



Nederlandse wetenschap: wereldtop?

Opdrachtgever:
Innovatieplatform

Publicatienummer:
2008.028-0801

Datum:
Utrecht, 14 juli 2008

Auteurs:
Reg Brennenraedts
Pim den Hertog
Christiaan Holland
Bram Kaashoek
Robbin te Velde



Figuur 25. Aantal techniekstudenten ten opzichte van totaal aantal studenten, 1998; 2004. (Bron: OECD Education Database, 2007)	40
Figuur 26. Aantal promovendi in bèta-wetenschappen per 1000 inwoners, 1998-2005. (Bron: OECD Education Database, 2007)	41
Figuur 27. Aandeel van vrouwelijke wetenschappers (2005) en vrouwelijke afstudeerders in bèta-wetenschappen, 2004. (Bron: OECD MSTI, 2007)	41
Figuur 29. Mobiliteit van HRST-personeel, 2001 en 2005. (Bron: Eurostat. Bewerking: MERIT)	43
Figuur 30. Leeftijdsopbouw van wetenschappelijke staf, naar geslacht (2003-2004). Bron: Eurostat, UOE	44
Figuur 31. Samenwerking tussen bedrijven en universiteiten en publieke onderzoeksinstituten. (Bron: Community Innovation Survey [CIS] 2004; World Competitiveness Report 2006-2007 -- voor PPP scores)	47
Figuur 32. Belangrijkste kennisbronnen voor bedrijven, 2002-2004. (Bron: Community Innovation Survey 2004)	48
Figuur 33. Totaal aantal triadic patents ingediend per 1000 inwoners, 1985-2005. (Bron: OECD MSTI 2007)	49
Figuur 34. Aantal Europese patenten aangevraagd door universiteiten, 1990-2003. (Bron: Eurostat. bewerking: Dialogic)	49
Figuur 35. Aantal spin-off en start-up bedrijven vanuit kennisinstellingen. Bron: OECD (bewerking: Dialogic)	50
Figuur 36. Het aandeel internationale co-publicaties van de totale publicatie-output per land, 2005 (Bron: Science & Engineering Indicators 2008, bewerkt door Dialogic)	53
Figuur 37. Citatie-impact van internationale co-publicaties	54
Figuur 38. Aandeel in 6e Kaderprogramma (FP-6) in termen van aantal projecten en financiering, 2002-2006. (Bron: EGL Senternovem. bewerkt door Dialogic, 2008)	55
Figuur 39. Publieke opinie over belang wetenschap ten opzichte van andere beleidsterreinen, 2005. (Bron: Eurobarometer)	56
Figuur 40. Relatieve afname van salarisverschil tussen mannen en vrouwen met middelbaar en met hoger onderwijs, 2004. (Bron: OECD Education at a Glance 2007)	57
Figuur 41. Aandeel vrouwen in beroepsbevolking en aandeel vrouwelijke onderzoekers op universiteiten (2003). Bron: OECD (2005). Bewerkt door Dialogic	58
Figuur 42. Migratiesaldo voor hooggeschoolde burgers en migranten (2001). Bron: OECD Database on immigrants and expatriates (2005)	59
Figuur 43. Verdeling onderzoekers en overig R&D-personeel, 2001/2002. (bron: OECD MSTI. Bewerking: NOWT).	62
Figuur 44. Stelsel van publieke onderzoeksfinanciering in Nederland, 1975	62
Figuur 45. Stelsel van publieke onderzoeksfinanciering in Nederland, 2005	63

In aanvulling op de drie niveau's van onderzoeker, organisatie en wetenschapssysteem onderscheiden wij het wetenschappelijk klimaat. Dit zijn uiteenlopende externe factoren die van invloed zijn op de werking en prestaties van het Nederlandse wetenschapssysteem, maar ook op de mate waarin excellente wetenschap maatschappelijk en politiek gewaardeerd en ingebed wordt. Het gaat dan bijvoorbeeld om de woningmarkt en het woonklimaat in universiteitssteden, het opleidingsniveau van instromers in het wetenschapssysteem, de toegankelijkheid van gezondheidszorg, de kennismigrantenregeling en administratieve lasten die bijvoorbeeld buitenlandse wetenschappers ervaren wanneer zij in Nederland willen komen wonen en werken¹.

