

Tölfræðigreining fylgiskjals nr. 24

Jón Ævar Pálmason
IFS Ráðgjöf



Þessi greining er unnin að frumkvæði höfundar upp úr gögnum, sem Samherji birti á heimsíðu sinni undir heitinu „Málatilbúnaður Seðlabanka byggir á stærðfræðilegri skekkju“¹ dagsett 24. maí 2012. Ásetningurinn með þessari greiningu er ekki annar en að greina sjálfstætt gögn um uppgefið verð útflutts karfa félagsins yfir tímabilið október til desember 2011. Sem kunnugt er hafa viðskipti félagsins verið til rannsóknar gjaldeyriseftirlits Seðlabanka Íslands frá því að Kastljós Sjónvarpsins undirbjó umfjöllun um málið. Myndskeið með samantekt Kastljóss er aðgengilegt á vefsíðunni Youtube².

Gögn

Tilkynning Samherja, sem vísað er til hér að ofan, hefur að geyma fylgiskjal númer 24. Það er meðal gagna, sem lagt var fram til stuðnings úrskurði til húsleitar, og geymir upplýsingar úr útflutnings-skýrslum fyrir heilan karfa á tímabilinu október til desember 2011. Skýrslan nær til útflutnings Samherja sem og annarra útflytjenda.

Tafla 1 sýnir meðaltal, miðgildi, staðalfrávik, lægsta og hæsta gildi fyrir þyngd sendinga og einingaverð sendinga. Þá er breytunum varpað með lógariþma.

Sendandi	Breyta	Auðkenni	Meðaltal	Miðgildi	Staðalfrávik	Lægsta	Hæsta
Samherji	Þyngd sendingar (kg)	THYNGD	12821,45	11083,50	9731,18	67,00	33199,00
	log(Þyngd sendingar)	ln.THYNGD	8,857	9,313	1,495	4,205	10,410
	Einingaverð (kr/kg)	EINVERDISK	265,68	260,23	43,57	168,60	414,28
	log(Einingaverð)	ln.EINVERDISK	5,570	5,562	0,156	5,128	6,027
Aðrir	Þyngd sendingar (kg)	THYNGD	4342,46	1430,00	5910,14	2,00	29228,00
	log(Þyngd sendingar)	ln.THYNGD	6,548	7,265	2,582	0,693	10,283
	Einingaverð (kr/kg)	EINVERDISK	408,01	292,54	251,55	79,50	1172,87
	log(Einingaverð)	ln.EINVERDISK	5,864	5,679	0,513	4,376	7,067

Tafla 1: Helstu breytur.

Meðaltal einingaverða í töflunni hér að ofan gefur ekki rétta mynd af heildinni. Eins og vikið verður að síðar er einingaverð í minni sendingum að jafnaði hærra en í stærri sendingum. **Hlutdeild Samherja í smáum sendingum er lítil og því þarf að leggja saman heildarmagn og heildarveðmæti til að fá rétta mynd.** Tafla 2 sýnir heildarmagn útflutts karfa, heildarverðmæti og vegið meðalverð pr. kíló af útfluttum karfa. Annars vegar fyrir Samherja og hins vegar fyrir aðra útflytjendur.

Sendandi	Samtals verðmæti (m.kr)	Samtals útflutt magn (tonn)	Meðalverð (kr/kg)
Samherji	141,81	538,5	263
Aðrir	546,73	2.062,7	265

