

# Áhrif launa og verðs á erlendum vörum á þróun verðlags á Íslandi

- um efni rannsóknarritgerðar nr. 87 Wages and prices of foreign goods in the inflationary process in Iceland

## Mikilvægi breytinga í launum fyrir verðbólgu

- ▶ Bjarni Benediktsson í umræðu á Alþingi 28. janúar 2001 sagði að hann teldi ástæðuna fyrir hærri verðbólgu hér vera meiri launahækkanir.
- ▶ Ásgeir Jónsson í viðtali við Fréttablaðið 20. maí: „Það er orsakasamband á milli launa og verðbólgu ... .“
- ▶ Í skýrslunni Framtíð íslenskrar peningastefnu eftir Ásgeir Jónsson, Illuga Gunnarsson og Ásdísi Kristjánsdóttur (bls. 9) stendur: „Það er einföld þumalfingursregla að við 2,5% verðból gumarkmið og 1-2% framleiðnivöxt megi nafnlaun ekki hækka um meira en 4-4,5% á ári til lengri tíma litið án þess að kollvarpa stefnunni.“
- ▶ Forsvarsmenn fyrirtækja segja að kostnaðarhækkanir séu helsta ástæða verðhækkana (Rammagrein 2 í Peningamálum 2019/4)
- ▶ Launakostnaður 60% af vergum þáttatekjum og 50% af VLF sky. Hagstofunni.

## ... en erfitt að mæla áhrifin tölfræðilega

- ▶ Hér áður fyrr voru verðbólgu líkön sem Seðlabankinn notaði byggð á sambandi á milli launabreytinga, breytinga í verði innflutnings og verðbólgu.
- ▶ Guðmundur Guðmundsson (1990) og Þórarinn G. Pétursson (2002) mátu verðbólgu líkön þar sem launabreytingar eru marktæk skýristærð. Báðir nota gögn sem ná aftur fyrir 1990, tímabils þegar verðbólgan var mun hærri en hún hefur verið eftir 1990.
- ▶ Í tímans rás hefur verið erfiðara og erfiðara að finna verðbólgujöfnu fyrir QMM þar sem launabreytingar eru marktæk skýristærð.
- ▶ Í nýjustu útgáfu þjóðhagslíkans Seðlabankans (QMM 4.0) er breyting í launum ekki með sem skýristærð og þar er ekki heldur langtímasamband þar sem launakostnaður er með.

## ... en erfitt að mæla áhrifin tölfræðilega I

- ▶ Verðbólgujafnan í QMM í dag, metin með gögnum fyrir tímabilið 2003Q1-2017Q4 er

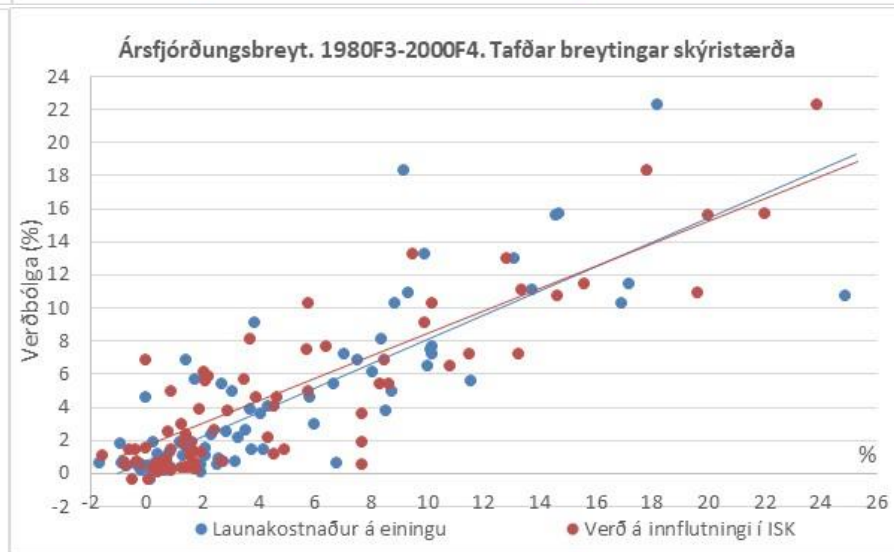
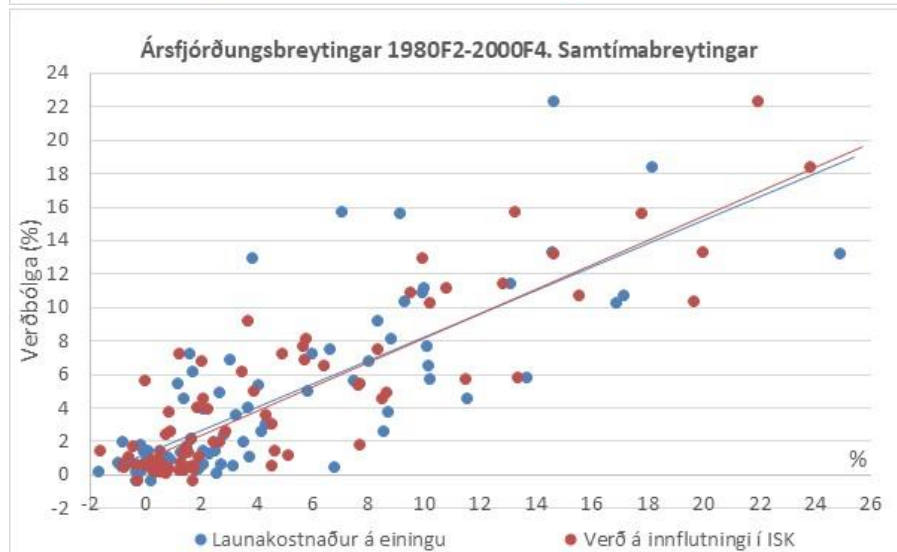
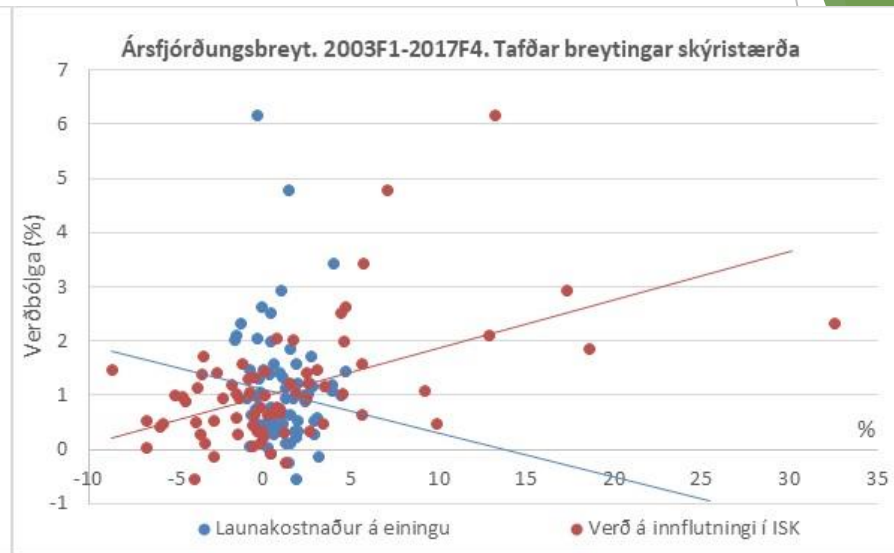
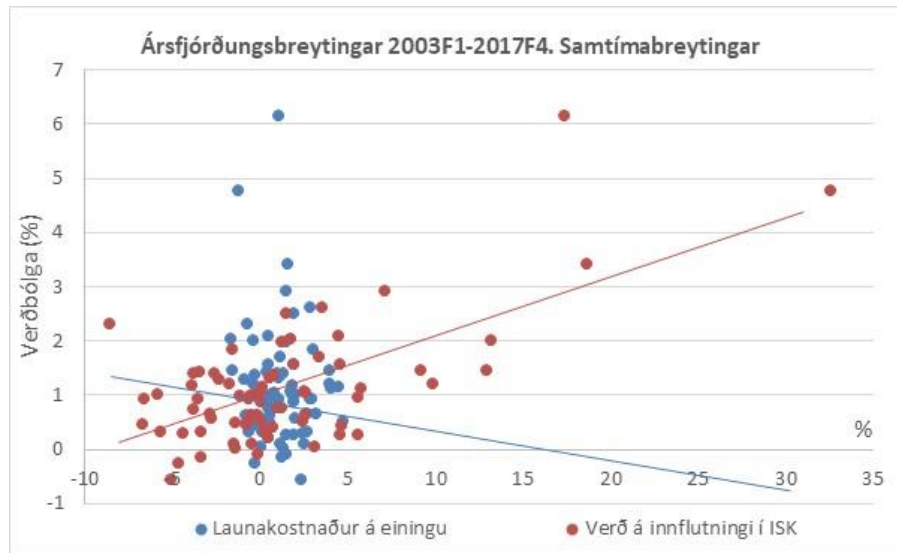
$$\begin{aligned} \Delta cpi_t = & \underset{2,7}{0.226} \log(1 + INF_{t-1}) + \underset{4,0}{0.416} \log(1 + INFE10_{t-1})/4 \\ & + (1 - 0.226 - 0.416) \log(1 + SIT_t \times IT_t)/4 + \underset{3,2}{0.095} \log(1 + INF_{t-1})GAPAV_{t-1} + \underset{6,7}{0.078} \Delta rex m_t \\ & + \underset{6,3}{0.075} \Delta rex m_t + \underset{4,2}{0.021} D082_t - \underset{-1,4}{0.002} Q1_t + \underset{2,5}{0.004} Q2_t - \underset{-2,5}{0.004} Q3_t \end{aligned}$$

