

Árstíðasveifla í ávöxtunarkröfu ríkisskuldabréfa

Snorri Páll Gunnarsson, hagfræðingur

Samantekt¹

Í þessu sérít er kannað hvort að árstíðasveifla sé til staðar í ávöxtunarkröfu íslenskra 10 ára óverðtryggðra ríkisskuldabréfa.² Einnig er rannsakað hvort að krafan hafi tilhneigingu til að hækka, lækka eða haldast óbreytt milli mánaða ársins. Skoðuð eru tvö tímabil, annars vegar frá janúar 2001 til desember 2018, og hins vegar eftir fjármálakreppuna, frá janúar 2010 til desember 2018, hvort tveggja á mánaðargrundvelli og ársfjórðungsgrundvelli yfir almanaksárið. Eiginleikum kröfunnar og breytingum hennar er lýst með lýsandi tölfræði, og notuð eru meðaltöl og z-gildi til að fá mynd af árstíðasveiflum. Framkvæmd eru tölfræði-próf til þess að prófa tölfræðilega marktækni og áreiðanleika árstíðasveiflnanna. Niðurstaða greiningarinnar er sú að árstíðasveiflur sem sjást að meðaltali í 10 ára kröfunni eru ekki tölfræðilega marktækar.

Árstíðasveiflur

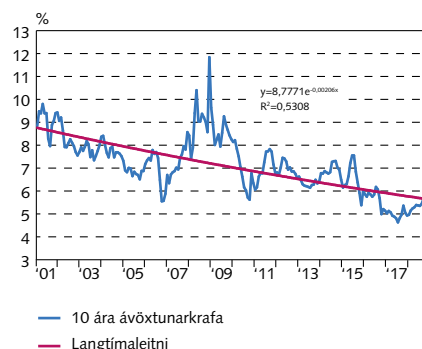
Efnahagsleg starfsemi einkennist gjarnan af síendurteknum frávikum sem bundin eru við árstíðirnar eða ákveðin tímabil ársins. Slíkar árstíðasveiflur birtast til að mynda í komum erlendra ferðamanna, smásöluveltu og atvinnuþátttöku. Þær koma einnig víða fram á fjármálamörkuðum. Á hlutabréfamörkuðum er tilhneiging fyrir hlutabréfaverð til að lækka yfir sumartímann (e. *sell in May and go away effect*) og hækka í janúar (e. *January effect*). Árstíðasveiflur á fjármálamörkuðum eiga sér ýmsar hugsanlegar skýringar. Svo dæmi séu nefnd geta þær tengst árstíðasveiflum í þjóðhagsstærðum, stýringu greiðsluflæðis, endurstillingu eignasafna, hagræðingu bókhalds, tímasetningu fréttatilkynninga, skattaafsláttum og hegðunartengdum þáttum, svo sem skammdegisþunglyndi.

Upplýsingar um það hvort að þróun 10 ára óverðtryggðu ávöxtunarkröfunnar fylgi árstíðabundnu mynstri eða ekki hefur hagnýtt gildi fyrir markaðsaðila. 10 ára krafa ríkisbréfa myndar áhættuláusan vaxtagrunn fyrir marga aðra vexti til meðallangs og langs tíma, svo sem við verðlagningu hlutabréfa og vexti á húsnæðislánunum. Árstíðasveifla í þróun kröfunnar hefur því afleiðingar fyrir skilvirkni fjármálamarkaða og verðlagningu fjármálaeigna hér á landi. Slík sveifla hefur jafnframt áhrif á fjármögnunarkjör ríkissjóðs. Óverðtryggð ávöxtunarkrafa er einnig í grófum dráttum samtala væntinga um hagvöxt og verðbólgu.

1. Sérít þetta byggir á rannsókn sem unnin var sumarið 2019 af höfundum sem var starfsnemi í deild Lánamála ríkisins hjá Seðlabanka Íslands. Höfundur þakkar Lúðvíki Elíassyni, Björgvini Sighvatssyni og Kjartani Hanssyni fyrir góðar ábendingar og athugasemdir.