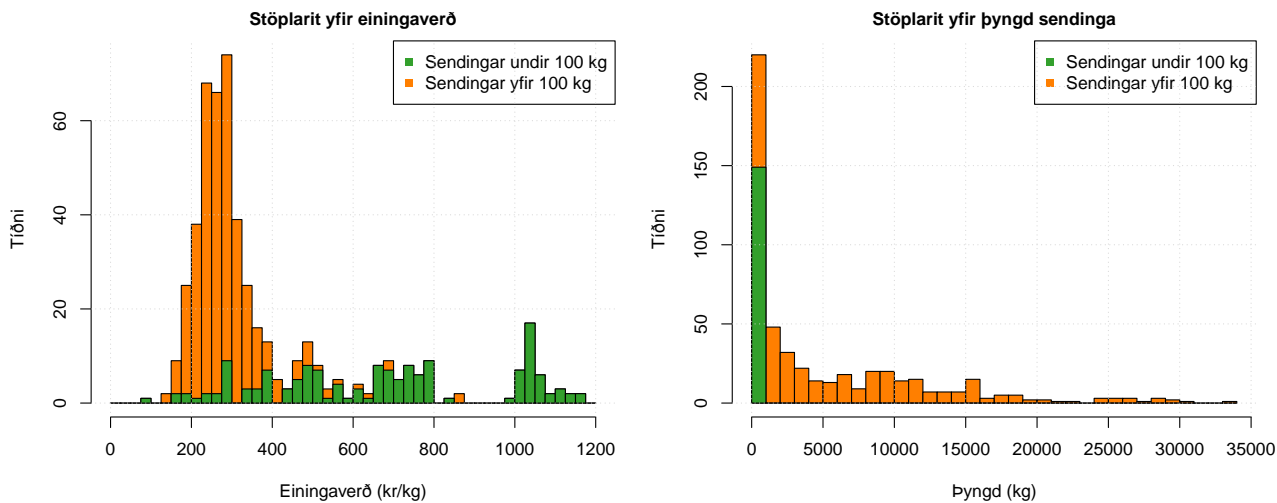
Tafla 2: Heildarmagn og -verðmæti ásamt vegnu meðalverði.

Vegið meðalverð í útflutningi Samherja er 263 kr/kg en vegið meðalverð í sendingum annarra útflytjenda er 265 kr/kg.

¹<http://www.samherji.is/is/frettir/malatilbunadur-sedlabanka-byggir-a-staerdfraedilegri-skekkju/>

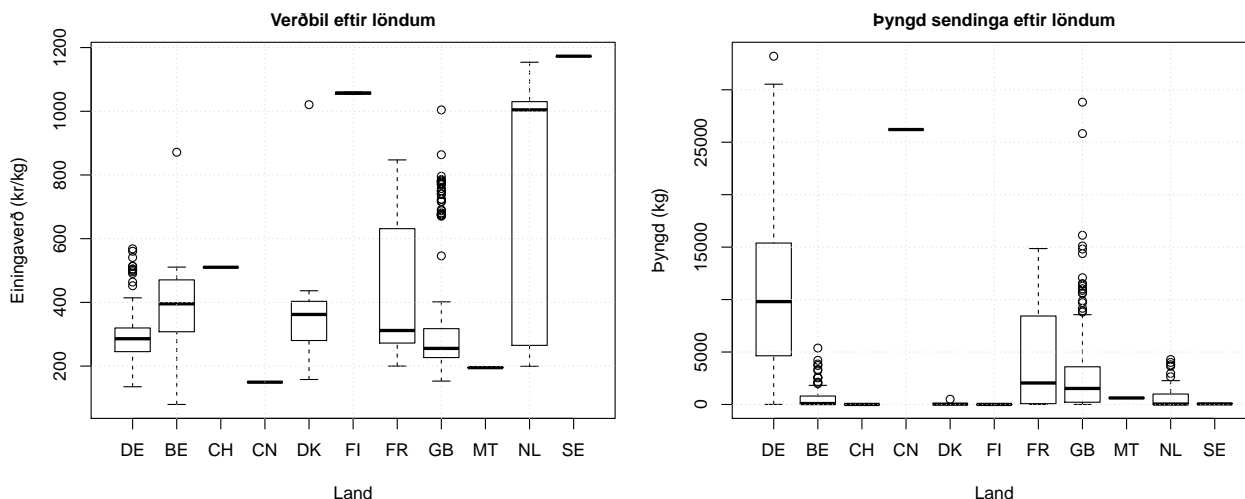
²<http://www.youtube.com/watch?v=r9s5d5A8ps8>

Stöplaritíð til vinstri á mynd 1 sýnir hvernig þyngd sendinga dreifist. Hver súla tákna fjölda sendinga á hverju 1000 kg bili. Fjöldi sendinga undir einu tonni eru samtals 220 og þar af eru 149 undir 100 kg. Samanlögð þyngd sendinga undir 100 kg er tæplega 4,5 tonn, sem nemur minna en 0,2% af heildarvigt útflutts karfa á tímabilinu. Stöplaritíð til hægri sýnir dreifingu einingaverðs þar sem hver súla tákna 25 kr verðbil.