- ▶ Ef við metum jöfnu fyrir verðbólgu með laun og erlent verðlag (næstum sama og gengi) og notum gögn fyrir sama tímabil, 2003Q1-2017Q4, fæst þessi jafna

$$\begin{aligned} D \log(p_t) = & \underset{(8,49)}{0,0098} - \underset{(-0,350)}{0,0204} D \log(w_t) + \underset{(0,128)}{0,0074} D \log(w_{t-1}) \\ & + \underset{(7,23)}{0,0931} D \log(pf_t) + \underset{(6,17)}{0,0772} D \log(pf_{t-1}) + \underset{(4,10)}{0,0257} D082 \end{aligned}$$

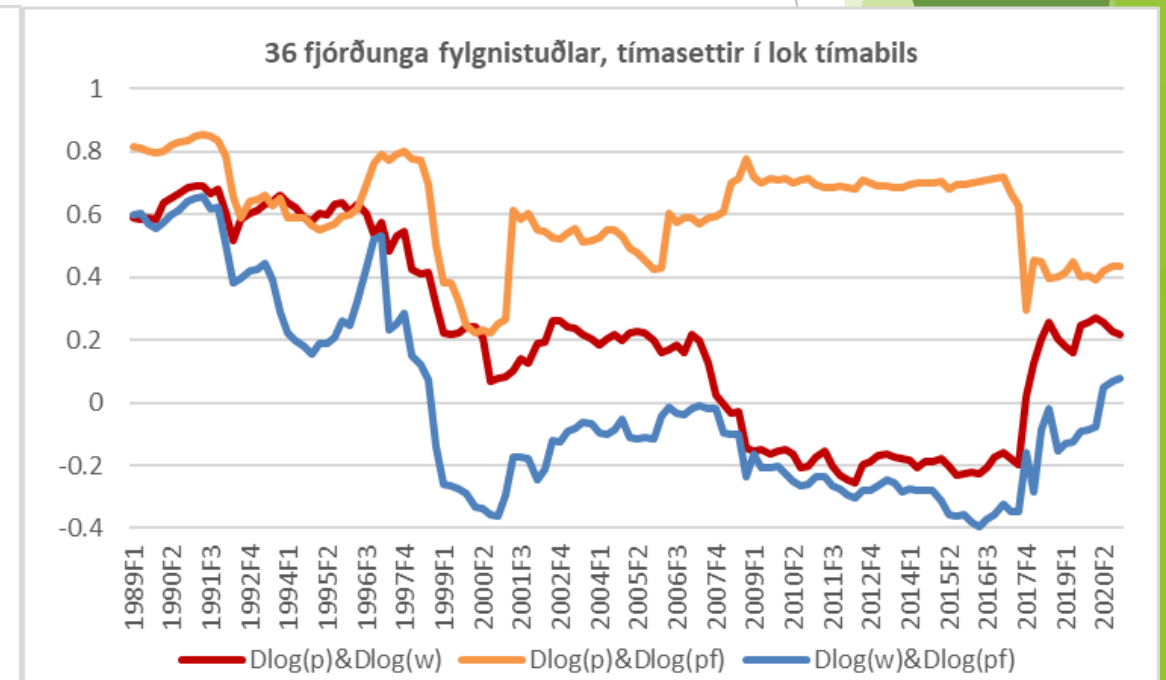
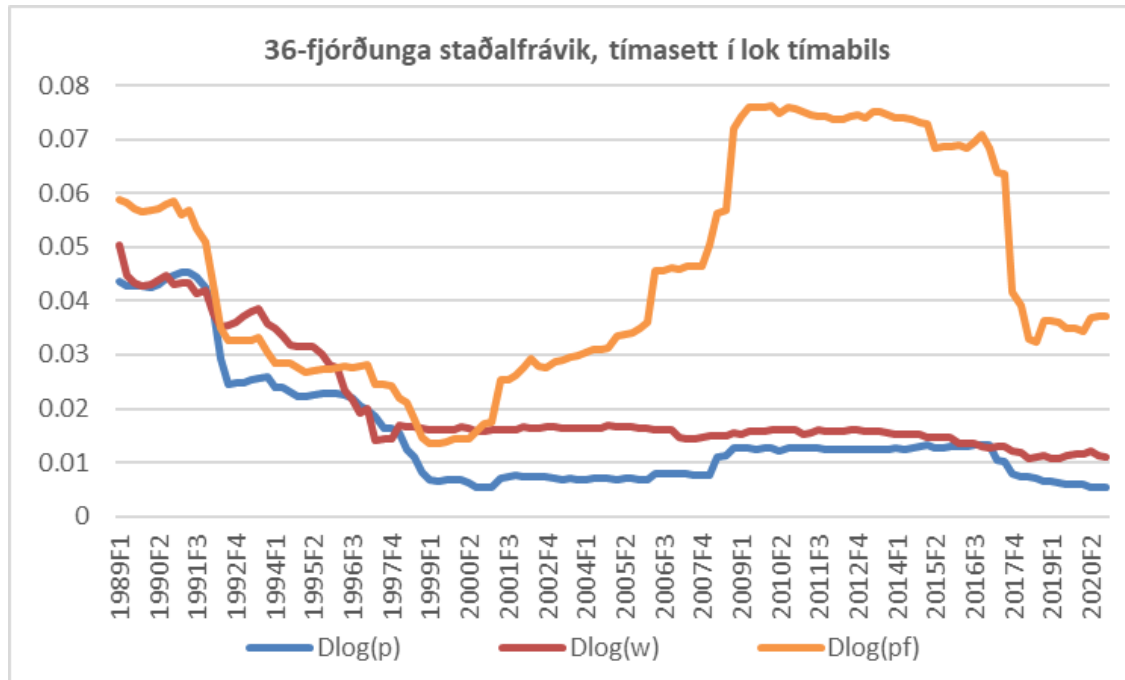
þar sem stuðlar við launabreytingar eru langt frá því að vera marktæki

