

by Teake Zuidema | dinsdag 29 mei 2018

Beleid & Bedrijfsvoering, Onderzoek & R&D, Robotica & AI

China en vijf grote Amerikaanse ict-bedrijven leveren een steeds groter aandeel aan de 2 biljoen dollar die de wereld spendeert aan r&d. Het evalueren van r&d is nog altijd meer een kunst dan een wetenschap.

Volgens de [Global R&D Funding Forecast \(GFF\)](#) van het Amerikaanse R&D Magazine zullen de gezamenlijke uitgaven van bedrijven, overheden en wetenschappelijke instituten aan r&d in 2018 omgerekend € 1,88 biljoen bedragen. Dat is een stijging met 4,14 % vergeleken met 2017. Het is de voortzetting van een trend; de r&d-uitgaven in 2017 waren al 3,4 % hoger dan in 2016. De VS is ook in 2018 de koploper, met € 474,62 miljard. China staat met €407,53 miljard op de tweede plek. De Chinese r&d groeit echter net zo hard als de economie – met meer dan 7 % per jaar – waardoor de Chinese uitgaven binnen tien jaar die van de VS kunnen passeren.

China investeert ook veel in de zogenoemde STEM-opleidingen (STEM staat voor Science, Technology, Engineering, Mathematics). Het land levert jaarlijks evenveel nieuwe ingenieurs af als er bij elkaar werken in de VS. Toch zal het volgens Bradford Goldense, ceo van de Goldense Group, nog lang duren voor China net zo ver is als de VS. 'Puur Chinese r&d-centra waar voornamelijk Chinezen werken, bestaan eigenlijk pas sinds 2010', aldus Goldense. 'Je kunt nog zoveel investeren, onderzoekers zullen eerst heel veel ervaring moeten opdoen met r&d voordat uitvinden en innovatie een tweede natuur is geworden. Daar zijn een paar generaties van productontwikkeling voor nodig.'

De laatste tien jaren laten een aanzienlijke verschuiving van r&d-investeringen zien van de VS en Europa naar Azië. China, Japan, Zuid-Korea, India en een paar kleinere Aziatische landen zijn in 2018 verantwoordelijk voor 44 % van alle r&d uitgaven; in 2008 was dat nog maar 34 %. Het aandeel van de VS, ooit goed voor een derde van alle uitgaven, slinkt naar 25 %. De uitgaven in 34 Europese landen zijn samen goed voor € 385,38 miljard, of 20,5 %. Nederland staat in 2018 op plaats 16 van de wereldranglijst met geschatte r&d-uitgaven van € 16,29 miljard.

Wat betreft r&d-uitgaven als percentage van het BNP steken een aantal landen met kop en schouders boven de rest uit. In Azië geven Japan en Zuid-Korea in 2018 respectievelijk 3,5 % en 4,32 % van hun BNP uit aan r&d. In Europa zijn Finland en Turkije koplopers met respectievelijk 3,5 % en 3,33 %. Saudi-Arabië wil niet langer puur afhankelijk zijn van de olie en besteedt daarom in 2018 3,5 % van het BNP aan r&d. Finland is trouwens ook koploper waar het gaat om het aantal wetenschappelijke onderzoekers per miljoen inwoners, namelijk iets meer dan 7.000.

Wanneer men alle r&d-investeringen van bedrijven, overheden en wetenschappelijke instituten bij elkaar optelt, dan besteedt Amerika nog steeds het meeste geld in elf van de twaalf industriële sectoren. Alleen in de auto-industrie is Japan dankzij Toyota, [Nissan](#) en [Honda](#) nog steeds koploper. R&D Magazine meent dat Toyota dankzij zijn r&d klaar is voor een grote doorbraak: de introductie in 2020 van een elektrische auto met een batterij die in minuten kan worden opgeladen.

Volgens Goldense is het voor kleinere landen verstandig om hun r&d te concentreren op een beperkt aantal sectoren. 'Frankrijk heeft daar nu succes mee', aldus de adviseur. 'Het land heeft besloten zich vooral toe te leggen op de consumentenelektronica en behaalde daarmee op de meest recente [Consumer Electronics](#) Show (CES) in Las Vegas veel succes.' Dat klopt, niet minder dan 274

Franse startups presenteerden zich dit jaar in Las Vegas. Dat waren er meer dan China en Nederland samen, en slechts zes minder dan de VS.