Mynd 1: Stöplarit, sem sýnir dreifingu á þyngd sendinga (til vinstri). Stöplarit, sem sýnir dreifingu á einingaverði sendinga (til hægri).

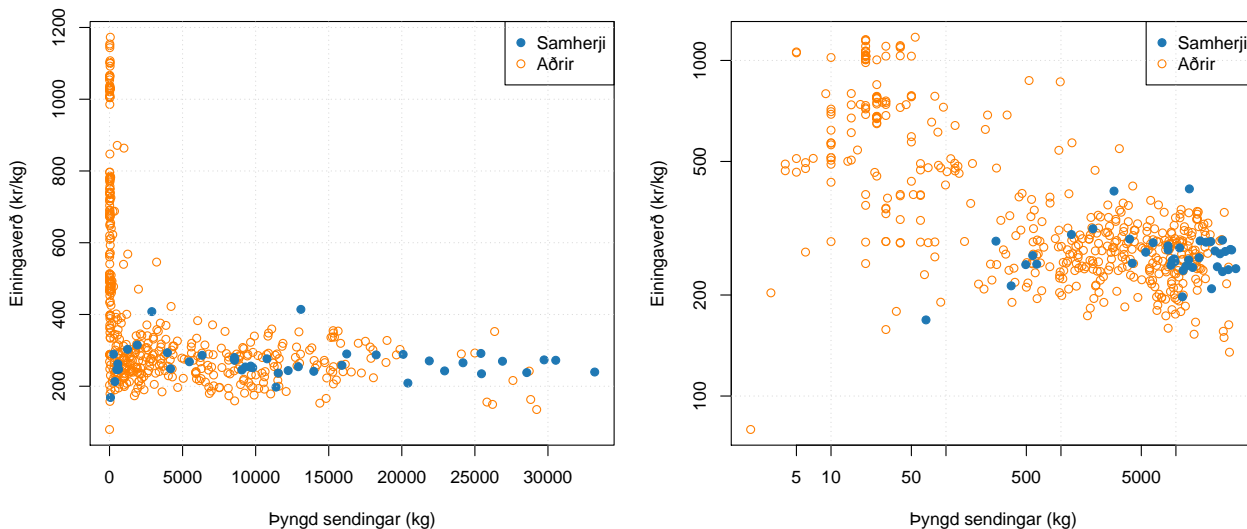
Einingaverð pr. sendingu eru greind eftir landi viðtakanda í kassaritinu (e. box plot) á mynd 2. Kassinn tákna mörk fyrsta og þriðja fjórðungs, þ.e. bilið frá 25. til 75. hundraðsmarks (e. percentile) og svarta lárétta strikið sýnir miðgildið (50. hundraðsmark). Punktarnir tákna sýni, sem liggja fjarri miðgildinu og teljast vera útgildi (outliers). Á tímabilinu fóru tvær sendingar til Finnlands (FI) en aðeins ein sending fór til sérhvers af eftirtöldum löndum: Sviss (CH), Kína (CN), Möltu (MT) og Svíþjóðar (SE). Þess vegna liggja meðalverð í sendingum til þessara landa á þröngu bili. Fleiri sendingar fóru til hinna landanna og meðalverð og magn í sendingum þangað spanna víðari bil.



Mynd 2: Kassarit, sem sýna einingaverð eftir löndum (til vinstri) og þyngd sendinga eftir löndum (til hægri).