# ... en erfitt að mæla áhrifin tölfræðilega III

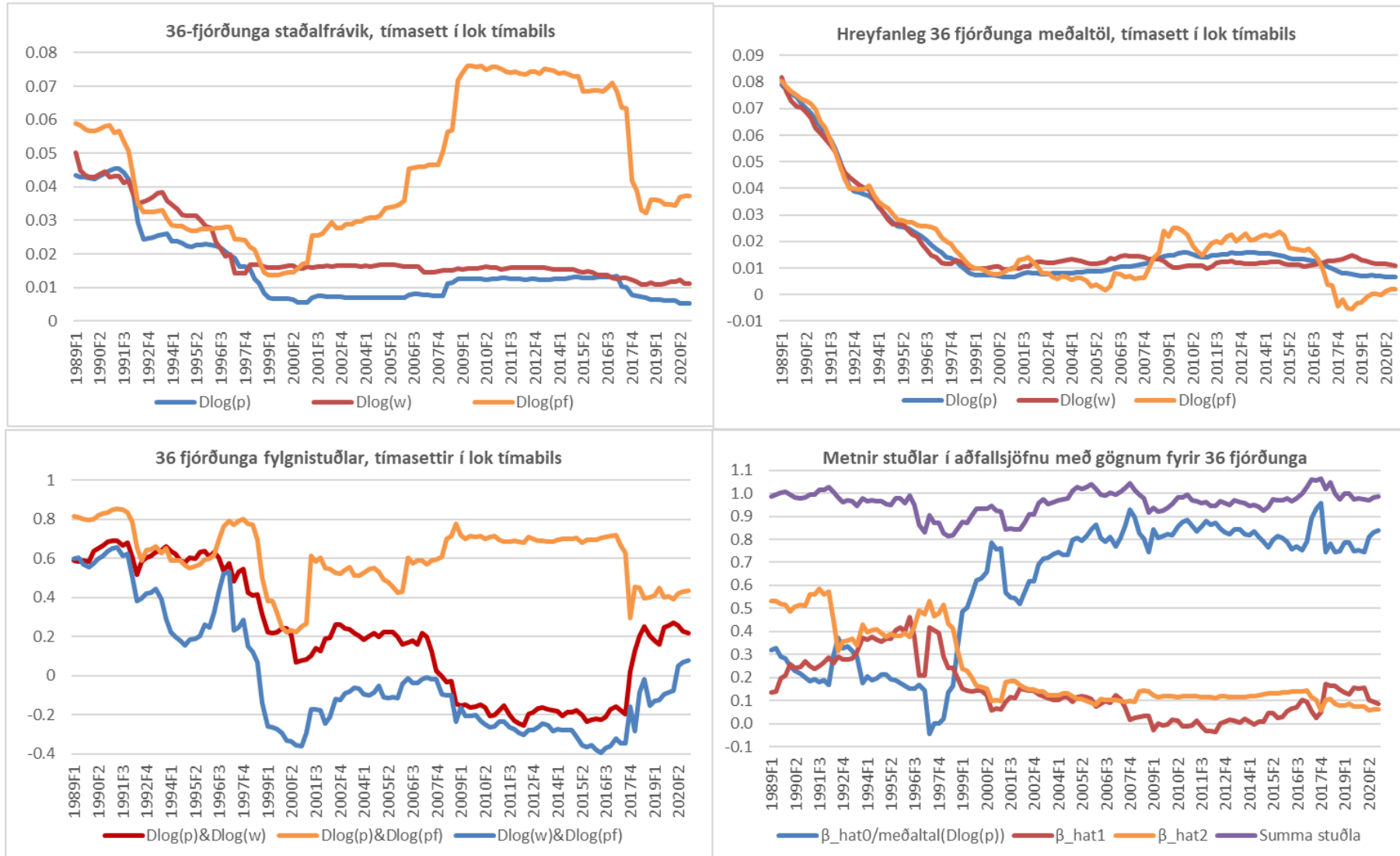


# Af hverju hefur það orðið sífellt erfiðara að finna marktækt samband milli launabreytinga og verðbólgu?

- ▶  $\hat{\beta}_1 = \frac{S_{dp}}{S_{dw}} \cdot \frac{r_{dp,dw} - r_{dp,dpf} r_{dw,dpf}}{1 - r_{dw,dpf}^2} \approx \frac{S_{dp}}{S_{dw}} r_{dp,dw} \leq \frac{S_{dp}}{S_{dw}}$
- ▶  $\hat{\beta}_2 = \frac{S_{dp}}{S_{dpf}} \cdot \frac{r_{dp,dpf} - r_{dp,dw} r_{dw,dpf}}{1 - r_{dw,dpf}^2} \approx \frac{S_{dp}}{S_{dpf}} r_{dp,dpf} \leq \frac{S_{dp}}{S_{dpf}}$
- ▶  $\hat{\beta}_0 = \overline{D \log(p)} - \hat{\beta}_1 \overline{D \log(w)} - \hat{\beta}_2 \overline{D \log(pf)}$