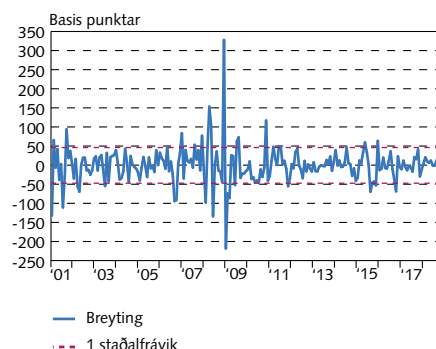
2. Ávöxtunarkröfur á ríkisskuldabréfum með fastan gjalddaga (e. *constant maturity*) eru unnar úr daglegum eingreiðsluferlum samkvæmt Nelson-Siegel aðferð. Þessi aðferðafræði tryggir að ávöxtunarkrafa sé til fyrir ýmsa gjalddaga, jafnvel þó að engin útistandandi verðbréf séu með nákvæmlega þann gjalddaga.

Mynd 1
Ávöxtunarkrafa 10 ára óverðtryggðra ríkisskuldabréfa



Heimild: Seðlabanki Íslands.

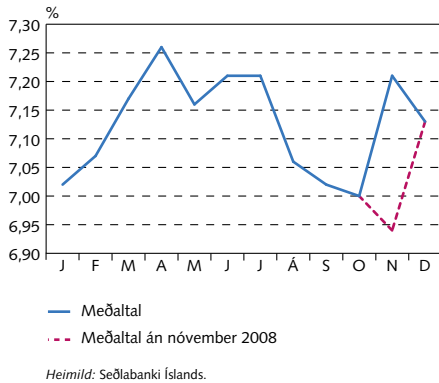
Mynd 2
Breyting í 10 ára ávöxtunarkröfu milli mánaða



Heimild: Seðlabanki Íslands.

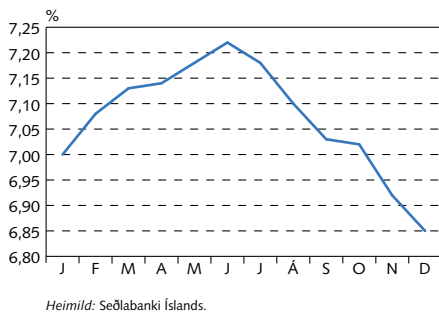
Með því að leiðrétta fyrir hugsanlegri árstíðasveiflu ná markaðsaðilar að fá betri mynd af undirliggjandi leitni og ákvörðunarpáttum kröfunnar.

Mynd 3
Meðaltal 10 ára ávöxtunarkröfu, 2001-2018



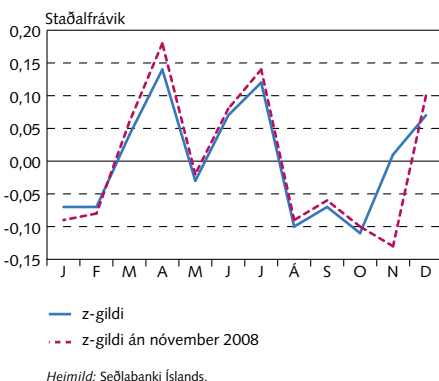
Heimild: Seðlabanki Íslands.

Mynd 4
Meðaltal 10 ára ávöxtunarkröfu, 2010-2018



Heimild: Seðlabanki Íslands.

Mynd 5
Z-gildi 10 ára ávöxtunarkröfu, 2001-2018



Heimild: Seðlabanki Íslands.