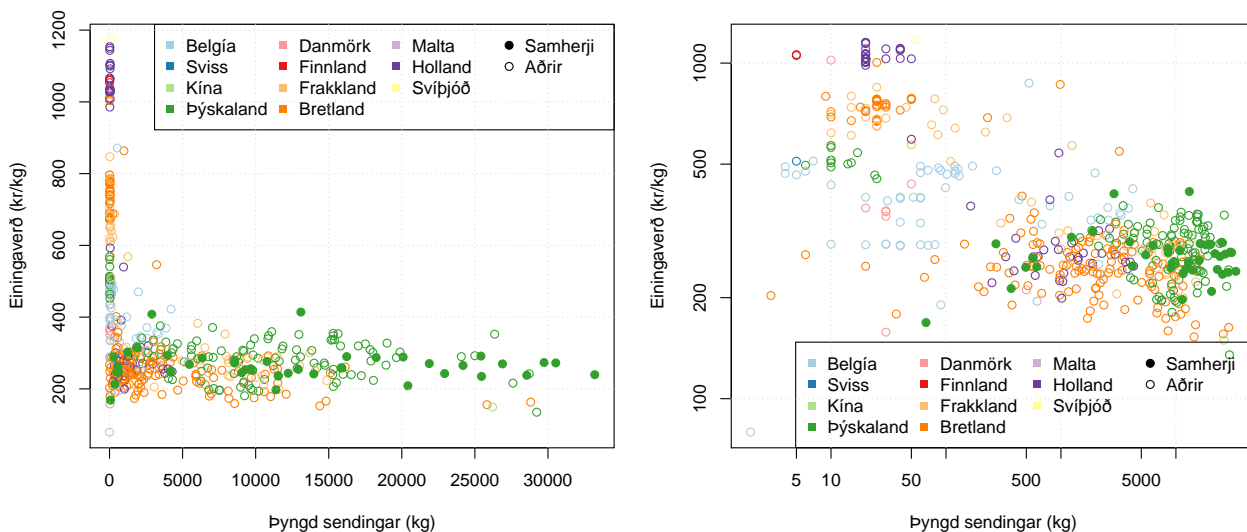
Þegar einingaverð sendingar er teiknað upp á móti þyngd kemur í ljós að það er meiri breytileiki í meðalverði sendinga undir ca. 100 kg. Út frá fyrirbyggjandi gögnum er ekki hægt að leggja mat á hvort það skýrist af ólíkum frágangi, flutningsmáta eða gæðum afurðanna.

Mynd 3 sýnir einingaverð sendinga í krónum pr. kg útflutts karfa teiknað upp á móti þyngd sendingar. Myndin til vinstri hefur línulegan skala en til hægri eru sömu punktar teiknaðir á lógariþma-skala. Greina má að smáar sendingar skera sig úr þar sem einingaverð er hæst nærri 1200 kr/kg.



Mynd 3: Einingaverð á móti þyngd sendingar, flokkað eftir sendingum Samherja og annarra. Myndin til hægri hefur lógariþma skala.

Sendingar Samherja eru teiknaðar með bláum fylltum punktum en sendingar annara eru táknaðar með appelsínugulum ófylltum punktum. Á mynd 4 eru litir notaðir til þess að tákna ólík útflutningslönd sendinga. Þar eru sendingar Samherja táknaðar með fylltum punktum en sendingar annarra útflytjenda með ófylltum punktum. Af myndinni að dæma skera einingaverð útflutts karfa á vegum Samherja sig ekki úr einingaverðum annarra útflytjenda. Það verður raunar sýnt með tölfræðilegum aðferðum í niðurstöðum þessarar greiningar.



Mynd 4: Einingaverð á móti þyngd sendingar, flokkað eftir löndum og hvort sendandi sé Samherji eða annar aðili. Myndin til hægri hefur lógariþma skala.

Niðurstaða

Til þess að kanna hvort einingaverð í útflutningi Samherja séu marktækt frábrugðin einingaverðum annarra er framkvæmd aðhvarfsgreining með lágmarkun kvaðratskekkju. Háða breytan í líkaninu er lógariþmi einingaverðs í sendingu, $\ln.EINVERDISK$.

Skýribreyturnar eru lógariþmi þyngdar ($\ln.THYNGD$), tvíundarbreyta fyrir sendingar undir 100 kg ($THYNGDU100$) og tvíundarbreyta fyrir sendingar Samherja ($SAMHERJI$). Líkanið verður þá

$$\ln.EINVERDISK = b_0 + b_1 \cdot \ln.THYNGD + b_2 \cdot THYNGDU100 + b_3 \cdot SAMHERJI.$$