# Af hverju hefur það orðið sífellt erfiðara að finna marktækt samband milli launabreytinga og verðbólgu?



# Framhald frá síðustu glæru

- ▶ Breytingar í verði á innfluttra vara eru ráðandi varðandi verðbólguna vegna stærðar breytinganna (einkum þegar gengið stökkbreytist eins og t.d. 2008)
- ▶ Við slíkar aðstæður hverfa áhrifin af launabreytingum.
- ▶ Fylgni launabreytinga og breytinga í verði innfluttra vara hefur verið neikvæð stærsta hlutann af þessari öld sem veldur því að fylgni launabreytinga við verðbólgu minnkar.
- ▶ Hopp fylgnistuðlanna við hrunið:  $r(p, pf)$  upp og  $r(p, w)$  niður.
- ▶ Jöfnurnar sýna að þegar breytileiki (staðalfráviki) verðbólgu er mun minna en skýristærðanna lækka gildi stuðlanna sem lágmarka summu kvaðratfrávikanna (OLS).



# Hvað er þá hægt að gera?

- ▶ Í greiningu á tímaröðum fyrir efnahagsstærðir er mikilvægt að huga að því að leitni í stærðum getur búið til fylgni á milli stærða sem að öðru leyti eru ekkert tengdar. Sem dæmi mætti nefna að mannfjöldinn er að vaxa yfir tíma og Vísitala neysluverðs einnig. Fylgnin á milli þessara stærða er (Ísland 1980-2021) er **0.99**.
- ▶ Til þess að forðast að mæla fyrst og fremst samband leitni í stærðunum er í tímaraðafræðunum ráðlagt að byrja á að skoða það hvort leitni sé í röðunum og ef að svo sé þá eigi að búa til nýjar raðir sem sýni breytingar á upphaflegu röðinni. Þannig á að halda áfram þangað til maður fær sístæða tímaröð (stationary time-series), þ.e. röð án leitni.
- ▶ Maður á svo að meta samband á milli sístæðra raða.
- ▶ Það má hafa með stærðir með leitni ef samband á milli þeirra er þannig að skekkjuliður í formúlunni er sístæður. Þá má hafa formulu skekkjuliðarins með.
- ▶ Þetta er hugmyndin á bak við villuleiðréttingar aðferðina (Error-Correction methodology) sem notuð er t.d. í QMM.
- ▶ Villuleiðréttingar aðferðin á að tryggja að langtímasamband sem kann að vera á milli upphaflegu stærðanna sé með í jöfnunni.
- ▶ Í hreinni mismunajöfnu tapast möguleg langtímasambönd.

## Hvað er þá hægt að gera? - framhald

- ▶ Langtímasamband er á milli lógarithma af  $p_t$  (vísitölu neysluverðs, CPI),  $w_t$  (launakostnaður á einingu, ULCT) og  $pf_t$  (verð innfluttra vara, WCPI \* EER).
- ▶ Samheildunarpróf (cointegration) Johansens gefur að  $Log(p_t)$ ,  $Log(w_t)$  og  $Log(pf_t)$  eru samheildaðar.
- ▶ Fyrir gagnatímabilið 2003Q1-2017Q4 fæst að
$$Log(p_t) = -0,0298 + 0,6879 Log(w_t) + 0,3276 Log(pf_t)$$

## Hvað er þá hægt að gera? - framhald

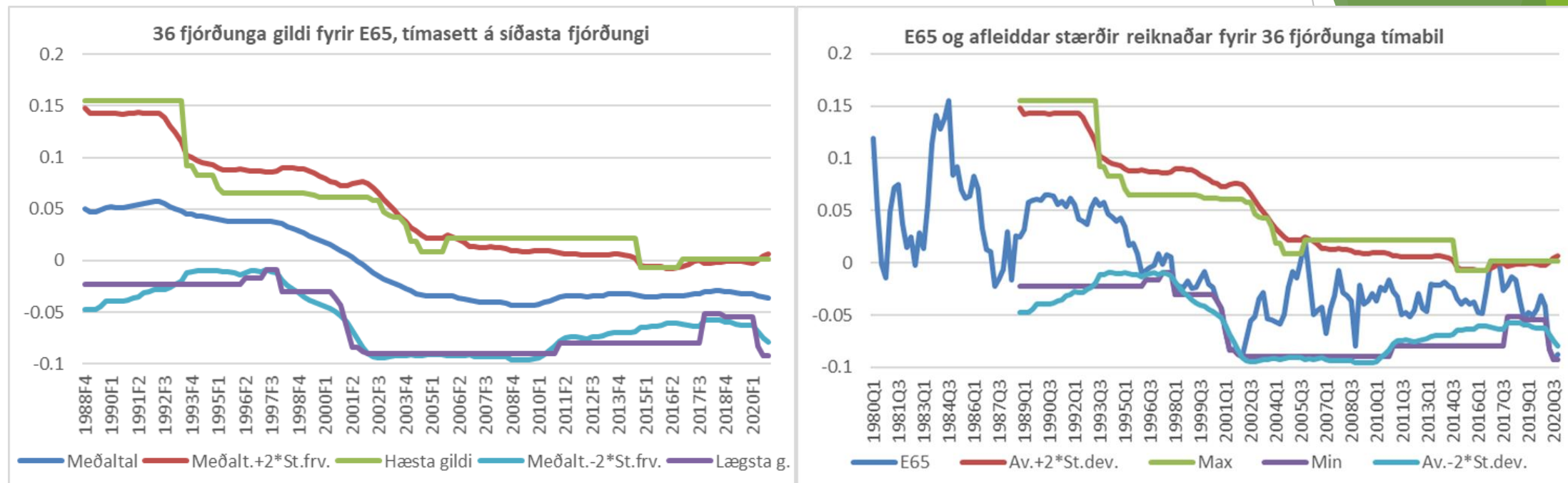
- ▶ Stuðlarnir í mati með OLS eru „consistent“ ef breyturnar  $\text{Log}(p_t)$ ,  $\text{Log}(w_t)$  og  $\text{Log}(pf_t)$  samheildaðar (cointegrated).
- ▶ En þótt stuðlamatið sé „consistent“ er ekki hægt að taka mark á OLS staðalfrávikum eða t-gildum.
- ▶ Summa stuðlanna  $0,6879 + 0,3276 = 1,0155$ .
- ▶ Ef summan er 1 er jafnan einsleit (homogernous) í  $w_t$  og  $pf_t$ , þ.e. ef við setjum inn  $\lambda w_t$  og  $\lambda pf_t$  fæst útkoman  $\lambda p_t$  ef  $\lambda > 0$ .

