

Kennis en economie 2009

Verklaring van tekens

.	= gegevens ontbreken
*	= voorlopig cijfer
**	= nader voorlopig cijfer
x	= geheim
–	= nihil
–	= (indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	= het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
niets (blank)	= een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2007-2008	= 2007 tot en met 2008
2007/2008	= het gemiddelde over de jaren 2007 tot en met 2008
2007/'08	= oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2007 en eindigend in 2008
2004/'05-2007/'08	= oogstjaar, boekjaar enz., 2004/'05 tot en met 2007/'08

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312
2492 JP Den Haag

Prepress

Centraal Bureau voor de Statistiek
Grafimedia

Druk

OBT bv, Den Haag

Omslag

TelDesign, Rotterdam

Inlichtingen

Tel. (088) 570 70 70
Fax (070) 337 59 94
Via contact formulier:
www.cbs.nl/infoservice

Bestellingen

E-mail: verkoop@cbs.nl
Fax (045) 570 62 68

Internet

www.cbs.nl

Prijs: € 36,90 (exclusief verzendkosten)
ISBN: 978-90-357-1979-8
ISSN: 1384-6973
Oplage: 450

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen, 2010.
Verveelvoudiging is toegestaan, mits het CBS als bron wordt vermeld.

Voorwoord

In de themapublicatie *'Kennis en economie'* presenteert het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) jaarlijks statistische gegevens over de Nederlandse kenniseconomie. Deze editie gaat uitgebreid in op de thema's Research and Development (R&D), Innovatie en Kennispotentieel van mensen.

Innoveren is het vernieuwen of verbeteren van producten, diensten en processen. Dat is belangrijk voor het ontwikkelen van nieuwe economische activiteiten. Innovatie steunt op R&D. De thema's R&D en Innovatie zijn kenmerkend voor een kenniseconomie. Om die reden verzamelen alle EU-landen hierover geharmoniseerde statistische gegevens.

De totale uitgaven aan R&D in Nederland bedroegen in 2008 ruim 10 miljard euro. De bedrijfssector gaf in 2008 ongeveer 5,3 miljard euro uit aan R&D, waarvan 3,8 miljard euro in de industrie. In Nederland was in de periode 2006–2008 een kwart van de bedrijven een (technologische) innovator. De meeste bedrijven innoveren met als doel de kwaliteit van bestaande goederen of diensten te verbeteren.

Duurzaamheid speelt een belangrijke rol bij innovatie. Vrijwillige afspraken over milieubewust ondernemen blijken hierbij vaker de reden om te innoveren dan wetgeving of financiële prikkels van de overheid.

De deelname aan wetenschappelijk onderwijs (wo) in Nederland groeit al vele jaren. Zo is vanaf 1995/'96 het totale aantal wo studenten met bijna een kwart toegenomen; onder vrouwen bedroeg de groei in die periode een kleine 40 procent, terwijl het aantal niet-westerse allochtone studenten met meer dan de helft toenam.

Deze editie van Kennis en economie bevat ook een hoofdstuk *Capita selecta*. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op specifieke onderwerpen die aan de kenniseconomie zijn gerelateerd.

De Directeur-Generaal van de Statistiek

Drs. G. van der Veen
Den Haag, juni 2010

Inhoud

Samenvatting en conclusies	7
1. Inleiding	13
2. Research and Development	19
2.1 Wat is R&D?	19
2.2 R&D in een breder perspectief	22
2.3 R&D in het bedrijfsleven	24
2.4 R&D in internationaal perspectief	33
3. Innovatie	37
3.1 Innoverende bedrijven	38
3.2 Technologische innovatie	40
3.3 Niet-technologische innovatie	45
3.4 Doelen van innovatie	47
3.5 Ecologische innovatie	50
4. Relatie tussen R&D en Innovatie	55
4.1 R&D en innovatie door bedrijven	55
4.2 Vernieuwde producten en processen	57
4.3 Innovatie performance	64
5. Kennispotentieel van mensen	71
5.1 Onderwijs in Nederland	71
5.2 Wetenschappelijk onderwijs in Nederland	81
5.3 Leven lang leren	88
6. Capita selecta	97
6.1 De WBSO als schatter van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf ...	97
6.2 Corporate Venturing in het MKB	105
6.3 Biotechnologie en R&D	111
6.4 De schakel tussen ICT en productiviteitsgroei	117

Statistische bijlage	129
Methodologische bijlage	141
Bijlage regionale R&D	159
Literatuurlijst	163
Medewerkers publicatie	167
Contact met de redactie	168

Samenvatting en conclusies

Dit deel van de publicatie vat per hoofdstuk de hoofdpunten samen: één inleidend hoofdstuk, vier statistisch inhoudelijke hoofdstukken en een afsluitend hoofdstuk *Capita selecta*, waarvan de inhoud jaarlijks verschilt.

Inleiding (hoofdstuk 1)

In een kenniseconomie wordt kennis expliciet als productiefactor onderkend. Een samenleving investeert via Research and Development (R&D) en onderwijs in het ontwikkelen van (nieuwe) kennis. De drijvende kracht achter dit proces van investeren in en toepassen van kennis is de toegenomen notie dat economische groei moet worden gerealiseerd door het maken van goederen en diensten die anderen niet (kunnen) maken, omdat ze daarvoor de benodigde kennis niet hebben.

Investeren in R&D is van belang voor het ontwikkelen van nieuwe kennis en kunde en de hieruit voortvloeiende innovaties. R&D-activiteiten kunnen hierdoor de concurrentiekracht van een land versterken en de aantrekkingskracht op buitenlandse investeerders vergroten. Daarnaast kunnen deze activiteiten hoogwaardige werkgelegenheid scheppen. De omvang van R&D-activiteiten is een indicatie voor de ambitie van een land of bedrijfstak om zelf te investeren in kennis en niet alleen gebruik te maken van door anderen ontwikkelde kennis.

Bij de beschrijving van de R&D-activiteiten worden grofweg drie partijen onderscheiden: bedrijven, universiteiten en researchinstellingen. De beschrijving van de R&D-activiteiten in de verschillende landen is internationaal geharmoniseerd. Hierdoor kunnen uitkomsten onderling worden vergeleken.

Innovatie is een belangrijke uiting van het vermogen van een samenleving om zich te vernieuwen. Dit vermogen wordt als onmisbaar beoordeeld voor economische groei. Innovatie is het ontwikkelen van nieuwe of sterk verbeterde producten (productinnovatie) of het in gebruik nemen van nieuwe of sterk verbeterde productieprocessen (procesinnovatie). Innovaties zijn hiermee een maatstaf voor het vermogen van bedrijven om kennis om te zetten in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt.

In de laatste tien jaar zijn er diverse accentverschuivingen in het innovatiebegrip opgetreden. Ten eerste betreft dit het sterke onderscheid tussen technologische en niet-technologische innovatie; dat is vervallen. In de meting van innovatie wordt dit onderscheid nog wel aangebracht, maar in de interpretatie van innovatiecijfers is internationaal zichtbaar geworden dat een niet-technologische innovatie even 'hard' is als een technologische innovatie. In veel EU-landen is er draagvlak om de definitie van een innovator uit te breiden met niet-technologische innovatie. Ook in

de praktijk blijkt technologische en niet-technologische innovatie sterk samen te hangen, bijvoorbeeld doordat een nieuw product gepaard gaat met een organisatieverandering of een nieuwe marketingmethode. Een tweede accentverschuiving in het innovatiebegrip betreft de verschuiving naar sociale innovatie. Bij sociale innovatie staat de arbeid centraal; zowel de organisatie van arbeid als kenmerken van de arbeid zijn zelf onderwerpen van sociale innovatie.

Innovatie kan de productiviteit van een land verhogen. Minder ontwikkelde landen (of bedrijven) kunnen nog productiviteitsstijgingen bewerkstelligen door louter imitatie. Dat kan het adopteren van een nieuwe technologie inhouden. Voor sterk ontwikkelde landen is dit echter niet meer voldoende: zij dienen ook zelf continu vernieuwend te zijn om concurrentievoordeel te behouden.

R&D en innovatie zijn in de loop der tijd steeds meer collectieve processen geworden, waarbij actoren samenwerken, informatie uitwisselen en kennis delen. De wijze waarop dit netwerk functioneert, is uiteindelijk doorslaggevend voor het resultaat. De laatste jaren is door de globalisering vooral internationale samenwerking relevanter geworden.

Samenwerking is ook een centraal onderdeel van het Nationaal Innovatie Systeem (NIS). Het NIS is een beschrijving van de samenwerking en kennisstromen tussen overheden, universiteiten, researchinstellingen en bedrijven, maar ook die tussen bedrijven onderling en met het buitenland. Het NIS biedt een kader waarbinnen de kenniseconomie kan worden beschreven.

Research and Development (hoofdstuk 2)

De totale uitgaven aan R&D in Nederland bedroegen in 2008 ruim 10 miljard euro. Sinds 1995 is dit bedrag elk jaar gestegen, hoewel minder dan de rest van de economie. De Nederlandse R&D-uitgaven zijn internationaal gezien gemiddeld. De R&D-intensiteit is met 1,7 procent van het bbp in 2008 ongeveer gelijk aan het gemiddelde van de EU-25, maar bijvoorbeeld veel lager dan in de Verenigde Staten.

Het grootste deel van de R&D-uitgaven werd in 2008 gedaan door het bedrijfsleven. In andere beschouwde landen is het aandeel dat het bedrijfsleven aan R&D verricht echter aanzienlijk hoger. Er is sprake van een internationale trend, waarbij een steeds groter deel van de R&D-uitgaven wordt gedaan door het bedrijfsleven en een relatief kleiner deel door (semi-)overheidsinstellingen. Ook in Nederland is dat het geval, ondanks dat de bedrijven in hun aandeel R&D-uitgaven relatief achterblijven.

De bedrijvensector gaf in 2008 ongeveer 5,3 miljard euro uit aan R&D, waarvan 3,8 miljard door de industrie. Dit bedrag is elk jaar gestegen, hoewel de laatste jaren minder hard dan de totale toegevoegde waarde van de bedrijvensector. Vergelijken met andere landen, is de R&D-intensiteit van bedrijven in Nederland laag.

Dit wordt voor een deel verklaard door de relatief grote omvang van de dienstensector in Nederland, waar traditioneel minder aan R&D wordt uitgegeven.

Innovatie (hoofdstuk 3)

In de periode 2006–2008 was bijna een kwart van de bedrijven in Nederland (technologisch) innovatief; deze groep heeft dus zijn producten, diensten, en/of processen vernieuwd of sterk verbeterd, of was hiermee actief bezig. Bedrijven in de industrie waren daarbij twee keer zo vaak innovator als bedrijven in de dienstensector. Het aandeel innovatieve bedrijven is sinds de meetperiode 2002–2004 stabiel gebleven.

Belangrijke vernieuwingen in de organisatie of de marketing van bedrijven – zogeheten niet-technologische innovaties – worden niet tot het klassieke, technisch getinte innovatiebegrip gerekend. Het aantal bedrijven met dergelijke vernieuwingen is substantieel. Regelmatig, maar niet altijd, gaat dit samen met technologische innovaties.

Oprekking van de definitie van innovatoren heeft vooral effect in de dienstensector, omdat in deze groep het aandeel bedrijven met (uitsluitend) niet-technologische vernieuwingen relatief groot is.

De innovatiegraad zou door de uitbreiding toenemen in Nederland: volgens de ruimere definitie was 35 procent van de bedrijven aan te merken als innovator. De innovatiegraad in andere EU-landen zal in dit geval echter ook stijgen.

Organisatorische vernieuwingen werden door 16 procent van de bedrijven doorgevoerd. Het invoeren van nieuwe bedrijfsprocedures, zoals het herontwerpen van bedrijfsprocessen, was de meest genoemde organisatorische innovatie. Marketinginnovaties kwamen bij een even groot deel van de bedrijven voor. Hierbij werd het gaan gebruiken van nieuwe media of nieuwe technieken voor reclamedoeleinden het meest genoemd.

Bijna een kwart van de totale omzet van productinnovatoren werd in de periode 2006–2008 behaald met de gerealiseerde productinnovaties.

Gemiddeld besteedt een innovatief bedrijf het grootste deel van zijn innovatie-uitgaven aan Research & Development (R&D), waarbij het merendeel met eigen personeel wordt uitgevoerd. In de industrie is dit iets meer dan in de dienstensector. De aankoop van machines, apparatuur en software vormt een andere grote kostenpost.

De meeste bedrijven innoveren met als doel de kwaliteit van goederen of diensten te verbeteren. Het beperken van de (loon-)kosten wordt minder belangrijk gevonden: één op de drie innovatoren beschouwde dit zelfs als niet relevant.

Duurzaamheid speelt een belangrijke rol bij innovatie. Gemiddeld heeft 35 procent van de bedrijven door innovatie gunstige milieueffecten ondervonden bij de productie van goederen of diensten. Het betreft hierbij meestal betere mogelijkheden

tot hergebruik van materialen, of het vervangen van materialen door minder vervuulende alternatieven. Daarnaast zijn milieueffecten bij de gebruiker van de producten of diensten waarneembaar: 20 procent van de bedrijven gaf aan door innovatie een lager energieverbruik bij de gebruiker te hebben bewerkstelligd. Vrijwillige afspraken over milieubewust ondernemen blijken hierbij vaker de reden om te innoveren te zijn dan wetgeving of financiële prikkels van de overheid.

Relatie tussen R&D en Innovatie (hoofdstuk 4)

R&D-bedrijven investeren sterk, en bewust, in het ontwikkelen en toepassen van (nieuwe) kennis om te innoveren; zo onderscheiden zij zich van de niet-R&D-bedrijven. R&D-bedrijven kenmerken zich door een hogere innovatiegraad. Dat kan zich uiten in bijvoorbeeld productinnovaties, 'nieuw voor de markt' innovaties, bescherming van innovaties en meer samenwerking met leveranciers. Het aandeel innovatoren in de groep niet-R&D-bedrijven is in de loop der tijd echter steeds groter geworden; zij zijn meer gaan samenwerken bij innovatie en een groeiend aandeel heeft productinnovaties gerealiseerd, die bovendien steeds vaker ook nieuw voor de markt waren. Het belang van die productinnovaties in de totale omzet is gegroeid.

Kennispotentieel van mensen (hoofdstuk 5)

De deelname aan het onderwijs in het algemeen en aan het hoger onderwijs in het bijzonder neemt nog steeds toe. Vooral het hoger beroepsonderwijs groeide hard. Sinds het studiejaar 1990/'91 is het aantal hbo-studenten elk jaar toegenomen. Ook het middelbaar beroepsonderwijs is gegroeid. Deze groei kwam bijna helemaal tot stand door de toename van het aantal meisjes dat een mbo-opleiding volgt. Het wetenschappelijk onderwijs groeide ook, maar minder hard dan het hbo. Ook deze groei kwam voor een groot deel tot stand door de groei van het aantal vrouwen dat ging studeren. Het grootste deel van de groei binnen het wo kwam echter door een toename van het aantal studerende niet-westerse allochtonen.

Studies in de richting natuur en techniek, van belang voor de R&D, tellen in het hbo niet zo veel studenten. Het gros van de hbo-studenten in het cluster natuur, wiskunde en informatica is informaticastudent. Het aandeel studenten dat kiest voor een bètarichting ligt in het wo een fractie hoger dan in het hbo, maar blijft achter bij de groei in het totale wo. Vrouwen halen niet alleen vaker een einddiploma in het wo dan mannen, ze studeren ook sneller af. De grootste uitval uit het wo, van mannen én vrouwen, vindt plaats na het eerste jaar. Van de vwo-instromers in het wo slaagt twee derde binnen 6 jaar voor het masterexamen. Studenten die een wo-studie begonnen in een technische richting, stapten tussentijds relatief

vaak over naar het hbo. Binnen het totale aantal ingeschrevenen in het hoger onderwijs heeft 5 procent een vooropleiding in het buitenland gedaan. Van deze mobiele studenten komt 40 procent uit Duitsland.

Van de werkzame beroepsbevolking is een derde hoogopgeleid en dit aandeel neemt verder toe. Dit komt vooral door de toegenomen arbeidsparticipatie van hoogopgeleide jonge vrouwen. Steeds meer Nederlanders blijven 'een leven lang leren'. Het gaat hierbij om alle mogelijke cursussen en opleidingen, zowel aan het werk gerelateerd als aan de vrije tijd. Het verbeteren van carrièreperspectieven is voor veel werkenden de belangrijkste prikkel om een cursus te volgen. In 2008 volgde 17 procent van de 25- tot 65-jarigen een cursus of opleiding.

De WBSO als schatter van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf (hoofdstuk Capita selecta)

Er bestaat geen officiële statistische informatie over de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf (bedrijven met minder dan 10 werkzame personen). Het CBS vraagt bedrijven weliswaar naar innovatie en R&D, maar dit kleinbedrijf behoort niet tot de populatie, voornamelijk vanwege internationale afspraken. Een argument is dat de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf een zeer klein deel vormen van de totale R&D-uitgaven. Het CBS heeft de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf geschat op basis van het WBSO-register. De genoemde uitgaven worden geschat op circa 3 tot 4 procent van totale R&D-uitgaven van alle bedrijven in Nederland in 2005 en 2006. Bij deze berekening zijn de internationale definities van R&D leidend geweest. Paragraaf 6.1 beschrijft het verrichte onderzoek.

Corporate Venturing in het MKB (hoofdstuk Capita selecta)

Paragraaf 6.2 beschrijft een onderzoek naar Corporate Venturing. Dit is onder grote, multinationale bedrijven een populaire manier om te innoveren en nieuwe bedrijvigheid te ontwikkelen. Multinationals doen op uitgebreide schaal aan strategische samenwerking, externe participaties en kraamkamers voor initiatieven van eigen medewerkers. In hoeverre bedrijven in het MKB gebruikmaken van deze technieken is nog onbekend. Behalve zelf innoveren, kunnen ondernemers in het midden- en kleinbedrijf (MKB) ook hun medewerkers en organisatie mobiliseren om kansen te zien en te grijpen – ook in de huidige tijden van crisis.

Uit onderzoek van het EIM blijkt dat meer dan een derde van de Nederlandse MKB-bedrijven één of meerdere vormen van Corporate Venturing toepast. Vooral strategische samenwerking met en participaties in andere bedrijven zijn populair. Veel minder maken MKB-ondernemers gebruik van kraamkamers om initiatieven

van eigen medewerkers te benutten. Dit roept de vraag op of ondernemers wel voldoende profiteren van het innovatief en creatief vermogen van hun menselijk kapitaal.

Biotechnologie en R&D (hoofdstuk Capita selecta)

Het CBS heeft aan bedrijven gevraagd of zij 'biotechnologie R&D' hebben verricht. Het betreft het jaar 2008 en de informatie is verzameld via de R&D- en Innovatie-enquête. Door Nederlandse bedrijven en researchinstellingen is in 2008 ruim 471 miljoen euro uitgegeven aan biotechnologie R&D. Bijna drie kwart van alle uitgaven is afkomstig van bedrijven. Bedrijven in de industrie hebben de hoogste biotechnologie R&D-uitgaven gedaan. Grote bedrijven nemen het gros van de biotechnologie R&D in Nederland voor hun rekening. Internationaal gezien neemt Nederland een middenpositie in wanneer het aandeel van biotechnologie R&D-uitgaven in de totale R&D-uitgaven van bedrijven tussen landen wordt vergeleken.

De schakel tussen ICT en productiviteitsgroei (hoofdstuk Capita selecta)

Dit onderzoeksverslag beschrijft productiviteitsgroei vanuit micro- en macro-perspectief. Het beeld dat uit de resultaten naar voren komt, is dat ICT gezien moet worden als een belangrijke aanjager van organisatorische vernieuwingen, waarbij deze veranderingen op hun beurt een belangrijke bijdrage leveren aan productiviteitsgroei.

1. Inleiding

In een kenniseconomie wordt kennis expliciet als productiefactor onderkend. Een samenleving of economie investeert via Research en Development (R&D) en onderwijs in het ontwikkelen van (nieuwe) kennis.

Een illustratie van het (h)erkennen van kennis als productiefactor is de toenemende specialisatie dan wel arbeidsverdeling bij het ‘produceren’ van kennis; dat leidt weer tot meer handel in kennis (kennisstromen). Deels gaat dit ‘gewoon’ via het in- en verkopen van kennis, bijvoorbeeld via het uitbesteden van R&D. Deels gaat dit via het werven van personeel: een bedrijf ‘huurt’ iemand in die beschikt over de gewenste kennis en vaardigheden. Kennis kan ook als zodanig worden verkocht, bijvoorbeeld door het uitgeven van licenties.

Daarnaast vinden er kennisstromen plaats die niet altijd in geld (kunnen) worden uitgedrukt en in die zin niet direct meetbaar zijn; voorbeelden zijn de (grens)overschrijdende kennisstromen binnen multinationale ondernemingen en de kennisuitwisseling in samenwerkingsprojecten. Uiteindelijk moet de aanwezige kennis op optimale wijze worden gealloceerd en worden omgezet in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt: innovaties.

De drijvende kracht achter dit proces van investeren in en toepassen van kennis is de toegenomen notie dat economische groei moet worden gerealiseerd door het maken van goederen en diensten die anderen niet (kunnen) maken, omdat ze de kennis niet hebben. Het besef dat economische groei niet langer kan worden gerealiseerd door alleen op prijs te concurreren is – onder invloed van de opkomst van de lagelonenlanden – enorm toegenomen.

Opbouw en inhoud

De publicatiereeks *Kennis en economie* geeft een overzicht van het ontwikkelen en toepassen van kennis in Nederland. Deze reeks is gefundeerd op vier hoofdthema’s, te weten (1) het kennispotentieel in mensen; (2) vernieuwing van kennis; (3) kennisstromen en (4) innovatie.

In de voorgaande edities van *Kennis en economie* zijn deze onderwerpen (met uitzondering van de editie 2008) telkens aan de orde gekomen. De inhoud van deze publicatie wordt voornamelijk samengesteld op basis van twee CBS-enquêtes: de R&D- en Innovatie-enquête. Beide onderwerpen worden in dit hoofdstuk toegelicht.

De vier thema’s zijn verdeeld over vier hoofdstukken; die verdeling is niet exact dezelfde als de vier benoemde thema’s, omdat hoofdstukken en thema’s elkaar overlappen. Zo betreft het vernieuwen van kennis, zowel R&D als onderwijs. De vier hoofdstukken zijn (1) R&D (2) Innovatie (3) De relatie tussen R&D en Innovatie en (4) Kennispotentieel in mensen, respectievelijk hoofdstuk 2 tot en met 5.

De publicatie bevat, net als editie 2008, een vijfde hoofdstuk *Capita selecta*. Dat hoofdstuk bevat enkele bijdragen op persoonlijke titel – veelal onderzoeksverslagen – waarin het domein ‘Wetenschap en Technologie’ centraal staat. De onderwerpen zijn dit keer: (1) Schatten van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf op basis van de WBSO; (2) Corporate Venturing in het MKB (3) Biotechnologie en R&D en (4) De schakel tussen ICT en productiviteitsgroei.

Laatste editie

Voorliggende editie van de publicatiereeks Kennis en economie is mogelijk de laatste editie. De onderwerpen uit Kennis en economie worden naar verwachting in 2011 in een nieuwe publicatiereeks gebundeld met de onderwerpen uit de publicatiereeks De digitale economie. De reden hiervoor is de inhoudelijke overlap. Het domein Wetenschap- en Technologie is de overkoepelende noemer, waarin de onderwerpen ‘ICT-gebruik’ en ‘R&D en innovatie’ in de loop der tijd zich een vaste plaats hebben verworven. Daarnaast groeien beide onderwerpen steeds meer naar elkaar toe. Niet alleen is ICT zelf een innovatie, ook is het een zogeheten ‘enabling technology’, doordat het andere innovaties mogelijk maakt. Met ICT kan kennis bovendien makkelijker worden verspreid en is informatie vrijwel altijd en overal beschikbaar. De samengevoegde publicatie zal in 2011 uitkomen; de titel ervan is nog onbekend.

R&D

R&D is een primaire bron voor het ontwikkelen van kennis. De omvang van R&D-activiteiten is een indicatie voor de ambitie van een land of bedrijfstak om zelf te investeren in kennis en niet alleen gebruik te maken van door anderen ontwikkelde kennis. Bij de beschrijving van de R&D-activiteiten worden grofweg drie partijen onderscheiden: bedrijven, universiteiten en researchinstellingen. Deze laatste twee worden tot het publieke domein gerekend, omdat de R&D overwegend overheidswege wordt gefinancierd en een groot deel van de door deze twee partijen ontwikkelde kennis vrijelijk zijn weg vindt naar de samenleving. Daarnaast wordt er bij de beschrijving van R&D-activiteiten onderscheid gemaakt tussen de financiering van R&D en het daadwerkelijk zelf verrichten van R&D. Dit laatste geeft een indicatie van de arbeidsverdeling op het terrein van R&D: partij A stelt de middelen beschikbaar en partij B voert de R&D daadwerkelijk uit. Deze arbeidsverdeling is het laatste decennium enorm toegenomen.

De beschrijving van de R&D-activiteiten in de verschillende landen is in OESO-verband geharmoniseerd. De daarbij te hanteren begrippen en definities zijn vastgelegd in de zogenoemde *Frascati Manual* (OECD, 2002). In hoofdstuk 3 worden de ontwikkelingen op het terrein van R&D in Nederland beschreven en in een internationaal perspectief geplaatst.

R&D is een primaire bron voor het ontwikkelen van kennis. Miller en Morris (1999) onderscheiden vier generaties van R&D:

1. ondernemingslaboratoria (vanaf circa 1865) met wetenschappelijke sturing;
2. laboratoria gekoppeld aan doelen van de onderneming (vanaf circa 1940);
3. laboratoria gericht op marktvraag die passieve verkoopafdelingen bedienen (vanaf circa 1985); en
4. laboratoria gericht op interactie met de markt en verkoopafdelingen (vanaf circa 1995).

Innovatie

Innovatie is een uiting van het vermogen van een samenleving om zich te vernieuwen. Dit vermogen wordt als onmisbaar beoordeeld voor economische groei. Innovatie is het ontwikkelen van nieuwe of sterk verbeterde producten (productinnovatie) of het in gebruik nemen van nieuwe of sterk verbeterde productieprocessen (procesinnovatie).

Innovatie kan grofweg in twee hoofdtypen worden ingedeeld: technologische en niet-technologische innovatie. Traditioneel gezien ligt de focus bij innovatie op het technologische aspect: wát maakt een bedrijf (productinnovatie) en hóe (procesinnovatie). Niet-technologische innovatie betreft organisatorische innovatie en marketinginnovatie.

Deze vier innovatiebegrippen zijn als volgt omschreven in de zogeheten Oslo Manual, het internationale handboek over de meting van innovatie bij bedrijven dat tot stand is gekomen in een samenwerking tussen de EU en de OESO.

- Productinnovatie: de marktintroductie van nieuwe of sterk verbeterde goederen of diensten wat betreft de toepassingsmogelijkheden, bijvoorbeeld nieuwe of verbeterde software, gebruiksvriendelijkheid, componenten of subsystemen.
- Procesinnovatie: de toepassing van een nieuw of sterk verbeterd productieproces, distributiemethode of ondersteunende activiteit voor goederen en diensten van een bedrijf.
- Organisatorische innovatie: een vernieuwing van of een ingrijpende verandering in de bedrijfsstructuur of managementmethoden met als doel de benutting van kennis en daardoor de efficiëntie van het bedrijfsproces en/of de kwaliteit van goederen en diensten te verbeteren.
- Marketinginnovatie: de implementatie van nieuwe of sterk verbeterde productontwerpen/-uitvoeringen of verkoopmethoden om goederen en diensten aantrekkelijker te maken of om nieuwe markten te veroveren.

Innovaties – in het kader van de Oslo Manual – zijn nieuw voor een bedrijf, maar hoeven dat niet per se te zijn voor de betreffende bedrijfstak of markt. Daarnaast kan een innovatie oorspronkelijk door het bedrijf zelf of door andere bedrijven zijn voorbereid.

Zwakke economieën kunnen nog productiviteitsstijgingen bewerkstelligen door louter imitatie. Dat kan het adopteren van een nieuwe technologie inhouden. Voor sterk ontwikkelde landen is dit niet meer voldoende: zij dienen ook zelf continu vernieuwend te zijn om concurrentievoordeel te behouden. Innovaties kunnen daarmee dus sterk van karakter verschillen. Zo kunnen innovaties op de korte termijn gericht zijn in het geval van imitatie. Wanneer echter concurrerende bedrijven (of landen) dezelfde strategie volgen, vervalt het bijbehorende voordeel. Innovatie krijgt daarom in sterk ontwikkelde landen steeds meer een langetermijn karakter; innovatie is in dergelijke landen meer een startmentaliteit dan een eindresultaat.

Accentverschuivingen

In de klassieke opvatting van innovatie draait het uitsluitend om technologische vernieuwing. De eerste accentverschuiving hierbij trad op toen ook niet-technologische vernieuwing als concept werd toegevoegd aan het innovatiebegrip. Een niet-technologische innovatie kan ondersteunend zijn aan een technologische innovatie; bijvoorbeeld wanneer in een bedrijf, als gevolg van een productinnovatie, een nieuwe productielijn wordt opgesteld en de organisatiestructuur wordt aangepast. Dan is de genoemde productinnovatie de primaire innovatie en de genoemde proces- en organisatorische innovaties zijn secundair. Secundaire innovaties zijn altijd ondersteunend en/of het gevolg van een andere gerealiseerde innovatie. Een niet-technologische innovatie kan uiteraard ook een primaire innovatie zijn.

Een tweede accentverschuiving in het innovatiebegrip betreft de verschuiving naar sociale innovatie. Bij sociale innovatie staat de arbeid centraal; zowel de organisatie van arbeid als kenmerken van de arbeid zijn zelf onderwerpen van sociale innovatie. Zo verandert werk steeds meer in 'kenniswerk' en het is een maatschappelijk relevante vraag hoe dit werk het beste kan worden georganiseerd (zie ook Fructuoso van der Veen, 2009).

Input, throughput en output

Een procesbeschrijving van de samenhang tussen R&D en innovatie is het onderscheiden van de componenten 'in- en output' en het component 'de processen daartussen'. Laatstgenoemde component, throughput, is een 'black box': het is onbekend welke factoren op welke wijze de output bepalen.

De indicator R&D-uitgaven is een inputindicator; patenten en typen gerealiseerde innovaties vormen outputindicatoren, terwijl samenwerking bij innovatie een procesindicator is. Deze beschrijving van het innovatieproces is aangebracht omwille van een zekere systematiek, maar moet niet worden opgevat als een 'productiefunctie' van innovaties. Er bestaan immers talloze bedrijven die niet zelf in R&D investeren, maar wel innovaties realiseren; daarnaast leidt niet elke investering in R&D tot een innovatie in de praktijk. Projecten kunnen vertragen of mislukken en R&D is een proces waarvan vooraf het resultaat meestal onbekend is.

Kennisstromen door samenwerking

Bij het ontwikkelen en toepassen van kennis kan in meer of mindere mate worden samengewerkt. Er is een toenemend besef dat samenwerking het proces van kenniscreatie en kennisdiffusie kan versnellen en verbeteren. Hierbij is van belang dat partijen over kennis en vaardigheden beschikken die voor derden relevant zijn; expertise moet bovendien toegankelijk zijn en worden onderkend.

R&D en innovatie zijn steeds meer collectieve processen geworden. Het klassieke beeld van innovatie bij bedrijven – hightech R&D-afdelingen, die vrijwel geïsoleerd van de buitenwereld uitvindingen verrichten – is achterhaald. Samenwerken, het aangaan van allianties en het uitwisselen van informatie en kennis, worden gezien als belangrijke factoren in het innovatieproces. Op deze wijze ontstaan netwerken van publieke en private lichamen. De wijze waarop de actoren in dit netwerk samenwerken en kennis verspreiden, is uiteindelijk doorslaggevend voor het resultaat (zie ook: Freeman, 1987).

Door het aangaan van samenwerkingsverbanden met publieke researchinstellingen, universiteiten of andere bedrijven kan vaak op een snellere en minder kostbare manier kennis worden vergaard, dan wanneer die intern binnen het bedrijf zou moeten worden ontwikkeld. Het wederzijdse voordeel in een samenwerking ligt in het feit dat nieuwe combinaties van bestaande kennis van beide partners kunnen worden gerealiseerd, alsmede dat kennis gezamenlijk kan worden geproduceerd (Nooteboom, 2001). Wisselwerking en informatie-uitwisseling tussen partijen zijn belangrijke factoren in het innovatieproces. In welke informatie men is geïnteresseerd, beïnvloedt de wisselwerking. Door bijvoorbeeld patenten en licentieovereenkomsten is de markt voor het gebruik van bepaalde vormen van technologieën tamelijk efficiënt (Tushman et al., 1997). Het gaat hierbij om ‘expliciete’ kennis. Wanneer een bedrijf geïnteresseerd is in het ontwikkelen van bepaalde vaardigheden of deskundigheid van een ander, ligt dit minder gemakkelijk. Deze kennis ligt vaak ingebed in systemen binnen de organisatie of ligt opgesloten in de hoofden van mensen, de zogenaamde ‘taciete kennis’. Kortom, er is minder gemakkelijk toegang tot te krijgen dan wanneer het gaat om een expliciete vorm van technologie. Het aangaan van een samenwerkingsverband is in deze situaties een goede optie om deze vormen van kennis en kunde te vergaren.

De laatste jaren is door de globalisering vooral internationale samenwerking relevanter geworden. Dit betreft niet alleen de handel met bedrijven in andere landen, maar ook het verplaatsen van eigen bedrijfsactiviteiten naar andere landen of het uitbesteden daarvan. Zo ook wordt R&D uitbesteed of verplaatst naar andere landen. In beide gevallen is samenwerking hierbij een sleutelfactor.

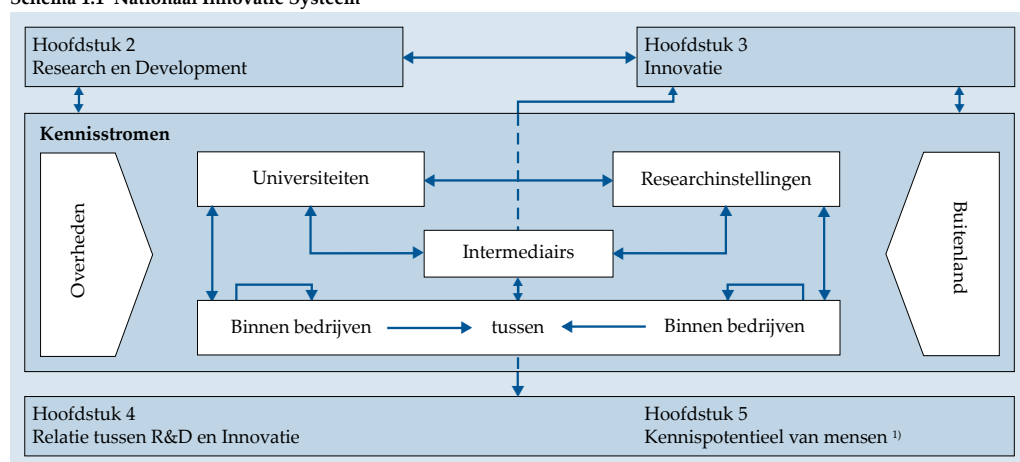
Nationaal Innovatie Systeem

Samenwerking is ook een centraal onderdeel van het Nationaal Innovatie Systeem (NIS). Het NIS is een beschrijving van de samenwerking en kennisstromen tussen overheden, universiteiten, researchinstellingen en bedrijven, maar ook die tussen bedrijven onderling en met het buitenland. Het concept NIS werd voor het eerst

gebruikt door Freeman in een analyse van het Japanse model voor technologische innovatie (Freeman, 1987). Zonder dat er een sluitende en eenduidige definitie bestaat van dit concept, heeft het een erkende status gekregen, voornamelijk doordat de OESO – als internationale economische denktank – het innovatieproces verder heeft uitgewerkt en daarbij het NIS als overkoepelende term heeft gehanteerd voor theoretische inzichten over innovatieprocessen in een land. Mede hierdoor zijn gemeenschappelijke indicatoren tot stand gebracht; deze indicatoren maken het beter mogelijk diverse aspecten van het NIS (internationaal) te evalueren.

In schema 1.1 zijn de bouwstenen van de beschrijving van de kenniseconomie weergegeven, inclusief de aspecten die in de vorm van de verschillende paragrafen meer in detail worden behandeld.

Schema 1.1 Nationaal Innovatie Systeem



Bron: TNO, CBS.

¹⁾ Het NIS is ten opzichte van voorgaande edities aangepast. Het bovenste blok (R&D) is de input en heeft een directe relatie met de output (Innovatie). Het middelste blok is de throughput (Kennisstromen), waarvan in het onderste blok twee typen zijn weergegeven. De throughput is een black box. Het Kennispotentieel kan ook worden geduid als input. Hiervoor is niet gekozen, omdat dit potentieel moeilijk meetbaar is.

Kennispotentieel

Dit betreft het menselijk kapitaal. In de praktijk wordt het kennispotentieel vaak gerelateerd aan het aantal werkzame personen met een opleiding op het niveau van het hoger onderwijs. Voor de aanwas van het aantal hoogopgeleiden in Nederland is de deelname aan het onderwijs en het aantal geslaagden in het hoger onderwijs van belang. Voor een kenniseconomie zijn alle studies in het wo van belang, maar aan studies in de richting natuur en techniek wordt doorgaans meer waarde gehecht. Juist die personen gaan later vaak R&D-werkzaamheden verrichten. Het kennispotentieel slaat ook op 'een leven lang leren'. Het gaat hierbij om alle mogelijke cursussen en opleidingen, zowel aan het werk gerelateerd als aan de vrije tijd.

2. *Research and Development*

Dit hoofdstuk gaat in op Research and Development (R&D). Investeren in R&D is van belang voor het ontwikkelen van nieuwe kennis en kunde en de hieruit voortvloeiende innovaties. R&D-activiteiten kunnen hierdoor de concurrentiekracht van een land versterken en de aantrekkingskracht op buitenlandse investeerders vergroten. Daarnaast kan het hoogwaardige werkgelegenheid scheppen.

De totale uitgaven aan R&D in Nederland bedroegen in 2008 ruim 10 miljard euro. Sinds 1995 is dit bedrag elk jaar gestegen, hoewel minder dan de rest van de economie. De Nederlandse R&D-uitgaven zijn internationaal gezien gemiddeld. De R&D-intensiteit is met 1,7 procent van het bbp in 2008 ongeveer gelijk aan het gemiddelde van de EU-25, maar bijvoorbeeld veel lager dan in de Verenigde Staten.

Het grootste deel van de R&D-uitgaven werd in 2008 gedaan door het bedrijfsleven. In andere beschouwde landen is het aandeel dat het bedrijfsleven aan R&D verricht echter aanzienlijk hoger. Er is sprake van een internationale trend, waarbij een steeds groter deel van de R&D-uitgaven wordt gedaan door het bedrijfsleven en een relatief kleiner deel door (semi-)overheidsinstellingen. Ook in Nederland is dat het geval, ondanks dat de bedrijven in hun aandeel R&D-uitgaven relatief achterblijven.

De bedrijfssector gaf in 2008 ongeveer 5,3 miljard euro uit aan R&D, waarvan 3,8 miljard door de industrie. Dit bedrag is elk jaar gestegen, hoewel de laatste jaren minder hard dan de totale toegevoegde waarde van de bedrijfssector. Vergeleken met andere landen, is de R&D-intensiteit van bedrijven in Nederland laag. Dit wordt voor een deel verklaard door de relatief grote omvang van de dienstensector in Nederland, waar traditioneel minder aan R&D wordt uitgegeven.

2.1 *Wat is R&D?*

Voor het ontwikkelen van nieuwe kennis en kunde is het van belang te investeren in R&D. Kenmerkend voor R&D is dat in het onderzoek naar vernieuwing wordt gestreefd. Volgens de internationaal door statistische bureaus gehanteerde definitie betreft R&D ‘creatief werk dat op systematische basis wordt verricht ter vergroting van de hoeveelheid kennis, met inbegrip van de kennis van de mens, de cultuur en de samenleving, alsmede het gebruik van deze hoeveelheid kennis voor het ontwerpen van nieuwe toepassingen’ (OECD, 2002). Een uitwerking van deze definitie, zoals het CBS deze hanteert in zijn enquêtes en publicaties, is te vinden in onderstaand kader.

Traditioneel gaat R&D over fundamenteel en toegepast onderzoek in nieuwe kennis en technologie, die later mogelijk uitmonden in concretere ontwikkelingstrajecten in de richting van nieuwe producten en/of processen. In fundamenteel onderzoek staat het vergroten van de wetenschappelijke kennis centraal (‘research’).

Kennisinstellingen, zoals universiteiten en researchinstellingen, richten zich vooral op dit type onderzoek. Bij toegepast onderzoek en ontwikkeling draait het om het (uit)ontwikkelen ('*development*') van ideeën tot nieuwe of sterk verbeterde processen en productierijpe producten. Dit type onderzoek wordt relatief vaak verricht door bedrijven en kan leiden tot innovaties, in de vorm van efficiëntere productie- of logistieke methoden (procesinnovaties) of nieuwe goederen en diensten (productinnovaties). De traditionele techniekgedreven R&D binnen het eigen bedrijf enerzijds en externe, gespecialiseerde kennisdiensten anderzijds zijn van belang voor succesvolle R&D-activiteiten in Nederland. Voorbeelden van samenwerkpartners zijn onderzoeksinstituten en ontwerp- en ingenieursbureaus.

R&D levert nieuwe kennis en inzichten op, die in een aantal gevallen daadwerkelijk resulteren in innovaties. Ook niet-technologische innovaties dragen overigens bij aan het groeivermogen van de Nederlandse economie. Voorbeelden hiervan zijn vernieuwingen op het gebied van organisatie en marketing.

Bij R&D gaat het niet alleen om het zelf ontwikkelen van nieuwe kennis, maar ook om het benutten van elders ontwikkelde kennis en uitwisseling van bestaande informatie, waarvoor een goed ontsloten kennisinfrastructuur essentieel is.

Als bedrijven, overheid en kennisinstellingen R&D-activiteiten verrichten, kan dat de concurrentiekracht van een land versterken en de aantrekkingskracht op buitenlandse investeerders vergroten. Substantiële R&D-activiteiten in een bedrijfstak of land gaan ook gepaard met hoogwaardige werkgelegenheid.

Definitie van R&D

In enquêtes vraagt het CBS bedrijven en instellingen naar hun uitgaven en ingezette arbeidsjaren voor R&D. Maar welke activiteiten vallen nu precies onder R&D? Kenmerkend voor R&D is dat in het onderzoek (research) gestreefd wordt naar oorspronkelijkheid én vernieuwing. R&D is het creatief, systematisch en planmatig zoeken naar oplossingen voor praktische problemen, bijvoorbeeld productieproblemen. Ook het strategische en het fundamentele onderzoek, waarbij het verkrijgen van achtergrondkennis en het vergroten van de (puur) wetenschappelijke kennis voorop staat en niet het streven naar direct economisch voordeel of het oplossen van problemen, behoort tot R&D. Verder wordt het (uit)ontwikkelen (*development*) van ideeën of prototypes tot bruikbare processen en productierijpe producten tot R&D gerekend.

Onderstaande activiteiten betreffen geen R&D:

- metingen of controles met een routinematig karakter en marktonderzoeken;
- scholing en training;
- werkzaamheden in verband met octrooien en licenties;
- het operationeel maken van ingekochte technologie of geavanceerde (productie)apparatuur;

- het herschrijven van bestaande software en/of klantspecifiek maken van al op de markt gebrachte software;
- industriële vormgeving, tenzij systematisch naar ergonomische verbeteringen wordt gezocht.

Met R&D-uitgaven worden in deze publicatie – tenzij anders vermeld – bedoeld de uitgaven aan R&D verricht door het eigen personeel, in Nederland. Dit omvat dus niet de aan andere bedrijven of instellingen uitbestede R&D, noch activiteiten in het buitenland. R&D-financiering met behulp van WBSO-subsidies wordt niet verrekend.¹⁾ Dit laatste betekent dat uitgaven van een bedrijf aan gesubsidieerd R&D-personeel tellen als R&D-uitgaven, ook al krijgt het bedrijf een deel hiervan via de loonbelasting terug.

Noot in de tekst

- ¹⁾ Wet Vermindering Afdracht Loonbelasting en Premie Volksverzekeringen, Onderdeel Speur- en Ontwikkelingswerk. Deze wet regelt een fiscale stimulering van (private) R&D door een vermindering van de af te dragen loonbelasting van R&D-personeel.

R&D en beleid

Het totale aantal R&D-activiteiten in een land zegt iets over de ambitie van dat land om zelf nieuwe kennis te ontwikkelen. Vanwege het grote belang van R&D voor de ontwikkeling van een kenniseconomie hebben Europese regeringsleiders doelstellingen rond R&D geformuleerd. De doelstelling houdt in dat in 2010 de R&D-uitgaven in de EU-lidstaten drie procent van het bbp moeten bedragen, waarvan twee derde gefinancierd dient te worden door de private sector (Ministerie van Economische Zaken, 2003). Het is zeer waarschijnlijk dat dit gestelde doel in de meeste landen – waaronder Nederland – niet wordt bereikt. Wellicht was de doelstelling te ambitieus. Inmiddels is het 2010 en zijn er nieuwe doelstellingen geformuleerd voor 2020. De drie procentnorm blijft ook voor 2020 van kracht, ondanks de economische crisis en de druk van de Europese ministers van Financiën om ook op het gebied van R&D en innovatie te bezuinigen (ScienceGuide, 2010a, 2010b). Een dergelijke structurele verhoging van de uitgaven aan R&D zou een duidelijk effect op de Nederlandse economie hebben. Realisatie van de doelstelling door Nederland zou op lange termijn (2030) een positief effect op de arbeidsproductiviteit hebben van 7 procent (Donselaar et al., 2003). Uitgaande van het bbp (marktprijzen) in 2007 komt dit neer op circa 40 miljard euro op jaarbasis.

Om de Nederlandse kenniseconomie verder te ontwikkelen, heeft de overheid in 2007 besloten tot voortzetting van het Innovatieplatform. Dit platform was al in 2003 opgericht voor een periode van vier jaar en heeft als doel 'de voorwaarden

te scheppen, de verbindingen te leggen en de visie te ontwikkelen die nodig zijn om een impuls te geven aan innovatie en ondernemerschap in Nederland als motor van de productiviteitsgroei en de economische ontwikkeling, met bijzondere aandacht voor de terreinen zorg, energie en waterbeheer. Voorts draagt het Innovatieplatform bij aan een langetermijnstrategie voor innovatie en ondernemerschap door samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven, wetenschap en onderwijs. Innovatie in onderwijs, zorg, energie en andere publieke voorzieningen krijgen hierin eveneens een plaats' (Ministerie van Algemene Zaken, 2007).

Resultaten van het eerste Innovatieplatform zijn onder andere een versoepeld beleid voor de toegang van buitenlandse kenniswerkers, de 'sleutelgebiedenaanpak' (inzet op excellentie op een aantal terreinen met economische potentie), invoering van de innovatievoucher voor het MKB en de Kennisinvesteringsagenda (een richtsnoer voor 2016 met noodzakelijke investeringen en hervormingen). Met de val van het kabinet Balkende begin 2010 heeft het Innovatieplatform zijn werkzaamheden in 2010 beëindigd.

Eind 2008 heeft een groot aantal partijen, waaronder ministeries, universiteiten, researchinstellingen en werkgeversorganisaties, een zogenoemde 'valorisatieagenda' opgesteld. Het doel hiervan is de verspreiding en benutting van opgedane kennis – kennisvalorisatie – te bevorderen. Hiermee kan het economische en maatschappelijke verkeer meer profiteren van beschikbare kennis. De partijen nemen zich in de agenda voor om meer te gaan samenwerken en ideeën uit te wisselen; zodoende slaan de partijen een brug tussen de werelden van onderzoek, onderwijs, het bedrijfsleven en de maatschappelijke sectoren (Innovatieplatform, 2008).

2.2 *Research and development in breder perspectief*

De totale uitgaven aan R&D in Nederland bedroegen in 2008 ruim 10 miljard euro (zie staat 2.2.1). Hiervan neemt het bedrijfsleven ruim 50 procent voor zijn rekening en de universiteiten 37 procent. Researchinstellingen en zogeheten PNP's (particuliere non-profitinstellingen met een R&D-taak, veelal ideële organisaties) zijn verantwoordelijk voor de rest van de R&D-uitgaven.

Sinds 1995 zijn de totale R&D-uitgaven elk jaar toegenomen. Deze uitgaven groeiden echter minder hard dan de rest van de economie. Dit blijkt uit de zogenoemde R&D-intensiteit. Deze is gedefinieerd als de R&D-uitgaven gedeeld door het bbp, en drukt de groei van de R&D uit ten opzichte van de groei van de totale economie. In 1995 bedroeg de R&D-intensiteit 2 procent. In de jaren daarna daalde dit. In 2008 is de intensiteit gedaald tot 1,75 procent. Zoals eerder in deze paragraaf beschreven, is de Europese doelstelling om in het jaar 2010 deze intensiteit op minstens drie procent uit te laten komen inmiddels opgevolgd door een vergelijkbare doelstelling voor 2020. De daling van de R&D-intensiteit in Nederland in 2008 maakt het onwaarschijnlijk dat Nederland de doelstelling al in 2010 gaat halen.

Staat 2.2.1
R&D verricht met eigen personeel: uitgaven, arbeidsjaren en R&D-intensiteit

	Eenheid	1995	2000	2005	2006	2007 ¹⁾	2008 ²⁾
R&D-uitgaven							
Totaal	<i>mln euro</i>	6 005	7 626	8 842	9 256	9 320	.
Voor revisie		.	.	.	.	10 343	104 41
Na revisie		3 132	4 457	5 169	5 480	5 495	5 281
Bedrijven	%	83	76	77	75	73	71
Industrie		12	20	19	22	23	25
Diensten		6	4	4	3	4	3
Overig		1 144	1 049	1 216	1 260	1 259	1 256
Publieke researchinstellingen ³⁾	<i>mln euro</i>	1 729	2 120	2 457	2 516	2 566	.
Hoger onderwijsinstellingen en UMC's		.	.	.	.	3 589	3 904
Voor revisie		.	.	.	.	.	.
Na revisie		.	.	.	.	.	.
R&D-arbeidsjaren							
Totaal	<i>fte</i>	79 634	87 999	89 701	94 734	92 124	.
Voor revisie		.	.	.	.	93 787	93 383
Na revisie		37 817	47 509	48 587	52 841	49 246	48 250
Bedrijven	%	81	70	69	63	64	66
Industrie		14	25	27	32	31	31
Diensten		5	5	4	5	5	3
Overig		16 929	13 726	12 706	12 765	12 140	12 097
Publieke researchinstellingen ³⁾	<i>fte</i>	24 888	26 764	28 408	29 128	29 738	.
Hoger onderwijsinstellingen en UMC's		.	.	.	.	32 401	33 036
Voor revisie		.	.	.	.	.	.
Na revisie		.	.	.	.	.	.
R&D-uitgaven als percentage van het bbp							
Totaal	%	1,97	1,82	1,72	1,71	1,64	.
Voor revisie		.	.	.	.	1,82	1,75
Na revisie		1,03	1,07	1,01	1,01	0,97	0,89
Bedrijven		0,37	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
Publieke researchinstellingen ³⁾		0,57	0,51	0,48	0,47	0,45	.
Hoger onderwijsinstellingen en UMC's		.	.	.	.	0,63	0,66
Voor revisie		.	.	.	.	.	.
Na revisie		.	.	.	.	.	.

Bron: CBS, Nationale rekeningen en R&D-enquêtes.

N.B. Gereviseerde cijfers R&D Hoger onderwijsinstellingen en UMC's betreffen grotendeels verbeterde cijfers voor R&D verricht door de Medische faculteiten binnen de UMC's. Een uitgebreide beschrijving is opgenomen in de bijlage.

¹⁾ R&D-uitgaven als percentage van het bbp zijn nog voorlopig in verband met het voorlopige karakter van het bbp.

²⁾ Voorlopig cijfer voor zowel de R&D-uitgaven als het bbp.

³⁾ Inclusief private non-profitorganisaties (PNP's).

De stijging van de R&D-uitgaven is voornamelijk te danken aan het bedrijfsleven. De uitgaven aan R&D door bedrijven in 2008 zijn ruim anderhalf keer zo hoog als in 1995; dit terwijl de uitgaven door de researchinstellingen slechts langzaam stijgen, evenals de uitgaven van de universiteiten (zie echter de noot bij staat 2.2.1). In 2008 werden in Nederland 93 duizend arbeidsjaren besteed aan R&D. Ook hier betreft het voor meer dan de helft personeel bij bedrijven. Het aantal arbeidsjaren is ten opzichte van 1995 met 17 procent gestegen. Dit is veel minder dan de stijging van de R&D-uitgaven, maar dat is niet zo vreemd aangezien bij de uitgaven geen correctie is toegepast voor inflatie.

Zowel bij de bedrijven als bij de researchinstellingen fluctueert het gemeten aantal arbeidsjaren R&D-personeel van jaar op jaar. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de manier van dataverzameling door het CBS en lijkt geen reële fluctuatie (zie ook het

kader 'Nauwkeurigheid van de cijfers'). Bij de bedrijven is de trend echter stijgend en bij de researchinstellingen is sprake van een dalende trend.

Nauwkeurigheid van de cijfers

De in deze paragraaf gegeven bedragen over R&D in Nederland zijn onder andere afkomstig uit enquêtes van het CBS. Er wordt gewerkt met een steekproef; hierdoor worden niet alle bedrijven ondervraagd, waarvan het CBS verwacht dat zij mogelijk R&D-activiteiten hebben ondernomen. Die verwachting is gebaseerd op voorgaande R&D-enquêtes en op de Innovatie-enquête. Hierbij fungeert laatstgenoemde als een 'extra' opsporingsenquête. Het werken met een steekproef houdt hoe dan ook in dat bij de interpretatie van de uitkomsten rekening moet worden gehouden met een foutmarge. Bedragen worden in staat 2.2.1 bijvoorbeeld gegeven in miljoenen euro. Dit wil niet zeggen dat de bedragen tot op 1 miljoen euro nauwkeurig bekend zijn. De R&D-uitgaven in 2008 bijvoorbeeld, zoals opgenomen in genoemde staat, moeten eerder gezien worden als ongeveer 10,4 miljard en niet als exact 10 441 miljoen.

2.3 R&D in het bedrijfsleven

Centraal in deze paragraaf staat de ontwikkeling van de R&D in het Nederlandse bedrijfsleven. Daarnaast worden ontwikkelingen in Nederland vergeleken met die in andere landen. Een belangrijke factor op macroniveau voor grote R&D-inspanningen is een kennisintensieve (hightech)sectorstructuur. De aard en de omvang van de R&D-activiteiten van de bedrijvensector zijn deels terug te voeren op sectoren waarin een land reeds een sterke positie heeft opgebouwd, zoals de chemische en elektrotechnische industrie in Nederland. Een andere belangrijke aanjager voor R&D-activiteiten is de snelle opkomst van nieuwe markten. Als markten zich snel ontwikkelen, neemt de aantrekkingskracht op bedrijvigheid toe en vestigen bedrijven productie- en ontwikkelingsfaciliteiten (AWT, 2006). Voorbeelden zijn Japan en Zuid-Korea voor micro-elektronica en de Verenigde Staten voor software. Daarnaast worden R&D-activiteiten beïnvloed door het beschikbaar komen van nieuwe technologieën, zoals ICT en biotechnologie (het hoofdstuk *Capita selecta* bevat een bijdrage die ingaat op het onderwerp biotechnologie).

Een breed toepasbare, nieuwe technologie geeft een impuls aan de R&D-activiteiten om deze technologie te verbeteren en toe te passen. De ICT-sector heeft in Nederland de afgelopen jaren een meer dan proportionele bijdrage geleverd aan de groei van de R&D-uitgaven in Nederland (zie voor meer informatie over het belang van ICT voor de economie de CBS-publicatiereeks 'De digitale economie').

Ruim 5 miljard aan R&D door bedrijven

Het bedrag dat bedrijven uitgeven aan R&D met eigen personeel – dat wil zeggen niet uitbestede, in Nederland verrichte R&D – is sinds 2000 stijgende (staat 2.3.1). In 2008 bedroegen de R&D-uitgaven 5,3 miljard euro, 18 procent meer dan in het jaar 2000. De toegevoegde waarde van de bedrijvensector steeg in dezelfde periode echter met ruim 40 procent. De Nederlandse bedrijven hebben dus zodanig beschouwd de helft minder aan R&D besteed.

De aandelen van de sectoren industrie, diensten en overige bedrijven in de totale uitgaven zijn door de jaren vanaf 2000 heen nagenoeg constant gebleven. De industrie verrichtte drie kwart van alle R&D-uitgaven, aanzienlijk meer dan de dienstensector en overige bedrijven. Er is een kleine tendens dat het aandeel van de industrie in de R&D-uitgaven iets aan het dalen is de laatste jaren ten gunste van met name de dienstensector.

Staat 2.3.1
R&D-bedrijven, -uitgaven en -personeel naar sector¹⁾

	1995		2000		2005		2006		2007		2008*	
	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>
R&D-bedrijven	2 336	100	3 837	100	3 698	100	3 434	100	2 676	100	3 232	100
Industrie	1 853	79	1 945	51	1 964	53	1 746	51	1 441	54	1 665	52
Diensten	346	15	1 572	41	1 544	42	1 530	45	1 125	42	1 386	43
Overig	137	6	320	8	190	5	158	5	110	4	182	6
	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>
R&D-uitgaven	3 132	100	4 457	100	5 169	100	5 480	100	5 495	100	5 281	100
Industrie	2 584	83	3 385	76	3 989	77	4 094	75	4 010	73	3 772	71
Diensten	360	11	877	20	977	19	1 200	22	1 284	23	1 335	25
Overig	188	6	195	4	204	4	186	3	201	4	173	3
	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>
R&D-personeel	37 817	100	47 509	100	48 587	100	52 841	100	49 246	100	48 250	100
Industrie	30 658	81	33 292	70	33 546	69	33 533	63	31 584	64	31 864	66
Diensten	5 203	14	12 053	25	13 317	27	16 765	32	15 419	31	14 755	31
Overig	1 956	5	2 164	5	1 724	4	2 543	5	2 243	5	1 630	3

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

¹⁾ Indeling naar sector voor 2008 via de standaardbedrijfsindeling 2008.

