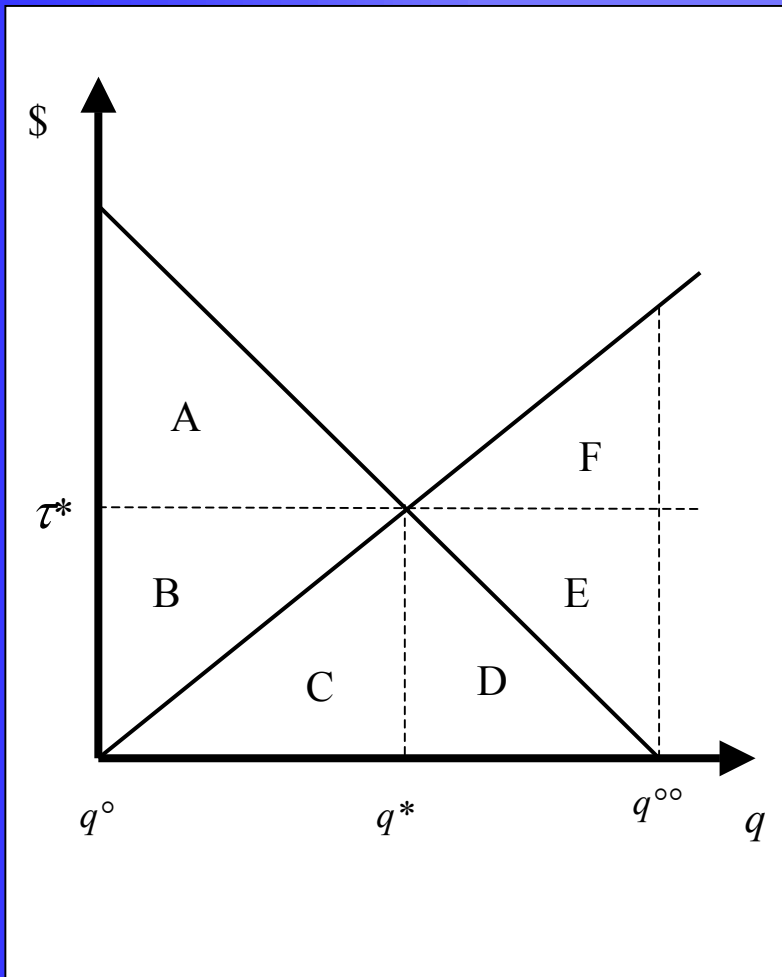
- Skipting ábata/kostnaðar (af umhverfisstjórnun) ræðst af:
  - (i) Stjórnkerfi
  - (ii) Upphaflegum rétti aðila
- Við **eignarréttarstjórnun** hagnast bæði notendur og þolendur
- Við **skattastjórnun** hagnast ríkið ávallt en annaðhvort notendur eða þolendur tapa

# Eignarréttur



- Breyting í  $q^*$
- Notendur eiga rétt
  - Heildarhagsbót: **E+F**
  - Notendur hagnast um **E**
  - Þolendur hagnast um **F**
- Þolendur eiga réttinn
  - Heildarhagsbót: **A+B**
  - Notendur hagnast um **A**
  - Þolendur hagnast um **B**

# Skattastjórnun



- Breyting í  $q^*$
- Notendur áttu réttinn
  - Heildarhagsbót:  $E+F$
  - Notendur tapa:  $B+C+D$
  - Þolendur hagnast um:  $F+E+D$
  - Ríki hagnast um:  $B+C$
- Þolendur áttu réttinn
  - Heildarhagsbót:  $A+B$
  - Notendur hagnast um:  $A$
  - Þolendur tapa:  $C$
  - Ríki hagnast um:  $B+C$

# Mikilvægt

Skipting ábata og kostnaðar  
getur ráðið miklu um hvort  
skynsamleg stjórn  
náttúruauðlinda er tekin upp

# Niðurstaða – Ályktanir

- Náttúruauðlindir gegna miklu hlutverki í íslensku efnahagslífi:
  - Í framleiðslu: T.d. fiskistofnar, orkulindir, náttúruperlur (ferðamennska)
  - Í neyslu: T.d. óspillt umhverfi, hreint loft, landslag
- Ísland er þó aftarlega í auðlindastjórnun
  - Önnur sjónarmið en hagkvæmni virðast ráðandi

# Hvað þarf að gera?

- Skynsamleg auðlindanýting
  - Skapa hvata til hagkvæmrar nýtingar
  - **Eignarréttur**, hvar sem við verður komið
  - Annars **skatta/uppbætur** (grænir skattar)
  - Magntakmarkanir aðeins í sértilfellum
  - Tæknilegar takmarkanir aldrei

# Hvað þarf að gera (...frh)

- Sé eignarrétti ekki við komið, er nauðsynlegt að meta verðmæti auðlinda
  - Aðferðir eru til og verða æ betri (CVM, tilraunir, “hedonic prices” o.m.fl.)
  - Þessum aðferðum er beitt í ríkum mæli erlendis
  - Bæði punktmát og fallsamhengi;  $\mu = F(x, gdp, \dots)$
  - Verðmæti í framtíðinni (“irreversibility”)
- Taka upp græna þjóðhagsreikninga!

# Hvað þarf að gera (...frh)

- Mat á einstökum framkvæmdum sem nota auðlindir (hafa auðlindaáhrif)
  - Verðmættamat auðlinda
    - Punktgildi & fallsamhengi
    - Ætlað framtíðargildi (ef framkvæmd er illa afturkræf)
  - Heildstæð kostnaðar- ábatagreining
  - Gefa andstæðri nýtingu kost á að bjóða á móti (eins konar markaður)

# Meginatriði

Gerum við ekki bragarbót í  
auðlindastýringu erum við  
e.t.v. dæmd til að endurtaka  
mistök fortíðarinnar

Endir