# Hvað er þá hægt að gera? - framhald

- ▶ Stuðlar jöfnunnar eru nálægt þeim gildum sem fást með því að athuga vægi þessara kostnaðarliða í summu launakostnaðar og kostnað vegna erlendra aðfanga.
- ▶ Jafnan er stöðug, þ.e. við fáum mjög svipað stuðla ef við notum annað gagnatímabil.
- ▶ Ef við setjum afgangslíðinn úr jöfnunni, tafinn um eitt tímabil (þ.e. við notum villuleiðréttingar-formið) fáum við ekki marktækan stuðul.
- ▶ En hvað með langtímasambandið sjálft sem er rétt metið? Getum við dregið einhverjar ályktanir út frá því?
- ▶ Í framhaldinu munum við nota stuðlana 0,65 og 0,35 og skilgreina stærðina  $E65_t$  þannig:

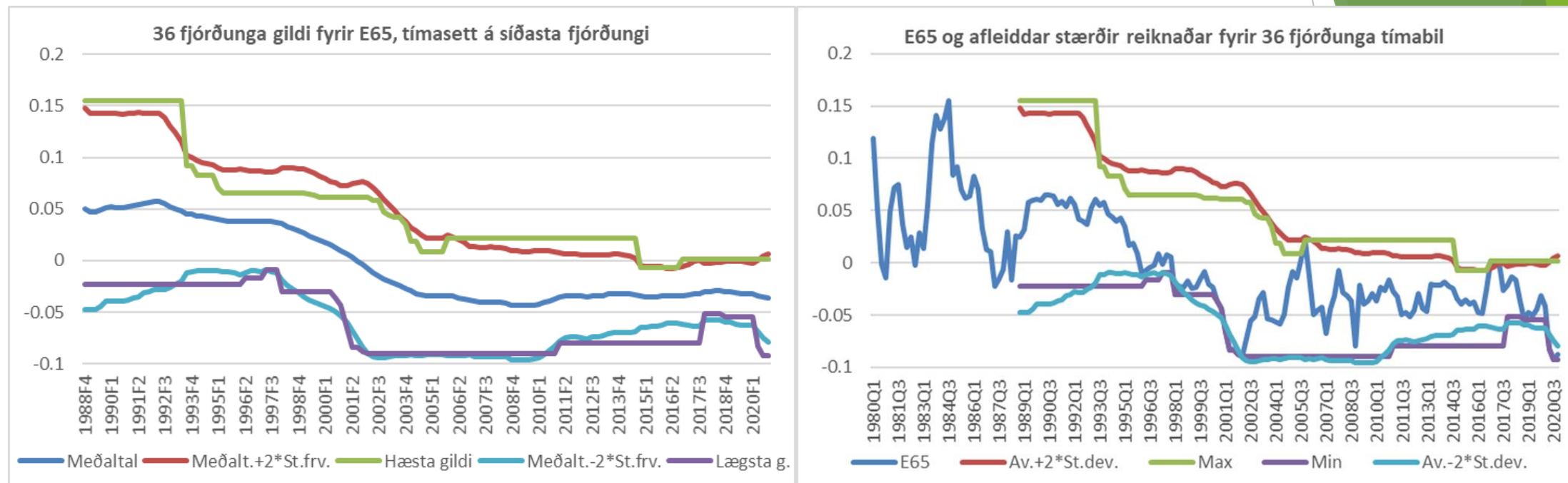
$$E65_t = \text{Log}(p_t) - 0,65\text{Log}(w_t) - 0,35\text{Log}(pf_t) = \text{Log}\left(\frac{p_t}{w_t^{0,65} pf_t^{0,35}}\right)$$

# Hvað er þá hægt að gera? - framhald



- ▶ Beinasta hagfræðilega túlkunin á E65 (og öðrum afgangsstærðum sem leiddar eru út frá langtímasamböndum) er að stærðin mæli álagningu.
- ▶ Myndin sýnir að E65 hefur lækkað frá því á 9. áratug síðustu aldar en verið stöðug frá aldamótum.
- ▶ Efri og neðri mörkin virðast einnig tiltölulega stöðug frá aldamótum.

# Hvað er þá hægt að gera? - framhald



- ▶ Bilið á milli efri og neðri markanna hefur minnkað mikið frá því sem það var stærst á níunda áratug síðustu aldar.
- ▶ Minnkunin er þó mikið minni en minnkun verðbólgunnar.
- ▶ Ein ástæða hárra gilda fyrir E65 á níunda áratug síðustu aldar eru mjög há gildi á árunum 1983-1985 en á árunum 1983-1984 var mikil kreppa í sjávarútvegi (þorskur og loðna).
- ▶ Breytingar í samsetningu efnahagslífsins (hlutfallið er mismunandi eftir atvinnugreinum) og breytingar í gagnavinnslu geta haf áhrif á mælingu á E65.