Waar de uitgaven aan R&D ieder jaar toenamen, vertoont het aantal afzonderlijke bedrijven dat R&D verricht al enkele jaren een daling. In het bovenste deel van staat 2.3.1 valt te zien dat er in 2008 ruim 3 200 R&D-bedrijven in Nederland gevestigd waren. Dit is ongeveer 15 procent minder dan in het jaar 2000. Deze daling is

het sterkst onder bedrijven in de industrie; het aantal R&D-bedrijven in de dienstensector is, sinds het jaar 2000, redelijk constant gebleven. Dit staat in contrast tot de sterke groei van het aantal R&D-bedrijven in de dienstensector tussen 1995 en 2000; in 1995 waren dit er slechts enkele honderden, in het jaar 2000 bijna 1 600. Het aandeel van de dienstensector in het totale aantal R&D-bedrijven is sinds 1995 gestegen van 15 procent naar meer dan 40 procent. De industrie kent echter nog steeds de meeste R&D-bedrijven: net iets meer dan de helft van de R&D-bedrijven is werkzaam in de industrie.

Bovenstaande ontwikkelingen hangen samen met het feit dat de gemiddelde R&D-uitgaven per R&D-bedrijf hoger worden. De R&D wordt meer geconcentreerd in een kleiner aantal bedrijven. Gemiddeld besteedde een R&D-bedrijf in het jaar 2000 circa 1,1 miljoen euro aan R&D met eigen personeel; in 2008 was dit ruim 1,6 miljoen euro. De concentratie is groter in de industrie: een industrieel bedrijf met R&D-activiteiten gaf in 2008 gemiddeld 2,3 miljoen euro uit; een R&D-bedrijf uit de dienstensector gemiddeld bijna 1 miljoen euro. In de sector 'overig' is de concentratie het meest gestegen: het aantal bedrijven halveerde bijna sinds het jaar 2000, terwijl de uitgaven praktisch gelijk bleven. De gemiddelde uitgaven per R&D-bedrijf stegen van 0,6 naar 1 miljoen euro. Dit gemiddelde is een 'rekenkundig' cijfer, want de meeste bedrijven besteden aanzienlijk minder dan een miljoen euro aan R&D. Het gemiddelde wordt sterk verhoogd door een paar spelers met enorme R&D-uitgaven, zoals nog zal blijken in deze paragraaf.

De hoeveelheid arbeidsjaren die door personeel bij bedrijven aan R&D is besteed, kortweg de hoeveelheid R&D-personeel, bedroeg in 2008 meer dan 48 duizend. Ook hier is een stijgende trend zichtbaar sinds het jaar 2000 tot en met 2006. Sinds 2006 lijkt er echter sprake van een daling. Het aantal R&D-arbeidsjaren was in 2008 nog altijd bijna twee procent hoger dan in 2000. Deze stijging hangt deels samen met de toename van de R&D-uitgaven door bedrijven over dezelfde periode (+18 procent), maar blijft wel fors achter. Groei van R&D-uitgaven gaat dus niet altijd gepaard met een evenredige groei van het werkzame R&D-personeel. Dit kan worden veroorzaakt door het feit dat een toenemend deel van de R&D-uitgaven betrekking heeft op investeringen in laboratoria en apparatuur, wat niet direct leidt tot meer R&D-personeel. Ook stijging van de loonkosten en inflatie kunnen hierin een rol hebben gespeeld. De R&D-uitgaven bij bedrijven bestaan voor het grootste gedeelte uit loonkosten; hierop zal later in deze paragraaf worden ingegaan.

Meeste R&D door grote bedrijven

In staat 2.3.2 is eenzelfde soort vergelijking opgesteld als in staat 2.3.1, echter met een uitsplitsing naar bedrijfsgrootte. Over het algemeen wordt gesteld dat R&D een zaak van grote bedrijven is. Dit hangt onder meer samen met het feit dat de productlevenscycli korter worden en de seriegroottes steeds verder afnemen (AWT, 2003). De kosten voor R&D kunnen daardoor minder goed worden terug-

verdiend. Het gevolg is dat steeds minder kleinere ondernemingen zich R&D-activiteiten zouden kunnen veroorloven. Een alternatief is dat deze kleinere bedrijven samenwerken met andere bedrijven, researchinstellingen en andere kennisleveranciers.

Uit de R&D-enquête van het CBS blijkt dat R&D in Nederland inderdaad voornamelijk plaatsvindt in grotere bedrijven. Staat 2.3.2 laat zien dat grote bedrijven (250 of meer werkzame personen) verantwoordelijk zijn voor de meeste R&D-uitgaven. Overigens betreft de bedrijfsomvang hier het totale aantal werkenden in het bedrijf, niet alleen degenen die zich met R&D bezighouden. In 2008 werd circa 76 procent van de R&D-uitgaven gedaan door grote bedrijven, terwijl deze groep grote bedrijven slechts 12 procent van alle R&D-bedrijven vormt.

Van het totale R&D-personeel in Nederland was 62 procent in 2008 werkzaam bij de zojuist benoemde groep grote bedrijven. Slechts een klein deel, 16 procent, was werkzaam in een bedrijf met 10–49 werkzame personen (kleinbedrijf, hier aldus gedefinieerd). Bedrijven met minder dan 10 werkzame personen zijn in het onderzoek niet benaderd. De R&D van die groep bedrijven heeft het CBS echter wel voor het eerst geschat op basis van de WBSO (zie het hoofdstuk *Capita selecta*; daarin zijn paragrafen opgenomen, die wel informatie bevatten over bedrijven met minder dan 10 werkzame personen; de definitie van het kleinbedrijf is daar dus anders gesteld).

Staat 2.3.2
R&D-bedrijven, -uitgaven en -personeel naar bedrijfsgrootte ¹⁾

	1995		2000		2005		2006		2007		2008*	
	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal</i>	<i>% van totaal</i>
R&D-bedrijven	2 336	100	3 837	100	3 698	100	3 433	100	2 676	100	3 232	100
10–49 werkzame personen	741	32	1 990	52	2 037	55	1 841	54	1 356	51	1 776	55
50–249 werkzame personen	1 091	47	1 172	31	1 217	33	1 151	34	903	34	1 057	33
250 en meer werkzame personen	505	22	675	18	444	12	441	13	417	16	399	12
	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van totaal</i>
R&D-uitgaven	3 132	100	4 457	100	5 169	100	5 480	100	5 495	100	5 281	100
10–49 werkzame personen	105	3	265	6	466	9	421	8	380	7	393	7
50–249 werkzame personen	427	14	590	13	935	18	992	18	856	16	865	16
250 en meer werkzame personen	2 600	83	3 602	81	3 769	73	4 068	74	4 259	78	4 023	76
	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>	<i>aantal fte</i>	<i>% van totaal</i>
R&D-personeel	37 817	100	47 509	100	48 587	100	52 841	100	49 246	100	48 250	100
10–49 werkzame personen	1 970	5	6 071	13	8 755	18	8 694	16	6 628	13	7 597	16
50–249 werkzame personen	6 826	18	8 293	17	11 079	23	14 356	27	10 332	21	10 713	22
250 en meer werkzame personen	29 020	77	33 145	70	28 753	59	29 791	56	32 287	66	29 940	62

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

¹⁾ Voor 2000: bedrijfsgrootte-indeling op basis van het aantal werknemers (10–49 werknemers; 50–199 werknemers; 200 en meer werknemers).

Gemiddeld gaven de grote bedrijven in 2008 elk 10,1 miljoen euro uit aan R&D. Dit is 50 keer meer dan de gemiddelde R&D-uitgaven van de kleine bedrijven (0,2 miljoen euro).

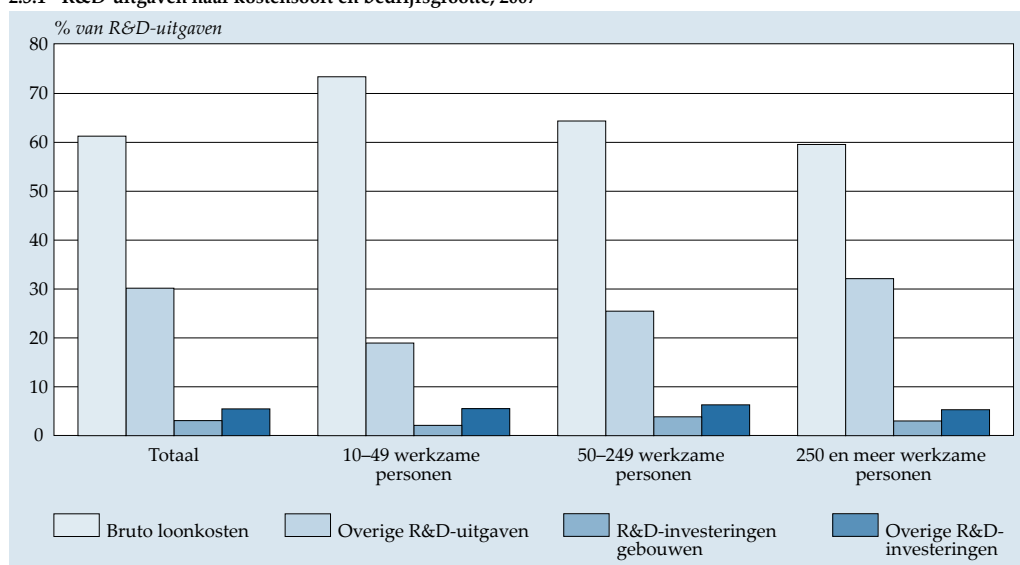
In 2008 bestond meer dan de helft van de bedrijven die eigen R&D verrichtten uit kleine bedrijven. Het aandeel van deze groep kleine bedrijven in de totale R&D-uitgaven van de bedrijfensector schommelt in de periode 2000–2008 rond de 7,5 procent. Het aandeel in het totale R&D-personeel fluctueert nogal, maar is bijna verdrievoudigd.

Ondanks dat kleine en middelgrote bedrijven belangrijker worden in het Nederlands R&D-landschap, maken zij nog slechts een klein deel uit van de totale R&D-uitgaven. Zoals eerder aangegeven, zijn grote bedrijven verantwoordelijk voor het grootste deel van de R&D-uitgaven. Bovendien nemen binnen deze groep slechts enkele grote spelers het grootste deel van de R&D-uitgaven voor hun rekening.

Loonuitgaven grootste kostenpost

Figuur 2.3.1 laat zien dat circa 61 procent van de R&D-uitgaven in 2007 bestond uit loonkosten en 30 procent uit overige R&D-kosten. Voorts bestaat een klein deel van de totale R&D-uitgaven uit investeringen in gebouwen (3 procent) en investeringen in machines, apparatuur en overige activa (5,5 procent). De loonkosten vormen bij kleine en middelgrote bedrijven ruim twee derde van de totale R&D-uitgaven. Dit percentage ligt wat lager bij grote bedrijven (60 procent). De grote bedrijven besteden met 32 procent van de totale R&D-uitgaven significant meer aan de overige R&D-kosten dan de kleine en middelgrote bedrijven.

2.3.1 R&D-uitgaven naar kostensoort en bedrijfsgrootte, 2007



Bron: CBS, R&D- en Innovatie-enquête bij bedrijven.

Dat de loonkosten de grootste kostenpost vormen bij R&D is niet verrassend en maakt het ook begrijpelijk dat de fiscale subsidiemaatregel, de WBSO, bijdraagt aan het verlagen van juist deze kostenpost. Uit onderzoek blijkt dat voor iedere euro verleende subsidie er door bedrijven gemiddeld 1,72 euro meer aan R&D wordt besteed (De Jong en Verhoeven, 2007). In Kennis en Economie 2007, paragraaf 3.4, worden verschillende effecten van de WBSO uitgebreid besproken.

R&D geconcentreerd in enkele bedrijfstakken

Welke bedrijfstakken hebben de meeste R&D-uitgaven? Welke sectoren hebben de hoogste R&D-intensiteit? Zijn er verschuivingen waarneembaar in de bedrijfstakken waar R&D-activiteiten plaatsvinden?

Bij de analyse op bedrijfstakniveau moet rekening worden gehouden met het feit dat een bedrijf in meerdere branches van de industrie actief kan zijn. Een concern kan bijvoorbeeld producten leveren in de chemische industrie, maar ook in de farmaceutische industrie. Het concern wordt in dit geval ingedeeld bij de bedrijfstak waarin het grootste deel van de omzet is behaald. Alle R&D in het concern wordt dan toegerekend aan die bedrijfstak. Dit is echter niet noodzakelijkerwijs ook de industrie waarin het specifieke bedrijf de meeste R&D heeft verricht, hoewel de kans hierop erg groot is. Immers, meer omzet duidt op meer activiteit, in welke vorm dan ook. Door het indelingssysteem kunnen bedrijven van bedrijfstak wisselen, hoewel de meeste bedrijven doorgaans in een vergelijkbare bedrijfstak zijn ingedeeld. Zonder een dergelijk indelingssysteem zou het onmogelijk zijn informatie over bedrijfstakken te publiceren.

Vanaf verslagjaar 2008 wordt de herziene standaard bedrijfsindeling gebruikt (SBI 2008). Dit betekent dat detaillering van R&D naar bedrijfstak over verslagjaar 2008 verschilt van de voorgaande jaren. Om toch een vergelijking in de tijd mogelijk te maken zijn in de statistische bijlage van deze publicatie extra staten opgenomen, waarin de gegevens over 2008 berekend zijn volgens de standaard bedrijfsindeling 1993, die in voorgaande jaren gebruikelijk was.

In staat 2.3.3 zijn de verschillende bedrijfstakken weergegeven. Voor elke tak zijn eerst de R&D-uitgaven (met eigen personeel) van de bedrijven gegeven, vervolgens het aantal bedrijven en ten slotte de arbeidsjaren. De R&D-intensiteit (de R&D-uitgaven als percentage van de bruto toegevoegde waarde) is niet naar bedrijfstak te detailleren, omdat de bruto toegevoegde waarde volgens de nieuwe bedrijfsindeling ten tijde van dit schrijven niet beschikbaar was.

Op sectorniveau is de R&D-intensiteit wel beschikbaar, omdat de oude en nieuwe bedrijfsindeling hier vrijwel identiek zijn. Deze intensiteiten zijn opgenomen in staat 2.3.4.

De R&D-intensiteit van de industrie heeft de laatste jaren een dalende lijn vertoond, van 5,6 procent in 2006 naar 4,8 procent in 2008. De hoogste, absolute R&D-uitgaven zijn te vinden in de chemische, farmaceutische, elektrische apparaten- en de

Staat 2.3.3
R&D-uitgaven naar bedrijfstak ¹⁾

	2008		
	R&D-uitgaven	R&D-bedrijven	R&D-personeel
	<i>mln euro</i>	<i>aantal</i>	<i>aantal fte</i>
Industrie	3 772	1 665	31 864
Voedingsmiddelen en drankenindustrie	248	169	2 224
Tabaksindustrie	2	6	22
Textielindustrie	12	34	177
Kledingindustrie	0	5	10
Leerindustrie	2	6	22
Primaire houtbewerking	2	18	32
Papierindustrie	23	34	213
Drukkerijen en reproductie	4	27	62
Aardolie-industrie	15	6	60
Chemische industrie	836	156	5 889
Farmaceutische industrie	447	27	2 757
Rubber- en kunststofindustrie	40	159	602
Overige niet-metaalhoudende minerale productenindustrie	20	84	275
Basismetaal	x	33	625
Metaalproductenindustrie	76	171	1 010
Computer-, elektronische en optische apparatenindustrie	429	123	3 996
Elektronische componentenindustrie	x	x	x
Computerindustrie	x	x	x
Communicatieapparatenindustrie	13	8	113
Consumentenelektronica-industrie	9	12	220
Meet- en regelapparatenindustrie	x	x	x
Elektromedische apparatenindustrie	2	7	43
Optische instrumentenindustrie	11	15	134
Elektrische apparatenindustrie	575	69	4 352
Machine- en apparatenindustrie	632	329	5 726
Autoindustrie	76	33	904
Overige transportmiddelenindustrie	35	31	980
Scheepsindustrie	13	12	194
Vliegtuigindustrie	14	8	687
Overige transportmiddelenindustrie n.e.g.	9	11	100
Meubelindustrie	13	43	223
Overige industrie	202	59	1 494
Medische instrumentenindustrie	200	49	1 463
Overige industrie n.e.g	2	11	31
Reparatie en installatie	x	42	211
Diensten ²⁾	1 335	1 386	14 755
Groot- en detailhandel; reparatie van auto's	191	431	3 061
Vervoer en opslag	20	16	143
Informatie en communicatie	314	459	4 616
Telecommunicatie	16	33	157
Dienstverlening t.b.v. informatietechnologie	272	400	4 305
Dienstverlening t.b.v. informatie	1	14	28
Overige informatie en communicatie n.e.g.	25	12	125
Financiële instellingen	255	45	573
Verhuur en handel in onroerend goed	19	5	245
Advies, onderzoek en specialistische zakelijke dienstverlening	525	375	5 767
Speur- en ontwikkelingswerk ²⁾	332	78	2 908
Advies, onderzoek en specialistische zakelijke dienstverlening n.e.g	193	297	2 860
Verhuur roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening	9	54	339
Overig	173	182	1 630
Landbouw, bosbouw en visserij	39	58	549
Delfstoffenwinning	x	x	x
Energie, gas en water	x	x	x
Afvalinzameling en -verwerking	13	25	111
Bouwnijverheid	23	85	444

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

¹⁾ Standaardbedrijfsindeling 2008.

²⁾ Exclusief de uitgaven aan R&D met eigen personeel van de researchinstellingen en particuliere non-profit instellingen.

machine- en apparatenindustrie. De gemiddelde R&D-uitgaven per bedrijf laten een wat ander beeld zien. In de farmaceutische industrie en de elektrische componentenindustrie wordt gemiddeld per bedrijf het meest aan R&D uitgegeven; respectievelijk 17 en 11 miljoen euro.

Staat 2.3.4
Ontwikkeling R&D-intensiteiten naar bedrijfsgroep

	2006			2007			2008 ¹⁾		
	R&D- uitgaven	Bruto toe- gevoegde waarde	R&D- inten- siteit ²⁾	R&D- uitgaven	Bruto toe- gevoegde waarde	R&D- inten- siteit ²⁾	R&D- uitgaven	Bruto toe- gevoegde waarde	R&D- inten- siteit ²⁾
	<i>mln euro</i>		%	<i>mln euro</i>		%	<i>mln euro</i>		%
Industrie	4 094	72 764	5,63	4 010	76 580	5,24	3 772	77 989	4,84
Diensten ³⁾	1 200	251 484	0,48	1 284	266 043	0,48	1 329	275 132	0,48
Overig	186	65 035	0,29	201	67 251	0,30	173	76 151	0,23

Bron: CBS, Nationale rekeningen en R&D-enquêtes.

¹⁾ R&D-uitgaven op standaardbedrijfsindeling 2008. De bruto toegevoegde waarde is ten tijde van dit schrijven niet beschikbaar op SBI 2008 en gebaseerd op SBI 1993.

²⁾ R&D-intensiteit is berekend als het quotiënt van de uitgaven aan R&D met eigen personeel en de bruto toegevoegde waarde (marktprijzen). Voor de jaren 2007 en 2008 betreffen het voorlopige cijfers.

³⁾ Exclusief de uitgaven aan R&D met eigen personeel van de researchinstellingen en particuliere non-profit instellingen.

R&D dienstensector stabiel

In de dienstensector is de R&D-intensiteit de laatste drie gemeten jaren stabiel. De dienstensector is hier gedefinieerd inclusief speur- en ontwikkelingswerk en exclusief researchinstellingen en non-profitorganisaties. Op grond van de activiteitenclassificatie van het CBS worden bedrijven of instellingen die R&D als hoofdactiviteit uitvoeren (SBI-code 72) tot de dienstensector gerekend. Dit komt de vergelijkbaarheid met de andere sectoren echter niet ten goede. Immers, researchondernemingen en -instellingen verrichten voornamelijk R&D voor derden en niet zozeer voor het eigen bedrijf. Deze derden kunnen de dienstensector betreffen, maar ook de industrie of organisaties buiten de bedrijvensector.

De R&D-uitgaven van deze breed gedefinieerde dienstensector bestaan voor een groot deel uit de uitgaven van researchondernemingen en -instellingen. In 2008 betrof dit aandeel ongeveer de helft.

De hoogste R&D-uitgaven in de dienstensector worden, naast bovengenoemde researchondernemingen, gevonden bij de dienstverlening ten behoeve van de informatietechnologie en de financiële instellingen. Deze laatste branche kent met 5,6 miljoen ook de hoogste gemiddelde R&D-uitgaven.

De sector 'overig' kent met 0,2 procent geen hoge R&D-intensiteit. Zoals eerder in staat 2.2.1 vermeld werd, draagt deze sector weinig bij aan de totale R&D-uitgaven van Nederlandse bedrijven (3,3 procent van de R&D bij bedrijven in 2008). In de periode 2005–2008 zijn de R&D-uitgaven in de sector 'overig' ongeveer gelijk gebleven.

Spionage in de kennissector

De AIVD heeft vastgesteld dat buitenlandse inlichtingendiensten in Nederland spioneren op het gebied van nanotechnologie, waarbij zij bereid zijn brutaal te opereren om de gezochte informatie te bemachtigen. Recent nog bleek een buitenlandse wetenschappelijke delegatie bij een bezoek aan Nederland voor meer dan de helft uit inlichtingsofficieren te bestaan. Het doel van het bezoek was om tot nadere wetenschappelijke samenwerking op het gebied van nanotechnologie te komen.

De deelnemers aan de delegatie waren overigens wel 'echte' wetenschappers met verstand van het onderwerp. Ze waren echter ook inlichtingsofficieren. In het kader van samenwerking krijgen inlichtingsofficieren zo, onder valse voorwendselen, toegang tot personen en bedrijven die actief zijn op het gebied van nanotechnologie. Dit is een vorm van klassieke spionage om bij relatief openbare informatie te komen.

De AIVD ziet dat buitenlandse mogelijkheden op verschillende manieren kennis en informatie proberen te verwerven om daarmee hun eigen economie te stimuleren. Dit gebeurt door traditionele economische spionage, maar ook door het laten opleiden van landgenoten in Nederland (bij voorkeur aan technische universiteiten) en door de overname van hoogwaardige technologische bedrijven. De AIVD benoemt in zijn 'Kwetsbaarheidsanalyse spionage' de gebieden lucht- en ruimtevaarttechnologie en kennis, watermanagement, life sciences, biotechnologie, biobased economie en nieuwe materialen, naast nanotechnologie.

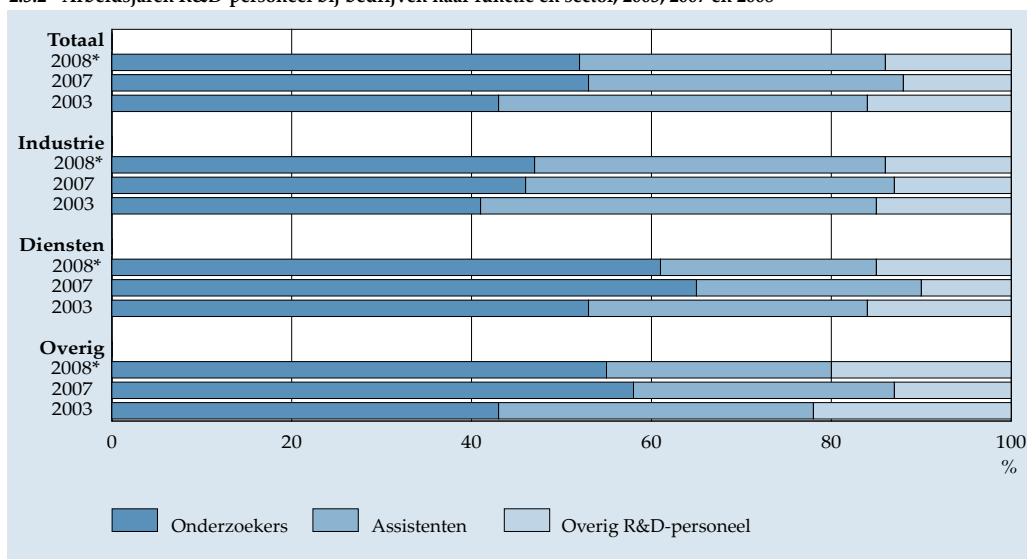
Bron: ScienceGuide, 2010.

R&D-personeel: meer onderzoekers, minder assistenten

Eerder in deze paragraaf is de ontwikkeling van het aantal R&D-arbeidsjaren besproken (zie onder andere staat 2.3.1). Nu zal worden ingegaan op het soort personeel dat deze arbeidsjaren heeft verricht. Het R&D-personeel bij bedrijven kan worden onderscheiden in onderzoekers, (technisch)assistenten en overig personeel. De sectoren 'industrie', 'diensten' en 'overig' verschillen onderling in de hoeveelheid van elk van deze typen ingezet R&D-personeel. In figuur 2.3.2 zijn de aandelen in het totale aantal arbeidsjaren uitgesplitst naar functietype en werkzame sector. In de industrie is het aandeel (technische) assistenten in 2008 het hoogst. De samenstelling van de personeelsinzet is hier anders dan in de dienstensector, waar onderzoekers de overhand hebben.

In de periode 2003–2008 is het aandeel onderzoekers binnen het R&D-personeel bij bedrijven toegenomen van 44 naar 52 procent. De toename is het grootst geweest in de dienstensector en de sector 'overig'. De flinke stijging van het R&D-personeel in de dienstensector is dus vooral het gevolg van de toename van het aantal onderzoekers. Daartegenover staat dat zowel het aandeel assistenten als overig personeel daalde.

2.3.2 Arbeidsjaren R&D-personeel bij bedrijven naar functie en sector, 2003, 2007 en 2008



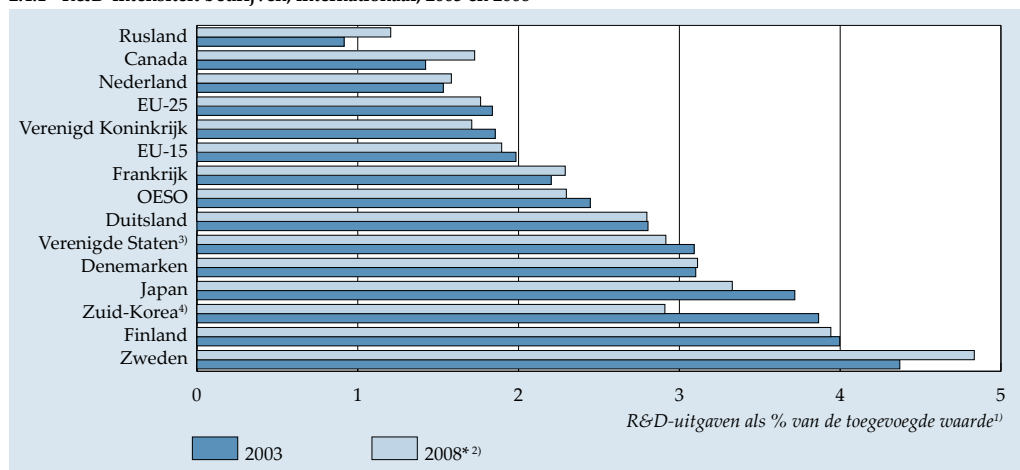
Bron: CBS, R&D- en Innovatie-enquête bedrijven.

2.4 R&D in internationaal perspectief

Bedrijven in Nederland besteden, in vergelijking met bedrijven in andere landen, relatief weinig aan R&D. De R&D-intensiteit van bedrijven – de R&D-uitgaven van bedrijven gedeeld door de toegevoegde waarde van de bedrijfensector – bedroeg 1,5 procent in 2008; dit is één van de lagere R&D-intensiteiten van de in figuur 2.4.1 beschouwde landen. Tevens is de intensiteit ten opzichte van 2003 licht gedaald. De achterstand van Nederland lijkt bovendien structureel: de waarde schommelt sinds het begin van de jaren negentig rond de 1,6 procent, terwijl andere landen een sterke stijging hebben laten zien. In de laatste vijf jaar zijn met name bedrijven in Zuid-Korea en Japan hierin gegroeid, met respectievelijk 1 en 0,4 procentpunt. De bedrijven in Zweden hebben de hoogste R&D-intensiteit: 4,4 procent in 2008. In Zweden is deze intensiteit in vergelijking met 2003 wel gedaald. Ook de bedrijven in Canada, Rusland en Frankrijk laten, vergeleken met vijf jaar eerder, een daling zien. De min of meer constante waarde van de R&D-intensiteit van bedrijven in Nederland is opvallend, gezien de daling van de R&D-intensiteit van de totale Nederlandse economie (zie paragraaf 2.2). Het bedrijfsleven heeft ervoor gezorgd dat de dalende trend in de Nederlandse R&D-intensiteit nog enigszins werd gedempt.

Niet elk land is zonder meer onderling één op één vergelijkbaar. Nederland is een typische diensteneconomie; vanuit die optiek is het begrijpelijk dat er relatief minder R&D in Nederland wordt verricht, want er is minder industrie vergeleken met typische industrielanden. In de industrie wordt meer R&D verricht dan in de

2.4.1 R&D-intensiteit bedrijven, internationaal, 2003 en 2008



Bron: OECD Main Science and Technology Indicators 2009-2.

¹⁾ Om een betere vergelijking mogelijk te maken heeft de OESO de toegevoegde waarde van een aantal bedrijfstakken niet meegeteld. Het betreft de bedrijfstakken 'Verhuur van en handel in onroerend goed' (SBI '93 code 70), 'Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen' (75), 'Onderwijs' (80), 'Gezondheids- en welzijnszorg' (85) en 'Particuliere huishoudens met personeel in loondienst' (95).

²⁾ Nederland en OESO-gemiddelde: 2007 in plaats van 2008.

³⁾ Exclusief het grootste deel van de kapitaaluitgaven.

⁴⁾ Exclusief R&D in de sociale wetenschappen, geesteswetenschappen en klassieke talen.

dienstensector. Toch laat de figuur een beeld zien, waarin Nederland slechter dan het EU-gemiddelde presteert en ook in diensten zijn R&D-activiteiten mogelijk. De figuur laat ook zien dat slechts een paar landen de (Europese) norm van drie procent zijn overschreden. Dat zijn de Scandinavische landen, Japan en Zuid-Korea en de Verenigde Staten.

Ook de uitdrukking van de R&D-uitgaven als percentage van het bbp bevestigt het beeld dat bedrijven in Nederland relatief weinig aan R&D hebben besteed. Nederland is met een krappe 1 procent in 2007 de hekkensluiter (zie staat 2.4.1). Canada en China volgen Nederland op kleine afstand. Bedrijven in Zweden en Finland laten de hoogste – zodanig uitgedrukte – R&D-uitgaven zien, respectievelijk 2,8 en 2,5 procent van het bbp.

Bedrijfsleven vaker zelf R&D-financier

In 2007 werden de R&D-uitgaven van bedrijven in Nederland voor 83 procent gefinancierd door het bedrijfsleven zelf (zie figuur 3.2.2 en ook de statistische bijlage). In 2002 lag dit aandeel op bijna 80 procent. Nederland behoort daarmee internationaal gezien niet tot de kopgroep. Landen die zich op dit punt onderscheiden zijn vooral Japan, Zuid-Korea, China en Duitsland, waar meer dan 90 procent van de R&D-uitgaven van bedrijven ook vanuit de sector zelf wordt gefinancierd. Ook in Finland en de Verenigde Staten is de bijdrage van de bedrijven aan de financiering van R&D-uitgaven van bedrijven wat hoger dan in de meeste andere

Staat 2.4.1

R&D-uitgaven met eigen personeel, bedrijven, internationaal, 1995, 2000, 2005–2008 ¹⁾

	1995	2000	2005	2006	2007	2008*
% van bbp						
Nederland	1,03	1,07	1,01	1,01	0,97	.
EU-15	1,09	1,19	1,18	1,21	1,22	1,26
EU-25	1,04	1,13	1,10	1,13	1,14	1,17
OESO	1,37	1,53	1,50	1,55	1,58	.
Canada	0,99	1,15	1,15	1,11	1,04	1,00
Denemarken	1,04	.	1,68	1,66	1,78	1,91
Finland	1,43	2,37	2,47	2,46	2,51	2,52
Frankrijk	1,39	2,20	2,10	2,10	2,04	2,02
Duitsland	1,45	1,73	1,72	1,77	1,77	1,83
Japan ²⁾	1,90	2,16	2,54	2,63	2,68	.
Zuid-Korea ³⁾	1,67	1,70	2,15	2,33	2,45	.
Zweden ⁴⁾	2,43	.	2,62	2,79	2,66	2,78
Verenigd Koninkrijk	1,24	1,18	1,06	1,08	1,15	1,21
Verenigde Staten ⁵⁾	1,76	2,02	1,80	1,86	1,92	2,01
China ⁶⁾	0,25	0,54	0,91	1,01	1,04	.

Bron: CBS; OESO, Main Science and Technology Indicators 2009-2.

¹⁾ Nederland heeft in 1996 wijzigingen in de meetmethode doorgevoerd, waardoor cijfers voor en na de wijziging niet direct met elkaar vergelijkbaar zijn. Idem voor de Verenigde Staten in 1998, Zweden in 2005, China in 2000 en Frankrijk in 2000 en 2004.

²⁾ 1995 gebaseerd op hoge schattingen.

³⁾ Exclusief uitgaven in de sociale wetenschappen, geesteswetenschappen en klassieke talen.

⁴⁾ 1995–2004 gebaseerd op lage schattingen.

⁵⁾ Exclusief het grootste deel van de kapitaaluitgaven.

⁶⁾ 1995 gebaseerd op lage schattingen.

landen. Financiering door bedrijven betekent hier financiering door het eigen bedrijf of financiering door andere bedrijven binnen de bedrijvensector.

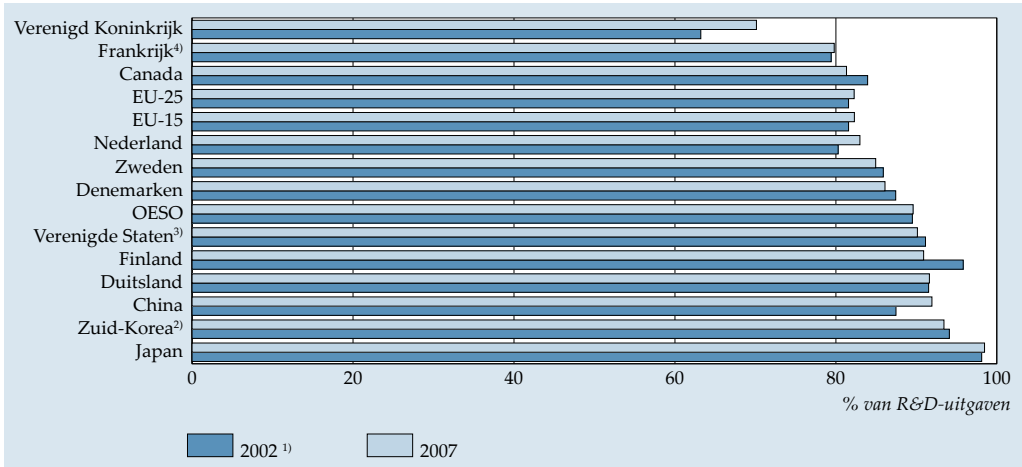
De financieringsstructuur heeft invloed op de besluitvorming over het type te verrichten R&D en op de omvang van R&D. Hoe meer bedrijven aangewezen zijn

Google en de wetenschap

De zoekmachine Google wordt voor de wetenschap steeds belangrijker. Hoewel Google niet de meest gebruikte zoekmachine in China is, geeft bijvoorbeeld meer dan drie kwart van de Chinese wetenschappers aan dat Google hun primaire onderzoeksbron is; dat blijkt uit onderzoek van *Nature*. 'Research without Google would be like life without electricity,' aldus één van de genoemde wetenschappers ('Onderzoek zonder Google is als leven zonder elektriciteit'). Circa 84 procent van de Chinese wetenschappers zou serieus worden gehinderd in hun onderzoekswerkzaamheden en 78 procent van hen geeft aan dat internationale samenwerking tussen wetenschappers erdoor zal worden verstoord.

Bron: ScienceGuide, 2010.

2.4.2 R&D-uitgaven bedrijven, gefinancierd door de bedrijvensector zelf, internationaal, 2002 en 2007



Bron: OECD Main Science and Technology Indicators 2009-2.

¹⁾ Denemarken 2001 i.p.v. 2002.

²⁾ Exclusief R&D in de sociale wetenschappen, geesteswetenschappen en klassieke talen.

³⁾ Exclusief het grootste deel van de kapitaaluitgaven.

⁴⁾ Frankrijk heeft in 2004 wijzigingen in de meetmethode doorgevoerd. Hierdoor is het cijfer van 2002 niet direct te vergelijken met 2007. Idem, Zweden.

op middelen van derden, hoe minder invloed ze hebben op de besteding ervan. De (externe) financiers bepalen aan welke partijen middelen worden toegewezen en beslissen mede waar deze middelen aan worden besteed. De financieringsstructuur heeft zo dus invloed op de besluitvorming en hiermee op de besteding van de middelen. Een groot aandeel eigen financiering door bedrijven duidt op een grotere ambitie om R&D te verrichten, het hebben van concrete plannen om R&D te verrichten en ook de bereidheid daar de middelen voor vrij te maken.

3. Innovatie

Innovaties zijn een maatstaf voor het vermogen van bedrijven om kennis om te zetten in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt. In de periode 2006–2008 was bijna een kwart van de bedrijven in Nederland (technologisch) innovatief; deze groep heeft dus zijn producten, diensten, en/of processen vernieuwd of sterk verbeterd, of was hiermee actief bezig. Bedrijven in de industrie waren daarbij twee keer zo vaak innovator als bedrijven in de dienstensector. Het aandeel innovatieve bedrijven is sinds de meetperiode 2002–2004 stabiel gebleven.

Belangrijke vernieuwingen in de organisatie of de marketing van bedrijven – zogeheten niet-technologische innovaties – worden niet tot het klassieke, technisch getinte innovatiebegrip gerekend. Het aantal bedrijven met dergelijke vernieuwingen is substantieel. Regelmatig, maar niet altijd, gaat dit samen met technologische innovaties.

Oprekking van de definitie van innovatoren heeft vooral effect in de dienstensector, omdat in deze groep het aandeel bedrijven met (uitsluitend) niet-technologische vernieuwingen relatief groot is.

De innovatiegraad zou door de uitbreiding toenemen in Nederland: volgens de ruimere definitie was 35 procent van de bedrijven aan te merken als innovator. De innovatiegraad in andere EU-landen zal in dit geval echter ook stijgen.

Organisatorische vernieuwingen werden door 16 procent van de bedrijven doorgevoerd. Het invoeren van nieuwe bedrijfsprocedures, zoals het herontwerpen van bedrijfsprocessen, was de meest genoemde organisatorische innovatie. Marketinginnovaties kwamen bij een even groot deel van de bedrijven voor. Hierbij werd het gaan gebruiken van nieuwe media of nieuwe technieken voor reclamadoeleinden het meest genoemd.

Bijna een kwart van de totale omzet van productinnovatoren werd in de periode 2006–2008 behaald met de gerealiseerde productinnovaties.

Gemiddeld besteedt een innovatief bedrijf het grootste deel van zijn innovatie-uitgaven aan Research & Development (R&D), waarbij het merendeel met eigen personeel wordt uitgevoerd. In de industrie is dit iets meer dan in de dienstensector. De aankoop van machines, apparatuur en software vormt een andere grote kostenpost.

De meeste bedrijven innoveren met als doel de kwaliteit van goederen of diensten te verbeteren. Het beperken van de (loon-)kosten wordt minder belangrijk gevonden: één op de drie innovatoren beschouwde dit zelfs als niet relevant.

Duurzaamheid speelt een belangrijke rol bij innovatie. Gemiddeld heeft 35 procent van de bedrijven door innovatie gunstige milieueffecten ondervonden bij de productie van goederen of diensten. Het betreft hierbij meestal betere mogelijkheden tot hergebruik van materialen, of het vervangen van materialen door minder vervuilende alternatieven. Daarnaast zijn milieueffecten bij de gebruiker van de producten of diensten waarneembaar: 20 procent van de bedrijven gaf aan door innovatie een lager energieverbruik bij de gebruiker te hebben bewerkstelligd. Vrijwillige afspraken over milieubewust ondernemen blijken hierbij vaker de reden om te innoveren te zijn dan wetgeving of financiële prikkels van de overheid.

3.1 *Innoverende bedrijven*

Innovaties zijn een maatstaf voor het vermogen van bedrijven om kennis om te zetten in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt. Van oudsher is de benadering en ook de operationalisering van het innovatiebegrip er één vanuit technologisch perspectief, gericht op wát een bedrijf maakt (productinnovatie) en hóe een bedrijf dit maakt (procesinnovatie). Deze benadering sluit wellicht meer aan bij de kenmerken van producten en processen in de (maak)industrie en minder bij die van de dienstensector. Niet alle soorten vernieuwingen worden bij dit innovatiebegrip ondergebracht. Zogeheten niet-technologische innovatie is hiervan het bekendste en belangrijkste voorbeeld. Dergelijke innovaties zijn in de loop der tijd steeds belangrijker geworden. De internationale gemeenschap heeft al enige jaren onderkend dat bij bijvoorbeeld de introductie van een nieuwe technologie ook vernieuwingen van de organisatie relevant zijn. De reden hiervoor is dat niet-technologische innovaties indirect ook van invloed zijn op de economische prestaties van een bedrijf of land. Tot en met verslagjaar 2008 levert een niet-technologische vernieuwing een bedrijf echter niet de status van een innovator op. In internationaal verband is dit zo afgesproken en ook in deze publicatie is deze benadering gehandhaafd. Bedrijven die alléén (grote) niet-technologische veranderingen doorvoeren – bijvoorbeeld op het terrein van hun organisatie of marketing – worden dus niet tot de groep innovatoren gerekend (klassieke definitie); vanaf verslagperiode 2008–2010 zal dit wel het geval zijn (ruime definitie).

Technologisch determinisme

Het 'technologisch determinisme' stelt dat technologie de bepalende factor is voor economische en maatschappelijke ontwikkelingen. Zo ook zou technologie binnen organisaties de organisatiestructuur bepalen. De introductie van de lopende band bijvoorbeeld is sterk van invloed geweest op de inrichting van organisaties – en daarmee ook op de kwaliteit van arbeid – en maatschappij. Momenteel is ICT een voorbeeld van een bepalende technologie met sterke sociale en economische gevolgen. Het technologische determinisme is van groot belang voor het innovatieproces. Zo kan op basis van deze theorie worden gesteld dat procesinnovatie met organisatievernieuwing samenhangt; of anders gezegd dat technologische en niet-technologische innovaties hand in hand gaan.

Niet-technologische vernieuwingen

Bedrijven kunnen op basis van technologische en niet-technologische innovaties in drie groepen worden onderverdeeld:

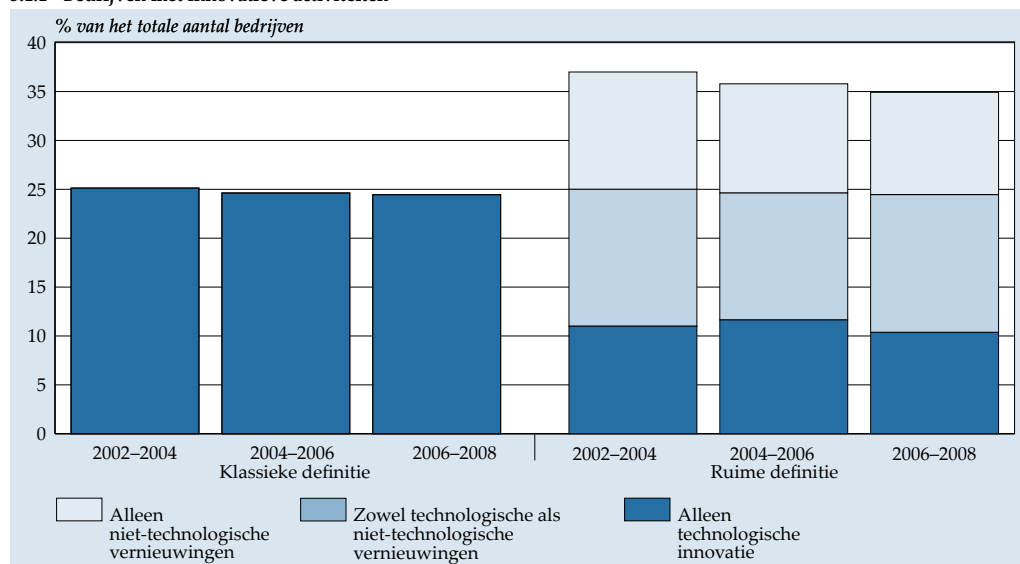
- Bedrijven met alleen technologische innovaties;
- Bedrijven met zowel technologische als niet-technologische innovaties;
- Bedrijven met alleen niet-technologische innovaties.

De eerste twee groepen vormen samen de groep innovatoren uitgaande van het klassieke en nu nog geldende innovatiebegrip. De derde groep zijn de bedrijven die daarbij zouden komen als de ruime definitie van innovatie al zou worden gehanteerd voordat die vanaf 2008–2010 officieel mag worden gehanteerd.

De groepen omvatten voornamelijk bedrijven die daadwerkelijk de genoemde typen innovaties hebben gerealiseerd, maar een gering deel ervan bestaat uit bedrijven die in de onderzochte periodes nog bezig waren met technologische innovaties, dan wel deze activiteiten hebben afgebroken.

Als het ruimere innovatiebegrip al zou worden gehanteerd dan heeft 35 procent van de bedrijven in de periode 2006–2008 één of meer vernieuwingen doorgevoerd. Dit is circa 10 procentpunten meer dan volgens de klassieke definitie (figuur 3.1.1). In de voorgaande periode (2004–2006) waren deze cijfers vrijwel identiek. Het aantal bedrijven dat niet-technologische vernieuwingen doorvoert is dus niet te verwaarlozen en zou de innovatiegraad van de bedrijven in Nederland fors doen toenemen. De innovatiegraad zou in de andere EU-landen natuurlijk ook toenemen bij een dergelijke begripsverruiming.

3.1.1 Bedrijven met innovatieve activiteiten



Bedrijven die zowel technologisch als niet-technologisch bezig waren, vormen de grootste groep (14 procent). Het aandeel bedrijven dat alleen technologische innovaties heeft gerealiseerd (of daarmee bezig was) is met 10 procent vrijwel gelijk aan het aandeel bedrijven met alleen niet-technologische vernieuwingen (10 procent).

3.2 Technologische innovatie

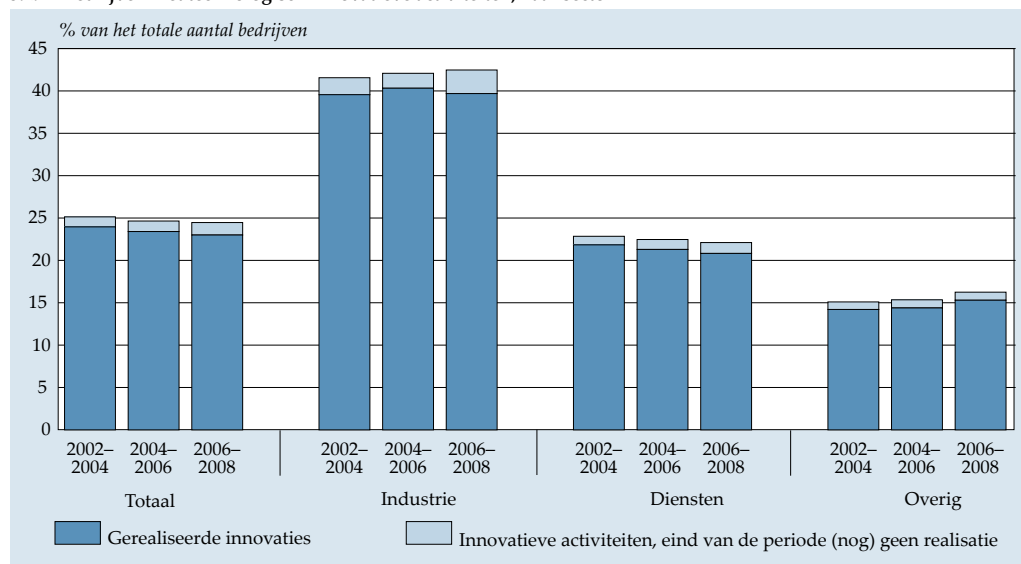
Technologische innovatie vormt de kern van de klassieke definitie van innovator, zoals beschreven in de vorige paragraaf. Technologische innovatie kan bestaan uit productinnovaties, bijvoorbeeld vernieuwing om een marktaandeel te vergroten. Dit kunnen echter ook procesinnovaties zijn, bijvoorbeeld vernieuwingen met het oogmerk om kosten te besparen.

In deze paragraaf worden de ontwikkelingen op dit terrein voor de bedrijven in Nederland gepresenteerd. Daarbij zal worden ingegaan op het aantal innovatoren, maar ook op het gedeelte van de omzet dat bedrijven met deze innovatieve producten of diensten behalen. Daarnaast zal worden gekeken naar de uitgaven die bedrijven doen ten behoeve van innovatieactiviteiten.

Stabilisatie van innovatieve bedrijven

In de periode 2006–2008 heeft 23 procent van de Nederlandse bedrijven met 10 of meer werkzame personen een technologische innovatie gerealiseerd. Dit is vergelijkbaar met het aandeel in de eerdere meetperiodes 2002–2004 en 2004–2006 (zie figuur 3.2.1).

3.2.1 Bedrijven met technologisch innovatieve activiteiten, naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquête.

Daarnaast heeft 1,5 procent van de bedrijven wel technologisch innovatieve activiteiten ontplooid, maar deze hebben in de periode 2006–2008 (nog) niet tot een gerealiseerde innovatie geleid.

Het totale aandeel bedrijven met technologisch innovatieve activiteiten is gelijk gebleven op iets minder dan 25 procent. Bijna een kwart van de Nederlandse bedrijven was dus in de periode 2006–2008 innovatief. Dit betekent dat zij hun producten en diensten, en/of hun processen, sterk hebben verbeterd of vernieuwd, of in ieder geval hier actief mee bezig zijn geweest.

Opvallend is dat bedrijven in de industrie circa twee keer zo vaak innovator blijken te zijn dan bedrijven in de dienstensector. De zogeheten innovatiegraad is in de industrie dus aanzienlijk hoger. De innovatiegraad wordt daarbij niet sterk beïnvloed door de bedrijven die in de verslagperiode alleen innovatieve activiteiten zijn begonnen, zonder dat dit (reeds) tot een innovatie heeft geleid.

Binnen de industrie bestonden er overigens grote verschillen in de innovatiegraad. De farmaceutische industrie en de chemische industrie zijn doorgaans het meest innovatief. Daarnaast is de innovatiegraad hoog in de rubber- en kunststofindustrie, en in de elektrotechnische industrie. Ook in de dienstensector zijn er sterke verschillen in innovatiegraad tussen de bedrijfstakken. Vooral in de telecommunicatie en IT zijn relatief veel bedrijven innovatief bezig.

Een ander herhaaldelijk gemeten patroon is dat de innovatiegraad van bedrijven sterker is naarmate bedrijven groter zijn. In de statistische bijlage achterin deze publicatie zijn gedetailleerde tabellen hierover opgenomen.

Aandeel productinnovaties gestegen

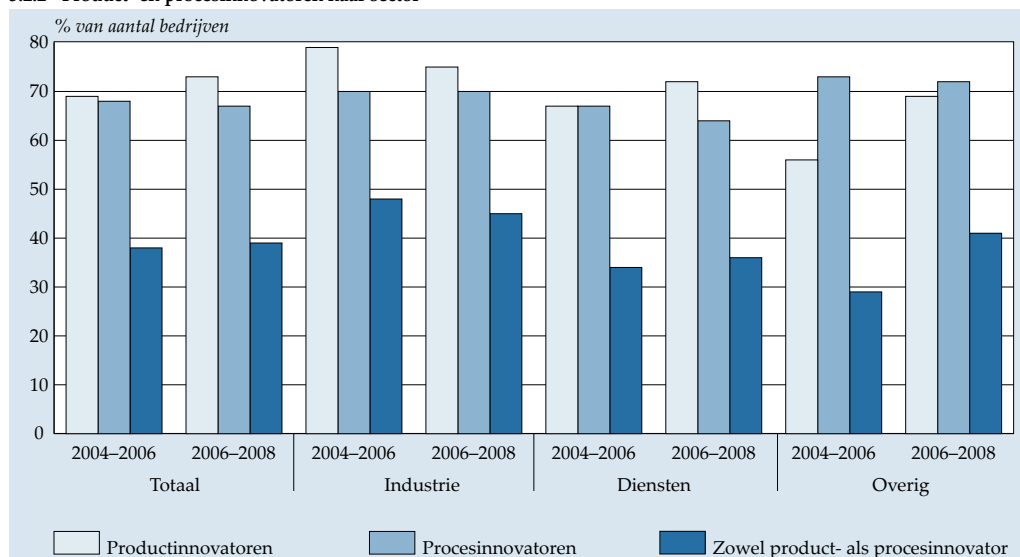
De verdeling naar gerealiseerde product- en procesinnovaties in de periode 2006–2008 is in de meeste sectoren slechts licht gewijzigd ten opzichte van de voorgaande periode, zie figuur 3.2.2. Bijna 73 procent van de bedrijven die innovaties realiseerden, hebben een productinnovatie gerealiseerd, iets meer dan in de periode 2004–2006 (69 procent).

In de industrie is het aandeel bedrijven met productinnovaties juist licht gedaald. In de voorgaande periode was dit aandeel licht gestegen. De stijging van het aandeel productinnovatoren is voornamelijk veroorzaakt door de dienstensector en de sector ‘overig’. Binnen deze laatste sector valt een sterke toename van het aandeel productinnovatoren in de bouwnijverheid en de bedrijfstak ‘landbouw, bosbouw en visserij’ op.

Bij het aandeel procesinnovatoren zijn minder verschillen zichtbaar. Slechts in de dienstensector is sprake van een lichte daling van procesinnovatoren.

Het aandeel bedrijven dat beide types innovatie heeft gerealiseerd, is veel lager dan bij de innovatietypes afzonderlijk. Het is dus niet zo dat het realiseren van een productinnovatie binnen een bedrijf automatisch inhoudt dat het bedrijf ook procesinnovaties doorvoert, of andersom.

3.2.2 Product- en procesinnovatoren naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquête.

Samenwerking met opkomende economieën

Veel bedrijven werken bij hun innovatieactiviteiten samen met andere bedrijven of instellingen. Bijna 40 procent van de innovatoren gaf aan in de periode 2006–2008 samengewerkt te hebben met andere partijen.

Bij 18 procent van de innovatoren betrof het een partner in het buitenland. Dit is vergelijkbaar met eerdere meetperiodes. De samenwerking vindt meestal plaats binnen de EU. Meer dan 5 procent van de innovatoren werkt bij innovatie samen met bedrijven of instellingen in de Verenigde Staten. In de innovatie-enquête 2006–2008 is bedrijven voor het eerst gevraagd naar hun samenwerking met partners in de opkomende economieën China en India. Twee procent van de innovatoren gaf aan een samenwerking te hebben in een van deze landen. Onder de grotere bedrijven (250 of meer werkzame personen) ligt dit aandeel op 9 procent.

	aantal bedrijven	% van innovatoren
Innovatoren	14 216	
Samenwerkende innovatoren	5 414	38
Samengewerkt met buitenland	2 612	18
w.v.		
met overige EU-landen	2 395	17
met de Verenigde Staten	766	5
met China of India	334	2
met overige landen	576	4

Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

Het meest wordt in China of India met leveranciers samengewerkt, maar ook wordt in deze landen bij innovatie samengewerkt met afnemers, zie onderstaande tabel. Een groot deel van de samenwerking is er bij bedrijven die onderdeel zijn van een wereldwijd concern, met takken in China en/of India; er wordt dan samengewerkt binnen het eigen concern.

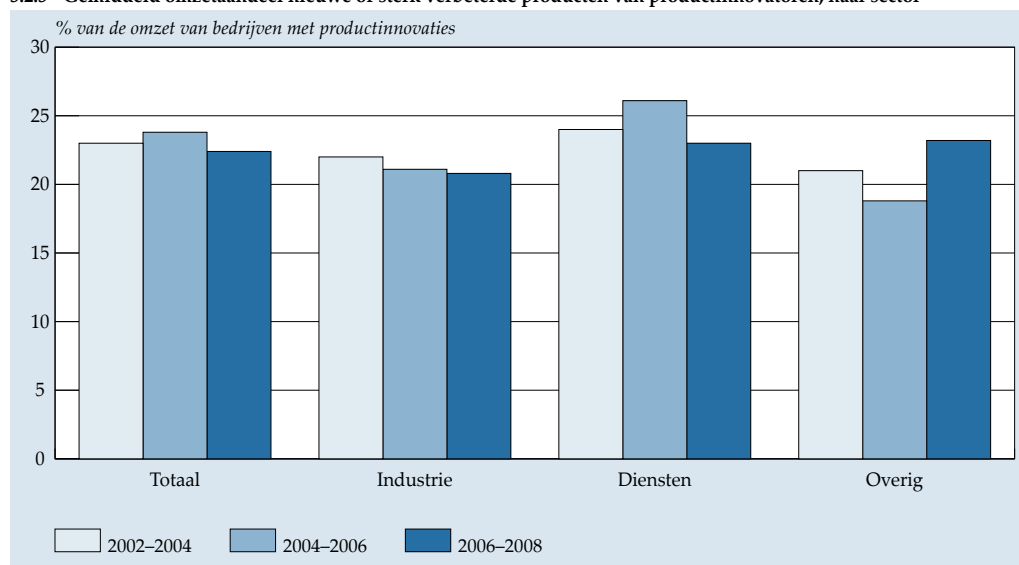
	aantal bedrijven	% van samenwerkenden met China of India
Samengewerkt met China of India	334	
w.v.		
met andere bedrijven binnen het concern	126	38
met leveranciers van apparatuur, materialen, componenten of software	163	49
met afnemers	101	30
met andere partners	<100	<10

Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

Oorzakende factoren voor innovatie

De eerder besproken innovatiegraad is een graadmeter voor de mate van vernieuwingsdrang van bedrijven, maar geeft niet het (economisch) belang van de innovatie aan. Een maatstaf voor het economische belang van de innovaties is het omzetaandeel van de nieuwe of sterk verbeterde producten in de totale omzet van het bedrijf. In de periode 2006–2008 bedroeg in de groep productinnovatoren het omzetaandeel van de geïnnoveerde producten gemiddeld 22,5 procent (figuur

3.2.3 Gemiddeld omzetaandeel nieuwe of sterk verbeterde producten van productinnovatoren, naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquête.