Het zwaartepunt van de industriële r&d is in de afgelopen tien jaar verschoven van de automobiel- en farmaceutische sectoren naar de ict. Vijf grote Amerikaanse technologiebedrijven – Amazon, Google/Alphabet, [Microsoft](#), Facebook en Intel – gaven in 2017 samen meer dan €63,5 miljard aan r&d uit. R&D Magazine verwacht dat dit in 2018 €70,7 miljard zal zijn, een stijging van 11 %. Als deze ‘verschrikkelijke vijf’ samen één natie zouden vormen, dan zou die natie nummer 6 zijn op de r&d-wereldranglijst bezetten.

Falende Producten

Volgens Goldense faalt ongeveer de helft van alle r&d-projecten waarbij een product wordt ontwikkeld. ‘Dat percentage is in de afgelopen veertig jaar niet veranderd. Bij projecten waarbij gestreefd wordt naar een echte doorbraak, is het faalpercentage 85 %. Falen is eigenlijk alleen toegestaan bij een bedrijf als Google. Maar ook daar is een regel dat de verliezen in de r&d nooit zo hoog mogen oplopen dat het een negatief effect heeft op de prijs van het aandeel.’

De enorme investeringen van de grote ict-bedrijven in cloud computing, kunstmatige intelligentie, robotica en autonome systemen, stimuleren niet alleen de groei van de ict zelf, maar zullen volgens een rapport van PricewaterhouseCoopers ook de methodes en technieken van r&d in de komende jaren drastisch veranderen en daarmee effectiever maken. Zo is digitalisering momenteel een vitaal onderdeel bij de helft van alle productontwikkeling in de aerospace- en defensiesector. Over vijf jaar zal dit percentage 90% bedragen.

Wat betekenen de stijgende investeringen in r&d voor bedrijven, voor landen en voor de wereldeconomie? Volgens Goldense is het voeren van een rationeel r&d-beleid nog steeds meer een kunst dan een wetenschap. Hij ziet daar wel veranderingen in komen. ‘Nu we in het tijdperk van big data en data-analyse belanden, kunnen we datasets verzamelen die groot genoeg zijn om de relatie tussen investeringen en return on investment te bestuderen voor specifieke bedrijven, sectoren en landen.’ Dat vereist dan wel dat bedrijven nauwkeurig alle data van hun r&d-projecten over meerdere decennia verzamelen.

Het is volgens Goldense wel duidelijk dat groeiende r&d-uitgaven kunnen leiden tot sterke economische groei. ‘Na de recessie van 1990 hadden we een periode van zeven jaar van toenemende r&d-uitgaven. Uiteindelijk veroorzaakte dat de ‘technology boom’ van de late jaren ‘90.’ Consistentie in de uitgaven is volgens Goldense een van de belangrijkste criteria voor een succesvol r&d-beleid. Wanneer de ontwikkeling van een product zes à zeven jaar duurt, dan moeten de investeringen in zo’n product over die periode minimaal constant blijven.

Het GFF-rapport merkt tenslotte ook op dat sinds 2010 de investeringen van overheden in r&d mondiaal met 2,4 % zijn verminderd. Dit gaat dan vooral ten koste van fundamenteel onderzoek.

• • • • •

The Original Article Is Behind A Paywall Located Here

<https://www.technischweekblad.nl/achtergrond/de-mondiale-ontwikkeling-van-r-d/item11799>

by Teake Zuidema | Tuesday, May 29, 2018
Policy & Operations, Research & R&D, Robotics & AI

China and five major American ICT companies are making an increasing share of the \$2 trillion the world spends on R&D. Evaluating R&D is still more an art than a science.

According to the Global R&D Funding Forecast (GFF) of the American R&D Magazine, the combined expenses of companies, governments and scientific institutes at R&D in 2018 will total € 1.88 trillion. That is an increase of 4.14% compared to 2017. It is the continuation of a trend; R&D spending in 2017 was already 3.4% higher than in 2016. The US is also the leader in 2018, with € 474.62 billion. China is in second place with € 407.53 billion. However, the Chinese R&D is growing as fast as the economy - with more than 7% per year - making it possible for Chinese spending to pass that of the US within ten years.

