

# Μέτρηση καινοτομικής δραστηριότητας

*Οικονομική της Τεχνολογίας*

Απόστολος Βέτσικας & Γεώργιος Σταμπουλής  
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

# Ιστορική εξέλιξη δεικτών τεχνολογίας & καινοτομίας

	Δεκαετίες 1950-60	Δεκαετία 1970	Δεκαετία 1980	Δεκαετίες 1990-2000
Κύριοι Δείκτες	<p>R&amp;D</p> <p>S&amp;T personnel</p>	<p>R&amp;D</p> <p>Patents</p> <p>Technological Balance of Payments</p> <p>Publications</p>	<p>R&amp;D</p> <p>Patents</p> <p>Technological Balance of Payments</p> <p>Publications</p> <p>Bibliometrics</p> <p>High tech products-sectors</p> <p>Human resources</p> <p>Innovation surveys</p>	<p>R&amp;D</p> <p>Patents and other forms of IP</p> <p>Technological Balance of Payments</p> <p>Bibliometrics</p> <p>High tech products- sectors</p> <p>Human resources</p> <p>Innovation surveys</p> <p>Surveys of production technologies</p> <p>Government support to industrial technology</p> <p>Intangible investment</p> <p>Indicators of ICTs</p> <p>Input-Output matrixes</p> <p>Productivity</p> <p>Venture capital</p> <p>Mergers and acquisitions</p>



## Διάκριση εισροών (*inputs*) & εκροών (*outputs*)

Κυριότεροι δείκτες εισροών	Κυριότεροι δείκτες εκροών
<ul style="list-style-type: none"><li>• R&amp;D expenditure (business, government, higher education)</li><li>• R&amp;D personnel</li><li>• Charges for the use of IPs (receipts)</li><li>• Venture Capital Investment</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Types of innovation (product, process, marketing, organizational)</li><li>• IPs (patents, industrial designs, trademarks)</li><li>• Charges for the use of IPs (payments)</li><li>• Exports of medium &amp; high-tech products</li><li>• Scientific publications</li></ul>

# Community innovation survey (CIS)

## Microdata

- Έρευνα για την καινοτομία σε μικρο-επίπεδο στην Ευρώπη
- Πρώτη έρευνα το 1992
- [Συλλογή ερωτηματολογίων](#) σε κύματα (διετία) σε δείγμα επιχειρήσεων (> 10 εργαζομένους)
- Η CIS εστιάζει, μεταξύ άλλων, στις ακόλουθες πτυχές:
  - Καινοτομία προϊόντος (νέο στην επιχείρηση, νέο στην αγορά),
  - Καινοτομία επιχειρηματικής διαδικασίας,
  - Ανάπτυξη καινοτομίας,
  - Δραστηριότητες καινοτομίας,
  - Δαπάνες για καινοτομία,
  - Κύκλο εργασιών από καινοτόμα προϊόντα,
  - Κίνητρα για την εφαρμογή της καινοτομίας,
  - Συνεργασία για την καινοτομία,
  - Πηγή χρηματοδότησης για την καινοτομία,
  - Πηγές πληροφοριών για την καινοτομία,
  - Εμπόδια στην καινοτομία

# Σύνθετοι Δείκτες Καινοτομικής Επίδοσης – Εργαλεία Πολιτικής

	<b>Summary Innovation Index (SII)</b>	<b>Global Innovation Index (GII)</b>	<b>Global Competitiveness Index (GCI)</b>	<b>Knowledge Economy Index (KEI)</b>	<b>Innovation Digest- Innovation Barometer</b>	<b>Global Knowledge Index (GKI)</b>
<b>Θεσμός</b>	European Commission	Cornell, INSEAD και WIPO	World Economic Forum	EBRD	COTEC Portugal και Everis	UNDP και MBRF
<b>Πρώτη Εφαρμογή</b>	2000	2007	2004	2011	2010	2017
<b>Πυλώνες ή Διαστάσεις</b>	<p><u>4 πυλώνες:</u> Framework Conditions, Investments, Innovation Activities, Impacts</p> <p>12 διαστάσεις</p>	<p><u>5 Εισροές:</u> Institution, Human Capital &amp; Research, Infrastructure, Market Sophistication and Business Sophistication</p> <p><u>2 Εκροές:</u> Knowledge and Technology Outputs, Creative Outputs</p>	<p><u>4 πυλώνες:</u> <u>Enabling Environment</u> institutions, infrastructure, ICT adoption, and macroeconomic stability</p> <p><u>Human Capital</u> health, and skills</p> <p><u>Markets</u> product market, labour market, financial system, and market size</p> <p><u>Innovation Ecosystem</u> business dynamism, and innovation capability</p>	<p><u>4 πυλώνες:</u> Institutions for Innovation, Skills for Innovation, Innovation System, ICT Infrastructure</p> <p>10 διαστάσεις</p>	<p><u>4 Διαστάσεις:</u> Conditions, Resources, Processes and Results</p> <p><u>10 Πυλώνες:</u> Institutional Environment, ICT, Human Capital, Financing, Investment, Networking and Entrepreneurship, Application of Knowledge, Incorporation of Technology, Innovation Impacts, and Economic Impacts</p>	<p><u>7 διαστάσεις:</u> Pre-University Education, Technical and Vocational Education and Training, Higher Education, RDI, ICT, Economy, General Enabling Environment</p> <p>17 πυλώνες</p>
<b># χωρών</b>	EU-27	> 130	>140	46 (38 EBRD μέλη + 8 ΟΟΣΑ χώρες)	52	>130
<b># δεικτών</b>	32	80	103	38	67	133

# European Innovation Scoreboard - Framework

## FRAMEWORK CONDITIONS

- **Human resources**
  - 1.1.1 New doctorate graduates (in STEM)
  - 1.1.2 Population aged 25-34 with tertiary education
  - 1.1.3 Lifelong learning
- **Attractive research systems**
  - 1.2.1 International scientific co-publications
  - 1.2.2 Top 10% most cited publications
  - 1.2.3 Foreign doctorate students
- **Digitalisation**
  - 1.3.1 Broadband penetration
  - 1.3.2 Individuals who have above basic overall digital skills

## INVESTMENTS

- **Finance and support**
  - 2.1.1 R&D expenditure in the public sector
  - 2.1.2 Venture capital expenditures
  - 2.1.3 Direct government funding and government tax support for business R&D
- **Firm investments**
  - 2.2.1 R&D expenditure in the business sector
  - 2.2.2 Non-R&D innovation expenditures
  - 2.2.3 Innovation expenditures per person employed in innovation-active enterprises
- **Use of information technologies**
  - 2.3.1 Enterprises providing training to develop or upgrade ICT skills of their personnel
  - 2.3.2 Employed ICT specialists

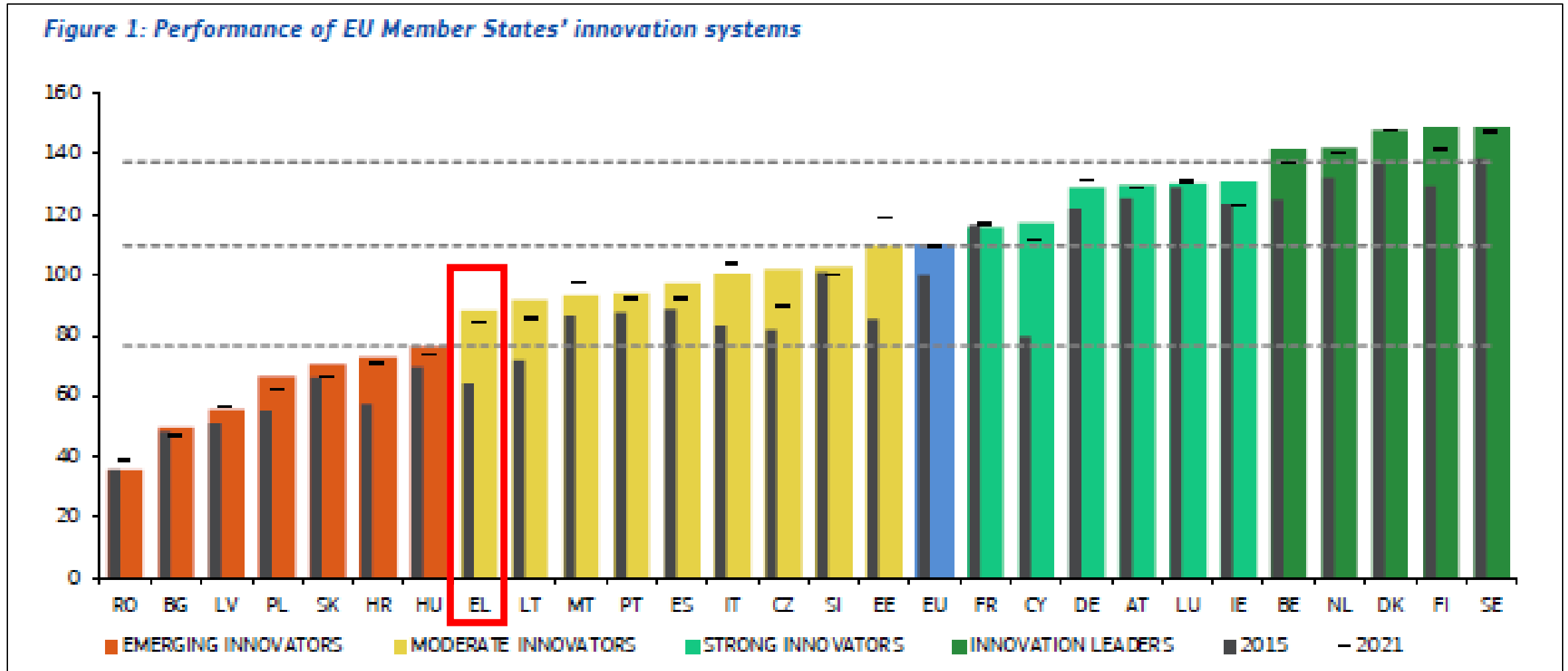
## INNOVATION ACTIVITIES

- **Innovators**
  - 3.1.1 SMEs with product innovations
  - 3.1.2 SMEs with business process innovations
- **Linkages**
  - 3.2.1 Innovative SMEs collaborating with others
  - 3.2.2 Public-private co-publications
  - 3.2.3 Job-to-job mobility of Human Resources in Science & Technology
- **Intellectual assets**
  - 3.3.1 PCT patent applications
  - 3.3.2 Trademark applications
  - 3.3.3 Design applications

## IMPACTS

- **Employment impacts**
  - 4.1.1 Employment in knowledge-intensive activities
  - 4.1.2 Employment in innovative enterprises
- **Sales impacts**
  - 4.2.1 Medium and high-tech product exports
  - 4.2.2 Knowledge-intensive services exports
  - 4.2.3 Sales of product innovations
- **Environmental sustainability**
  - 4.3.1 Resource productivity
  - 4.3.2 Air emissions by fine particulates PM2.5 in Industry
  - 4.3.3 Development of environment-related technologies

# European Innovation Scoreboard 2022 - Ranking



[Source: European Commission](#)

