

## Research Article | Araştırma Makalesi

## Yatırımcı duyarlılığı ile ABD geleneksel ve yeşil tahvil piyasaları arasındaki bağlantılılık analizi

Semra Demir | Dr. Öğr. Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, [semrademir@mehmetakif.edu.tr](mailto:semrademir@mehmetakif.edu.tr), [0000-0003-4597-7061](tel:0000-0003-4597-7061)Corresponding author/Sorumlu yazar: Semra Demir ✉ [semrademir@mehmetakif.edu.tr](mailto:semrademir@mehmetakif.edu.tr)

## Öz

Bu çalışmada, yatırımcı duyarlılığı ile ABD geleneksel ve yeşil tahvil piyasaları arasındaki dinamik bağlantılılığın incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak VIX ve MOVE endeksleri, ABD geleneksel tahvil ve yeşil tahvil piyasaları için S&P Tahvil, S&P Yeşil Tahvil Endeksi kullanılmıştır. 11/02/2014-31/01/2024 dönemi günlük verilerine Q-VAR modeli uygulanmıştır. Yatırımcı duyarlılığı ABD geleneksel tahvil piyasa getirilerini %10,59, ABD yeşil tahvil piyasa getirilerini %8,24 oranında açıklamaktadır. Yatırımcı duyarlılığı göstergelerinden geleneksel tahvil getirilerini açıklayan en önemli değişken VIX, daha sonra MOVE endeksidir; yeşil tahvil piyasasında bu durumun tam tersidir. Net dinamik bağlantılılık sonuçlarına göre hem geleneksel ve hem de yeşil tahvil piyasalarında serilerin kendisi volatilitiy alan pozisyonda, VIX ve MOVE endeksleri volatilitiyi yayan serilerdir.

**Anahtar Kelimeler:** Yatırımcı Duyarlılığı, Yeşil Tahvil, Q-VAR **JEL Kodları:** G40, G41, G19

## Dynamic connectedness analysis between investor sentiment and US conventional and green bond markets

## Abstract

This study aims to examine the dynamic connectedness between investor sentiment and the US traditional and green bond markets. In this regard, VIX and MOVE indices were used as indicators of investor sentiment. For the US traditional bond and green bond markets, S&P Bonds and S&P Green Bond Index were used. Q-VAR model was applied to daily data for the period 11/02/2014-31/01/2024. Investor sentiment affects US traditional bond market returns by 10.59% and US green bond market returns by 8.24%. Among the investor sentiment indicators, the most important variable explaining traditional bond returns is VIX, followed by the MOVE index. In the green bond market, this is exactly the opposite. According to the net dynamic connectedness results, in both traditional and green bond markets, the series themselves are in the position that takes the volatility, while the VIX and MOVE indices are series that spread volatility.

**Keywords:** Investor Sentiment, Green Bond, Q-VAR **JEL Codes:** G40, G41, G19

## Extended Summary

The ability to identify and predict the factors affecting the returns of financial assets has been one of the most researched topics in the field of finance, and numerous theories have been developed. On the other hand, interest in green investments has been increasing in the financial literature in recent years. The main reason for this coincides with the theory of investor sentiment, in which investors act on their emotions, situations, and attitudes. In recent years, issues such as climate change, rapid consumption of resources, and increasing greenhouse gas emissions have become an agenda that investors focus on when making decisions. Many companies/governments have started to work on producing sustainable products/building structures and developing eco-friendly projects, and thus want to provide a *green image* for their organizations. Green bond markets need to be thoroughly examined in all aspects, and information should be provided to investors, policymakers, and decision-makers. In addition to the literature and as a distinct feature of this study, the level of dynamic linkage between investor sentiment and the traditional and green bond markets in the United States will be determined. Findings will be evaluated in the context of political, economic, and policy events occurring during periods of increased linkage.

This study will examine the connectedness between investor sentiment and returns on traditional and green bond markets. VIX

**How to cite this article / Bu makaleye atıf vermek için:**Demir, S. (2024). Yatırımcı duyarlılığı ile ABD geleneksel ve yeşil tahvil piyasaları arasındaki bağlantılılık analizi. *KOCATEPEİİBFD*, 26(2), 264-275.<https://doi.org/10.33707/akuiibfd.1451827>

(Chicago Board Options Exchange Volatility Index) and MOVE (ICE BofAML MOVE Index) indices will be used as investor sentiment indicators in the study. The green bond market included in the study is represented by the S&P Dow Jones Green Bond Index (SPYT), which has the highest volume worldwide. The S&P Bond Market Index (SPT) has also been included in the scope of the study to compare the impact of investor sentiment on the traditional bond market with the green bond market. Daily data for the period 11/02/2014-31/01/2024 were used, and the variables were converted into logarithmic return series. In the study, the Q-VAR (Quantile-Vector Autoregression: Time-Varying Connectedness) model, which is more advantageous than static methods in terms of revealing the dynamic connectivity between the series, was used by Ando et al. (2018) and developed by Chatziantoniou et al. (2021). The findings of the research are as follows:

The change in returns of the US traditional bond market is explained by itself at 89.41%, while 10.59% is explained by investor sentiment indicators. The strength of the VIX index yield, one of the indicators of investor sentiment, in explaining the US traditional bond market yields is 6.09%, while the MOVE index yield is 4.49%. 91.76% of the change in US green bond market yields is explained by itself, and 8.24% is explained by investor sentiment indicators. Among investor sentiment indicators, the power of the MOVE index returns in explaining US green bond market returns is 4.68%, while the power of the VIX index return is 3.56%.

If we talk about the values and events in the periods when the total dynamic interconnectedness between investor sentiment indicators and both SPT and SPYT was the highest, respectively, as of the period under review,

March 2023: During this period, the total interconnectedness between the series is highest at 43.68 for SPT and 41.73 for SPYT. During this period, the bankruptcy of Silicon Valley Bank (SVB) led to the second major crisis in the US after the 2008 financial crisis.

March 2020: The total interconnectedness between the series during this period is the second highest, with a value of 41.35 in SPT and 39.78 in SPYT. The World Health Organization officially declared COVID-19 as a pandemic during this period.

August 2019: During this period, the total connectedness between series is the third highest, with a value of 36.39 in SPT and 28.18 in SPYT. In this period, while Trump was expected to sign the US-China trade agreement, there was an increase in protectionist policy measures. Additionally, after the FED decided to raise interest rates three times in a row since the beginning of the period, it was decided to cut interest rates from the middle to the end of the year.

January 2023: The total connectedness between series during this period is the fourth highest, with a value of 35.68 on SPT and 32.76 on SPYT. During this period, it was officially announced by Treasury Secretary Janet Yellen that the US would reach its debt limit and that the country was at risk of default.

When we evaluate the total dynamic connectedness results, the bankruptcy of SVB, the global pandemic, the country president's trade relationship attitudes, the FED's decision to increase/decrease interest rates, and the economic difficulties the country is in are events that take place both internally and externally. The results found mean that the events that took place also corresponded to the green bond markets.

## Giriş

Finansal varlıkların getirilerini etkileyen faktörlerin belirlenebilmesi ve tahmin edilebilirliği, finans alanında en çok araştırılan konulardan biri olmuş ve çok sayıda teori geliştirilmiştir. Bu alanda yatırımcı psikolojisinin finans piyasalarına etkilerini araştıran yatırımcı duyarlılığı teorisi ön plana çıkmaktadır. Baker ve Wurgler (2006) tarafından yatırımcı duyarlılığı, var olan gerçeklerle tespit edilemeyen gelecekteki nakit akışları ve yatırımın riskine ait inançlar doğrultusunda yatırımcıların spekülasyon yapma eğilimleri olarak açıklanmaktadır. Ayrıca yatırımcı duyarlılığı, yatırımcıların fiyat azalış veya artışlarına, aşırı kötümser veya aşırı iyimser tepki göstermesi olarak tanımlanabilir. Yatırımcı duyarlılığı teorisi ile duyarlılığın finansal piyasa getirilerini açıklamadaki derecesini çalışan ve kanıtlayan teorik ve ampirik pek çok çalışma vardır (Shiller, 1981; Ritter, 1991; Ikenberry vd., 1995; Neal ve Wheatley, 1998; Baker ve Wurgler, 2000; Menzly vd., 2004; Baker ve Wurgler, 2006; Chen ve Zhang, 2023; He, 2023). Bu çalışmalarla piyasalarda yatırımcı duyarlılığının kanıtı aranmıştır.