3.2.3). In voorgaande periodes (vanaf het jaar 2000) lag dit aandeel tussen 23 en 25 procent. Er lijkt dus sprake van een lichte daling. Desondanks houden deze cijfers in dat nog steeds bijna een kwart van de omzet van productinnovatoren doorgaans wordt behaald door – relatief voor het bedrijf recente – innovaties. In alle drie de onderscheiden sectoren ligt het omzetaandeel ongeveer tussen de 20 en 25 procent. In de dienstensector is het omzetaandeel van geïnnoveerde producten meer dan drie procent gedaald sinds de laatste meetperiode. In de sector ‘overig’ is juist sprake van een sterke stijging.

Uitgaven innovatie vooral R&D en aanschaf apparatuur

In de vorige alinea’s werd gesproken over de resultaten (‘outputs’) van innovatie: leverde innovatie nieuwe producten of processen op, en welk deel van de omzet werd behaald met deze innovaties? Hier zal worden ingegaan op een ‘input’ van innovatie, namelijk de uitgaven die bedrijven doen ten behoeve van innovatie-activiteiten.

De innovatie-uitgaven zijn onderverdeeld in vier categorieën. Als eerste uitgaven voor R&D uitgevoerd met eigen personeel (‘eigen R&D’, zie ook hoofdstuk 2). Ten tweede uitgaven aan andere bedrijven en instellingen die in opdracht van het ondervraagde bedrijf R&D verrichten (‘uitbestede R&D’). De derde categorie omvat uitgaven voor de aankoop van producten, zoals geavanceerde (niet zelf ontwikkelde) machines, apparatuur of bijvoorbeeld software. De laatste categorie betreft de aankoop van externe kennis, zoals licenties op octrooien of de aanschaf van knowhow van andere bedrijven. Figuur 3.2.4 laat zien hoe de innovatie-uitgaven bij een bedrijf gemiddeld verdeeld zijn over deze vier categorieën.¹⁾

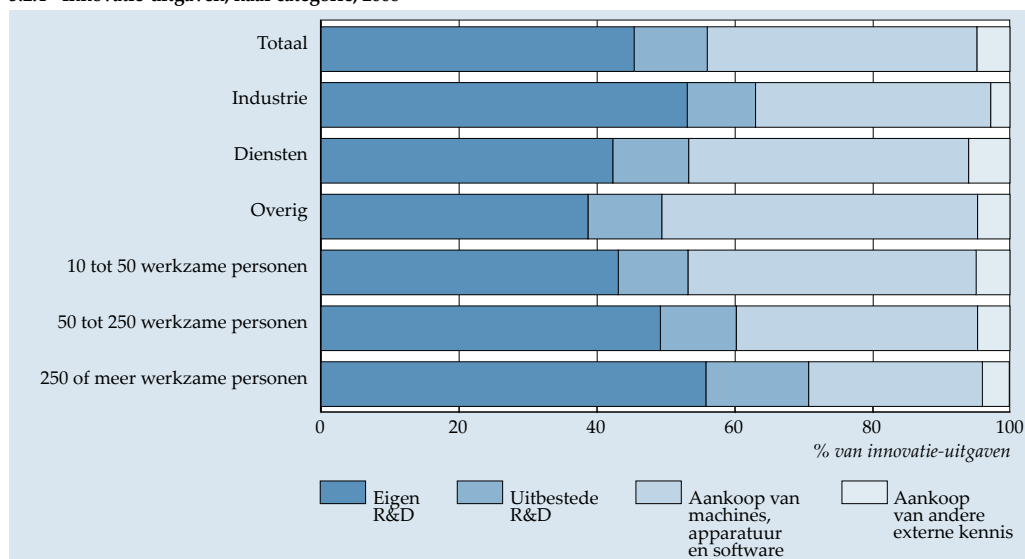
Een gemiddeld bedrijf besteedt bijna de helft van zijn innovatie-uitgaven aan eigen R&D (46 procent). Het R&D-bedrag dat werd uitbesteed is veel lager, gemiddeld 11 procent van de innovatie-uitgaven van het bedrijf. De andere grote kostenpost is de aankoop van machines, apparatuur en software (39 procent). De aankoop van externe kennis betreft gemiddeld maar 5 procent van de innovatie-uitgaven van een bedrijf.

Bedrijven in de industrie besteden een groter deel van hun innovatie-uitgaven aan eigen R&D dan bedrijven in de andere sectoren, die meer extern machines, apparatuur en software hebben aanschaf. Het deel van de innovatie-uitgaven ten behoeve van uitbestede R&D is bij een gemiddeld bedrijf in de drie onderscheiden sectoren ongeveer even hoog. In de dienstensector is door bedrijven gemiddeld enkele procenten meer van hun innovatie-uitgaven besteed aan de aanschaf van externe kennis dan in de overige sectoren.

Niet verrassend is dat grotere bedrijven gemiddeld een groter deel van hun innovatie-uitgaven aanwenden voor eigen R&D en een kleiner deel aan het (extern) aankopen van machines en software. Kleinere bedrijven, die vaak niet over aparte eigen R&D-afdelingen beschikken, zijn vaker gedwongen extern aan te kopen.

Opvallend is wel dat juist de grotere bedrijven gemiddeld meer van hun innovatie-uitgaven gebruiken voor uitbestede R&D dan de kleinere.

3.2.4 Innovatie-uitgaven, naar categorie, 2008



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

3.3 Niet-technologische innovatie

In paragraaf 3.1 werd het belang van niet-technologische innovatie besproken. Hieronder zal nader worden ingegaan op de verschillende te onderscheiden soorten niet-technologische innovatie. Tevens worden, analoog aan de paragraaf over technologische innovatie, de verschillen per sector besproken.

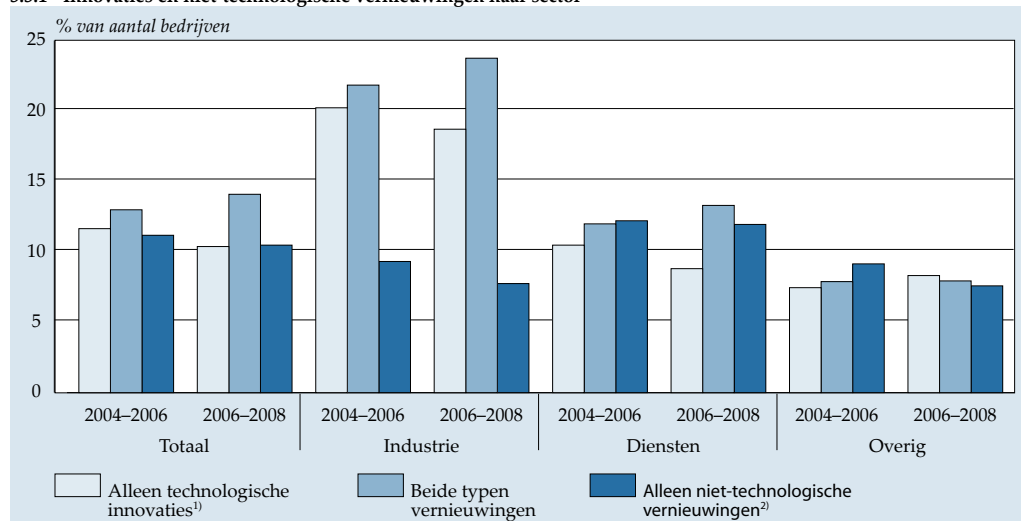
In de industrie heeft bijna één op de drie bedrijven in de periode 2006–2008 een niet-technologische vernieuwing doorgevoerd. Ten opzichte van de vorige periode zijn er relatief meer bedrijven in de industrie die zowel technologische als niet-technologische vernieuwingen hebben doorgevoerd.

Ruim vier op de tien voerden in ieder geval een technologische innovatie uit. Het zwaartepunt van het innovatieve karakter in de industrie ligt duidelijk bij technologische vernieuwing. De relatieve bijdrage aan de innovatiegraad van de industrie van bedrijven die alleen niet-technologische vernieuwingen doorvoeren, is dan ook aanzienlijk kleiner dan in de rest van de economie.

Het aandeel innovatoren in de dienstensector zou relatief het meeste stijgen door de in paragraaf 3.1 besproken verruiming van het begrip 'innovatie'. In de dien-

stensector is de groep bedrijven met alleen niet-technologische vernieuwingen met 12 procent, groter dan het aantal bedrijven met alleen technologische innovaties (9 procent).

3.3.1 Innovaties en niet-technologische vernieuwingen naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006-2008.

¹⁾ Dit betreft product- en/of procesinnovatie(s).

²⁾ Dit betreft organisatorische en/of marketingvernieuwingen.

Figuur 3.3.1 geeft een eerste beeld van de wijze waarop technologische en niet-technologische innovaties samengaan. In de vorige editie van deze publicatie 'Kenniss en Economie 2008' is in het hoofdstuk Capita selecta ingegaan op de vraag welk type van technologische innovatie (proces- of productinnovaties) samenhangt met welk type niet-technologische vernieuwing (organisatie- of marketingvernieuwingen). Hangt bijvoorbeeld de introductie van een nieuwe productiemethode samen met een verandering van organisatiestructuur?

Nieuwe bedrijfsprocedures en nieuwe media

De (gevraagde) niet-technologische vernieuwingen zijn in staat 3.3.1 naar soort opgesplitst. Organisatorische vernieuwingen kwamen in de periode 2006-2008 even vaak voor als marketingvernieuwingen (bij 16 procent van de bedrijven). In de vorige periode lag de nadruk juist meer op organisatorische innovaties (22 procent) en minder op marketinginnovaties (9 procent). Dit hangt echter mogelijk samen met een uitbreiding van het aantal categorieën van marketingvernieuwingen dat is opgenomen in de vragenlijst.

Het invoeren van nieuwe bedrijfsprocedures (bijvoorbeeld kennismanagement of het herontwerpen van bedrijfsprocessen) is het meest gemeld als organisatorische

vernieuwing. Meer dan 10 procent van alle bedrijven is nieuwe media of nieuwe technieken gaan gebruiken voor productreclame (marketingvernieuwing).

Staat 3.3.1 maakt onderscheid tussen (technologische) innovatoren en niet-innovatoren. Het aandeel bedrijven met niet-technologische vernieuwingen is in de groep innovatoren vier keer zo hoog (58 procent) als in de groep niet-innovatoren (14 procent). Innovatoren lijken daarmee eerder geneigd ook niet-technologische vernieuwingen door te voeren.

Alle andere specifieke gemeten niet-technologische innovaties zijn frequenter door innovatoren gemeld. Er blijft echter in elke categorie een groep bedrijven die toch organisatorische of marketingvernieuwingen heeft doorgevoerd, terwijl ze geen (technologische) innovaties hebben. In de 'ruime' definitie van innovatie, zie paragraaf 3.1, zouden deze bedrijven wel als innovator worden aangemerkt.

Staat 3.3.1
Niet-technologische vernieuwingen, 2006–2008

	Totaal	Innovator	Niet-innovator
<i>% van totale aantal bedrijven</i>			
Totaal niet-technologische vernieuwingen	25	58	14
Organisatorische vernieuwingen	16	42	8
nieuwe bedrijfsprocedures ¹⁾	12	34	5
nieuwe methodes voor het organiseren van professionele verantwoordelijkheden en het nemen van beslissingen ²⁾	11	27	5
nieuwe methodes om externe relaties met andere bedrijven of instellingen te organiseren ³⁾	6	17	3
Marketingvernieuwingen	16	37	9
ingrijpende veranderingen in het esthetisch ontwerp of de verpakking van goederen of diensten ⁴⁾	5	14	2
gebruik van nieuwe media of technieken voor reclame voor producten ⁵⁾	11	24	7
nieuwe methodes voor de positionering van een product in de markt of nieuwe verkoopkanalen ⁶⁾	7	17	3
nieuwe methodes voor prijsstellingen van goederen of diensten ⁷⁾	5	14	2

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

¹⁾ Ketenintegratie of supply chain management, herontwerp van bedrijfsprocessen, kennismanagement, 'slanke' productie, kwaliteitsmanagement, etc.

²⁾ Ingebruikname van een nieuw systeem van werknemersverantwoordelijkheden, teamwork, decentralisatie, samenvoeging of opsplitsing van afdelingen, opleidings- en trainingssystemen, etc.

³⁾ Het voor de eerste keer aangaan van verbintenissen, partnerschappen, uitbesteding of onderaannestedingen.

⁴⁾ Anders dan veranderingen die de functionele of gebruikseigenschappen van het product betreffen (deze laatstgenoemde zijn productinnovaties).

⁵⁾ Voor het eerst gebruikmaken van nieuwe advertentiemedi, een nieuw merkimago, introductie van klantkaarten, etc.

⁶⁾ Voor het eerst gebruikmaken van franchising of distributielicenties, direct selling, exclusieve winkelverkoop, nieuwe concepten voor productpresentaties, etc.

⁷⁾ Voor het eerst gebruikmaken van variabele prijsstelling in relatie tot de vraag, kortingsystemen, etc.

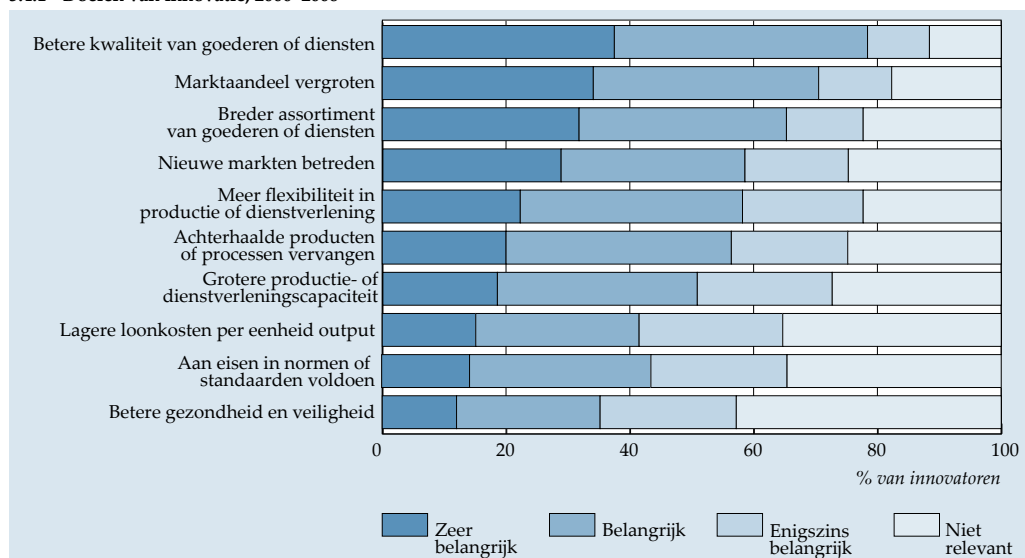
3.4 Doelen van innovatie

Welk doel hebben bedrijven voor ogen wanneer zij (technologisch) innovatieve activiteiten ontplooiën? Draait het om het vergroten van marktaandeel, of speelt

bijvoorbeeld het beperken van kosten de belangrijkste rol? In de Innovatie-enquête worden bedrijven gevraagd naar de doelen van innovatie.

In figuur 3.4.1 zijn de resultaten van deze vragen onder innovatoren weergegeven. Voornaamste doel van innovatie is het verkrijgen van een betere kwaliteit van de goederen of diensten die het bedrijf produceert. Het beperken van de (loon-)kosten wordt minder belangrijk gevonden (35 procent van de innovatoren beschouwde dit als niet relevant). Alle genoemde doelen worden door het merendeel van de innovatoren tenminste enigszins belangrijk gevonden.

3.4.1 Doelen van innovatie, 2006–2008



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

De doelen van technologische innovatie kunnen globaal worden onderverdeeld in product- en procesgerelateerde doelen, en een groep algemenere doelen. Deze verdeling is aangehouden in staat 3.4.1. In deze tabel wordt het percentage van de innovatoren weergegeven dat het genoemde doel (enigszins) belangrijk vond; hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de sector waarin het bedrijf zijn activiteiten ontplooit, en naar de grootte van het bedrijf.

Meer dan drie kwart van alle innovatoren heeft productgerichte doelen voor innovatie; van alle onderzochte doelen zijn deze de meest voorkomende, vooral in de industrie. Bij de productgerichte doelen wordt 'betere kwaliteit van goederen en diensten' het meest frequent genoemd. Meer flexibiliteit is bij de procesgerichte doelen de meest voorkomende. Bijna acht op de tien innovatoren heeft dit doel voor ogen gehad bij zijn innovatieactiviteiten. De 'overige' doelen zijn het minst

genoemd. Opvallend is dat meer dan de helft van de innovatoren in de diensten-sector het doel 'betere gezondheid en veiligheid' als niet relevant bestempelde. De meeste doelen worden vaker bij grotere bedrijven (250 of meer werkzame personen) genoemd, dan bij kleinere. Slechts 6 procent van de grotere bedrijven met innovatieactiviteiten had hierbij een betere kwaliteit van de producten of diensten niet tot doel.

Staat 3.4.1
Doelen van innovatie naar bedrijfsgrootte en sector, 2006–2008

	Totaal	Sector			Bedrijfsgrootte (werkzame personen)		
		Industrie	Diensten	Overig	10 tot 50	50 tot 250	250 of meer
% van innovatoren							
Productgerichte doelen							
Breder assortiment van goederen of diensten	78	84	76	73	76	81	85
Achterhaalde producten of processen vervangen	75	78	74	77	74	78	80
Nieuwe markten betreden	75	82	72	75	75	76	80
Marktaandeel vergroten	82	88	80	79	81	86	89
Betere kwaliteit van goederen of diensten	88	91	88	87	87	91	94
Procesgerichte doelen							
Meer flexibiliteit in productie of dienstverlening	78	82	75	80	76	81	84
Grotere productie- of dienstverleningscapaciteit	73	79	69	76	72	74	79
Lagere loonkosten per eenheid output	65	76	58	69	62	71	76
Overige doelen							
Betere gezondheid en veiligheid	57	70	49	70	55	61	66
Aan eisen in normen of standaarden voldoen	65	73	60	71	63	69	76

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

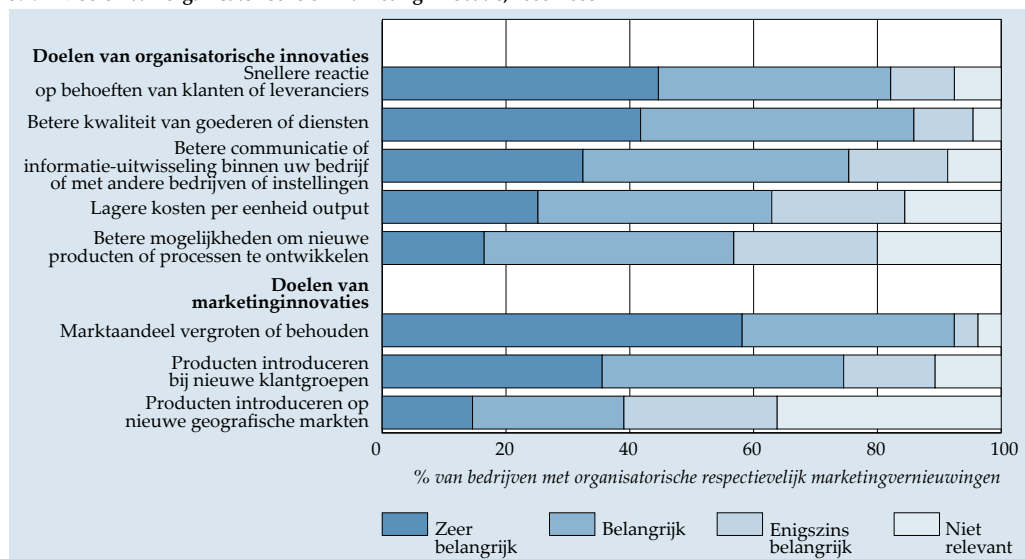
Doelen van niet-technologische innovatie

Hierboven werd gekeken naar de doelen van technologische innovatie. Veel bedrijven voeren ook niet-technologische vernieuwingen door om deze doelen te bereiken. In de Innovatie-enquête wordt specifiek gevraagd hoe belangrijk bepaalde doelen voor het bedrijf waren om organisatorische, respectievelijk marketing-vernieuwingen door te voeren.

Figuur 3.4.2 laat zien dat 45 procent van de bedrijven met organisatorische vernieuwingen een snellere reactie op behoeften van klanten en leveranciers een zeer belangrijk doel vond om deze vernieuwingen door te voeren. Net als bij de technologische innovaties geldt ook hier dat lagere kosten minder vaak het hoofddoel zijn.

Het aandeel bedrijven dat aangeeft dat een doel niet relevant is, is voor alle genoemde doelen vrij laag, vergeleken met figuur 3.4.1.

3.4.2 Doelen van organisatorische en marketinginnovatie, 2006–2008



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

Circa 58 procent van de bedrijven met marketingvernieuwingen vindt het behouden of vergroten van marktaandeel een zeer belangrijk doel. Dit aandeel is bijna twee keer zo hoog als bij de technologische innovaties (figuur 3.4.1). Slechts 15 procent noemde het betreden van nieuwe (geografische) markten als zeer belangrijk doel van marketinginnovatie.

3.5 Ecologische innovatie

Milieu en ecologie staan de laatste tijd ruim in de belangstelling. In hoeverre spelen innovaties op het terrein van milieu en ecologie een rol bij bedrijven? Nemen bedrijven het initiatief tot dit type innovaties uit eigen beweging of door bijvoorbeeld financiële prikkels van overheden?

In de Innovatie-enquête 2006–2008 is een aantal nieuwe vragen opgenomen, die op deze onderwerpen ingaan. De resultaten hiervan worden in deze paragraaf besproken.

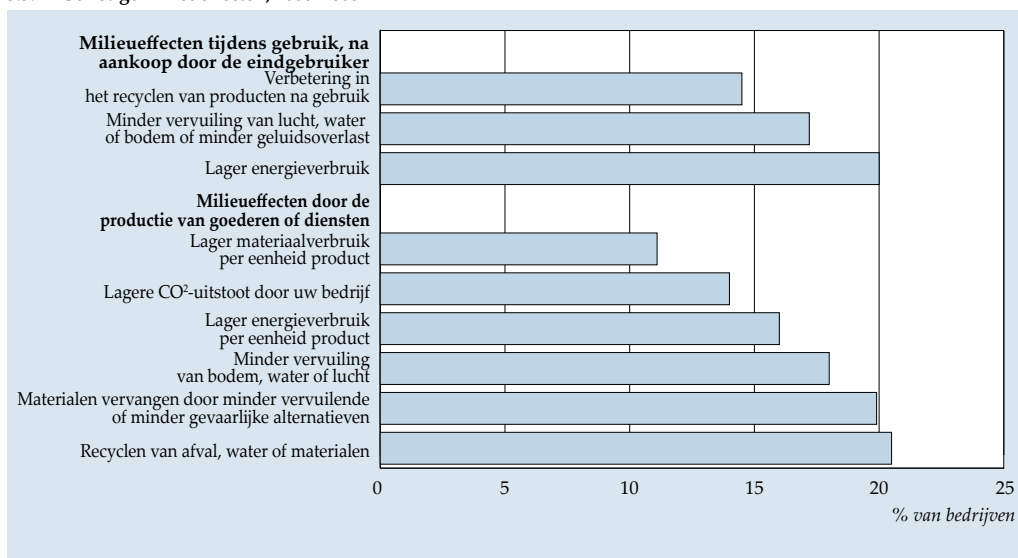
Milieu-innovaties leiden meest tot recycling

Innovaties bij bedrijven kunnen leiden tot gunstige milieueffecten tijdens de productie van goederen of diensten binnen het bedrijf. Dit kunnen technologische innovaties zijn, maar ook organisatorische- of marketinginnovaties.

Figuur 3.5.1 laat het aantal bedrijven zien dat een dergelijke innovatie met milieueffecten bij de productie heeft geïntroduceerd. Meer dan 20 procent van de bedrijven heeft in de periode 2006–2008 geïnnoveerd, waardoor materialen, afval of

water (meer) konden worden hergebruikt tijdens het productieproces. Ook innoveerde circa één op de vijf bedrijven, waardoor minder vervuilende of minder gevaarlijke materialen konden worden gebruikt. Lager energie- of materiaalverbruik per eenheid product is minder vaak als effect gemeld.

3.5.1 Gunstige milieueffecten, 2006–2008



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

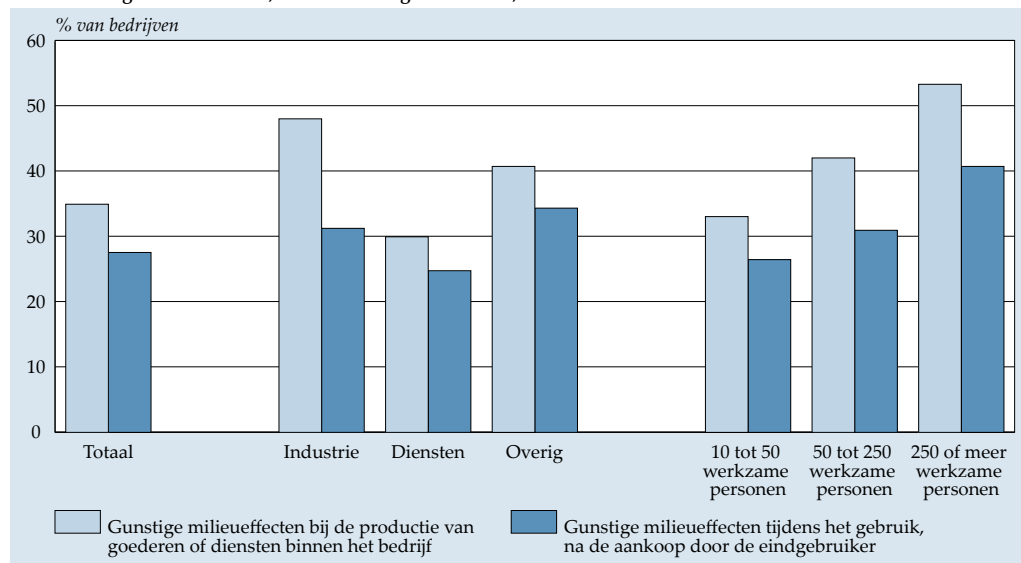
Naast directe effecten bij de bedrijven zelf, kunnen innovaties bij bedrijven ook leiden tot gunstige milieueffecten bij het gebruik van de producten of diensten door de eindgebruiker. Figuur 3.5.1 geeft het percentage bedrijven weer dat innovaties heeft geïntroduceerd, waardoor de gebruikers – na aankoop van het product of de dienst – gunstige milieueffecten ondervonden. Een vijfde van de bedrijven heeft gezorgd voor een lager energiegebruik bij de gebruikers. Net als tijdens de productie is ook bij de eindgebruiker sprake van betere recycling door innovatie. Bij 19 procent van de bedrijven was dit het geval.

Milieueffecten voornamelijk in industrie

Gemiddeld heeft 35 procent van de bedrijven door innovatie gunstige milieueffecten ondervonden bij de productie van hun goederen of diensten, zie figuur 3.5.2. Bij bedrijven in de industrie lijkt veel aandacht voor milieueffecten te bestaan: 48 procent van de industriële bedrijven gaf aan ecologisch te innoveren bij hun productie. In de dienstensector is dit aandeel lager, waarbij moet worden opgemerkt dat industriële processen van nature meer milieubelastend zijn dan bijvoorbeeld kantoorwerk in de dienstensector.

Effecten bij het gebruik na aankoop door de eindgebruiker werden minder gemeld (28 procent). In deze categorie is minder verschil tussen de onderscheiden sectoren. Verder ondervinden meer grote dan kleine bedrijven milieueffecten van geïmplementeerde innovaties.

3.5.2 Gunstige milieueffecten, naar sector en grootteklasse, 2006–2008



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

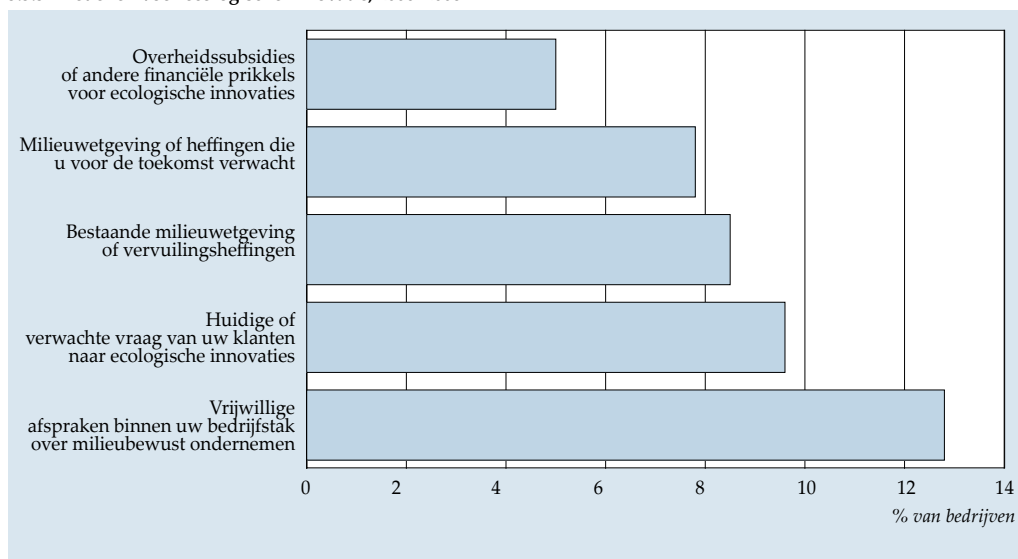
Vrijwillige milieufspraken reden voor ecologische innovatie

Overheden bieden (financiële) prikkels om bedrijven te stimuleren tot het introduceren van ecologische innovaties. Daarnaast wordt wetgeving aangepast, waardoor bedrijven worden gedwongen tot het aanpassen van hun producten of processen. Er kan ook sprake zijn van een groeiende vraag onder klanten naar ecologische verbeteringen.

Vrijwillige afspraken binnen de bedrijfstak over milieubewust ondernemen blijken echter het meest genoemd als reden van een bedrijf om een ecologische innovatie te introduceren; ongeveer 13 procent van de bedrijven noemde dit als reden, zie figuur 3.5.3.

Opvallend is dat overheidssubsidies en andere financiële prikkels het minst zijn genoemd als reden om te innoveren. Slechts vijf procent van de bedrijven heeft in de periode 2006–2008 om deze redenen een milieu-innovatie geïntroduceerd.

3.5.3 Redenen voor ecologische innovatie, 2006–2008



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006–2008.

Flink deel industrie heeft milieudoelstellingen

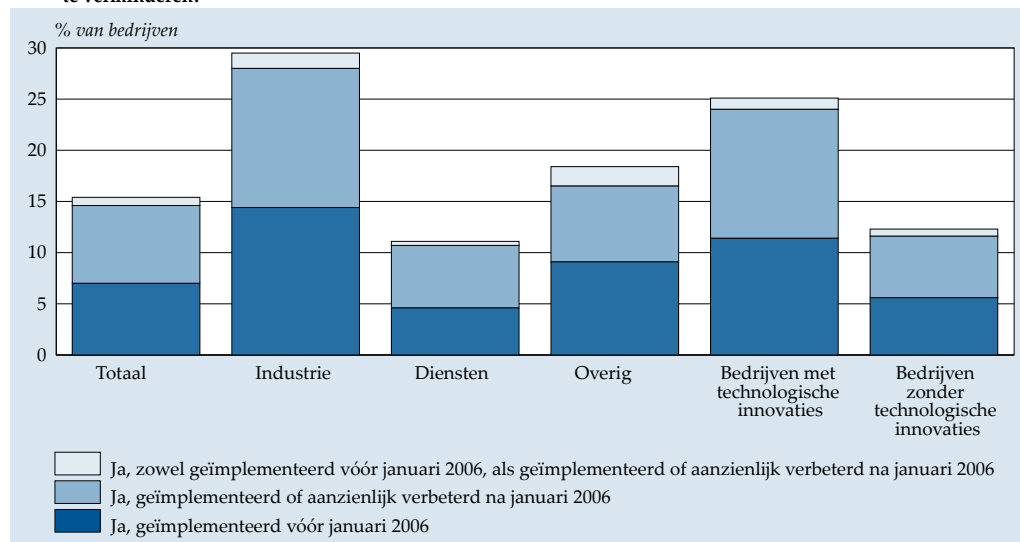
Eén op de drie bedrijven in de industrie beschikte in de periode 2006–2008 over procedures om regelmatig de milieuvervuiling die het bedrijf direct of indirect veroorzaakt te meten en te verminderen (figuur 3.5.4). Hierbij kan worden gedacht aan milieuonderzoek, het stellen van doelen met betrekking tot minder milieuvervuiling of bijvoorbeeld ISO14001-certificatie (milieumanagementsystemen).

Bedrijven in de dienstensector hebben minder vaak milieuprocedures ingesteld, wat mogelijk samenhangt met het soort werkzaamheden dat in de dienstensector veelal minder milieubelastend is dan in de industrie. Gemiddeld over Nederland betreft dit 15 procent van de bedrijven. Het merendeel van de bedrijven kent dus geen milieudoelstellingen.

In figuur 3.5.4 is ook onderscheid gemaakt tussen bedrijven die technologische innovaties hebben doorgevoerd, en bedrijven die aangaven dit niet te doen. Onder de innovatoren ligt het aandeel bedrijven dat milieuprocedures heeft twee maal zo hoog als bij de niet-innovatoren.

In de enquête is aan bedrijven gevraagd wanneer zij deze milieuprocedures hebben ingevoerd. Ongeveer de helft implementeerde deze procedures reeds vóór januari 2006. De andere helft implementeerde de procedures pas later, of verbeterde de procedures aanzienlijk in de periode na januari 2006.

3.5.4 Heeft uw bedrijf procedures om regelmatig de milieuvervuiling die het bedrijf veroorzaakt te meten en te verminderen?



Bron: CBS Innovatie-enquête 2006-2008.

Noten in de tekst

- ¹⁾ De totale innovatie-uitgaven van bedrijven in Nederland kunnen niet eenduidig uit de Innovatie-enquête worden afgeleid. Hier speelt namelijk het probleem dat de uitgaven voor uitbestede R&D van het ene bedrijf de 'eigen R&D' van een ander bedrijf (het bedrijf waaraan de R&D is uitbesteed) kunnen zijn. Wanneer beide bedrijven in de steekproef van de enquête zitten, zou dit leiden tot dubbeltelling van deze uitgaven. Daarom is in deze paragraaf alleen gekeken naar de verdeling over de verschillende soorten innovatie-uitgaven van een gemiddeld bedrijf.

4. *Relatie tussen R&D en innovatie*

Investerings in R&D worden al sinds jaar en dag gehanteerd als een indicatie voor het innovatievermogen van een land of bedrijfstak. Het rendement van deze investeringen is moeilijk te meten. Zelfs bij grote multinationale bedrijven is de beslissing om aan R&D te doen deels strategisch en niet altijd gebaseerd op een 'klassieke' kosten-batenanalyse, omdat die niet eenvoudig te maken is.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op een potentieel resultaat van R&D: innovaties. Daartoe is een innovatieprofiel opgesteld van bedrijven die structureel zelf aan R&D doen en bedrijven die dit niet doen; zogeheten 'R&D-bedrijven' worden zo onderscheiden van 'niet-R&D-bedrijven'. Deze overige bedrijven kunnen ook innovatie-output hebben, want een bedrijf hoeft niet per se te investeren in R&D om innovatief te kunnen zijn. R&D-bedrijven investeren echter sterk, en bewust, in het ontwikkelen en toepassen van (nieuwe) kennis om te innoveren en onderscheiden zich zo van de niet-R&D-bedrijven. R&D is een input-indicator, dus de vraag is hoe de innovatie-output verschilt tussen R&D-bedrijven en niet-R&D-bedrijven.

R&D-bedrijven kenmerken zich door een hogere innovatiegraad. Dat kan zich uiten in bijvoorbeeld productinnovaties, 'nieuw voor de markt' innovaties, bescherming van innovaties en meer samenwerking met leveranciers. Dit hoofdstuk gaat in op de geconstateerde verschillen.

De uitkomsten van de gemaakte analyse verschillen bovendien per periode. De perioden 2002–2004 en 2006–2008 zijn onderling vergeleken in de analyse. Hieruit komt naar voren dat de niet-R&D-bedrijven aan een opmars bezig zijn. De meest opvallende aspecten van deze groep zijn een sterke groei van samenwerking bij innovatie en het voortbrengen van productinnovaties vanuit het eigen bedrijf. Productinnovaties van niet-R&D-bedrijven zijn steeds vaker nieuw voor de markt. Het aandeel van deze productinnovaties in de totale omzet is gegroeid.

4.1 *R&D en innovatie door bedrijven*

Deze paragraaf schetst een innovatieprofiel van bedrijven die wél en bedrijven die niet op structurele wijze R&D-activiteiten verrichten. Dat onderscheid is op basis van de Innovatie-enquête 2006–2008 van het CBS gemaakt. In deze enquête is informatie verzameld over innovaties bij bedrijven in genoemde driejaarlijkse periode. Daarnaast is een aantal kenmerken van het innovatieproces zelf verzameld, bijvoorbeeld over de mate van samenwerking met derden. Ten slotte zijn bedrijven ondervraagd over aard en omvang van R&D-activiteiten.

De analyse over R&D en innovatie beperkt zich niet tot deze momentopname. Ook de ontwikkeling van de innovatieprestaties komt aan de orde door de resultaten

voor de jaren 2006–2008 te vergelijken met de periode 2002–2004. Op basis van die voorgaande Innovatie-enquête is een vergelijkbare exercitie uitgevoerd in 'Kennis en economie 2007' (paragraaf 4.1).

Zogeheten 'R&D-bedrijven' verrichten structureel R&D-activiteiten; hierdoor onderscheiden zij zich van de overige bedrijven ('niet-R&D-bedrijven'). Alvorens de resultaten van deze analyse te presenteren, wordt kort ingegaan op de relatie tussen R&D en innovatie.

R&D: een indicatie voor innovatiekracht

Het ontwikkelen van kennis en toepassingen is de motor van de kenniseconomie. Een innovatief bedrijf zal vooral bijdragen aan de kenniseconomie door het toepassen van kennis. Een bedrijf dat (ook) R&D verricht, zal vooral bijdragen aan de kenniseconomie door de voorraad kennis in een land te vergroten. Beide typen bedrijven kunnen van elkaar profiteren, maar ook binnen één bedrijf kunnen R&D en innovatie hand in hand gaan. De relatie tussen R&D en innovatie is daarom van groot belang. Dit hoofdstuk gaat hierop in. Hoofdstuk 2 legt het begrip R&D uitvoerig uit; in hoofdstuk 3 is meer uitleg van het begrip innovatie opgenomen.

Om tot vernieuwing te komen is daadwerkelijke toepassing van deze nieuwe kennis van groot belang voor het bedrijf. Zelf R&D verrichten in het kader van

R&D en dynamiek van innovaties

In de literatuur wordt vaak beweerd dat de opgebouwde kennis en ervaring uit R&D een positieve invloed heeft op innovatie-output. Er bestaat empirisch bewijs dat innovatoren zonder eigen R&D minder succesvol zijn dan R&D-bedrijven.

Volgens diverse studies, veelal gebaseerd op de *Community Innovation Survey* (CIS-enquête), zijn innovatoren die op structurele basis R&D verrichten, ceteris paribus, succesvoller met verkoop van innovaties dan bedrijven die niet of nauwelijks aan R&D doen (Raymond, 2007; Van Leeuwen, 2002; Klomp en Van Leeuwen, 2001; Mairesse en Mohnen, 2001; OECD, 1997). Een hoge R&D-intensiteit in het verleden vergroot doorgaans de kans dat een bedrijf na verloop van tijd innovaties op de markt weet af te zetten, zij het in beperkte mate. Succesvol zijn in voorgaande innovatieactiviteiten geeft echter geen verhoogde slagingskansen voor toekomstige innovaties.

Raymond (2007) concludeert dat R&D, in het bijzonder structurele R&D, belangrijk is voor de innovatiekracht van zowel technologisch hoogwaardige als laagwaardige bedrijfstakken. Het verschilt sterk per bedrijf hoe lang het duurt voordat onderzoek en ontwikkelingen hun vruchten afwerpen. Dit verschil geldt ook voor de tijdsperiode tussen de (eerste) introductie van een innovatie en volgende innovaties op de markt. Hierbij treedt nogal eens stagnatie in het innovatieproces op of zelfs opheffing van het bedrijf.

innovatieve activiteiten is niet de enige optie voor bedrijven. In de praktijk kunnen bedrijven niet altijd zelf de vereiste kennis vergaren en moeten zij (deels) gebruikmaken van kennis van derden. Een bedrijf kan in dat licht de voorkeur geven aan uitbesteding van R&D, ofwel aanwending van (bestaande) kennis van andere bedrijven, researchinstellingen of universiteiten. Een andere mogelijkheid is om samen met één of meerdere partners een innovatieproject uit te voeren. Er bestaan immers diverse voorbeelden van bedrijven die innovaties hebben weten te realiseren zonder zelf R&D-activiteiten te hebben ontplooid (zie verder paragraaf 2.1).

Beperkingen aan R&D-cijfers

R&D-gegevens geven geen volledig beeld van de innovatiekracht van een land of bedrijfstak. Deze data hebben twee belangrijke beperkingen. Ten eerste is R&D een inputindicator die duidelijk is gerelateerd aan technologische vernieuwing. De bijdrage aan de daadwerkelijke realisatie van innovaties is moeilijk meetbaar. Hoge R&D-uitgaven of veel inzet van R&D-personeel zijn geen garantie voor succesvolle product- of procesvernieuwingen. Daarnaast kunnen bedrijven ook innoveren zonder zelf aan R&D te doen. Ten tweede heeft R&D geen betrekking op alle activiteiten van bedrijven en overheden op dit punt, aangezien er ook andere bronnen voor technologische veranderingen zijn, zoals *learning by doing*. Deze vorm wordt niet gedekt door de strikte definitie van R&D, waarin het zelf ontwikkelen van nieuwe kennis centraal staat (OECD, 2002).

Desalniettemin blijven investeringen in R&D voor veel (inter-)nationale onderzoekers en beleidsmakers een belangrijke inputindicator van innovatievermogen en economische vitaliteit. In dit hoofdstuk zal blijken welke aanwijzingen hiervoor zijn.

4.2 Vernieuwde producten en processen

Deze paragraaf schetst de ontwikkelingen voor R&D- en overige bedrijven op het terrein van technologische innovaties. Daarbij zal worden ingegaan op aantal en typen innovatoren, maar ook op omzetaandeel dat deze bedrijfstcategorieën met innovaties behalen (zie ook hoofdstuk 3).

Drie kwart innoveert zonder eigen R&D

In het Nederlandse bedrijfsleven waren in de periode 2006–2008 ruim 14 duizend innovatoren actief, uitgaande van de traditionele definitie (zie hoofdstuk 3). Dit komt neer op bijna een kwart van de Nederlandse bedrijven met tien of meer werkbare personen, die zijn waargenomen in de Innovatie-enquête 2006–2008. Het gros van de innovatoren, ruim drie kwart, bestaat uit bedrijven die niet zelf aan R&D doen. Dit onderstreept het feit dat bedrijven innovatief kunnen zijn zonder zelf R&D te verrichten.

Onder de innovatoren met eigen R&D is de industrie het sterkst vertegenwoordigd. De dienstensector bevat de grootste groep innovatoren die zelf geen R&D verrichten.

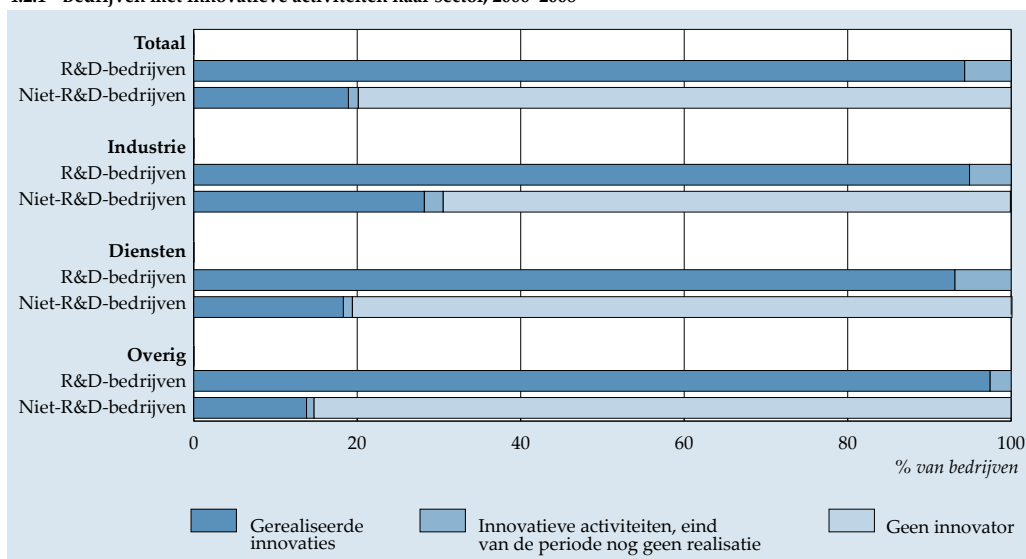
In verhouding tot het aantal innovatoren is de groep R&D-bedrijven in Nederland klein met iets meer dan 3 duizend bedrijven tijdens de periode 2006–2008, wat neerkomt op 5,4 procent van alle bedrijven. In de vorige onderzochte verslagperiode (hier: 2002–2004) bedroeg dit aandeel nog bijna 7 procent.

Bijna alle bedrijven die R&D-activiteiten verrichten, hebben innovaties gerealiseerd in de periode 2006–2008 (94 procent, figuur 4.2.1). R&D-bedrijven zijn volgens de Oslo Manual (OECD, 2005) per definitie innovatief, omdat zij vernieuwende activiteiten ondernemen. Daar vallen ook afgebroken en nog lopende projecten onder. Het resterende deel van dit type bedrijven is dus nog bezig met innovatieve activiteiten, maar heeft deze werkzaamheden nog niet afgerond.

Meer informatief is het aandeel niet-R&D-bedrijven dat innoveert; dat is beduidend lager (ongeveer 20 procent). Het gros van deze overige bedrijven heeft derhalve geen innovatie geïntroduceerd. Er zitten bovendien weinig innovaties in de pijplijn: minder dan 1 procent is nog bezig met het afronden van innovatieve activiteiten.

Op sectorniveau valt op dat de industrie bovengemiddeld scoort. Zowel onder bedrijven met als zonder eigen R&D ligt het aandeel, dat succesvol innoveert, hoger dan in het gehele bedrijfsleven. Dit is weinig verrassend, gezien het nog altijd overwegend technologische karakter van de industrie. De dienstensector

4.2.1 Bedrijven met innovatieve activiteiten naar sector, 2006–2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

blijft op beide fronten enigszins achter bij het nationale beeld, terwijl wel relatief veel R&D-bedrijven innovaties introduceren in de sector 'overig' (landbouw, bosbouw en visserij, delfstoffenwinning, energie en bouwnijverheid).

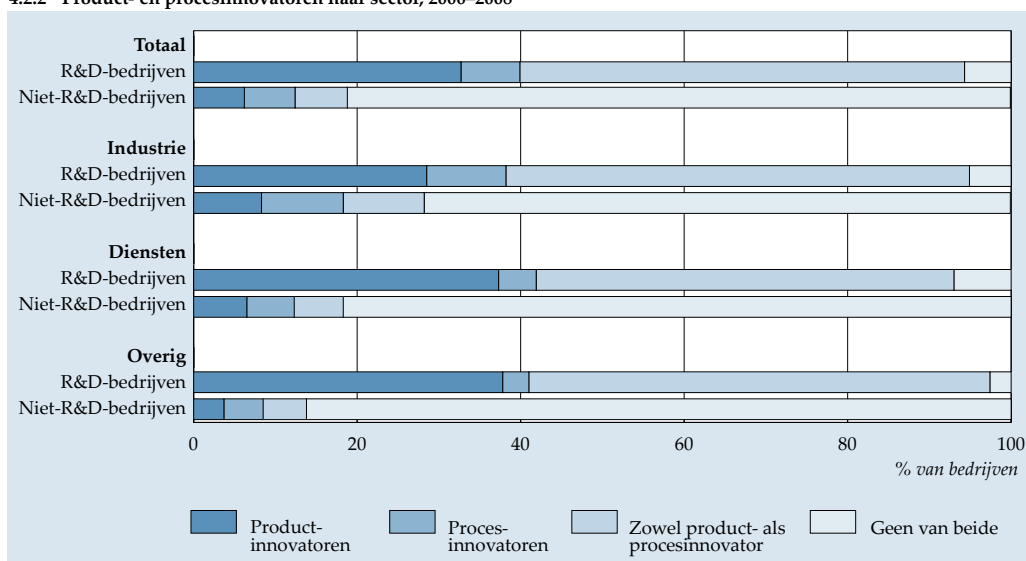
R&D-bedrijven vaak product- én procesinnovator

Van oudsher richt het meten van vernieuwing zich vooral op productinnovaties en patentaanvragen. De laatste jaren is een aantal relatief nieuwe indicatoren ontwikkeld die innovatie vanuit een systeemperspectief benaderen. Dit heeft tot gevolg dat niet alleen productinnovaties, maar ook procesinnovaties en niet-technologische innovaties (zie hoofdstuk 3) aandacht krijgen. Ruim de helft van de R&D-bedrijven bracht zowel product- als procesinnovaties voort in de periode 2006–2008. Deze combinatievorm komt vaker voor in deze groep dan bedrijven die alleen producten of alleen processen vernieuwen. Dit geldt voor alle onderscheiden sectoren. Dat is de belangrijkste conclusie uit figuur 4.2.2. Ook komen meer individuele product- en procesinnovatoren voor onder R&D-bedrijven dan onder niet-R&D-bedrijven, maar deze verschillen zijn beperkter.

Industriële bedrijven met eigen R&D zijn in relatief weinig gevallen alleen productinnovator, vergeleken met bedrijven in de andere sectoren. Ondernemers in de industrie zijn duidelijk niet meer alleen gefocust op productvernieuwing, maar koppelen dit doorgaans aan verbetering van bedrijfsprocessen.

Onder de niet-R&D-bedrijven valt op dat het leeuwendeel (81 procent) noch processen, noch producten vernieuwt. Dit betekent niet dat deze bedrijven nooit

4.2.2 Product- en procesinnovatoren naar sector, 2006–2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

innovatief (zullen) zijn. Er zijn alleen geen innovatieve activiteiten gemeten in de onderzochte verslagperiode. De relatieve vertegenwoordiging van de verschillende typen innovatoren is vrijwel gelijk in deze groep.

Aandeel productinnovatoren gestegen

De verhouding tussen product- en procesinnovatoren in de periode 2006–2008 laat enkele opvallende zaken zien, vergeleken met 2002–2004. Ten eerste is het aandeel productinnovatoren in alle sectoren – zowel onder bedrijven met als zonder eigen R&D – gestegen ten opzichte van vier jaar eerder. Met name onder R&D-bedrijven is de vertegenwoordiging van productinnovatoren aanzienlijk toegenomen (bijna 3 procentpunten). Dit geldt in het bijzonder voor de dienstensector (+6 procentpunten), waar vooral bedrijven in de telecommunicatie en IT innovatief bezig zijn (zie hoofdstuk 3). Binnen de sector ‘overig’ valt een sterke toename op van het aandeel productinnovatoren in de bouwnijverheid en de bedrijfstak ‘landbouw, bosbouw en visserij’.

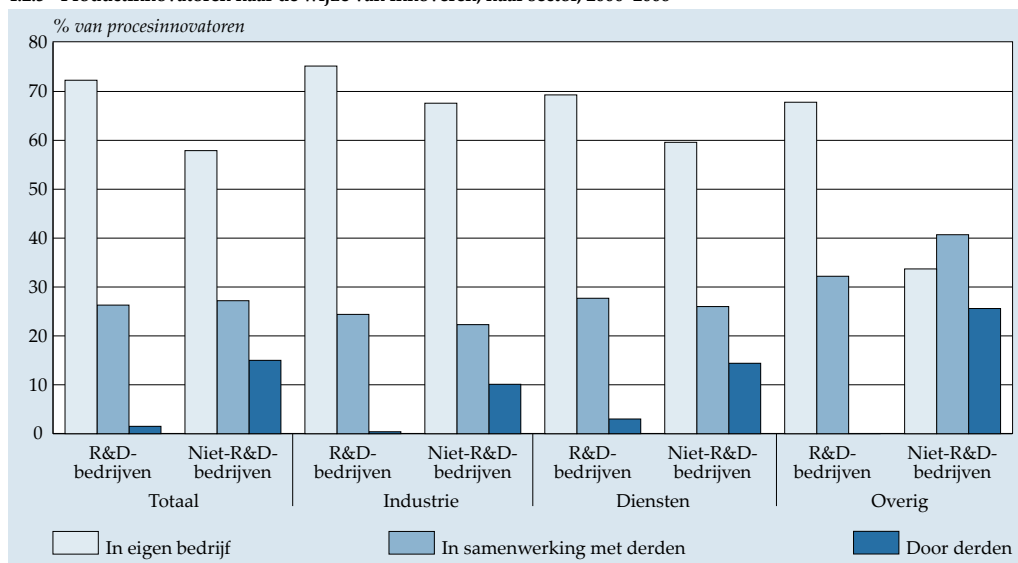
Ten tweede komt naar voren dat het aandeel R&D-bedrijven dat zowel product- als procesinnovator is, aanzienlijk is gedaald (–3,7 procentpunten) ten opzichte van vier jaar eerder. Desondanks had deze combinatievorm nog altijd een dominante positie in de periode 2006–2008. De sector ‘overig’ nam de grootste afname voor haar rekening (–7 procentpunten).

Productinnovaties vooral in eigen bedrijf

In de periode 2006–2008 heeft bijna 17 procent van de bedrijven een productinnovatie gerealiseerd. Dit aandeel is stabiel gebleven ten opzichte van de jaren 2002–2004. Bedrijven brengen hun productinnovaties meestal zelf voort of in samenwerking met andere bedrijven binnen het concern. Dat is de belangrijkste conclusie uit figuur 4.2.3. In de periode 2006–2008 ontwikkelde 72 procent van de R&D-bedrijven nieuwe producten binnen het eigen bedrijf, tegen 58 procent van de niet-R&D-bedrijven. Ook laatstgenoemde groep ontwikkelde dus veelal zelf nieuwe producten. Vooral de industrie is sterk gericht op vernieuwing van producten binnen het eigen bedrijf.

Samenwerking met en R&D-uitbesteding aan andere bedrijven of instellingen leveren een ander beeld op. Iets meer dan een kwart van zowel R&D- als niet-R&D-bedrijven werkt samen bij de ontwikkeling van productinnovaties. Deze laatste categorie besteedde in 15 procent van de gevallen de ontwikkeling van nieuwe goederen of diensten geheel uit. Slechts enkele R&D-bedrijven laten het ontwikkelen van een productinnovatie voornamelijk over aan een externe partij. Om een hiaat in de kennis te vullen, kunnen R&D-bedrijven zelf samenwerking zoeken, maar ze zullen waarschijnlijk vaker de gevraagde partij zijn. Immers, deze bedrijven hebben zelf kennis te bieden en zijn daardoor een interessante samenwerkingspartner voor anderen.

4.2.3 Productinnovatoren naar de wijze van innoveren, naar sector, 2006–2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Concurrentieoverwegingen spelen een belangrijke rol bij productinnovaties. Vernieuwde of sterk verbeterde producten worden immers uiteindelijk op de markt gebracht, onder andere om de concurrentie te 'slim' af te zijn. Dit kan een doorslaggevende factor zijn om productinnovaties binnen het eigen bedrijf te ontwikkelen. De industrie ontwikkelt zoals eerder gememoreerd verhoudingsgewijs frequenter zelf productinnovaties dan de andere sectoren. Dit lijkt in lijn met het specialistische karakter van industriële innovaties. Naast de eerder genoemde concurrentieoverwegingen is dit een tweede reden voor productvernieuwing in eigen bedrijf.

Groei productinnovaties in eigen bedrijf vooral bij niet-R&D-bedrijven

In de periode 2006–2008 is het aandeel bedrijven, dat zelf productinnovaties ontwikkelt, gegroeid ten opzichte van vier jaar eerder. Enige uitzondering hierop zijn de R&D-bedrijven in de dienstensector. Daarentegen nam de samenwerking met en uitbesteding aan derden in alle hoofdsectoren en typen bedrijven, met name onder niet-R&D-, maar ook onder R&D-bedrijven, af in vergelijking met de vorige onderzochte verslagperiode.