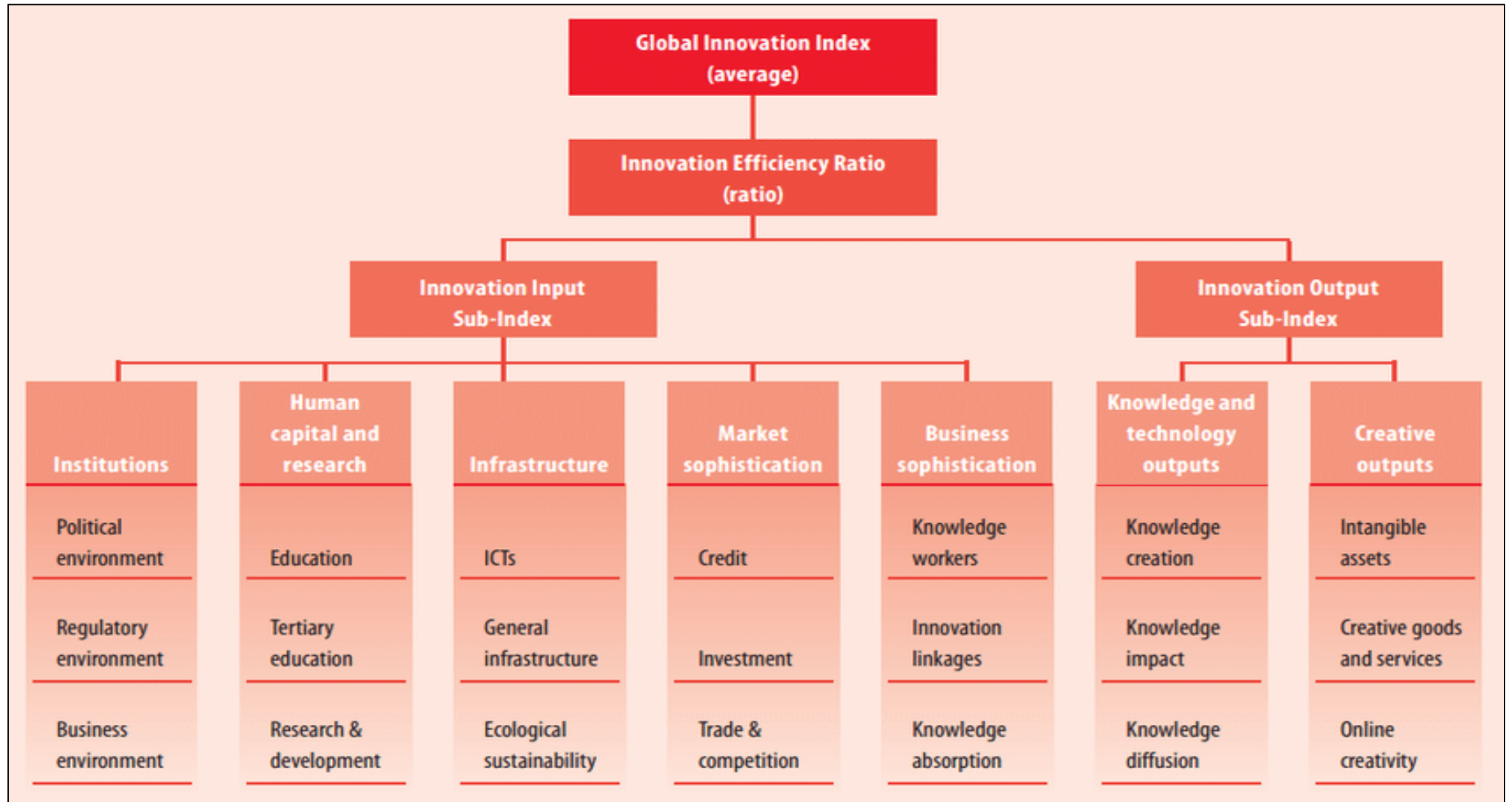
# European Innovation Scoreboard 2022 - Map Visualization



[Source: European Commission](#)



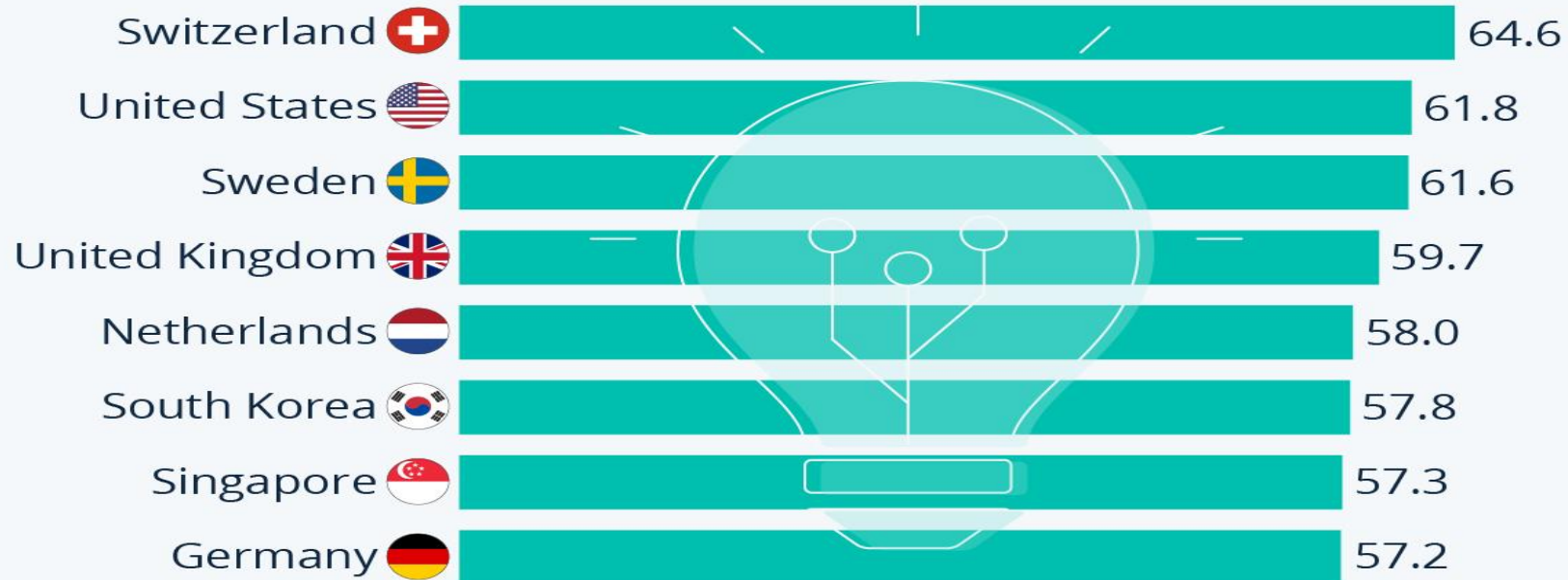
# Global Innovation Index 2022 – Framework



# Global Innovation Index 2022 - Ranking

## The World's Most Innovative Countries

2022 ranking of the Global Innovation Index  
(100=most innovative)

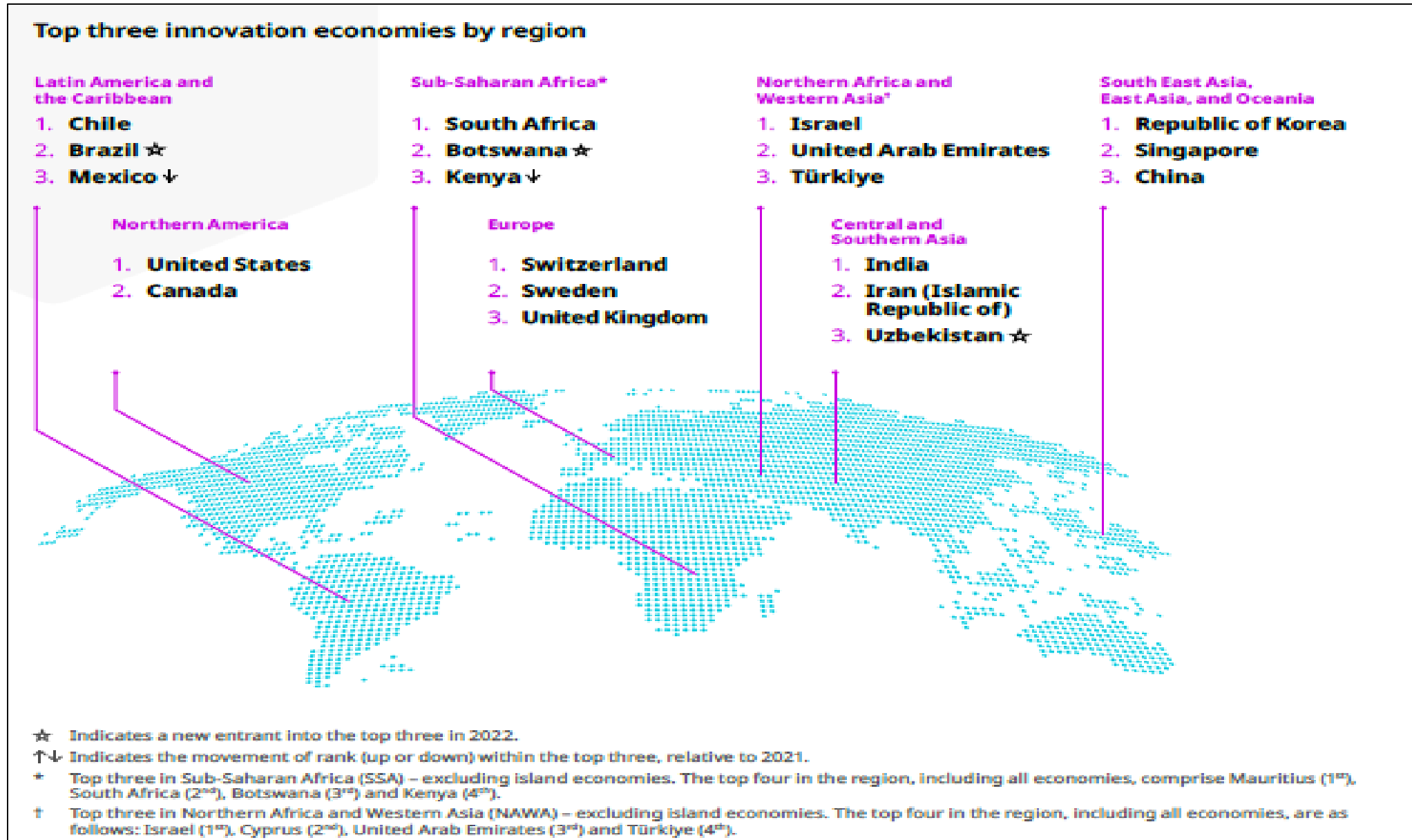


Takes into account human capital, institutions, technology and creative output, market and business sophistication, among others