Afbakening wetenschapssysteem

We hebben in dit onderzoek voor een zeer ruime omschrijving van het wetenschapssysteem gekozen. Het systeem omvat:

- Universiteiten
- Grote Technologische Instituten (TNO, ECN, NLR, e.d.)
- Technologische Topinstituten (Telematica, polymeren, metalen, voeding)
- KNAW instituten
- NWO instituten
- Overige niet-universitaire instellingen (NKI, KNMI, RIVM, Max Planck)
- (academische) ziekenhuizen
- R&D in (grote) bedrijven

Dimensies

Bij de vergelijking van landen hebben we sterktes en zwaktes onderverdeeld in een negental dimensies.

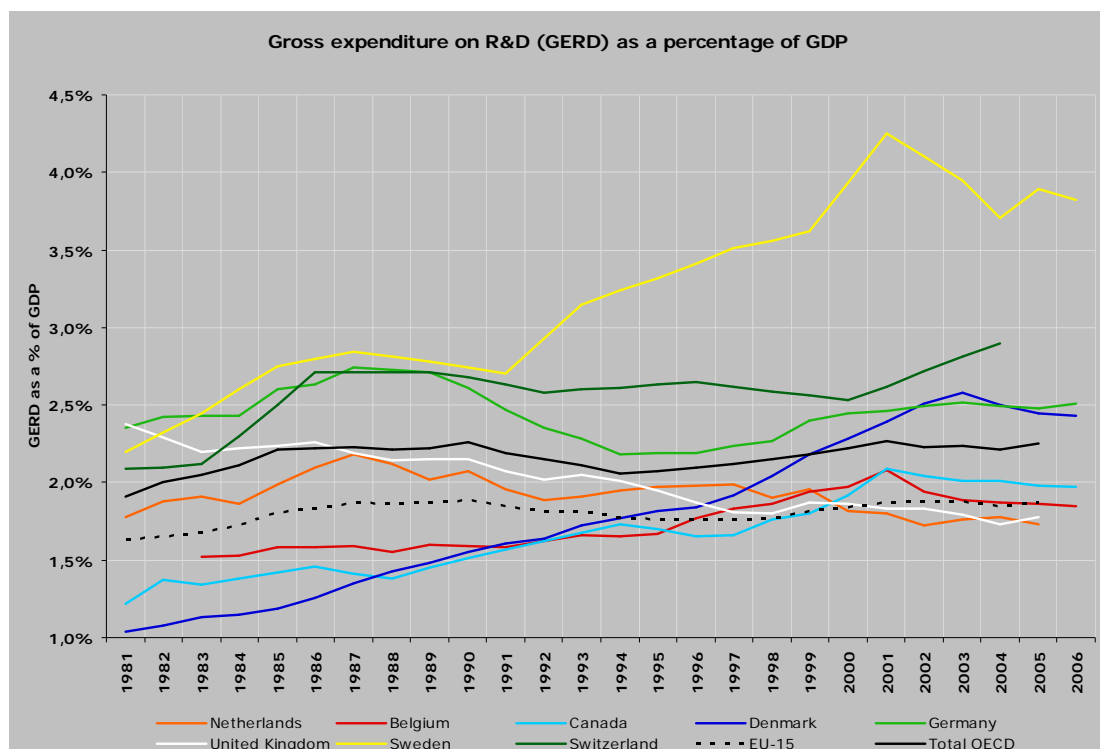
- **Investerings in / financiering van** de wetenschap
- **Productiviteit** (# publicaties in internationale vakbladen)
- **Kwaliteit** (impact/citaties, oordelen visitaties, peer review, prijzen)
- **Focus/zwaartepuntvorming** (hoeveel en welke wetenschapsgebieden draaien mee in de wereldtop?)
- **HRM/loopbaan:** in-, door- en uitstroom en uitval van wetenschappers
- **Kennisbenutting/valorisatie:** kennisuitwisseling/aansluiting, samenwerking, mobiliteit onderzoekers, innovatie, aantal octrooien & patenten
- **Internationale samenwerking:** samenwerking met buitenland, deelname in Europese onderzoeksprogramma's
- **Maatschappelijke inbedding:** aanzien/beloning wetenschappers, acceptatie buitenlandse wetenschappers (green card, huisvesting), popularisering.
- **Besturing/governance:** prioriteit, ambitie, lange termijn samenhang/fragmentatie, regie, coördinatie, leiderschap.