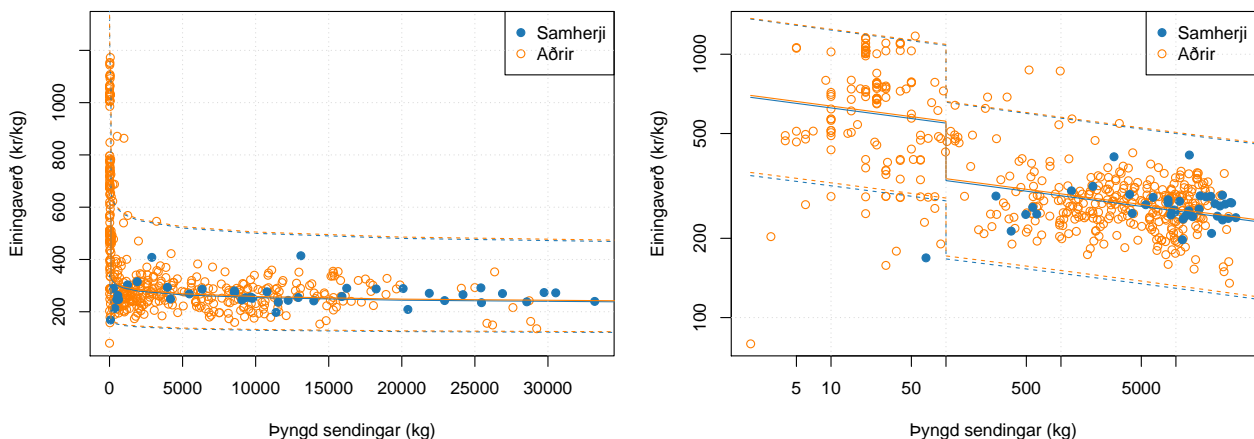
Niðurstaða aðhvarfsgreiningar er sýnd í töflu 3 hér fyrir neðan. Taflan sýnir stuðlamatið, staðalfrávik og marktækni. Samkvæmt líkaninu skýra þessar stærðir $R_a^2 = 0.54 = 54\%$ af breytileikanum í háðu breytunni.

i	Breyta	Stuðull (b_i)	Staðalfrávik	t gildi	Pr(> t)	Marktækni
0	(Intercept)	6.0846	0.1029	59.13	0.0000	***
1	$\ln.THYNGD$	-0.0576	0.0125	-4.60	0.0000	***
2	THYNGDU100	0.5028	0.0703	7.15	0.0000	***
3	SAMHERJI	-0.0166	0.0567	-0.29	0.7702	
		0: '***'	0.001: '**'	0.01: '*'	0.1: '.'	1: ''

Tafla 3: Niðurstaða aðhvarfsgreiningar.

Einingaverð í sendingum lækkar marktækt eftir því sem þyngd sendingar eykst. Verð pr. kg er að jafnaði 5,8% lægra (-0.0576) þegar magn sendingar er tvöfaldað. Í sendingum undir 100 kg eru einingaverð marktækt hærri en í stærri sendingum, eða að jafnaði 50% hærri (0.5028).

Niðurstaða greiningarinnar gefur til kynna að einingaverð Samherja séu 1,7% lægri (-0.0166) en annarra, en sá munur telst ekki tölfræðilega marktækur vegna mikillar óvissu í stuðlamatinu. Miðað við 95% öryggismörk gætu einingaverð Samherja legið á bilinu frá því að vera 13,0% lægri en annarra og til þess að vera 9,7% hærri en verð annarra útflytjenda. **Með öðrum orðum þá duga upplýsingar á fylgiskjali númer 24 frá Seðlabanka Íslands ekki til að styðja þá tilgátu að verð pr. kg karfa í útflutningi Samherja sé lægra en einingaverð í útflutningi annarra aðila.**



Mynd 5: Einingaverð á móti þyngd sendingar ásamt spábili m.v. 95% öryggismörk. Myndin til hægri hefur lógariþmaskala.

Mynd 5 sýnir spábil líkansins með öryggismörkum. Heilu línurnar tákna miðju bilsins en punktalínurnar efri og neðri mörk spábilsins. Það er háð mati hvar staðsetja eigi mörkin þegar leiðrétt er fyrir meðalverðum minni sendinga. **Val á því, hvar mörkin liggja, breytir þó ekki helstu niðurstöðu þessarar greiningar á útflutningsverðum Samherja, sem eru ekki marktækt frábrugðin verðum annarra.**