Source: World Intellectual Property Organization

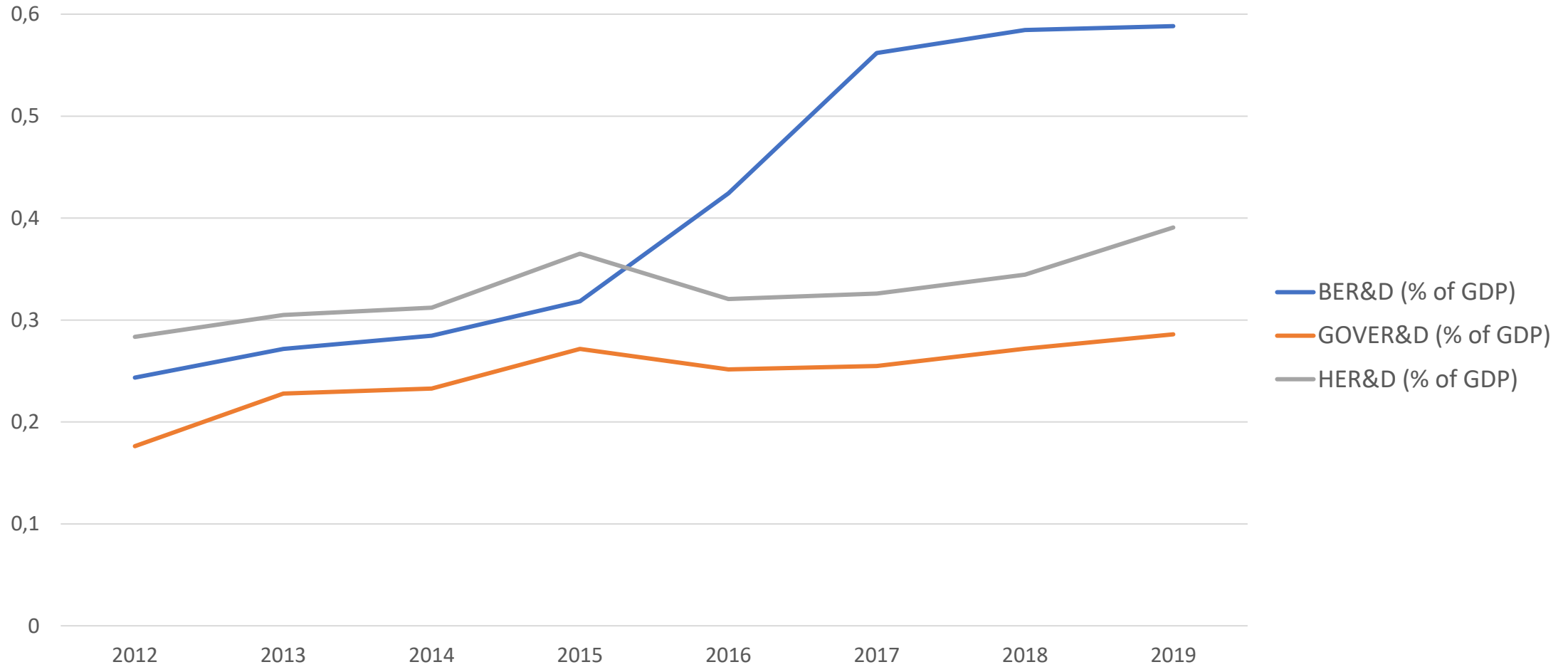


# Global Innovation Index 2022 – Map visualization



**Η θέση της Ελλάδας σε επιλεγμένους δείκτες τεχνολογίας & καινοτομίας  
και σύγκριση με άλλες χώρες**

## Δαπάνες σε Ε&Α (% του ΑΕΠ) στην Ελλάδα



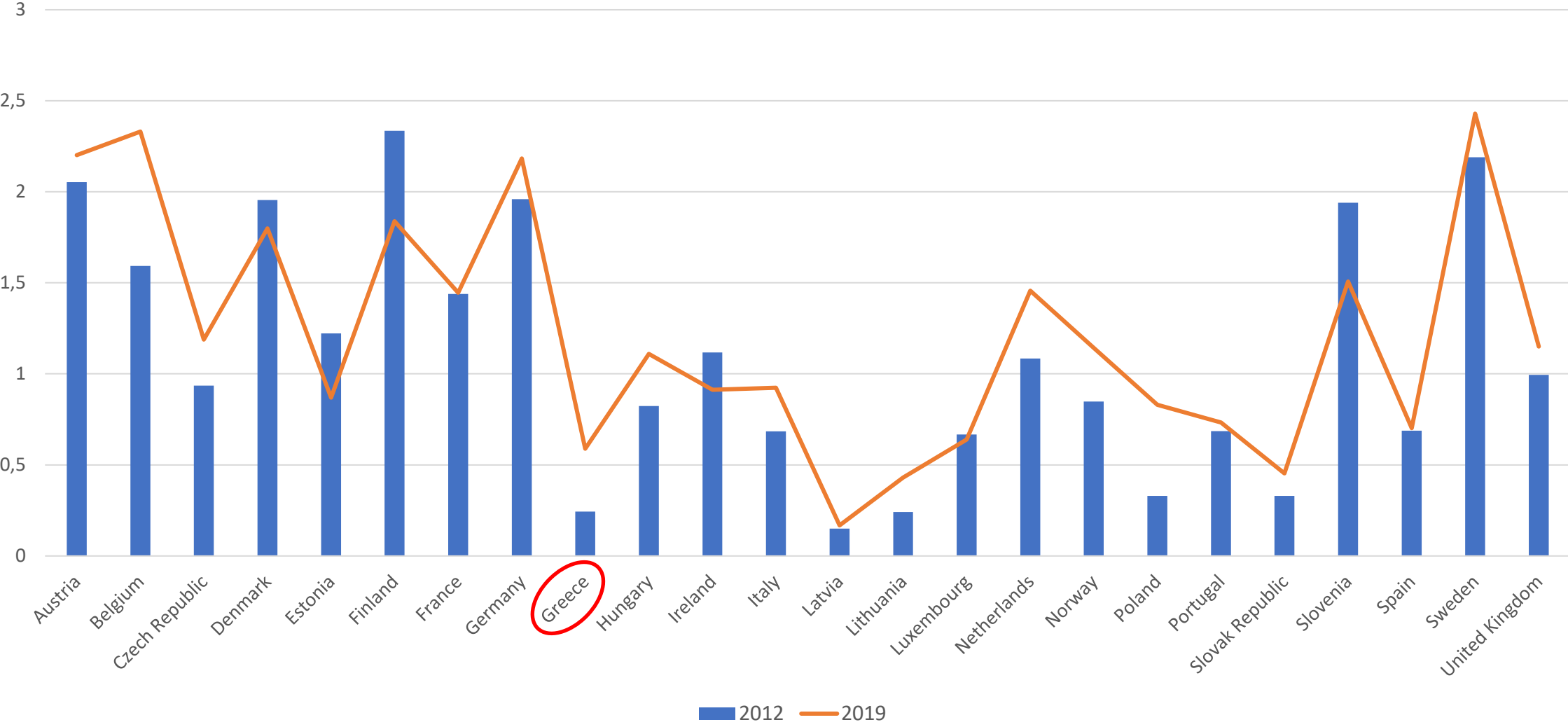
Source: OECD

## Δομή της δαπάνης σε Ε&Α στην Ελλάδα

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>BER&amp;D (% of GDP)</b>	0,243443	0,271669	0,284575	0,318418	0,424312	0,561911	0,584492	0,588212
<b>GOVER&amp;D (% of GDP)</b>	0,176186	0,227996	0,232848	0,271788	0,251481	0,255021	0,271829	0,285915
<b>HER&amp;D (% of GDP)</b>	0,283628	0,304974	0,312126	0,365013	0,320555	0,326082	0,344502	0,39076
<b>Total R&amp;D expenditure</b>	0,703257	0,804639	0,829549	0,95522	0,996348	1,143014	1,200823	1,264887
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>BER&amp;D (% of total R&amp;D)</b>	34,62%	33,76%	34,30%	33,33%	42,59%	49,16%	48,67%	46,50%
<b>GOVER&amp;D (% of total R&amp;D)</b>	25,05%	28,34%	28,07%	28,45%	25,24%	22,31%	22,64%	22,60%
<b>HER&amp;D (% of total R&amp;D)</b>	40,33%	37,90%	37,63%	38,21%	32,17%	28,53%	28,69%	30,89%

Source: OECD

# Business R&D expenditure (% of GDP)



Source: OECD

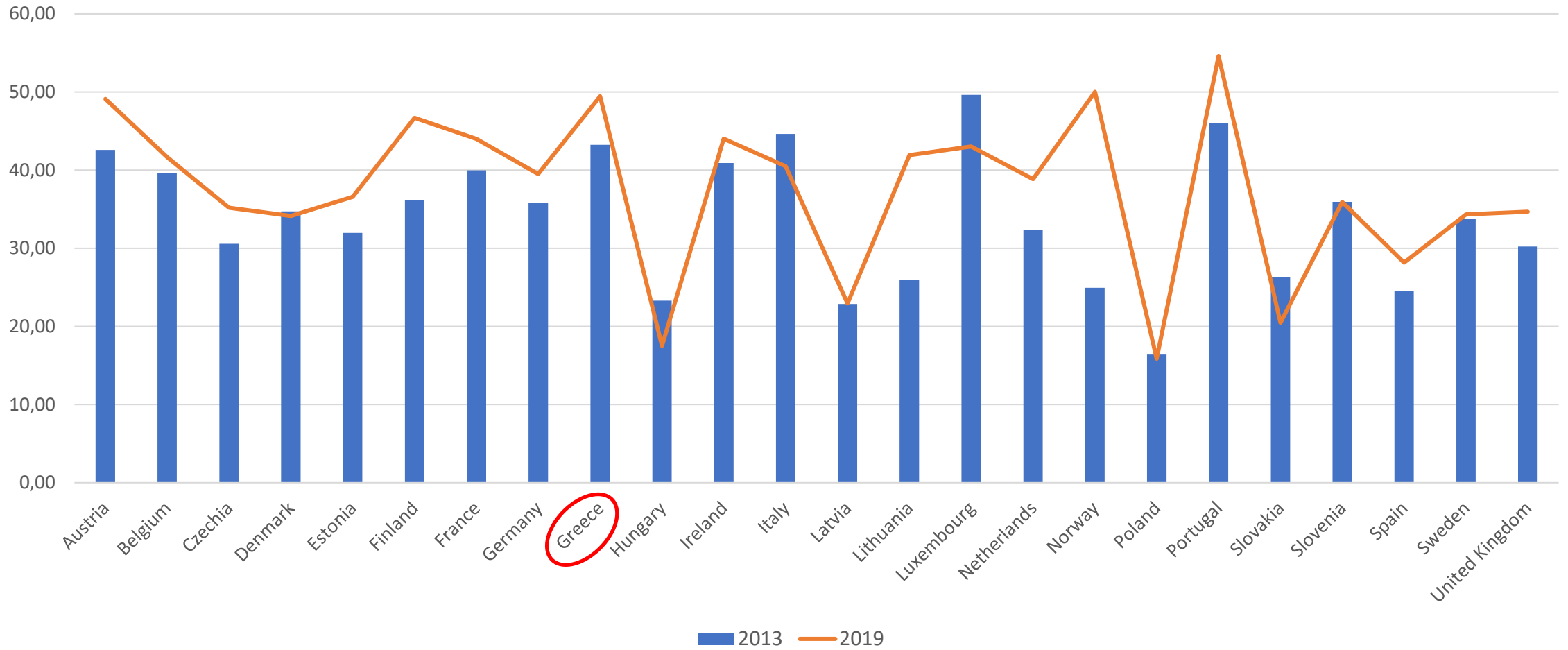
# SMEs with product innovations (% of SMEs)