Öte yandan finans literatüründe yeşil yatırımlara ilgi son yıllarda artmaktadır. Bundaki başlıca neden yatırımcıların duygu, durum ve tutumlarıyla hareket ettiği yatırımcı duyarlılığı teorisi ile örtüşmektedir. Son yıllarda, iklim değişiklikleri, kaynakların hızla tüketimi, sera gazı salınımının artması gibi konular yatırımcıların karar alırken üzerinde durdukları bir gündem haline geldi. Birçok firma/ hükümet sürdürülebilir ürün üretme/ yapı oluşturma, doğa dostu projeler geliştirme üzerinde çalışmalara başlamış böylelikle kurumuna *yeşil imaj* sağlamak istemektedir. Yeşil projeleri finanse etmek, bunları geliştirmek amacıyla pek çok firma, devlet, bankalar yeşil tahvil ihracına yönelmiştir. İlk yeşil tahvil Avrupa Yatırım Bankası tarafından 2007 yılında ihraç edilmiştir. Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği (ICMA) tarafından yeşil tahvil ihraç düzenlenmesi ise 2018 yılında yapılmış; Kurum finansal piyasa katılımcıları arasında çevresel ve sosyal etkinin önemini vurgulamak, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, bu piyasaya daha fazla sermaye çekmek için *Yeşil Tahvil İlkeleri* (Green Bond Principles)'ni yayınlamıştır. GBP ile net sıfır emisyonlu bir Demir (2024).

ekonomiyi teşvik etmek, çevreyi koruyan, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir projelerin finansmanında ihraççıları desteklemek amaçlanmıştır.

2007 yılından günümüze nerdeyse on katı kadar büyüyen yeşil tahvil piyasasında Çin ve ABD en büyük yeşil tahvil endekslerine sahiptir (Qin vd., 2022; Chen ve Zhang, 2023). 2014-2022 yılları arasında ABD, 380 milyar ABD doları ile yeşil tahvil ihracı konusunda lider ülke olurken Çin ikinci sırada yer almaktadır (Statista Research Department, 7 Haziran 2023). Yeşil tahvil ihraçlarına ve yatırımlara ilgide artış olmasına rağmen, ihraç hacmi hâlâ konvansiyonel tahvillerin çok altında yer almaktadır. Düşük karbonlu bir ekonomi geliştirme ihtiyacı, yeşil tahvillerin ölçeğini genişletmeyi önemli bir öneri haline getirmektedir (Lin ve Su; 2022). Yeşil tahvil piyasasının hızla ilerlemesi (Qin vd., 2022, s.2) ile yeşil tahviller riskten korunma amaçlı alternatif bir yatırım alanı olabilir. Bu fırsatı değerlendirebilmek amacıyla yeşil tahvil piyasaları da sermaye piyasaları kadar irdelenmesi gereken bir piyasadır. Bu kapsamda yeşil tahvil piyasalarında yatırımcı duyarlılığının varlığının araştırılması tıpkı sermaye piyasalarındaki etkisinin varlığı kadar önem arz etmektedir.

Yeşil tahvil piyasalarının her anlamda irdelenip yatırımcılara, politika yapıcılara, karar alıcılara bilgi sunulması gereklidir. Bu çalışmada yatırımcı duyarlılığı ile geleneksel ve yeşil tahvil piyasa getirileri arasındaki bağlantı Q-VAR modeli ile incelenecektir. Çalışmada yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak VIX ve MOVE endeksleri kullanılacaktır. VIX endeksi pek çok çalışmada yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak referans alınmıştır (Feldman, 2010; Abdelhédi-Zouch vd., 2015; Labidi ve Yaakoubi, 2016; French ve Li, 2017; Mbanga vd., 2019; Graham vd., 2020; Baker vd., 2020; Reis ve Pinho, 2020; Huang vd., 2020; Aharon, 2020). Bir diğer yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak MOVE endeksi çalışmaya dahil edilmiştir. MOVE endeksi tahvil piyasası duyarlılığını gösteren önemli bir göstergedir. 1990'larda endeksin tasarımcısı olan Bank of America Merrill Lynch'ten Harley Bassman (Finextra, 2019) MOVE endeksini tahvil piyasasının VIX'i olarak betimlemiş, sabit gelirli piyasalarda değişen risk duyarlılığı için önemli bir sinyal olarak benzersiz bir yeteneğe sahip olduğunu açıklamıştır.

Çalışma kapsamına alınan yeşil tahvil piyasası ise dünya çapında en yüksek hacme sahip olan S&P Dow Jones yeşil tahvil endeksidir. Yatırımcı duyarlılığının geleneksel tahvil piyasasındaki etkisini de yeşil tahvil piyasası ile mukayese edebilmek amacı ile S&P tahvil piyasası endeksi de çalışma kapsamına alınmıştır.

Çalışmanın bundan sonraki ikinci kısmında literatürden, üçüncü kısmında veri seti ve araştırmanın metodolojisinden bahsedilecek; dördüncü kısmında bulgular raporlanacak, son kısımda ise araştırma sonuç ve önerilerine yer verilecektir.

## 1. Literatür

Yatırımcı duyarlılığı ile sermaye piyasaları arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar (Baker ve Wurgler, 2006; Chesney vd., 2011; Bathia ve Bredin, 2013; Gebka, 2014; Aissia, 2016; Baek, 2016; Mcgurk vd., 2020; Papakyriakou, 2019; Reis ve Pinho, 2020; Demir, 2022) alanyazında oldukça geniş yer kaplamaktadır. Söz konusu çalışmalarda yatırımcı duyarlılığı temsilcisi değişkenlik göstermekte; bunlar belirsizlik, korku, tepki, risk kategorisinde sayılan veriler olmaktadır. Veriler özel bir ölçümle gerçekleştirilen bir endeks olabileceği gibi sosyal medya kanalıyla atılan bir tweette olabilmektedir. Örneğin, sosyal medya ve haberlerin finansal piyasalar üzerine etkisini yatırımcı duyarlılığı kapsamında inceleyen Korkmaz ve Çevik (2009)'in yapmış oldukları çalışmalarında, gelişmekte olan ülkelerin hisse senedi piyasalarına gelen kötü haberlerin volatilitiyi daha fazla arttırdığı gözlemlenmiştir. Antweiler ve Frank (2004) Wall Street Journal haberinin piyasa oynaklığını tahmin etmede dikkate alınması gerektiğini, haberlerin, hisse senedi getiri üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ajmi vd. (2014) Dow Jones İslami piyasa endeksinin ABD ekonomik politika belirsizlik endeksi ile çift yönlü nedensellik ilişkisi içerisinde olduğu ve bu değişkenin piyasaları öngörücü bir içeriğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. VIX korku endeksi ile finansal piyasalar arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar (Economou vd., 2018; Öner vd., 2018; Li vd., 2020; Zghal ve Ghorbel, 2020; Naifar, 2020, Gökgöz ve Kayahan, 2023) sonucunda ise endeksin piyasalarla ilişkili olduğu ve piyasaları tahmin etmedeki gücünün önemli olduğu vurgulanmıştır.

Yatırımcılar, politika yapıcılar tarafından yeşil finansın öneminin artması ile yeşil tahvil piyasasına ilgi her geçen gün artmaktadır. Bu duruma bağlı olarak yeşil tahvil piyasaları alanında çalışmalarda artmaktadır. Araştırmalar yeşil tahviller ile hisse senetleri, enerji, geleneksel tahviller gibi finansal piyasalar arasındaki ilişkiyi tespit etmeye odaklanmaktadır. Örneğin, Lebel ve vd. (2020) tarafından yeşil tahvil ihraçlarının borsa mali performansları üzerindeki potansiyel etkileri incelenmiştir. Örnekleme aldıkları ülkelerin 2009'dan 2018 yılına kadarki dönem aralığında 2079 yeşil tahvil ihraçlarının duyurularının yapıldığı gün ve ertesi gün tepki verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında ayrıca geleneksel tahvillerle yeşil tahvilleri finansal açıdan inceleyen çalışmalarda mevcuttur (Baulkaran, 2019; Wang vd. 2020; Lin ve Su, 2022). Lin ve Su (2022) ihraççıların yeşil veya konvansiyonel tahviller arasında seçim yapmalarını etkileyebilecek potansiyel faktörlerin rollerini analiz etmişlerdir.