In de sector 'overig' besteden niet-R&D-bedrijven het ontwikkelen van een nieuw product nog wel veelvuldig uit, maar zowel het aandeel bedrijven dat samenwerkt als het percentage dat uitbestedt, is aanzienlijk gedaald onder niet-R&D-bedrijven sinds de vorige verslagperiode.

Ten slotte valt op dat het aandeel bedrijven met eigen productinnovaties onder niet-R&D-bedrijven met bijna 6 procentpunten is gegroeid, terwijl deze stijging onder R&D-bedrijven op iets minder dan 3 procentpunten bleef steken. Deze snel-

lere groei onder niet-R&D-bedrijven betekent dat de resultaten van uitbesteed onderzoek wel op steeds grotere schaal binnen het eigen bedrijf worden benut voor de realisatie van productinnovaties.

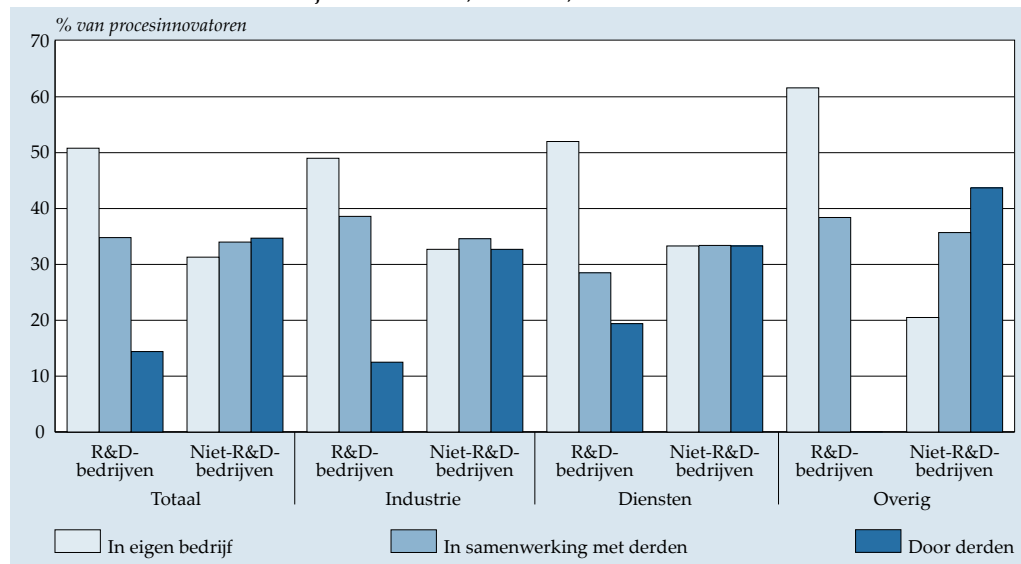
Rol van derden groter bij procesinnovaties

In de periode 2006–2008 heeft ruim 15 procent van de bedrijven een procesinnovatie gerealiseerd. Dit aandeel blijft achter bij het percentage productinnovatoren (zoals hiervoor vermeld) en betekent een daling van circa 1,5 procentpunt ten opzichte van de vorige verslagperiode.

In figuur 4.2.4 valt op dat procesinnovatoren veelvuldig externe partijen (derden) betrekken bij het innoveren. Dit geldt vooral voor niet-R&D-bedrijven (69 procent), maar ook voor R&D-bedrijven (49 procent).

Een belangrijke observatie op sectorniveau is dat industriële R&D-bedrijven vaker derden laten participeren dan de sector ‘overig’ en de dienstensector. In iets meer dan de helft van de gevallen werkt een industriële procesinnovator samen of kiest voor uitbesteding. Wel kiezen in de dienstensector meer R&D-bedrijven voor uitbesteding dan in andere sectoren.

4.2.4 Procesinnovatoren naar de wijze van innoveren, naar sector, 2006–2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Vergelijking van de figuren 4.2.3 en 4.2.4 laat twee opvallende aspecten zien. Ten eerste is de rol van derden (externe partij bij samenwerking of uitbesteding) bij procesinnovaties groter dan bij gerealiseerde productinnovaties, vooral onder bedrijven die niet structureel aan R&D doen. Zo laat bijna 35 procent van de pro-

cesinnovatoren zonder eigen R&D het productieproces, logistiek of ondersteunende processen vernieuwen door derden, tegenover 'slechts' 14 procent van de R&D-bedrijven (figuur 4.2.4). Figuur 4.2.3 toonde zojuist dat deze aandelen fors lager zijn onder productinnovatoren.

Ten tweede toont figuur 4.2.4 een enigszins genivelleerd beeld vergeleken met de voorgaande figuur: alle wijzen van procesinnovatie komen met name bij niet-R&D-bedrijven (met uitzondering van sector 'overig') in vergelijkbare mate voor.

Meer R&D-bedrijven ontwikkelen ook zelf procesinnovaties

Ten opzichte van de vorige onderzochte verslagperiode (2002–2004) springt in het oog dat het aandeel procesinnovaties in eigen bedrijf is gestegen in de periode 2006–2008. Dit geldt zowel voor R&D- (4 procentpunten) als niet-R&D-bedrijven (1 procentpunt). In lijn met de nationale ontwikkeling is het aandeel procesinnovatoren in eigen bedrijf in de industrie en dienstensector gegroeid. In de sector 'overig' vernieuwen R&D-bedrijven hun processen – meer dan gemiddeld in de Nederlandse economie – intern of via samenwerking. Uitbesteding komt nagenoeg niet voor bij R&D-bedrijven in deze sector.

Ten slotte valt op dat uitbesteding van procesinnovaties door overige bedrijven met bijna 4 procentpunten is gedaald. Bedrijven met eigen R&D-personeel laten juist meer procesinnovaties over aan derden.

R&D-bedrijven innoveren vooral 'voor de markt'

Belangrijkste observatie uit staat 4.2.1 is dat vooral R&D-bedrijven nieuw voor de markt innoveren: ruim acht op de tien productinnovatoren in deze groep. Een aanzienlijk kleiner deel (61 procent) van de innoverende niet-R&D-bedrijven concentreerde zich op 'nieuw voor de markt'.¹⁾

De sectoren diensten en overig hebben een ruimere vertegenwoordiging 'nieuw voor de markt productinnovatoren' met eigen R&D dan de industrie. Hoewel dit relatief lage aandeel in tegenstelling lijkt met het imago van 'maakindustrie', komt dit beeld overeen met dat van figuur 4.2.2. In deze figuur was het aandeel productinnovatoren ook onder industriële R&D-bedrijven het kleinst.

Op sectorniveau valt tevens op dat vooral R&D-bedrijven in de sector 'overig' veel productinnovaties op de markt introduceerden in verhouding tot productvernieuwingen die alleen nieuw voor het bedrijf waren (ratio 1,52). De industrie (1,13) scoorde onder het nationaal gemiddelde. Deze sector bevat verhoudingsgewijs veel R&D-bedrijven met productinnovaties die alleen voor hun eigen bedrijf nieuw zijn.

Bij de cijfers moet worden aangetekend dat de niet-R&D-bedrijven voor het grootste aantal productinnovaties zorgden (ruim 9 duizend). De omvang van deze overige bedrijven met productinnovaties nieuw voor de markt was zelfs bijna dubbel zo groot als de groep R&D-bedrijven.

Staat 4.2.1

Bedrijven met productinnovaties nieuw voor het bedrijf en nieuw voor de markt naar sector, 2006–2008

		Alleen nieuw voor het bedrijf		Nieuw voor de markt		Verhouding nieuw voor de markt/alleen nieuw voor het bedrijf
		bedrijven	als % van product- innovatoren	bedrijven	als % van product- innovatoren	
		<i>aantal</i>	<i>%</i>	<i>aantal</i>	<i>%</i>	<i>ratio</i>
Totaal	R&D-bedrijven	1 835	67	2 292	83	1,25
	Niet R&D-bedrijven	5 008	72	4 238	61	0,85
Industrie	R&D-bedrijven	983	69	1 112	78	1,13
	Niet R&D-bedrijven	1 045	71	897	61	0,86
Diensten	R&D-bedrijven	746	65	1 020	88	1,37
	Niet R&D-bedrijven	3 279	72	2 787	61	0,85
Overig	R&D-bedrijven	105	61	160	93	1,52
	Niet R&D-bedrijven	684	74	554	60	0,81

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Daling eigen R&D voor productinnovaties

In vergelijking met de vorige verslagperiode is de groep R&D-bedrijven met productinnovaties geslonken met 20 procent tot ruim 4 100 bedrijven in de periode 2006–2008. Deze daling voltrok zich met name in de industrie. Het aantal niet-R&D-bedrijven in de totale economie steeg tussen deze tijdvakken juist met bijna 19 procent. Deze toename werd met name veroorzaakt door bedrijven die zich richtten op productinnovaties nieuw voor de markt (+8 procentpunten). Dit was vooral het geval in de dienstensector.

Een groeiend aantal bedrijven slaagt er derhalve in productinnovaties op de markt te brengen, zonder deze binnenshuis te ontwikkelen. In de periode 2002–2004 was het aantal R&D-bedrijven bijna gelijk aan het aantal niet-R&D-bedrijven met productinnovaties nieuw voor de markt (zie ‘Kennis en economie 2007’, pagina 134). In de periode 2006–2008 was het aantal niet-R&D-bedrijven met deze innovatie bijna twee keer zo groot als het aantal R&D-bedrijven.

4.3 *Innovatie performance*

Deze paragraaf geeft een indruk welke invloed zelf R&D verrichten heeft op innovatieve bedrijfsprestaties (output). Er wordt daarbij op beschrijvende wijze ingegaan op de vraag of eigen R&D-inspanningen leiden tot een hogere omzet via innovaties en tot uitvindingen die het patenteren waard zijn. Ten slotte staat samenwerking bij innovatie centraal.

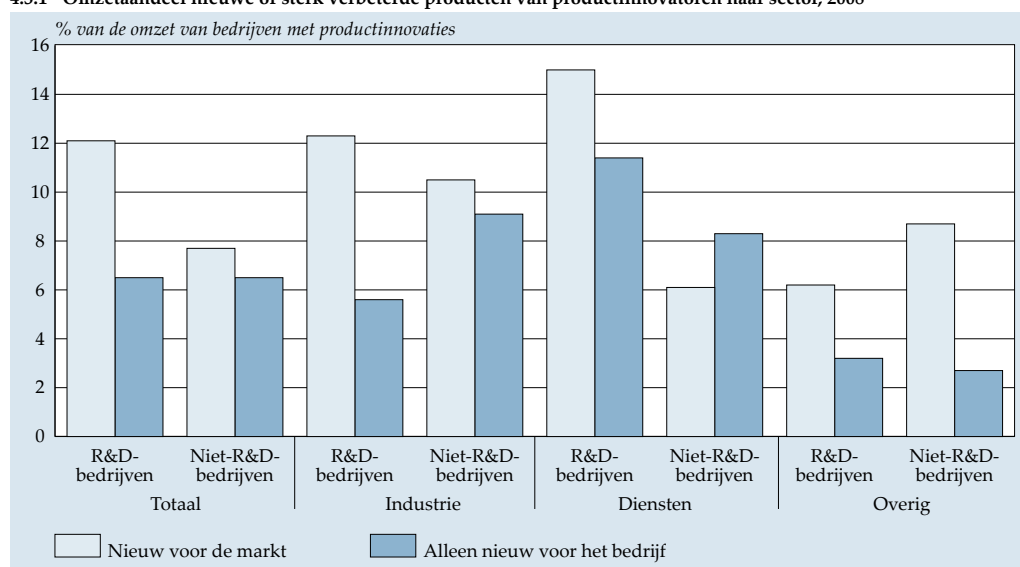
Een maatstaf voor het economische belang van innovaties is het omzetaandeel van nieuwe of sterk verbeterde producten in de totale omzet van het bedrijf. In figuur 4.3.1 vallen drie aspecten op. Ten eerste behaalden met name productinnovatoren met eigen R&D, maar ook andere bedrijven (‘niet-R&D’) in 2008 een hoger

omzetaandeel met de verkoop van goederen en diensten die nieuw voor de markt waren, dan met producten 'alleen nieuw voor het eigen bedrijf'. Uitzondering op dit patroon zijn de niet-R&D-bedrijven in de dienstensector. Aangezien niet-R&D-bedrijven onderzoek en ontwikkeling van producten uitbesteden of samen met partners verrichten, is het logisch dat zij ook de omzet moeten delen met de externe partijen, die hebben bijgedragen aan de R&D-werkzaamheden.

Een tweede relevante constatering is dat het omzetaandeel van R&D-bedrijven in de dienstensector het grootst is voor zowel productinnovaties nieuw voor de markt (15 procent) als nieuw voor het bedrijf (11 procent). Het laagst is het omzetaandeel van R&D-bedrijven in de sector 'overig'. Dit is ook de sector met de laagste productinnovatiegraad, het percentage bedrijven dat nieuwe of sterk verbeterde producten heeft voortgebracht in de periode 2006–2008.

Ten derde valt op (bij vergelijking met staat 4.2.1), dat bij R&D-bedrijven zowel wat aantal als omzetaandeel betreft de focus op 'nieuw voor de markt' overheerst, zij het dat deze dominantie bij het omzetaandeel veel minder sterk geldt.

4.3.1 Omzetaandeel nieuwe of sterk verbeterde producten van productinnovatoren naar sector, 2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Omzetaandeel R&D-bedrijven nieuw voor de markt licht gestegen

Ook in de periode 2002–2004 realiseerden R&D-bedrijven hun omzet uit productvernieuwing overwegend via het lanceren van innovaties op de markt. Het belang van het verzilveren van productinnovaties, die nieuw zijn voor de markt, is voor-

zichtig gegroeid in de periode 2004–2008. Tussen deze jaren is het omzetaandeel van R&D-bedrijven met productinnovaties licht gestegen (+0,8 procentpunt). De kloof met ‘alleen nieuw voor het bedrijf’ is verhoudingsgewijs gegroeid: in 2008 is het omzetaandeel in die laatste categorie met 4 procentpunten gedaald ten opzichte van 2004 (zie ‘Kennis en economie 2007’, pagina 134).

In 2008 genereerden productinnovatoren met eigen R&D bijna 19 procent van hun totale omzet (nieuw voor de markt én nieuw voor het bedrijf) uit de verkoop van nieuwe en verbeterde producten. Daarmee is het aandeel verkoopopbrengsten uit productinnovaties van deze groep bedrijven met 3 procentpunten gezakt ten opzichte van vier jaar eerder. Op sectorniveau leert vergelijking met de vorige verslagperiode dat het omzetpercentage bij dienstverlenende bedrijven met eigen R&D het sterkst is gegroeid tussen 2004 en 2008: ruim 10 procentpunten. De dominante positie van de R&D-bedrijven in de industrie van 2004, gemiddeld een kwart van de bedrijfsomzet via productinnovaties, is vier jaar later niet meer terug te zien.

Helpt R&D-bedrijven beschermt innovaties

Bedrijven die structureel R&D-activiteiten ontplooiën, nemen verhoudingsgewijs veel beschermende maatregelen voor hun innovaties. Dat is de belangrijkste conclusie uit staat 4.3.1. In de periode 2006–2008 had 49 procent van alle innovatieve R&D-bedrijven één of meerdere intellectuele eigendomsrechten aangevraagd. Dit cijfer ligt bijna driemaal zo hoog als bij innovatoren die zelf niet op systematische wijze aan R&D doen. Ook maken innovatieve R&D-bedrijven intensiever gebruik van de afzonderlijke intellectuele eigendomsrechten. De aanvraag van een octrooi (patent) is de meest genomen beschermingsmaatregel in deze bedrijfspgroep.²⁾ In de praktijk vragen vooral grote (multinationale) bedrijven patenten aan.

Ook niet-R&D-bedrijven weten de weg te vinden naar instanties, waar intellectuele eigendomsrechten moeten worden aangevraagd. Dit geldt vooral voor het deponeren van handelsmerken.³⁾ Dit neemt niet weg dat het percentage innovatieve bedrijven, dat octrooien aanvraagt, aanzienlijk groter is gebleven onder R&D-bedrijven dan onder overige bedrijven.

Intensieve bescherming bij R&D-bedrijven sectoren industrie en overig

De aard en omvang van de bescherming verschilt behoorlijk tussen de verschillende sectoren. De sectoren industrie en ‘overig’ hebben een relatief hoog percentage innovatoren dat tenminste één beschermingsmaatregel heeft aangevraagd. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat industriële en energiebedrijven (onderdeel sector overig) relatief veel productinnovaties of zowel product- als procesinnovatie realiseren (zie ook figuur 4.2.2). Een product komt op de markt, is tastbaar en op het eerste gezicht meer het beschermen waard dan een procesinnovatie. Een proces is wellicht minder zinvol om te beschermen dan een product. Een bedrijf dat een procesinnovatie realiseert, is ook niet altijd de eigenaar van deze innovatie.

Naar type beschermingsmaatregel zijn industriële R&D-bedrijven het sterkst gericht op octrooien en industrieel ontwerp. In de dienstensector is het percentage bedrijven dat bescherming op innovaties aanvraagt iets lager dan in de industrie. Het accent ligt in de dienstensector op andere typen beschermingsmaatregelen: handelsmerken en auteursrechten.

Staat 4.3.1
Bescherming van innovaties naar sector, 2006–2008

		Innovatoren met tenminste één beschermende maatregel	w.v. octrooi aangevraagd	industriële ontwerp gedeponeerd	handelsmerk gedeponeerd	auteursrecht vastgelegd
% van innovatoren						
Totaal	R&D-bedrijven	49	32	12	28	9
	Niet-R&D-bedrijven	17	6	2	11	3
Industrie	R&D-bedrijven	50	37	14	25	5
	Niet-R&D-bedrijven	17	9	4	9	2
Diensten	R&D-bedrijven	47	26	11	32	13
	Niet-R&D-bedrijven	17	4	2	13	4
Overig	R&D-bedrijven	54	34	4	28	6
	Niet-R&D-bedrijven	13	7	1	7	1

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Behoefte aan bescherming groeit, vooral in de dienstensector

Ten opzichte van de vorige onderzochte verslagperiode (2002–2004) is het aandeel innovatoren met eigen R&D, dat ten minste één beschermende maatregel aanvraagt, gestegen met 3,5 procentpunt. Deze stijging is vooral veroorzaakt door het toegenomen aandeel innovatoren dat octrooien heeft aangevraagd.

Hoewel de overige bedrijven minder gebruikmaken van beschermende maatregelen voor hun innovaties, stijgt ook in deze groep het percentage innovatoren met bescherming licht (+0,7 procentpunt). Deze toename is veroorzaakt door de dienstensector. Deze bedrijfstak dicht geleidelijk de kloof met de industrie. Vooral onder de R&D-bedrijven in de dienstensector is het aandeel aanvragers van beschermende maatregelen gestegen: 5 procentpunten.

Samenwerking bij innovatie: vooral tussen bedrijven

Samenwerking is een veel gehanteerde strategie om innovaties te realiseren (zie ook paragraaf 3.2). In deze paragraaf gaat het in concreto om het actief samenwerken tussen bedrijven (met of zonder eigen R&D) en andere bedrijven, kennisinstellingen of overheden op het gebied van innovatieve activiteiten.

Innoverende bedrijven werken relatief veel samen binnen de keten (met een ander bedrijf binnen het eigen concern, leveranciers of afnemers), terwijl bedrijven samenwerking met kennis- en overheidsinstellingen zelden het meest waardevol achten. Dat is de belangrijkste observatie voor de periode 2006–2008 (staat 4.3.2).

Nederland scoort overigens ook Europees gezien betrekkelijk laag wat betreft het aandeel innoverende bedrijven dat samenwerkt met publieke onderzoeksinstituten: 29 procent van de in Nederland gevestigde innoverende bedrijven, die samenwerkingsverbanden onderhielden met publieke en/of private partners, had een universiteit als partner, in Nederland of daarbuiten (NOWT, 2010). De voorkeur voor samenwerking binnen de eigen bedrijfskolom hangt vaak samen met het delen van innovatiekosten of het verkrijgen van toegang tot snel toepasbare informatie (NOWT, 2010).

Wat samenwerkingsvormen naar bedrijfstype betreft, springt allereerst in het oog dat veel innovatieve R&D-bedrijven samenwerking met leveranciers prefereerden (30 procent). In de periode 2002–2004 ging de grootste voorkeur nog uit naar afnemers. Bedrijven met eigen R&D-personeel zijn, gezien de aanwezige faciliteiten, eerder geneigd om binnen het eigen concern de handen ineen te slaan. Niettemin is dit niet de meest voorkomende optie. Bijna de helft van de niet-R&D-bedrijven vindt de leverancier nog altijd de meest waardevolle samenwerkingspartner.

Ten tweede geven R&D-bedrijven beduidend vaker de voorkeur aan samenwerking met één of meerdere afnemers. Ten slotte vinden zowel R&D- als overige niet-R&D-bedrijven universiteiten of andere kennisinstellingen zelden de meest waardevolle samenwerkingspartner bij innovatieprojecten. Overige bedrijven lijken iets minder schroom te hebben om met concurrenten of een ander bedrijf in dezelfde bedrijfstak samen te werken.

Staat 4.3.2
Meest waardevolle samenwerkingspartner bij innovatie-activiteiten van bedrijven, 2006–2008

		Totaal samenwerken- de in- novato- ren	And- er bed- rijf bin- nen het con- cern	Leve- rancier	Af- nemer	Concur- rent of ander bed- rijf bin- nen de bed- rijfs- tak	Con- sultant of particu- lier R&D- insituut	Univer-iteit of andere instelling voor hoger onderwijs	Over-heids- of openbare onder-zoeks- instelling
		aantal	% van samenwerkende innovatoren						
Totaal	R&D-bedrijven	1 755	19	30	28	3	9	9	2
	Niet-R&D-bedrijven	3 660	14	47	16	10	8	4	2
Industrie	R&D-bedrijven	983	20	30	29	3	10	8	2
	Niet-R&D-bedrijven	823	12	47	25	5	8	3	0
Diensten	R&D-bedrijven	646	16	33	31	5	4	11	1
	Niet-R&D-bedrijven	2 252	16	49	14	9	7	3	1
Overig	R&D-bedrijven	126	29	17	8	4	26	3	13
	Niet-R&D-bedrijven	585	10	38	7	19	15	6	6

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Samenwerking bij innovatie gedaald bij R&D-bedrijven

Onder R&D-bedrijven is het aantal samenwerkende innovatoren met bijna 250 bedrijven gedaald; bij bedrijven die zelf geen R&D verrichten, is dit juist met ruim 500 gestegen (zie ‘Kennis en economie 2007’, pagina 139). De afname van samenwerkende innovatoren is vooral gemeten in de industrie.

Samenwerking met andere bedrijven binnen het concern is minder populair geworden in de periode 2006–2008 ten opzichte van vier jaar eerder. Dit geldt vooral voor niet-R&D-bedrijven, die kennis overwegend buitenshuis zoeken. Opvallend is ook de sterke terugloop van interne samenwerking bij R&D-bedrijven, vooral in de dienstensector (–13 procentpunten). Daarentegen is een lichte groei waarneembaar in samenwerking met externe partijen als consultants en universiteiten. Hoewel bedrijven vanwege strategische en commerciële redenen vaak in stilte werken aan product- en procesvernieuwingen, hebben ‘open innovatie’-initiatieven meer en meer ingang gevonden in diverse bedrijfstakken. Dit bevordert kennisuitwisseling en afspraken over gezamenlijke technische standaarden (NOWT, 2010).

Samenvatting ontwikkeling innovatie bij bedrijven

Op het terrein van innovatie verschilde het groeipatroon van R&D-bedrijven duidelijk van dat van overige bedrijven in de periode 2006–2008 versus 2002–2004. Het meest opvallende verschil was dat het aantal samenwerkende innovatoren onder niet-R&D-bedrijven sterk is toegenomen, terwijl dit aantal onder R&D-bedrijven aanzienlijk was gedaald (zie staat 4.3.3).

Staat 4.3.3
Ontwikkeling innovatieprestaties R&D-bedrijven en niet-R&D-bedrijven, 2002–2004 versus 2006–2008

	R&D-bedrijven	Niet-R&D-bedrijven
<i>mutatie in procentpunten</i>		
<i>Bedrijven met innovatieve activiteiten (% van bedrijven)</i>		
Gerealiseerde innovaties	–1,2	0,2
Niet-gerealiseerde innovaties	1,2	0,1
<i>Product- en procesinnovatoren (% van bedrijven)</i>		
Productinnovatoren	2,8	0,9
Procesinnovatoren	–0,5	–1,0
Product- en procesinnovatoren	–3,7	0,3
<i>Productinnovatoren naar wijze van innoveren (% van productinnovatoren)</i>		
In eigen bedrijf	2,9	5,8
Samenwerking	–2,4	–3,4
Door derden	–0,4	–2,3
<i>Procesinnovatoren naar wijze van innoveren (% van procesinnovatoren)</i>		
In eigen bedrijf	4,0	1,0
Samenwerking	–4,9	2,8
Door derden	0,9	–3,8
<i>Bereik productinnovaties (% van productinnovatoren)</i>		
Nieuw voor de markt	–1,0	8,0
Alleen nieuw voor het bedrijf	3,0	–1,0
<i>Omzetaandeel productinnovatoren (% van omzet)</i>		
Nieuw voor de markt	0,8	2,7
Alleen nieuw voor het bedrijf	–4,0	–2,7
<i>Bescherming van innovaties (% van innovatoren)</i>		
Ten minste één beschermende maatregel	3,5	0,7
<i>Samenwerkende innovatoren (aantal)¹⁾</i>	–12,2	17,0

Bron: Innovatie-enquête 2002–2004 en 2006–2008.

¹⁾ Mutatie in procenten.

Bedrijven met eigen R&D kenmerken zich door een aanzienlijke stijging van het aandeel productinnovatoren. Deze innovatoren zijn zich meer gaan toeleggen op vernieuwing van goederen en diensten binnen het bedrijf. De overige bedrijven waren nog duidelijker aan een opmars bezig met de realisatie van productinnovaties in eigen bedrijf. Ook procesinnovatoren met eigen R&D concentreerden zich op een zelfstandige aanpak. R&D-bedrijven hebben steeds meer moeite om producten te introduceren, die nieuw zijn voor de markt. Zij bleven steken bij producten, die ze zelf niet eerder maakten, maar andere marktpartijen wel. Het percentage innovatoren met eigen R&D, dat beschermende maatregelen neemt voor een innovatie, is snel gegroeid.

In het algemeen vertoonden de niet-R&D-bedrijven sterkere groei in innovatieprestaties dan R&D-bedrijven, voor zover te beoordelen via de beperkte set indicatoren. Zo is het percentage niet-R&D-bedrijven met gerealiseerde innovaties licht gegroeid, terwijl dit aandeel onder R&D-bedrijven juist is afgenomen. De overige bedrijven hebben een grotere groei geboekt met producten die nieuw voor de markt zijn. Daarbij moet worden aangetekend dat het omzetaandeel van innovaties bij deze bedrijven zonder eigen R&D in een duidelijk lager tempo meegroeide.

Noten in de tekst

- ¹⁾ In de Innovatie-enquête wordt aan bedrijven die productinnovaties voortbrengen binnen de verslagperiode gevraagd of deze innovatie 'alleen nieuw voor hun bedrijf' of ook 'nieuw voor de afzetmarkt' is. Nieuw voor de markt houdt in dat een bedrijf eerder dan de concurrenten een innovatie op de markt heeft gebracht. Productinnovaties zijn alleen nieuw voor het bedrijf, niet voor de markt, als deze al eerder door concurrenten op de markt zijn geïntroduceerd.
- ²⁾ De octrooihouder – degene aan wie door de overheid het octrooi is verleend – heeft een exclusief gebruiksrecht op de uitvinding. De octrooihouder kan derden tegen betaling het recht geven een bepaalde tijd de gepatenteerde innovatie te exploiteren, bijvoorbeeld via het verlenen van een licentie.
- ³⁾ Een handelsmerk is een (merk)naam of logo, waaronder een bedrijf een goed of dienst aanduidt en op de markt brengt. Het handelsmerk is bedoeld om een product te beschermen en verwarring onder gebruikers te voorkomen.

5. Kennispotentieel in mensen

In dit hoofdstuk staat het menselijk kapitaal centraal, dat wil zeggen het kennispotentieel van mensen. In de praktijk wordt dit kennispotentieel vaak gerelateerd aan het aantal werkzame personen met een opleiding op het niveau van het hoger onderwijs. Dat is de voorraad hoogopgeleiden. Voor de aanwas van hoogopgeleiden in Nederland is de deelname aan het onderwijs en het aantal geslaagden in het hoger onderwijs van belang. De deelname aan het onderwijs in het algemeen en aan het hoger onderwijs in het bijzonder neemt nog steeds toe. Vooral het hoger beroepsonderwijs groeide hard. Sinds het studiejaar 1990/'91 is het aantal hbo-studenten elk jaar toegenomen. Ook het middelbaar beroepsonderwijs is gegroeid. Deze groei kwam bijna helemaal tot stand door de toename van het aantal meisjes dat een mbo-opleiding volgt. Het wetenschappelijk onderwijs groeide ook, maar minder hard dan het hbo. Ook deze groei kwam voor een groot deel tot stand door de groei van het aantal vrouwen dat ging studeren. Het grootste deel van de groei binnen het wo kwam echter door een toename van het aantal studerende niet-westerse allochtonen.

Studies in de richting natuur en techniek, van belang voor de R&D, tellen in het hbo niet zo veel studenten. Het gros van de hbo-studenten in het cluster 'natuur, wiskunde en informatica' is informaticastudent. Het aandeel studenten dat kiest voor een bètarichting ligt in het wo een fractie hoger dan in het hbo, maar blijft achter bij de groei in het totale wo. Vrouwen halen niet alleen vaker een einddiploma in het wo dan mannen, ze studeren ook sneller af. De grootste uitval uit het wo, van mannen én vrouwen, vindt plaats na het eerste jaar. Van de vwo-instromers in het wo slaagt 53 procent binnen 7 jaar voor het master examen. Studenten die een wo-studie begonnen in een technische richting, stapten tussentijds relatief vaak over naar het hbo. Binnen het totale aantal ingeschrevenen in het hoger onderwijs heeft 5 procent een vooropleiding in het buitenland gedaan. Van deze mobiele studenten komt 40 procent uit Duitsland.

Van de werkzame beroepsbevolking is een derde hoogopgeleid en dit aandeel neemt verder toe. Dit komt vooral door de toegenomen arbeidsparticipatie van hoogopgeleide jonge vrouwen. Steeds meer Nederlanders blijven 'een leven lang leren'. Het gaat hierbij om alle mogelijke cursussen en opleidingen, zowel aan het werk gerelateerd als aan de vrije tijd. Het verbeteren van carrièreperspectieven is voor veel werkenden de belangrijkste prikkel om een cursus te volgen. In 2008 volgde 17 procent van de 25- tot 65-jarigen een cursus of opleiding. Daarmee werd de Europese norm ruimschoots gehaald.

5.1 Onderwijs in Nederland

In deze eerste paragraaf van dit hoofdstuk worden de contouren geschetst van het onderwijs in Nederland. Hoe ontwikkelt de onderwijsdeelname zich in het middelbaar beroepsonderwijs (mbo) en het hoger onderwijs (ho)? Welke onderwijs-

richtingen kiezen deelnemers en studenten en verandert dit in de tijd? Hoe liggen de verhoudingen tussen deelnemers en geslaagden in het mbo, hoger beroeps-onderwijs (hbo) en wetenschappelijk onderwijs (wo)? De aandacht gaat groten-deels uit naar de opleidingen vanaf het mbo, niveau 2, 3 en 4 en het hoger onder-wijs. Naast het havo- en vwo-diploma zijn dit namelijk de opleidingen die opleiden tot een startkwalificatie op de arbeidsmarkt. Verder wordt kort ingegaan op stu-denten die hun vooropleiding in het buitenland hebben gevolgd (mobiele studen-ten). Tot slot worden de voorraad en de aanwas van hoogopgeleiden in Nederland in internationaal perspectief geplaatst en wordt aandacht besteed aan het oplei-dingsniveau van de Nederlandse bevolking en de werkzame beroepsbevolking.

Kenniseconomie (ook wel informatiemaatschappij)

is een vrij abstract begrip uit de economie, waarmee wordt bedoeld dat een significant deel van de economische groei in de samenleving voortkomt uit (technische) kennis. Het is een maatschappij waarin de productiefactor kennis een steeds belangrijkere plaats inneemt ten opzichte van arbeid, natuur en kapi-taal (de drie traditionele productiefactoren). Dit past binnen de algemene ver-schuiving van arbeid in de landbouw via industrie naar diensten. Door het toe-passen van kennis is innovatie mogelijk; dat leidt vervolgens tot nieuwe produc-ten of diensten en daarmee mogelijk tot economische groei.

Kennis en creativiteit spelen een steeds belangrijkere rol in de kenniseconomie. Scholing en opleiding bepalen de kansen die mensen hebben om vooruit te komen. Landen die voldoende talent weten voort te brengen en aan te trekken blijven overeind in de mondiale concurrentie. Bètatechnisch talent wordt hierbij een bijzondere rol toegedicht.

Uit: Wikipedia, de vrije encyclopedie.

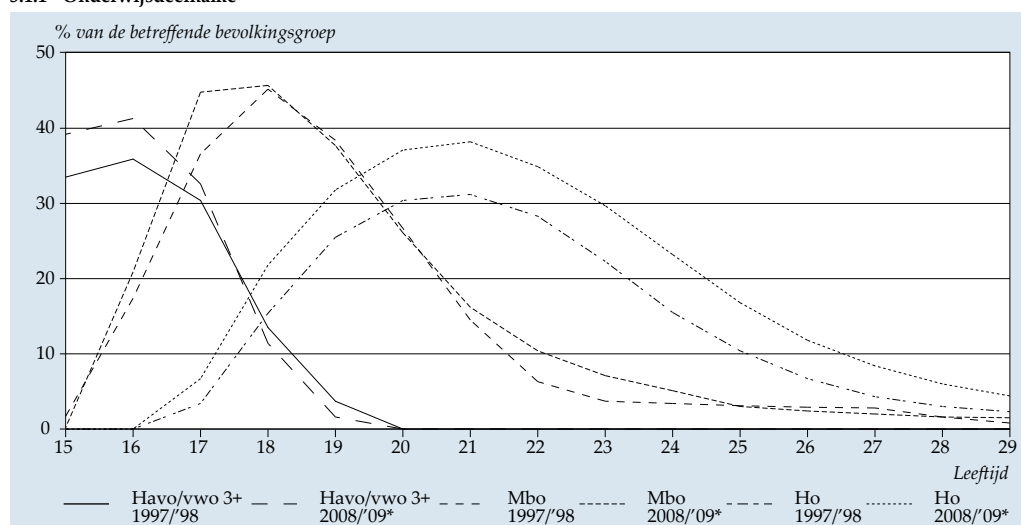
Onderwijsdeelname van jongeren flink toegenomen

De deelname aan het onderwijs door jongeren is sinds de negentiger jaren van de vorige eeuw flink toegenomen. Steeds meer leerlingen blijven na afloop van de leerplicht in het onderwijs of keren daarin terug (CBS, 2009). De leerplicht geldt tot het einde van het schooljaar waarin de leerling 16 jaar is geworden, daarna geldt tot 18 jaar een kwalificatieplicht. De kwalificatieplicht is ingesteld per 1 augus-tus 2007 en houdt in dat een leerling onderwijs moet blijven volgen tot een start-kwalificatie is behaald. Een startkwalificatie is een diploma van havo, vwo of mbo niveau 2 of hoger.

In figuur 5.1.1 zijn de verschillen in onderwijsdeelname tussen 1997/'98 en 2008/'09 voor de verschillende onderwijssoorten in beeld gebracht. Daarin is onder meer te zien dat de deelname aan havo en vwo toeneemt. In 2008/'09 zat ruim 41 procent van

de 16-jarigen in klas 3 of hoger van havo of vwo, terwijl dat in 1997/'98 nog geen 36 procent was. Daarbij is door een snellere doorstroom naar het vervolgonderwijs het aandeel havo en vwo-leerlingen onder de 18- en 19-jarigen licht afgenomen. Ook het mbo is gegroeid: in vergelijking tot 1997/'98 zijn er in 2008/'09 meer jongere (16 tot 18 jaar) én meer oudere (21 tot 25 jaar) leerlingen. Bij het hoger onderwijs is voor alle leeftijden de deelname flink toegenomen. De grootste groep daar is 21 jaar oud. In 1997/'98 stond in die leeftijdscategorie ruim 31 procent van de bevolking ingeschreven als student aan het hbo of wo. In 2008/'09 was dat meer dan 38 procent. Als het aantal hoogopgeleiden in Nederland op peil moet blijven dan moeten er, gezien de bevolkingsopbouw, ook relatief steeds meer jongeren gaan studeren.

5.1.1 Onderwijsdeelname ¹⁾



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

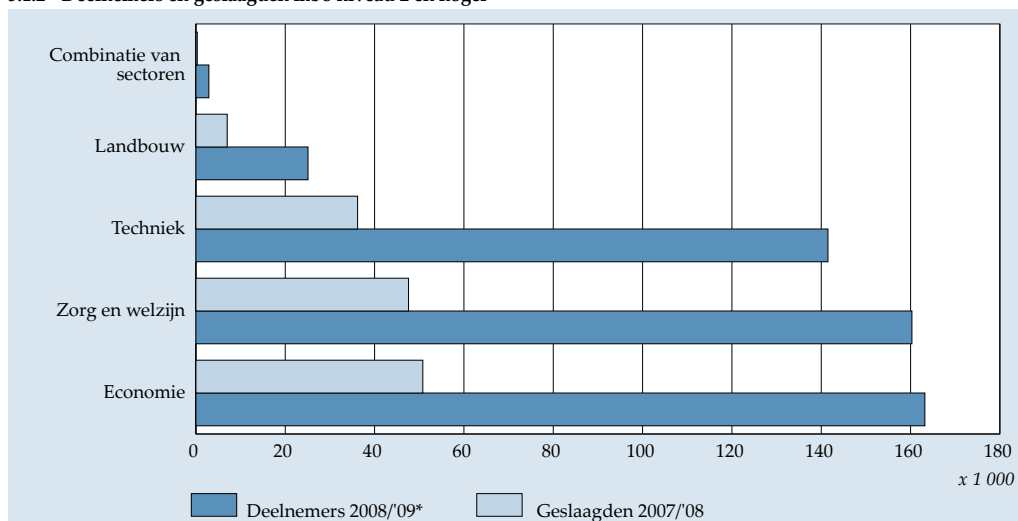
¹⁾ Havo en vwo de leerjaren 3, 4, 5 en 6. Ho staat voor hoger onderwijs: hbo en wo.

In 2008/'09 stonden in totaal 515 duizend deelnemers ingeschreven in het mbo, achttien jaar eerder, in 1990/'91, waren dat er 469 duizend (zie de statistische bijlage). Deze groep is dus 10 procent gegroeid. In dezelfde periode is de groei van het hbo het meest spectaculair: van 243 duizend naar 384 duizend studenten, een groei van 58 procent. Het wo groeide in deze periode met 21 procent en had in 2008/'09 ongeveer 220 duizend ingeschrevenen. Het mbo is en blijft qua aantal ingeschrevenen de grootste van de genoemde onderwijsniveaus, hoewel het verschil met het hbo flink is afgenomen.

Techniek trekt weer aan in mbo

In het mbo volgen de meeste deelnemers een opleiding in de sector economie of de sector zorg en welzijn. Deze sectoren hebben ook de meeste geslaagden (zie

5.1.2 Deelnemers en geslaagden mbo niveau 2 en hoger ¹⁾



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Mbo-opleidingen niveau 2, 3 en 4, dus zonder de assistentopleiding. Het gaat hier alleen om de opleidingen die opleiden voor een diploma dat beschouwd wordt als een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt.

figuur 5.1.2). Voor het mbo worden hier alleen de deelnemers en geslaagden van de niveaus 2, 3 en 4 gepresenteerd, omdat met deze opleidingen een startkwalificatie voor de arbeidsmarkt behaald kan worden. Ongeveer 4 van de 10 gediplomeerden op het hoogste mbo-niveau (niveau 4, middenkaderopleiding) stromen direct na afstuderen door naar het hbo.

Het aantal deelnemers bij de technische opleidingen is tussen 1990/'91 en 2005/'06 flink afgenomen (van 174 duizend tot 127 duizend), maar nam daarna elk jaar weer toe tot 141 duizend in 2008/'09 (zie de statistische bijlage). Deze stijging is relatief iets groter dan de toename van het totale aantal deelnemers in het mbo in deze periode (11 versus 7 procent). Vooral de technische opleidingen op niveau 2 (basisberoepsopleiding) telden meer deelnemers (16 procent groei vanaf 2005/'06).

Groei mbo door toename aantal meisjes

De groei van het aantal leerlingen op het mbo in de periode 1990/'91–2008/'09 is helemaal het gevolg van een toename van het aantal meisjes dat een mbo-opleiding volgt, het aantal jongens in het mbo nam zelfs af. Dit heeft geleid tot verschuivingen binnen de sectoren van het mbo van techniek naar zorg en welzijn. Jongens kiezen vaak voor techniek en de meeste meisjes kiezen voor de richting zorg en welzijn (zie de statistische bijlage). Bij zowel jongens als meisjes komt economie op de tweede plaats, waardoor dit in totaal de grootste sector is. Het aantal meisjes dat ingeschreven staat bij een technische opleiding is in de loop van de jaren toegenomen. Het aandeel meisjes dat een opleiding op niveau twee of hoger in de sector

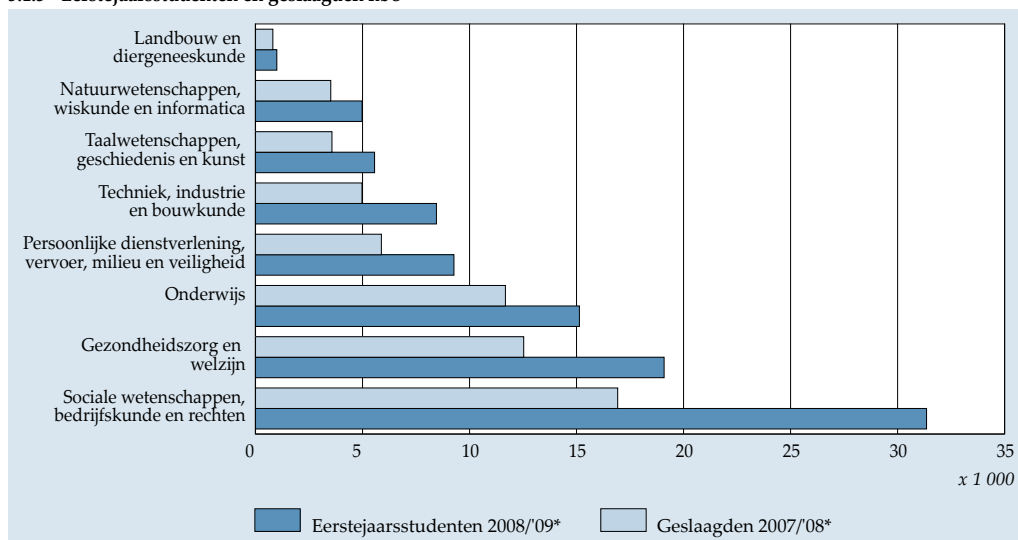
techniek volgt bedroeg in 2008/09 13,4 procent. In 2000/01 was dit 10,4 procent en in 1990/91 was dit 8,7 procent. Binnen het ISCED-gebied 'techniek, industrie en bouw' volgen meisjes relatief vaak een opleiding in de richtingen 'kleding- en schoenenindustrie' en 'proces en chemische laboratoriumtechniek'.¹⁾ De deelname van meisjes aan beide richtingen is sinds 2005/06 gestegen. De belangstelling voor een mbo-opleiding in de ICT is de laatste jaren iets afgenomen. Voor een overzicht wordt verwezen naar Statline (Onderwijs/Middelbaar beroepsonderwijs/MBO deelnemers/MBO; deelnemers naar richting in detail).

Stijging aantal informaticastudenten in hbo stagneert

Bij het hbo stonden in 2008/09 bijna 384 duizend studenten ingeschreven. Sinds 1990/91 is het aantal ingeschreven hbo-studenten elk jaar gestegen (zie de statistische bijlage). Hierbij groeide het aantal vrouwen sterker dan het aantal mannen. Het aandeel vrouwen nam toe van 47 procent in 1990/91 tot 52 procent in 2008/09. Ingedeeld naar de hoofdcategorieën die worden onderscheiden bij de classificatie van studierichtingen (ISCED), studeren de meeste hbo'ers een richting uit het cluster 'sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten'. De clusters 'techniek, industrie en bouwkunde' en 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica', die in het bijzonder van belang zijn voor de R&D, zijn niet erg groot in het hbo. Het aandeel van beide clusters in het totaal aantal ingeschreven studenten hbo is in de tijd afgenomen van 20 procent in 1990/91 tot 14 procent in 2008/09. Bij 'techniek, industrie en bouwkunde' stonden in 1990/91 bijna 40 duizend studenten ingeschreven, in 2008/09 waren dat er 31 duizend. Vooral mannen toonden minder belangstelling voor dit cluster; het aantal vrouwelijke ingeschrevenen is per saldo zelfs iets gestegen. Het cluster 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' is in dezelfde periode wel flink gegroeid. Dit cluster is binnen het hbo voor ongeveer 95 procent gevuld met informaticastudenten. Hun aantal steeg van 8 duizend in 1990/91 naar 21 duizend in 2008/09. Deze stijging vond vooral plaats in de circa tien jaren rond de eeuwwisseling, de laatste twee jaar is hun aantal licht gedaald.

De verhouding tussen de aantallen eerstejaarsstudenten en de aantallen geslaagden, is een indicatie voor de ontwikkeling van de aantallen geslaagden in de komende jaren (figuur 5.1.3). Vooral het cluster 'sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten' zal flink verder groeien. In dit cluster zitten studies als communicatiewetenschappen, bedrijfskunde, commerciële economie en juridische bestuurskunde (zie de statistische bijlage). Het al relatief kleine cluster 'landbouw en diergeneeskunde' heeft in 2008/09 niet veel meer eerstejaarsstudenten dan geslaagden in 2007/08. Dit betekent dat het aantal geslaagden hier de komende jaren flink zal afnemen. Ook 'onderwijs' zal terrein verliezen en in iets mindere mate het cluster 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica'. 'Techniek, industrie en bouwkunde' lijkt de komende jaren in de lift te zitten.

5.1.3 Eerstejaarsstudenten en geslaagden hbo ¹⁾



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Geslaagden voor het hbo-bachelorexamen.

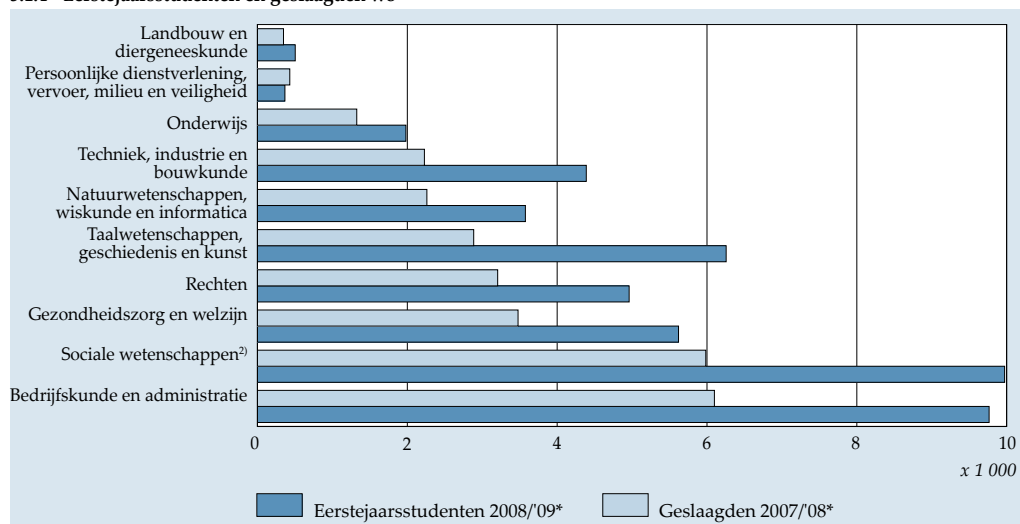
Ook groei in wetenschappelijk onderwijs

Binnen het hoger onderwijs is het wo minder hard gegroeid dan het hbo, sinds 1990/'91 is het aantal ingeschrevenen toegenomen met 21 procent tot 220 duizend in 2008/'09. Dat is toch een behoorlijke groei, aangezien de bevolkingsgroep waar de meeste studenten uit afkomstig zijn, de 19- tot 24-jarigen, met bijna een kwart is afgenomen in deze periode. Bij het wo komt het grootste deel van de groei door een toename van het aantal studerende vrouwen. Hun aantal nam toe met 45 procent, terwijl het aantal mannen maar 3 procent groeide. Net als bij het hbo is bij het wo het cluster 'sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten' het meest populair. In figuur 5.1.4 zijn de subgroepen 'sociale wetenschappen', 'rechten' en 'bedrijfskunde en administratie' apart weergegeven, om een iets evenwichtiger beeld te geven. In de statistische bijlage is te zien dat de studies bedrijfskunde, rechten en psychologie in 2007/'08 in dit cluster de meeste geslaagden telden. De clusters 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' en 'techniek, industrie en bouwkunde' zijn daarentegen niet erg groot. In beide clusters nam het aantal ingeschrevenen in de negentiger jaren af. Daarna kwam er een geleidelijke groei, waardoor in 2008/'09 de aantallen ingeschrevenen weer bijna op het niveau waren van 1990/'91 (zie de statistische bijlage). De aantallen geslaagden zijn voor beide groepen wel iets toegenomen in deze periode. Bij natuurwetenschappen vormen, net als in het hbo, de informaticastudenten de grootste groep. Daarna komen de fysische wetenschappen met natuurkunde als grootste afstudeerrichting en de bio-wetenschappen, waarbinnen de meeste geslaagden voor biologie. Bij techniek is architectuur en stedenbouwkunde inmiddels de grootste richting, bijna 40 procent

van de afgestudeerden techniek studeerde af in deze richting. Ook voor het wo geldt dat in 2007/'08 meer dan de helft van de afgestudeerden vrouw is (55 procent).

De verhouding tussen de eerstejaarsstudenten en het aantal geslaagden voor een doctoraal of master diploma laat zien dat het aantal geslaagden vanuit het kleine cluster 'persoonlijke dienstverlening' waarschijnlijk zal krimpen de komende jaren; het aantal eerstejaarsstudenten is daar kleiner dan het aantal geslaagden. Bij 'taalwetenschappen, geschiedenis en kunst' zijn meer dan twee keer zoveel eerstejaars als afgestudeerden. Als de uitval vanuit deze studierichting niet opeens veel groter wordt (zie figuur 5.2.5), zal het aantal afgestudeerden dus flink groeien. Ook het cluster 'techniek, industrie en bouwkunde' kent relatief veel eerstejaarsstudenten. De studierichting 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' lijkt stabiel in het wo: 8 procent van de eerstejaarsstudenten koos deze richting in 2008/'09 en 8 procent van de afgestudeerden in 2007/'08 studeerde af in deze richting. Het aandeel van de bèta-studierichtingen ligt hiermee in het wo een fractie hoger dan in het hbo.

5.1.4 Eerstejaarsstudenten en geslaagden wo ¹⁾



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Geslaagden voor doctoraal- en masterexamen. Zie bijlage voor de onderwijsclassificatie.

²⁾ inclusief economie, journalistiek, documentatie en informatie.

Vooraf Duitsers komen naar Nederland om te studeren

Door de invoering van het bachelor-masterstelsel is het makkelijker geworden om een studie geheel of gedeeltelijk in een ander land te volgen. Nederlandse studenten gaan voor hun studie naar het buitenland en buitenlandse studenten komen naar Nederland om te studeren. In deze paragraaf wordt beschreven in hoeverre hoge-

scholen en universiteiten in Nederland in trek zijn bij studenten uit het buitenland. Het gaat hierbij dus niet zonder meer om studenten met een niet-Nederlandse nationaliteit, maar om studenten die speciaal voor een studie naar Nederland komen. In internationaal verband is overeengekomen te spreken van 'mobiele studenten'. Dit zijn studenten die hun vooropleiding aan een buitenlandse instelling hebben afgerond en bijvoorbeeld in Nederland gaan studeren. De nationaliteit van de betrokkene speelt dus geen rol. Dit leidt ertoe dat ook een grote groep studenten met de Nederlandse nationaliteit tot de mobiele studenten wordt gerekend. Deze 'Nederlandse' studenten hebben dus in het buitenland hun middelbare school, of een andere opleiding afgerond en zijn daarna naar Nederland gekomen om te studeren.

Binnen het totaal aan ingeschreven studenten in het hoger onderwijs in 2007/'08 zijn de mobiele studenten, met een aandeel van ruim 5 procent, nog een kleine groep. Ruim een kwart van de mobiele studenten heeft de Nederlandse nationaliteit. Dat zijn bijvoorbeeld kinderen van Nederlandse emigranten of van Nederlanders die tijdelijk in het buitenland verbleven, waardoor hun kinderen een buitenlandse vooropleiding hebben gevolgd. Maar ook studenten die vanuit de Nederlandse Antillen naar Nederland komen voor een studie. De meeste mobiele studenten zijn afkomstig uit Duitsland, ruim 40 procent. Het aandeel studenten uit China bedraagt 5,5 procent. Daarna komt ons buurland België, met een aandeel van 3,2 procent. Ook komen mobiele studenten uit de voormalige koloniën Indonesië (1,4 procent) en Suriname (1,0 procent). Verder betreft het een aantal EU-landen: Polen, Bulgarije, Frankrijk, Spanje en het Verenigd Koninkrijk. Andere landen waar meer dan 200 studenten vandaan kwamen, zijn Rusland en Marokko. Mobiele studenten in het hoger onderwijs volgen in verhouding tot de niet-mobiele studenten vaker een studie in de richtingen 'taalwetenschappen, geschiedenis en kunst' en 'sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten'. Het aandeel vrouwen in de mobiele studenten ligt iets hoger dan gemiddeld (58 procent versus 52 procent) in het totale aantal studenten in het hoger onderwijs.

Nederland qua hoogopgeleiden internationaal in subtop

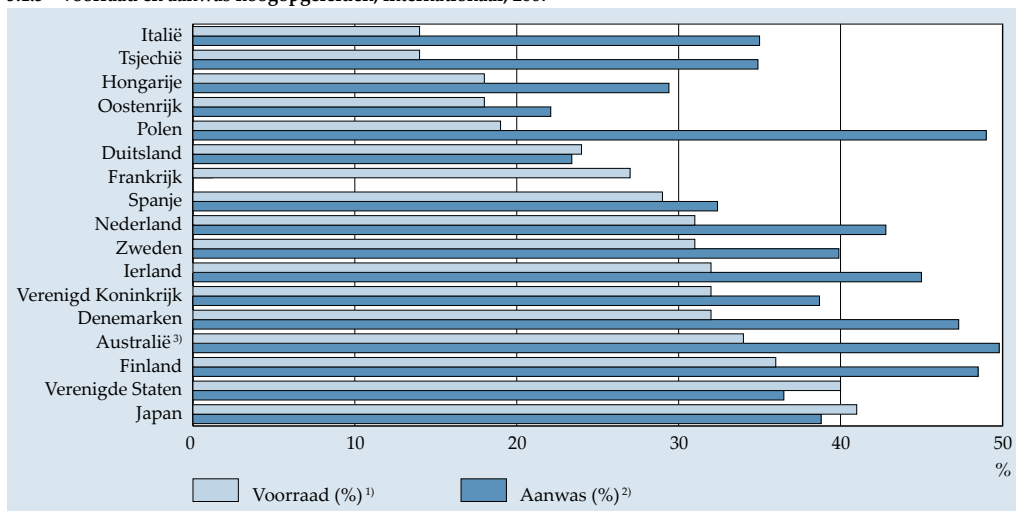
Nederland heeft internationaal gezien een redelijk groot aantal hoogopgeleiden. In 2007 heeft 31 procent van de Nederlandse bevolking van 25 tot 65 jaar een opleiding afgerond op het niveau van het hoger onderwijs (hbo of wo). Volgens de OESO staat Nederland hiermee, samen met Zweden, op de achtste plaats in een vergelijking van totaal zeventien geselecteerde landen uit Europa, de Verenigde Staten, Japan en Australië. In Japan en de Verenigde Staten was de voorraad hoogopgeleiden met respectievelijk 41 en 40 procent het hoogst.²⁾ In Italië en Tsjechië met 14 procent het laagst.

Met de aanwas van de groep hoger opgeleiden doet Nederland internationaal goed mee.³⁾ In 2007 haalde bijna 43 procent van de betreffende bevolkingsgroep

een eerste diploma in het hoger onderwijs. Hiermee stond Nederland in 2007 op de zesde plaats, na landen als Australië, Polen en Finland. In Australië bedroeg de aanwas bijna 50 procent. Duitsland en Oostenrijk bleven daarbij met respectievelijk 23 en 22 procent flink achter.

In vergelijking met de cijfers over 2004 (Kennis en Economie 2007) is Nederland zowel in de voorraad als in de aanwas van hoogopgeleiden licht gestegen. In 2004 bedroeg de voorraad nog 29 en de aanwas 40 procent. Polen is al een paar jaar met een grote inhaalslag bezig. Daar is de aanwas erg groot, zeker in vergelijking met de voorraad. Een groot verschil tussen de aanwas van hoogopgeleiden en de voorraad hoogopgeleiden duidt erop dat de jonge generatie in het betreffende land veel vaker een hogere opleiding volgt dan de generaties voor hen hebben gedaan. Deze verhouding wordt overigens ook bepaald door tal van demografische kenmerken. Veel niet-hoogopgeleide ouderen of hoogopgeleiden die het land verlaten zorgen voor een lagere voorraad. Een toestroom van hoogopgeleiden leidt tot een hogere voorraad. Onmiskenbaar is echter dat in veel opkomende economieën de animo om te studeren fors is toegenomen in vergelijking met het verleden. In landen als het Verenigd Koninkrijk, Denemarken en ook Nederland is het verschil tussen aanwas en voorraad niet zo groot. In de Verenigde Staten, Japan en Duitsland lijkt er in vergelijking met het verleden sprake van een terugval in de animo om te gaan studeren.