Source: European Innovation Scoreboard

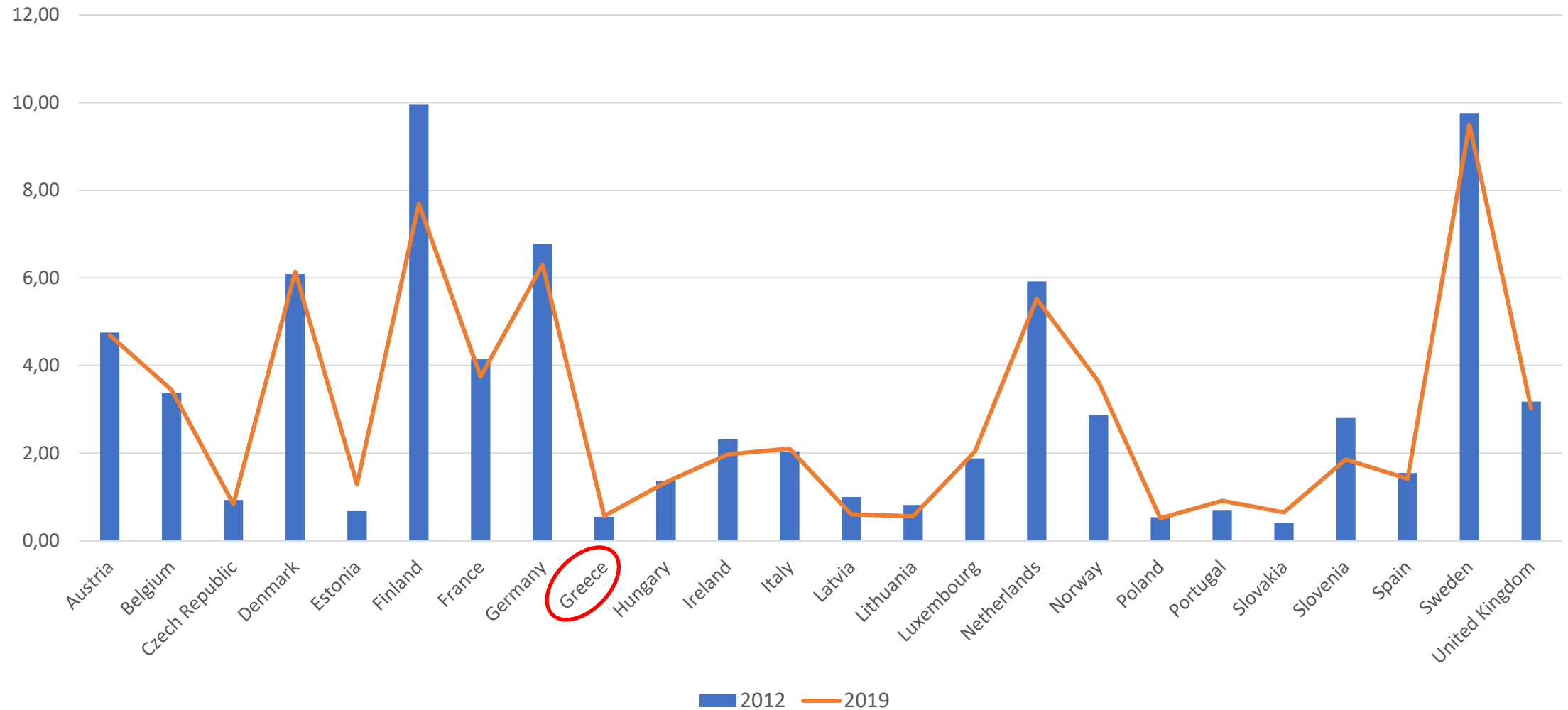


# SMEs with process innovations (% of SMEs)



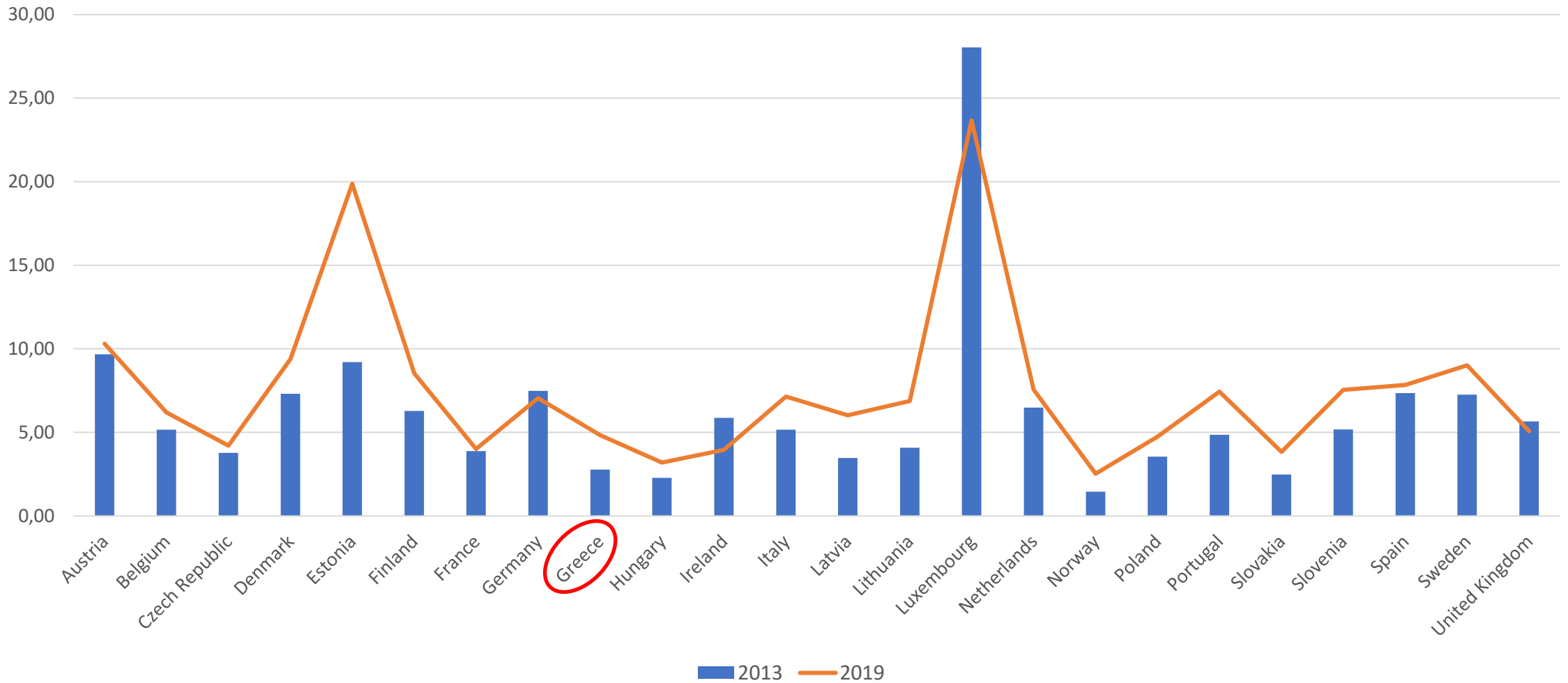
Source: European Innovation Scoreboard

# PCT patent applications per billion GDP (in PPS)



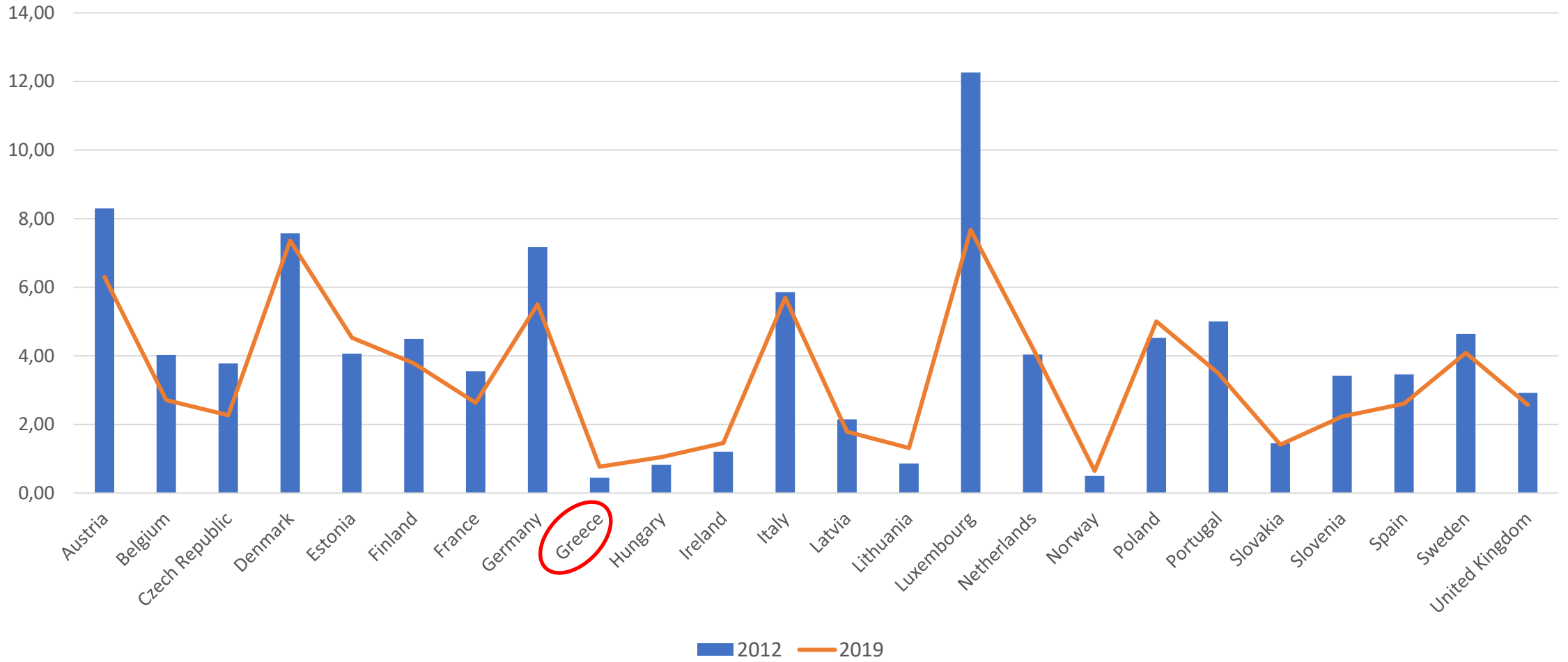
Source: European Innovation Scoreboard