Yatırımcı duyarlılığının sermaye piyasalarındaki varlığı çeşitli araştırmacılar tarafından yoğun olarak çalışılan bir konudur. Ancak yeşil tahvil piyasalarında yatırımcı duyarlılığının varlığı ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Bu konu ile ilgili yatırımcı ilgisi konusu kapsamında Pham ve Huynh (2020) ve Pham ve Cepni (2022)'in yapmış oldukları çalışmalar neticesinde yeşil tahvil piyasası

ile yatırımcı ilgisi arasındaki karşılıklı bağlantılılığın, zamanla değiştiği ve kısa vadede uzun vadeye göre daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle yatırımcı ilgisinin, yeşil tahvil piyasasını kısa vadede tahmin etmede yararlı bir araç olacağı vurgulanmıştır.

Yukarıda sayılan sınırlı çalışmalar incelendiğinde sosyal medya, haberler, çeşitli risk ve belirsizlik endeksleri (VIX korku endeksi, ekonomik politika belirsizlik endeksi, jeopolitik risk vs.) ile yeşil tahvil piyasaları arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Söz konusu değişkenlerin yatırımcı duyarlılığı konusu kapsamında incelenip/incelenmediği dikkate alınmadan aşağıdaki literatür özeti oluşturulmuştur.

**Tablo 1.** Literatür Özeti

Yazar	Kullanılan Yeşil Tahvil Endeksi	Kullanılan Değişkenler	Dönem	Model	Sonuç
Broadstock ve Cheng (2019)	S&P GB, S&P Geleneksel Tahvil endeksi	VIX, EPU, Haberler, Ekonomik Aktivite Endeksi, Petrol	28.11.2008-31.07.2018	DCC, DMA	Yeşil ve geleneksel tahviller arasındaki bağlantının, özellikle VIX'e ve yeşil tahvillere yönelik haberlere dayalı duyarlılığa daha hassas olduğuna dair kanıtlar bulunmuştur. EPU'daki aşırı değişikliklerin yeşil tahvil piyasalarının istikrarını etkileme eğiliminde olduğu ve bu piyasanın getirilerini ve oynaklığını açıklamak için en iyi tahmin gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Doğan vd. (2023)	S&P GB	GPR, EPU, Bloomberg Emtia Endeksi, Petrol	01.08.2014–16.02.2021	Parametrik Olmayan Granger Nedensellik Testi, Cross-Quantilogram	GPR'deki mevcut ve daha önceki değişikliklerin yeşil tahvil fiyatlarını önemli ölçüde açıklayıcı ve etkileyici güce sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Lee vd. (2021)	MSCI GB	GPR, Petrol	Aralık 2013- Ocak 2019	QGranger-Nedensellik	GPR'deki olumlu değişikliklerin yeşil tahvil getirilerinde artışa; GPRT'deki değişikliklerin yeşil tahvil getirileri üzerinde önemli ölçüde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Lee vd. (2022)	Çin GB	GPRA, GPR, Petrol, GPRT...	Ocak 2010- Mayıs 2021	Yapısal VAR	ABD yeşil tahvil piyasası finansal belirsizliğe karşı daha hassasken, Çin yeşil tahvil piyasası esas olarak EPU'dan etkilenmektedir.
Lin ve Su (2023)	ABD ve Çin GB	VIX, EPU, OVX	15.10.2014-30.09.2020	Cross-Quantilogram	VIX ve OVX yeşil tahvil piyasaları üzerinde en önemli etkiye sahiptir. EPU ve GPR'nin yeşil tahviller üzerindeki etkileri nispeten zayıftır. GPR, TEU ve EPU net yayılma alıcıları olarak tespit edilmiştir.
Long vd. (2022)	Bloomberg ABD GB, Bloomberg Avrupa GB, Çin GB	EPU, VIX, OVX, GPR ve TEU	14.10.2014-18.03.2022	Q-VAR	VIX'in yeşil tahvil piyasasına etkisi düşük düzeydedir.
Liu (2022)	Barclays MSCI GB, Solactive GB...	VIX, MSCI Küresel Çevre Endeksi, MSCI Küresel Yeşil Bina Endeksi...	Ekim 2014-Ocak 2021	DCC-GARCH, RV HAR	VIX'in yeşil tahvil piyasasının performansı üzerinde en önemli etkiye sahip olduğu görülmüştür.
Nguyen (2020)	MSCI GB	VIX, OVX, Enerji Sektörü Belirsizlik Göstergesi	Ekim2014-Ocak 2020	OLS	EPU'daki olumlu bir şokun, yeşil tahviller üzerinde olumsuz bir etki oluşturduğu sonucuna varılmıştır.
Syed vd. (2022)	ABD GB	EPU, S&P Küresel Temiz Enerji Endeksi, Petrol, Bitcoin	Aralık 2016-Ekim 2021	NARDL	VIX ve OVX'in özellikle aşırı yükselen piyasalarda yeşil tahviller üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Shaobo vd. (2022)	ABD, Avrupa, Çin GB	EPU, VIX, OVX, GPR, TEU	14.10.2014-18.03.2022	Q-VAR	Tahvil endeksi getirilerinde duyarlılığı içeren bir rejim değişikliğine yol açmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Pineiro-Chousa vd. (2022)	Bloomberg Barclays MSCI Küresel GB, S&P GB, Solactive GB, Çin GB	Twitter Sentiment, VIX	6.07.2016-29.11.2019	Panel smooth transition regresyon (PSTR)	Twitter'daki yeşil tahvillerle ilgili duyarlılık artarsa, yeşil tahvil endekslerinin getirilerinin de arttığı ve bunun tersinin de geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. VIX, yeşil tahvil endeksleri üzerinde bir etkiye sahip değildir.
Piñeiro-Chousa vd. (2021)	Bloomberg Barclays MSCI Küresel GB, S&P GB, Solactive GB, Çin GB	S&P 500 Endeksi, VIX, S&P GSCI Doğal Gaz Endeksi, Tweet	01.01.2018-29.11.2018		Yatırımcı ilgisinin aşırı piyasa koşullarında, özellikle de aşırı olumsuz bir şok sırasında yeşil tahviller için yararlı bir tahmin aracı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Pham ve Cepni (2022)	Solactive GB	GSVI, Bloomberg Terminal Haberleri	Mart 2014- Şubat 2021	TVP-GC, Q-VAR	

Tablo 1. Devam.

Pham ve Huynh (2020)	S&P GB, Solactive GB ve Bloomberg Barclays MSCI Global GB, Avrupa GB	GSVI	Ekim 2014- Kasım 2019	Diebold ve Yılmaz (2012) Bağlantılılık	Yatırımcı ilgisinin yeşil tahvil getirilerini ve oynaklığını etkileyebileceği sonucuna ulaşmıştır.
Tian vd. (2022)	ABD GB, Avrupa GB ve Çin GB	iklim Politikası Belirsizliği, Bulaşıcı Hastalık Hisse Senedi Piyasası Oynaklığı, OVX ve GPR	Ağustos 2014- Mart 2021	NARDL	ABD, Avrupa ve Çin'deki yeşil tahvil piyasalarının belirsizliklerle karşı karşıya olan heterojenlikler sergilediği ortaya çıkmıştır.
Tang vd. (2023)	ABD GB	EPU, GPRT, GPRA ve Petrol	Eylül 2012- Ağustos 2022	NARD ve Doğrusal Olmayan Ganger Nedensellik	Kısa vadede, yeşil tahvillerin getirisi EPU ve GPRA'dan olumsuz, GPRT ve WTI'dan olumlu etkilenmektedir. Uzun vadede, yeşil tahvillerin getirisi EPU, GPRT ve GPRA'dan olumsuz etkilenirken, WTI'dan olumlu etkilenmektedir.
Wei vd. (2022)	Barclays MSCI GB, Solactive GB, Bank of America Merrill Lynch GB ve S&P GB	EPU	1.04.2014- 31.03.2021	DWT, Kantil Tutarlılık Yaklaşımı, Kantil Granger Nedensellik Testi	EPU'nun yeşil tahviller için nedenselliğe sahip olduğu ve bu nedenselliğin kısa vadede belirsiz olduğu ancak uzun vadede ortaya çıktığı sonucuna ulaşmıştır.
Kısaltmalar ve Kısa Tanıtımı	GB: Yeşil Tahvil Endeksi EPU: Ekonomik Politika Belirsizliği endeksi Petrol: CBOE Ham Petrol Fiyatı GPR: Jeopolitik risk endeksi TEU: Twitter tabanlı Ekonomik Belirsizlik Endeksi		OVX: Ham Petrol Volatilite Endeksi Tweet: "yeşil tahvil" etiketli tweet GSVI: "yeşil tahvil" konusunda Google Arama Hacmi GPRT: Jeopolitik Tehditler GPRA: Jeopolitik Eylemler		