5.1.5 Voorraad en aanwas hoogopgeleiden, internationaal, 2007



Bron: OESO.

¹⁾ Hoogopgeleiden als percentage van de bevolking van 25 tot 65 jaar.

²⁾ Geslaagden voor eerste diploma in het hoger onderwijs als percentage van de bijbehorende leeftijdsgroep.

³⁾ Australië: 2006 in plaats van 2007.

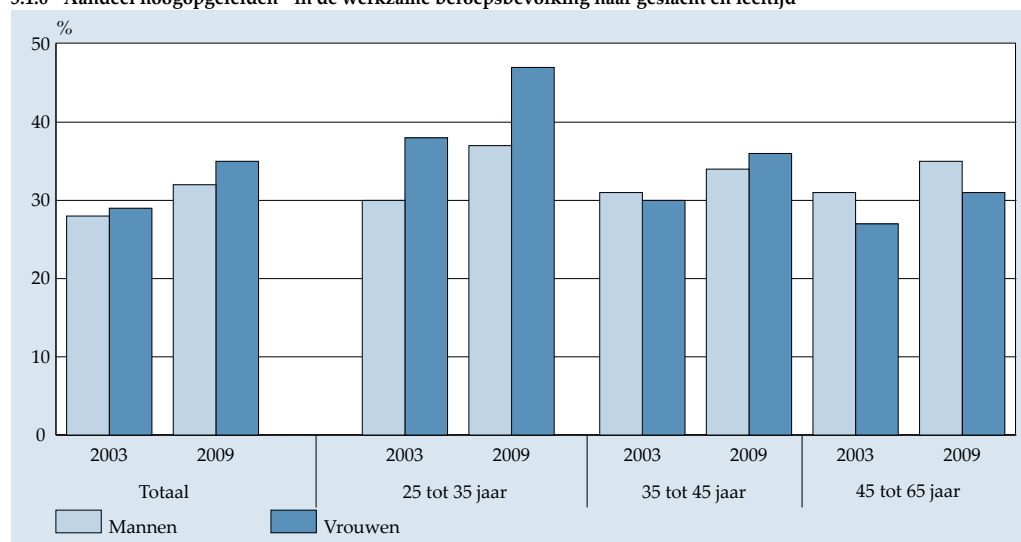
Vooraf vrouwen vaker hoog opgeleid

Het opleidingsniveau van de bevolking in Nederland is over de hele linie toegenomen (zie de statistische bijlage). Het aandeel personen van 15 tot 65 jaar met al-

leen basisonderwijs is in de periode 2003–2009 gedaald en het aandeel personen met een voltooide opleiding in het hoger onderwijs is in dezelfde periode toegenomen. Dit geldt ook voor de werkzame beroepsbevolking. Het opleidingsniveau van deze groep mensen met een baan van tenminste 12 uur in de week is gemiddeld hoger dan dat van de totale bevolking. In de periode 2003–2009 is het aandeel personen in de werkzame beroepsbevolking met een opleiding op het niveau van het basisonderwijs, het voortgezet onderwijs en het middelbaar beroepsonderwijs afgenomen. Het aandeel personen met een afgeronde opleiding op het niveau van het hoger onderwijs steeg van 29 procent in 2003 tot 33 procent in 2009.

Vrouwen voeren nu de boventoon in het hoger onderwijs (aanwas), maar meer mannen dan vrouwen zijn hoger opgeleid wat betreft de bevolking van 15 tot 65 jaar (voorraad). In 2009 was 28 procent van de mannen hoog opgeleid tegen 26 procent van de vrouwen. De hogere aanwas van vrouwen in de voorraad hoogopgeleiden is al wel te zien in de jongere generaties en binnen de werkzame beroepsbevolking (zie figuur 5.1.6). Daar zijn meer vrouwen dan mannen hoog opgeleid. Dit is niet alleen het gevolg van de toename van het aantal vrouwen dat een opleiding in het hoger onderwijs voltooit. Ook de hogere arbeidsparticipatie van jonge, hoog opgeleide vrouwen is hier debet aan. De jongere generaties vrouwen zijn dus gemiddeld hoger opgeleid dan de oudere generaties vrouwen én een hoger aandeel heeft een baan van tenminste 12 uur per week. Bovendien neemt de arbeidsparticipatie toe naarmate het opleidingsniveau hoger is. Dit

5.1.6 Aandeel hoogopgeleiden ¹⁾ in de werkzame beroepsbevolking naar geslacht en leeftijd



Bron: CBS, EBB.

¹⁾ Een afgerone opleiding in het hoger onderwijs (hbo/wo).

laatste geldt bij vrouwen nog meer dan bij mannen (zie de statistische bijlage). Overigens participeren mannen in alle leeftijdsklassen en in alle opleidingsniveaus nog steeds meer dan vrouwen. Zo is in 2009 de netto arbeidsparticipatie van mannen met een hbo- en wo-diploma 86 en 88 procent en bij de vrouwen 79 en 82 procent.

In figuur 5.1.6 is te zien dat het aandeel hoogopgeleide vrouwen in de werkzame beroepsbevolking tussen 2003 en 2009 iets meer is toegenomen dan het aandeel hoogopgeleide mannen en dat dit verschil de komende jaren nog groter zal worden. In de leeftijdsgroep van 35 tot 45 jaar was in 2003 het aandeel hoogopgeleiden bij de mannen nog groter dan bij de vrouwen, terwijl in 2009 het omgekeerde geldt. En het aandeel hoogopgeleiden in de werkzame beroepsbevolking van 25 tot 35 jaar was in 2009 bij de vrouwen fors hoger dan bij de mannen (47 versus 37 procent). In deze leeftijdsgroep speelt mee dat niet alleen (relatief) meer vrouwen dan mannen afstuderen, maar ook sneller (zie ook paragraaf 5.2).

5.2 *Wetenschappelijk onderwijs in Nederland*

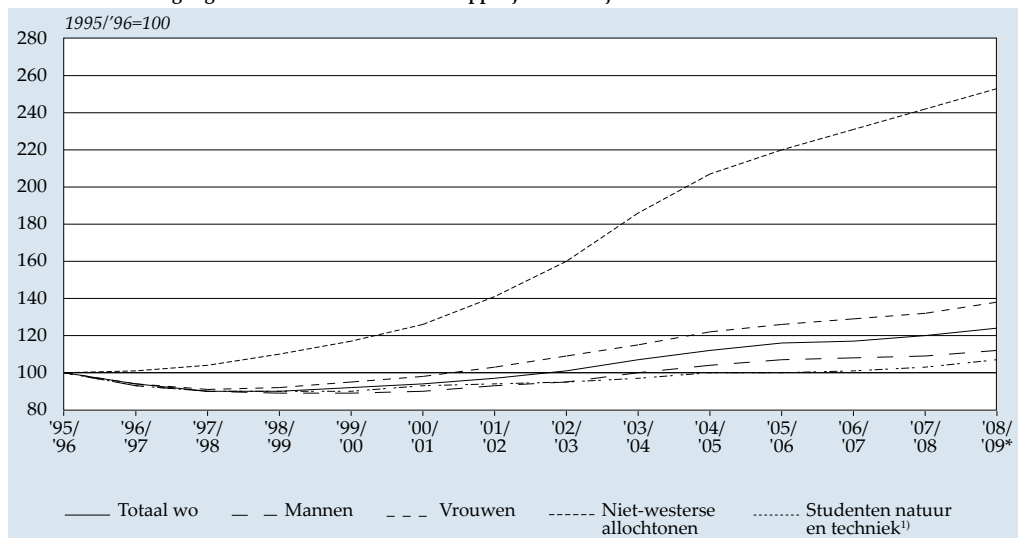
In de voorgaande paragraaf zijn in grote lijnen de ontwikkelingen geschetst in het mbo, het hbo en het wo. In deze paragraaf wordt meer in detail ingegaan op de ontwikkelingen in het wo in Nederland met speciale aandacht voor bètastudies. Naast de beschrijving van de ontwikkeling van het aantal ingeschrevenen komt ook de gemiddelde studieduur en de uitval van studenten aan de orde.

Spectaculaire groei aantal studenten van niet-westers allochtone herkomst

In het studiejaar 2008/'09 stonden ruim 220 duizend personen ingeschreven in het door de overheid bekostigde wetenschappelijk onderwijs (wo). Na 1995/'96 nam het aantal wo-studenten eerst wat af, maar sinds 1998/'99 is dit aantal voortdurend gestegen. Vooral niet-westerse allochtonen namen in toenemende mate deel aan het wo, de groei van deze groep is spectaculair te noemen (zie figuur 5.2.1). Het aandeel niet-westerse allochtonen nam toe van 6 procent in 1995/'96 tot 12 procent in 2008/'09. Hierbij is vooral het aantal ingeschrevenen uit de minder "traditionele niet-westerse" landen en van Marokkaanse vrouwen zeer sterk gestegen.

Ook vrouwen namen steeds vaker deel aan het wo. In 2006/'07 stonden bij de universiteiten voor het eerst meer vrouwen dan mannen ingeschreven. In 2008/'09 was 51 procent van de ingeschreven studenten vrouw. Het Ministerie van OCW verwacht dat het aantal studenten in het wo de komende jaren nog flink verder zal stijgen. In de Referentieraming wordt uitgegaan van 285 duizend studenten in het studiejaar 2018/'19 (OCW, 2009).

5.2.1 Ontwikkeling ingeschrevenen in het wetenschappelijk onderwijs



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Ingeschrevenen voor de studies 'Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' en 'Techniek, industrie en bouwkunde'.

Aantal ingeschrevenen bètastudies neemt weer wat toe

De groei van het aantal ingeschrevenen voor een bètastudie blijft achter bij de groei van het totale wo. Dit komt in eerste instantie door de afname van aantallen studenten in de studies 'techniek, industrie en bouwkunde'.⁴⁾ De ontwikkeling van het aantal ingeschrevenen in de studies 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' bleef tot 2004/'05 nog gelijke tred houden met de groei in het totale wo. Hierna stagneerde de groei van beide bètaclusters. De laatste jaren neemt hun aantal wel weer wat toe. In 2008/'09 stonden bijna 17 duizend studenten ingeschreven bij de studierichting 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' en 19,5 duizend bij 'techniek, industrie en bouwkunde'. Het aandeel bètastudenten in het totale aantal ingeschrevenen in het wo daalde geleidelijk van 19 procent in 1995/'96 tot 16 procent in 2008/'09. De deelname van vrouwen en van niet-westerse allochtonen is ook binnen de bètastudies toegenomen, maar veel minder dan in de overige studierichtingen. Deze groepen kiezen traditioneel minder vaak voor een bètastudie dan autochtone mannen. Vanaf 2006/'07 is wel een toename te zien in het aantal niet-westers allochtonen dat kiest voor 'techniek, industrie en bouwkunde' (mannen en vrouwen), maar daar staat een lichte afname van de allochtone mannen tegenover in 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica'.

De bètaopleidingen binnen het wo hebben dus niet voldoende weten te profiteren van de toenemende belangstelling van vrouwen en van niet-westerse allochtonen voor een studie in het hoger onderwijs. De situatie binnen het hoger beroepsonderwijs (hbo) is overigens vergelijkbaar. Ook daar lijken met name de technische opleidingen de slag om de vrouwen en niet-westerse allochtonen te hebben gemist

(zie ook paragraaf 5.1). Wellicht zijn voor de bètastudies in het wo veranderingen in zicht. De afgelopen jaren steeg het aantal vrouwelijke eerstejaarsstudenten in de beide bètaclusters behoorlijk, terwijl de stijging van het aantal mannen in deze clusters gelijke tred hield met andere studierichtingen.

Rendementen en uitval in het wo

Naast het beschrijven van de instroom van studenten in het wo en het uiteindelijke aantal geslaagden is het ook van belang te beschrijven wat er tussentijds ‘mis’ gaat. Eén van de vragen die de politiek hierbij stelt, is of de uitval in het hoger onderwijs niet te hoog is. Met andere woorden: hoeveel studenten die aan een wo-studie beginnen behalen uiteindelijk ook daadwerkelijk het diploma? En doen ze dat binnen de daarvoor begrote studieduur of hebben ze veel meer tijd nodig? De rendementen worden ook per studierichting beschreven, zodat bijvoorbeeld kan worden nagegaan of van de weinige studenten die voor een bètastudie kiezen er ook nog eens relatief veel afvallen.

Invoering bachelor-masterstructuur per 2002/'03

In het studiejaar 2002/'03 is officieel de bachelor-masterstructuur ingevoerd in het hoger onderwijs. In 2007/'08 werd aan bijna 25 duizend studenten het bachelordiploma uitgereikt en aan bijna 24 duizend studenten het masterdiploma. Tegenover een verdere toename van het aantal afgestudeerden voor een masteropleiding staat een sterke afname van afgestudeerden voor een doctoraalopleiding. Met minder dan 5 duizend afgestudeerden zijn de ‘oude’ opleidingen in het wetenschappelijk onderwijs bijna verleden tijd. Behalve deze diploma's kregen ook nog eens ruim 3 100 studenten een diploma voor een vervolgopleiding uitgereikt. Dit zijn diploma's van het afsluitende beroepsexamen van de opleidingen (dier)geneeskunde, tandheelkunde, farmacie en wijsbegeerte en alle universitaire lerarenopleidingen. Voorafgaand aan een beroepsdiploma in het wo heeft men in een eerder stadium van de opleiding een doctoraal-diploma behaald. De doctoraal- en masteropleidingen garanderen een vrijwel vergelijkbaar opleidingsniveau, waardoor de geslaagden daarvan bij elkaar kunnen worden geteld (CBS, 2009).

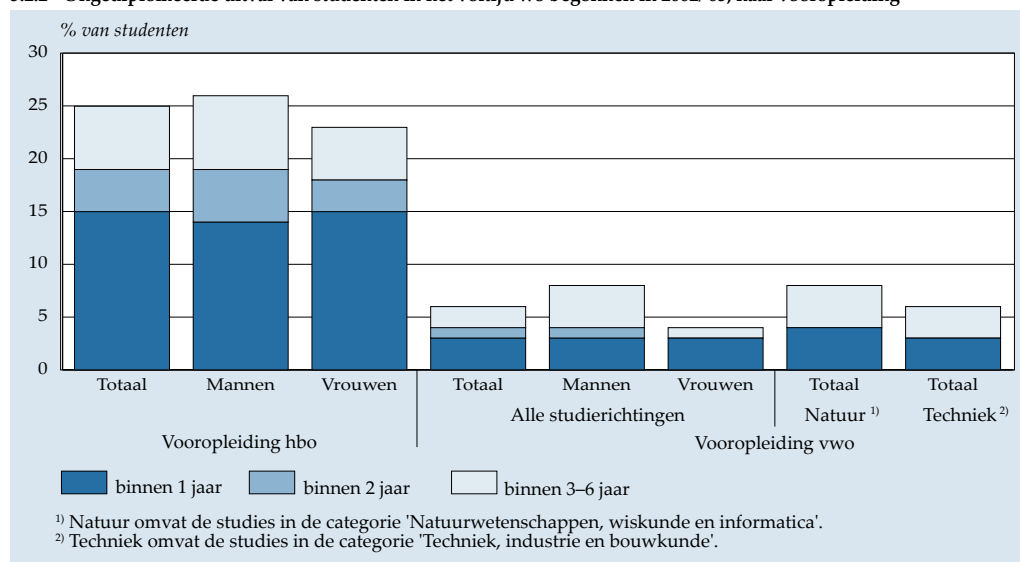
In het wo stond voor de meeste doctoraalopleidingen een studieduur van vier of vijf jaar. Met de invoering van het bachelor-masterstelsel zijn de wetenschappelijke opleidingen opgedeeld in een bachelorfase van drie jaar en een daarop aansluitende masterfase van één of twee jaar.

Grootste uitval al na eerste jaar

Wo-studenten met een hbo-diploma op zak doen gemiddeld ongeveer half zo lang over een universitaire studie (doctoraal/masters) als de studenten met vwo als vooropleiding. De in 2007/'08 afgestudeerden met vooropleiding hbo deden iets

langer dan 3 jaar over hun wo-studie, terwijl afgestudeerde wo'ers met vwo als vooropleiding er gemiddeld ruim 6 jaar over deden. Op zich is dit niet zo verwonderlijk, omdat studenten met een afgeronde hbo-opleiding in veel gevallen recht hebben op een of meer vrijstellingen in het wo. Wel opvallend is het aandeel vwo'ers dat een wo-studie succesvol afrondt; dat is veel groter dan het corresponderende aandeel in de groep ingestroomde hbo'ers. Bijvoorbeeld, van de studenten die tussen 1995 en 1999 met een studie in het wo zijn gestart – dat was voordat de bachelor-masterstructuur werd ingevoerd – was na negen jaar 69–76 procent van de vwo'ers voor het eerste einddiploma in het wo geslaagd, tegen 55–60 procent van de hbo'ers. Als verklaring hiervoor kan worden geopperd dat de vwo-ers minder makkelijk kunnen stoppen. De hbo-ers hebben al een volwaardig diploma in hun bezit. Als de studie niet is wat ervan werd verwacht en er is kans op een leuke baan, dan is de keuze om te stoppen met de studie makkelijker gemaakt dan bij een student die alleen een vwo-diploma heeft. Daarnaast zijn de ingestroomde hbo'ers wat ouder dan de vwo'ers die een wo-studie aanvangen: ze bevinden zich in een andere levensfase. Dit kan ook van invloed zijn op het iets hogere uitvalpercentage.

5.2.2 Ongediplomeerde uitval van studenten in het voltijd wo begonnen in 2002/'03, naar vooropleiding



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

De bachelor-masterstructuur is ingevoerd in 2002/'03. In het eerste cohort van deze nieuwe structuur is te zien dat hbo-afgestudeerden in het wo vaker stoppen met hun studie dan studenten met een vwo-vooropleiding (25 versus 6 procent binnen 6 jaar na hun start in het wo).

Het grootste deel van de studenten die hun studie niet afmaken valt, ongeacht de vooropleiding, al na het eerste jaar af. Van cohort 2002/'03 stroomde na één jaar

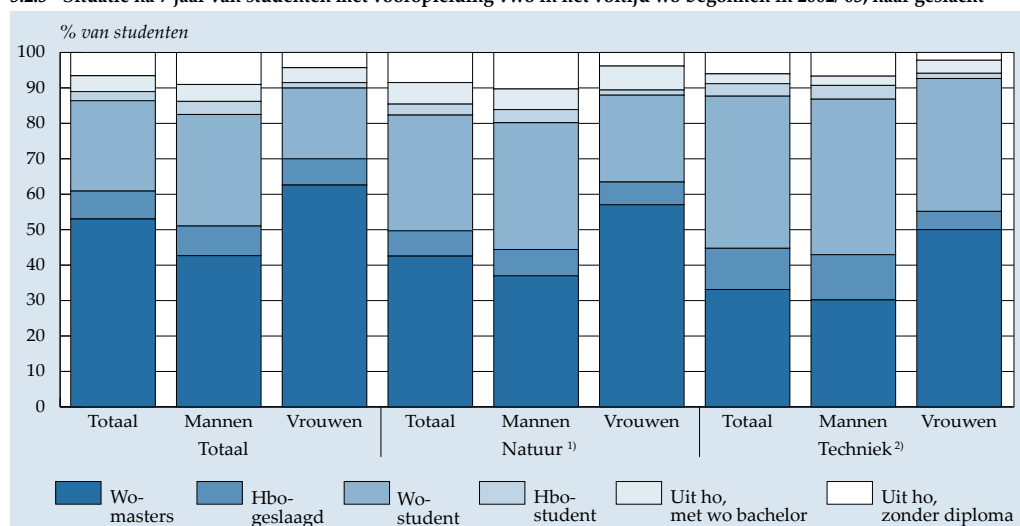
studie in het voltijd wo 15 procent van de studenten met een hbo-diploma uit het hoger onderwijs tegen 3 procent van de studenten met een vwo-diploma. Het verschil in uitval tussen studenten met een vooropleiding hbo en een vooropleiding vwo is in figuur 5.2.2 geïllustreerd. Opvallend is de uitval onder de in het wo ingestroomde vrouwen met een hbo-vooropleiding; die is na een jaar iets groter dan bij mannen. Dit beeld wijkt af van de uitvalverhoudingen tussen mannen en vrouwen met een vwo-vooropleiding en ook van het algemene beeld dat vrouwen met meer inzet lijken te studeren dan mannen. Overigens bestaat het leeuwendeel van de wo-studenten uit studenten die 'gewoon' na het afronden van het vwo een wo-studie aanvangen. De ingestroomde hbo'ers vormen dus maar een kleine groep.

Twee derde van vwo-instromers slaagt binnen 6 jaar voor masterexamen

Van de studenten die in 2002/'03 met een vooropleiding vwo aan een voltijdstudie in het wo begonnen, slaagde 53 procent binnen zeven jaar voor het masterexamen. Nog eens 8 procent haalde binnen die tijd een diploma binnen het hbo en 7 procent was zonder diploma gestopt met studeren binnen het hoger onderwijs, terwijl 4 procent stopte na het behalen van een wo-bachelor. De overige 28 procent stond nog ingeschreven in het hoger onderwijs; meestal voor een wo-studie (zie figuur 5.2.3).

Bij de voltijdstudies is het studierendement van vrouwen hoger dan dat van mannen. Van de vrouwelijke voltijdstudenten met vwo als vooropleiding uit cohort 2002/'03 was na 7 jaar 63 procent in het wo geslaagd tegen 43 procent bij de man-

5.2.3 Situatie na 7 jaar van studenten met vooropleiding vwo in het voltijd wo begonnen in 2002/'03, naar geslacht



Bron: CBS, Innovatie-enquête.

¹⁾ Natuur omvat de studies in de categorie 'Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica'.

²⁾ Techniek omvat de studies in de categorie 'Techniek, industrie en bouwkunde'.

nen. Daarnaast behaalde nog eens 7 procent van de vrouwen en 8 procent van de mannen een hbo-diploma. Van de mannen was 9 en van de vrouwen 4 procent zonder diploma uitgestroomd, terwijl respectievelijk 5 en 4 procent uitstroomde met een wo-bachelor-diploma. Ten slotte bleek 35 procent van de mannen na zeven jaar nog onderwijs te volgen in het hoger onderwijs, tegen 21 procent van de vrouwen.

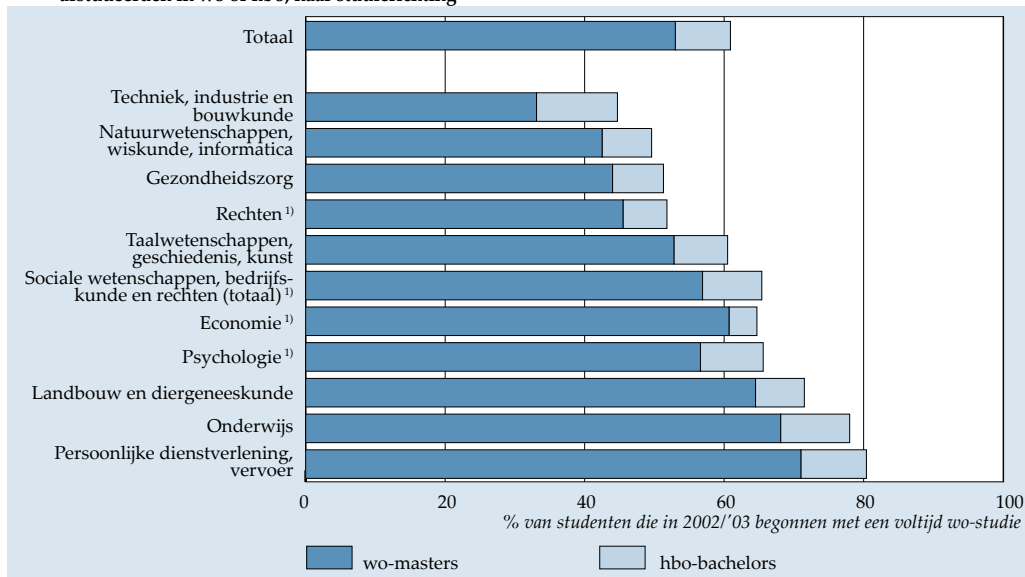
De gemiddelde studieduur van degenen die in 2007/'08 voor een voltijd wo-studie slaagden met vooropleiding vwo was krap 6 jaar (70 maanden) bij de vrouwen tegen bijna 7 jaar (80 maanden) bij de mannen. Een deel van dit verschil komt doordat meer mannen dan vrouwen kiezen voor een studie met een nominale studieduur van 5 jaar in plaats van 4 jaar. Maar als hier voor wordt 'gecorrigeerd', door per studierichting een vergelijking te maken tussen de studieduur van mannen en vrouwen, blijken vrouwen systematisch korter over hun studie te hebben gedaan dan mannen. De mannen die in 2007/'08 afstudeerden in rechten (na een voltijdstudie en met vooropleiding vwo) hebben bijvoorbeeld gemiddeld 7 maanden langer over hun studie gedaan dan de vrouwen die datzelfde jaar hun rechten-diploma kregen (78 versus 71 maanden). In de richting 'techniek, industrie en bouwkunde', met veel vijfjarige studies, bedroeg het verschil in studieduur tussen afgestudeerde mannen en vrouwen in 2007/'08 5 maanden (88 versus 83 maanden). In de richting 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' was het verschil 9 maanden (84 versus 75 maanden).

Vrouwen halen dus niet alleen vaker een einddiploma in het wo dan mannen, ze studeren ook sneller af. Een (toekomstige) verbetering in studierendement kan voor een deel op het conto van het toenemende aantal studerende vrouwen worden geschreven die sneller en vaker hun diploma behalen dan mannen.

Veel starters in WO techniek naar hbo

Per studierichting en naar geslacht lopen de percentages geslaagden na 7 jaar in de nieuwe bachelor-masterstructuur sterk uiteen. Ook als onderscheid wordt gemaakt tussen studies met een nominale studieduur van vier en vijf jaar. Bij de vierjarige studies varieert het percentage dat binnen 7 jaar een masterdiploma haalde van 34 procent voor 'taalwetenschappen, geschiedenis en kunst' bij de mannen tot 72 procent voor 'onderwijs' bij de vrouwen. Het kleine cluster 'persoonlijke dienstverlening en vervoer' laat bij de vrouwen zelfs een slagingspercentage van 78 procent zien. Binnen het grote cluster 'sociale wetenschappen' haalde 57 procent binnen 7 jaar een masterdiploma (vrouwen 64 procent en mannen 48 procent), met 53 procent van de rechtenstudenten en 57 procent van de studenten die begonnen met een studie economie. Het percentage afgestudeerden binnen 7 jaar in richtingen met veel vijfjarige studies ligt zoals verwacht gemiddeld lager, met 43 procent voor 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' en 33 procent voor 'tech-

5.2.4 Aandeel studenten met vooropleiding vwo die binnen 7 jaar na start van een voltijd wo-studie in 2002/'03, afstudeerden in wo of hbo, naar studierichting



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

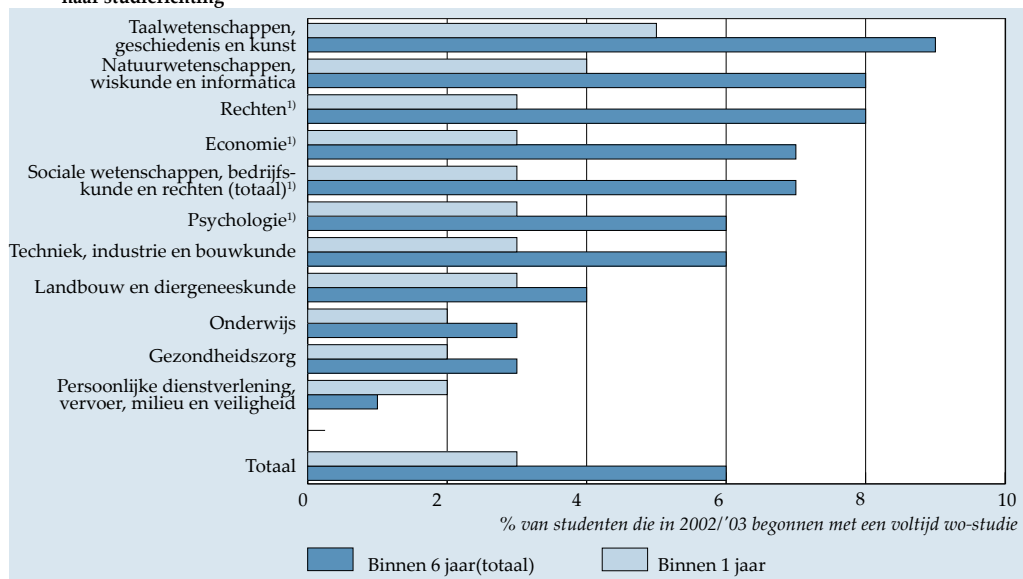
¹⁾ Economie is subcategorie 314 van de onderwijsclassificatie (zie bijlage), rechten is subcategorie 380 en Psychologie is subcategorie 311. 'Sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten' is de totale categorie 3 (dus inclusief 311, 314 en 380).

niek, industrie en bouwkunde'. Studenten die in dit laatste cluster hun studie begonnen, stapten vaak tussentijds over naar het hbo. Van hen haalde 12 procent binnen 7 jaar een diploma binnen het hbo. Dit waren relatief veel mannen. Andere richtingen waarbinnen een hoog aandeel studenten overstapt naar het hbo zijn 'onderwijs', 'economie' en 'persoonlijke dienstverlening en vervoer'. Bij bijna alle onderscheiden studierichtingen is het studierendement van vrouwen gemiddeld hoger dan van mannen.

Weinig uitval bij Gezondheidszorg en onderwijs

Van cohort 2002/'03 had 6 procent van de studenten met vooropleiding vwo het hoger onderwijs binnen zes jaar zonder diploma verlaten. Gemiddeld vond de helft van deze uitval al binnen het eerste jaar plaats. De uitval vanuit het kleine cluster 'persoonlijke dienstverlening en vervoer' is het laagst. Een jaar na de start is 2 procent gestopt, maar een deel van deze groep stroomt later weer in het hoger onderwijs. Zes jaar na de start blijkt nog maar 1 procent van de oorspronkelijke studenten zonder diploma uit het hoger onderwijs te zijn gestroomd. Per studierichting varieerde de uitval verder van 3 procent voor 'gezondheidszorg' en 'onderwijs' tot 9 procent voor 'taalwetenschappen, geschiedenis en kunst'. Bij economie en rechten was ook na het eerste jaar nog relatief veel uitval. Voor de bètarichting 'techniek, industrie en bouwkunde' geldt dat de uitval zowel in het eerste jaar als na zes jaar op het gemiddelde van

5.2.5 Ongediplomeerde uitval van studenten met vooropleiding vwo in het voltijd wo begonnen in 2002/'03, naar studierichting



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Economie is subcategorie 314 van de onderwijsclassificatie (zie bijlage B1), rechten is subcategorie 380 en Psychologie is subcategorie 311. "Sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten" is de totale categorie 3 (dus inclusief 311, 314 en 380).

het wo ligt. Voor de andere bètarichting 'natuurwetenschappen, wiskunde en informatica' is de uitval meer dan gemiddeld (4 procent na het eerste jaar en 8 procent totaal binnen 6 jaar).

5.3 Leven lang leren

Een 'leven lang leren' wordt steeds meer als vanzelfsprekend gezien. In een maatschappij die constant in beweging is en waar technologieën elkaar in snel tempo opvolgen, is het van groot belang dat de mensen zich blijven bijscholen; zowel ten behoeve van het werk als voor particuliere doeleinden. In een kenniseconomie heeft de arbeidsmarkt ook steeds meer behoefte aan hoogopgeleide mensen. Voor dit laatste is in eerste instantie de deelname van meest jonge mensen aan het reguliere, bekostigde onderwijs van belang. Dit onderwijs kwam in de eerste paragrafen van dit hoofdstuk aan de orde. In deze paragraaf wordt vooral aandacht besteed aan het leren van mensen nadat ze hun initiële opleiding hebben afgerond. Voor een deel is dit ook regulier bekostigd onderwijs, maar het omvat daarnaast de bij- en nascholing en de lange en korte cursussen voor de vrije tijd. Het gaat hierbij om het aantal mensen dat bezig is met een cursus of opleiding en een aantal achtergrondkenmerken van deze groep. Gegevens van Nederland kunnen hierbij in internationaal perspectief worden geplaatst. De paragraaf wordt afgesloten met enkele uitkomsten uit een

pilotstudie voor de Adult Education Survey (AES). Dit onderzoek gaat over opleidingen, trainingen en cursussen die korter dan een half jaar duren.

Lifelong learning in de EU

Ook in Europees verband wordt de noodzaak van het zogeheten 'leven lang leren' gezien. De economieën van de Europese Unie moeten steeds meer concurrenten het hoofd bieden vanwege de voortschrijdende globalisering. Om de overgang naar een kennismaatschappij te vergemakkelijken ondersteunt de Europese Commissie de ontwikkeling van strategieën voor leven lang leren en ook concrete acties voor de totstandbrenging van een leven lang leren. Het is hierbij niet alleen belangrijk dat mensen adequaat zijn opgeleid, maar ook dat ze hun competenties blijven ontwikkelen door zich voortdurend bij te scholen (Borghans et al, 2009). Een leven lang leren is echter niet alleen van belang voor de economie, het stimuleert ook de persoonlijke ontwikkeling van burgers en de culturele vooruitgang (Pleijers en Nieuweboer, 2009). Tijdens de Europese Raad van Lissabon in maart 2000 is vastgesteld dat de EU ernaar zal streven de meest concurrerende en meest dynamische kenniseconomie van de wereld te worden. Dit is nodig door enerzijds de mondialisering van de economie en anderzijds de opkomst en toenemende betekenis van nieuwe technologieën in de beroeps- en in de privésfeer, zoals recentelijk informatie- en communicatietechnologie (ICT). Om de verdere ontwikkeling van de kenniseconomie te bevorderen is een aantal streefcijfers vastgesteld, de zogeheten Lissabondoelstellingen.

Eén van deze doelstellingen is dat in 2010 in heel Europa 12,5 procent van de bevolking van 25 tot 65 jaar deelneemt aan enige vorm van opleiding of cursus; zowel werkgerelateerd als vrijetijdscursussen (de *lifelong learning* indicator). Voor 2020 is de afspraak om een deelnamepercentage van 15 procent te bereiken. Het zogenoemde informele leren wordt hierbij niet meegeteld. De Nederlandse regering heeft zichzelf een ambitieuzer doel gesteld en streeft naar een deelname van 20 procent in 2010; voor 2020 blijft deze doelstelling gehandhaafd (OCW, 2010).

Nederland voldoet al jaren ruim aan de Lissabonnorm voor leven lang leren van 12,5 procent, maar de Nederlandse norm voor 2010 (20 procent) was in 2008 nog niet gehaald. Van de Nederlandse bevolking van 25 tot 65 jaar volgde dat jaar 17 procent een opleiding of cursus. Dat was iets hoger dan het percentage van het jaar ervoor (16,6 procent in 2007). Europese landen die hoog scoren op de indicator zijn de Scandinavische landen, het Verenigd Koninkrijk en de niet-EU-landen Zwitserland en IJsland. Nederland behoort tot de subtop. Andere landen in onze regio, zoals Duitsland, België en Frankrijk kenden voor 2008 een deelname van 7,5 procent. In de meeste Europese landen volgen relatief meer vrouwen dan mannen een opleiding of cursus. Dit geldt vanaf 2003 ook voor Nederland.

Lifelong learning versus post-initieel onderwijs

De Europese indicator voor *lifelong learning* is een vrij ruwe maat. Iedereen tussen de 25 en 65 jaar die volgens de *Labour Force Survey* (in Nederland de Enquête

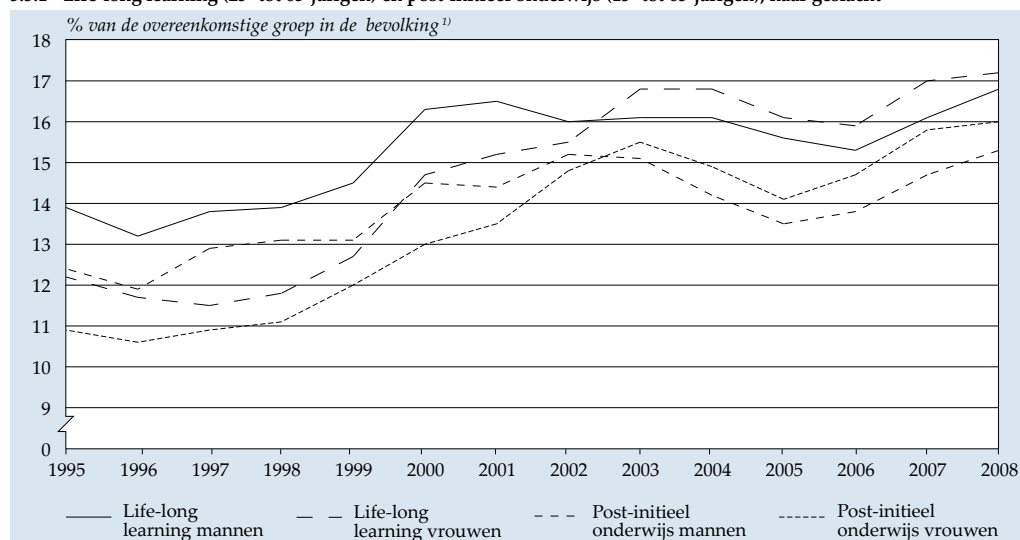
Beroepsbevolking) deelneemt aan een opleiding of cursus, wordt meegeteld. In de indicator zijn dus ook de wat trage studenten in het hbo en het wo en een enkele mbo-leerling opgenomen, die nog in hun initiële schoolloopbaan bezig zijn, terwijl bijvoorbeeld een 24-jarige die een bedrijfsopleiding volgt niet wordt meegenomen. Het CBS heeft daarom de indicator post-initieel onderwijs ontwikkeld (Van Herpen, 2003; 2004; 2006). Hierin wordt de deelname aan opleidingen weergegeven na het toetreden op de arbeidsmarkt, dus nadat men het initiële onderwijs heeft verlaten.

Tot het post-initieel onderwijs worden alle vormen van deeltijdonderwijs gerekend, plus het voltijdonderwijs als in de periode daarvoor de onderwijsloopbaan van de betrokken persoon voor ten minste vijf jaar is onderbroken. De indicator wordt uitgedrukt als percentage van de bevolking tussen 15 en 65 jaar dat geen initieel onderwijs meer volgt. Scholieren en studenten blijven dus buiten beschouwing. De Europese indicator voor *lifelong learning* heeft een ondergrens van 25 jaar, omdat boven deze leeftijd nog maar weinig initieel onderwijs wordt gevolgd.

De indicator post-initieel onderwijs is onder te verdelen naar verschillende kenmerken van opleiding én leerling. Beide indicatoren, post-initieel onderwijs en de Europese *lifelong learning* indicator worden bepaald met behulp van de Enquête beroepsbevolking (EBB) zoals die door het CBS wordt gehouden.

Beide indicatoren, *lifelong learning* en post-initieel onderwijs, laten voor Nederland over de jaren eenzelfde verloop zien. De indicator voor post-initieel onderwijs

5.3.1 Life-long learning (25- tot 65-jarigen) en post-initieel onderwijs (15- tot 65-jarigen), naar geslacht



Bron: Eurostat en CBS.

¹⁾ Post-initieel onderwijs: percentage van de overeenkomstige groep in de bevolking die geen initieel onderwijs meer volgt.

is steeds op een wat lager niveau dan de lifelong learning indicator. Ook de verschillen tussen de deelname van mannen en vrouwen geven in beide indicatoren eenzelfde beeld. De grootste verschillen tussen beide indicatoren zijn te vinden in de jongere leeftijdscategorieën. Dit is plausibel, omdat de lifelong learning indicator met de ruwe ondergrens van 25 jaar werkt, terwijl de Nederlandse indicator preciezer te werk gaat door daadwerkelijk vast te stellen of er bij de personen rond deze leeftijd sprake is van het volgen van initieel of post-initieel onderwijs.

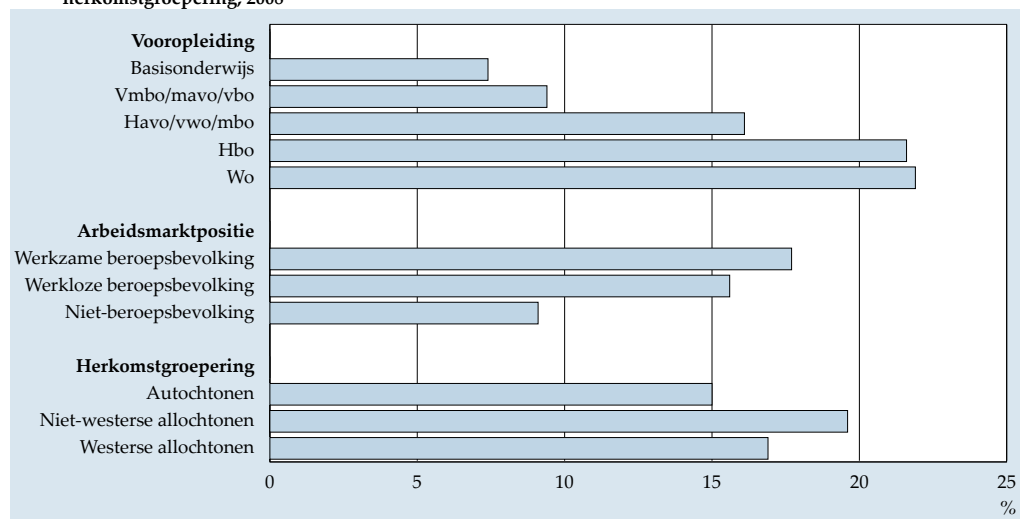
1,5 miljoen deelnemers aan post-initieel onderwijs

De deelname aan het post-initieel onderwijs steeg van 1,1 miljoen deelnemers in 1995 tot 1,5 miljoen in 2008. Als percentages van de bevolking tussen 15 en 65 jaar die geen initieel onderwijs meer volgt, was de deelname in 1995 11,6 procent en in 2008 15,7 procent. Na 2003 nam de belangstelling voor het post-initieel onderwijs een aantal jaren wat af, maar vanaf 2006 werd de stijgende lijn voortgezet. In 2008 waren er zowel absoluut als relatief weer meer deelnemers dan in 2003.

Grote verschillen bij deelnemers

De deelname aan het post-initieel onderwijs hangt sterk samen met leeftijd. Hoe ouder de Nederlander, hoe lager de deelname aan opleidingen en cursussen. In 2008 volgde ruim 20 procent van de 15- tot 35-jarigen een post-initiële opleiding. Van de 35- tot 40-jarigen was de deelname 18 procent, van de 40- tot 45-jarigen 17 procent en van de 45- tot 50-jarigen 15 procent. Daarboven neemt het percentage verder af tot 6,4 bij de 60- tot 65-jarigen.

5.3.2 Deelname aan het post-initieel onderwijs (15–64 jarigen) naar vooropleiding, arbeidsmarktpositie en herkomstgroepering, 2008¹⁾



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken en EBB.

¹⁾ Als percentage van de overeenkomstige groep in de bevolking die geen initieel onderwijs meer volgt.

In figuur 5.3.2 is de deelname aan post-initieel onderwijs in 2008 weergegeven voor een aantal andere achtergrondkenmerken van de deelnemer. Allochtonen volgden vaker een post-initiële opleiding dan autochtone Nederlanders; met name de niet-westerse allochtonen. Dit geldt voor de hele periode van onderzoek (1995–2008). Dit komt doordat zij veel opleidingen doen die te maken hebben met de inburgering en het leren van de Nederlandse taal.

Mensen die al een hoger opleidingsniveau hebben, namen vaker deel aan post-initieel onderwijs dan mensen met een laag opleidingsniveau. Bovendien is de deelname van mensen met een wo-opleiding sinds 1995 behoorlijk toegenomen (van 15,7 procent in 1995 tot 21,9 procent in 2008). De overige groepen groeiden veel minder hard.

Mensen die niet behoren tot de beroepsbevolking volgen veel minder vaak een post-initiële opleiding dan mensen die werkloos zijn of per week een baan hebben van 12 uur of meer. Deze laatste groep, de werkzame beroepsbevolking, volgde weer iets vaker een opleiding of cursus dan de werkloze beroepsbevolking.

Het merendeel van de opleidingen en cursussen is arbeidsmarktgerelateerd. In 2008 gaf 82 procent van de deelnemers aan dat de cursus of opleiding die zij volgden te maken had met het werk. Het aandeel arbeidsmarktgerelateerde opleidingen en cursussen nam tussen 2001 en 2006 af van 88 tot 79 procent, maar lijkt de laatste jaren weer toe te nemen. Als belangrijkste motivatie voor het volgen van de opleiding of cursus worden 'om bij te blijven' genoemd en 'om ander werk te kunnen doen', in 2008 respectievelijk 34 en 26 procent. Voor 16 procent van de deelnemers was de opleiding of cursus verplicht en iets meer deelnemers noemden als reden 'om promotie te kunnen maken'. De reden van promotie wordt overigens vaker door mannen dan door vrouwen genoemd.

Korte cursussen uit de Adult Education Survey (pilot)

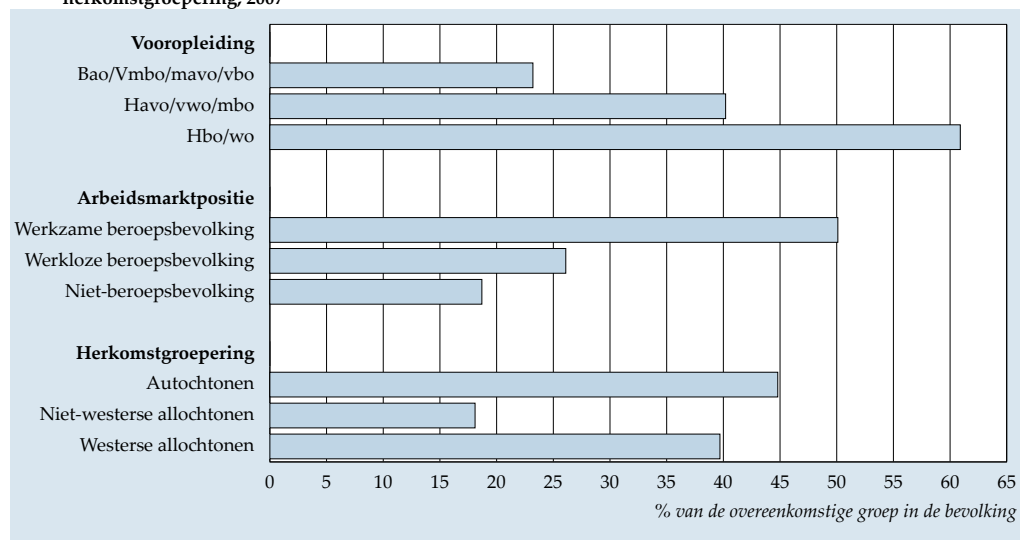
Om aan de vraag van de Europese Unie naar meer gedetailleerde, internationaal vergelijkbare informatie over leeractiviteiten van volwassenen te voldoen, worden alle landen van de EU vanaf 2011 verplicht de Adult Education Survey (AES) uit te voeren. Om de vijf jaar zullen in alle EU-landen gegevens worden verzameld over de meest uiteenlopende vormen van onderwijs en leren: van deelname aan lange, universitaire opleidingen tot het meer informele leren van een collega op het werk (Pleijers en Nieuweboer, 2009). Begin 2008 heeft het CBS al een pilotstudie AES uitgevoerd over de opleidingen, trainingen en cursussen die korter dan een half jaar duren. Hiervoor is gebruikgemaakt van de huishoudensteekproef van de Enquête beroepsbevolking (EBB). Uit elk huishouden in de steekproef is één willekeurige persoon van 25 tot 65 jaar geworven voor een schriftelijke AES-vragenlijst in de maanden februari-maart 2008. Daarin werd gevraagd naar het volgen

van korte opleidingen (korter dan zes maanden) in het afgelopen jaar. In de EBB wordt gevraagd of een persoon op het moment van ondervraging een opleiding volgt of in de afgelopen vier weken een opleiding korter dan 6 maanden heeft gevolgd. De AES-pilotstudie is dus een aanvulling op de gegevens uit de Enquête beroepsbevolking (EBB), waarin dergelijke korte opleidingen minder goed worden belicht. In deze paragraaf worden enkele resultaten beschreven uit deze pilotstudie (zie ook Hartgers en Pleijers, 2010).

In 2007 bestond de Nederlandse bevolking van 25 tot 65 jaar uit ruim 9 miljoen mensen. Van hen volgden 3,7 miljoen personen (41,5 procent) één of meer opleidingen of cursussen die korter dan 6 maanden duurden. Van deze personen was 54 procent man. Van de 25- tot 35-jarigen heeft meer dan de helft in het jaar voor de enquête een korte opleiding of cursus gevolgd. Bij de 35- tot 55-jarigen lag dit aandeel tussen de 40 en 44 procent, terwijl van de personen tussen de 55 en 65 jaar iets minder dan een kwart een dergelijke opleiding volgde.

Relatief meer autochtonen dan allochtonen volgden een korte opleiding. Dat is anders dan hiervoor bij het gemiddeld langere post-initiële onderwijs zichtbaar werd. Van de autochtonen deed 45 procent één of meer korte opleidingen, tegen 18 procent van de niet-westers allochtonen. Ook de vooropleiding van de cursist brengt veel verschillen met zich mee. Hoogopgeleide personen volgden bijvoorbeeld bijna drie keer zo vaak één of meer korte opleidingen dan personen met een laag opleidingsniveau (61 procent versus 23 procent). Bij het post-initiële onderwijs

5.3.3 Deelname aan één of meer korte opleidingen (25–64 jaar) naar vooropleiding, arbeidsmarktpositie en herkomstgroepering, 2007



Bron: CBS, AES.

is zichtbaar dat het aandeel opleidingvolgenden onder de werkzame beroepsbevolking groter is dan onder de werkloze en de niet-beroepsbevolking; de verschillen bij de deelnemers aan korte opleidingen zijn nog groter.

In 2007 volgde de helft van de werkzame beroepsbevolking één of meer korte opleidingen. Het betrof in veel gevallen cursussen die mensen voor het werk volgen. Veel cursussen duurden maar een dag. Voorbeelden zijn bedrijfsopleidingen in de automatisering, zoals een cursus Word of Excel, of een workshop Effectief netwerken. Andere cursussen duurden drie tot zes maanden, bijvoorbeeld een cursus om het middenstandsdiploma te behalen, een cursus typen of webdesign, of een training persoonlijke effectiviteit.

Het verbeteren van carrièreperspectieven is voor veel werkenden de belangrijkste prikkel om een cursus te volgen (70 procent), maar dat is niet de enige reden. Ruim vier op de tien cursusdeelnemers volgden een cursus om hun kennis te vergroten over een onderwerp dat hen interesseert, of omdat ze verwachtten er in hun dagelijks leven ook wat aan te hebben. Ruim 38 procent nam deel aan een cursus, omdat de werkgever hen daartoe verplichtte. Dat werklozen door het volgen van een cursus vooral hopen hun kansen op de arbeidsmarkt te vergroten (genoemd door 41 procent van hen) is in overeenstemming met de verwachting. Een andere reden om een cursus te volgen is het halen van een certificaat (bijna 35 procent). Dertig procent volgde een cursus, omdat het UWV hen daartoe verplichtte. Relatief veel werklozen beleven plezier in het volgen van cursussen of willen onder de mensen zijn en volgen daarom een cursus (32 procent). Van de mensen die geen deel uitmaakten van de beroepsbevolking wilde de helft zich bijscholen om hun eigen algemene ontwikkeling te vergroten in een boeiend vakgebied. Bijna 44 procent van hen wilde iets leren waar ze in hun dagelijks leven iets aan hebben. Ruim 41 procent volgde een cursus 'voor het plezier' of 'om nieuwe mensen te ontmoeten'.

Noten in de tekst

- ¹⁾ ISCED staat voor International Standard Classification of Education. Deze classificatie maakt het mogelijk onderwijsprogramma's internationaal te vergelijken. Voor meer informatie over de ISCED, zie de bijlage.
- ²⁾ De voorraad is hier gedefinieerd als het aandeel hoogopgeleiden in de bevolking van 25 tot 65 jaar.
- ³⁾ De aanwas is hier gedefinieerd als het quotiënt van het aantal personen dat een eerste diploma in het hoger onderwijs heeft behaald en de totale bevolking in die betreffende leeftijd, gesommeerd over deze leeftijdscategorieën. Door naar het eerste behaalde diploma te kijken, kan iedereen maar één keer in zijn leven bij deze groep worden meegeteld.
- ⁴⁾ Met ingang van 2002/'03 is de indeling van de studierichtingen in de ISCED-classificatie enigszins aangepast. Hierbij zijn onder meer enkele 'zachte'

technische studies vanuit ISCED 5 ('techniek, industrie en bouwkunde') naar andere ISCED-groepen overgeplaatst. Biometrische technologie bijvoorbeeld is overgegaan naar Gezondheidszorg en welzijn (ISCED 7) en Industrieel ontwerpen naar Taalwetenschappen, geschiedenis en kunst (ISCED 2). Zie ook de bijlage.

6. *Capita selecta*

Dit hoofdstuk bevat vier bijdragen op het terrein van ‘Wetenschap en Technologie’. De behandelde onderwerpen zijn aan R&D, innovatie en ICT gerelateerd. In deze editie van Kennis en economie zijn de volgende onderwerpen opgenomen:

- een onderzoeksverslag over het schatten van R&D-uitgaven op basis van de WBSO;
- een onderzoeksverslag over Corporate Venturing in het MKB;
- een statistische publicatie over R&D in biotechnologie;
- een onderzoeksverslag over de relatie tussen ICT en productiviteitsgroei’.

De eerste bijdrage geeft een verhandeling over het gebruik van het WBSO-register voor het schatten van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf (bedrijven met minder dan 10 werkzame personen). Die bedrijven vallen buiten de reguliere statistiek, waardoor officiële statistische gegevens over hun R&D-uitgaven ontbreken. Het CBS heeft dit onderzoek uitgevoerd met hulp van SenterNovem (Agentschap NL).

De tweede bijdrage is van EIM en gaat in op vormen van strategische samenwerking en participaties. Dit zijn vormen van organisatie die het innoverende vermogen van bedrijven kunnen stimuleren en het menselijk kapitaal zo beter kunnen benutten.

De derde paragraaf betreft een CBS-publicatie waarin nieuw cijfermateriaal over R&D in biotechnologie wordt gepresenteerd.

De laatste paragraaf gaat over de economische relatie tussen Wetenschap en Technologie enerzijds en productiviteitsgroei anderzijds. Ook dit betreft een onderzoek van het CBS.

6.1 *De WBSO als schatter van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf*

Deze bijdrage gaat in op de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf. Het CBS onderzoekt met de R&D-enquête alleen bedrijven met minimaal 10 of meer werkzame personen. De R&D-gegevens van kleinere bedrijven zijn hierdoor onbekend. Op basis van het WBSO-register heeft het CBS de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf geschat. Deze bijdrage vat de resultaten van dat onderzoek samen.

Auteurs: drs. A.C. van Wijk en drs. V.A. Fructuoso van der Veen

Inleiding

Al tientallen jaren verzamelt het CBS gegevens over R&D-uitgaven in Nederland. Het CBS publiceert de 'totale R&D-uitgaven' van bedrijven in Nederland met behulp van de enquêtes R&D en Innovatie, maar verzamelt geen R&D-informatie bij kleine bedrijven (tot 10 werkzame personen). Omwille van de proportionaliteit verricht het CBS zelf geen grote enquête-inspanning onder dit zogeheten 'kleinbedrijf', aangezien deze grootteklasse voor een relatief klein deel van de totale R&D-uitgaven zorgt en uit relatief veel bedrijven bestaat.

Een belangrijk uitgangspunt van de huidige waarnemingstrategie van het CBS is het verkrijgen van ontbrekende gegevens via secundaire bronnen.¹⁾ Dat kan de administratieve lastendruk verminderen. Zo ook is een betere beschrijving van de Nederlandse R&D-uitgaven waarschijnlijk mogelijk door gebruik van het WBSO-register. Die veronderstelling is door het CBS onderzocht.

Tot op heden is het gemis van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf formeel geen wezenlijk probleem geweest. In Europees verband is voorgeschreven dat alleen bedrijven vanaf 10 werkzame personen tot de zogeheten 'R&D-populatie' behoren. Nationale statistische bureaus hebben geen verplichting tot het leveren van informatie over het kleinbedrijf. Daarnaast lijkt het gemis geen probleem, omdat de R&D-uitgaven van deze bedrijfsklasse vermoedelijk gering zijn.

In 2000 heeft het CBS – op verzoek van het Ministerie van Economische Zaken – de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf voor het laatst onderzocht met behulp van vragenlijsten. Deze R&D-uitgaven bedroegen toen 127 miljoen euro en dat vormde slechts 2,8 procent van de totale bedrijfs-R&D (CBS, 2003). Dit is ook in 1998 onderzocht; destijds was het aandeel R&D van het kleinbedrijf 4,5 procent van het totaal (CBS, 2001). Waarschijnlijk hangt het hogere aandeel in 1998 samen met de enorme R&D-investeringen en vele start-ups in de toen nog booming ICT-wereld. Na de ICT-crash nam dit aandeel dan ook sterk af.

Een R&D-aandeel van het kleinbedrijf in het totaal van circa 3 procent lijkt – geschat op basis van deze gegevens – anno 2010 reëel, maar wellicht is het hoger. Het CBS weet dit niet zeker en in de samenleving bestaat behoefte aan deze informatie. Dat blijkt ook uit informatieverzoeken die het CBS ontvangt, onder andere van het Ministerie van Economische Zaken. Deze twee factoren – onzekerheid en de behoefte aan informatie – hebben ertoe geleid dat het CBS onderzoek heeft gedaan naar deze problematiek.