In de volgende hoofdstukken gaan we nader in op de scores van de verschillende referentielanden op deze dimensies. De referentielanden voor Nederland zijn:

¹ Dialogic (2007), *Buitenlandse wetenschappers over wonen en werken in Nederland*, onderzoek in opdracht van het ministerie van OCW, Utrecht.

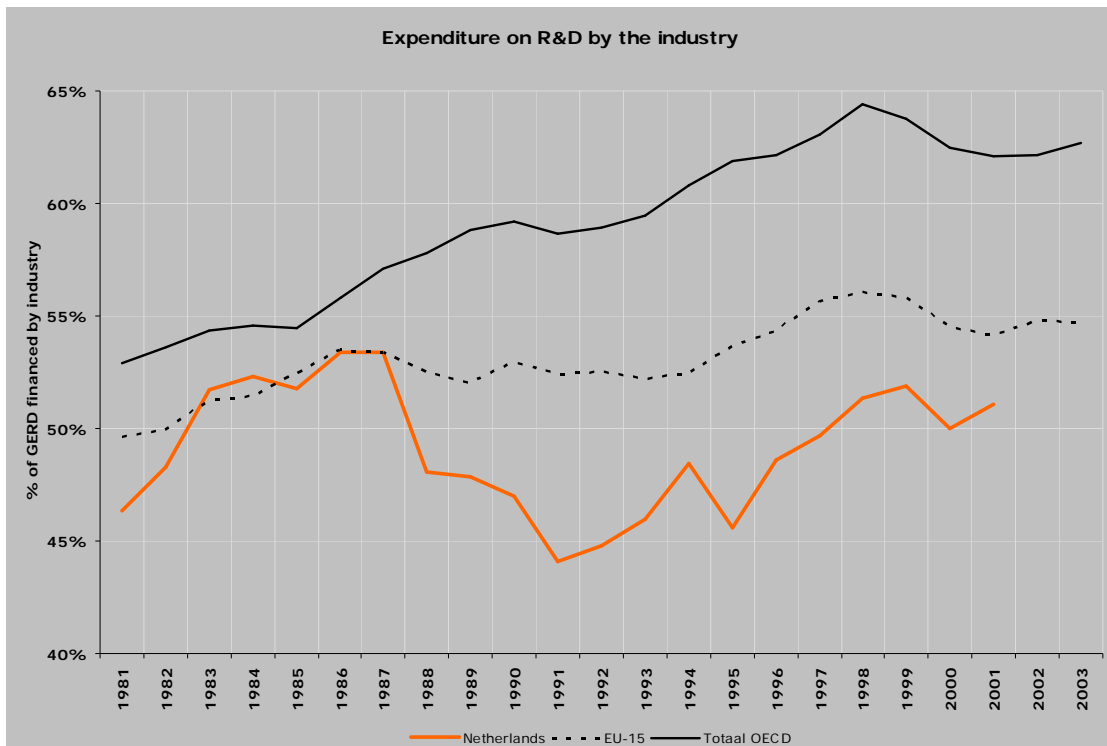
Uit de interviews komt naar voren dat Nederland vooralsnog een relatief efficiënt wetenschapssysteem kent, maar “niet altijd voor een dubbeltje op de eerste rang kan zitten”. Voorts wordt geconstateerd dat de verdeling van de beschikbare middelen gepaard gaat met soms ondoorzichtige en regelmatig veranderende verdelingsmechanismen en dat het ontbreekt aan een lange termijn perspectief waarmee investeringsimpulsen zoals de middelen uit de aardgasbaten gericht op de kennisinfrastructuur worden ingezet (zie ook het recente AWT advies: weloverwogen impulsen). Ook de kwetsbaarheid van het wetenschapssysteem zoals die voortkomt uit de sterk geconcentreerde R&D in bedrijven wordt aangemerkt als een risico. Kansen worden ondermeer gezien in het sluiten van middelen via bestaande structuren en organisaties die zich als effectief en efficiënt hebben bewezen, het structureel inzetten van FES-middelen voor de langere termijn en het aanboren van private financieringsbronnen voor excellent onderzoek.