**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 1'de VIX endeksi (Broadstock ve Cheng, 2019; Lin ve Su 2022; Long vd., 2022; Nguyen, 2020; Shaobo vd., 2022), haberler (Broadstock ve Cheng, 2019; Pham ve Cepni, 2022), Ekonomik Politika Belirsizliği endeksi (Doğan vd., 2023; Lin ve Su, 2023; Syed vd., 2022; Tang vd., 2023; Wei vd., 2022) ile yeşil tahvil piyasası arasında anlamlı ilişki tespit eden çalışmalar özetlenmiştir. Ayrıca jeopolitik risk (Lee vd., 2021; Lee vd. 2022) ve jeopolitik tehditler (Lee vd., 2022; Tang vd., 2023) ile ilişki bulan ve bu göstergelerin yeşil tahvil piyasalarını tahmin etmede önemli göstergeler olduğunu gösteren çalışmalarda mevcuttur. Bazı çalışmalarda da VIX endeksinin yeşil tahvil piyasaları üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Piñeiro-Chousa vd., 2021; Liu, 2022; Pineiro-Chousa, 2022). Sonuçlardaki farklılıklar çalışılan piyasa koşulları ve durumu, veri setinin zaman dilimi, kullanılan model/analizden kaynaklı olabilmektedir.

Yukarıda yer alan literatür özetindeki araştırmalara ek ve farklı olarak bu çalışmada, yatırımcı duyarlılığı ile ABD geleneksel ve yeşil tahvil piyasaları arasındaki dinamik bağlantılılığın düzeyi tespit edilecek ve bulgular bağlantılılığın arttığı dönemde gerçekleşen siyasi, ekonomik, politik olaylar bağlamında değerlendirilmeye çalışılacaktır.

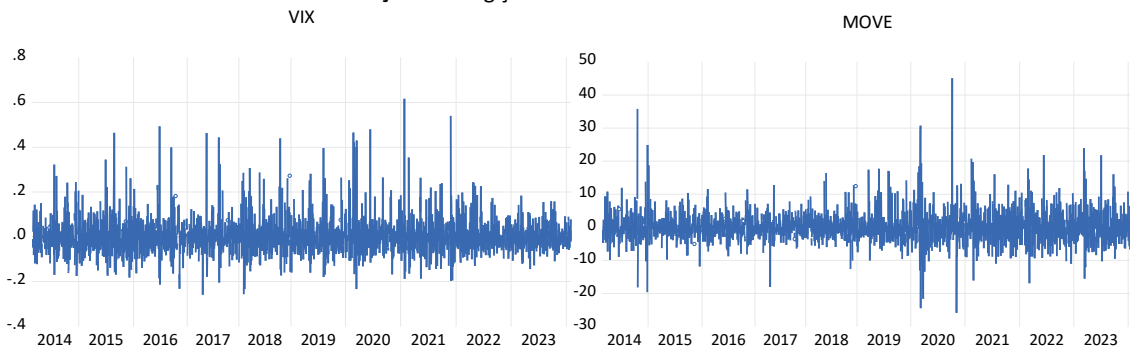
## 2. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada yatırımcı duyarlılığı ile ABD geleneksel ve yeşil tahvil piyasa endeksi arasındaki dinamik bağlantılılık Q-VAR modeli ile analiz edilmiştir. Bu bölümde veri seti ve yöntemden bahsedilecektir.

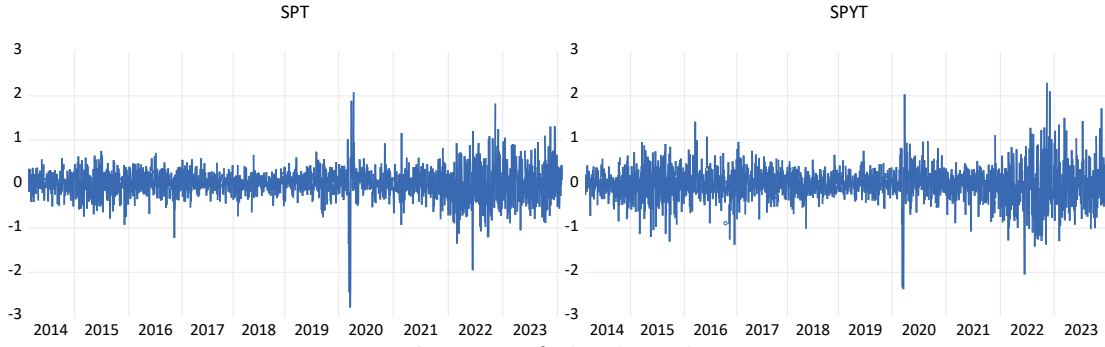
### 2.1. Veri Seti

Çalışmada VIX (Chicago Board Options Exchange Volatility Index) ve MOVE (ICE BofAML MOVE Index) endeksi yatırımcı duyarlılığı temsilcisi olarak alınmıştır. 11/02/2014-31/01/2024 dönemi VIX, MOVE, S&P tahvil (SPT), S&P yeşil tahvil endeksi (SPYT) günlük verileri kullanılmış, değişkenler logaritmik getiri serisi haline dönüştürülmüştür. S&P Tahvil ve S&P Dow Jones Yeşil tahvil endeksi www.spglobal.com'dan, VIX ve MOVE endeksleri investing.com'dan temin edilmiştir. Bütün veriler senkronize edilerek tarih birliği sağlanmıştır.

Şekil 1. Değişkenlere Ait Zaman Serileri



Şekil 1. Devam.



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 1'de logaritması alınan getiri serilerinin zaman yolu grafikleri yer almaktadır. Tüm değişkenlerde 2020 Mart ayında Dünya Sağlık Örgütü tarafından COVID19'un pandemi ilan edilmesi ile değişiklikler yaşandığı gözlenmektedir. Göze çarpan bir diğer hareketlilik ise Şubat 2022 de başlayan Rusya-Ukrayna savaşıdır, bu dönemde her iki tahvil piyasasında dalgalanmalar yoğunlaşmıştır. VIX endeksinde endeksin piyasa korku ve volatilitesi temsil etmesinden kaynaklı küresel boyuttaki olaylara tepki verdiği bu nedenle yoğun dalgalanmalar yaşadığı grafikten görülmektedir. Benzer dönemlerde verilen artış/azalışların yaşanması seriler arasında dinamik bağlantılılığın varlığını tespit etme zorunluluğunu doğurmaktadır.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	VIX	MOVE	SPT	SPYT
Ortalama	0.331	0.128	0.012	-0.002
Varyans	73.392	21.682	0.115	0.147
Çarpıklık	2.386*** (0.000)	1.138*** (0.000)	-0.619*** (0.000)	-0.085* (0.087)
Basıklık	18.839*** (0.000)	9.179*** (0.000)	7.775*** (0.000)	4.130*** (0.000)
Jarque Bera	38239.692*** (0.000)	9055.074*** (0.000)	6276.564*** (0.000)	1729.570*** (0.000)
ERS	-12.650*** (0.000)	-17.985*** (0.000)	-16.451*** (0.000)	-13.263*** (0.000)
Q(10)	17.565*** (0.001)	54.279*** (0.000)	59.364*** (0.000)	41.869*** (0.000)
Q2(10)	51.657*** (0.000)	152.629*** (0.000)	1175.303*** (0.000)	375.355*** (0.000)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2'de yer alan tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre VIX ve MOVE değişkenleri pozitif yani sağa çarpık, SPT ve SPYT de ise negatif yani sola çarpıktır. Veri setinde yer alan tüm seriler sivri bir dağılıma sahip, normal dağılım göstermemektedir. Tüm serilerin standart hata (Q)larında ve standart hataların kareleri (Q2)nde çoklu doğrusal bağlantı (otokorelasyon) probleminin olduğu görülmektedir. Serilerin hatalarının karelerinde oto korelasyon sorununun olması değişen varyans olduğu anlamına gelir. ERS testi sonuçlarına göre birim kökün varlığı reddedilmiştir.