# Hvað er þá hægt að gera? - framhald

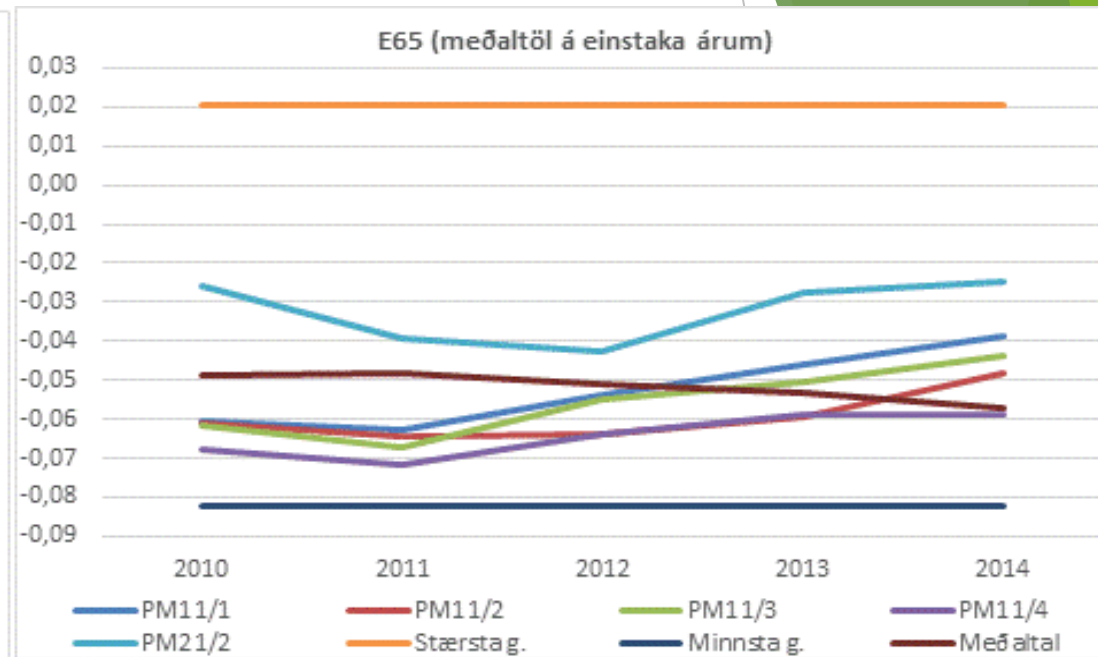
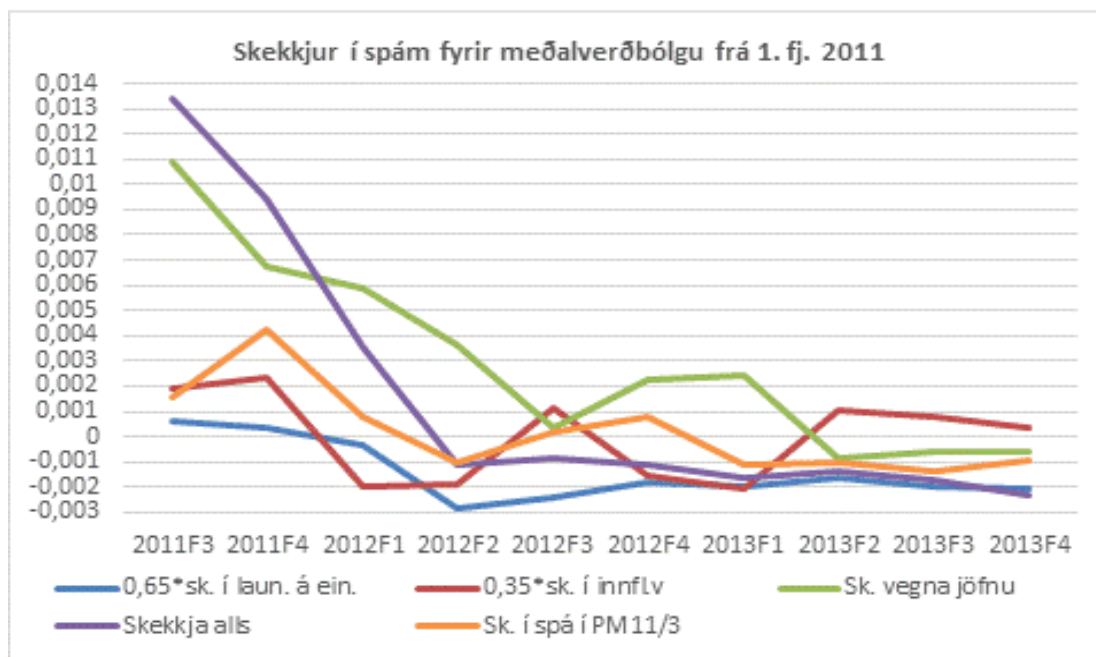
- ▶ Staðalfrávik stærðarinnar E65 2000Q1-2020Q4 er er 2,27%. Spá með E65 eitt tímabil fram í tímann (þ.e. setja verðbólguna jafna vegnu meðaltali breytinga í launum og innflutningsverðlagi) verður léleg þegar verðbólga er lítil.
- ▶ Sennilega hægt að minnka skekkjuna með því að meta AR-jöfnur fyrir E65 og nota hana til að spá.
- ▶ Ef við horfum til spáa lengra fram í tímann er rétt að horfa til þess að staðalfrávik skekkju í spá um meðaltals verðbólgu T tímabil fram í tímann með jöfnunni

$$\frac{1}{T} \text{Log}(p_T^s/p_0) = \frac{0,65}{T} \text{Log}(w_T/w_0) + \frac{0,35}{T} \text{Log}(pf_T/pf_0)$$

minskar í takt við  $1/T$  en í takt við  $1/\sqrt{T}$  ef jafna á mismunarformi er notuð.

- ▶ Við getum líka horft til efri og neðri markanna fyrir E65 og dregið ályktanir út frá stöðu afgangslíðarins/álagningarinnar miðað við þau mörk.

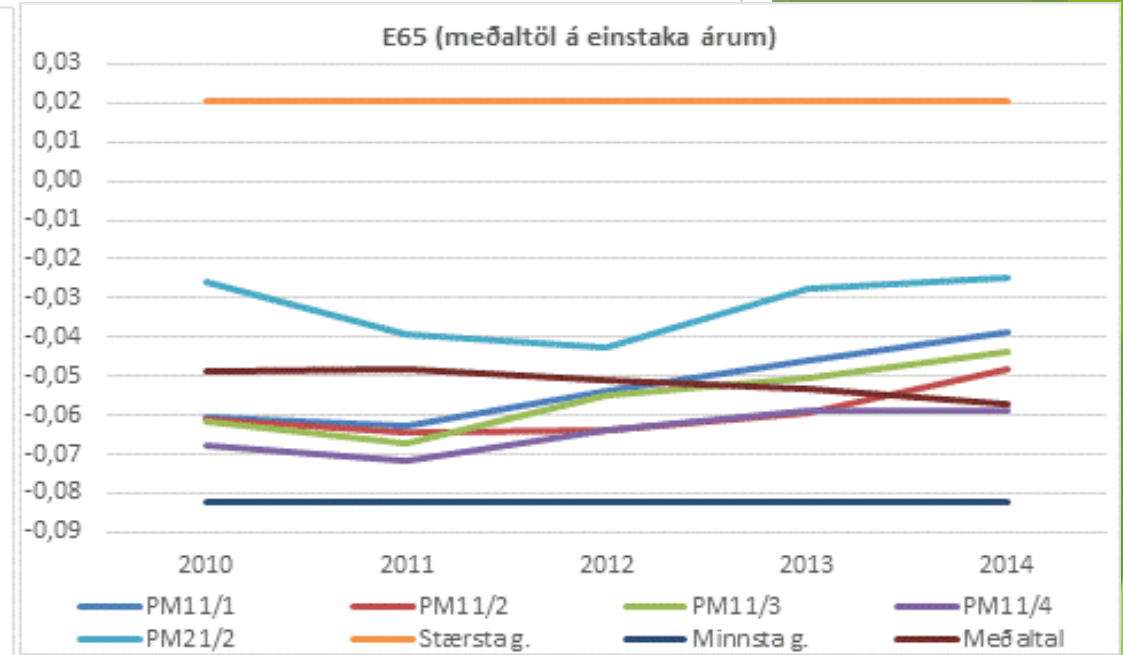
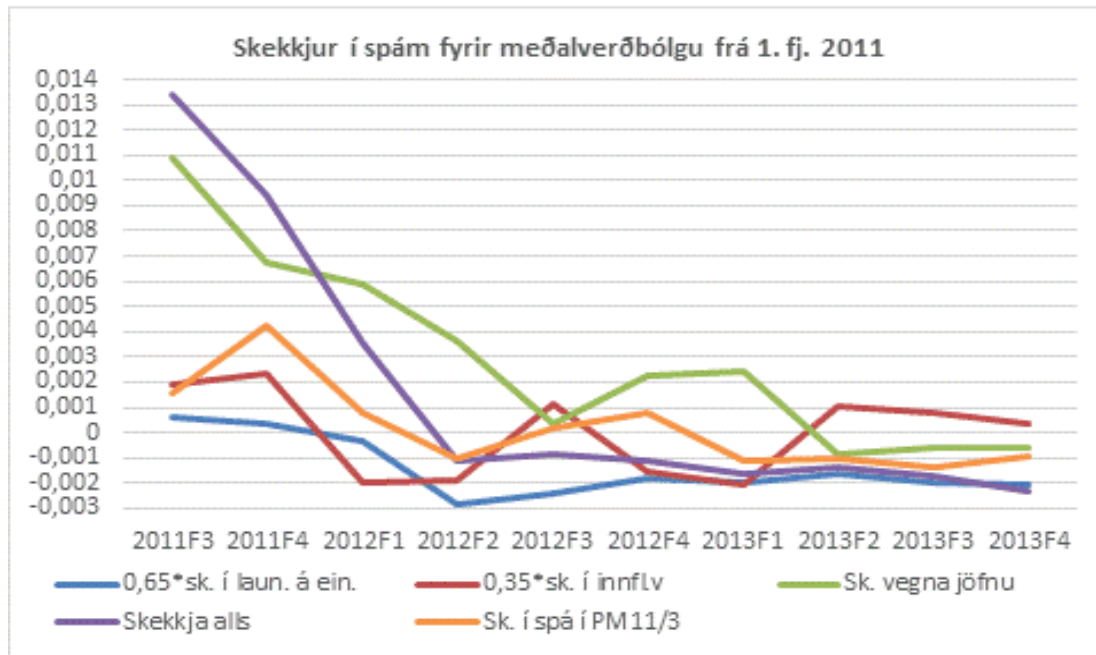
# Hvað er þá hægt að gera? - framhald