Lýsandi tölfraði

Útboð á ríkisverðbréfum á Íslandi fór fyrst fram árið 1992, en það var ekki fyrr en eftir árið 2000 sem virkur eftirmarkaður með ríkisskuldabréf tók að myndast. Þá var sett á fót aðalmiðlarakerfi, gerðir voru samningar við fjármálafyrirtæki um viðskiptavakt á ríkisskuldabréfum og skipulögð uppbygging hófst á óverðtryggðum markflokkum.³ Árið 2001 var jafnframt tekið upp formlegt verðbólguþolmið. Frá þeim tíma hefur leitni 10 ára kröfunnar (sem stendur í öfugu sambandi við verð) verið niðurvæð (Mynd 1), þó þróun hennar í aðdraganda og kjölfar bankahrunsins 2008 skeri sig nokkuð úr. Eitt útgildi er skilgreint með kassariti fyrir vaxtarununa í heild, það er í nóvember 2008, og er því ekki sleppt úr rannsókninni. Mynd 2 sýnir síðan breytingu ávöxtunarkröfunnar milli mánaða. Dregið hefur lítilla úr mánaðarlegu flökti kröfunnar eftir fjármálakreppuna. Meðalmismunur á hæstu mánaðarkröfu innan árs og þeirrar lægstu var 1,6% á tímabilinu 2001 til 2018 en 1,3% á tímabilinu 2010 til 2018.

Langtímaleitni ávöxtunarkröfunnar kann að gefa villandi mynd af hugsanlegri árstíðasveiflu með því að vanmeta árstíðabundnar hækkanir og ofmeta árstíðabundnar lækkanir. Ávöxtunarkrafan var leiðrétt fyrir langtímaleitni í úrvinnslu gagnanna og tölfraðiprófum.⁴

Ávöxtunarkrafa 10 ára óverðtryggðra ríkisskuldabréfa hefur að meðaltali verið hæst í apríl og lægst í október (Mynd 3). Sé lítið framhjá útgildinu hefur krafan þó verið lægst í nóvember. Að jafnaði hefur krafan haft tilhneigingu til þess að hækka fyrstu fjóra mánuði ársins og lækka síðan, en enda árið á uppsveiflu. Heildarmynstrið er ekki ósvipað á tímabilinu 2010 til 2018 (Mynd 4), þó krafan svipi þar meira til fleygboga; hún hækkar á fyrri helmingi ársins, nær hámarki í júní og lækkar síðan. Séu z-gildi skoðuð fyrir tímabilin tvö (Mynd 5 og 6) eru mynstrin svipuð þegar búið er að leiðrétta fyrir leitni og dreifingu kröfunnar á hverju ári fyrir sig.⁵

Á ársfjórðungsgrundvelli (ekki sýnt hér) hefur ávöxtunarkrafan að meðaltali verið hæst á 2F á báðum tímabilum. Krafan hafði tilhneigingu til að þróast í fleygboga á báðum tímabilum, nema hún hækkaði frá 3F til 4F á tímabilinu 2001 til 2018 en náði lágmarki á 4F á tímabilinu 2010 til 2018. Mynstrin fyrir z-gildi ávöxtunarkröfunnar eru eins, nema á tímabilinu 2010 til 2018 hafði krafan tilhneigingu til þess að ná hámarki á 3F.

- Fjármála- og efnahagsráðuneytið hefur á undanfönum árum markað sér þá stefnu í lánamálum að tryggja virka verðmyndun á 2ja, 5 og 10 ára markflokkum óverðtryggðra ríkisskuldabréfa.
- Veldisvísilíkan fyrir leitni í tímaröðinni, $y = 8,7771e^{-0,00206x}$, var notað til þess að reikna út spágildi fyrir hverja athugun í gögnunum. Spágildin voru dregin frá upphaflegu tímaröðinni til þess að leiðrétta fyrir langtímaleitni. Leiðréttri tímaröð var síðan bætt við einfalt meðaltal fyrir öll spágildin til þess að koma tímaröðinni á sama skala og áður.
- Z-gildi eða staðalskor mælir hversu mörg staðalfrávik tiltekið gildi er frá meðaltali þýðisins eða úrtaksins sem það tilheyrir. Það er reiknað sem $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$, þar sem x er hráskor, μ er meðaltal þýðisins og σ er staðalfrávik þýðisins. Hér voru z-gildi fyrir mánaðargildi ávöxtunarkröfu reiknuð miðað við meðaltal og staðalfrávik hvers árs, en ekki úrtakið í heild sinni. Síðan var reiknað út meðaltal z-gildis fyrir hvern mánuð.