## 2.2. Yöntem

Çalışmada seriler arasındaki dinamik bağlantılılığı ortaya koyması açısından statik yöntemlere göre daha avantajlı olan Ando vd. (2018) tarafından kullanılan Chatziantoniou vd. (2021) tarafından geliştirilen Q-VAR (Kantil-Vektör Otoregresyon Zamanla Değişen Bağlantı) modeli kullanılmıştır. Q-VAR (p) modeli aşağıda gösterildiği gibi formüle edilmiştir:

$$Z_t = U(t) + \sum_{j=1}^p \sigma_j(t) Z_{t-j} + u_t(t) \quad (1)$$

Denklem (1) yer alan " $Z_t$ " endojen serilerin vektörünü, " $t$ " [0, 1] aralığında uygulanan kuantili, " $P$ " gecikme uzunluğunu, " $U(t)$ " koşullu ortalama vektörünün  $m \times 1$  vektörünü, " $\sigma_j(t)$ " Q-VAR katsayılarının  $m \times 1$  boyutlu hata vektörünü, " $u_t(t)$ "  $m \times m$  ise " $\Sigma(t)$ "



(mxm kovaryans-varyans matrisini içerir) in mx1 boyutlu hata vektörünü temsil eder. Daha sonra Peseran ve Shin (1998) GFEVD (genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırması) hesaplanmıştır. Genelleştirilmiş hataların varyans ayrıştırması, "j" serisindeki bir şokun "n" serisi üzerindeki etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır:

$$R_{nj}^f(S) = \frac{\sum_{t=0}^{S-1} \epsilon_{n,t}^{-1} \sum_{s=0}^{S-1} (\epsilon_{t,R_h(t)}' \sum_{l=t}^s \epsilon_j)^2}{\sum_{s=0}^{S-1} (\epsilon_{n,R_s(t)}' \sum_{l=t}^s R_s(t)' \epsilon_n)} \quad (2)$$

$$\tilde{R}_{nj}^f(S) = \frac{R_{nj}^f(S)}{\sum_{j=1}^m \sigma_{nj}^f(S)} \quad (3)$$

(2) nolu denklemde  $\epsilon_n$  ise " $\sum_{j=1}^m \tilde{R}_{nj}^f(S) = 1$  ve " $\sum_{n,j=1}^m \tilde{R}_{nj}^f(S) = m$ " de "n" ninci konumdaki sıfır vektördür. Serinin toplam bağlantılılığını ortaya koyan TBE (Toplam bağlantılılık endeksi) aşağıdaki şekilde formüle edilmiştir:

$$TBE(S) = \frac{\sum_{n,j=1, n \neq j}^m \tilde{R}_{nj}^f(S)}{m-1} \quad (4)$$

Diğer serilere (n serisinden j serisine) toplam volatilitte yayılımı denklem 5'te gösterilmektedir:

$$Y_{n \rightarrow j}^f(S) = \sum_{j=1, n \neq j}^m \tilde{R}_{jn}^f(S) \quad (5)$$

Diğer serilerden (j serisinden n serisine) toplam volatilitte yayılımı denklem 6'da gösterilmektedir:

$$Y_{n \leftarrow j}^f(S) = \sum_{j=1, n \neq j}^m \tilde{R}_{nj}^f(S) \quad (6)$$

Bir serinin volatilitte alıcısı mı yoksa vericisi mi olduğunu öğrenebilmek için de denklem 5'in sonucundan denklem 6 çıkarılır:

$$Y_n^f(\hat{S}) = Y_{n \rightarrow j}^f(S) - Y_{n \leftarrow j}^f(S) \quad (7)$$

Denklem 7'nin sonucunda çıkan pozitif değer, serinin volatilitte vericisi olduğu; negatif değer ise serinin volatilitte alıcısı olduğu anlamına gelir.

### 3. Araştırmanın Bulguları

Çalışmada yatırımcı duyarlılığı ile S&P geleneksel ve yeşil tahvil piyasa endeksleri arasındaki volatilitte yayılma ilişkisi, Q-VAR modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları bu bölümde sırasıyla raporlanacaktır. Tablo 3'te seriler arasındaki ortalama dinamik bağlantılılık tablosu yer almaktadır. Tabloda satırdaki seri etkilenen, sütundaki seri etkileyen değerdir. Açıklama yapılırken çalışma konusu sınırları içinde kalmak amacıyla sadece piyasaları etkileyen unsurlardan bahsedilecektir.

**Tablo 3.** Ortalama Dinamik Bağlantılılık Tablosu

	SPT Ortalama Dinamik Bağlantılılık					SPYT Ortalama Dinamik Bağlantılılık			
	VIX	MOVE	SPT	D.den		VIX	MOVE	SPYT	D.den
VIX	83.49	12.77	3.75	16.51	VIX	84.77	13	2.24	15.23
MOVE	13.38	83.06	3.55	16.94	MOVE	13.45	83.09	3.46	16.91
SPT	6.09	4.49	89.41	10.59	SPYT	3.56	4.68	91.76	8.24
Diğerlerine	19.48	17.26	7.3	44.04	Diğerlerine	17.01	17.67	5.7	40.38
				TCI					TCI
NET	2.96	0.32	-3.28	22.02	NET	1.78	0.76	-2.54	20.19

Dipnot: QVAR niceliği: 0.5

**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur.

ABD geleneksel tahvil piyasası getiri değişimi açısından tüm değişkenler arasındaki toplam bağlantılılık %22.02'dir. ABD geleneksel tahvil piyasa getirilerindeki değişimin %89.41'i kendisi tarafından, %10.59'luk kısmı yatırımcı duyarlılığı göstergeleriyle açıklanmaktadır. Yatırımcı duyarlılığı göstergelerinden VIX endeks getirisinin ABD geleneksel tahvil piyasa getirilerini açıklamadaki gücü %6.09'dur, MOVE endeks getirisinin ise %4.49'dur.

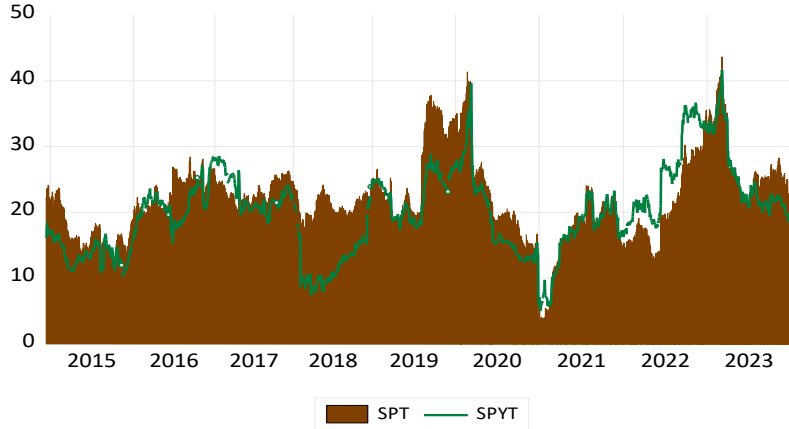
ABD yeşil tahvil piyasası getiri değişimi açısından tüm değişkenler arasındaki toplam bağlantılılık %20.19'dur. ABD yeşil tahvil piyasa getirilerindeki değişimin %91.76'sı kendisi tarafından, %8.24'lük kısmı yatırımcı duyarlılığı göstergeleriyle açıklanmaktadır. Yatırımcı duyarlılığı göstergelerinden MOVE endeks getirisinin ABD yeşil tahvil piyasa getirilerini açıklamadaki gücü %4.68, VIX endeks getirisinin ise %3.56'dır.