WBSO

Het CBS heeft bij het onderzoek gebruikgemaakt van het zogenoemde WBSO-register.²⁾ De Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk – hierna: WBSO – is de belangrijkste fiscale regeling in Nederland gericht op stimulering van uitgaven aan Speur- en Ontwikkelingswerk (S&O) door bedrijven, zelfstandigen en kennisinstellingen (De Jong en Verhoeven, 2007). Deze fiscale subsidiemaatregel drukt de kosten die een bedrijf kwijt is aan R&D-personeel, doorgaans de grootste kosten-

post bij R&D. De kleine gebruikersgroepen zelfstandigen en kennisinstellingen blijven in deze studie buiten beeld.

Het WBSO-register bevat R&D-informatie van het kleinbedrijf en kan zodoende een bruikbare bron zijn voor het schatten van het R&D-aandeel van die groep. Ten behoeve van deze verkennende analyse heeft SenterNovem – onderdeel van Agentschap NL – deze gegevens beschikbaar gesteld aan het CBS. In de analyse zijn gegevens over de jaren 2005 en 2006 gebruikt.

De WBSO-regeling is een initiatief van het Ministerie van Economische Zaken. SenterNovem verzorgt de uitvoering. De WBSO kent drie faciliteiten:

1. een tegemoetkoming in de loonkosten die gemoeid zijn met S&O, in de vorm van een vermindering van de af te dragen loonheffing;
2. een aftrek S&O voor zelfstandige ondernemers;
3. een extra tegemoetkoming voor startende ondernemers.

De WBSO is bedoeld voor iedere ondernemer in Nederland die onderzoek doet naar technologische vernieuwingen, daarbij tegen knelpunten aanloopt en deze zelf oplost, of het nu gaat om de ontwikkeling van innovatieve software of een efficiëntere productielijn voor de voedingsmiddelenindustrie (SenterNovem, 2007).

De regeling is voor een brede groep gebruikers toegankelijk.

De opbouw van deze bijdrage is als volgt. Allereerst staat het onderzoekskader centraal: doel- en probleemstelling van de verkennende analyse. Vervolgens worden de vragen die daaruit volgen uitgewerkt. De paragraaf sluit af met enkele conclusies, discussiepunten en aanbevelingen over de bruikbaarheid van het WBSO-register als R&D-schatter van het kleinbedrijf.

Doel en probleemstelling

Het CBS heeft geen bruikbare informatie over de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf en dat vormt een probleem. De hoofdvraag is of het WBSO-register voor het CBS een bruikbare aanvullende informatiebron is. Bruikbaar wil zeggen dat met dit register de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf op een verantwoorde wijze kunnen worden geschat. Verantwoord betekent dat de schatting voldoet aan de statistische normen die hierbij in acht moeten worden genomen: een schatting moet betrouwbaar en valide zijn. Als die schatting op verantwoorde wijze kan worden gemaakt, bereikt het CBS zijn doel: het aanvullen van de totale R&D-uitgaven van bedrijven in Nederland met de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf. Of dat echter nodig is, hangt af van de vraag hoe groot het gemis aan R&D-uitgaven van het kleinbedrijf is.

Deelvragen

De hoofdvraag is als volgt uitgewerkt:

1. Wat is de best bruikbare variabele uit het WBSO-register om een schatting van de R&D-uitgaven op te baseren?

2. Wijkt die variabele af van de variabele R&D-uitgaven? Zo ja, hoe?
3. Zijn er (andere) bedreigers van de validiteit in het WBSO-register, in relatie tot het onderzoeksdoel? Zo ja, welke? Hoe zijn die op te lossen?
4. Kan met die variabele een goede schatting worden gemaakt van de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf, wanneer gecorrigeerd is voor eventuele bedreigers van de validiteit? Zo ja, hoe hoog zijn dan deze R&D-uitgaven?
5. Is dat bedrag voor het CBS een acceptabel gemis?

Is S&O 'echte' R&D?

Het WBSO-register bevat vele variabelen. Onderzoekskosten, informatie over projecten, aanvragers en personeel zijn enkele voorbeelden van de beschikbare informatie. De meest bruikbare variabele om een schatting van de R&D-uitgaven (eerste deelvraag) op te baseren, lijkt op het eerste gezicht 'het toegekende S&O-loon'. Het toegekende loon betreft uitsluitend projectaanvragen die voldoen aan de eisen die SenterNovem stelt. Deze eisen schrijven voor dat de aanvraag binnen de definitie van S&O valt. Dat maakt deze variabele een goede kandidaat. Aangezien de WBSO zich puur richt op de loonkosten van S&O-medewerkers, en niet op andere S&O-uitgaven, zoals grondstoffen, machines en apparatuur, ligt het voor de hand om op deze indicator een schatting van de R&D-uitgaven te baseren. Loonkosten vormen immers het leeuwendeel van de uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling. Aan de andere kant dekt de variabele toegekend S&O-loon niet alle typen R&D-uitgaven zoals het CBS die definieert, maar er is geen beter alternatief voorhanden.

De tweede deelvraag luidt dan ook in hoeverre de definities van S&O en R&D vergelijkbaar zijn. S&O betreft weliswaar loonkosten, maar praten we over dezelfde werkzaamheden? De methodiek van de enquêtes R&D en Innovatie van het CBS is gebaseerd op de internationaal geaccepteerde standaard voor R&D-statistiek conform de Frascati Manual (OECD, 2002). In dit handboek staat de volgende definitie: 'R&D omvat creatief werk dat op systematische basis wordt verricht ter vergroting van de hoeveelheid kennis, met inbegrip van de kennis van de mens, de cultuur en de samenleving, alsmede het gebruik van deze hoeveelheid kennis voor het ontwerpen van nieuwe toepassingen'. Binnen de WBSO geldt: 'S&O betreft alle werkzaamheden van een idee tot en met prototype, waarbij het moet gaan om oorspronkelijk en niet-routinematig werk'.

De definities verschillen van elkaar, maar verwijzen tegelijkertijd naar vergelijkbare werkzaamheden. Creatief is immers vaak ook niet-routinematig en oorspronkelijk. Drie verschillen tussen de WBSO en de R&D-statistiek van het CBS zijn echter:

1. arbeidsjaren is geen criterium in de WBSO, binnen de R&D-statistiek is het een operationalisatie (door het CBS) van de Frascati Manual;

2. een R&D-bedrijf is niet altijd een 'S&O-bedrijf' en vice versa;
3. uitgaven aan 'overig personeel' behoren wel tot R&D, maar niet tot S&O.³⁾

In de bijlage is meer gedetailleerde informatie over deze – en andere – verschillen opgenomen. De strekking is dat R&D ruimer gedefinieerd is dan S&O, met uitzondering van selectiecriteria als het minimum aantal arbeidsjaren en de relevante bedrijfstak (volgens de SBI 1993-indeling), die het CBS hanteert voor R&D-activiteiten. Door de strikte afbakening van het type werkzaamheden is de variabele toegekend S&O-loon bruikbaar, mits enkele beperkingen aan het register worden opgelegd, die voortvloeien uit de definitie van R&D en het onderzoeksdoel. De meest fundamentele beperking voor het WBSO-register in deze verkennende analyse is uitsluiting van bedrijfstakken en branches die niet tot de R&D-populatie worden gerekend.

Correcties voor andere bedreigers van de validiteit

Het WBSO-register dient – voordat het voor dit onderzoeksdoel verder kan worden gebruikt – te worden gecorrigeerd voor alle denkbare bedreigers van de validiteit. De indicator 'toegekende S&O-loonsom gecorrigeerd' is het loon waarover daadwerkelijk een fiscale tegemoetkoming wordt gegeven. Hierbij is gecorrigeerd voor de spreiding van bedrijfseenheden uit de R&D-statistiek en het Algemene Bedrijvenregister (ABR) over meerdere juridisch-fiscale eenheden in het WBSO-register. Voor de meeste bedrijfseenheden kon een één-op-één relatie met het WBSO-register worden gelegd. Het CBS heeft het WBSO-register aan het ABR gekoppeld. Voor het koppelen van de bestanden dienden de gegevens van het CBS, op het niveau van bedrijfseenheden, als uitgangspunt. Het WBSO-register is dankzij de aanwezige loonbelastingnummers goed koppelbaar aan het ABR.

Dit resulteerde in een ruw werkbestand. Allereerst viel daarin op dat er onder het kleinbedrijf een groep bedrijven voorkomt in het register, die 0 medewerkers heeft opgegeven. Dit is beoordeeld als een bedreiger van de validiteit. Navraag bij SenterNovem leerde dat het in veel gevallen gaat om bedrijven die in hun WBSO-aanvraag het aantal medewerkers niet invullen, bijvoorbeeld omdat het geen meerwaarde voor hen heeft, of vanuit een noodzaak tot geheimhouding. Aan het feit dat WBSO-aanvragers aangeven geen medewerkers te hebben, kan niet de conclusie worden verbonden dat het vooral gaat om zelfstandigen, lege 'bv-tjes' of directeur-groootaandeelhouders (die eerder tot de groep met 1 medewerker gerekend moeten worden). Deze informatie valt hoe dan ook niet goed te gebruiken. Het verwijderen van deze groep bedrijven resulteert in een lichte, conservatieve onderschatting van de R&D-uitgaven, waarvoor dan ook is gekozen.

In de tweede plaats vielen in het ruwe werkbestand zogeheten dubbeltellingen op. Deze zijn gecontroleerd en waar nodig is er passende actie ondernomen. Tevens zijn in het WBSO-register aanvragers verwijderd, waarvan de toegekende aantallen S&O-uren, -loonsom én -afdrachtvermindering niet groter zijn dan 0 euro.

Een derde facet dat de betrouwbaarheid van de gegevens heeft verhoogd, is de consistentie over jaren. Uit de WBSO-aanvragen is een populatie samengesteld waaraan in zowel 2005 als 2006 S&O-loon is toegekend. Juist doordat binnen het kleinbedrijf gewoonlijk veel nieuwe aanwas en faillissementen waarneembaar zijn, is het een zinvolle strategie de schatting te baseren op een robuuste dataset. Bovendien, ongeveer een kwart van de gebruikers is jaarlijks ‘nieuw’ in de zin dat zij nooit eerder WBSO ontvingen (De Jong en Verhoeven, 2007). Ook in de R&D-enquête wordt onderscheid gemaakt tussen structurele en incidentele R&D. De afsluitende discussie gaat hier dieper op in.

Na deze valideringsacties resteerden 13 086 bedrijven met gehonoreerde WBSO-aanvragen over 2005 en 2006, die tevens geregistreerd stonden in het ABR en waarvan de aangemelde R&D-werkzaamheden onder de Frascati-definitie vielen. Circa 45 procent van deze bedrijven behoorde tot het kleinbedrijf.

R&D kleinbedrijf: 3 tot 4 procent van totale R&D

Op basis van het aldus ontstane werkbestand zijn de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf geschat. In 2005 werd aan het kleinbedrijf 200,7 miljoen euro S&O-loon toegekend vanuit de WBSO. In datzelfde jaar bedroegen de totale R&D-uitgaven van bedrijven (vanaf 10 werkzame personen) met eigen personeel bijna 5,2 miljard euro (CBS, 2009a). De vraag is hoeveel R&D-uitgaven het CBS mist in deze raming. De R&D-loonkosten van het kleinbedrijf vormen 3,7 procent van de totale R&D (zie staat 6.1.1).

Over 2006 werd een S&O-loonsom van 180,5 miljoen euro toegekend aan WBSO-aanvragers uit het kleinbedrijf. Bedrijven vanaf 10 werkzame personen gaven in datzelfde jaar bijna 5,5 miljard euro uit aan R&D (CBS, 2009). Dit betekent dat het kleinbedrijf in 2006 naar schatting een aandeel van 3,2 procent leverde in de totale R&D-uitgaven van bedrijven in Nederland.

Staat 6.1.1
Aandeel kleinbedrijf in aantal gehonoreerde WBSO-aanvragen en in R&D-uitgaven ^{1) 2)}

	Aandeel in aantal gehonoreerde WBSO- aanvragen	Aandeel in toegekende S&O-loonsom		
	% bedrijfseenheden (ABR)	mln euro	% bruto loonkosten R&D	% totale R&D-uitgaven
2005	44,5	200,7	6,2	3,7
2006	44,6	180,5	.	3,2

Bron: SenterNovem, WBSO: registers 2005 en 2006 (bewerking CBS); CBS, R&D-enquête 2005 en Innovatie-enquête 2006.

¹⁾ Bedrijven met 1–9 werkzame personen.

²⁾ Conform de bedrijfstakindeling die voor de statistiek R&D en Innovatie wordt gebruikt in publicaties (zie bijlage).

Bij deze uitkomsten dient opgemerkt te worden dat het R&D-aandeel van het kleinbedrijf hoger uitpakt wanneer de toegekende S&O-loonsom wordt uitgedrukt als percentage van alleen de R&D-loonsom van het Nederlandse bedrijfsleven. Afgezet tegen de bruto loonkosten van R&D⁴⁾ – exclusief overige R&D-uitgaven – was in 2005 het R&D-aandeel van het kleinbedrijf in het totaal al 6,2 procent. Voor 2006 bestaat geen betrouwbaar cijfer, aangezien de Innovatie-enquête de bruto loonkosten R&D niet specificeert.

Het R&D-aandeel van het kleinbedrijf in het totaal pakt iets hoger uit wanneer het register wordt gecorrigeerd voor wijzigingen die na de aanvraag plaatsvinden, zoals het geval is bij correctiemededelingen en vervallen eindafrekeningen (Agentschap NL). Zodanig berekend, zijn de genoemde aandelen 4,1 en 4,0 procent in respectievelijk 2005 en 2006.

Conclusies, discussie en aanbevelingen

Het WBSO-register bevat voor het CBS waardevolle informatie. Het is voor statistische doeleinden onder bepaalde voorwaarden een bruikbare bron. Het is mogelijk om op basis van het toegekende S&O-loon de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf te schatten. Veel van de voorwaarden hebben betrekking op de verschillen en overeenkomsten in de definities van R&D en S&O. Het is noodzakelijk en mogelijk gebleken enkele bedreigers van de validiteit op te sporen en daarmee op een bevredigende manier om te gaan. De WBSO kan dus de bestaande statistische informatievoorziening over R&D-uitgaven van bedrijven aanvullen.

De voornaamste beperking is de reikwijdte: alleen de R&D-loonsom kan adequaat worden geschat en gebruikt. Gelukkig vormt dit wel het grootste bestandsdeel van de totale R&D-kosten. Bij bedrijven met meer dan 10 werkzame personen vormen de loonkosten bijna 60 procent van het totaal aan R&D (CBS, 2009b). Dat betekent dat nog steeds een deel van de totale R&D-uitgaven wordt gemist. Hoe groot dat deel is, is onduidelijk. Naar verwachting is dat minder dan de resterende 40 procent, omdat bij het kleinbedrijf de uitgaven aan bijvoorbeeld gebouwen in absolute zin lager zullen zijn dan bij de grotere bedrijven. Wanneer bijvoorbeeld een kwart wordt doorberekend – om de totale R&D-uitgaven van het kleinbedrijf te schatten – stijgt het missende aandeel van 3,2 procent in 2006 naar 4,2 procent. Zodanig berekend, is het gemis aan R&D in de nationale raming gering. Wanneer echter het aandeel gemis aan R&D wordt uitgedrukt als percentage van uitsluitend de R&D-lonen, stijgt het aandeel naar 6,2 procent (in 2005). In beide gevallen pleiten de resultaten voor het aanvullen van de R&D-gegevens met WBSO-informatie van het kleinbedrijf.

De gevonden percentages (3 tot 4 procent) zijn in de verwachte orde van grootte. Overigens kan dit aandeel in de toekomst hoger uitpakken, maar erg waarschijnlijk

is dat niet. Immers, de R&D-uitgaven van het kleinbedrijf hebben nauwelijks invloed op het totaal. De helft van alle bedrijfs-R&D in Nederland wordt al jaren verricht door slechts een paar grote spelers. Dit neemt niet weg dat de drempel steeds lager wordt voor MKB-bedrijven (en ook andere bedrijven) om de WBSO te gebruiken, waardoor het aandeel kleinbedrijf in de R&D-uitgaven mogelijk toeneemt in de komende jaren. Sinds 2001 zijn er diverse verruimingën geweest om kleine bedrijven meer te laten profiteren, waaronder een extra hoge afdrachtvermindering voor starters. Circa 80 procent van de R&D-bedrijven met tien of meer werkzame personen maakt van de WBSO-regeling gebruik. Alleen onder het kleinbedrijf blijft het bereik nog achter; in 2004 was dit bij benadering 37 procent (De Jong en Brummelkamp, 2007; De Jong en Verhoeven, 2007).

Tot slot volgen enkele kanttekeningen bij de gebruikte methode in dit onderzoek. Het eerste punt betreft de daling van de geconstateerde 3,7 naar 3,2 procent. Dit is vreemd, want de totale R&D-uitgaven zijn in de periode 2005–2006 gestegen; zo ook de totale R&D-loonkosten. Het is mogelijk dat de R&D-uitgaven bij alleen het kleinbedrijf zijn gedaald. De teruggang kan echter beter worden verklaard door het systeem van enquêteren bij het CBS. In de oneven verslagjaren wordt op basis van de R&D-enquête informatie verzameld. Deze enquête gaat uitsluitend over R&D en wordt verstuurd naar voorgeselecteerde R&D-bedrijven. In even verslagjaren verzamelt het CBS haar R&D-informatie met behulp van de Innovatie-enquête. Deze enquête fungeert onder andere als een opsporingsenquête voor R&D. Beide enquêtes werken met een andere steekproefsamenstelling. Het zou beter zijn om het aandeel van 2005 te vergelijken met het aandeel van 2007. Dan blijft het een vergelijking tussen twee instrumenten in plaats van tussen drie. Hiervoor zijn echter nieuwe WBSO-gegevens (over 2007) nodig, wat dan ook een aanbeveling is.

Meerdere jaren betrekken bij het schatten van de R&D van het kleinbedrijf op basis van de WBSO komt bovendien de betrouwbaarheid ten goede. Het gebruikte selectiecriteria, dat een bedrijf in zowel 2005 als 2006 een aanvraag heeft ingediend, werkt beter wanneer bijvoorbeeld slechts twee van de vier jaren (2005–2008) als eis wordt gesteld. In de huidige methode kunnen er ten onrechte bedrijven afvallen, waardoor er waarschijnlijk onderschatting van de R&D-uitgaven in het kleinbedrijf optreedt.

Een bijkomende kanttekening betreft het vergelijken van een enquête met de uitvoering van een regeling. De R&D-enquête is een verzoek tot het leveren van informatie aan bedrijven. Deze bedrijven zijn niet verplicht deze informatie te leveren en hebben er geen economisch belang bij. Bij de aanvraag van de WBSO is dat belang er wel. Deze aanvragen worden bovendien inhoudelijk getoetst. Het CBS toetst voornamelijk statistisch. Deze verschillen resulteren ongetwijfeld in kwaliteitsverschillen tussen de ingediende gegevens. Hoe dat de gemaakte schatting heeft beïnvloed is onbekend en niet nader onderzocht.

Het CBS acht het gemis van de geschatte R&D-uitgaven van het kleinbedrijf acceptabel. Het voornaamste argument hiervoor zijn de internationale afspraken over de R&D-populatie: het kleinbedrijf is geen onderdeel hiervan. Een tweede argument betreft de geconstateerde omvang: het ontbrekende aandeel is gering. Dat neemt niet weg dat onder andere ministeries, kennisinstellingen en brancheorganisaties behoefte hebben aan R&D-informatie over het kleinbedrijf. Dat vormt het belangrijkste argument om wel aanvullende R&D-gegevens van het kleinbedrijf te publiceren in bijvoorbeeld Kennis en economie of op CBS StatLine. De loongegevens over het kleinbedrijf uit het WBSO-register lijken – gebaseerd op deze verkennende analyse – een kwalitatief goede aanvulling op de R&D-statistiek van het CBS.

Vervolg

De schattingsmethode kan verder worden versterkt. Ten eerste door bijvoorbeeld meerdere WBSO-jaren te betrekken. Gebruik van de jaren 2005 en 2006 is een goede start geweest voor exploratie, maar het betreft een te korte periode om een stabiel beeld te vormen van de omvang en aard van deze groep kleine bedrijven. Ten tweede kan het WBSO-register, na het verrichten van de beschreven valideringsacties, nog worden gekoppeld aan de R&D- en Innovatie-enquête. Die koppeling maakt het mogelijk de WBSO-gegevens van de bedrijven met 10 of meer werkzame personen te vergelijken met de R&D-gegevens, zoals bekend bij het CBS. Hieruit kunnen ook voorstellen tot verbetering van de schattingsmethode bij het kleinbedrijf voortvloeien.

6.2 Corporate Venturing in het MKB

Corporate Venturing is onder grote, multinationale bedrijven een populaire manier om te innoveren en nieuwe bedrijvigheid te ontwikkelen. Multinationals doen op uitgebreide schaal aan strategische samenwerking, externe participaties en kraamkamers voor initiatieven van eigen medewerkers. In hoeverre bedrijven in het MKB gebruikmaken van deze technieken is nog onbekend. Behalve zelf innoveren, kunnen ondernemers in het midden- en kleinbedrijf (MKB) ook hun medewerkers en organisatie mobiliseren om kansen te zien en te grijpen – ook in de huidige tijden van crisis.

Uit onderzoek van het EIM blijkt dat meer dan een derde van de Nederlandse MKB-bedrijven één of meerdere vormen van Corporate Venturing toepast. Vooral strategische samenwerking met en participaties in andere bedrijven zijn populair. Veel minder maken MKB-ondernemers gebruik van kraamkamers om initiatieven van eigen medewerkers te benutten. Dit roept de vraag op of ondernemers wel voldoende profiteren van het innovatief en creatief vermogen van hun menselijk kapitaal.

Auteur: C. van Essen, MSc.

Inleiding

De levenscyclus van producten en '*business models*' van MKB-bedrijven wordt steeds korter.⁵⁾ Bedrijven in het MKB hebben te maken met een toenemende dynamiek van hun omgeving. Hun bedrijfsvoering wordt steeds meer beïnvloed door globalisering, toenemende concurrentie en dreiging van substituten voor producten en diensten. Om de kans op overleven te vergroten, moeten ondernemers flexibel opereren. Steeds meer ondernemingen realiseren zich dat langdurig concurrentievoordeel zonder flexibiliteit en innovatie onmogelijk is; een verandering in '*mindset*' is nodig.⁶⁾

Ondernemers hebben geen monopolie op ondernemerschap en innovatie; ook hun medewerkers kunnen ideeën genereren en die realiseren. Daarnaast kunnen bedrijven profiteren van ideeën buiten het eigen bedrijf; bijvoorbeeld door te participeren in andere bedrijven of projecten. De vraag is in hoeverre dit in het MKB gebeurt. Bij multinationals is al enige jaren een trend naar toepassing van het Open Innovatiemodel te zien.⁷⁾ In dit model worden innovaties niet alleen in eigen huis ontwikkeld, maar ook steeds meer in interactie met andere partijen. Daarbij gebruiken de multinationals veelal technieken die bekend zijn onder de verzamelnaam '*Corporate Venturing*'. Hieronder vallen activiteiten zoals: participaties in andere bedrijven, overnames, licenties op patenten en creatie van nieuwe bedrijven met steun van het moederbedrijf. Het is onduidelijk in hoeverre dit soort technieken wordt toegepast in het MKB.

In het eerste deel van dit artikel wordt het begrip *Corporate Venturing* gepresenteerd, evenals de door EIM onderzochte categorieën ervan. Daarna wordt besproken in welke mate MKB-bedrijven *Corporate Venturing* toepassen, wat eventuele verschillen zijn naar grootteklasse en sector, en hoe die bedrijven zijn te kenmerken. Dit onderzoek is uitgevoerd als eenmalig onderdeel van de monitor '*Determinanten van bedrijfsprestaties*' (over innovatie, strategie en ondernemerschap).⁸⁾

Corporate Venturing

Corporate Venturing is een vorm van ondernemerschap vanuit bestaande organisaties en is een belangrijk aspect van ondernemerschap.⁹⁾ Het valt uiteen in drie categorieën van mogelijke activiteiten:¹⁰⁾

1. *Interne Corporate Venturing*: nieuwe activiteiten die binnen een bestaand bedrijf worden ontplooid. Het gaat hier om:
 - een kraamkamer voor initiatieven van eigen medewerkers, of
 - een spin-off vanuit het eigen bedrijf.
2. *Coöperatieve Corporate Venturing*: vernieuwende activiteiten in samenwerking met andere organisaties, waarvan de baten aan alle partners ten goede komen. Vormen zijn:
 - het oprichten van een Joint Venture, of
 - het aangaan van een strategische alliantie.

3. *Externe Corporate Venturing*: activiteiten die (aanvankelijk) buiten de organisatie zijn geïnitieerd en waarin in een later stadium wordt geïnvesteerd. Hierbij gaat het om:

- overnames van bestaande bedrijven, of
- participaties in nieuwe of bestaande bedrijven, of
- investeringen in de initiatieven van andere ondernemers.

De ondernemer kan verschillende redenen hebben om tot investeringen in Corporate Venturing over te gaan. Ten eerste het exploiteren van bestaande bedrijfscompetenties, vaardigheden en middelen ten behoeve van *voor het bedrijf nieuwe* product- en marktontwikkeling. Ten tweede het in huis halen van innovatieve vaardigheden en kennis die de organisatie zelf ontbeert, maar die wel bij het eigen personeel of andere organisaties zijn te vinden.¹¹⁾ Een derde reden is de eenvoudige wens om meer financieel rendement te behalen.¹²⁾ Door ruimte te bieden aan Corporate Venturing kan de ondernemer bovendien innovatief en ondernemend personeel stimuleren; zo loopt de ondernemer minder risico dat ondernemende personeelsleden weggaan en zelf een bedrijf starten.¹³⁾ Ten slotte kan voor ondernemers ook het eigen plezier een rol spelen.

Uit de wetenschappelijke literatuur komt naar voren dat activiteiten op het gebied van Corporate Venturing een positief effect op de resultaten en marktprestaties van een bedrijf kunnen hebben; op de korte termijn kan economisch voordeel worden behaald door deze activiteiten. Wellicht belangrijker is het potentiële strategische belang op de lange termijn. Immers, Corporate Venturing kan leiden tot leren, tot een verbeterde integratie van bedrijfsactiviteiten, tot een verbeterd reactievermogen en tot een verbeterde standaardisering.¹⁴⁾ Dit zijn redenen voor bedrijven om Corporate Venturing in de bedrijfsstrategie op te nemen.

Toepassing in het MKB

Twee derde van de ondernemers uit het Nederlandse MKB maakt geen gebruik van de hier beschreven vormen van Corporate Venturing (64 procent). Ruim een derde doet dat wel (36 procent); bijna één op de tien past drie of meer vormen toe (8 procent).

De meest voorkomende vormen van Corporate Venturing zijn strategische allianties met externe partners, spin-offs en participaties in nieuwe of bestaande bedrijven (staat 6.2.1). Het aangaan van een Joint Venture komt het minst voor. Dit kan worden verklaard door het feit dat het opzetten van een joint venture, in verhouding met de andere ondernemingsactiviteiten, veel juridische rompslomp met zich meebrengt en over het algemeen om een flinke investering in tijd en geld vraagt. Verder komt naar voren dat slechts 9 procent van de bedrijven een kraamkamer voor initiatieven van eigen medewerkers heeft. Deze interne vorm van Corporate Venturing is een relatief eenvoudige en goedkope manier om voor vernieuwing binnen het bedrijf te zorgen en zo op de kracht van de eigen medewerkers te

Staat 6.2.1
Toepassing van Corporate Venturing in het MKB, 2007–2009

	% van totale aantal bedrijven
Interne Corporate Venturing	
spin-offs vanuit het eigen bedrijf	12
kraamkamer voor initiatieven van eigen medewerkers	9
Coöperatieve Corporate Venturing	
strategische allianties	13
Joint Ventures	3
Externe Corporate Venturing	
participaties in nieuwe of bestaande bedrijven	13
investeren in initiatieven van andere ondernemers	9
overnames van bestaande bedrijven	8

Bron: EIM, 2009.

innoveren en te groeien. Tegenwoordig zijn er mogelijkheden om een digitale 'kraamkamer' in te richten, waardoor ideeën van medewerkers een toegankelijk platform kunnen krijgen, en men elkaars initiatieven kan versterken.

Verschillen naar grootteklasse en sector

Het aantal werknemers in een bedrijf hangt samen met het ontplooiën van nieuwe ondernemingsactiviteiten. Zo creëert 9 procent van het kleinbedrijf (1–9 medewerkers) spin-offs en loopt dit percentage op naar 22 procent bij middelgrote bedrijven (10–99 medewerkers). Dit geldt ook voor de andere vormen van Corporate Venturing (staat 6.2.2). Dit is niet verbazingwekkend, want het ontplooiën van activiteiten brengt risico's met zich mee en vergt tijd en geld. Kleine bedrijven hebben minder eigen investeringsmiddelen en kunnen zich geen grote portefeuilles van innovatieprojecten veroorloven, zonder beheersbare risico's. Corporate Venturing zal dan ook niet voor iedere ondernemer zijn weggelegd. Met name in het kleinbedrijf zullen ondernemers zich primair druk maken om hun dagelijkse besommeringen, en zijn middelen om te investeren minder aanwezig dan in grotere bedrijven.

Staat 6.2.2
Toepassing van Corporate Venturing in het MKB naar grootteklasse, 2007–2009

	1–9 werkzame personen	10–100 werkzame personen
	% van totale aantal bedrijven	
Interne Corporate Venturing		
spin-offs vanuit het eigen bedrijf	9	22
kraamkamer voor initiatieven van eigen medewerkers	7	17
Coöperatieve Corporate Venturing		
strategische allianties	12	21
Joint Ventures	2	6
Externe Corporate Venturing		
participaties in nieuwe of bestaande bedrijven	11	23
investeren in initiatieven van andere ondernemers	9	11
overnames van bestaande bedrijven	6	19

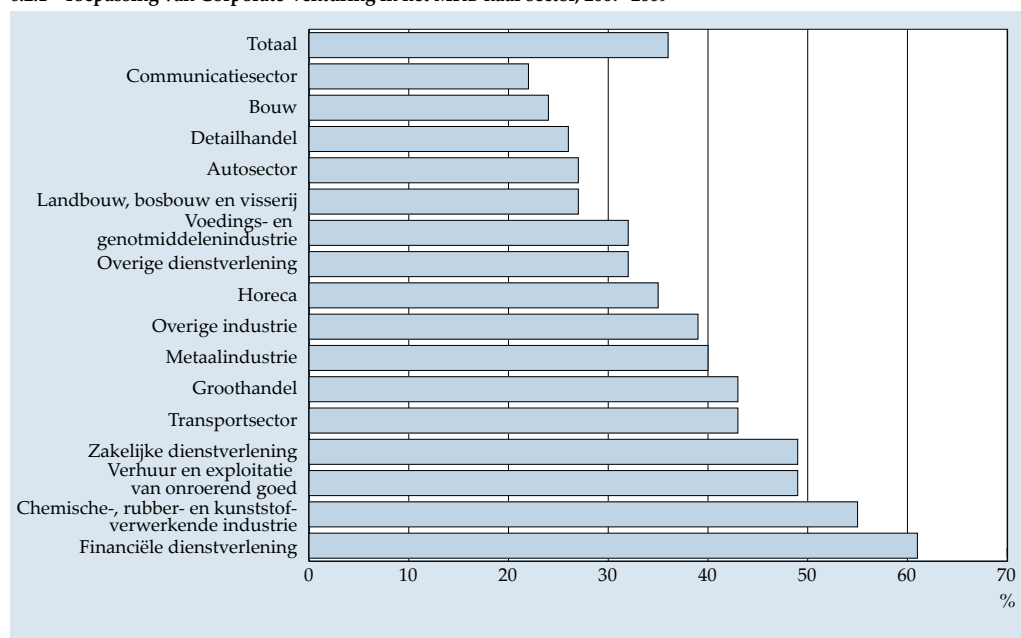
Bron: EIM, 2009.

Corporate Venturing verschilt ook per sector. Vooral bedrijven in de financiële dienstverlening passen (minimaal één vorm van) Corporate Venturing toe (figuur 6.2.1). De vormen die in deze sector het meest voorkomen zijn strategische allianties, deelnemingen in nieuwe of bestaande bedrijven en spin-offs vanuit het eigen bedrijf. Financiële dienstverleners hebben vaak een taak om andere bedrijven te financieren en te ondersteunen bij ondernemersactiviteiten. Het is dan ook mogelijk dat het takenpakket van de bedrijven in deze sector de uitkomsten voor enkele vormen, zoals financiële participaties in andere ondernemingen, van Corporate Venturing enigszins heeft vertekend.

In de chemische-, rubber- en kunststofverwerkende industrie blijken, naast zeer veel strategische allianties, ook spin-offs en overnames relatief veel voor te komen. Het aangaan van Joint Ventures komt in deze sector het meest voor. Dit houdt waarschijnlijk verband met de hoge kennisintensiteit binnen deze sector; via allianties, overnames en Joint Ventures kunnen kennis en faciliteiten worden gecombineerd.

In de verhuur en exploitatie van onroerend goed zijn participaties in nieuwe of bestaande bedrijven en het investeren in initiatieven van andere ondernemers de twee belangrijkste vormen van Corporate Venturing. Dit is mogelijk te verklaren vanuit de rol die deze bedrijven als investeerder spelen. Onroerend goed is vaak een hoge kostenpost voor andere ondernemers, daardoor ontstaan er mogelijkheden voor bedrijven binnen deze sector om ook als participant op te treden en daardoor mogelijk van de toekomstige groei van nieuwe bedrijven te profiteren.

6.2.1 Toepassing van Corporate Venturing in het MKB naar sector, 2007–2009



Bron: EIM, 2009.

De communicatiesector, de bouw en de detailhandel tonen het laagste niveau van Corporate Venturing. Hier gaat het meestal om participaties in nieuwe of bestaande bedrijven; een vorm van Corporate Venturing met vooral een motief voor financieel rendement. Al kan hier ook worden gedacht aan ondersteuning van startende ondernemers in de familie- of kennissenkring.

De financiële en zakelijke dienstverlening en de transportsector bieden relatief vaker een kraamkamer voor initiatieven van medewerkers aan dan de andere sectoren. Dit is voor de financiële en zakelijke dienstverlening mogelijk te verklaren door de hoge behoefte aan vernieuwing van producten en diensten aan klanten.

Kenmerken van MKB-bedrijven met Corporate Venturing

Bedrijven die één of meerdere vormen van Corporate Venturing toepassen, hebben bijna drie keer zo vaak een budget of gereserveerde middelen voor vernieuwingsinspanningen in vergelijking met bedrijven zonder de hier besproken vormen van Corporate Venturing. De beschikbaarheid van financiële middelen hangt dus sterk samen met Corporate Venturing.

Meer dan een derde van de bedrijven met Corporate Venturing geeft aan zeker in nieuwe producten of diensten te gaan investeren, tegen minder dan een vijfde van de bedrijven die geen Corporate Venturing toepassen.

Het verbeteren en vernieuwen van de interne bedrijfsprocessen is ook een belangrijk punt van verschil tussen beide groepen bedrijven. Bijna de helft van de bedrijven met Corporate Venturing geeft aan in verbetering of vernieuwing van interne bedrijfsprocessen te gaan investeren. Minder dan een kwart van de bedrijven zonder deze activiteiten geeft dit met zekerheid aan. Hier zal het eerder gesignaleerde verschil naar grootteklasse ook een rol spelen: grotere bedrijven doen meer aan Corporate Venturing en hebben ook meer mogelijkheden tot procesinnovatie.

Toepassers van Corporate Venturing dichten zichzelf een hoger risicoprofiel toe: 13 procent geeft aan risicovolle projecten op te gaan zetten of uit te voeren, tegen slechts 5 procent van de bedrijven zonder Corporate Venturing.

Staat 6.2.3

Meest kenmerkende strategische doelstelling van het MKB naar Corporate Venturing, 2007–2009

	Bedrijven zonder Corporate Venturing	Bedrijven met Corporate Venturing
	<i>% van totale aantal bedrijven</i>	
Vernieuwing van producten, diensten en/of bedrijfsprocessen	5	13
Marketingactiviteiten ter verbetering van verkoopprestaties	5	10
Kostenoptimalisering	11	11
Serviceverbetering	79	66

Bron: EIM, 2009.

Ook zijn er verschillen in strategische doelstellingen tussen bedrijven. Toepassers van Corporate Venturing streven veel vaker op strategisch niveau vernieuwing na (staat 6.2.3). Overigens is voor beide groepen het bieden van uitstekende service de meest dominante strategische doelstelling. Deze doelstelling blijkt vooral in de zakelijke dienstverlening en detailhandel de belangrijkste strategische doelstelling.

Conclusie

Corporate Venturing bestaat uit activiteiten die het ondernemerschap in bestaande bedrijven bevordert en vormt zo een reden om hier aandacht aan te besteden. In de internationale literatuur komt bijvoorbeeld naar voren dat Corporate Venturing een positief effect kan hebben op de bedrijfsresultaten en op leren door bedrijven. Corporate Venturing is in het grootbedrijf inmiddels gemeengoed. In hoeverre bedrijven in het Nederlandse MKB gebruikmaken van deze technieken is nog grotendeels onbekend. Het onderzoek van EIM heeft deze lacune deels ingevuld en laat zien dat meer dan een derde van de Nederlandse MKB-bedrijven één of meerdere vormen van Corporate Venturing toepast. Tegelijkertijd blijkt dat twee derde van de bedrijven zich hier niet mee bezighoudt.

Deze cijfers roepen de vraag op of en in hoeverre sprake is van onbenut potentieel. Het merendeel van de onderzochte bedrijven kan immers nog overgaan tot Corporate Venturing; anderzijds heeft niet elk bedrijf de behoefte of noodzaak hiertoe. Daarnaast zijn niet altijd de financiële middelen voorhanden. Tot slot, ook onbekendheid met vormen van Corporate Venturing bij bedrijven kan een rol hebben gespeeld in de cijfers. Verder onderzoek naar Corporate Venturing is nodig om de vraag te beantwoorden of er werkelijk sprake is van onbenut potentieel.

6.3 Biotechnologie en R&D

Auteur: Ron de Heij, CBS

Biotechnologie wordt gezien als één van de belangrijkste 'enabling' technologieën van de 21ste eeuw (JRC, 2007). Biotechnologische technieken kunnen bijvoorbeeld worden gebruikt voor het ontwikkelen van betere producten en productieprocessen. Het CBS heeft aan bedrijven gevraagd of zij 'biotechnologie R&D' hebben verricht. Het betreft het jaar 2008 en de informatie is verzameld via de R&D- en Innovatie-enquête. Deze bijdrage gaat in op enkele resultaten. Door Nederlandse bedrijven en researchinstellingen is in 2008 ruim 471 miljoen euro uitgegeven aan biotechnologie R&D. Bijna drie kwart van alle uitgaven is afkomstig van bedrijven. Bedrijven actief in de industrie hebben de hoogste biotechnologie R&D-uitgaven gedaan. Grote bedrijven nemen het gros van de biotechnologie R&D in Nederland voor hun rekening. Internationaal gezien neemt Nederland een middenpositie in wanneer het aandeel van biotechnologie R&D-uitgaven in de totale R&D-uitgaven van bedrijven tussen landen wordt vergeleken.

Inleiding

De moderne biotechnologie heeft zich de laatste jaren in hoog tempo ontwikkeld.¹⁵⁾ Biotechnologie heeft, net als ICT, een 'enabling' karakter. Met biotechnologische technieken kunnen vormen van biologisch leven worden geanalyseerd en betere producten en productieprocessen worden ontwikkeld. Diverse nationale en internationale instanties zien biotechnologie dan ook als een techniek die een belangrijke bijdrage kan leveren aan arbeidsproductiviteit en duurzame groei. De Nederlandse overheid stelt dat biotechnologie kansen biedt voor het oplossen van belangrijke maatschappelijke thema's door innovatie in de gezondheidszorg, duurzame landbouw, het milieu en de industrie (Ministerie van VROM, 2001). Daar ontwikkelingen in de biotechnologie in hoge mate een internationaal karakter hebben, staat biotechnologie internationaal eveneens in de belangstelling. De Europese Commissie (EC) en de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) dringen er bij hun lidstaten op aan om tot een economie te komen waarin biotechnologie een meer prominente plaats heeft. Investeren in R&D om nieuwe kennis en kunde te ontwikkelen is daarvoor onontbeerlijk.

De Nederlandse biotechnologiesector kenmerkt zich door zijn snelgroeiend karakter, een uitstekende positie in wetenschappelijk onderzoek en een relatief hoog aantal aangevraagde biotechnologiepatenten. In 2005 werden er 364 biotechnologiebedrijven geteld in Nederland (OECD, 2009). Dit is een verdubbeling van het aantal biotechnologiebedrijven ten opzichte van 1994 (Ministerie van Economische Zaken, 2005). Internationaal gezien staat het Nederlands wetenschappelijk onderzoek op het terrein van biotechnologie hoog aangeschreven (Enzing en Van der Giessen, 2007). Dit uit zich mede in het aantal aangevraagde biotechnologiepatenten dat voor Nederland ruim boven het gemiddelde van de EU-27 ligt. In de periode 1990–2006 werden gemiddeld 8,9 Nederlandse biotechnologiepatentaanvragen per miljoen inwoners ingediend bij het Europese octrooibureau tegenover gemiddeld 3,9 per miljoen inwoners voor de EU-27.¹⁶⁾

De gegevens die tot op heden bekend zijn over investeringen in biotechnologie R&D zijn voornamelijk gebaseerd op desk research (zie bijvoorbeeld Enzing en Van der Giessen, 2007). Het CBS heeft bedrijven gevraagd naar hun R&D in biotechnologie; het betreft verslagjaar 2008. Deze data zijn volgens de huidige, internationaal gehanteerde en geaccepteerde OESO-definitie van biotechnologie verzameld. Biotechnologie wordt als volgt gedefinieerd: het toepassen van wetenschap en technologie op organismen, of op delen, producten of modellen daarvan, ter verandering van levende of niet-levende materialen, teneinde kennis, goederen en diensten te produceren. Hierbij valt bijvoorbeeld te denken aan toepassing van DNA-techniek, gebruik van proteïnen en andere moleculen of nanobiotechnologie. Waar in deze bijdrage gesproken wordt over biotechnologie R&D wordt R&D bedoeld dat met eigen personeel is uitgevoerd.

Bijna half miljard euro aan R&D in biotechnologie

In 2008 is door Nederlandse bedrijven en researchinstellingen ruim 471 miljoen euro uitgegeven aan biotechnologie R&D (staat 6.3.1). Bedrijven namen van dit bedrag het grootste gedeelte voor hun rekening namelijk ruim 349 miljoen euro. Dit is bijna drie kwart van de totale biotechnologie R&D-uitgaven in Nederland. Researchinstellingen spendeerden 121,9 miljoen euro aan biotechnologie R&D. Van de totale populatie R&D-bedrijven in Nederland deed 6,5 procent aan biotechnologie. Bij de researchinstellingen ligt dit percentage hoger; van alle researchinstellingen zegt bijna 12 procent aan biotechnologie te hebben gedaan in 2008. Niet alle R&D van deze bedrijven en instellingen betreft overigens biotechnologie R&D. Gemiddeld was bijna een kwart van de totale uitgaven aan R&D door bedrijven met biotechnologie R&D te bestempelen als biotechnologie R&D. Voor researchinstellingen lag dit percentage lager, namelijk op 17 procent.

Staat 6.3.1
Biotechnologie R&D-uitgaven en R&D-arbeidsjaren, 2008

	<i>mln euro</i>
Biotechnologie R&D-uitgaven	
Bedrijven	349,3
Industrie	205,5
Diensten	130,9
Overig	12,8
Researchinstellingen	121,9
Totaal	471,2
	<i>arbeidsjaren</i>
Biotechnologie R&D arbeidsjaren	
Bedrijven	2 585,4
Industrie	1 437,0
Diensten	1 011,2
Overig	137,3
Researchinstellingen	1 090,5
Totaal	3 675,9

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

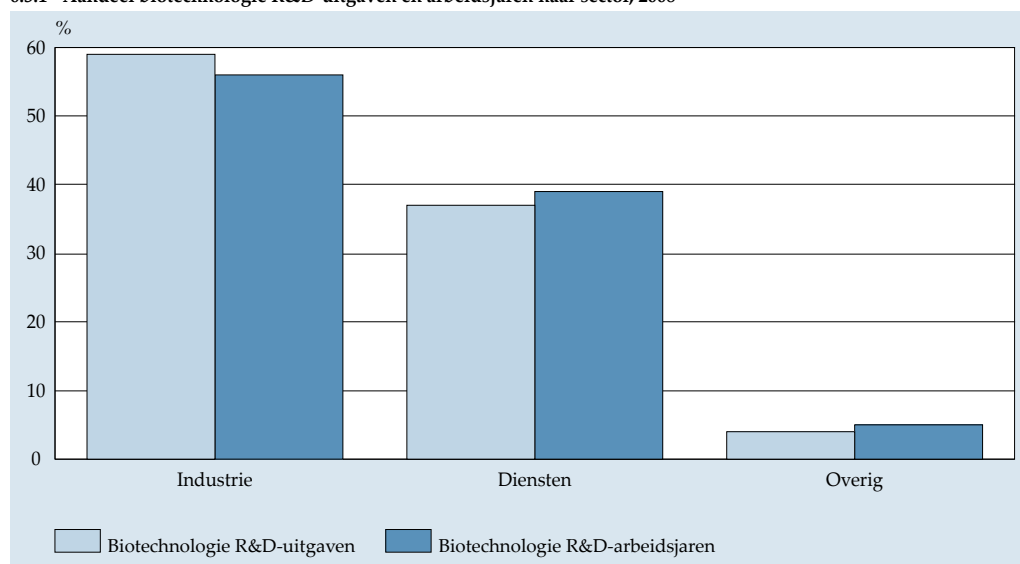
Zes procent van alle R&D-arbeidsjaren is biotechnologie gerelateerd

In 2008 werden door R&D-bedrijven en researchinstellingen 3 676 arbeidsjaren besteed aan biotechnologie. Ten opzichte van het totale aantal R&D-arbeidsjaren is dat 6,1 procent. Het merendeel van deze biotechnologie R&D-arbeidsjaren is afkomstig uit het bedrijfsleven (ruim 70 procent). Ongeveer 30 procent is gerealiseerd door researchinstellingen. In het vervolg van deze bijdrage zal nader worden ingegaan op biotechnologie R&D bij bedrijven; researchinstellingen worden buiten beschouwing gelaten.

Uitgaven aan biotechnologie R&D het hoogst in industrie

Bedrijven actief in de industrie spendeerden samen het meest aan biotechnologie R&D. Door industriële bedrijven is in 2008 ruim 205 miljoen euro uitgegeven. Dit staat gelijk aan ruim 58 procent van de totale uitgaven aan biotechnologie R&D in Nederland in dat jaar (figuur 6.3.1). Binnen de dienstensector vonden ook substantiële uitgaven aan biotechnologie R&D plaats, namelijk 38 procent van het totaal, oftewel 131 miljoen euro. In de overige bedrijfsklassen is bijna 13 miljoen euro uitgegeven aan biotechnologie R&D.

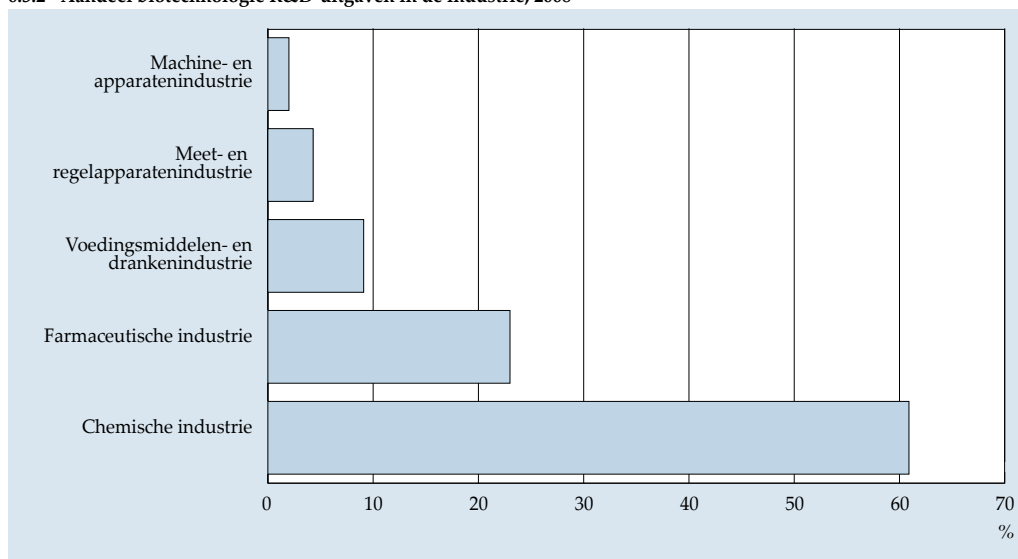
6.3.1 Aandeel biotechnologie R&D-uitgaven en arbeidsjaren naar sector, 2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006-2008.

Vooraf de chemische en farmaceutische industrie ontplooit R&D-activiteiten in biotechnologie; zij hebben respectievelijk met 61 en 23 procent het gros van de R&D-uitgaven aan biotechnologie voor hun rekening genomen (figuur 6.3.2). Samen hebben bedrijven in deze sectoren ruim 172 miljoen euro aan biotechnologie gerelateerde R&D uitgegeven in 2008. Ook in de voedingsmiddelen- en dranken-, meet- en regelapparaten- en machine- en apparatenindustrie vonden substantiële biotechnologie R&D-uitgaven plaats. De bedrijfsklassen die de meeste biotechnologie R&D-uitgaven hebben gedaan, hebben raakvlakken met de deelgebieden waarin biotechnologie veelal wordt onderscheiden: witte biotechnologie heeft betrekking op toepassing in industriële productie, groene biotechnologie op toepassing in de landbouw en voedselproductie, en rode biotechnologie op toepassing in de gezondheidszorg.

6.3.2 Aandeel biotechnologie R&D-uitgaven in de industrie, 2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

In de dienstensector geven de zogeheten speur- en ontwikkelingsbedrijven het meest uit aan biotechnologie R&D. Ze hebben in 2008 dan ook een groot aandeel in de totale uitgaven van de dienstensector. Ruim 79 procent van de biotechnologie R&D-uitgaven in de dienstensector komt uit de bedrijfsklasse speur- en ontwikkelingswerk. Over de hele economie hebben speur- en ontwikkelingsbedrijven gemiddeld de op één na hoogste biotechnologie gerelateerde R&D-uitgaven gedaan (na de chemische industrie).

Hoewel in de industrie de hoogste biotechnologie R&D-uitgaven te vinden zijn, lag het aandeel biotechnologie R&D in de totale hoeveel R&D het hoogst in de dienstensector. Gemiddeld is bijna 40 procent van alle R&D in de dienstensector te bestempelen als biotechnologie R&D, tegenover 20 procent in de industrie. Bedrijven in de industrie zijn blijkbaar meer geneigd om naast biotechnologie R&D ook op andere terreinen R&D uit te voeren.

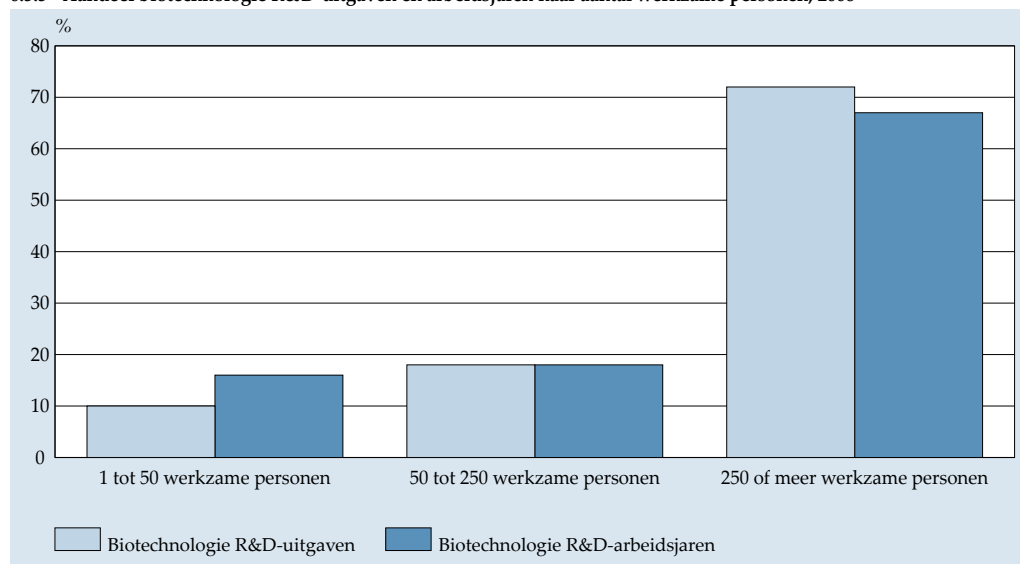
Biotechnologie R&D-arbeidsjaren het hoogst in industrie

Het aantal biotechnologie R&D-arbeidsjaren is nauw verwant aan de R&D-uitgaven. Het is daarom niet verwonderlijk dat de meeste biotechnologie R&D-arbeidsjaren werden gerealiseerd door de industrie. Ruim de helft (56 procent) van alle arbeidsjaren besteed aan biotechnologie R&D is afkomstig uit de industrie, tegenover 39 procent in de dienstensector. De overige sectoren nemen het restant van de biotechnologie R&D-arbeidsjaren voor hun rekening.

Grote bedrijven hebben meeste biotechnologie R&D

De grote bedrijven – 250 of meer werkzame personen – hebben de hoogste biotechnologie R&D-uitgaven. In 2008 werd bijna drie kwart van alle biotechnologie R&D-uitgaven door grote bedrijven gedaan (figuur 6.3.3). De uitgaven aan biotechnologie R&D kwamen voor ruim 18 procent voor rekening van middelgrote bedrijven (50 tot 250 werkzame personen). Bij kleine bedrijven waren de uitgaven aan biotechnologie R&D het laagst. Door bedrijven met 1 tot 50 werkzame personen werd een kleine 30 miljoen euro uitgegeven aan biotechnologie R&D, oftewel 9,5 procent van het totaal. Dat grote bedrijven de meeste R&D-uitgaven doen geldt niet specifiek voor biotechnologie maar is een bekende tendens (zie ook paragraaf 2.3).

6.3.3 Aandeel biotechnologie R&D-uitgaven en arbeidsjaren naar aantal werkzame personen, 2008



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2006–2008.

Van de totale populatie grote R&D-bedrijven heeft 10,2 procent (ook) biotechnologie R&D-activiteiten ontplooid in 2008. Dit percentage is lager voor kleine en middelgrote bedrijven (respectievelijk 4,6 en 6,3 procent).

De grote bedrijven doen in omvang het meest aan biotechnologie R&D. De kleine bedrijven hebben een relatief groot aandeel biotechnologie R&D in hun totale R&D; bij bedrijven met 1 tot 50 werkzame personen die hebben aangegeven aan biotechnologie R&D te hebben gedaan heeft gemiddeld ruim driekwart (78 procent) van de totale R&D-uitgaven betrekking op biotechnologie. Bij de grote bedrijven is dit aandeel 21 procent en bij de middelgrote bedrijven 33 procent.

Ook de biotechnologie R&D-arbeidsjaren zijn het hoogst bij de grote bedrijven. Twee derde van de totale biotechnologie R&D-arbeidsjaren vond plaats bij de grote

bedrijven. Kleine bedrijven namen 15,5 procent voor hun rekening, tegenover ongeveer 18 procent bij de middelgrote bedrijven.

Nederlandse biotechnologie R&D-uitgaven in internationaal perspectief

In Nederland bedroeg het aandeel biotechnologie R&D-uitgaven in het totaal van R&D-uitgaven 6,7 procent in 2008. Wanneer dit cijfer wordt vergeleken met dat van andere landen dan neemt Nederland daarmee een gemiddelde positie in. In bijvoorbeeld Ierland, België, de Verenigde Staten en Frankrijk lag het aandeel hoger. Zo was in Ierland ruim een vijfde van de totale R&D-uitgaven aan te merken als biotechnologie R&D. Ierland is daarmee, onder de OESO-landen waarover informatie beschikbaar is, het land met het hoogste aandeel biotechnologie R&D in de totale R&D-uitgaven. Ook in België, de Verenigde Staten en Frankrijk lag het aandeel relatief hoog (respectievelijk op 13, 10 en 9 procent). In onder andere Zweden, Finland, Italië en Spanje lag het percentage biotechnologie R&D-uitgaven in de totale R&D-uitgaven juist lager dan in Nederland. Zweedse R&D bedrijven spendeerden ruim 5 procent van hun totale R&D-uitgaven aan biotechnologie R&D. In Spanje, Italië en Finland lag het aandeel op respectievelijk 5, 3 en 3 procent (OECD, 2009).¹⁷⁾

6.4 De schakel tussen ICT en productiviteitsgroei

Auteurs: Michael Polder en George van Leeuwen, CBS

Waarom is het ene bedrijf productiever dan het andere? Dat is een vraag waar veel beleidsmakers en onderzoekers een antwoord op proberen te krijgen. En waarom zijn er ook verschillen in de productiviteitsniveaus tussen landen te zien? Waarom zijn bijvoorbeeld de Verenigde Staten in veel statistieken productiever dan de Europese Unie? Voor een antwoord op deze vragen moet men op zoek naar de bronnen van productiviteitsgroei. Kandidaten die vaak worden genoemd zijn investeringen in ICT en de toepassing hiervan, de mate van innovatie, organisatorisch vermogen, de kwaliteit van arbeid, et cetera. In deze paragraaf bekijken we dit vraagstuk vanuit zowel een macro- als een micro-economisch perspectief. Eerst geven we een kort overzicht van de bestaande inzichten uit de literatuur. We gaan in op verklaringen die zijn gegeven voor productiviteitsverschillen (met name tussen de Verenigde Staten en de EU) en bediscussiëren de resultaten uit de literatuur over de relatie tussen productiviteit en door ICT ondersteunde organisatorische innovatie aan de ene kant en door R&D aangedreven technologische innovatie aan de andere. Vervolgens gaan we in op resultaten van recent onderzoek door het CBS in samenwerking met UNU-MERIT (Polder, Van Leeuwen, Mohnen en Raymond, 2010), dat elementen uit de besproken literatuur combineert. Deze studie laat zien dat ICT bijdraagt aan innovatiesucces, met name in de dienstensector. ICT is vooral belangrijk voor organisatorische innovaties. Daar-

entegen is R&D vooral van belang voor succesvolle productinnovatie in de (meer traditionele) industrie. Innovatie is vervolgens een belangrijke factor in de verklaring van productiviteitsverschillen. Vooral organisatorische innovaties blijken bij te dragen aan betere bedrijfsprestaties. Technologische innovaties hebben ook een positieve bijdrage, mits er daarbij ook sprake is van een organisatorische innovatie. Het beeld dat uit de resultaten naar voren komt, is dat ICT gezien moet worden als een belangrijke aanjager van organisatorische veranderingen, waarbij deze veranderingen op hun beurt een belangrijke bijdrage leveren aan productiviteitsgroei.