Overall R&D uitgaven als percentage van het BNP



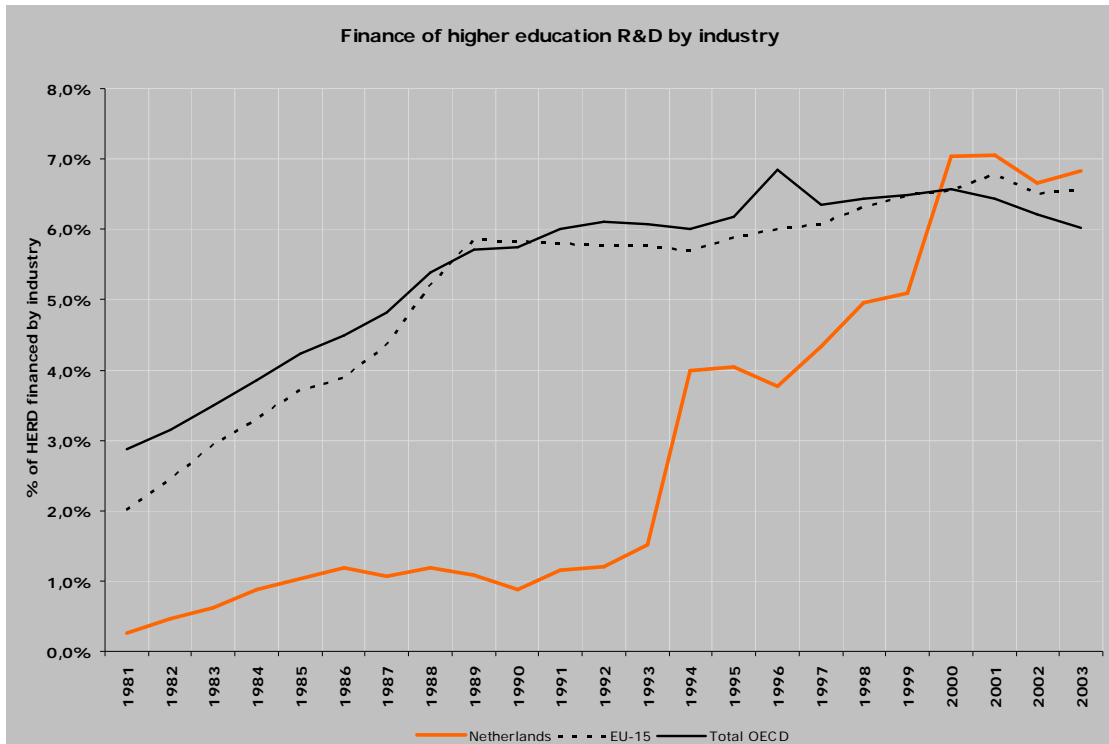
Figuur 2. Bruto uitgaven aan onderzoek (GERD) als percentage van het BNP, 1981-2006 (bron: OECD MSTI 2008)