ABD geleneksel tahvil piyasasında net dinamik bağlantılılık sonuçları incelendiğinde volatilitteyi en çok yayan seri VIX endeks getirisi (2.96), daha sonra MOVE endeksi (0.32); volatilitteyi alan seri ise kendisi (-3.28)dir.

ABD yeşil tahvil piyasasında net dinamik bağlantılılık sonuçları incelendiğinde volatilitteyi en çok yayan seri VIX endeks getirisi (1.78), daha sonra MOVE endeksi (0.76); volatilitteyi alan seri ise kendisi (-2.54)dir.

Serilerin oluşturduğu toplam dinamik bağlantılılık endeksi Şekil 2’de sunulmaktadır:

Şekil 2. Toplam Dinamik Bağlantılılık



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

İncelenen dönem itibariyle yatırımcı duyarlılığı göstergeleri ile hem SPT hem de SPYT arasındaki toplam dinamik bağlantılılığın sırasıyla en yüksek olduğu dönemlerdeki değer ve olaylardan bahsedecek olursak;

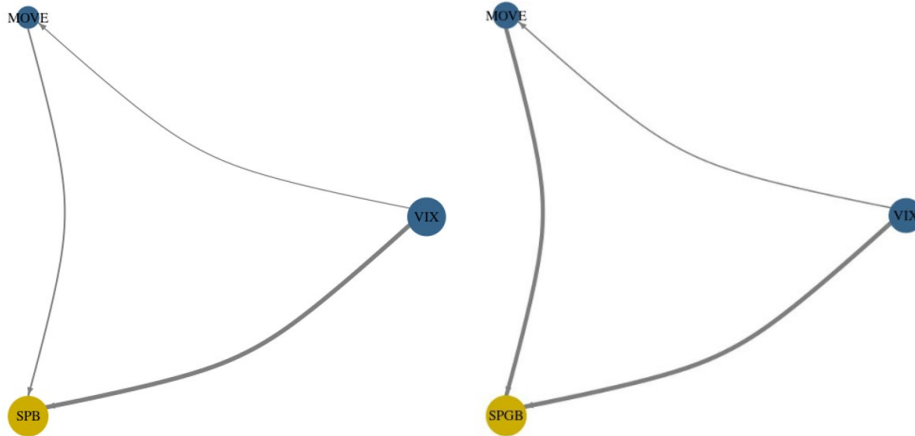
Mart 2023: Bu dönemde seriler arasındaki toplam bağlantılılık SPT’de 43.68, SPYT’de 41.73 değerle en yüksek seviyededir. Bu dönemde Silicon Valley Bank (SVB)’in iflası ile 2008 finansal krizinden sonra ABD’deki ikinci büyük kriz yaşanmıştır.

Mart 2020: Bu dönemde seriler arasındaki toplam bağlantılılık SPT’de 41.35, SPYT’de 39.78 değerle ikinci en yüksek seviyededir. Bu dönemde Dünya Sağlık Örgütü tarafından COVID19’un resmi olarak pandemi ilan edilmesi yaşanmıştır.

Ağustos 2019: Bu dönemde seriler arasındaki toplam bağlantılılık SPT’de 36.39, SPYT’de 28.18 değerle üçüncü en yüksek seviyededir. Bu dönemde ABD-Çin ticaret anlaşması imzalanması beklenirken Trump’ın korumacı politika tedbirlerinde artışlar yaşanmıştır. Bu durum iki ülke arasındaki gerilimi arttırmış, üstelik Trump senato vekilleri tarafından eleştiriye maruz kalmıştır (Higgins, 2019). Ayrıca FED’in dönem başından itibaren üç kez üst üste faiz arttırımı kararlarından sonra, yıl ortasından sonuna kadar faiz indirim kararı alınmıştır.

Ocak 2023: Bu dönemde seriler arasındaki toplam bağlantılılık SPT’de 35.68, SPYT’de 32.76 değerle dördüncü en yüksek seviyededir. Bu dönemde ABD’nin borç limitine ulaşacağı ve ülkenin temerrüde düşme riskinin olduğu Hazine Bakanı Janet Yellen tarafından resmi olarak açıklanmıştır (Hussein, 2023).

Şekil 3. Seriler Arasındaki Net Bağlantılılık Ağı



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3’te seriler arasındaki net bağlantılılık ağı yer almaktadır. Şekilde seriler için sarı renk net volatilité alıcısı, mavi renk ise net volatilité yayıcısı pozisyonda olduğunu temsil etmektedir. Ayrıca okun kalınlığı bağlantı yoğunluğunu gösterirken; yönü ise net volatilité yayıcısından net volatilité alıcısına doğrudur. Analiz sonucunda SPT ve SPGT net volatilité alıcısı iken, VIX ve MOVE endeksleri bu piyasalarda net volatilité yayıcısı pozisyonundadır. SPT ve SPYT endekslerine VIX ve MOVE endekslerinin etkisi aynı yoğunlukta değildir. Sonuç olarak SPT ve SPYT endeksleri VIX ve MOVE endeksleri ile bağlantı içerisindedir. Bulgularımız Wang ve Chang (2023), Chen vd. (2023), Zhang vd. (2022), Lucey ve Ren (2023), Chatziantoniou vd. (2022)’in çeşitli değişkenlerle inceledikleri bağlantılılık analizleri sonuçları ile benzerdir. Sayılan çalışmalarda yeşil tahvil piyasalarının net volatilité alıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



## Sonuç

21. yüzyılda çevre yanlısı, sürdürülebilirliği olan, doğa dostu temelli girişimlere önem artmıştır. Bundaki nedenler artan sera gazı salınımı, karbon ayak izinin yoğunluğu, doğal kaynakların tüketimi gibi sorunlardır. Bu noktada *yeşil finans* iklim ve çevre sorunlarına çözüm olarak önemli bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. Yeşil finansın şirketlere önemli bir destek olacağı küresel piyasa oyuncularını, yatırımcıları, karar alıcıları, hükümetler ve çeşitli kurumlar tarafından öngörülmektedir. Yeşil finansın düzenlenmeleri henüz yakın bir tarih olan 2018 yılında Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği (ICMA) tarafından yapılmıştır. İlk ihraç tarihi olan 2007 yılından itibaren 2023 yılına kadar büyüklüğü on katına ulaşmış, beklenen destek taraflar açısından sağlanmıştır. Yine de geleneksel piyasalara nazaran doğaya sağladığı faydalar açısından yeterli büyüklüğe her bir ülkede ulaşılmış değildir. Alanyazında da çalışmalar son yıllarda yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada yeşil finansın önemli bir kolu olan yeşil tahvil piyasaları irdelenmiştir. Bu açıdan en büyük yeşil tahvil piyasasına sahip olan ABD yeşil tahvil piyasası incelenmiştir. Piyasanın büyüme potansiyelini dikkate aldığımızda her anlamda irdelenmesi gereklidir. Buna binaen yatırımcı duyarlılığının söz konusu piyasada varlığının boyutunu ölçme gerekliliği doğmuştur. Ayrıca yatırımcı duyarlılığının geleneksel tahvil piyasası ile etkilenme düzeylerini kıyaslayabilmek için veri setine ABD geleneksel tahvil endeksi de dahil edilmiştir. Özetle bu çalışmada yatırımcı duyarlılığının ABD geleneksel ve yeşil tahvil endeksleri arasındaki bağlantılılık durumu Q-VAR modeli ile incelenmiştir. Çalışma bulguları ve yorumları ise şöyledir: Yatırımcı duyarlılığı ABD geleneksel tahvil piyasa getirilerini %10.59, ABD yeşil tahvil piyasa getirilerini %8.24 oranında etkilemektedir. Yeşil tahvil piyasası da geleneksel tahvil piyasası kadar yatırımcı duyarlılığından etkilenmektedir.