Internationale verschillen in productiviteitsgroei

Al langere tijd is er een discussie onder economen over de redenen voor het verschil in productiviteit tussen de Verenigde Staten en de Europese Unie. Van Ark et al. (2008) laten zien dat de reden hiervoor ligt in de langzamere opkomst van de kenniseconomie in Europa in vergelijking tot de Verenigde Staten. Manifestaties hiervan zijn het achterblijven van investeringen in en productie van ICT, een lagere technologische vooruitgang en een nog relatief ondergeschikte rol van de dienstensector in Europa. In genoemd artikel wordt gebruikgemaakt van de EU KLEMS database.¹⁸⁾ Ter ondersteuning van voorgenoemde punten reproduceren we hier twee analyses uit het artikel met behulp van de geactualiseerde database met data tot en met 2007.¹⁹⁾ Ook nemen we Nederland op in de staat, om de positie van ons land in dit geheel duidelijk te kunnen weergeven.

Staat 6.4.1 laat de opbouw van de economische groei zien in de Europese Unie (gemeten aan de 'oude' 15 lidstaten voorafgaand aan de toetreding van de nieuwe lidstaten op 1 mei 2004), de Verenigde Staten en Nederland.²⁰⁾ De economische groei kan worden uitgesplitst in twee componenten: de (ontwikkeling in) gewerkte uren (volumecomponent van de bijdrage van arbeid) en de arbeidsproductiviteitsontwikkeling (gedeelte van de volumegroei van de productie dat niet toe te schrijven is aan de groei van arbeid). Deze laatste component kan vervolgens worden opgedeeld in een deel dat betrekking heeft op de samenstelling van arbeid (in termen van opleiding), kapitaalintensiteit van het productieproces, en multifactorproductiviteit (mfp). De mfp-ontwikkeling is in feite een restterm die de groei van de productie voorstelt die niet kan worden toegeschreven aan één van de andere genoemde componenten en wordt wel gezien als een maatstaf voor technologische vooruitgang.

Uit staat 6.4.1 blijkt dat de Verenigde Staten over de getoonde periode een hogere economische groei kenden. In de tweede helft van de periode is het verschil met de EU iets kleiner geworden: van 1,2 procent naar 1,0 procent. Nederland liep meer van zijn achterstand in, van 1,0 procent naar 0,4 procent. De toename van het verschil zit voornamelijk in de hogere groei van de arbeidsproductiviteit in de Verenigde Staten: waar deze in de EU daalde van 2,4 procent naar 1,9 procent,

lieten de Verenigde Staten een stijging van 2,4 procent naar 3,0 procent noteren. Nederland was in staat om mee te gaan in deze stijging: van 1,6 procent naar 2,4 procent. Als we vervolgens kijken naar de componenten waaruit de arbeidsproductiviteitsontwikkeling is opgebouwd, blijkt dat het verschil voornamelijk valt te verklaren uit de mfp-ontwikkeling, ofwel uit een langzamere technologische vooruitgang in de Europese Unie. Wel moet opgemerkt worden dat dit niet zozeer voor Nederland geldt: de mfp-groei is hier vergelijkbaar met de Verenigde Staten. Verder blijkt de EU een grote achterstand te hebben bij de bijdrage van ICT kapitaal. Er wordt relatief minder geïnvesteerd in ICT in de EU dan in de Verenigde Staten, ook in Nederland. Tot slot kan de bijdrage van de kenniseconomie aan de economische groei worden gemeten door de som te nemen van de bijdragen van de veranderingen in de samenstelling van arbeid, kapitaal en mfp. Waar de situatie in de EU in de eerste helft van de beschouwde periode in dit opzicht nog vergelijkbaar was met die in de Verenigde Staten, is duidelijk dat de Verenigde Staten de afgelopen jaren veel beter presteerden op kennisgebied. Nederland scoort hierbij binnen de EU heel behoorlijk, maar heeft toch nog een achterstand ten opzichte van de Verenigde Staten.

Staat 6.4.1
Bijdragen aan economische groei in de EU-15, Verenigde Staten en Nederland, 1980–2007

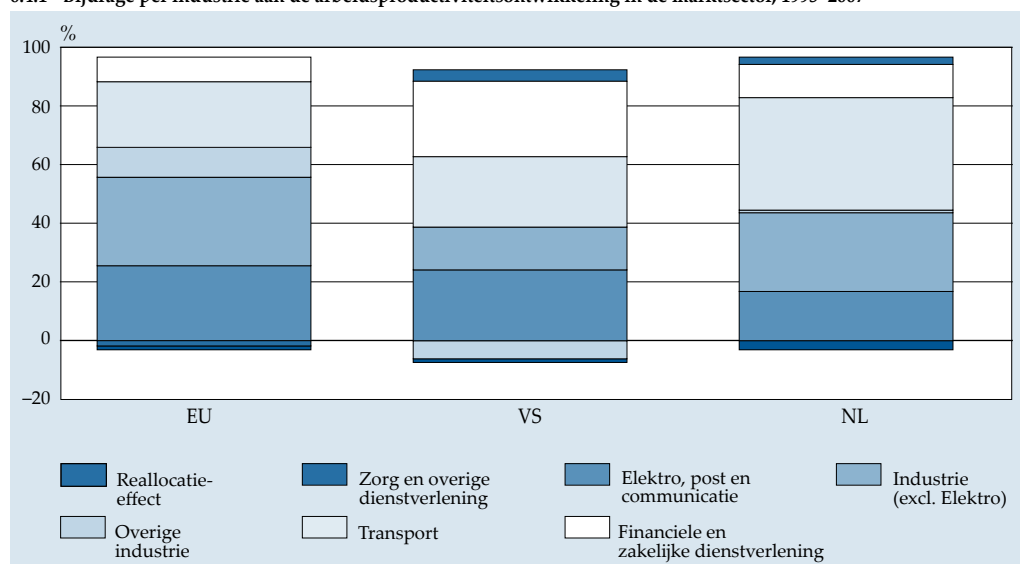
	EU-15		VS		NL	
	1980–1995	1995–2007	1980–1995	1995–2007	1980–1995	1995–2007
<i>% volumegroei</i>						
(1) volumegroei markteconomie (2) + (3)	2,1	2,5	3,3	3,5	2,3	3,1
(1) is opgebouwd uit:						
(2) gewerkte uren	–0,3	0,5	0,8	0,6	0,7	0,7
(3) arbeidsproductiviteit (4) + (5) + (8)	2,4	1,9	2,4	3,0	1,6	2,4
(3) is opgebouwd uit:						
(4) samenstelling arbeid	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4
(5) kapitaaldiensten per uur (6) + (7)	1,1	1,1	1,4	1,5	1,1	0,9
(6) ICT kapitaal (p/u)	0,4	0,5	0,8	1,0	0,5	0,6
(7) overig kapitaal (p/u)	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,3
(8) multifactorproductiviteit	1,0	0,6	0,8	1,2	0,3	1,1
Bijdrage kenniseconomie (4) + (6) + (8)	1,7	1,3	1,8	2,5	1,0	2,1

Bron: EU KLEMS database, November 2009.

In de EU KLEMS database wordt ook per land de arbeidsproductiviteitsontwikkeling in de marktsector uitgesplitst naar de bijdragen van verschillende industrieën. Figuur 6.4.1 is hier een bewerking van. Wat deze figuur duidelijk maakt is dat de Verenigde Staten ten opzichte van de EU sterk zijn in de dienstensector. Met name de transportsector en de financiële en zakelijke dienstverlening springen eruit. Deze twee sectoren staan beide te boek als ICT-intensief. In de EU (en ook in

Nederland) is daarentegen een grotere rol weggelegd voor de industrie. Samen met staat 6.4.1, illustreert figuur 6.4.1 de macro-economische verklaring die vaak gegeven wordt voor de achterstand van de EU (en in mindere mate Nederland) op de Verenigde Staten: waar de EU een relatief traag op gang komende kenniseconomie heeft, die relatief sterk leunt op de traditionele industrie, is het zwaartepunt van de Amerikaanse economie verschoven naar een op ICT draaiende dienstensector.

6.4.1 Bijdrage per industrie aan de arbeidsproductiviteitsontwikkeling in de marktsector, 1995–2007



Bron: CBS, Innovatie-enquête.

Twee stromingen in het empirische micro-onderzoek

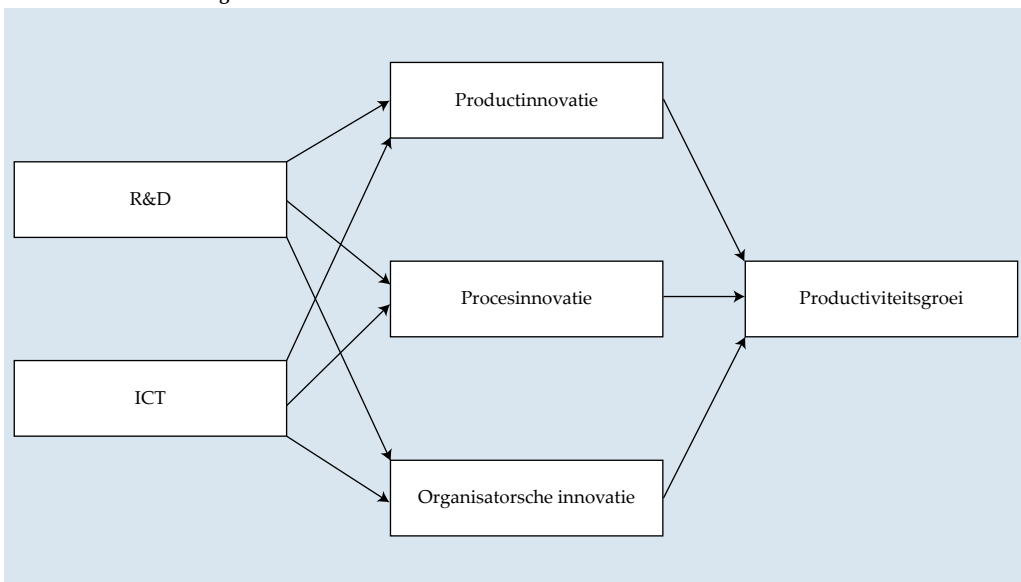
Op basis van het bovenstaande lijkt er dus een link te bestaan tussen internationale (macro-economische) verschillen in productiviteitsgroei en de kenniseconomie. Ook in de micro-economische literatuur is er veel aandacht besteed aan het verband tussen productiviteitsgroei en manifestaties van de kenniseconomie (innovatie, technologische vooruitgang). Er is binnen deze literatuur sprake van twee (grotendeels gescheiden) stromingen. Binnen de eerste tak wordt gekeken naar de productiviteitseffecten van technologische innovaties die voortvloeien uit R&D-activiteiten. Het bekendste model op dit gebied is dat van Crépon, Duguet en Mairesse (1998), kortweg het 'CDM-model'. Onderzoek op basis van dit model met bedrijfsdata in verschillende landen wijst uit dat R&D leidt tot (product)innovatie, wat weer een positief effect heeft op de productiviteit van bedrijven (zie bijvoorbeeld OECD, 2009, voor een internationaal geharmoniseerde studie, waarin ook resultaten voor Nederland te vinden zijn).

Daarnaast is er een ander deel van de literatuur dat zich meer richt op organisatorische innovatie, aangejaagd door investeringen in ICT. Onder organisatorische innovatie worden verbeteringen in de organisatie c.q. management van het productieproces verstaan, zoals ketenintegratie, de introductie van kennis- en kwaliteitsmanagement, de efficiëntere indeling van bedrijfsprocessen, uitbesteding van werkzaamheden, et cetera (zie Murphy, 2002, voor meer voorbeelden). Dit zijn dus andersoortige innovaties dan de hierboven genoemde technologische innovaties die betrekking hebben op het daadwerkelijke productieproces zelf (procesinnovatie: hoe een product wordt gemaakt) of het product daarvan (productinnovatie). Uit empirisch onderzoek (bijvoorbeeld Brynjolfsson en Hitt, 2000) blijkt dat ICT een vitale rol speelt bij het ontwikkelen en doorvoeren van dit type innovaties en daarmee een positief effect heeft op de productiviteit van een bedrijf.

Een overkoepelend model

De literatuur benadrukt dus twee wegen naar productiviteitsgroei: één lopend via technologische innovatie door middel van R&D en één via organisatorische innovatie mogelijk gemaakt door ICT. Hoewel er een ogenschijnlijke analogie bestaat, is er nog niet veel aandacht besteed aan eventuele interacties tussen de twee beschreven wegen. Gaat er bijvoorbeeld ook een stimulerende werking van ICT uit naar productinnovatie? Draagt R&D wellicht ook bij aan organisatorische innovatie? En is er als het gaat om productiviteitswinsten ook sprake van interactie tussen de verschillende vormen van innovatie, in de zin dat de verschillende vormen elkaar kunnen versterken of verzwakken? Om deze vragen te beantwoorden dienen de

6.4.2 Schematische weergave van het model



beide lijnen in de literatuur te worden gevat in een enkel model. Figuur 6.4.2 geeft de structuur van dit model schematisch weer. We bespreken in dit hoofdstuk de resultaten van de toepassing van dit model op microdata over Nederlandse bedrijven.²¹⁾ We beperken ons in dit hoofdstuk tot de innovatie- en productiviteitsvergelijkingen. De resultaten zijn gebaseerd op Polder, Van Leeuwen, Mohnen en Raymond (2010), alwaar de geïnteresseerde lezer ook een uitgebreidere omschrijving van de onderzoeksopzet en aanvullende resultaten kan vinden.

Zoals weergegeven in figuur 6.4.2 probeert het model innovatie op bedrijfsniveau te verklaren uit variabelen met betrekking tot R&D en ICT. We noemen R&D en ICT in dit verband ook wel innovatie-inputs. R&D wordt gemeten als het totaal aan investeringen in R&D (intra- plus extramuraal) geschaald met het aantal medewerkers in voltijds equivalenten (vte). Bij ICT maken we onderscheid tussen ICT investeringen en het gebruik van ICT. De investeringen in ICT worden net als die in R&D per medewerker uitgedrukt. ICT-gebruik wordt uitgedrukt door middel van toegang tot breedband (percentage van totaal aantal medewerkers) en het gebruik van e-commerce (percentage van respectievelijk in- en verkopen in het bijbehorende totaal). De verschillende innovatietypen worden gemeten door zogenaamde binaire variabelen, ook wel ‘dummies’ genoemd: deze zijn gelijk aan 1 als een bedrijf het type innovatie heeft doorgevoerd en 0 als dit niet het geval is.

Resultaten met data over Nederlandse bedrijven: de kans op innoveren

Met behulp van econometrische technieken kan de invloed worden bepaald van de genoemde R&D- en ICT-variabelen op de kans dat een bedrijf een innovatie doorvoert.²²⁾ Staat 6.4.2 geeft deze effecten weer voor zowel de industrie als de dienstensector. Uit de staat komt naar voren dat:

Staat 6.4.2
Effecten van R&D en ICT op innovatie

	Product	Proces	Organisatorisch
Industrie			
R&D-investeringen	+	0	0
ICT-investeringen	0	0	+
Toegang tot breedband	+	0	+
Elektronische aankopen	0	+	0
Elektronische verkopen	0	+	0
Diensten			
R&D-investeringen	0	0	0
ICT-investeringen	+	+	+
Toegang tot breedband	+	+	+
Elektronische aankopen	+	+	+
Elektronische verkopen	+	0	0

Bron: CBS.

Alle vergelijkingen bevatten controlevariabelen voor bedrijfsgrootte, economische activiteit en registratiejaar. ‘+’ is significant positief effect; ‘-’ is significant negatief effect; ‘0’ is geen significant effect.

- R&D-investeringen de kans op productinnovatie vergroten in de industrie, maar niet in de diensten;
- investeringen in ICT de kans op een organisatorische innovatie vergroten in beide sectoren;
- investeringen in ICT de kans op product- en procesinnovatie vergroten in de diensten, maar niet in de industrie;
- het gebruik van ICT (breedband, e-commerce) de kans op alle innovatietypen verhoogt in de diensten;
- in de industrie toegang tot breedband een positief effect heeft op product-innovatie en organisatorische innovatie, waar e-commerce positief werkt op procesinnovatie.

Over het geheel kan worden geconcludeerd dat hoewel R&D een bijdrage levert aan innovatie, deze beperkt lijkt te blijven tot technologische productinnovatie in de industrie. Dit in tegenstelling tot de investeringen in en gebruik van ICT, die van positieve invloed zijn op zowel technologische als organisatorische innovatie in beide sectoren, met de sterkste effecten in de dienstensector. Dit geeft aan dat de verschillende verschijningsvormen van ICT in beide sectoren de infrastructuur scheppen waarmee bedrijven beter in staat zijn om breed te innoveren.

Resultaten: productiviteitseffecten van innovatie

Vervolgens bekijken we hoe de verschillende typen innovatie bijdragen aan productiviteit. We schatten daarvoor een productiviteitsvergelijking. De productiviteit van een bedrijf wordt gemeten aan de hand van zijn toegevoegde waarde (productie minus intermediair verbruik) per vte. Om te bepalen welke combinaties van innovatietypen leiden tot een hogere productiviteit construeren we dummyvariabelen voor elke mogelijke combinatie. Omdat er drie innovatietypen zijn, zijn er acht mogelijke combinaties. De dummy bij combinatie A is gelijk aan 1 als er bij het bedrijf sprake is van combinatie A en 0 indien dit niet het geval is.

Staat 6.4.3
Effect van combinaties van innovaties op productiviteit ¹⁾

Combinatie			Effect	
Product	Proces	Organisatorisch	Industrie	Diensten
nee	nee	ja	+	+
nee	ja	nee	0	0
nee	ja	ja	+	+
ja	nee	nee	0	0
ja	nee	ja	0	0
ja	ja	nee	0	–
ja	ja	ja	+	+

Bron: CBS.

¹⁾ Alle vergelijkingen bevatten controlevariabelen voor kapitaalkosten, bedrijfsgrootte, economische activiteit en registratiejaar. '+' is significant positief effect; '–' is significant negatief effect; '0' is geen significant effect.

Door naast de combinaties van innovatietypen ook een kapitaalvariabele op te nemen voorkomen we dat de gemeten effecten worden beïnvloed door ‘kapitaalverdieping’. Het ligt voor de hand dat innovatieve bedrijven door investeringen in R&D en ICT ook kapitaalintensiever zijn en daardoor een hogere toegevoegde waarde halen. Deze bedrijven hebben ook een hogere arbeidsproductiviteit, maar dat is niet direct het gevolg van innovatie. Het niet meenemen van de kapitaalkosten in de analyse zou daarom de analyse verstoren.²³⁾

Staat 6.4.3 geeft de effecten voor de dummies van innovatiecombinaties, wederom opgesplitst naar sector. De weergegeven effecten moeten worden gezien als de additionele productiviteit in vergelijking tot het geval waarbij een bedrijf geen van de innovaties heeft gevoerd. De staat laat zien dat niet alle combinaties leiden tot een significant hogere productiviteit. De combinaties waarbij dit wel het geval is zijn dezelfde in beide sectoren. Wat verder opvalt, is dat er bij de betreffende drie combinaties steeds sprake is van organisatorische innovatie. Bedrijven lijken daarom geen productiviteitswinsten te verkrijgen uit product- en/of procesinnovatie zonder dat er ook sprake is van organisatorische innovatie. Er is maar één geval waarbij sprake is van een negatief effect, namelijk de combinatie van product- en procesinnovatie in de dienstensector. Een verklaring hiervoor is een mogelijk verstrend effect op de productie dat uitgaat van de combinatie van deze twee technologische innovaties. Het doorvoeren van deze vernieuwingen kost tijd en moeite, wat in eerste instantie ten koste kan gaan van bedrijfsprestaties, maar in een later stadium wel tot groei kan leiden.

De effecten weergegeven in staat 6.4.3 wijzen op de mogelijke complementariteit van organisatorische en technologische innovatie. In ons paper voeren we een statistische toets uit om te bepalen of de complementariteit (of eventueel substitueerbaarheid) tussen de verschillende vormen van innovatie opgaat. Kennis over de complementariteit dan wel substitueerbaarheid van verschillende innovatietypen is van belang om te kunnen beoordelen of deze innovaties elkaar versterken of juist niet. Er kan dan een uitspraak worden gedaan of twee typen innovatie gezamenlijk zouden moeten doorgevoerd, of dat het beter is voor één van de twee te kiezen. Staat 6.4.4 vat de resultaten voor deze toets samen.

Staat 6.4.4
Complementariteit en substitueerbaarheid van innovatietypen

Combinatie van innovaties	Industrie	Diensten
Product/proces	complementen	complementen
Product/organisatorisch	substituten	substituten
Proces/organisatorisch	?	complementen

Bron: CBS.

Staat 6.4.4 bevestigt dat procesinnovatie en organisatorische innovatie inderdaad complementair zijn, maar dan vooral in de dienstensector.²⁴⁾ Voor de dienstensector kan men dus stellen dat procesinnovatie en organisatorische innovatie elkaar versterken. Uit de toetsresultaten blijkt verder dat productinnovatie en organisatorische innovatie juist substituten zijn. Dit geeft aan dat op basis van onze resultaten er geen hogere productiviteitswinsten worden gehaald uit het gelijktijdig doorvoeren van een productinnovatie én een organisatorische innovatie, in vergelijking met de gevallen waarin ze niet in combinatie worden doorgevoerd. Merk op dat de toets geen uitspraken doet over welk type 'beter' is, zodat deze conclusie niet betekent dat organisatorische innovatie en productinnovatie volledig inwisselbaar zijn. De toets geeft een statistisch oordeel over de toegevoegde waarde van het gezamenlijk doorvoeren van twee innovaties, waarbij de toegevoegde productiviteit van alle gevallen waar deze innovaties gezamenlijk worden doorgevoerd wordt gewogen tegen de toegevoegde productiviteit van alle gevallen waar dit niet zo is. Er wordt daarbij geen combinatie aangewezen die het beste is. Echter, terugkijkend naar staat 6.4.3, duiden de resultaten erop dat de productiviteitseffecten van een organisatorische innovatie zonder productinnovatie hoger zijn dan andersom.

Micro-macro synthese: innovatie als schakel tussen ICT en productiviteit

Als we een synthese maken van de uitkomsten uit het macro- en micro-economisch onderzoek dat we hierboven hebben beschreven, ontstaat het volgende beeld. Verschillen in productiviteit tussen landen lijken te kunnen worden teruggevoerd op verschillen in de groei van investeringen in en gebruik van ICT. Op bedrijfsniveau blijkt ICT de aanjager van innovatie, vooral in de dienstensector. ICT kan daarmee worden gezien als een zogenaamde 'general purpose technology' die de infrastructuur vormt voor het innovatieproces. Met name innovaties van organisatorische aard worden gefaciliteerd door ICT. R&D speelt ook een rol bij het behalen van een hogere productiviteit, maar deze blijft beperkt tot technologische innovatie in de meer traditionele industrieën. De verschillende vormen van innovatie leiden vervolgens tot betere bedrijfsprestaties. Aangezien alleen de combinaties waarbij er sprake is van organisatorische innovatie in verband kunnen worden gebracht met een significant hogere productiviteit, lijkt dit type innovatie in het bijzonder een belangrijke rol te spelen. Samen met het feit dat de Verenigde Staten ten opzichte van de EU veel meer opgeschoven zijn naar een diensteneconomie waarin ICT een centrale rol speelt, suggereert dit dat de voorsprong in productiviteitsgroei van de Verenigde Staten samenhangt met een hogere mate van innoverend vermogen op het organisatorische vlak in dit land.

Onze bevindingen wijzen op het belang om bij investeringsbeslissingen en beleidsvraagstukken omtrent innovatie, de verschillende rollen te onderkennen die ICT en R&D in het innovatieproces spelen en daarbij rekening te houden met sectorale verschillen en ook onderscheid te maken naar de relevantie van verschillende vormen van innovatie.

Noten in de tekst

- ¹⁾ Registers of andere administratieve bronnen, waarvoor data zijn verzameld op initiatief van andere partijen dan het CBS.
- ²⁾ Dit is de werknaam van de regeling. De formele naam luidt: Wet vermindering afdracht loonbelasting en premie voor de volksverzekeringen, hoofdstuk VIII: S&O-afdrachtvermindering.
- ³⁾ In de R&D-statistiek van het CBS valt onder de categorie 'overig personeel': onderhouds-, secretariaats-, bibliotheek- en/of kantoorpersoneel direct werkzaam voor de R&D in een bedrijf.
- ⁴⁾ Bij de bruto loonkosten zijn de kortingen op de loonbelasting via de WBSO niet in mindering gebracht.
- ⁵⁾ Hamel, G., 2000. *Leading the Revolution*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- ⁶⁾ Morris, M.H., Kuratko, D.F., en Covin J.G. (2008 2e editie), *Corporate Entrepreneurship & Innovation*, Thomson South-Western, Mason.
- ⁷⁾ "Open Innovatie is een benadering van de innovatiefunctie in bedrijven die ervan uitgaat dat zowel interne als externe ideeën bruikbaar zijn om innovatietrajecten te initiëren, en dat bedrijven zowel interne als externe wegen kunnen bewandelen om innovaties te ontwikkelen en te vercommercialiseren. Open Innovatie vindt plaats in netwerkenverbanden waarin specialisatie, samenwerking en kennisdeling van groot belang zijn. De R&D-afdeling (of een vergelijkbare staffunctie) heeft niet meer het monopolie; ook andere manieren van innovatie kunnen voorkomen, bijvoorbeeld door middel van Corporate Venturing, joint ventures en spin-offs (EIRMA, 2004)." Bron: EIRMA (2004), *Technology Access for Open Innovation*, Working Group Report WG63, Eirma: Paris.
- ⁸⁾ In dit onderzoek is gebruikgemaakt van de EIM-monitor 'determinanten bedrijfsprestaties in het MKB'. Deze dataset is in 2006 ontwikkeld en wordt jaarlijks aangevuld. Hoofddoel van deze dataset is het meten van de wijze waarop Nederlandse MKB-ondernemingen hun bedrijfsvoering organiseren. Aspecten die jaarlijks aan bod komen zijn innovatie, perceptie van concurrentie, strategie, marketing en ondernemerschap. In 2009 heeft het EIM ook gevraagd of bedrijven in de afgelopen drie jaar (ten tijde van het onderzoek) één van de zeven door het EIM genoemde vormen van Corporate Venturing hebben toegepast, onderverdeeld naar interne, coöperatieve of externe Corporate Venturing. In 2009 zijn gegevens verzameld bij 2 446 ondernemers in het MKB. Alle commercieel opererende sectoren zijn meegenomen, onder andere: landbouw, industrie, bouwnijverheid, autosector, groothandel, detailhandel, transport, financiële diensten, en zakelijke diensten. Op de data is een weging toegepast om tot representatieve schatting te komen voor het gehele MKB. Meer informatie te vinden op www.ondernemerschap.nl, doorklikken op 'datasets' en 'determinanten bedrijfsprestaties'.

- ⁹⁾ Zahra, S.A., en Garvis, D., (2000), International corporate entrepreneurship and firm performance: the moderating effect of international environmental hostility, *Journal of Business Venturing*, vol 15, nr 5–6, pp 469–492.
- ¹⁰⁾ Morris, M.H., Kuratko, D.F., en Covin J.G. (2008 2e editie), *Corporate Entrepreneurship & Innovation*, Thomson South-Western, Mason.
- ¹¹⁾ Meyer, G.D., en Heppard, K.A., (2000), *Entrepreneurship as Strategy – Competing on the entrepreneurial Edge*, Sage, Thousands Oaks, CA.
- ¹²⁾ Morris, M.H., Kuratko, D.F., en Covin J.G. (2008 2e editie), *Corporate Entrepreneurship & Innovation*, Thomson South-Western, Mason.
- ¹³⁾ Chesborough, H. (2006), *Open Innovation: researching a New Paradigm*, Oxford University Press, Oxford.
- ¹⁴⁾ Birkinshaw, 1997; Zoals genoemd in: Narayanan, V.K., Yang, Y., en Zahra, S.A., (2009), *Corporate venturing and Value creation: A review and proposed framework*, *Research Policy*, vol 38 pp 58–76.
- ¹⁵⁾ Onder biotechnologie wordt in deze bijdrage feitelijk altijd moderne biotechnologie verstaan. Oude biotechnologie, zoals het maken van penicilline, valt in deze bijdrage niet onder biotechnologie.
- ¹⁶⁾ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database
- ¹⁷⁾ Ierland is 2005; België, Verenigde Staten, Frankrijk, Italië en Spanje is 2006; Zweden is 2007.
- ¹⁸⁾ De EU KLEMS database is een gezamenlijke inspanning van verscheidene universiteiten, onderzoeksinstituten en statistische bureaus uit verschillende landen om een internationaal vergelijkbare productiviteitsdatabase te construeren. Zie www.euklems.net
- ¹⁹⁾ Het oorspronkelijke artikel heeft betrekking op data tot en met 2004.
- ²⁰⁾ Om precies te zijn, zijn de cijfers voor de EU15 gebaseerd op de tien landen waarvoor de groeiboekhouding beschikbaar is, te weten Oostenrijk, België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Italië, Nederland, Spanje en het Verenigd Koninkrijk.
- ²¹⁾ Hiertoe is gebruik gemaakt van zowel de ICT- en innovatie-enquêtes als de productiestatistieken voor de jaren 2000 tot en met 2006.
- ²²⁾ Technisch gesproken is de innovatievergelijking een systeem van drie vergelijkingen met elk een discrete afhankelijke variabele, die we modelleren als een zogeheten (trivariaat) probit model. Een bekend fenomeen uit de empirische literatuur is dat er mogelijk sprake is van een onderlinge afhankelijkheid van de innovatie-input en innovatie-output variabelen en dat beide variabelen mogelijk worden beïnvloed door gezamenlijke externe factoren en meetfouten. Met andere woorden, de verklarende variabelen zijn endogeen, wat tot een vertekening in de geschatte effecten kan leiden. De gemeten effecten zijn hiervoor gecorrigeerd.
- ²³⁾ Wederom is bij alle effecten gecorrigeerd voor de mogelijke endogeniteit van variabelen (zie vorige noot).

²⁴⁾ In de industrie wijzen de cijfers ook in de richting van complementariteit van procesinnovatie en organisatorische innovatie, maar kan er geen definitieve uitspraak worden gedaan.

Statistische bijlage

Tabel 2.1
R&D-uitgaven met eigen personeel, totaal, internationaal, 1995, 2000, 2005–2008 ¹⁾

	1995	2000	2005	2006	2007	2008*
<i>% van bbp</i>						
Nederland	1,97	1,83	1,79	1,78	1,71	.
EU-15	1,76	1,85	1,86	1,89	1,90	.
EU-25	1,68	1,76	1,76	1,79	1,80	.
OESO	2,05	2,19	2,21	2,24	2,28	.
Canada	1,70	1,91	2,05	1,97	1,90	1,84
Denemarken	1,82	.	2,46	2,48	2,55	2,72
Finland	2,27	3,35	3,49	3,45	3,48	3,49
Frankrijk	2,29	2,20	2,10	2,10	2,04	2,02
Duitsland	2,19	2,45	2,49	2,53	2,49	.
Japan ²⁾	2,92	3,04	3,32	3,41	3,44	.
Zuid-Korea ³⁾	2,27	2,30	2,79	3,01	3,21	.
Zweden ⁴⁾	3,26	.	3,60	3,74	3,61	3,75
Verenigd Koninkrijk	1,91	1,81	1,73	1,76	1,82	1,88
Verenigde Staten ⁵⁾	2,50	2,71	2,57	2,61	2,66	2,77
China ⁶⁾	0,57	0,90	1,34	1,42	1,44	.

Bron: CBS; OESO, Main Science and Technology Indicators 2009-2.

¹⁾ Nederland heeft in 1996 wijzigingen in de meetmethode doorgevoerd, waardoor cijfers voor en na de wijziging niet direct met elkaar vergelijkbaar zijn. Idem voor de Verenigde Staten in 1998, Zweden in 2005, China in 2000 en Frankrijk in 2000 en 2004.

²⁾ 1995 gebaseerd op hoge schattingen.

³⁾ Exclusief uitgaven in de sociale wetenschappen, geesteswetenschappen en klassieke talen.

⁴⁾ 1995–2004 gebaseerd op lage schattingen.

⁵⁾ Exclusief het grootste deel van de kapitaaluitgaven.

⁶⁾ 1995 gebaseerd op lage schattingen.

Tabel 2.2
Arbeidsjaren onderzoekers en overig R&D-personeel, internationaal, 1995, 2000 en 2005

	1995		2000		2007 ¹⁾	
	Totaal	w.v. onderzoekers	Totaal	w.v. onderzoekers	Totaal	w.v. onderzoekers
<i>per 1 000 arbeidsjaren van de werkzame beroepsbevolking</i>						
Nederland	11,1	4,8	10,8	5,2	10,3	5,8
EU-15	10,1	5,2	10,5	5,7	11,6	7,0
EU-25	9,4	4,9	9,8	5,4	10,8	6,6
OESO	.	5,9	.	6,6	.	7,6
Canada	10,6	6,4	11,2	7,2	13,4	8,3
Denemarken	11,5	6,1	13,7	.	16,2	10,4
Finland	16,4	8,2	22,9	15,2	22,6	15,6
Frankrijk	14,0	6,7	13,5	7,5	14,5	8,4
Duitsland	12,2	6,1	12,4	6,6	12,7	7,3
Japan	14,2	10,1	13,7	9,9	14,6	11,0
Zuid-Korea	7,5	4,9	6,5	5,1	11,5	9,5
Zweden	15,2	8,2	.	.	17,0	10,6
Verenigd Koninkrijk	9,9	5,2	9,7	5,8	11,1	8,1
Verenigde Staten	.	8,1	.	9,3	.	9,7
China	1,1	0,8	1,3	1,0	2,3	1,8
Rusland	18,2	9,2	15,6	7,8	12,9	6,7

Bron: CBS; OESO, Main Science and Technology Indicators 2009-2.

¹⁾ Canada en Verenigde Staten: 2006 in plaats van 2007.

Tabel 2.3
Ontwikkeling R&D-intensiteiten naar bedrijfstak

	2006			2007			2008		
	R&D-uitgaven	Bruto toegevoegde waarde	R&D-intensiteit ¹⁾	R&D-uitgaven	Bruto toegevoegde waarde	R&D-intensiteit ¹⁾	R&D-uitgaven	Bruto toegevoegde waarde	R&D-intensiteit ¹⁾
	mln euro	%		mln euro	%		mln euro	%	
Industrie	4 094	72 764	5,6	4 010	76 580	5,2	3 817	77 989	4,9
Voedings- en genotmiddelenindustrie	199	13 692	1,5	262	15 504	1,7	256	16 198	1,6
Textiel- en lederindustrie	16	1 120	1,4	15	1 181	1,3	14	1 107	1,3
Papierindustrie	7	1 632	0,4	18	1 726	1,0	23	1 529	1,5
Uitgeverijen en drukkerijen	37	5 784	0,6	36	5 978	0,6	30	5 946	0,5
Aardolie-industrie	6	7 168	0,1	6	7 349	0,1	10	8 094	0,1
Chemische basisproductenindustrie	561	8 271	6,8	685	8 534	8,0	686	7 975	8,6
Chemische eindproductenindustrie	789	2 911	27,1	607	2 786	21,8	594	2 928	20,3
Rubber- en kunststofindustrie	43	1 987	2,2	46	2 023	2,3	40	1 988	2,0
Basismetalenindustrie	x	2 582	x	x	2 417	x	x	2 300	x
Metaalproductenindustrie	51	5 372	0,9	52	5 549	0,9	61	6 129	1,0
Machine-industrie	584	6 600	8,8	580	7 204	8,1	547	7 084	7,7
Elektrotechnische industrie	1 526	3 804	40,1	1 442	3 849	37,5	1 347	3 782	35,6
Transportmiddelenindustrie	162	3 566	4,5	161	3 681	4,4	103	3 890	2,7
Overige industrie	x	8 275	x	x	8 799	x	x	9 039	x
Diensten ²⁾	1 200	251 484	0,5	1 284	266 043	0,5	1 329	275 132	0,5
Handel, horeca en reparatie	266	72 482	0,4	184	76 840	0,2	189	77 567	0,2
Horeca en autohandel	0	16 305	0,0	0	17 225	0,0	0	17 177	0,0
Groothandel	259	39 336	0,7	184	42 277	0,4	181	43 334	0,4
Detailhandel en reparatie	7	16 841	0,0	0	17 338	0,0	8	17 056	0,0
Vervoer, opslag en communicatie	86	32 265	0,3	x	33 313	x	40	33 356	0,1
Financiële instellingen	54	33 257	0,2	x	30 276	x	253	33 467	0,8
Verhuur en zakelijke dienstverlening	2 044	104 013	2,0	816	115 713	0,7	829	120 505	0,7
Computerservicebureaus e.d.	319	9 812	3,3	276	10 968	2,5	283	11 659	2,4
Speur- en ontwikkelingswerk ²⁾	264	1 412	18,7	333	1 488	22,4	307	1 600	19,2
Juridische - en economische dienstverlening	27	21 788	0,1	11	23 949	0,0	54	24 509	0,2
Architecten- en ingenieursbureaus	118	5 653	2,1	156	6 083	2,6	142	6 623	2,1
Zakelijke dienstverlening n.e.g.	56	65 348	0,1	40	73 225	0,1	44	76 114	0,1
Milieu- en overige dienstverlening	11	9 467	0,1	7	9 901	0,1	17	10 237	0,2
Overig	186	65 035	0,3	201	67 251	0,3	193	76 151	0,3
Landbouw, bosbouw en visserij	55	9 955	0,6	66	10 274	0,6	76	9 285	0,8
Delfstoffenwinning	81	15 929	0,5	x	15 499	x	x	21 578	x
Energie, gas en water	26	12 964	0,2	x	13 596	x	x	14 754	x
Bouwnijverheid	25	26 187	0,1	22	27 882	0,1	19	30 534	0,1

Bron: CBS, Nationale rekeningen en R&D-enquêtes.

¹⁾ R&D-intensiteit is berekend als het quotiënt van de uitgaven aan R&D met eigen personeel en de bruto toegevoegde waarde (marktprijzen). Voor de jaren 2007 en 2008 betreffen het voorlopige cijfers.

²⁾ Exclusief de uitgaven aan R&D met eigen personeel van de researchinstellingen en particuliere non-profit instellingen.

Tabel 2.4
Financiering R&D-uitgaven met eigen personeel naar sector, 2007

	Uitvoerende sectoren						Totaal	
	Bedrijven		Publieke research- instellingen ¹⁾		Hoger onderwijs- instellingen en UMC's			
<i>Herkomst middelen</i>	<i>mln euro</i>	<i>%</i>	<i>mln euro</i>	<i>%</i>	<i>mln euro</i>	<i>%</i>	<i>mln euro</i>	<i>%</i>
Bedrijven	4 563	83	215	17	268	7	5 045	49
Overheid	125	2	832	66	2 850	79	3 806	37
Hoger onderwijsinstellingen en UMC's	2	0	16	1	1	0	19	0
Private non-profitorganisaties ²⁾	10	0	37	3	323	9	370	4
Buitenland	795	14	159	13	147	4	1 102	11
R&D-uitgaven met eigen personeel	5 495	100	1 259	100	3 589	100	10 343	100

Bron: CBS.

¹⁾ Inclusief R&D-uitgaven met eigen personeel private non-profitorganisaties.

²⁾ Voor de hoger onderwijsinstellingen en UMC's inclusief 127 mln inkomensoverdrachten van huishoudens voor onderzoek binnen UMC's gefinancierd vanuit een door de zorgverzekeraars gecreëerd fonds en dus indirect uit verzekeringspremies van de sector huishoudens.

Tabel 5.1
Ingeschrevenen en geslaagden naar onderwijssoort

	1990/'91	1995/'96	2000/'01	2005/'06	2006/'07	2007/'08	2008/'09*
	<i>x 1000</i>						
<i>Middelbaar beroepsonderwijs (mbo)</i>							
deelnemers totaal	468,6	–	452,0	483,8	496,2	509,6	514,6
deelnemers sector techniek	174,3	–	155,7	139,5	144,2	151,2	155,6
geslaagden sector techniek	–	–	40,4	40,1	41,7	44,1	–
<i>Hoger beroepsonderwijs (hbo)</i>							
ingeschrevenen totaal	242,7	270,6	312,7	356,8	366,7	374,8	383,7
ingeschrevenen natuurwetenschappen	8,5	9,7	18,4	21,5	21,5	21,3	21,8
geslaagden natuurwetenschappen ¹⁾	1,5	1,8	2,2	3,6	3,4	3,5	–
ingeschrevenen techniek	39,6	38,0	32,6	29,7	29,8	30,5	31,3
geslaagden techniek ¹⁾	6,3	7,6	6,3	5,5	5,2	5,0	–
<i>Wetenschappelijk onderwijs (wo)</i>							
ingeschrevenen totaal	182,0	177,7	166,3	205,9	208,6	212,7	220,3
ingeschrevenen natuurwetenschappen	17,3	14,5	13,9	16,2	16,4	16,2	16,6
geslaagden natuurwetenschappen ²⁾	2,1	2,5	1,6	2,5	2,5	2,3	–
ingeschrevenen techniek	19,8	19,3	17,4	17,8	17,7	18,6	19,5
geslaagden techniek ²⁾	1,9	2,6	1,8	2,3	2,4	2,2	–

Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Hbo bachelorexamens.

²⁾ Wo masters- en doctoraalexamens.

Tabel 5.2

Mbo deelnemers en geslaagden niveau 2-4 naar niveau ¹⁾

	1990/'91 ²⁾	2000/'01	2005/'06	2006/'07	2007/'08*
	<i>x 1 000</i>				
Niveau 2-4 ²⁾					
<i>Deelnemers</i>					
Totaal niveau 2-4 ³⁾	468,6	424,8	460,5	473,2	487,1
Sector landbouw	25,1	23,5	23,0	23,6	24,1
Sector techniek	174,3	145,4	127,1	130,5	136,3
Sector economie	166,0	135,9	159,9	160,3	163,2
Sector zorg en welzijn	90,1	119,9	149,4	156,2	160,9
Combinatie van sectoren	0,0	0,0	1,1	2,5	2,6
<i>Geslaagden</i>					
Totaal niveau 2-4	.	118,3	133,4	135,5	142,0
Sector landbouw	.	7,2	6,8	6,9	7,0
Sector techniek	.	37,4	34,9	35,0	36,2
Sector economie	.	38,5	47,4	48,2	50,8
Sector zorg en welzijn	.	35,2	44,2	45,3	47,6
Combinatie van sectoren	.	0,0	0,1	0,2	0,3
Niveau 2 ⁴⁾					
<i>Deelnemers</i>					
Totaal niveau 2	119,8	115,3	125,1	126,7	132,0
Sector landbouw	8,8	5,8	6,2	6,1	6,0
Sector techniek	60,8	50,9	45,0	45,3	48,8
Sector economie	31,1	41,1	48,3	48,1	48,4
Sector zorg en welzijn	14,8	17,5	25,4	26,8	27,3
Combinatie van sectoren	0,0	0,0	0,2	0,4	1,6
<i>Geslaagden</i>					
Totaal niveau 2	.	33,8	44,4	44,5	48,3
Sector landbouw	.	2,4	2,4	2,4	2,3
Sector techniek	.	14,8	14,8	14,3	14,9
Sector economie	.	10,3	16,7	17,1	19,5
Sector zorg en welzijn	.	6,3	10,5	10,6	11,2
Combinatie van sectoren	.	0,0	0,0	0,1	0,2
Niveau 3/4 ⁵⁾					
<i>Deelnemers</i>					
Totaal niveau 3 en 4	348,8	309,4	335,4	346,5	355,1
Sector landbouw	16,3	17,7	16,8	17,5	18,0
Sector techniek	113,5	94,5	82,2	85,2	87,5
Sector economie	134,9	94,8	111,5	112,2	114,8
Sector zorg en welzijn	75,4	102,5	124,0	129,4	133,6
Combinatie van sectoren	0,0	0,0	1,0	2,1	1,1
<i>Geslaagden</i>					
Totaal niveau 3 en 4	.	84,5	88,9	91,0	93,7
Sector landbouw	.	4,8	4,4	4,5	4,7
Sector techniek	.	22,6	20,0	20,7	21,2
Sector economie	.	28,2	30,8	31,1	31,3
Sector zorg en welzijn	.	28,9	33,7	34,7	36,4
Combinatie van sectoren	.	0,0	0,1	0,1	0,1

Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Mbo-opleidingen niveau 2, 3 en 4, dus zonder de assistentopleiding. Het gaat hier alleen om de opleidingen die opleiden voor een diploma dat beschouwd wordt als een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt.

²⁾ 1990/'91 alle niveaus. In het mbo 'oude stijl'/leerlingwezen was alleen sprake van korte/primaire en lange/voortgezette opleidingen. De huidige niveau-indeling is ingevoerd in het schooljaar 1997/'98.

³⁾ Totaal deelnemers 1990/'91 incl. havo-mbo afdelingen, voorbereidend hoger beroepsonderwijs (vhbo) en oriënterende en schakelende programma's.

⁴⁾ Niveau 2 zijn de basisberoepsopleidingen. Voor 1990/'91 zijn hiertoe gerekend de korte opleidingen van het mbo 'oude stijl' en de primaire opleidingen van het leerlingwezen.

⁵⁾ Niveau 3 en 4 zijn de vakopleidingen, de middenkaderopleidingen en de specialisten opleidingen. Voor 1990/'91 (en voor deel 2000/'01) zijn hiertoe gerekend de lange opleidingen van het mbo 'oude stijl' en de voortgezette opleidingen van het leerlingwezen.

Tabel 5.3
Mbo deelnemers en geslaagden niveau 2-4 naar geslacht¹⁾

	1990/'91 ²⁾	2000/'01	2005/'06	2006/'07	2007/'08*
<i>x 1 000</i>					
Totaal					
<i>Deelnemers</i>					
Totaal niveau 2-4	468,6	424,8	460,5	473,2	487,1
Sector landbouw	25,1	23,5	23,0	23,6	24,1
Sector techniek	174,3	145,4	127,1	130,5	136,3
Sector economie	166,0	135,9	159,9	160,3	163,2
Sector zorg en welzijn	90,1	119,9	149,4	156,2	160,9
Combinatie van sectoren	0,0	0,0	1,1	2,5	2,6
<i>Geslaagden</i>					
Totaal niveau 2-4	.	118,3	133,4	135,5	142,0
Sector landbouw	.	7,2	6,8	6,9	7,0
Sector techniek	.	37,4	34,9	35,0	36,2
Sector economie	.	38,5	47,4	48,2	50,8
Sector zorg en welzijn	.	35,2	44,2	45,3	47,6
Combinatie van sectoren	.	0,0	0,1	0,2	0,3
Mannen					
<i>Deelnemers</i>					
Totaal niveau 2-4	275,4	227,8	241,6	247,9	255,3
Sector landbouw	19,1	14,1	12,7	12,7	12,8
Sector techniek	159,1	130,2	112,1	114,3	118,9
Sector economie	82,3	68,3	90,5	90,6	92,7
Sector zorg en welzijn	10,2	15,2	25,3	27,9	28,7
Combinatie van sectoren	0,0	0,0	1,1	2,5	2,2
<i>Geslaagden</i>					
Totaal niveau 2-4	.	61,2	67,2	68,5	71,9
Sector landbouw	.	4,4	3,9	3,9	3,8
Sector techniek	.	33,8	31,5	31,6	32,6
Sector economie	.	19,5	26,6	27,2	29,1
Sector zorg en welzijn	.	3,5	5,0	5,6	6,1
Combinatie van sectoren	.	0,0	0,1	0,2	0,3
Vrouwen					
<i>Deelnemers</i>					
Totaal niveau 2-4	193,2	197,0	218,9	225,3	231,7
Sector landbouw	6,0	9,4	10,3	11,0	11,2
Sector techniek	15,2	15,2	15,0	16,2	17,4
Sector economie	83,7	67,6	69,4	69,7	70,5
Sector zorg en welzijn	79,9	104,8	124,2	128,4	132,1
Combinatie van sectoren	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5
<i>Geslaagden</i>					
Totaal niveau 2-4	.	57,1	66,2	67,0	70,1
Sector landbouw	.	2,8	2,9	3,0	3,2
Sector techniek	.	3,6	3,4	3,3	3,6
Sector economie	.	19,1	20,8	21,0	21,7
Sector zorg en welzijn	.	31,6	39,1	39,7	41,5
Combinatie van sectoren	.	0,0	0,0	0,0	0,0

Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Mbo-opleidingen niveau 2, 3 en 4, dus zonder de assistentopleiding. Het gaat hier alleen om de opleidingen die opleiden voor een diploma dat beschouwd wordt als een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt.

²⁾ 1990/'91 alle niveaus. In het mbo 'oude stijl'/leerlingwezen was alleen sprake van korte/primaire en lange/voortgezette opleidingen. De huidige niveau-indeling is ingevoerd in het schooljaar 1997/'98.

Tabel 5.4
Geslaagden in het hoger beroepsonderwijs (bachelorexamen) naar studierichting¹⁾

	Totaal ²⁾		Mannen		Vrouwen	
	1990/'91	2007/'08*	1990/'91	2007/'08*	1990/'91	2007/'08*
<i>aantal</i>						
Totaal	38 661	59 878	19 655	25 936	19 006	33 902
1 Onderwijs	8 895	11 675	3 409	2 524	5 486	9 151
w.o.						
pedagogiek	107	1 067	34	54	73	1 013
lerarenopleiding basisonderwijs	2 353	6 485	357	789	1 996	5 696
lerarenopleiding voortgezet onderwijs	2 764	1 836	1 151	629	1 613	1 207
lerarenopleiding beroepsonderwijs	3 671	2 240	1 867	1 041	1 804	1 199
2 Taalwetenschappen, geschiedenis en kunst	2 006	3 571	853	1 706	1 153	1 864
w.o.						
beeldende kunst en vormgeving	542	1 450	205	508	337	942
uitvoerende kunst	450	1 066	242	531	208	534
audiovisuele techniek	458	364	228	290	230	74
industriële vormgeving	335	327	130	260	205	67
3 Sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten	8 200	16 923	4 847	9 014	3 353	7 872
w.o.						
communicatiewetenschappen	248	2 026	83	517	165	1 509
economie	159	507	125	325	34	181
journalistiek en documentatie	613	548	221	227	392	321
bedrijfskunde	2 690	2 686	2 015	2 111	675	573
commerciële economie	1 838	2 806	1 050	1 938	788	867
internationale organisaties	–	1 158	–	555	–	580
juridische bestuurskunde	531	2 039	320	1 131	211	906
personeel en arbeid	1 175	1 504	547	389	628	1 115
4 Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica	1 511	3 515	1 221	3 208	290	306
w.o.						
informatica	1 282	3 353	1 101	3 097	181	255
5 Techniek, industrie en bouwkunde	6 278	4 974	5 588	4 257	690	717
w.o.						
werktuigbouwkunde	1 523	1 022	1 499	991	24	31
elektrotechniek	1 743	760	1 718	734	25	26
processtechnologie en biotechnologie	1 203	353	874	268	329	85
architectuur en bouwkunde	1 078	2 039	939	1 756	139	283
6 Landbouw en diergeneeskunde	940	810	795	465	145	345
landbouw en bosbouw	181	309	147	244	34	65
dierhouderij	759	501	648	221	111	280
7 Gezondheidszorg en welzijn	9 203	12 530	2 165	2 179	7 038	10 351
72 Gezondheidszorg	5 627	6 550	1 325	1 190	4 302	5 360
w.o.						
verpleegkunde	2 222	2 292	316	220	1 906	2 072
medische diagnostiek	349	869	121	332	228	537
therapie, revalidatie	2 069	2 843	515	521	1 554	2 322
76 Maatschappelijke dienstverlening	3 576	5 980	840	989	2 736	4 991
w.o.						
maatschappelijk werk en dienstverlening	1 578	1 759	393	279	1 185	1 480
sociaal-pedagogische hulpverlening	680	2 945	243	425	437	2 520
8 Persoonlijke dienstverlening en vervoer	1 628	5 880	777	2 583	851	3 296
w.o.						
horeca	459	1 126	154	386	305	739
toerisme en vrijetijdsbesteding	152	2 162	67	577	85	1 585
facility management	507	1 017	124	401	383	616
vervoerswetenschappen en logistiek	346	769	316	644	30	125

Bron: CBS Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Studierichting volgens de ISCED-indeling (International Standard Classification of Education). Zie bijlage. Voor meer detail zie de Statline-tabel hoger beroepsonderwijs en wetenschappelijk onderwijs; geslaagden.

²⁾ Inclusief geslacht onbekend.

Tabel 5.5
Geslaagden in het wetenschappelijk onderwijs (doctoraal en masterexamen) naar studierichting ¹⁾

		Totaal ²⁾		Mannen		Vrouwen	
		1990/'91	2007/'08*	1990/'91	2007/'08*	1990/'91	2007/'08*
<i>aantal</i>							
Totaal ³⁾		19 106	28 270	11 049	12 782	8 057	15 411
1	Onderwijs	822	1 325	224	88	598	1 237
2	Taalwetenschappen, geschiedenis en kunst w.o.	3 007	2 886	1 149	1 158	1 858	1 708
	kunstonderwijs	468	629	195	270	273	359
	godsdienst algemeen	149	348	89	194	60	153
	vreemde talen	846	461	233	115	613	343
	Nederlands	353	140	101	23	252	117
	geschiedenis en archeologie	531	451	312	238	219	213
	taalgewetenschappen	548	622	143	173	405	433
3	Sociale wetenschappen, bedrijfskunde w.o.	8 452	15 289	4 958	6 794	3 494	8 450
	algemeen	499	1 569	342	814	157	755
	psychologie	251	1 211	81	366	170	844
	sociologie en cultuurwetenschappen	903	2 273	276	417	627	1 854
	politologie	756	1 119	350	402	406	712
	economie en econometrie	245	430	156	197	89	229
	bedrijfskunde en administratie w.o.	2 085	778	1 665	524	420	253
	bedrijfskunde	1 343	6 099	994	3 607	349	2 465
	bestuurskunde	572	3 642	475	2 345	97	1 270
	rechten	272	1 061	177	506	95	555
		2 869	3 206	1 436	1 223	1 433	1 978
4	Natuurwetenschappen en informatica w.o.	2 135	2 261	1 632	1 610	503	646
	biowetenschappen	562	466	294	177	268	288
	fysische wetenschappen	826	770	672	582	154	187
	informatica	616	845	566	734	50	109
5	Techniek, industrie, bouwkunde w.o.	1 916	2 228	1 695	1 697	221	526
	technische natuurwetenschappen	326	326	290	260	36	66
	werktuigbouwkunde	329	55	317	51	12	4
	elektrotechniek	358	205	351	178	7	27
	processtechnologie en biotechnologie	255	194	221	149	34	45
	architectuur en stedenbouwkunde	246	810	171	541	75	268
	bouwkunde en civiele techniek	156	250	149	207	7	42
6	Landbouw, diergeneeskunde w.o.	563	347	375	124	188	223
	landbouw en bosbouw	203	97	140	48	63	49
	dierhouderij	206	84	162	38	44	46
	diergeneeskunde	154	158	73	34	81	124
7	Gezondheidszorg en welzijn w.o.	1 954	3 478	881	1 080	1 073	2 396
	72 gezondheidszorg w.o.	1 932	3 478	868	1 080	1 064	2 396
	gezondheidszorg algemeen	231	749	76	150	155	598
	geneeskunde	1 250	1 718	601	545	649	1 173
	tandheelkunde	111	162	65	67	46	95
	medische diagnostiek	150	679	41	279	109	399
	farmacie	173	105	78	30	95	75
8	Persoonlijke dienstverlening en vervoer w.o.	257	431	135	222	122	209
	toerisme en vrijetijdsbesteding	88	83	57	27	31	56
	milieubescherming	118	272	74	133	44	139

Bron: CBS Onderwijsstatistieken.

¹⁾ Studierichting volgens de ISCED-indeling (International Standard Classification of Education). Zie bijlage. Voor meer detail zie de Statline-tabel hoger beroepsonderwijs en wetenschappelijk onderwijs; geslaagden.

²⁾ Inclusief geslacht onbekend.

³⁾ Inclusief studierichting onbekend.