# Trademark applications per billion GDP (in PPS)



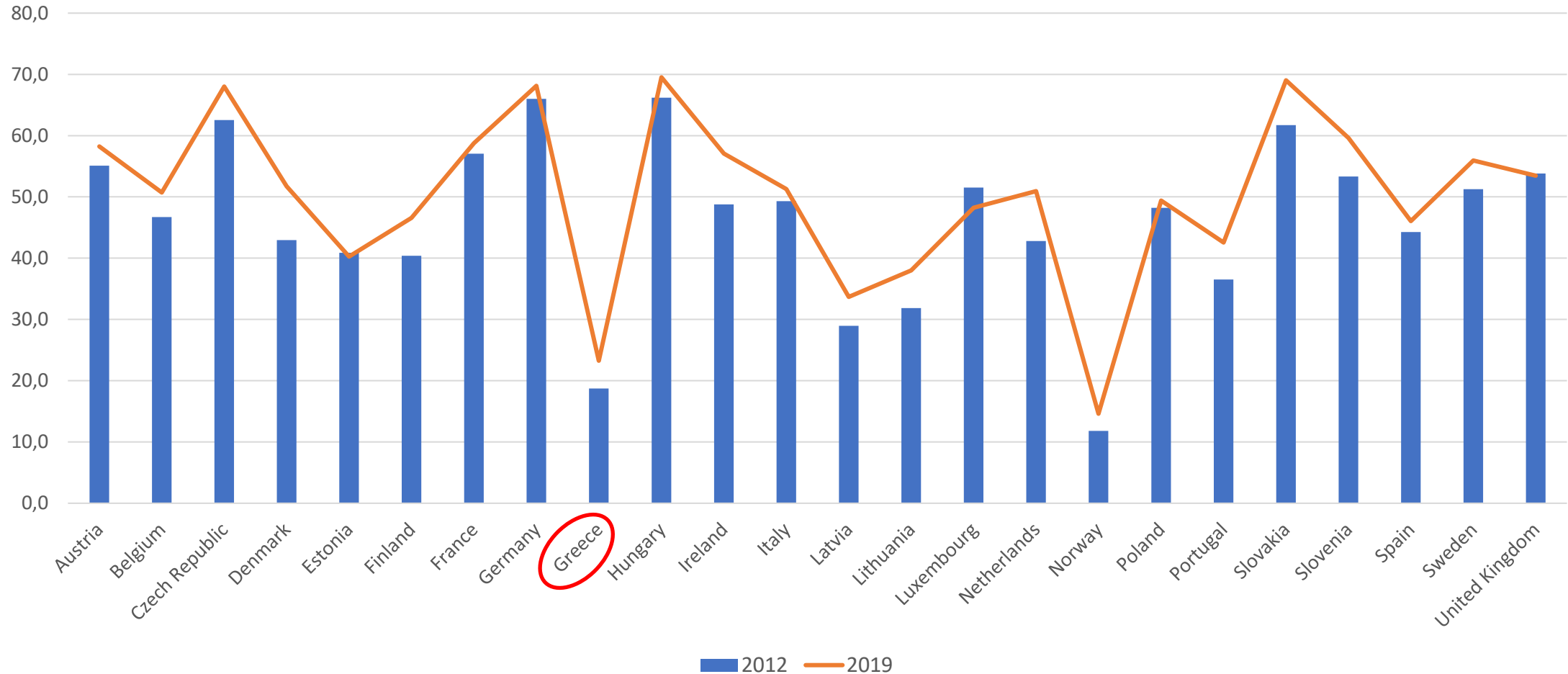
Source: European Innovation Scoreboard

# Industrial Design applications per billion GDP (in PPS)



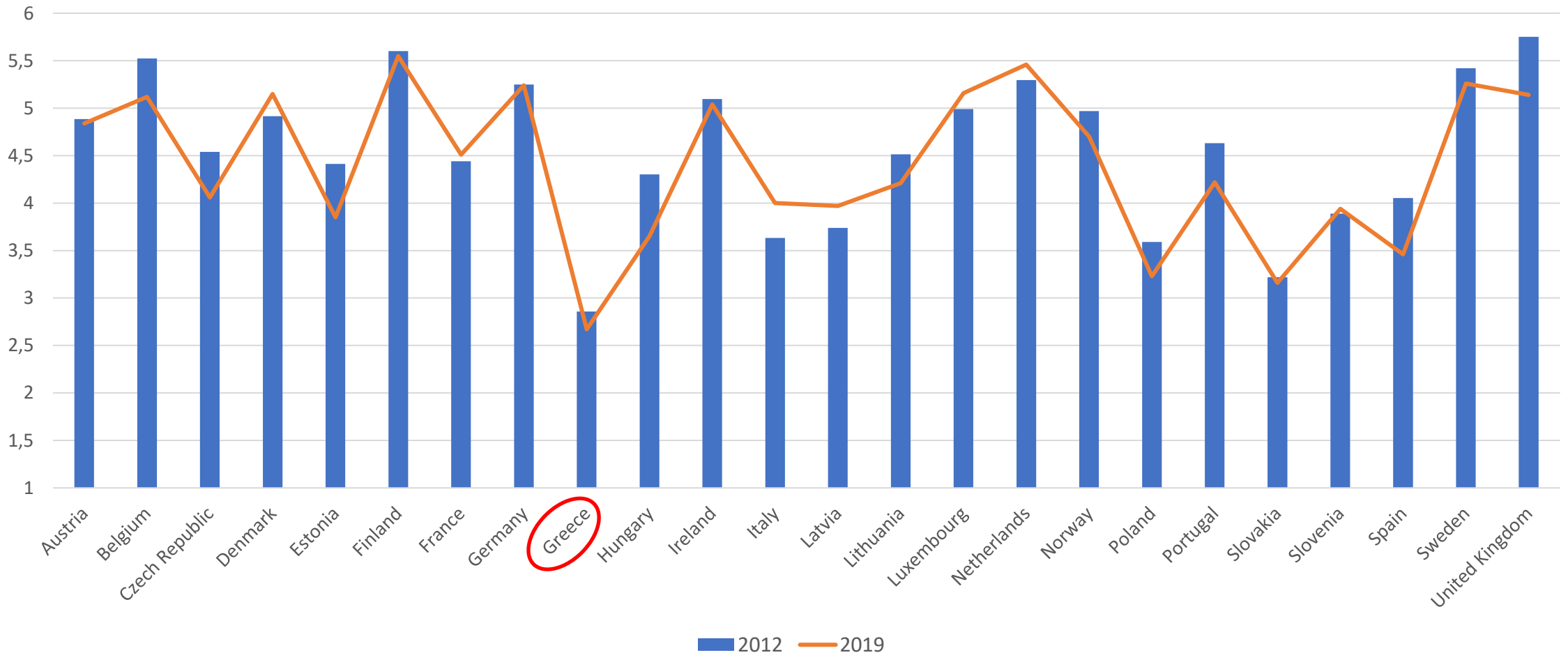
Source: European Innovation Scoreboard

# Exports of medium and high technology products (% of total product exports)



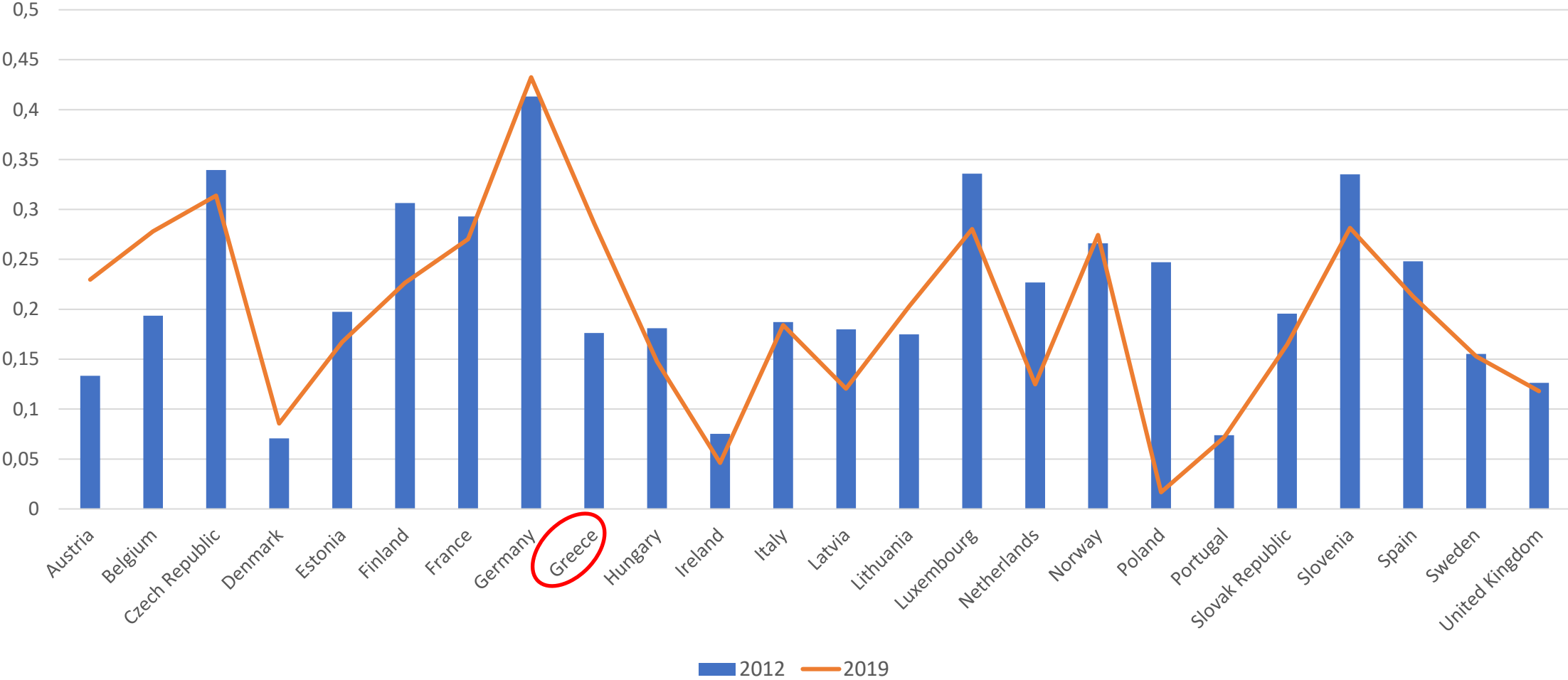