Yatırımcı duyarlılığı göstergelerinden geleneksel tahvil getirilerini açıklayan en önemli değişken VIX, daha sonra MOVE endeksidir. Yeşil tahvil piyasa getirilerinde ise bu durum tam tersidir. Ancak etki oranları birbirine oldukça yakındır. Bundaki neden ABD hisse senedi ile tahvil piyasalarının yoğun etkileşim içerisinde olmasından kaynaklı olabilir. Net dinamik bağlantılılık sonuçlarına göre hem geleneksel ve hem de yeşil tahvil piyasalarında serilerin kendisi volatilitiyi alan pozisyonda, VIX ve MOVE endeksleri volatilitiyi yayan serilerdir.

Yeşil tahvil endeksinin çeşitli makroekonomik göstergelerle incelenen diğer çalışmalarda her zaman endeksin net volatilitiyi alıcısı pozisyonunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Wang ve Chang, 2023; Chen vd., 2023; Zhang vd., 2022; Lucey ve Ren, 2023; Chatziantoniou vd., 2022). Yeşil tahvil piyasasının net volatilitiyi alıcısı pozisyonunda olması, bu piyasasının henüz yeterli büyüklükte olmadığına da bir göstergesidir. Bu piyasanın makroekonomik değişkenleri etkileme düzeyinde olmadığı etkilenen pozisyonda olduğu anlamı taşımaktadır. Yatırımcı duyarlılığı göstergeleri ile etki düzeylerinin nispeten düşük olması ise aslında güvenli bir yatırım alanı olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Toplam dinamik bağlantılılık sonuçlarını değerlendirdiğimizde; SVB'nin iflası, küresel boyutta gerçekleşen salgın, ülke başkanının ticari ilişki tutumları, FED'in faiz arttırım/azalım kararları, ülkenin içinde bulunduğu ekonomik zorluk hem içsel hem de dışsal boyutta gerçekleşen olaylardır. Bulunan sonuçlar gerçekleşen olayların yeşil tahvil piyasalarında da karşılık bulduğu anlamı taşımaktadır. Piyasanın normal olmadığı bu dönemlerde küresel risk göstergeleri ile temsil edilen yatırımcı duyarlılığı ile hem yeşil hem de geleneksel tahvil piyasaları aynı durum sergilemektedir. Son olarak yeşil tahvil piyasasını yatırımcı duyarlılığından etkilenen bir pozisyonda olduğu için karar alıcıların sonuçları dikkate almaları çalışmayı amacına ulaştıracaktır.



This research article has been licensed with Creative Commons Attribution - Non-Commercial 4.0 International License. Bu araştırma makalesi, Creative Commons Atıf - Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

### Yazar Katkıları

Yazar çalışmayı tek başına hazırladığını beyan etmiştir.

### Teşekkür Beyanı

Yazar teşekkür beyanında bulunmamıştır.

### Destek Beyanı

Yazar destek beyanında bulunmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

### Etik Beyanı

Yazar çalışma için herhangi bir Etik Kurul Onayı gerektirmediğini beyan etmiştir.

### Sorumlu Editörler

Prof. Dr. Cantürk Kayahan, Afyon Kocatepe Üniversitesi

Arş. Gör. Aykut Güryel, Afyon Kocatepe Üniversitesi

## Kaynakça/References

- Abdelhédi-Zouch, M., Abbes, M. B., & Boujelbène, Y. (2015). Volatility spillover and investor sentiment: Subprime crisis. *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance*, 11(2), 83-101.
- Aharon, D. Y. (2020). Uncertainty, fear and herding behavior: Evidence from size-ranked portfolios. *Journal of Behavioral Finance*, 21(2), 117-127.
- Aissia, D. B. (2016). Home and foreign investor sentiment and the stock returns. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 59, 71-77.
- Ajmi, A. N., Hammoudeh, S., Nguyen, D. K., & Sarafrazi, S. (2014). How strong are the causal relationships between Islamic stock markets and conventional financial systems? Evidence from linear and nonlinear tests. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 28, 213-227.
- Ando, T., Greenwood-Nimmo, M., & Shin, Y. (2022). Quantile connectedness: Modeling tail behavior in the topology of financial networks. *Management Science*, 68(4), 2401-2431.
- Antweiler, W., & Frank, M. Z. (2004). Is all that talk just noise? The information content of internet stock message boards. *The Journal of Finance*, 59(3), 1259-1294.
- AYB Kronolojisi: 1998-2007 (eib.org). <https://www.eib.org/en/about/key-figures/timeline/98-07.htm>
- Baek, C. (2016). Stock prices, dividends, earnings and investor sentiment. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 47(4), 1043-1061.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2000). The equity share in new issues and aggregate stock returns. *Journal of Finance*, 55, 2219-2257.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K. J., Sammon, M. C., & Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market impact of COVID-19. *National Bureau of Economic Research*, (No. w26945).
- Bathia, D., & Bredin, D. (2013). An examination of investor sentiment effect on G7 stock market returns. *The European Journal of Finance*, 19(9), 909-937.
- Baulkaran, V. (2019). Stock market reaction to green bond issuance. *Journal of Asset Management*, 20(5), 331-340.
- Broadstock, D. C., & Cheng, L. T. (2019). Time-varying relation between black and green bond price benchmarks: Macroeconomic determinants for the first decade. *Finance Research Letters*, 29, 17-22.
- Chatziantoniou, I., Abakah, E. J. A., Gabauer, D., & Tiwari, A. K. (2022). Quantile time-frequency price connectedness between green bond, green equity, sustainable investments and clean energy markets. *Journal of Cleaner Production*, 361, 132088.
- Chatziantoniou, I., Gabauer, D., & Stenfors, A. (2021). Interest rate swaps and the transmission mechanism of monetary policy: A quantile connectedness approach. *Economics Letters*, 204, 109891.
- Chen, G., Fang, S., Chen, Q., & Zhang, Y. (2023). Risk spillovers and network connectedness between clean energy stocks, green bonds, and other financial assets: Evidence from China. *Energies*, 16(20), 7077.
- Chen, H., & Zhang, Y. (2023). Research on the effect of firm-specific investor sentiment on the idiosyncratic volatility anomaly: Evidence from the Chinese market. *Pacific-Basin Finance Journal*, 81, 102114.
- Chesney, M., Reshetar, G., & Karaman, M. (2011). The impact of terrorism on financial markets: An empirical study. *Journal of Banking & Finance*, 35(2), 253-267.
- Demir, S. (2022). *Finansal Piyasalarda Yatırımcı Duyarlılığı*. Aktif Yayınevi.
- Doğan, B., Trabelsi, N., Tiwari, A. K., & Ghosh, S. (2023). Dynamic dependence and causality between crude oil, green bonds, commodities, geopolitical risks, and policy uncertainty. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 89, 36-62.
- Economou, F., Panagopoulos, Y., & Tsouma, E. (2018). Uncovering asymmetries in the relationship between fear and the stock market using a hidden co-integration approach. *Research in International Business and Finance*, 44, 459-470.
- Feldman, T. (2010). A more predictive index of market sentiment. *Journal of Behavioral Finance*, 11(4).
- Finextra. (2019, August 5). ICE acquires MOVE index from Bank of America Merrill Lynch. <https://www.finextra.com/pressarticle/79418/ice-acquires-move-index-from-bank-of-america-merrill-lynch>
- French, J. J., & Li, W. X. (2017). Sentiment, foreign equity flows, and returns: Evidence from Thailand's stock markets. *Research in International Business and Finance*, 42, 816-831.
- Gebka, B. (2014). The non-linear and linear impact of investor sentiment on stock returns: An empirical analysis of the US market. In *Recent Advances in Estimating Nonlinear Models* (pp. 281-299). Springer.