Myndir 7 og 8 sýna meðalbreytingu 10 ára ávöxtunarkröfunnar milli mánaða, eftir mánuðum. Þegar horft er yfir allt tímabilið þá hefur krafan haft tilhneigingu til að hækka mest í apríl (sé litið framhjá útgildinu), en lækka mest í janúar, maí og ágúst. Milli desember og janúar hefur krafan lækkað að meðaltali. Sé horft til tímabilsins eftir fjármálakreppu hafa breytingar milli mánaða verið öðruvísi; krafan hefur að jafnaði haft tilhneigingu til að hækka milli mánaða á fyrri helmingi ársins og lækka síðan milli mánaða á þeim síðari. Um áramót hefur krafan hækkað að meðaltali, ólíkt því sem sést yfir lengra tímabil. Á ársfjórðungsgrundvelli (ekki sýnt hér) hefur krafan hækkað mest á 2F og lækkað mest á 3F á tímabilinu 2001 til 2018, en milli 2010 til 2018 hefur krafan hækkað mest á 1F og lækkað mest á 3F og 4F.

Sé horft framhjá árunum í kringum síðustu fjármálakreppu (2008 og 2009) haldast árstíðasveiflurnar svipaðar (ekki sýnt hér), bæði hvað varðar þróun ávöxtunarkröfunnar yfir árið og breytingu hennar milli mánaða. Helsti munurinn er sá að krafan nær hámarki samkvæmt einföldu meðaltali í júní (apríl samkvæmt z-gildi) og á 2F, og lágmarki í september (ágúst samkvæmt z-gildi) og á 3F. Að meðaltali hækkar krafan mest í febrúar og á 4F, og lækkar mest í ágúst og á 3F.

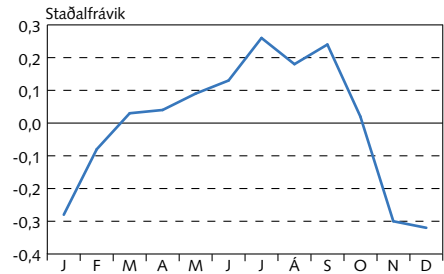
Tölfræðigreining

Jafnvel þótt greinileg árstíðasveifla sjáist í þróun ávöxtunarkröfu 10 ára óverðtryggðra ríkisskuldabréfa að meðaltali, getur dreifni gagnanna sem liggja henni að baki verið svo mikil að sveiflan verður vart marktæk eða ómarktæk með öllu. Aðhvarfsgreining með gervibreytum var notuð til að kanna tölfræðilega marktækni árstíðasveiflnanna í ávöxtunarkröfu og breytingu hennar milli mánaða, bæði á mánaðargrundvelli og ársfjórðungsgrundvelli.⁶ Líkanið fyrir árstíðasveiflu í ávöxtunarkröfu ber saman kröfuna í tilteknum mánuði (ársfjórðungi) við þann mánuð (ársfjórðung) þar sem krafan hefur að jafnaði verið hæst (þ.e. apríl og 2F). Líkanið fyrir breytingu í ávöxtunarkröfu milli mánaða ber saman breytinguna í tilteknum mánuði við þann mánuð þar sem breytingin hefur að jafnaði verið mest. Líkönin eru skilgreind í viðauka 1.