Source: European Innovation Scoreboard

# University-industry collaboration in R&D (1-7 best)



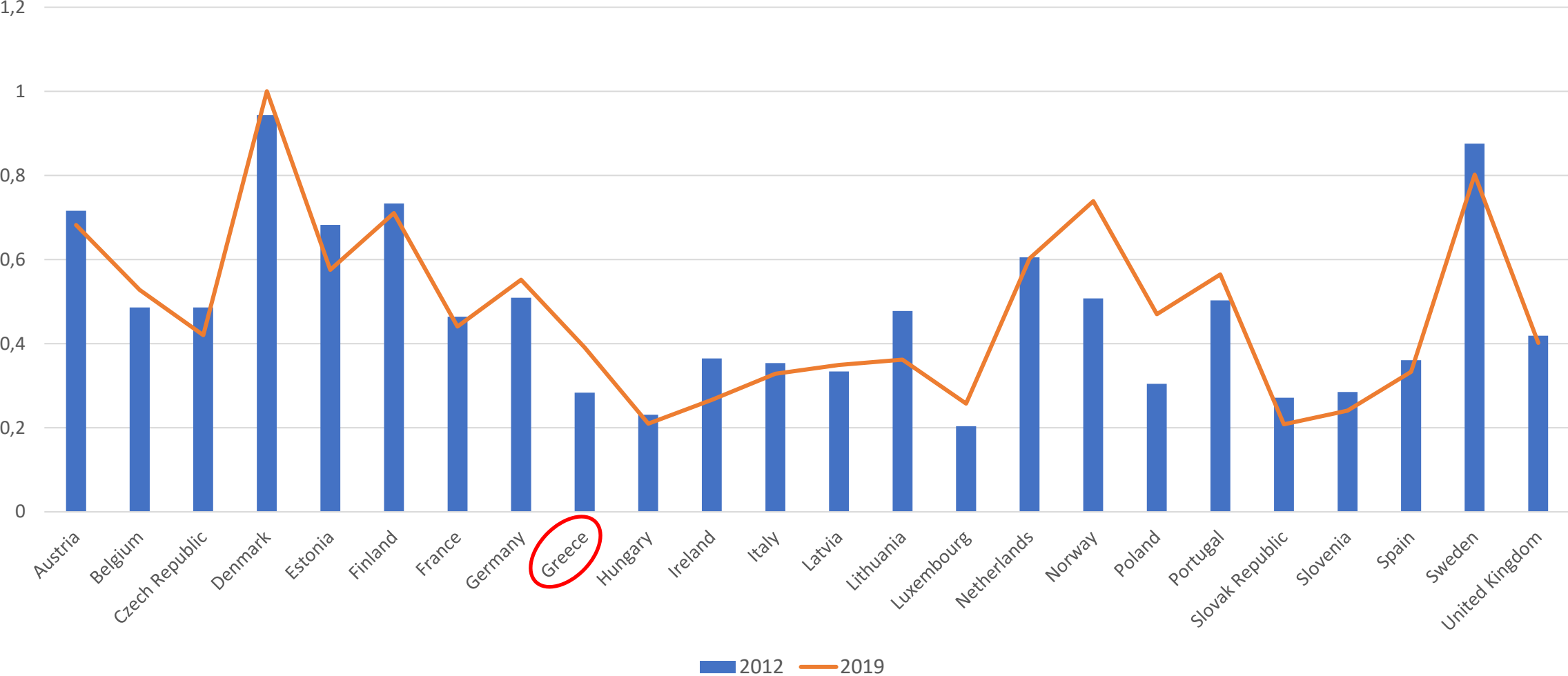
Source: WEF Global Competitiveness Report

# Government R&D expenditure (% of GDP)



Source: OECD

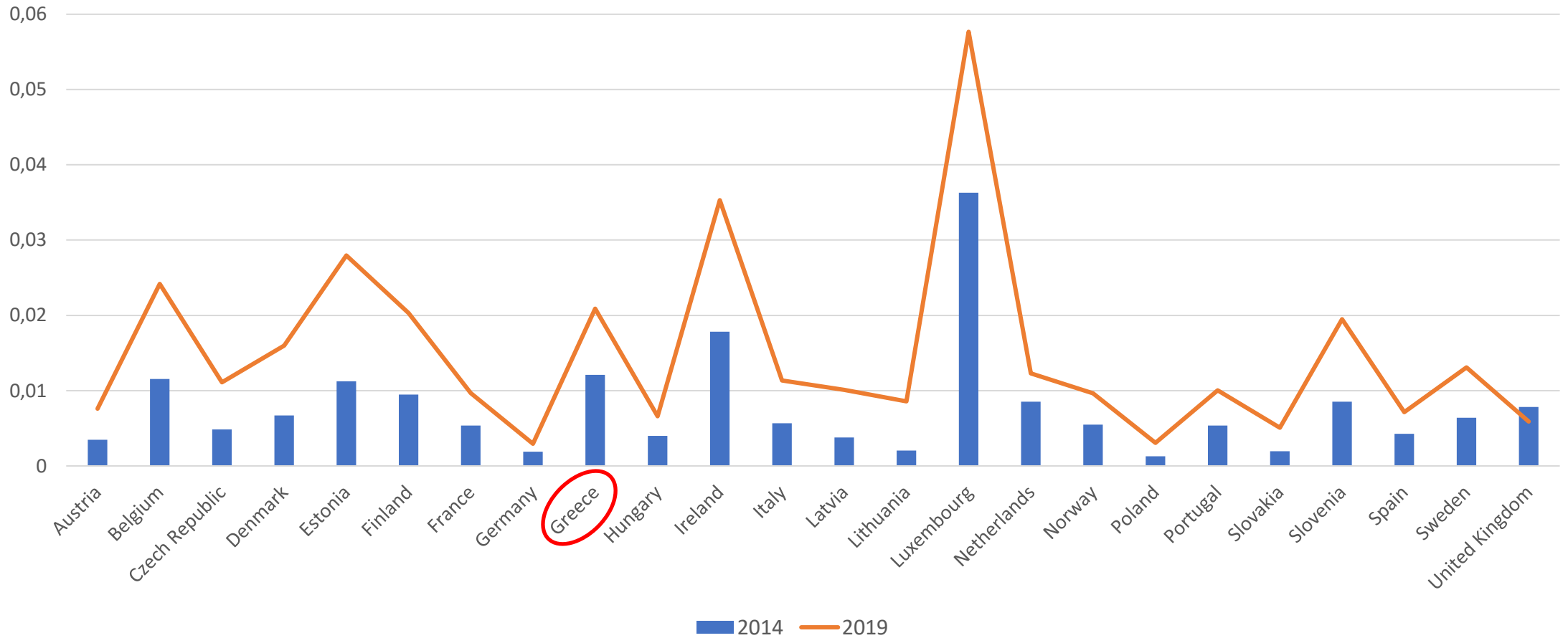
# Higher Education R&D expenditure (% of GDP)