- Gökgöz, H., & Kayahan, C. (2023). Analysis of the interaction of Participation 30 Index with Dow Jones Islamic Markets Index and CBOE Volatility Index. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 246-256.
- Graham, M., Nikkinen, J., & Peltomäki, J. (2020). Web-based investor fear gauge and stock market volatility: An emerging market perspective. *Journal of Emerging Market Finance*, 19(2), 127-153.
- He, Z. (2023). Geopolitical risks and investor sentiment: Causality and TVP-VAR analysis. *The North American Journal of Economics and Finance*, 67, 101947.
- Higgins, S. (2019, August 1). Trump's China tariff hike draws mixed reception from lawmakers. *Washington Examiner*. <https://web.archive.org/web/20191119160508/https://www.washingtonexaminer.com/policy/economy/trumps-china-tariff-hike-draws-mixed-reception-from-lawmakers>
- Huang, Y. S., Lu, Y. X., & Chen, Y. C. (2020). Three types of fear play market uncertainty: Evidence from bank loan. *Applied Economics Letters*, 28, 1-9.
- Hussein, F. (2023, January 13). Yellen tells Congress US expected to hit debt limit Thursday. *Associated Press*. <https://apnews.com/article/united-states-government-us-department-of-the-treasury-janet-yellen-business-cf6cf1dcfc3d0d81fb5a20f8ad442f7a>
- ICMA. (2021). Green Bond Principles Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds June 2021 (with June 2022 Appendix 1).
- Ikenberry, D., Lakonishok, J., & Vermaelen, T. (1995). Market underreaction to open market share repurchases. *Journal of Financial Economics*, 39(2-3), 181-208.
- Korkmaz, T., & Çevik, E. İ. (2009). Zımnı volatilité endeksinden gelişmekte olan piyasalara yönelik volatilité yayılma etkisi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 3(2), 87-106.
- Labidi, C., & Yaakoubi, S. (2016). Investor sentiment and aggregate volatility pricing. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 61, 53-63.
- Lebelle, M., Lajili Jarjir, S., & Sassi, S. (2020). Corporate green bond issuances: An international evidence. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(2), 25.
- Lee, C. C., Lee, C. C., & Li, Y. Y. (2021). Oil price shocks, geopolitical risks, and green bond market dynamics. *The North American Journal of Economics and Finance*, 55, 101309.
- Lee, C. C., Tang, H., & Li, D. (2022). The roles of oil shocks and geopolitical uncertainties on China's green bond returns. *Economic Analysis and Policy*, 74, 494-505.
- Li, H., Li, Q., Huang, X., & Guo, L. (2023). Do green bonds and economic policy uncertainty matter for carbon price? New insights from a TVP-VAR framework. *International Review of Financial Analysis*, 86, 102502.
- Li, Y., Liang, C., Ma, F., & Wang, J. (2020). The role of the IDEMV in predicting European stock market volatility during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 36, 101749.
- Lin, B., & Su, T. (2022). Green bond vs conventional bond: Outline the rationale behind issuance choices in China. *International Review of Financial Analysis*, 81, 102063.
- Lin, B., & Su, T. (2023). Uncertainties and green bond markets: Evidence from tail dependence. *International Journal of Finance & Economics*, 28(4), 4458-4475.
- Liu, M. (2022). The driving forces of green bond market volatility and the response of the market to the COVID-19 pandemic. *Economic Analysis and Policy*, 75, 288-309.
- Long, S., Tian, H., & Li, Z. (2022). Dynamic spillovers between uncertainties and green bond markets in the US, Europe, and China: Evidence from the quantile VAR framework. *International Review of Financial Analysis*, 84, 102416.
- Lucey, B., & Ren, B. (2023). Time-varying tail risk connectedness among sustainability-related products and fossil energy investments. *Energy Economics*, 126, 106812.
- Mbanga, C., Darrat, A. F., & Park, J. C. (2019). Investor sentiment and aggregate stock returns: The role of investor attention. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 53, 397-397. <https://doi.org/10.1007/s11156-018-0753-2>
- McGurk, Z., Nowak, A., & Hall, J. C. (2020). Stock returns and investor sentiment: Textual analysis and social media. *Journal of Economics and Finance*, 44(3), 458-485.
- Menzly, L., Santos, T., & Veronesi, P. (2004). Understanding predictability. *Journal of Political Economy*, 112(1), 1-47.
- Naifar, N. (2020). What explains the sovereign credit default swap spreads changes in the GCC region? *Journal of Risk and Financial Management*, 13(10), 245.
- Neal, R., & Wheatley, S. (1998). Do measures of investor sentiment predict stock returns. *Journal of Financial and Quantitative*
- Demir (2024).

*Analysis*, 34, 523-547.

- Nguyen, V. (2020). How implied volatilities in energy sector, crude oil and stock market affect the performance of green bond?: Evidence from green bond market. *University of Vaasa School of Accounting and Finance, Master's Degree Program in Finance*.
- Öner, F. H., İçellioğlu, C. Ş., & Öner, S. (2018). Volatilite endeksi (VIX) ile gelişmekte olan ülke hisse senedi piyasası endeksleri arasındaki Engel-Granger eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 10(18), 110-124.
- Papakyriakou, P., Sakkas, A., & Taoushianis, Z. (2019). The impact of terrorist attacks in G7 countries on international stock markets and the role of investor sentiment. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 61, 143-160.
- Pham, L., & Huynh, T. L. D. (2020). How does investor attention influence the green bond market? *Finance Research Letters*, 35, 101533.
- Pham, L., & Cepni, O. (2022). Extreme directional spillovers between investor attention and green bond markets. *International Review of Economics & Finance*, 80, 186-210.
- Pineiro-Chousa, J., López-Cabarcos, M. Á., & Šević, A. (2022). Green bond market and sentiment: Is there a switching behaviour? *Journal of Business Research*, 141, 520-527.
- Piñeiro-Chousa, J., López-Cabarcos, M. Á., Caby, J., & Šević, A. (2021). The influence of investor sentiment on the green bond market. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120351.
- Qin, M., Su, C. W., Zhong, Y., Song, Y., & Lobont, O. R. (2022). Sustainable finance and renewable energy: Promoters of carbon neutrality in the United States. *Journal of Environmental Management*, 324, 116390.
- Reis, P. M. N., & Pinho, C. (2020). A reappraisal of the causal relationship between sentiment proxies and stock returns. *Journal of Behavioral Finance*, 1-23.
- Ritter, J. R. (1991). The long-run performance of initial public offerings. *The Journal of Finance*, 46(1), 3-27.
- Shaobo, L., Hao, T., & Zixuan, L. (2022). Dynamic spillovers between uncertainties and green bond markets in the US, Europe, and China: Evidence from the quantile VAR framework. *International Review of Financial Analysis*, 84, 102416.
- Shiller, R. J. (1981). Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? *American Economic Review*, 71(3), 421-36.
- Statista Research Department. (2023, June 7). Cumulative value of green bonds issued worldwide between 2014 and 2022, by country. <https://www.statista.com/statistics/1284029/green-bonds-issued-worldwide-by-country/>
- Syed, A. A., Ahmed, F., Kamal, M. A., Ullah, A., & Ramos-Requena, J. P. (2022). Is there an asymmetric relationship between economic policy uncertainty, cryptocurrencies, and global green bonds? Evidence from the United States of America. *Mathematics*, 10(5), 720.
- Tang, Y., Chen, X. H., Sarker, P. K., & Baroudi, S. (2023). Asymmetric effects of geopolitical risks and uncertainties on green bond markets. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 122348.
- Tian, H., Long, S., & Li, Z. (2022). Asymmetric effects of climate policy uncertainty, infectious diseases-related uncertainty, crude oil volatility, and geopolitical risks on green bond prices. *Finance Research Letters*, 48, 103008.
- Veri temini. (2024). [www.investing.com](http://www.investing.com)
- Wang, J., Chen, X., Li, X., Yu, J., & Zhong, R. (2020). The market reaction to green bond issuance: Evidence from China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 60, 101294.
- Wang, Y., & Chang, L. (2023). Green bonds' liquidity in COVID-19 and low carbon investments in China: A stochastic trend analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(13), 36838-36850.
- Wei, P., Qi, Y., Ren, X., & Duan, K. (2022). Does economic policy uncertainty affect green bond markets? Evidence from wavelet-based quantile analysis. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(15), 4375-4388.
- Zghal, R., & Ghorbel, A. (2020). Bitcoin, VIX futures and CDS: A triangle for hedging the international equity portfolios. *International Journal of Emerging Markets*, Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-01-2020-006>
- Zhang, W., He, X., & Hamori, S. (2022). Volatility spillover and investment strategies among sustainability-related financial indexes: Evidence from the DCC-GARCH-based dynamic connectedness and DCC-GARCH t-copula approach. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102223.