Aandelen bedrijfsleven en overheid in financiering van R&D uitgaven

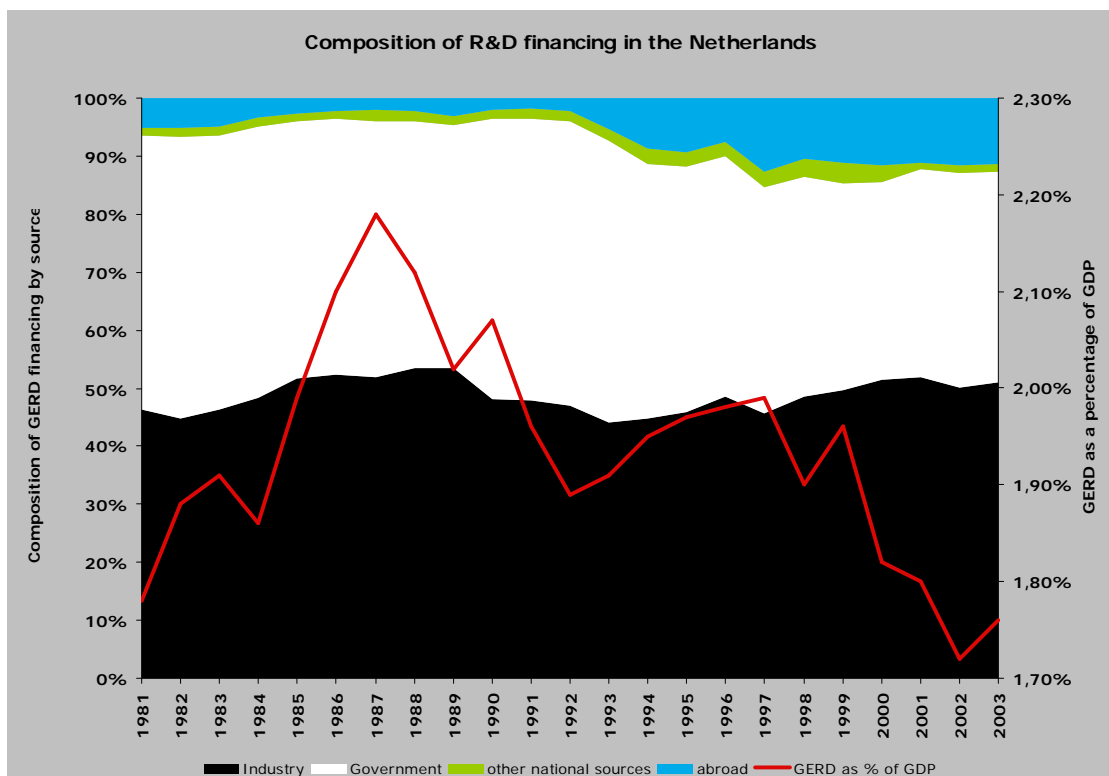


Figuur 4. Aandeel van uitgaven bedrijfsleven in totale uitgaven aan onderzoek, Nederland versus EU en OECD, 1981-2006 (bron: OECD MSTI 2008)

De overall trend voor alle OECD-landen en de EU-15 landen is dat het aandeel van de totaal R&D uitgaven als percentage van het BNP gefinancierd door het bedrijfsleven toeneemt. Sinds begin jaren 90 is het gat ten opzichte van andere OECD en EU-15 landen gegroeid tot een achterstand van 10-15 procentpunten ten opzichte van het OECD gemiddelde. Sinds enige jaren is het aandeel van het bedrijfsleven in Nederland wel weer boven de 50% gekomen.



Figuur 6. Aandeel bedrijfsleven in financiering van onderzoek aan universiteiten, Nederland versus EU en OECD, 1981-2006 (bron: OECD MSTI 2008)



Figuur 7. Ontwikkeling van onderzoeksfinanciering in Nederland naar financieringsbron, afgezet tegen ontwikkeling totale onderzoeksuitgaven als percentage van het BNP, 1981-2006 (bron: OECD MSTI 2008)

GBAORD (*government appropriations or outlays for R&D*) geeft de R&D investeringen van de centrale overheid (op verplichtingenbasis, perspectief financiers) weer. Het gaat dan om R&D die kan worden uitgevoerd in bedrijven, binnen de overheid (vaak onderzoeksinstituten van de overheid), hoger onderwijsinstellingen en in private non-profit organisaties in het betreffende land of daarbuiten. Naast militaire R&D zijn inbegrepen R&D investeringen in economic development, gezondheid en milieu, ruimteonderzoek, non-oriented of vrij onderzoek en onderzoek gefinancierd uit de *block grants* aan universiteiten. In de Nederlandse terminologie gaat het bij het laatste om het belang van de eerste geldstroom.