Source: OECD

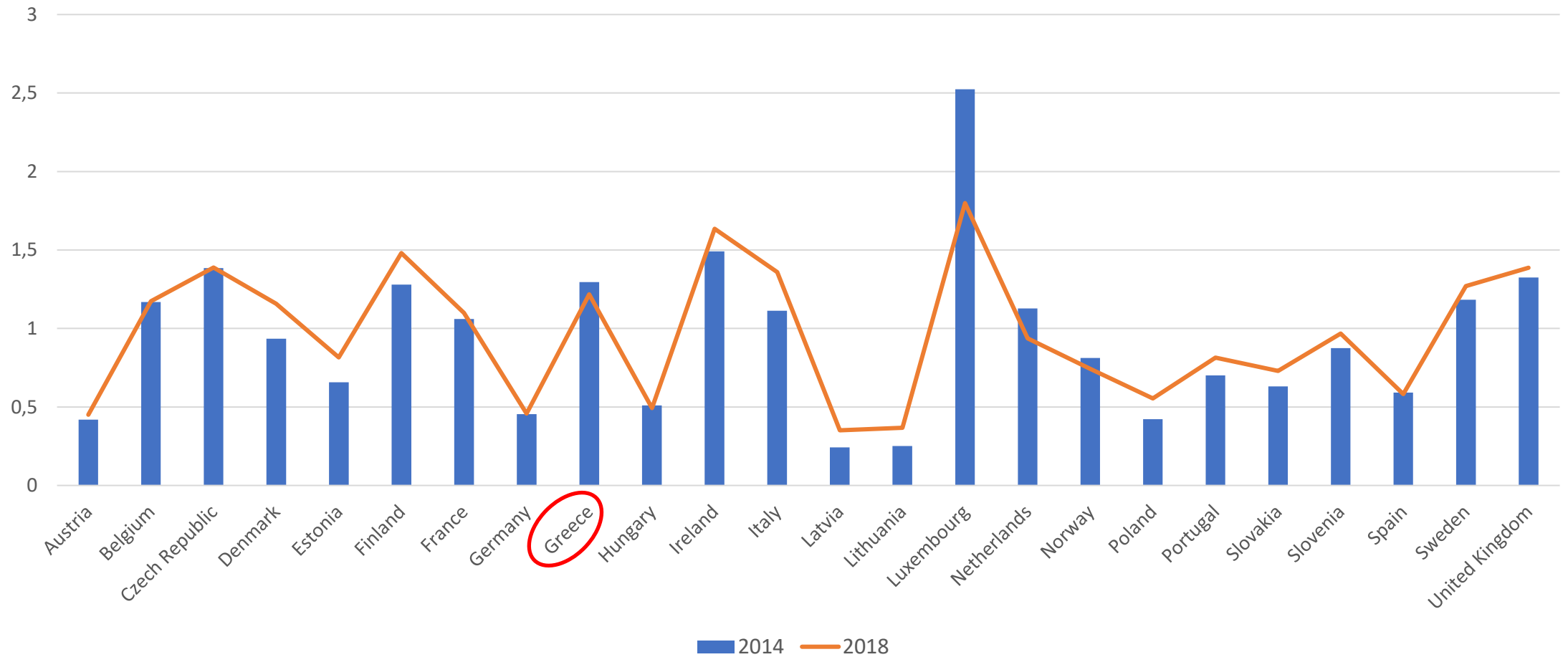


# EU projects per AC Staff



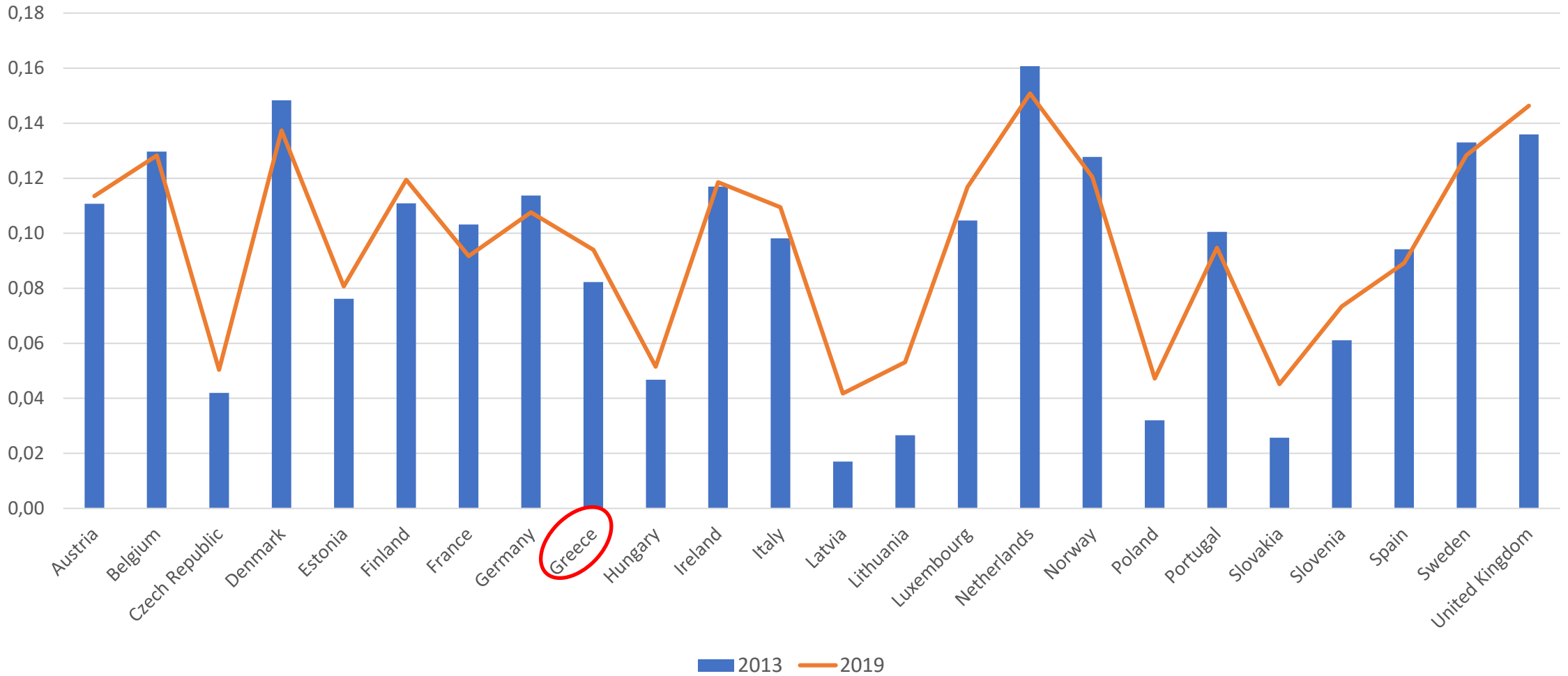
Source: Own calculation based on CORDIS and Eurostat

# Publications per AC Staff



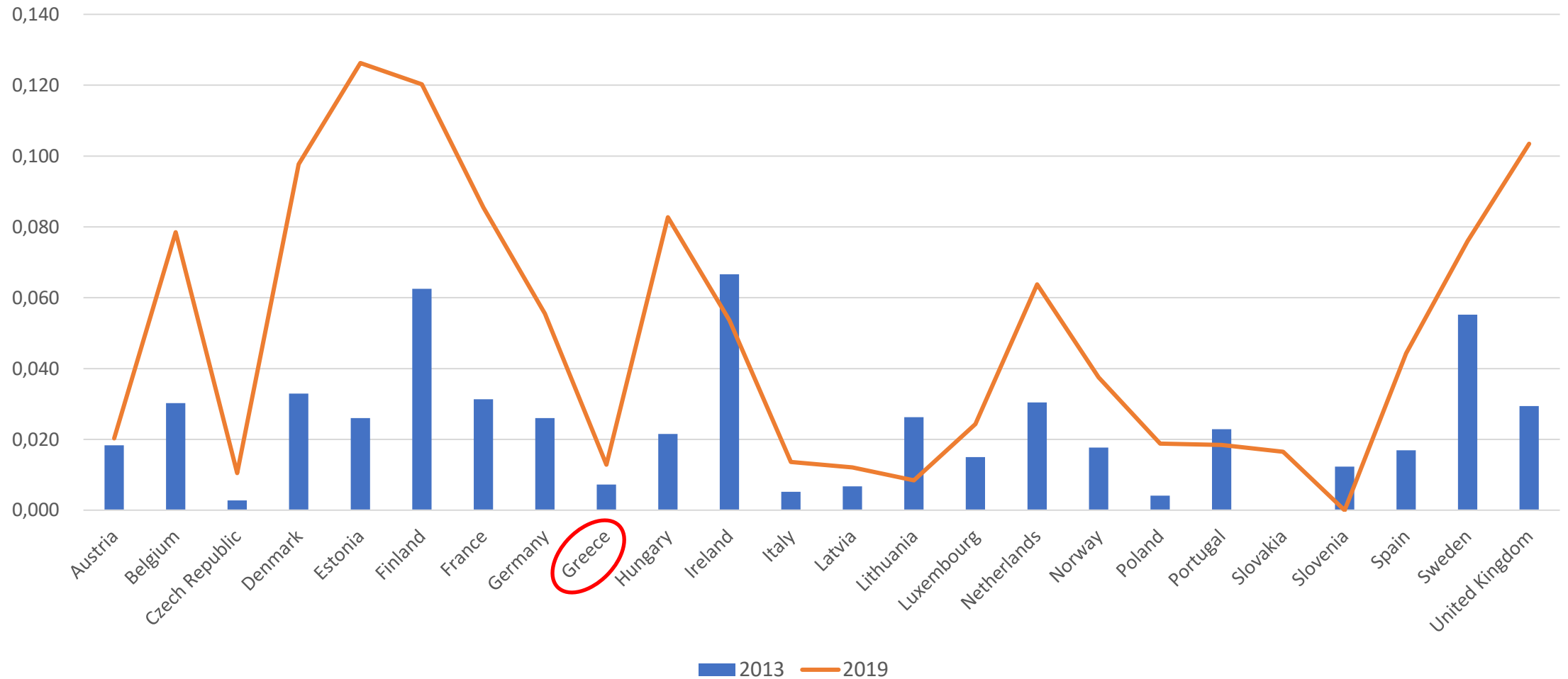
Source: Own calculation based on SCIMAGO and Eurostat