Notað var F-próf til að meta mátgæði aðhvarfsgreiningarinnar og prófa sameiginlegar núlltilgátur (sjá viðauka 1). Tvö tölfræðipróf voru síðan notuð til að kanna áreiðanleika niðurstaðnanna: Durbin-Watson próf á eiginfylgni afgangslíða og White kí-kvaðratspróf á misdreifni afgangslíða. Ef núlltilgátu F-prófs er hafnað, ásamt því að hvorki eiginfylgni né misdreifni eru til staðar í afgangslíðum, þá teljast niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar tölfræðilega áreiðanlegar. Ef svo er má draga nokkuð áreiðanlegar ályktanir á grundvelli niðurstaðnanna um það hvort að árstíðasveifla sé til staðar í ávöxtunarkröfu 10 ára ríkisskuldabréfa eða ekki á þeim tímabilum sem skoðuð voru. Ef á hinn bóginn eiginfylgni og/eða misdreifni eru til staðar í afgangslíðum, þá

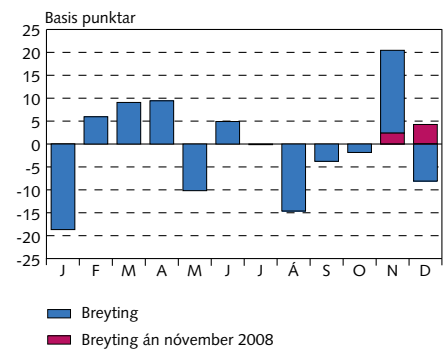
6. Aðferðafræði aðhvarfsgreiningarinnar byggir að verulegu leyti á rannsókn Liu, Lin og Varshney (2018) á árstíðasveiflu í ávöxtunarkröfu 10 ára bandarískra ríkisskuldabréfa. Hún byggir aftur á móti á aðferðafræði Athanassakos og Tian (1998), Chen og Chan (1997) og Kamstra, Kramer og Levi (2015). Þess má geta komust Liu et al. að þeirri niðurstöðu að engin tölfræðilega marktæk árstíðasveifla væri til staðar í kröfunni, nema í breytingum hennar milli mánaða á ársfjórðungsgrundvelli á tímabilinu 1990-2018.

Mynd 6
Z-gildi 10 ára ávöxtunarkröfu, 2010-2018



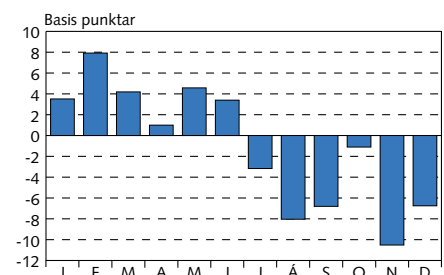
Heimild: Seðlabanki Íslands.

Mynd 7
Meðalbreyting ávöxtunarkröfu milli mánaða, 2001-2018



Heimild: Seðlabanki Íslands.

Mynd 8
Meðalbreyting ávöxtunarkröfu milli mánaða, 2001-2018



Heimild: Seðlabanki Íslands.

ógildist forsendan um normaldreifingu í F-prófinu og aðferð minnstu kvaðrata. Ályktanir á grundvelli niðurstaðnanna verða þá óáreiðanlegar. Tölfræðileg marktækni árstíðasveiflnanna var einnig könnuð með stikalaus Kruskal-Wallis prófi, sem byggir ekki á forsendu um normaldreifingu. Prófið er sérstaklega viðeigandi þegar eiginfylgni er til staðar í afgangslíðum. Niðurstöður aðhvarfsgreiningarinnar og tölfræðiþrófanna eru í viðauka 2.