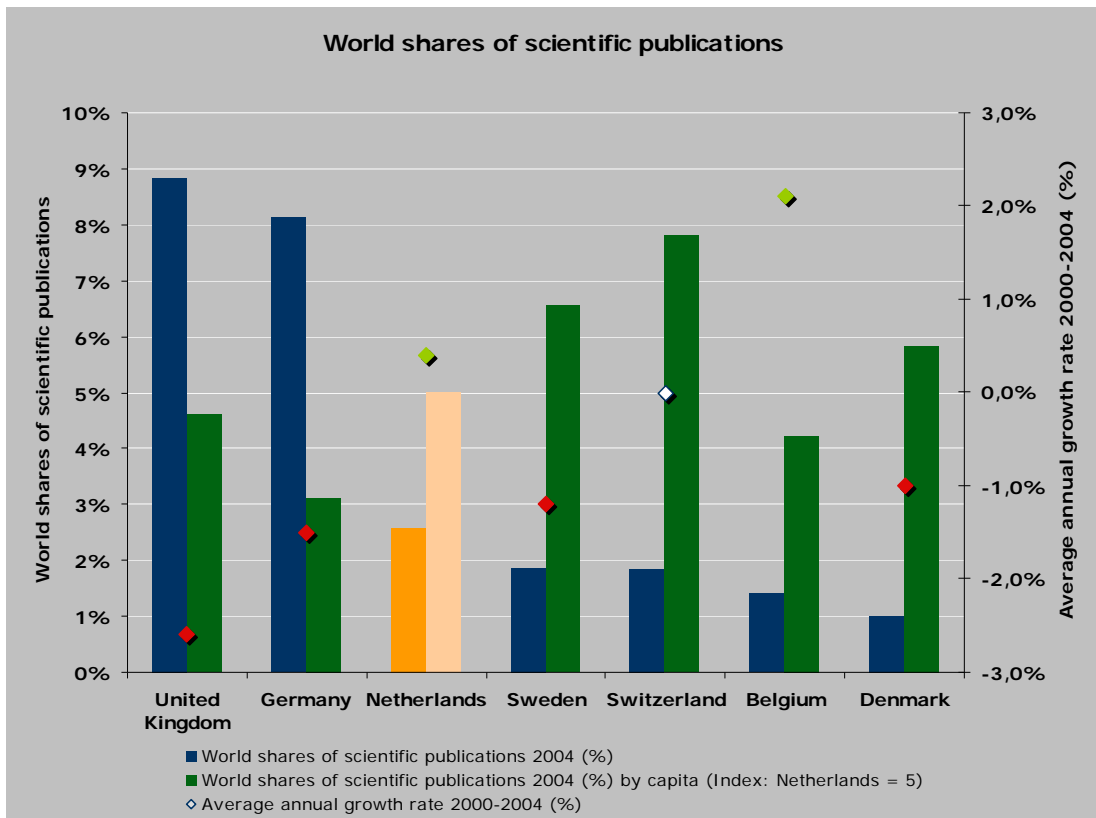
Kijken we naar de R&D investeringen van de centrale overheid (op verplichtingenbasis) dan valt op dat Nederland weliswaar niet tot de absolute toplanden gerekend kon worden, maar in de periode 1981-2000 veelal boven het gemiddelde voor OECD en EU-15 scoorde. Inmiddels ligt Nederland sinds begin deze eeuw – evenals de meeste referentielanden met uitzondering van Zweden – beneden beide gemiddelden. Opmerkelijk is verder dat de referentielanden steeds meer naar elkaar zijn toegegroeid (onderlinge verschillen nemen af) en dat voor alle landen de uitgaven in de loop van de jaren 90 op een structureel lager niveau zijn gebracht. Dit heeft onder andere te maken met het afnemende belang van de defensie gerelateerde R&D in sommige landen (bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk).

Kijken we meer specifiek naar de ontwikkeling van de eerste geldstroom in het Hoger Onderwijs dan was Nederland ten opzichte van de referentielanden tot begin jaren 90 van de vorige eeuw koploper maar is ze inmiddels ingehaald door Zweden en Zwitserland.

Zweden heeft de hoogste R&D-uitgaven ter wereld, met een piek in 2001 van 4,2% (!) van het GDP. Sindsdien schommelen de uitgaven rond 3,8% van het GDP. Daarmee zit Zweden ruim boven de Lissabon doelstelling van 3% en ver boven bijvoorbeeld Nederland, dat een kleine 1,8% van haar GDP aan R&D spendeert. De Zweedse R&D-uitgaven worden voor een belangrijk deel gedragen door het bedrijfsleven; die is goed voor ruim driekwart van alle uitgaven.

Karakteristiek voor het Zweedse publieke onderzoekssysteem is de grote nadruk die gelegd wordt op *wetenschappelijke* excellentie. Ongeveer 70% van het publieke R&D-budget (defensie gerelateerde R&D buiten beschouwing gelaten) wordt verdeeld op basis van academische kwaliteitscriteria.²