$$\text{Meðalskekkja} = \frac{0.65}{T} [\text{Log}(w_T^*/w_0) - \text{Log}(w_T/w_0)] + \frac{0.35}{T} [\text{Log}(pf_T^*/pf_0) - \text{Log}(pf_T/pf_0)] + \frac{1}{T} [\text{Log}(p_T^*/p_0) - 0.65\text{Log}(w_T^*/w_0) - 0.35\text{Log}(pf_T^*/pf_0)]$$

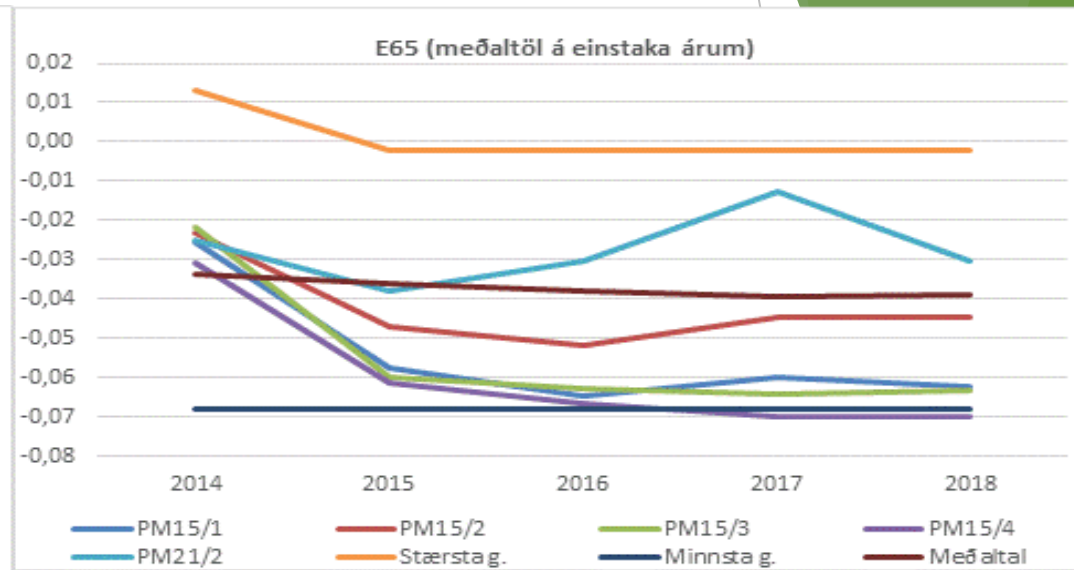
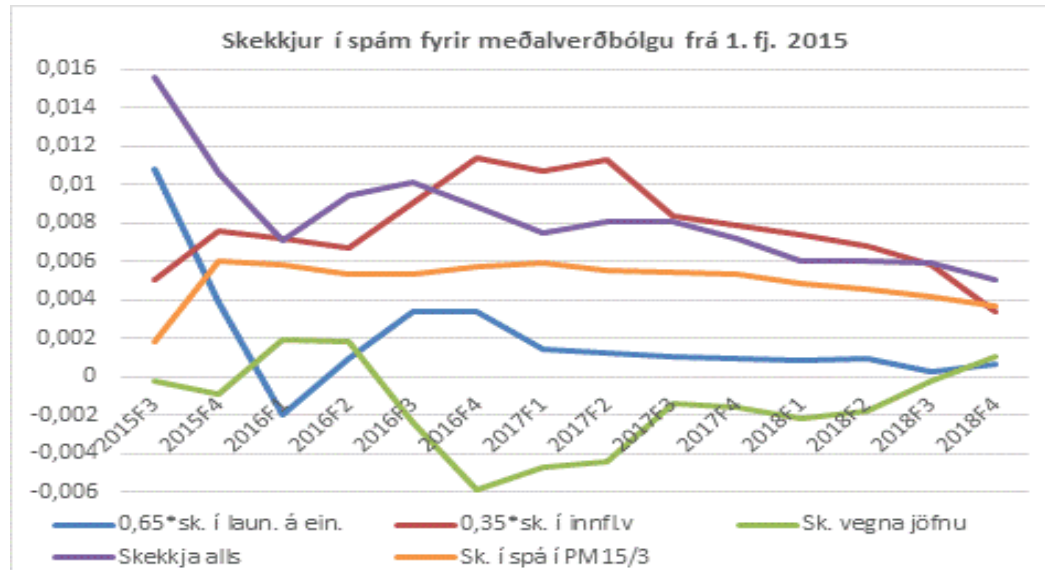