Samkvæmt niðurstöðum aðhvarfsgreiningar teljast engir β -stuðlar tölfræðilega marktækir, hvorki fyrir 5% né 10% marktæktarstig. Eina undantekningin er janúarmánuður fyrir breytingu ávöxtunarkröfunnar milli mánaða á mánaðargrundvelli (Tafla 2), sem er neikvætt tölfræðilega marktækur við 10% marktæktarstig á tímabilinu 2001 til 2018. Bendir það til hugsanlegra janúaráhrifa, þar sem ávöxtunarkrafan hefur tilhneigingu til að lækka milli desember og janúar. Almenn eru p-gildin fyrir breytingu kröfunnar milli mánaða ekki jafn há og fyrir þróun kröfunnar yfir árið á mánaðargrundvelli (Tafla 1). Durbin-Watson próf finnur jákvæða fyrstu-gráðu eiginfylgni í afgangslíðum fyrir bæði tímabil í þróun kröfunnar á mánaðargrundvelli (Tafla 1) og á ársfjórðungsgrundvelli (Tafla 3). Eiginfylgni er til staðar í breytingu kröfunnar milli mánaða á mánaðargrundvelli (Tafla 2) á tímabilinu 2010 til 2018, en engin eiginfylgni er til staðar á ársfjórðungsgrundvelli (Tafla 4). White próf finnur misdreifni í afgangslíðum fyrir tímabilið 2010 til 2018 fyrir þróun ávöxtunarkröfunnar á mánaðargrundvelli (Tafla 1) og við 10% marktæktarstig á tímabilinu 2001 til 2018 fyrir breytingu ávöxtunarkröfunnar milli mánaða á mánaðargrundvelli (Tafla 2). Ekki er því unnt að draga áreiðanlegar ályktanir um tilvist janúaráhrifa í breytingu kröfunnar milli mánaða. Engin misdreifni er til staðar á öðrum tímabilum og fyrir árstíðasveiflur á ársfjórðungsgrundvelli. Kruskal Wallis próf staðfestir að ekki sé hægt að hafna núlltilgátunni um engan mun á β -stuðlum fyrir þróun kröfunnar eða breytingu hennar milli mánaða, hvorki á mánaðargrundvelli né ársfjórðungsgrundvelli.

Sé sambærileg aðhvarfsgreining framkvæmd án árána 2008 og 2009 (ekki sýnt hér) eru niðurstöðurnar í grófum dráttum þær sömu og hér að ofan.

Niðurstaða

Í þessari rannsókn var könnuð tilvist árstíðasveiflu í ávöxtunarkröfu 10 ára ríkisskuldabréfa og breytingu hennar milli mánaða. Var það kannað á mánaðargrundvelli og ársfjórðungsgrundvelli. Niðurstaðan er sú að þó árstíðasveiflur sjáist að meðaltali þá standast þær ekki tölfræðileg marktæktarpróf.

Helstu annmarkar rannsóknarinnar tengjast verðmyndun og stærð úrtaksins. Tímaröðin sem rannsóknin byggir á nær yfir átján ára tímabil, frá 2001 til 2018. Færa má fyrir því rök að á því tímabili hafi virk verðmyndun á markaði með íslensk ríkisskuldabréf oft verið ábótavant. Í upphafi tímabilsins var markaðurinn lítill og grunnur, og stoðir þess og umgjörð enn í mótun. Sviptingar á skuldabréfamarkaði í kringum fjármálakreppuna 2008 – miklar breytingar á stýrivöxtum, lækkun á lánsþæfiseinkunn ríkissjóðs, mikil aukning í framboði ríkisbréfa og fjármagnsflótti í áhættulitlar eignir – kunna að hafa bælt niður

árstíðabundin myndir í þróun ávöxtunarkröfu. Þá voru fjármagnshöft við lýði milli nóvember 2008 og mars 2017, auk innflæðishafta sem voru í gildi milli júní 2016 og mars 2019. Með því að takmarka fjármagnsflæði til og frá landinu kunna höftin að hafa dempað eðlilega verðmyndun á skuldabréfamarkaði. Full ástæða er því fyrir frekari rannsóknum á árstíðasveiflu í ávöxtunarkröfu ríkisskuldabréfa þegar tímaröðin er orðin lengri og nær yfir fleiri hagsveiflur.

Viðauki 1

Eftirfarandi aðhvarfslíkön með gervibreytum (e. *dummy variable regression*) voru notuð til að kanna tölfræðilega marktækni árstíðasveiflu í 10 ára ávöxtunarkröfu óverðtryggðra ríkisskuldabréfa:

$$(1) \quad y_t = \alpha_0 + \sum_{j=4}^{12} \beta_j M_t^j + \varepsilon_t$$

$$(2) \quad y_t = \alpha_0 + \sum_{k=2}^4 \beta_k F_t^k + \varepsilon_t$$

þar sem y_t er mánaðarleg ávöxtunarkrafa, M_t^j (F_t^k) er gervibreyta sem er jöfn 1 ef núverandi mánuður (ársfjórðungur) er j (k) og 0 annars. j er heil tala sem liggur á bilinu 1 upp í 12 nema 4; það eru 11 gervibreytur fyrir hvern mánuð nema apríl, sem er sá mánuður þar sem ávöxtunarkrafan er að meðaltali hæst (k liggur á bilinu 1 upp í 4 nema 2; það eru 3 gervibreytur fyrir hvern ársfjórðung nema 2F). β_j er stuðull sem mælir meðaltals mismun í ávöxtunarkröfu í mánuði j samanborið við apríl (β_k mælir meðaltals mismun í ávöxtunarkröfu í ársfjórðungi k samanborið við 2F). α_0 er fasti og mælir meðalávöxtunarkröfu í aprílmánuði (2F). ε_t er afgangslíður.

Að auki voru eftirfarandi líkön notuð til að kanna árstíðasveiflu í mánaðarlegum breytingum í ávöxtunarkröfu eftir mánuðum og ársfjórðungum:

$$(1) \quad \Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{j=4}^{12} \beta_j M_t^j + \varepsilon_t$$

$$(2) \quad \Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{k=2}^4 \beta_k F_t^k + \varepsilon_t$$

þar sem Δy_t er breyting milli mánaða í ávöxtunarkröfu ($\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$) (háða breytan), β_j (β_k) er munurinn í breytingum milli mánaða milli mánaðar j og apríl (ársfjórðungs k og 2F), og gervibreyturnar eru þær sömu og þær sem skilgreindar voru hér að ofan.

F-próf voru notuð til að meta tölfræðilega marktækni í dreifni meðalgilda skýribreytanna. Kruskal-Wallis próf voru notuð til að meta tölfræðilega marktækni í dreifni miðgilda skýribreytanna. Eftirfarandi sameiginlegar núlltilgátur og gagntilgátur voru skilgreindar fyrir F-prófin:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{j(\text{eða } k)} = 0$$

$$H_1: \beta_1 < 0, \beta_2 < 0, \dots, \beta_{j(\text{eða } k)} < 0$$

P-gildi prófanna voru borin saman við 5% og 10% marktæktarstig ($\alpha = 5\%$, $\alpha = 10\%$). Ef núlltilgátunni er hafnað, þá er til staðar mánaðarleg (ársfjórðungsleg) árstíðasveifla. Tölfræðilega marktæk og neikvæð β merkja að viðkomandi mánuður (ársfjórðungur) hafi lægri ávöxtunarkröfu heldur en apríl (2F), og öfugt.

Viðauki 2

Tafla 1 Mánaðarleg árstíðasveifla í 10 ára ávöxtunarkröfu

Breyta	2001-2018			2010-2018		
	β -stuðull	t-gildi	p-gildi	β -stuðull	t-gildi	p-gildi
Fasti	7,2597	33,5849	0,0000	7,1353	32,7963	0,0000
M1	-0,2445	-0,8000	0,4247	-0,1311	-0,4260	0,6711
M2	-0,1850	-0,6053	0,5456	-0,0519	-0,1686	0,8665
M3	-0,0943	-0,3085	0,7580	-0,0100	-0,0324	0,9742
M5	-0,1018	-0,3332	0,7394	0,0458	0,1487	0,8821
M6	-0,0527	-0,1724	0,8633	0,0797	0,2591	0,7961
M7	-0,0541	-0,1770	0,8597	0,0480	0,1561	0,8763
M8	-0,2004	-0,6554	0,5129	-0,0324	-0,1052	0,9165
M9	-0,2382	-0,7791	0,4368	-0,1004	-0,3263	0,7449
M10	-0,2566	-0,8394	0,4022	-0,1115	-0,3623	0,7179
M11	-0,0520	-0,1703	0,8650	-0,2167	-0,7042	0,4830
M12	-0,1330	-0,4350	0,6640	-0,2841	-0,9235	0,3581
R ²		0,0089			0,0285	
F-gildi		0,1661	(0,9989)		0,2559	(0,9919)
Durbin-Watson d-gildi		0,2510			0,2151	
White próf		1,6183	(0,4489)		6,6634	(0,0353)
Kruskal-Wallis próf		1,0699	(0,9999)		2,0749	(0,9982)

p-gildi í sviga.