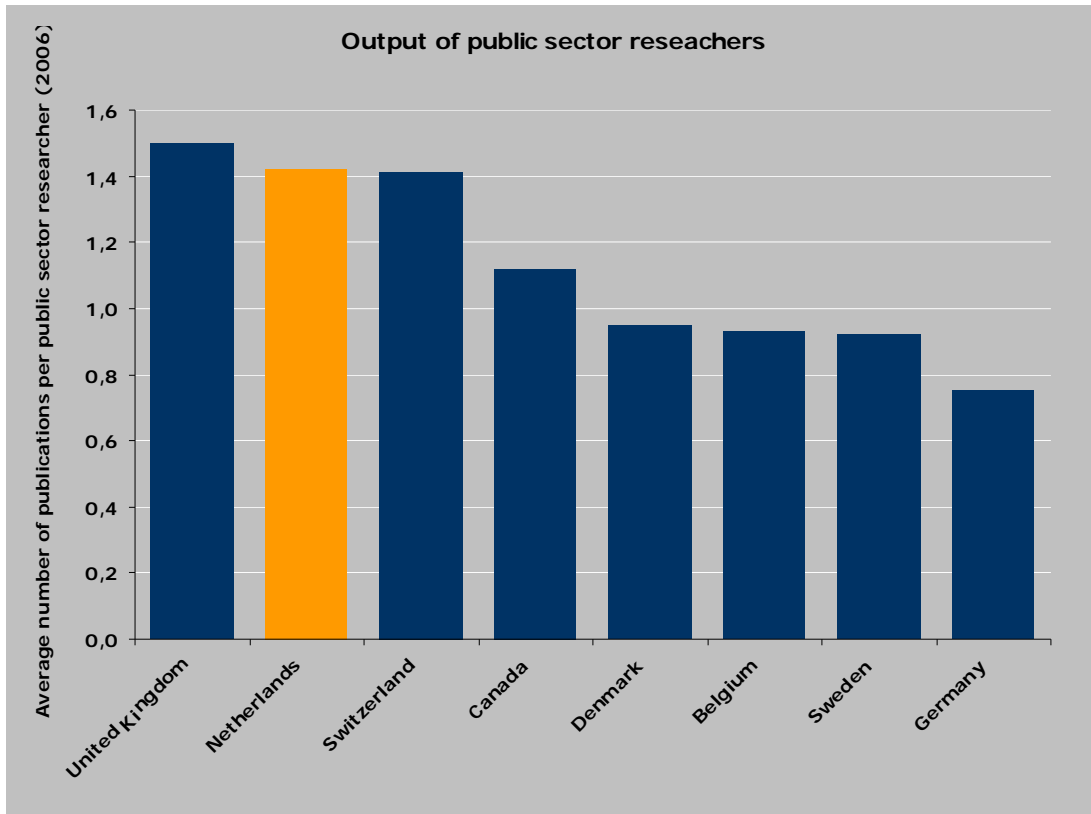
² Andersson, G., Appelquist, J. *Country Review of National Research Program*. Stockholm: VINNOVA



Figuur 10. Wereldaandeel in aantal wetenschappelijke publicaties (2004). Bron: EU Key Figures 2007

Gemiddeld aantal publicaties per wetenschapper

De hoge scores voor Nederland, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk kunnen voor een deel worden verklaard uit het feit dat de wetenschappers uit deze landen zeer productief zijn. In Denemarken en Zweden liggen de gemiddeldes beduidend lager. Dat die landen desondanks relatief veel publicaties produceren is gelegen in het feit dat ze relatief veel wetenschappers hebben. (Zie ook hoofdstuk 7).



Figuur 11. Gemiddeld aantal publicaties per wetenschapper in de publieke sector (2004). Bron: AWT

Samenvattend kan worden gesteld dat de huidige positie van Nederland gunstig is. De totale productie per capita is hoog, de productiviteit per wetenschapper is uitstekend en het aandeel in de wereldwijde productie van publicaties is nog steeds groeiende.

Bij dit positieve beeld moet echter een belangrijke kanttekening worden geplaatst. Er bestaat een zeer sterk verband tussen de investeringen in onderzoek (*public expenditure on R&D as % of GDP*) en de wetenschappelijke output (*scientific publications per capita*). In het vorige hoofdstuk hebben we gezien dat er in Nederland al jaren sprake is van achterblijvende investeringen. Als het verband inderdaad zo sterk is als hier wordt geschetst – en er zijn verschillende indicaties dat dit zo is – betekent dit dat een teruggang in productiviteit onvermijdelijk is.⁴ De vraag is alleen nog wanneer deze terugslag zal inzetten.

⁴ In Canada heeft een jarenlange daling van de overheidsuitgaven aan R&D reeds voor een terugval in de publicatiescores geleid. Dat het kan verkeren laten de ontwikkelingen in Denemarken zien: na een terugval in de jaren '90 vanwege een strikt bezuinigingsbeleid is de citatie-impact na herstel van de financiering halverwege de jaren '2000 weer spectaculair toegenomen (zie figuur 12)

