Dokumentation av fiskemodellen

Torbjörn Jansson och Staffan Waldo

# Vad är fiskemodellen?

# Primal optimeringsmodell

Reviderat efter bearbetningarna 2013-08-15 till 2013-08-16 i Lund

## Målfunktion

Fiskarna antas maximera vinsten, vilken definieras som differensen mellan intäkter och rörliga och fasta kostnader.

Dimension: Skalär

## Fångst

Definition: Total catch as a function of effort and parameter values.

Dimension: f\*s matrix with annual catches of all species for all métier

Lagrange multiplier:

Equation:

Where is the distribution of catch of each species in each fishery , measured in metric tons per day of effort.

## Sortering av fångst inom- respektive utom kvot

Syfte: fångsten kan få olika priser beroende på om den är inom eller utom kvot. Vi kallar det *sortA* (inom kvot) och *sortB* (utom kvot). Vad som är inom respektive utom kvot bestäms av optimeringen med hjälp av kvotrestriktionen och olika priser i målfunktionen.

## Effortrestriktion per segment

Definition: Effort constraint, total annual fishing days possible per segment (days per vessel and year)

Dimension: seg matrix of effort

Lagrange multiplier:

## Effortrestriktion per fiske

Definition: Effort constraint per fishery, limiting total number of days per vessel in each fishery (computed based on length of season and season overlap).

Dimension: f matrix of effort

Lagrange multiplier:

## Fångstkvoter

Kvoter definieras delvis över andra arter och havsområden än de vi har i modellen. Det gäller t.ex. arterna *rödtunga* och *bergtunga* där det finns en gemensam kvot, och liknande för vissa havsområden. Därför behöver fångsten summeras över alla arter som regleras av en viss kvot, och över alla områden som hör till ett visst kvotområde. Landningsobligatorium kommer in i denna ekvation: finns ett obligatorium (*LO*) så räknas även *sortB* med i kvoten, annars inte (utkast). Kvoten justeras av den skattade faktorn *TACadj*, som beskrivs mer i detalj i avsnittet om parameterskattningar.

Dimension: Quotaspecies\*Quotaarea matrix

Lagrange multiplier:

## Icke-negativ fiskeansträngning

Definition: Annual effort cannot be negative for any fishery

Dimension: f matrix

Lagrange multiplier:

Equation:

# Indata

Modellen kalibreras till data från ett enda år. Den huvudsakliga datakällan är havsmyndighetens (HaV) loggboksdata, samt filer som definierar de koder som används i loggboken. Denna data bearbetas sedan i Stata. Följande filer kommer från HaV:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Filnamn och källa | Kortnamn | Innehåll |
| Loggblad\_2012.txt HaV | Loggbok | Alla enskilda fiskeresor och fångster för enskilda fartyg. Varje fångad art redovisas separat, tillsammans med information om fartyget, avresedatum mm. |
| Gearcodes.txt HaV (Anton mejl). | Redskapskoder | Översättning mellan olika redskapskoder och namn på redskap. |
| Fiskslag.xlsx HaV | Fiskslag | Översättning från MAF-kod till svenskt artnamn. |
| Segmentering\_2012.xls | Segmentering | Segment för varje enskilt fiskefartyg. Segment är kombination av längd, huvudsaklig redskapstyp (EU) och huvudsaklig art. |
| Nedladdning från HaV | Kvoter | Kvoter för östersjön och för Sverige för olika arter, per kalenderår. En fil per havsområde. |
| Underlag\_prismatrix\_2012.xls HaV | Priser | MAF-kod, FAO-område, redskap, längd på fartyg, vikt, värde. Summa alla landningar, men uppdelat på ovanstående kategorier. |

Figur 1 nedan illustrerar flödet från indata till utdata för GAMS.

Först körs stata-filen ”create loggbok\_2012.do”. Det programmet läser in loggboksdatan, och matchar koder i loggboken med namn ur kodlistorna för arter, redskap och segment. Ett *segment* är fartyg av viss längd som med ett huvudsakligt redskap fiskar efter en huvudsaklig art. Till exempel är DTS\_VL1824\_RÄKA fartyg på mellan 18 och 24 meter som fiskar efter räka med demarsal trål. Fiskeansträngning (Days At Sea, DAS eller effort) beräknas utifrån start- och sluttid. Resultatet skriver över / kompletterar indatan.

Därefter körs ”metier.do”. Programmet gör flera saker:

* *Redskapen* aggregeras så att likartade redskap slås samman.
* *Fiskarter* som fångats i mindre mängd än ett ton (av alla fartyg i alla områden med alla redskap) modelleras inte. Några ytterligare kommersiellt värdelösa arter raderades manuellt (mört, snultra, storspigg mm). Andra fiskarter slås samman, t.ex. tre sorters ål blir till en enda ålsort.
* Enskilda fartyg som definieras (av HaV) som minaktiva, dvs fiskat upp ett värde under två basbelopp, raderas. Därvid försvinner många fiskedagar, men knappast någon fångst.
* Varje unik kombination av *segment*, *redskap* och *area* (havsområde) kallar vi i modellen för *fiske*. Loggboksdatans fångster och fiskeansträngning aggregeras per fiske.
* Aggregationen ger för många små fisken. Därför raderas sådana som uppfyller något av följande: (a) Fångsten (av alla arter) är mindre än ett ton totalt, eller (b) Fiskeansträngningen är mindre än 15 dagar totalt.

När den centrala datafilen ”metier.dta” har genererats körs två program oberoende av varandra för att skapa en fil med priser och en fil med kvoter.

”priser.do” läser in prisdata och beräknar priset för varje art i varje fiske. Resultatet sparas i ”prismatris.dta”. ”Quotas.do” läser in kvotdata och matchar med fångade arter i ”metier.dta”.

När dessa program körs så kopieras resultaten och klistras manuellt in i ett excel-ark.

Loggbok

Create loggbok\_2012.do

Metier.do

Metier.dta

Priser.do

Underlag\_Prismatris\_2012

Prismatris\_2012.dta

Quotas.do

Quotas2012\_STATA

quotaMatrixGAMS.dta

Figur : Dataflöde indata

# Skattning av modellparametrar

## Målfunktion

Skattningen går ut på att justera utvalda parametrar så att den observerade fiskeansträngningen blir en optimal lösning till den primala modellen. Följande parametrar anpassas:

* Fångst

## Lagrangefunktionen

## Första ordningens villkor

### Med avseende på fiskeansträngning (ea)

### Med avseende på fångst

## Komplementaritetsvillkor

### Effortrestriktion per segment

### Effortrestriktion per fiske

### Fångstkvoter

### Icke-negativ fiskeansträngning

### Icke-negativa Lagrange-multiplikatorer

# Sets

F = fisheries

S= species

Seg = segment

P = period

Seg\_fish = 1/0 if fishery performed by segment (yes=1)

Quotaspecies = Species with quotas

Quotaarea = areas over which quotas are defined (ex K, S, KS, etc.)

I = 1/0, equals one if the catch is in correct quotaspecies, quotaarea, fishery and species

### Parameters

P= price

Vc = variable costs

Fc = fixed cost

Ea = effort annual

E = effort

Vessels = vessels

Cd = Catch distribution (tons/day)

## Restrictions for documentation

Effort fixed to 0 for fisheries not in season. Not in Lagrange.