Tafla 2 Mánaðarleg árstíðasveifla í breytingu 10 ára ávöxtunarkröfu milli mánaða

Breyta	2001-2018			2010-2018		
	β -stuðull	t-gildi	p-gildi	β -stuðull	t-gildi	p-gildi
Fasti	0,0943	0,8573	0,3923	0,0100	0,0995	0,9210
M1	-0,2811	-1,8067	0,0723	0,0252	0,1776	0,8594
M2	-0,0348	-0,2237	0,8232	0,0692	0,4886	0,6263
M3	-0,0036	-0,0229	0,9818	0,0319	0,2254	0,8222
M5	-0,1961	-1,2608	0,2088	0,0358	0,2526	0,8011
M6	-0,0452	-0,2903	0,7719	0,0240	0,1693	0,8659
M7	-0,0957	-0,6153	0,5391	-0,0417	-0,2940	0,7694
M8	-0,2405	-1,5462	0,1236	-0,0904	-0,6377	0,5252
M9	-0,1321	-0,8492	0,3968	-0,0780	-0,5505	0,5833
M10	-0,1127	-0,7247	0,4695	-0,0211	-0,1486	0,8822
M11	0,1103	0,7087	0,4793	-0,1151	-0,8125	0,4185
M12	-0,1752	-1,1264	0,2613	-0,0775	-0,5466	0,5859
R ²		0,0535			0,0392	
F-gildi		1,0474	(0,4062)		0,3557	(0,9695)
Durbin-Watson d-gildi		2,1203			1,5353	
White próf		5,2409	(0,0731)		1,4096	(0,5017)
Kruskal-Wallis próf		8,8815	(0,6328)		6,7270	(0,8207)

Tafla 3 Ársfjórðungsleg árstíðasveifla í 10 ára ávöxtunarkröfu

Breyta	2001-2018			2010-2018		
	β -stuðull	t-gildi	p-gildi	β -stuðull	t-gildi	p-gildi
Fasti	7,2082	35,4049	0,0000	7,1772	34,9846	0,0000
1F	-0,1231	-0,4276	0,6703	-0,1061	-0,3658	0,7169
3F	-0,1028	-0,3571	0,7221	-0,0701	-0,2415	0,8107
4F	-0,0957	-0,3324	0,7406	-0,2459	-0,8476	0,4029
R ²		0,0032			0,0233	
F-gildi		0,0726	(0,9745)		0,2543	(0,8577)
Durbin-Watson d-gildi		0,4145			0,6559	
White próf		1,9215	(0,3933)		2,5340	(0,2999)
Kruskal-Wallis próf		0,3031	(0,9594)		0,8579	(0,8356)

Tafla 4 Ársfjórðungsleg árstíðasveifla í breytingu 10 ára ávöxtunarkröfu milli mánaða

Breyta	2001-2018			2010-2018		
	β -stuðull	t-gildi	p-gildi	β -stuðull	t-gildi	p-gildi
Fasti	0,0139	0,2734	0,7854	0,0299	0,4278	0,6716
1F	-0,0260	-0,3630	0,7177	0,0222	0,2244	0,8239
3F	-0,0757	-1,0550	0,2951	-0,0899	-0,9100	0,3696
4F	0,0212	0,2954	0,7686	-0,0911	-0,9222	0,3633
R ²		0,0290			0,0634	
F-gildi		0,6781	(0,5685)		0,7218	(0,5464)
Durbin-Watson d-gildi		2,3195			2,0814	
White próf		2,6870	(0,2692)		1,8042	(0,4281)
Kruskal-Wallis próf		0,9663	(0,8094)		2,0951	(0,5529)