# Kjarasamingarnir 2011



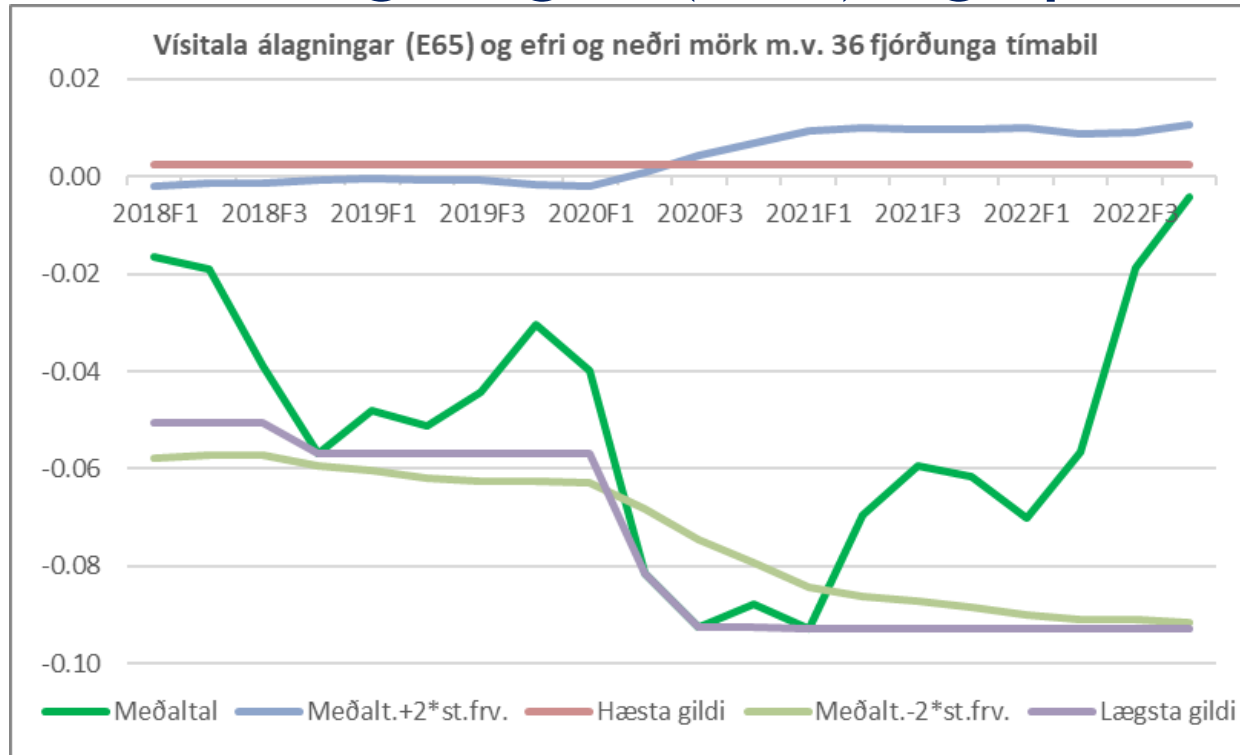
- ▶ Árið 2011 voru gerðir samningar til tveggja og hálfis árs. Frá 2011F1-2014F1 hækkuðu:
- ▶ laun um 18,8% eða um 5,9% á ári
- ▶ launakostnaður á einingu um 18,9% eða um 5,9% á ári
- ▶ erlent verðlag (í kr.) hækkaði um 2,2% eða um 0,7% á ári
- ▶ verðbólgan var að meðaltali 4,4% á ári

# Kjarasamingarnir 2015



- ▶ Árið 2015 voru gerðir samningar til þriggja og hálfis árs. Frá 2015F1-2018F4 hækkuðu:
- ▶ laun um 32,6% eða um 7,8% á ári
- ▶ launakostnaður á einingu um 22,3% eða 5,5% á ári
- ▶ erlent verðlag (í kr.) lækkaði um 7,2% eða um 2,0% á ári
- ▶ og verðbólgan var að meðaltali 2,4% á ári

# Þróun álagningar (E65) og spá 2018F1-2022F4



- ▶ Út frá stöðunni 2020F4: Út frá mati á langtímasambandi og stöðugleika afgangslíðarins (vegna þess að stærðirnar eru samheildaðar) er hægt að fullyrða að E65 muni hækka þegar hagkerfið kemst í eðlilegra ástand.
- ▶ En hvernig leiðréttingin verður er erfiðara um að spá.

# Metin jafna fyrir ársfjórðungslega verðbólgu

Matstímabil 2003F1-2017F4

$$\begin{aligned} Dlog(p_t) = & 0,2374Dlog(p_{t-1}) + 0,1236(Dlog(w_t) - Dlog(w_{t-1})) \\ & \quad (3,97) \quad (3,34) \\ + & 0,0901Dlog(pf_t) - 0,2364[E65_{t-1} - 0,5611E65_{t-2} + 0,2262E65_{t-5}] \\ & \quad (9,20) \quad (-7,50) \\ + & 0,3991(gapav_{t-1} - gapav_{t-2}) + 0,1005gapav_{t-4} + 0,0151D082 \\ & \quad (4,57) \quad (3,14) \quad (3,25) \\ - & 0,0153D032 - 0,0042Q1 + 0,0035Q2 - 0,0054Q3 \\ & \quad (-3,52) \quad (-2,64) \quad (2,29) \quad (-3,47) \\ & + 0,0039 \cdot S1202 \\ & \quad (3,40) \end{aligned}$$

# Athugun á spáskekkjum mismunandi spáaðferða

- Spá (1) Jafnan í QMM
- Spá (2) Jafnan á glærinni hér á undan
- Spá (3) Verðbólga næsta tímabils = verðbólga síðasta tímabils
- Spá (4) Verðbólga næsta tímabils = meðalverðbólga síðustu fjögurra tímabila.
- Spá (5) Verðbólgan er alltaf 0,6192% á ársfjórðungi (2,5% á ári).  
(=Spá þess sem treystir fullkomlega á peningastjórnun Seðlabankans.)

		Kvaðratrót af meðaltali spáskekkja í öðru veldi (RMSE)				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2018Q1-2020Q4		0,00550	0,00530	0,00597	0,00429	0,00403
2018Q1-2020Q4, 2020Q2 sl.		0,00568	0,00497	0,00461	0,00349	0,00338
2018Q1-2019Q4		0,00546	0,00487	0,00480	0,00320	0,00285

# Athugun á spáskekkjum mismunandi spáaðferða II

- Spá (1) Jafnan í QMM
- Spá (2) Jafnan á glæru hér á undan
- Spá (3) Verðbólga næsta tímabils = verðbólga síðasta tímabils
- Spá (4) Verðbólga næsta tímabils = meðalverðbólga síðustu fjögurra tímabila.
- Spá (5) Verðbólgan er alltaf 0,6192% á ársfjórðungi (2,5% á ári).  
(=Spá þess sem treystir fullkomlega á peningastjórnun Seðlabankans.)

	Root Mean Square Error (RMSE)				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2018Q1-2022Q1	0,00692	0,00503	0,00603	0,00449	0,00577
2018Q1-2020Q4	0,00555	0,00541	0,00598	0,00430	0.00403
2018Q1-2020Q4, eldri gögn	0,00550	0.00538	0,00597	0,00429	0,00403