China also invests a lot in the so-called STEM programs (STEM stands for Science, Technology, Engineering, Mathematics). The country delivers as many new engineers annually as working together in the US. Nevertheless, according to Bradford Goldense, CEO of the Goldense Group, it will take a long time for China to be just as far as the US. 'Pure Chinese R&D centers where mainly Chinese people work, have only existed since 2010', says Goldense. 'You can invest so much, researchers will first have to gain a lot of experience with R&D before inventing and innovation become second nature. That requires a few generations of product development.'

The last ten years have seen a significant shift in R&D investments from the US and Europe to Asia. China, Japan, South Korea, India and a few smaller Asian countries account for 44% of all R&D expenditures in 2018; in 2008 that was only 34%. The US share, once accounting for one third of all spending, is shrinking to 25%. The expenses in 34 European countries together account for € 385.38 billion, or 20.5%. In 2018, the Netherlands is ranked 16th in the world ranking with estimated R&D expenditures of € 16.29 billion.

As far as R&D expenditure as a percentage of GNP is concerned, a number of countries stand out above the rest. In Asia, Japan and South Korea spend 3.5% and 4.32% of their GNP on R&D respectively in 2018. In Europe, Finland and Turkey are leaders with 3.5% and 3.33% respectively. Saudi Arabia no longer wants to be purely dependent on the oil and therefore devotes 3.5% of GNP to R&D in 2018. Finland is also a frontrunner when it comes to the number of scientific researchers per million inhabitants, namely just over 7,000.

When all the R&D investments of companies, governments and scientific institutes are added together, America still spends the most money in eleven of the twelve industrial sectors. It is only in the automotive industry that Japan is still at the forefront thanks to Toyota, Nissan and Honda. R&D Magazine believes that Toyota is ready for a major breakthrough thanks to its R&D: the introduction in 2020 of an electric car with a battery that can be charged in minutes.

According to Goldense, it is wise for smaller countries to concentrate their R&D on a limited number of sectors. "France is now successful with that," the consultant said. "The country has decided to focus on consumer electronics and has been very successful at the most recent Consumer Electronics Show (CES) in Las Vegas." That's right, no less than 274 French startups presented

themselves this year in Las Vegas. There were more than China and the Netherlands together, and only six fewer than the US.

The center of gravity of industrial R&D has shifted from the automotive and pharmaceutical sectors to ICT in the past ten years. Five major US technology companies - Amazon, Google / Alphabet, Microsoft, Facebook and Intel - jointly spent more than €63.5 billion on R&D in 2017. R&D Magazine expects that this will be €70.7 billion in 2018, an increase of 11%. If these "terrible five" were to form one nation together, that nation would be number 6 on the R&D world rankings.

Failing Products

According to Goldense, about half of all R&D projects fail to develop a product. 'That percentage has not changed in the past forty years. For projects that aim for a real breakthrough, the failure rate is 85%. Failure is actually only allowed at a company like Google. But there too there is a rule that the losses in the R&D can never rise to such a high level that it has a negative effect on the price of the share.'

The enormous investments of the large ICT companies in cloud computing, artificial intelligence, robotics and autonomous systems not only stimulate the growth of ICT itself, but will also drastically reduce the methods and techniques of R&D in the coming years, according to a report from PricewaterhouseCoopers. change and make it more effective. For example, digitization is currently a vital part of half of all product development in the aerospace and defense sector. This percentage will be 90% in five years.

What do the rising investments in R&D mean for companies, for countries and for the global economy? According to Goldense, conducting a rational R&D policy is still more an art than a science. He does see changes there. "Now that we are in the era of big data and data analysis, we can collect datasets that are large enough to study the relationship between investments and return on investment for specific companies, sectors and countries." That requires that companies accurately collect all data from their R&D projects over several decades.

According to Goldense, it is clear that growing R&D spending can lead to strong economic growth. 'After the 1990 recession, we had a period of seven years of increasing R&D spending. In the end, this caused the 'technology boom' of the late 90s. Consistency in spending is, according to Goldense, one of the most important criteria for a successful R&D policy. When the development of a product takes six to seven years, investments in such a product must remain at least constant over that period.

Finally, the GFF report also notes that since 2010 the investments of governments in R&D have been reduced globally by 2.4%. This is mainly at the expense of fundamental research.

.....

The Original Article Is Behind A Paywall Located Here

<https://www.technischweekblad.nl/achtergrond/de-mondiale-ontwikkeling-van-r-d/item11799>