# Scientific publications among the top-10% most cited publications worldwide



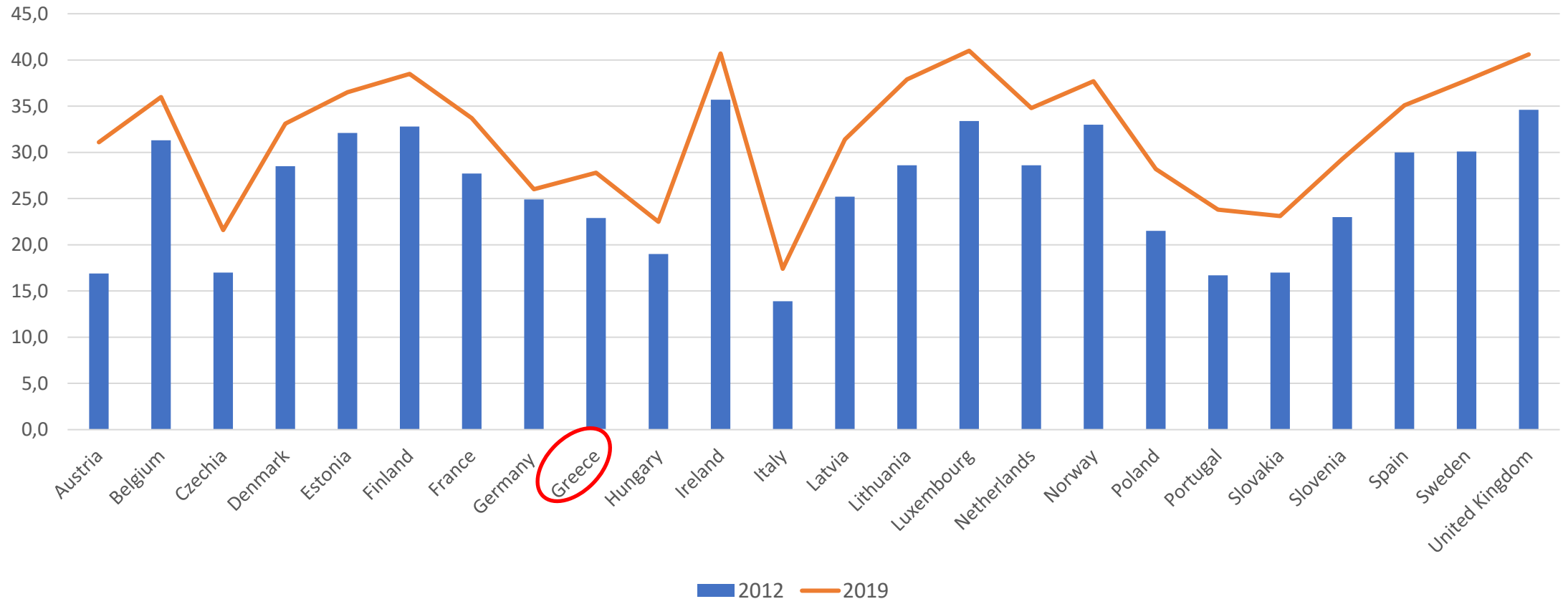
Source: European Innovation Scoreboard

# Venture Capital Investment (% of GDP)



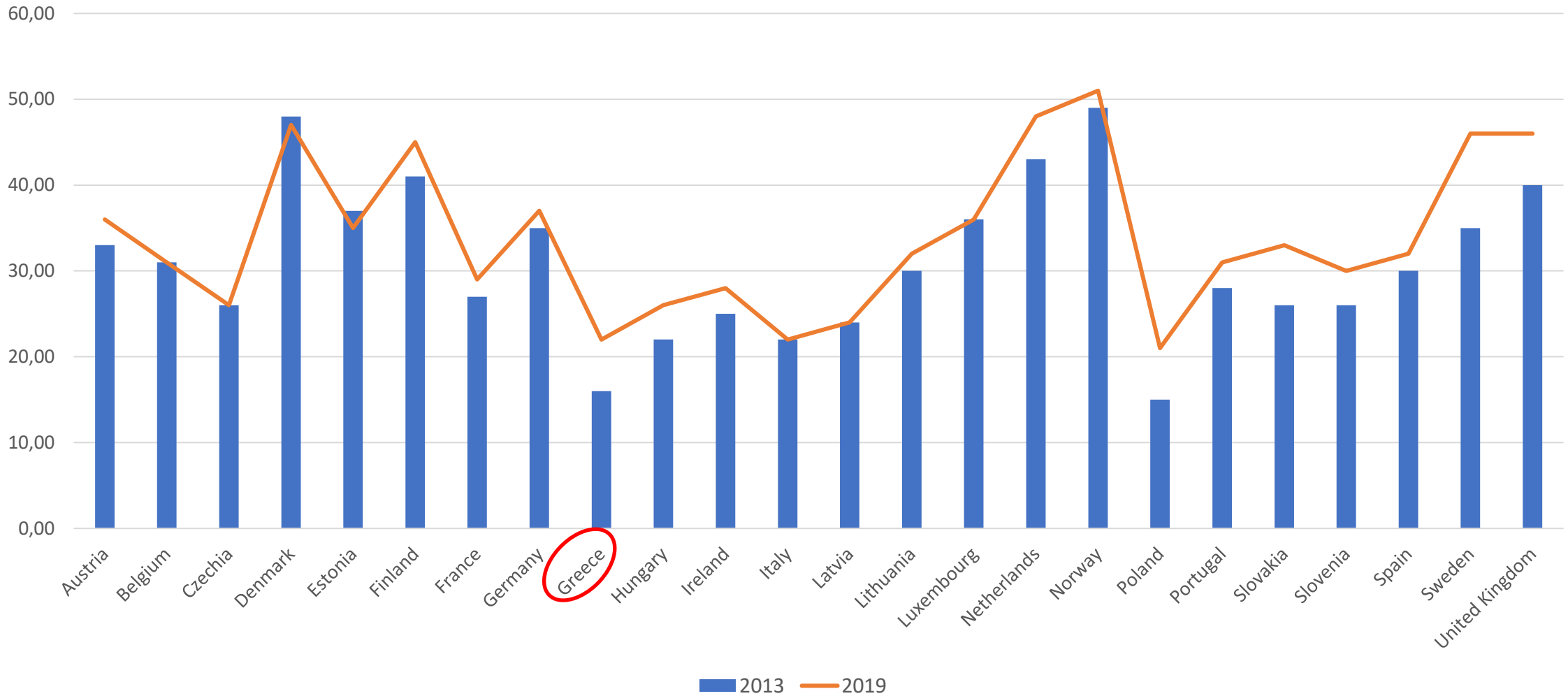
Source: OECD

# Population with tertiary education (% of population 15-64)



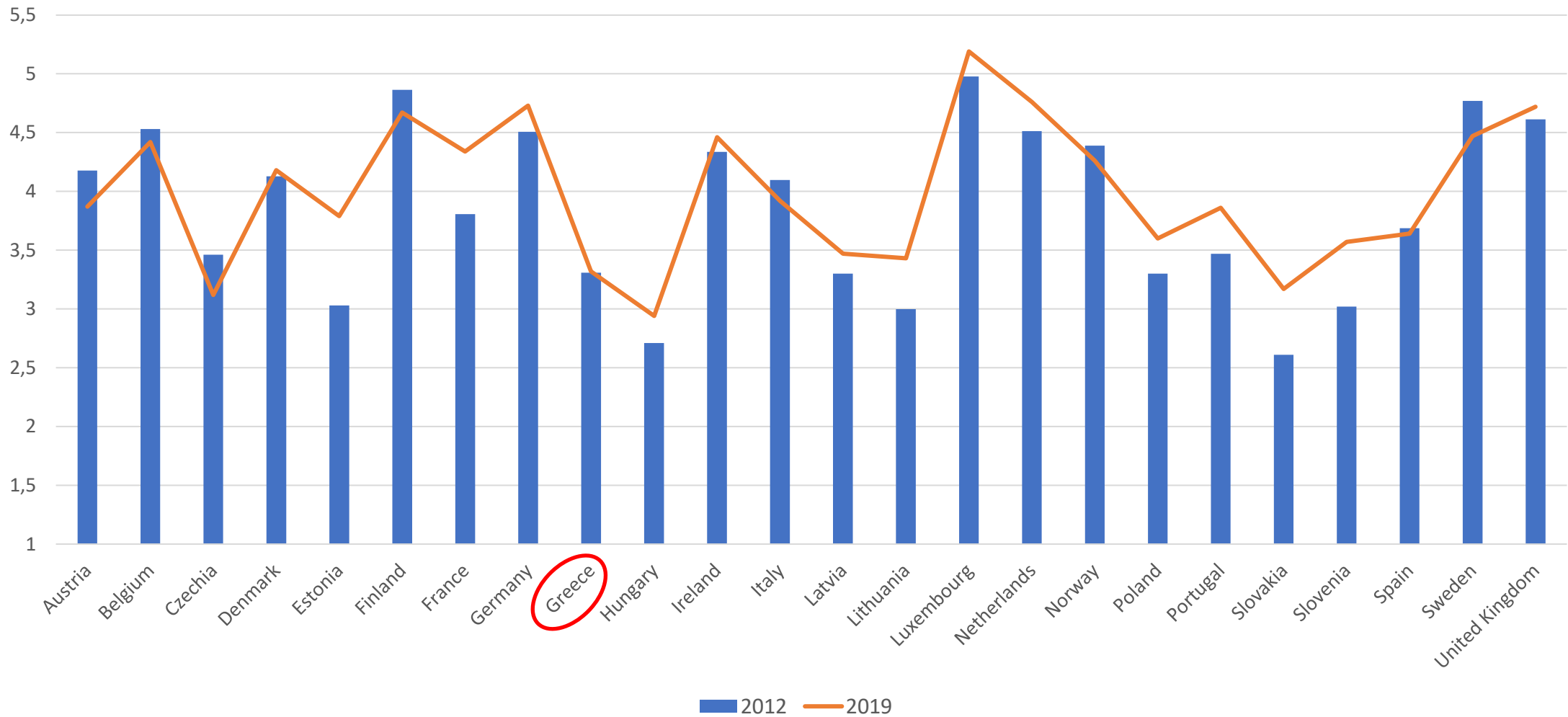
Source: Eurostat

# Individuals with above basic overall digital skills (% of individuals)



Source: Eurostat

# Buyer Sophistication (1-7 best)

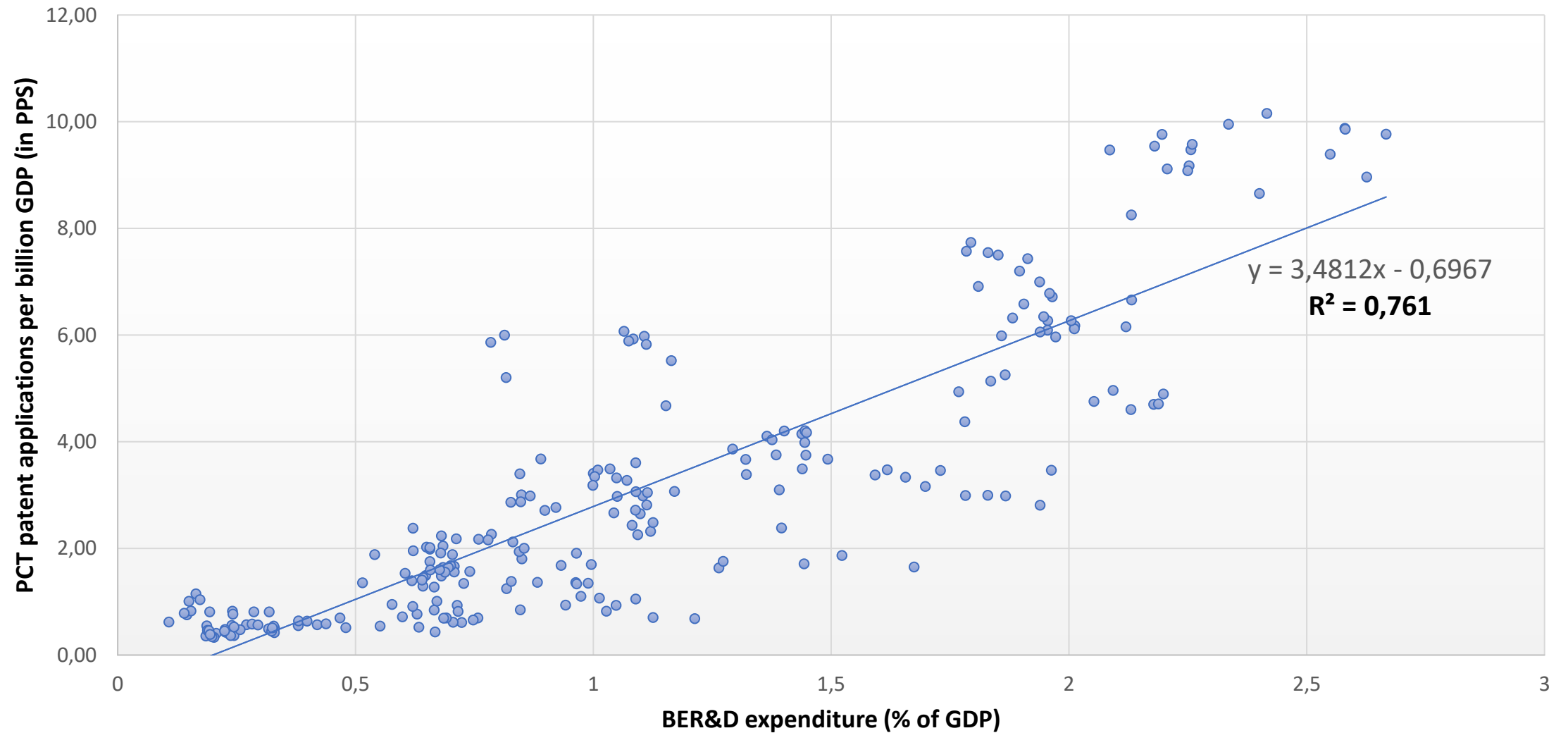


Source: WEF Global Competitiveness Report

**Ενδεικτικές σχέσεις δεικτών με τη χρήση scatterplots**



# BER&D vs. patent applications



24 European OECD countries, period 2008-2017

Source: Own calculation based on OECD and European Innovation Scoreboard

# Employment in knowledge-intensive activities vs. Knowledge-intensive services exports



24 European OECD countries, period 2008-2017

Source: Own calculation based on European Innovation Scoreboard

# Quality of research institutions vs. University-Industry collaboration in R&D



24 European OECD countries, period 2008-2017

Source: Own calculation based on WEF Global Competitiveness Report

# Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης & Ηλεκτρονικού Περιεχομένου (ΕΚΤ)

Το ΕΚΤ είναι η Εθνική Αρχή του Ελληνικού Στατιστικού Συστήματος για τις ευρωπαϊκές στατιστικές Έρευνας, Ανάπτυξης και Καινοτομίας. Αναπτύσσει εθνικές στατιστικές σε τομείς της επιστήμης & τεχνολογίας και της ψηφιακής οικονομίας. Λειτουργεί ως μηχανισμός επίσημης στατιστικής πληροφόρησης και παρακολούθησης δημόσιων πολιτικών.

- Συλλέγει, τεκμηριώνει και διαθέτει έγκριτο ψηφιακό περιεχόμενο επιστήμης και πολιτισμού.
- Μετράει και αποτυπώνει το ελληνικό οικοσύστημα Έρευνας, Τεχνολογίας, Ανάπτυξης, Καινοτομίας.
- Υποστηρίζει τις επιχειρήσεις να δικτυωθούν, να γίνουν εξωστρεφείς και να συνεργαστούν με την ερευνητική κοινότητα.
- Συμμετέχει ενεργά στη διαμόρφωση της εθνικής στρατηγικής για την Ανοικτή Επιστήμη και την Ανοικτή Πρόσβαση.
- Επιδιώκει τη μέγιστη διάχυση της γνώσης, για την Ελλάδα που αναπτύσσεται και αξιοποιεί το ανθρώπινο δυναμικό της.

## Διάφορες ιστοσελίδες-βάσεις δεδομένων

- <https://data.oecd.org/innovation-and-technology.htm>
- <https://stats.oecd.org/>
- <https://data.worldbank.org/topic/14>
- <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/data/database>
- <https://commission.europa.eu/select-language?destination=/node/2414>
- <https://www3.wipo.int/ipstats/>