Tabel 5.6
Bevolking en werkzame beroepsbevolking van 15 tot 65 jaar naar onderwijsniveau, leeftijd en geslacht ¹⁾

	Totaal 15 tot 65 jaar		w.o.					
			25 tot 35 jaar		35 tot 45 jaar		45 tot 65 jaar	
	2003	2009	2003	2009	2003	2009	2003	2009
<i>x 1 000</i>								
Bevolking ²⁾								
Totaal mannen en vrouwen ^{2) 3)}	10 903	10 970	2 281	1 963	2 589	2 476	4 113	4 542
w.v.:	%							
Basisonderwijs	11	8	5	4	7	6	13	11
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	25	23	17	14	21	17	26	23
Havo, vwo	10	9	10	8	10	7	6	6
Mbo 2-4	31	31	37	34	35	37	31	32
Hbo, wo bachelor	15	18	20	25	17	20	15	18
Wo master, doctor	8	9	11	13	10	12	8	10
Totaal mannen ²⁾	5 512	5 512	1 149	980	1 313	1 242	2 074	2 280
w.v.								
Basisonderwijs	10	8	5	4	7	6	11	9
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	23	23	18	16	20	18	20	19
Havo, vwo	10	9	9	9	8	7	5	6
Mbo 2-4	32	31	37	34	35	36	34	33
Hbo, wo bachelor	15	17	18	23	18	20	17	19
Wo master, doctor	9	11	11	12	12	13	11	12
Totaal vrouwen ²⁾	5 391	5 458	1 132	984	1 276	1 233	2 039	2 262
w.v.								
Basisonderwijs	11	9	5	4	7	5	15	12
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	27	24	15	12	22	17	32	27
Havo, vwo	11	10	10	7	11	8	7	7
Mbo 2-4	30	31	36	35	35	38	28	31
Hbo, wo bachelor	15	18	21	27	17	20	13	17
Wo master, doctor	6	8	11	14	8	12	5	7
Werkzame beroepsbevolking								
Totaal mannen en vrouwen ^{2) 3)}	7 001	7 373	1 834	1 650	2 013	2 047	2 343	2 891
w.v.								
Basisonderwijs	6	5	3	3	5	4	8	7
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	20	18	14	12	19	15	21	20
Havo, vwo	9	8	9	7	9	7	7	7
Mbo 2-4	36	35	39	36	36	38	34	34
Hbo, wo bachelor	19	21	22	27	19	22	19	21
Wo master, doctor	10	12	12	14	11	14	10	12
Totaal mannen ²⁾	4 127	4 115	1 020	876	1 191	1 135	1 483	1 688
w.v.								
Basisonderwijs	6	5	4	4	5	5	9	7
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	21	20	17	16	19	17	20	19
Havo, vwo	8	7	8	8	8	7	6	6
Mbo 2-4	36	34	39	35	36	37	35	33
Hbo, wo bachelor	17	20	19	24	18	21	19	21
Wo master, doctor	11	12	11	13	12	14	12	14
Totaal vrouwen ²⁾	2 874	3 259	814	774	822	912	860	1 203
w.v.								
Basisonderwijs	5	4	2	2	4	3	8	6
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	19	17	11	9	18	13	24	21
Havo, vwo	11	9	9	6	12	8	8	8
Mbo 2-4	35	36	39	36	36	38	33	34
Hbo, wo bachelor	20	23	25	31	20	23	19	22
Wo master, doctor	9	11	13	16	10	13	8	9

¹⁾ Exclusief personen die wonen in inrichtingen, instellingen en tehuizen.

²⁾ Totaal inclusief onderwijsniveau onbekend.

³⁾ Totaal inclusief geslacht onbekend.

Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking (EBB).

Tabel 5.7

Netto arbeidsparticipatie ¹⁾ van personen van 15 tot 65 jaar naar onderwijsniveau, leeftijd en geslacht ²⁾

	Totaal		Mannen		Vrouwen	
	2003	2009	2003	2009	2003	2009
	%					
Totaal 15 tot 65 jaar ³⁾	64	67	75	75	53	60
Basisonderwijs	35	37	48	49	22	26
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	52	52	68	64	38	41
Havo, vwo	56	57	62	62	51	53
Mbo 2 en 3	71	72	82	79	57	64
mbo 4	78	80	85	86	70	73
Hbo, wo bachelor	80	82	85	86	74	79
Wo master, doctor	84	85	87	88	80	82
Per leeftijdsgroep						
15 tot 25 jaar ³⁾	42	40	44	41	40	38
Basisonderwijs	13	13	16	16	10	11
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	39	32	45	37	33	26
Havo, vwo	33	32	34	34	33	30
Mbo 2 en 3	80	75	85	77	74	72
mbo 4	71	68	70	68	71	68
Hbo, wo bachelor	70	62	67	57	73	66
Wo master, doctor	68	60	.	.	.	60
25 tot 35 jaar ³⁾	80	84	89	89	72	79
Basisonderwijs	54	56	72	75	32	34
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	69	72	84	85	51	56
Havo, vwo	71	74	78	78	64	70
Mbo 2 en 3	83	83	93	91	69	76
mbo 4	87	89	95	94	80	84
Hbo, wo bachelor	88	91	92	93	85	89
Wo master, doctor	90	91	92	94	88	89
35 tot 45 jaar ³⁾	78	83	91	91	65	74
Basisonderwijs	55	58	74	75	36	40
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	69	74	87	87	53	60
Havo, vwo	76	82	87	88	67	77
Mbo 2 en 3	78	81	94	91	61	71
mbo 4	83	87	95	95	71	78
Hbo, wo bachelor	87	90	94	96	79	84
Wo master, doctor	88	91	93	95	80	86
45 tot 55 jaar ³⁾	73	78	87	88	58	69
Basisonderwijs	51	56	74	72	33	42
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	63	70	84	85	48	57
Havo, vwo	74	79	88	86	63	73
Mbo 2 en 3	76	77	89	88	63	69
mbo 4	81	84	91	91	68	75
Hbo, wo bachelor	84	88	91	93	75	83
Wo master, doctor	86	89	90	92	76	82
55 tot 65 jaar ³⁾	38	47	52	58	23	36
Basisonderwijs	24	29	40	44	12	18
Vmbo, mbo1, avo onderbouw	28	38	48	53	17	28
Havo, vwo	40	52	52	64	30	39
Mbo 2 en 3	40	45	50	52	27	37
mbo 4	43	54	53	62	27	43
Hbo, wo bachelor	51	60	60	65	37	52
Wo master, doctor	63	65	66	68	56	58

¹⁾ Netto arbeidsparticipatie is het aandeel van de werkzame beroepsbevolking in de potentiële beroepsbevolking.²⁾ Exclusief personen die wonen in inrichtingen, instellingen en tehuizen.³⁾ Totaal inclusief onderwijsniveau onbekend.

Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking (EBB).

Methodologische bijlage

Deze methodologische bijlage bevat vier bijlagen:

1. R&D-uitgaven hoger onderwijsinstellingen en UMC's (hoofdstuk 2);
2. Criteria voor een R&D-bedrijf en SBI-2008 (hoofdstuk 2 en 4);
3. WBSO-onderzoek (hoofdstuk 6);
4. Vragenlijst Innovatie van het CBS.

Bijlage 1 Gereviseerde cijfers R&D-uitgaven Hoger onderwijsinstellingen en UMC's

Voor de jaren 2007 en 2008 (voorlopig cijfer) heeft het CBS gereviseerde cijfers samengesteld voor de R&D-uitgaven en het bijbehorende R&D-personeel van de hoger onderwijsinstellingen in Nederland. In 2007 bedroegen de R&D-uitgaven van de hoger onderwijsinstellingen 3,6 mld euro. Dit is aanmerkelijk meer dan de 2,6 mld euro zoals eerder door het CBS werd gepubliceerd.

UMC's

Belangrijkste reden voor deze aanmerkelijk hogere uitkomst van de R&D-uitgaven van de Hoger onderwijsinstellingen is nader onderzoek op basis van nieuwe informatie over de R&D-uitgaven en het R&D-personeel van de zogenoemde Universitaire Medische Centra (UMC's). In de afgelopen jaren zijn de Medische faculteiten van de verschillende Universiteiten samengegaan met de (voormalige) Academische Ziekenhuizen tot genoemde UMC's. Dit ging gepaard met de overgang van personeel en financiële middelen van de universiteiten naar deze UMC's. De R&D-uitgaven en het R&D-personeel verdwenen hiermee echter ook uit de bronnen die tot dan toe door het CBS werden gehanteerd om de R&D-uitgaven van de Hoger onderwijsinstellingen te schatten. Met ingang van 2008 dienen UMC's echter meer gestructureerd dan in voorgaande jaren aan de respectievelijke universiteiten te rapporteren over de besteding van de middelen die ze hebben ontvangen voor onderwijs- en onderzoekstaken. Met behulp van deze data kunnen betere cijfers worden samengesteld over de R&D van de Medische faculteiten binnen de verschillende UMC's. Vergelijking met de bestaande cijfers leerde dat de R&D-uitgaven van de naar de UMC's overgegangene Medische faculteiten in toenemende mate werden onderschat in de tot dan toe gehanteerde bronnen en methodiek.

De R&D-uitgaven van UMC's worden tot de Hoger onderwijsinstellingen gerekend, omdat UMC's wettelijke taken hebben op het terrein van onderwijs en onderzoek; het opleiden van medisch studenten tot basisarts en het verrichten van wetenschappelijk onderzoek. Deze taken worden gefinancierd vanuit de Rijksbijdrage

Medische faculteit en de Rijksbijdrage Werkplaatsfunctie. Daarnaast wordt – net als door universiteiten – ook door UMC's contractonderzoek verricht.

HBO en ontwikkeling en innovatie topreferente zorg

De revisie is ook aangegrepen om de R&D van het hoger beroepsonderwijs (hbo) op te nemen in de R&D van de hoger onderwijsinstellingen (0,1 mld euro in 2007). Daarnaast is de bijdrage voor ontwikkeling en innovatie binnen de zogenoemde topreferente zorg opgenomen onder de R&D-uitgaven van de UMC's. Het betreft hier een bijdrage gefinancierd vanuit verzekeringsgelden die het UMC's mogelijk maakt behandelingsplannen te ontwikkelen en te implementeren voor weinig voorkomende ziektes en aandoeningen (0,1 mld euro in 2007). Deze bijdrage is onderdeel van de zogenoemde Academische Component die aan UMC's wordt verstrekt ten behoeve van de topreferente zorg.

Zowel de R&D-uitgaven van het hbo als de ontwikkeling en innovatie binnen de topreferente zorg behoorden in de oude methodiek niet tot de R&D-uitgaven van de Hoger onderwijsinstellingen. Het betreft hier dus een autonome toename van dit bedrag.

Samenvattend wordt het verschil tussen de schattingen van de R&D-uitgaven van de hoger onderwijsinstellingen voor en na revisie grofweg verklaard door:

- het in toenemende mate 'missen' van de R&D-uitgaven van de voormalige Medische faculteiten die zijn opgegaan in UMC's (0,4–0,6 mld euro);
- een 'autonome' onderschatting van de ontwikkeling van de R&D-uitgaven in de periode 2004–2007 (0,2–0,4 mld euro);
- het opnemen van de R&D-uitgaven van het hbo (0,1 mld euro);
- het opnemen van ontwikkeling en innovatie topreferente zorg van UMC's (0,1 mld euro).

Financiering van R&D-uitgaven met eigen personeel

Onderdeel van het vaststellen van de R&D-uitgaven met eigen personeel van de Hoger onderwijsinstellingen en UMC's is ook de financiering ervan. De belangrijkste financier van R&D in het Hoger onderwijs is uiteraard de overheid. Dit betreft de lumpsum financiering vanuit de Rijksoverheid, maar ook contractonderzoek voor het Rijk, lagere overheden en publieke researchinstellingen en de gelden verkregen van bijvoorbeeld NWO en ZonMW. Daarnaast verrichten de Hoger onderwijsinstellingen en UMC's ook onderzoek gefinancierd door private non-profitorganisaties en bedrijven uit Nederland en door bedrijven en instellingen uit het buitenland (w.o. de EU).

Doordat voor 2007 ook de financiering van de R&D van de hoger onderwijsinstellingen en UMC's weer in kaart is gebracht, kan ook de financiering van de totale R&D in Nederland weer inzichtelijk worden gemaakt.

Herstel tijdreeksen

Het CBS zal in 2010 de gehanteerde bronnen en methodiek van de gereviseerde reeks ook voor oudere jaren 'terugleggen', zodat weer een consistente tijdreeks ontstaat van de R&D-uitgaven en het R&D-personeel van de Hoger onderwijsinstellingen en UMC's in Nederland.

De financiering van de R&D van de Hoger onderwijsinstellingen en UMC's – en van de totale R&D-uitgaven in Nederland – zal voor de jaren 2003 en 2005 worden aangepast aan de gereviseerde schattingen van de R&D-uitgaven. Deze financieringstabel zal vervolgens alleen in de oneven jaren worden samengesteld.

In de loop van 2010 zal het CBS in een zelfstandige publicatie meer gedetailleerd toelichting geven op de achtergronden en de uitkomsten van de revisie.

Bijlage 2 Criteria voor een R&D-bedrijf en SBI 2008

Het CBS kenmerkt bedrijven in de Innovatie-enquête op basis van diverse criteria als R&D- of overig bedrijf. Voor de selectie van R&D-bedrijven wordt onderscheid gemaakt tussen harde en zachte R&D. Harde R&D wordt meegeteld, zachte R&D niet. Of de opgegeven R&D hard of zacht is, wordt bepaald op basis van de SBI-code en de antwoorden van het bedrijf op een aantal vragen.

In de eerste plaats merkt het CBS alle bedrijven die 10 of meer arbeidsjaren inzetten voor het verrichten van onderzoek aan als R&D-bedrijf. Van bedrijven met relatief grote R&D-inspanningen wordt aangenomen dat deze R&D een creatieve kern bevat. 'Relatief groot' betekent 10 of meer arbeidsjaren. Dit is een streng selectie-criterium. Voor sommige groepen bedrijven wordt een lagere ondergrens gehanteerd. Zo behoren industriële bedrijven met innovaties 'nieuw voor de markt', ook tot de R&D-bedrijven als ze minder dan 10 arbeidsjaren, maar tenminste 1 arbeidsjaar voor onderzoek hebben ingezet. Dit criterium is in feite een CBS-interpretatie van het begrip 'creatief' volgens de Frascati-definitie (OECD, 2002).

Voor de dienstensector is de (te) strenge werking van het selectiecriterium aangepast door voor enkele kennisintensieve bedrijfspgroepen een uitzondering te maken. Het betreft hier bedrijven uit de handelsbemiddeling, telecommunicatie, dienstverlening van informatie- en technologie, architecten- en ingenieursbureaus en ten slotte de milieudienstverlening (SBI 2008-codes 46.1, 61, 62 en 63, 71 en 74.9). Bij deze groepen zijn alle bedrijven die 1 of meer R&D-arbeidsjaren hebben ingezet voor eigen onderzoek, meegeteld als R&D-bedrijf. Naast het handhaven van de ondergrens van 1 arbeidsjaar voor SBI-groep 46.1 (handelsbemiddeling) is voor alle overige bedrijfspgroepen in de groothandel (SBI 46) een ondergrens van 3 R&D-arbeidsjaren toegepast. Voor enkele bedrijfsklassen in de dienstensector is besloten dat het eigen onderzoek niet onder R&D volgens de Frascati-definitie valt. Het betreft de klassen: handel in en reparatie van auto's; logies-, maaltijd- en drankver-

strekking; productie, distributie en uitzending van films, radio- en televisieprogramma's verhuur van en handel in onroerend goed; verhuur van transportmiddelen; openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen; cultuur, sport en recreatie en ten slotte wellness en overige dienstverlening (SBI-codes 45; 55 en 56; 59 en 60; 68; 77; 84; 90 tot en met 93; 96).

Uit deze procedure, die ook bij alle eerdere Innovatie-enquêtes van het CBS is toegepast, resulteren steeds twee R&D-cijfers:

- De uitgaven eigen onderzoek ('zachte' R&D-uitgaven) zoals door alle innovatieve bedrijven gemeld in de Innovatie-enquête;
- De 'harde' R&D-uitgaven: het gedeelte van de totale uitgaven aan eigen onderzoek dat resulteert na het toepassen van de genoemde selectiecriteria. Of anders gezegd: de uitgaven aan eigen onderzoek van de 'harde' R&D-bedrijven.

De zogenaamde 'niet-R&D-bedrijven' verrichten in sommige gevallen wel eigen onderzoek of hebben uitgaven aan uitbesteed onderzoek. Pas als aan eerder genoemde selectiecriteria wordt voldaan, valt eigen onderzoek aan te merken als R&D.

SBI-2008

De classificatie van bedrijfsactiviteiten in tabellen en staten van deze publicatie is gebaseerd op de standaard bedrijfsindeling 2008 (SBI-2008) en 1993 (SBI-93) van het CBS. De indeling is niet identiek aan die in de voorgaande edities van *Kennis en economie*. Die zijn gebaseerd op de oude SBI-93. Met de komst van dit nieuwe classificatiesysteem kunnen trendbreuken optreden bij het vergelijken van tijdreeksen. De SBI 2008 kunt u volledig vinden via de website van het CBS (<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/methoden/classificaties/overzicht/sbi/sbi-2008/default.htm>).

Bijlage 3 WBSO-onderzoek

Deze bijlage is een aanvulling op paragraaf 6.1. Het bevat de onderwerpen:

- R&D en S&O definities;
- Gebruikte bedrijfstakindeling.

R&D en S&O definities

In deze bijlage wordt ingegaan op belangrijke verschillen en overeenkomsten tussen de begrippen en de doelgroepen voor R&D en S&O. Een belangrijke overeenkomst is dat zowel binnen de definitie van R&D als van S&O marktgerichte activiteiten voor specifieke klanten zijn uitgesloten. Bedrijven die op zeer grote schaal aan R&D doen, benutten nagenoeg allemaal de WBSO. Het WBSO-gebruik was het hoogst onder bedrijven die jaarlijks ten minste 20 arbeidsjaren investeerden in R&D (De Jong en Brummelkamp, 2007).

De doelgroep van de WBSO omvat alle bedrijven in Nederland die aan Speur- en Ontwikkelingswerk doen, met een extra impuls voor het MKB en jonge bedrijven. Het CBS rekent de volgende bedrijven (vanaf 10 werkzame personen) tot de groep 'R&D-bedrijven' volgens SBI 1993:

- alle bedrijven die ten minste 10 arbeidsjaren (fte's) inzetten voor het verrichten van onderzoek;
- bedrijven in de industrie met gerealiseerde innovaties die nieuw waren voor de markt, en ten minste één arbeidsjaar aan inzet voor onderzoek;
- bedrijven in de dienstverlening (SBI-codes 51.1, 64.2, 72, 74.2 en 90) met ten minste één arbeidsjaar voor onderzoek;
- bedrijven in de dienstverlening (SBI-codes 51.2–51.8) met ten minste drie arbeidsjaren voor onderzoek;
- zie verder bedrijfstakindeling onderzoekspopulatie enquête R&D en innovatie (bijlage).

Deze groep geeft slechts een goede benadering van de doelgroep van S&O-bedrijven. Ten eerste is het 'aantal ingezette arbeidsjaren voor het verrichten van onderzoek' binnen de WBSO-regeling, in tegenstelling tot de R&D-statistiek, geen criterium om een bedrijf aan te merken als een R&D-bedrijf.

Ten tweede bestaat er een onderscheid naar type activiteiten tussen de WBSO-regeling en de enquêtes R&D en Innovatie. Volgens het CBS draait R&D niet noodzakelijk om de toepassing van bètawetenschappen, terwijl ook diensten als R&D zijn aan te merken. Daarentegen is de ontwikkeling van nieuwe diensten van WBSO-subsidie uitgesloten, met uitzondering van programmatuur (SenterNovem, 2006; De Jong en Brummelkamp, 2007).

Ten derde moeten S&O-werkzaamheden direct zijn gericht op technische vernieuwing en worden uitgevoerd door onderzoekers, technisch assistenten en leidinggevenden, voorzover het geen administratieve of organisatorische werkzaamheden betreft. In de R&D-enquête rekent het CBS tevens 'overig personeel' (onderhouds-, secretariaats-, bibliotheek en kantoorpersoneel werkzaam voor R&D in het bedrijf) tot R&D-arbeidsjaren en -uitgaven.

Ten slotte controleert het CBS de antwoorden van respondenten niet inhoudelijk. SenterNovem controleert daarentegen actief of ingediende projecten werkelijk als Speur- en Ontwikkelingswerk zijn aan te merken. Het gevolg is dat diverse bedrijven die door CBS als R&D-bedrijf worden aangemerkt, toch niet tot de doelgroep van de WBSO behoren en vice versa (De Jong en Brummelkamp, 2007).

Bedrijfstakindeling statistiek R&D en innovatie WBSO

De onderstaande tabel bevat de indeling van bedrijfsactiviteiten die voor de statistiek R&D en Innovatie is gebruikt in het WBSO-onderzoek (paragraaf 6.1). Aangezien dit de jaren 2005 en 2006 betreft, is de SBI-93 hierbij gebruikt.

Bij deze indeling dient opgemerkt te worden dat de Innovatie- (CIS) en de R&D-

enquête jaarlijks een iets andere steekproefsamenstelling kennen. Daardoor zijn de gegevens tussen verschillende jaren niet goed vergelijkbaar. Zo worden commerciële laboratoria (SBI-code 73) pas sinds 2000 in de Innovatie-enquête meegenomen.

Staat
Bedrijfstakkenindeling zoals gebruikt bij het WBSO-onderzoek, paragraaf 6.1

Bedrijfsactiviteit	SBI-93	Sector
Landbouw, bosbouw en visserij	0111–0502	overig
Delfstoffenwinning	1110–1450	overig
Industrie	1511–3720	
Voedings- en genotmiddelenindustrie	1511–1598, 1600	industrie
Textiel- en lederindustrie	1711–1772, 1810–1830, 1910–1930	industrie
Papierindustrie	2111–2125	industrie
Uitgeverijen en drukkerijen	2211–2233	industrie
Aardolie-industrie	2310–2330	industrie
Chemische basisproductenindustrie	2411–2417, 2470	industrie
Chemische eindproductenindustrie	2420–2430, 2441, 2442, 24, –1–2466	industrie
Rubber- en kunststofindustrie	2511–2524	industrie
Basismetalaalindustrie	2710–2754	industrie
Metaalproductenindustrie	2811–2875	industrie
Machine-industrie	2911–2972	industrie
Elektrotechnische industrie	3001, 3002, 3110, –3162, 3210–3230, 3, –101–3350	industrie
Transportmiddelenindustrie	3410–3430, 3511–3550	industrie
Overige industrie	20, 2611–2682, 3611–36632, 3710–3720	industrie
Energie, gas en water	40001–4100	overig
Bouwnijverheid	45111–4550	overig
Handel, horeca en reparatie	50101–5552	diensten
Groothandel	5111–51922	diensten
Detailhandel en reparatie	5211–5274	diensten
Horeca en autohandel	50101–5050, 55101–5552	diensten
Vervoer, opslag en communicatie	6010–64	diensten
Financiële instellingen	65–67	diensten
Verhuur en zakelijke dienstverlening	70–74	diensten
Computerservicebureaus e.d.	7210–7260	diensten
Speur- en Ontwikkelingswerk	73101–7320	diensten
Juridische en economische dienstverlening	74111–74152	diensten
Architecten- en ingenieursbureaus	74201–74208	diensten
Verhuur en rest overige zakelijke dienstverlening	70–71, 74310–74846	diensten
Milieu- en overige dienstverlening	9001–9305	diensten
Milieudienstverlening	9001–9003	diensten
Overige dienstverlening n.e.g. (w.o. PNP)	91333–9305	diensten
Restgroep	7513, 85113–85343	–

Bijlage 4 Innovatie-enquête van het CBS



Centraal Bureau voor de Statistiek
Sector Waarneming en statistiekproductie bedrijven Den Haag
Postbus 24500, 2490 HA Den Haag

Telefoon: (045) 570 64 00 Fax: (070) 337 59 93 E-mail: ldwtw@cbs.nl

Innovatie-enquête

RZ3170

2008

BE

SBI

GK

Sleutel



Gaarne terugzenden voor
in bijgevoegde portruif retourenvelop.
Wilt u controleren of de code in het venster
zichtbaar is?

In deze enquête wordt informatie verzameld over vernieuwingen bij bedrijven in de **periode van 2006 tot en met 2008**. De meeste vragen hebben betrekking op nieuwe of sterk verbeterde goederen of diensten of de toepassing van nieuwe of sterk verbeterde processen, logistiek- of distributiemethoden. Organisatorische en marketinginnovaties komen nadrukkelijk in een aparte vraag aan bod. U wordt verzocht om **alle** vragen te beantwoorden, tenzij anders staat aangegeven.

1. Algemene informatie over het bedrijf

1.1 Is uw bedrijf onderdeel van een concern (groep van bedrijven)?

Een concern bestaat uit twee of meer wettelijk omschreven bedrijven in gemeenschappelijk eigendom. Elk bedrijf in het concern kan verschillende geografische markten bedienen, zoals in het geval van nationale of regionale dochtermaatschappijen, of verschillende productmarkten. Het hoofdkantoor is ook onderdeel van het concern.

Als uw bedrijf deel uitmaakt van een concern, gelieve de volgende vragen alleen voor uw bedrijf in Nederland te beantwoorden. Voeg geen resultaten voor dochter- of moedermaatschappijen buiten Nederland toe.

Ja Nee

☐
☐


In welk land is het hoofdkantoor van het concern gevestigd?

1.2 In welke geografische markten verkocht uw bedrijf goederen of diensten in de periode 2006–2008?

A Lokaal/regionaal binnen Nederland.

B Heel Nederland.

C Andere, specifiek genoemde, Europese landen ¹⁾.

D Overige landen.

Welke van deze geografische gebieden was uw grootste markt in termen van de omzet in de periode 2006–2008?
(Kruis de corresponderende letter aan)

Ja Nee

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

A	B	C	D
☐	☐	☐	☐

¹⁾ Het betreft de volgende EU- en kandidaat EU-landen, alsmede de landen van de EVA:

België, Bulgarije, Cyprus, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, Italië, Kroatië, Letland, Liechtenstein, Litouwen, Luxemburg, Macedonië, Malta, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Turkije, Verenigd Koninkrijk, IJsland, Zweden en Zwitserland.

2. Productinnovatie (goederen of diensten)

- ➔ Een productinnovatie is de marktintroductie van **nieuwe** of **sterk verbeterde** goederen of diensten wat betreft de toepassingsmogelijkheden. Bijvoorbeeld nieuwe of verbeterde software, gebruiksvriendelijkheid, componenten of subsystemen. De innovatie (vernieuwing of verbetering) moet nieuw zijn voor uw bedrijf, maar hoeft dat niet voor uw bedrijfstak of markt te zijn. Het maakt niet uit of de innovatie oorspronkelijk door uw bedrijf of door andere bedrijven (denk ook aan afnemers en leveranciers) is ontwikkeld.

2.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 geïntroduceerd:

Goederen die voor uw bedrijf nieuw of sterk verbeterd zijn.

Niet meetellen: het doorverkopen van nieuwe goederen die bij een ander bedrijf zijn ingekocht en goederen die alleen esthetische veranderingen hebben ondergaan.

Diensten die voor uw bedrijf nieuw of sterk verbeterd zijn.

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐

➔ 2 x Nee, ga naar vraag 3.

2.2 Wie heeft deze productinnovaties ontwikkeld?

Voornamelijk uw bedrijf of andere bedrijven binnen uw concern.

Uw bedrijf samen met andere bedrijven of instellingen.

Voornamelijk andere bedrijven of instellingen.

☐	Kies alleen het antwoord dat het meest van toepassing is.
☐	
☐	

2.3 Waren deze productinnovaties (goederen en diensten) in de periode 2006–2008:

Nieuw voor uw markt? Uw bedrijf heeft eerder dan de concurrenten nieuwe of sterk verbeterde goederen of diensten op uw markt gebracht (ook al waren deze misschien al op andere markten beschikbaar).

Alleen nieuw voor uw bedrijf? Uw bedrijf heeft nieuwe of sterk verbeterde goederen of diensten geïntroduceerd die al eerder door concurrenten op uw markt waren gebracht.

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐

2.4 Hoeveel bedroeg, in % van uw totale omzet ¹⁾ in 2008, het aandeel van elk van deze groepen:

Nieuw voor uw markt? In 2006–2008 geïntroduceerde nieuwe of sterk verbeterde goederen en diensten die **nieuw voor uw markt** waren.

Alleen nieuw voor uw bedrijf? In 2006–2008 geïntroduceerde nieuwe of sterk verbeterde goederen en diensten die **alleen nieuw voor uw bedrijf** waren.

Onveranderd of slechts licht veranderd? Goederen en diensten die in 2006–2008 **niet of nauwelijks zijn veranderd** (inclusief doorverkoop van nieuwe goederen of diensten die van andere ondernemingen zijn ingekocht).

2008 omzetverdeling

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

			%
			+

Totale omzet in 2008

1	0	0	%
---	---	---	---

¹⁾ Voor kredietinstellingen: rente en soortgelijke baten; voor verzekeraars: geboekte brutopremies.

3. Procesinnovatie

- ➔ Procesinnovatie is de toepassing van een **nieuw of sterk verbeterd** productieproces, distributiemethode of ondersteunende activiteit voor uw goederen of diensten. De innovatie (vernieuwing of verbetering) moet nieuw zijn voor uw bedrijf, maar hoeft dat niet te zijn voor uw bedrijfstak of markt. Het maakt niet uit of de innovatie oorspronkelijk door uw bedrijf of door andere bedrijven (denk ook aan afnemers en leveranciers) is ontwikkeld. Puur organisatorische innovaties en marketinginnovaties vallen hier niet onder.

3.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 nieuwe of sterk verbeterde methoden in gebruik genomen:

- Voor de productie van goederen of diensten.
- Voor de logistiek (levering of distributie) van uw inputs (goederen of diensten).
- Voor ondersteunende activiteiten voor uw processen, zoals onderhoudssystemen of aankoop-, boekhoudkundige of calculatiemethoden.

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐
☐	☐

➔ 3 x Nee, ga naar vraag 4.

3.2 Wie heeft deze procesinnovaties ontwikkeld?

- Voornamelijk uw bedrijf of andere bedrijven binnen uw concern.
- Uw bedrijf samen met andere bedrijven of instellingen.
- Voornamelijk andere bedrijven of instellingen.

☐	Kies alleen het antwoord dat het meest van toepassing is.
☐	
☐	

4. Lopende of afgebroken innovatie-activiteiten

- ➔ Onder innovatie-activiteiten wordt verstaan: de aanschaf van machines, apparatuur, software en licenties; nieuwbouw en ontwikkeling, opleiding, marketing en toegepaste R&D ¹⁾, als deze **specifiek gericht** waren op de ontwikkeling en/of implementatie van een product- of procesinnovatie. Fundamentele R&D ²⁾ behoort ook tot de innovatie-uitgaven.

4.1 Heeft uw bedrijf innovatie-activiteiten verricht voor het ontwikkelen en implementeren van product- of procesinnovaties die in de periode 2006–2008 zijn *afgebroken* of die eind 2008 *nog niet waren afgerond*?

- in de periode 2006–2008 zijn afgebroken
- eind 2008 nog niet waren afgerond

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐

➔ indien u 2 x Nee en bovendien ook bij 2.1 én bij 3.1 steeds Nee antwoordde (m.a.w. als u *geén* proces- en *geén* productinnovatie heeft geïntroduceerd) **GAAT U NU DIRECT NAAR** vraag 10. Ga anders verder naar vraag 5.

¹⁾ Toegepaste R&D is onderzoek dat primair is gericht op het oplossen van **praktische problemen** evenals het zoeken naar toepassingen van de kennis die via het strategisch of fundamenteel onderzoek is verkregen. Ook valt onder dit type R&D het (uit)ontwikkelen van ideeën en prototypes of het productierijp maken van nieuwe processen.

²⁾ Fundamentele R&D is onderzoek ter vergroting van de (puur) **wetenschappelijke kennis** zonder dat hierbij direct gestreefd wordt naar economische of sociale voordelen dan wel naar oplossingen voor praktische problemen.

5. Innovatie-activiteiten en -uitgaven

Definitie van R&D

Kenmerkend voor R&D is dat in dit onderzoek (research) gestreefd wordt naar oorspronkelijkheid én vernieuwing. R&D is het creatief, systematisch en planmatig zoeken naar oplossingen voor praktische problemen. Ook het strategische en het fundamentele onderzoek, waarbij het verkrijgen van achtergrondkennis en het vergroten van de (puur) wetenschappelijke kennis voorop staat en niet het streven naar direct economisch voordeel of het oplossen van problemen, behoort tot R&D. Verder wordt het (uit)ontwikkelen (development) van ideeën of prototypes tot bruikbare processen en productierijpe producten tot R&D gerekend.

NIET tot R&D wordt gerekend:

- het **routinematig** verzamelen, onderzoeken van gegevens, verrichten van metingen of uitvoeren van controles;
- het gebruik of marginaal verbeteren van bestaande methoden of modellen voor bijv. marktonderzoek of sociaaldemografische vraagstukken;
- scholing en training;
- werkzaamheden i.v.m. octrooien en licenties;
- het operationeel maken van ingekochte technologie of geavanceerde (productie-)apparatuur;
- het herschrijven van bestaande software en/of klantspecifiek maken van al op de markt gebrachte software.

5.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 de volgende innovatie-activiteiten verricht:

Eigen R&D (onderzoek met *eigen* personeel)

Creative werkzaamheden binnen uw bedrijf om kennis te vergroten of toe te passen bij het ontwerpen van nieuwe en verbeterde producten en processen.

Uitbestede R&D

Dezelfde activiteiten als hierboven, maar verricht door andere organisaties of bedrijven (waaronder andere bedrijven binnen uw concern).

Aankoop machines, apparatuur en software

Aankoop van geavanceerde machines, apparatuur en computerhardware of -software ten behoeve van nieuwe of sterk verbeterde producten en processen.

Aankoop van andere externe kennis

Aankoop van of licenties voor octrooien en niet gepatenteerde uitvindingen, knowhow en andere vormen van kennis van andere bedrijven of organisaties.

Opleiding

Interne of externe opleidingen voor uw personeel specifiek gericht op de ontwikkeling en/of introductie van nieuwe of sterk verbeterde producten en processen.

Marktintroductie van innovaties

Activiteiten voor de marktintroductie van nieuwe of sterk verbeterde goederen en diensten, inclusief marktonderzoek en reclame bij de productintroductie.

Andere voorbereidingen

Procedures en technische voorbereidingen voor de implementatie van innovaties voorzover **NIET** begrepen in een van de eerder genoemde categorieën. Bijvoorbeeld haalbaarheidsstudies, testen, routinematige softwareontwikkeling, nieuw machinepark, industrieel ontwerpen, etc.

Ja	Nee
☐	☐
➔ Zo Ja, hoe regelmatig vond R&D binnen uw bedrijf plaats in de jaren 2006–2008: ☐ doorlopend ¹⁾ ☐ incidenteel	
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐
➔ Zo Ja, vermeld bij 5.2 uitgaven gedaan in 2008.	

¹⁾ Uw bedrijf heeft permanent R&D-personeel in dienst.

5.2 Geef een schatting van de uitgaven in 2008 voor de eerste vier genoemde activiteiten (zie vraag 5.1).

Eigen R&D (onderzoek met *eigen* personeel)
Brutoloon van R&D-personeel (evt. WBSO-gelden ¹⁾ niet in mindering brengen), bijkomende kosten van bijv. reiskosten, laboratoria, documentatie en computertijd, investeringen in gebouwen en apparatuur voor R&D.

Uitbestede R&D
Kosten van R&D uitbesteed binnen het concern of aan andere ondernemingen, universiteiten, researchinstellingen (zoals TNO) in Nederland of in het buitenland.

Aankoop van machines, apparatuur en software
Voor zover niet begrepen in uitgaven voor apparatuur voor R&D.

Aankoop van andere externe kennis

Totale innovatie-uitgaven 2008

5.3 Omvatte de boven gerapporteerde R&D enige **biotechnologische** R&D (zie definitie)?

Zo ja, welk deel van het totaal aan boven gerapporteerde uitgaven aan **eigen R&D** is naar schatting toewijsbaar aan biotechnologie?

¹⁾ Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk.

Definitie van biotechnologie:

Het toepassen van wetenschap en technologie op organismen, of op delen, producten en modellen daarvan ter verandering van levende of niet-levende materialen teneinde kennis, goederen en diensten te produceren.

Voorbeelden van biotechnologie:

DNA/RNA: Genomics, farmacogenomics, gene probes, genetische engineering, DNA-/RNA-volgordebepaling/synthese/amplificatie, gene expression profiling, gebruik van antisense-technologie.

Proteïnen en andere moleculen: Volgordebepaling/synthese/engineering van proteïnen (eiwitten), peptides en grote hormoonmoleculen; verbeterde toedieningsmethoden voor grote medische moleculen; proteomics, zuivering en isolatie van eiwitten, signaling, identificatie van celreceptoren.

Cel- en weefselcultuur en engineering: Cel-/weefselcultuur, weefsel engineering (inclusief weefsel/draagstructuren (scaffolds) en biomedische engineering), cellfusie, vaccin/immuun stimulanten, embryomanipulatie.

Procesbiotechnologie: Fermentatie in bioreactoren, bioprocessing, bioleaching, bio-verpulp, bio-bleken, bio-ontzwavelen, bioremediatie, biofiltratie, fyto-remediatie.

Gen- en RNA-vectoren: Gentherapie, virale vectoren.

Bioinformatica: Constructie van databases over genomen, volgorden van proteïnen; modelleren van complexe biologische processen, inclusief systeem-biologie.

Nanobiotechnologie: Gebruik van de technieken van nano-/microfabricatie voor het bestuderen van biosystemen. Toepassing vindt plaats in medische-toediening, diagnostiek, etc.

Bijvoorbeeld € 43 560,13 invullen als

4	3	5	6	0	1	3	000,-
---	---	---	---	---	---	---	-------

							000,-	☐	*
--	--	--	--	--	--	--	-------	--------------------------	---

							000,-	☐	*
--	--	--	--	--	--	--	-------	--------------------------	---

							000,-	☐	*
--	--	--	--	--	--	--	-------	--------------------------	---

							000,-	☐	*
--	--	--	--	--	--	--	-------	--------------------------	---

							000,-	☐	*
--	--	--	--	--	--	--	-------	--------------------------	---

* Kruis aan indien nihil

Ja	Nee
☐	☐

			%
--	--	--	---

▼

8. Informatiebronnen en samenwerking

▲

8.1

Hoe belangrijk waren de volgende informatiebronnen in de periode 2006–2008 voor de innovatie-activiteiten van uw bedrijf?

(Geef aan welke bronnen informatie verschaften voor nieuwe innovatieprojecten of bijdroegen aan de uitvoering van bestaande innovatieprojecten.)

Bron is gebruikt en was:

Zeer belangrijk

Belangrijk

Enigszins belangrijk

Niet gebruikt

Interne bronnen

Binnen uw bedrijf of andere bedrijven binnen uw concern

Commerciële (markt-)bronnen

Leveranciers van apparatuur, materialen, componenten of software

Afnemers

Concurrenten of andere bedrijven in uw bedrijfstak

Consultants, commerciële laboratoria of particuliere R&D-instituten

Institutionele bronnen

Universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs

Overheids- of openbare onderzoeksinstituten

Overige bronnen

Conferenties, beurzen of exposities

Wetenschappelijke tijdschriften en vak-/technische publicaties

Beroeps- en brancheverenigingen

Officiële normalisatiecommissies (bijv. NEN, CEN, ISO)

Standaardisatiecommissies (bijv. W3C, OASIS, IEEE)

Normen of standaarden

Ja

Nee

8.2

Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 bij innovatie-activiteiten samengewerkt met andere bedrijven of instellingen?

(Dit is het actief samenwerken met andere bedrijven of niet-commerciële instellingen op het gebied van innovatie-activiteiten. De partners hebben niet noodzakelijk beide commercieel baat bij de samenwerking. Deze vraag heeft geen betrekking op uitbesteding van werkzaamheden zonder actieve samenwerking.)

Indien Nee ga naar vraag 9.

Partner gevestigd in:

Nederland

Ander Euro-pees land ¹⁾

Verenigde Staten

China of India

Overige landen

A

Andere bedrijven binnen uw concern

B

Leveranciers van apparatuur, materialen, componenten of software

C

Afnemers

D

Concurrenten of andere bedrijven in uw bedrijfstak

E

Consultants, commerciële laboratoria of particuliere R&D-instituten

F

Universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs

G

Overheids- of openbare onderzoeksinstituten

¹⁾ Het betreft de volgende EU- en kandidaat EU-landen, alsmede de landen van de EVA: België, Bulgarije, Cyprus, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, Italië, Kroatië, Letland, Liechtenstein, Litouwen, Luxemburg, Macedonië, Malta, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Turkije, Verenigd Koninkrijk, IJsland, Zweden en Zwitserland.



8. Informatiebronnen en samenwerking (vervolg)								
8.3 Welke van deze samenwerkingspartners (A–G) vond u het meest waardevol voor de innovatie-activiteiten van uw bedrijf?		A	B	C	D	E	F	G
<i>Kruis één vakje aan</i>		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
9. Doelen van innovatie								
9.1 Hoe belangrijk waren de volgende doelen van de innovatie-activiteiten om producten (goederen of diensten) of processen in de periode 2006–2008 te introduceren?		Zeer belangrijk	Belangrijk	Enigszins belangrijk	Niet relevant			
<i>Als uw bedrijf meerdere innovaties heeft geïntroduceerd, maak dan een algehele evaluatie</i>								
Breder assortiment van goederen of diensten		☐	☐	☐	☐			
Achterhaalde producten of processen vervangen		☐	☐	☐	☐			
Nieuwe markten betreden		☐	☐	☐	☐			
Marktaandeel vergroten		☐	☐	☐	☐			
Beter kwaliteit van goederen of diensten		☐	☐	☐	☐			
Meer flexibiliteit in productie of dienstverlening		☐	☐	☐	☐			
Grotere productie- of dienstverleningscapaciteit		☐	☐	☐	☐			
Beter gezondheid en veiligheid		☐	☐	☐	☐			
Lagere loonkosten per eenheid output		☐	☐	☐	☐			
Aan eisen in normen of standaarden voldoen		☐	☐	☐	☐			
10. Intellectuele-eigendomsrechten								
10.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008:		Ja	Nee					
Een octrooi aangevraagd.		☐	☐					
Een industrieel ontwerp gedeponeerd.		☐	☐					
Een handelsmerk gedeponeerd.		☐	☐					
Een auteursrecht vastgelegd.		☐	☐					



11. Organisatorische innovaties

Een organisatorische innovatie is een nieuwe, nog niet eerder door het bedrijf gebruikte organisatorische methode in de bedrijfsprocessen (inclusief kennismanagement), werkplekorganisatie of externe relaties.

- Het moet resulteren uit strategische beslissingen van het management.
- Fusies of het verwerven van bedrijf(sonderdelen) behoren niet hier toe, zelfs niet als dit voor het eerst plaatsvindt.

11.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 de volgende innovaties geïntroduceerd:

Nieuwe **bedrijfsprocedures** (d.w.z. ketenintegratie of supply chain management, herontwerp van bedrijfsprocessen, kennismanagement, 'slanke' productie, kwaliteitsmanagement, etc.)

Nieuwe methodes voor het organiseren van **professionele verantwoordelijkheden** en het **nemen van beslissingen** (d.w.z. ingebruikname van een nieuw systeem van werknemersverantwoordelijkheden, teamwork, decentralisatie, samenvoeging of opsplitsing van afdelingen, opleidings- en trainings-systemen, etc.)

Nieuwe methodes om **externe relaties** met andere bedrijven of instellingen te organiseren (d.w.z. het voor de eerste keer aangaan van verbintenissen, partnerschappen, uitbesteding of onderaannestedingen)

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐
☐	☐

3x Nee, ga naar vraag 12.

11.2 Hoe belangrijk waren de volgende doelen van de organisatorische innovaties die uw bedrijf heeft geïntroduceerd in de periode 2006–2008

Als uw bedrijf meerdere innovaties heeft geïntroduceerd, maak dan een algehele evaluatie

Snellere reactie op behoeften van klanten of leveranciers

Betere mogelijkheden om nieuwe producten of processen te ontwikkelen

Betere kwaliteit van goederen of diensten

Lagere kosten per eenheid output

Betere communicatie of informatie-uitwisseling binnen uw bedrijf of met andere bedrijven of instellingen

	Zeer belangrijk	Belangrijk	Enigszins belangrijk	Niet relevant
Snellere reactie op behoeften van klanten of leveranciers	☐	☐	☐	☐
Betere mogelijkheden om nieuwe producten of processen te ontwikkelen	☐	☐	☐	☐
Betere kwaliteit van goederen of diensten	☐	☐	☐	☐
Lagere kosten per eenheid output	☐	☐	☐	☐
Betere communicatie of informatie-uitwisseling binnen uw bedrijf of met andere bedrijven of instellingen	☐	☐	☐	☐

12. Marketinginnovaties

Een marketinginnovatie is het implementeren van een nieuw, nog niet eerder door het bedrijf gebruikt marketingconcept of -strategie die sterk verschilt van de bestaande marketingmethodes van het bedrijf.

- Het vereist ingrijpende veranderingen in het ontwerp of de verpakking van een product, de positionering van een product in de markt, reclame of prijsstelling.
- Reguliere (seizoens)veranderingen in marketingmethodes behoren niet hiertoe.

12.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 de volgende innovaties geïntroduceerd:

Ingrijpende veranderingen in het esthetisch **ontwerp** of de **verpakking** van goederen of diensten, anders dan veranderingen die de functionele of gebruikseigenschappen van het product betreffen (deze laatstgenoemde zijn productinnovaties)

Gebruik van nieuwe media of technieken voor **reclame** voor producten (d.w.z. voor het eerst gebruikmaken van nieuwe advertentiemedi, een nieuw merkimago, introductie van klantkaarten, etc.)

Nieuwe methodes voor de **positionering** van een product in de markt of nieuwe verkoopkanalen (d.w.z. voor het eerst gebruikmaken van franchising of distributielicenties, direct selling, exclusieve winkelverkoop, nieuwe concepten voor productpresentaties, etc.)

Nieuwe methodes voor **prijstelling** van goederen of diensten (d.w.z. voor het eerst gebruikmaken van variabele prijsstelling in relatie tot de vraag, kortingsystemen, etc.)

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐
☐	☐
☐	☐

4x Nee, ga naar vraag 13.

12.2 Hoe belangrijk waren de volgende doelen van de marketinginnovaties die uw bedrijf heeft geïntroduceerd in de periode 2006–2008:

Als uw bedrijf meerdere innovaties heeft geïntroduceerd, maak dan een afgehele evaluatie

Marktaandeel vergroten of behouden

Producten introduceren bij nieuwe klantgroepen

Producten introduceren op nieuwe geografische markten

Ze er belangrijk	Belangrijk	Enigszins belangrijk	Niet relevant
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐

13. Ecologische innovaties

Ecologische innovaties zijn nieuwe of sterk verbeterde producten (goederen of diensten), processen, organisatie- of marketingmethodes die vergeleken met alternatieven gunstig zijn voor het milieu.

- De gunstige milieu-effecten mogen het belangrijkste doel zijn van de innovatie, maar ook het resultaat van andere innovatiedoelen.
- De gunstige milieu-effecten mogen optreden tijdens de productie van de goederen of diensten, maar ook tijdens het gebruik ervan, dus na aankoop door de eindgebruiker.

13.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 een product- (goederen of diensten), proces-, organisatorische of marketinginnovatie geïntroduceerd met de volgende gunstige milieu-effecten?

Gunstige milieu-effecten door de productie van goederen of diensten binnen uw bedrijf.

Lager materiaalverbruik per eenheid product.

Lager energieverbruik per eenheid product.

Lagere CO₂-uitstoot door uw bedrijf.

Materialen vervangen door minder vervuilende of minder gevaarlijke alternatieven.

Minder vervuiling van bodem, water of lucht.

Recyclen van afval, water of materialen.

Gunstige milieu-effecten tijdens het gebruik, na de aankoop door de eindgebruiker.

Lager energieverbruik.

Minder vervuiling van lucht, water of bodem, of minder geluidsoverlast.

Verbetering in het recyclen van producten na gebruik.

13.2 Heeft uw bedrijf in de periode 2006–2008 een ecologische innovatie geïntroduceerd vanwege:

Bestaande milieuwetgeving of vervuilingheffingen.

Milieuwetgeving of heffingen die u voor de toekomst verwacht.

Overheidssubsidies of andere financiële prikkels voor ecologische innovaties.

Huidige of verwachte vraag van uw klanten naar ecologische innovaties.

Vrijwillige afspraken binnen uw bedrijfstak over milieubewust ondernemen.

13.3 Heeft uw bedrijf procedures om regelmatig de milieuvuiling die het bedrijf veroorzaakt te meten en te verminderen? (Bijvoorbeeld milieuonderzoek, het stellen van doelen m.b.t. minder milieuvuiling, ISO 14001 certificatie, etc.)

Ja **Nee**

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

Ja **Nee**

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

Ja **Nee**

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

☐ ☐

Ja

☐ Geïmplementeerd **vóór** januari 2006

☐ Geïmplementeerd of aanzienlijk verbeterd **na** januari 2006

☐ Nee

Bijlage regionale R&D

Het CBS publiceert op Statline regionale R&D-cijfers op het niveau van provincie en landsdeel. In deze bijlage zijn gegevens opgenomen over de inzet van R&D-personeel en de benodigde uitgaven voor onderzoeks- en ontwikkelactiviteiten. Deze gegevens zijn samengesteld door R&D-bedrijven en researchinstellingen te vragen naar een globale verdeling van het aantal arbeidsjaren R&D-personeel over de provincies waar het bedrijf onderzoek doet.

Ruim 80 procent R&D-uitgaven bedrijven in West- en Zuid-Nederland

Onderstaande staat geeft de R&D-uitgaven van bedrijven en het aantal ingezette arbeidsjaren weer per provincie en landsdeel. In 2007 was 82 procent van de R&D-uitgaven afkomstig uit West- en Zuid-Nederland. Ruim de helft hiervan (55 procent) werd in dat jaar besteed in de provincie Noord-Brabant. Vijf jaar eerder was het gezamenlijke aandeel van het westen en zuiden iets lager. Tussen 2002 en 2007 is de omvang van de R&D-uitgaven vooral fors gestegen in Noord-Brabant, Zuid-Holland, Utrecht, Drenthe en Flevoland. Hierbij moet worden opgemerkt dat over de beschouwde periode van zes jaar de gemiddelde prijsniveaus ook aanzienlijk zijn toegenomen.

Staat 1
R&D-uitgaven en R&D-personeel van bedrijven naar provincie en landsdeel

	R&D-uitgaven				R&D-personeel			
	2007		2002		2007		2002	
	mln euro	% van totaal	mln euro	% van totaal	arbeidsjaren	% van totaal	arbeidsjaren	% van totaal
Totaal	5 495	100	4 543	100	49 246	100	47 034	100
Noord-Nederland	245	4	208	5	2 354	5	2 262	5
Groningen	34	1	76	2	418	1	777	2
Friesland	113	2	86	2	1 013	2	923	2
Drenthe	98	2	46	1	923	2	562	1
Oost-Nederland	712	13	708	16	8 416	17	8 855	19
Overijssel	244	4	242	5	3 372	7	3 630	8
Flevoland	76	1	31	1	970	2	367	1
Gelderland	391	7	435	10	4 858	10	4 075	9
West-Nederland	2 040	37	1 623	36	17 814	36	17 982	38
Utrecht	368	7	218	5	3 488	7	2 613	6
Noord-Holland	701	13	744	16	6 436	13	7 468	16
Zuid-Holland	910	17	577	13	7 115	14	7 143	15
Zeeland	61	1	83	2	774	2	757	2
Zuid-Nederland	2 499	45	2 004	44	20 662	42	17 934	38
Noord-Brabant	2 165	39	1 677	37	17 345	35	14 235	30
Limburg	333	6	327	7	3 317	7	3 700	8

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

Ook de inzet van R&D-personeel wordt gedomineerd door West- en Zuid-Nederland. Het aandeel van deze landsdelen in de arbeidsjaren R&D-personeel is licht gegroeid van 76 procent in 2002 tot 78 procent in 2007. Hierbij valt op dat Zuid-Nederland in deze periode aandeel heeft gewonnen ten koste van West-Nederland. Met name in Noord-Brabant is het aantal R&D-arbeidsjaren gestegen.

Ten slotte kan uit de staat worden afgeleid dat de gemiddelde onderzoeksuitgaven per arbeidsjaar in het zuiden het hoogst waren in 2007: bijna 121 duizend euro. Met een bedrag van 84,6 duizend euro zijn de gemiddelde uitgaven per arbeidsjaar in landsdeel Oost het laagst.

De stijging van het aantal R&D-arbeidsjaren valt lager uit dan de toename van de -uitgaven in de periode 2002–2007. De R&D-uitgaven per arbeidsjaar zijn dus gestegen. Ook hierbij moet een kanttekening worden gemaakt. De hierboven besproken regionale verdeling van de R&D-uitgaven is gebaseerd op verdeling van het onderzoekspersoneel (volgens de respondenten) over de provincies waar het onderzoek plaatsvond. Omdat per respondent de uitgaven per arbeidsjaar nogal uiteenlopen, kan niet worden aangenomen dat de regionale uitgaven geheel overeenkomen met de regionale inzet van arbeidsjaren voor het onderzoek.

R&D industrie vooral in Zuid-Nederland, diensten in West-Nederland

De volgende staat geeft de R&D-uitgaven en het R&D-personeel van bedrijven weer per sector. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen de sectoren industrie, diensten overig (onder andere landbouw, delfstoffenwinning en bouwnijverheid). In 2007 lag het zwaartepunt van de dienstensector in West-Nederland. De R&D-uitgaven (49 procent van het sectortotaal) en de -arbeidsjaren (45 procent) concentreerden zich in dit landsdeel. Het westen zorgde zelfs voor ruim vier vijfde van de R&D-uitgaven in de sector 'overig' in 2007, maar de inzet van personeel liep terug vergeleken met 2002.

Industriële R&D was vooral te vinden in Zuid-Nederland. Het zuiden nam 55 procent van de uitgaven voor haar rekening. In dit landsdeel werd ook ruim de helft van het R&D-personeel ingezet.

R&D-intensiteit het hoogst in Noord-Brabant

De R&D-intensiteit van bedrijven geeft een beeld van de omvang van de R&D-uitgaven ten opzichte van de economische betekenis van het bedrijfsleven, uitgedrukt met de toegevoegde waarde. De volgende figuur geeft de R&D-intensiteit van het bedrijfsleven weer in de afzonderlijke provincies.

In 2007 had de bedrijvensector in Noord-Brabant met bijna 3 procent de grootste R&D-intensiteit. Ook in 2005 was deze provincie koploper. Toen bestond 4 procent van de toegevoegde waarde van de bedrijvensector nog uit R&D-uitgaven (zie 'Kennis en economie 2007', pagina 196). De intensiteit in de meeste andere provincies bedroeg minder dan de helft van de Brabantse score. Flevoland volgt op de

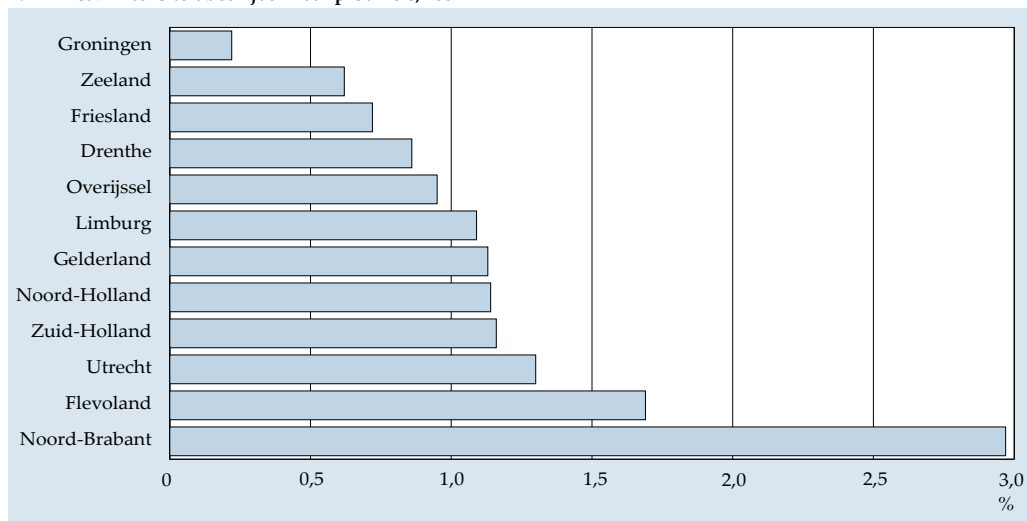
Staat 2

R&D-uitgaven en R&D-personeel van bedrijven naar landsdeel en sector (SBI 1993)

	R&D-uitgaven				R&D-personeel			
	2007		2002		2007		2002	
	<i>mln euro</i>	<i>% van sectortotaal</i>	<i>mln euro</i>	<i>% van sectortotaal</i>	<i>arbeidsjaren</i>	<i>% van sectortotaal</i>	<i>arbeidsjaren</i>	<i>% van sectortotaal</i>
Totaal	5 495	100	4 543	100	49 246	100	47 034	100
Industrie	4 010	100	3 454	100	31 584	100	32 468	100
Diensten	1 284	100	884	100	15 419	100	12 466	100
Overig	201	100	204	100	2 243	100	2 101	100
Noord-Nederland	245	4	208	5	2 354	5	2 262	5
Industrie	187	5	168	5	1 456	5	1 776	5
Diensten	46	4	23	3	818	5	344	3
Overig	12	6	17	8	81	4	143	7
Oost-Nederland	712	13	708	16	8 416	17	8 855	19
Industrie	481	12	492	14	5 518	17	5 892	18
Diensten	217	17	206	23	2 724	18	2 802	22
Overig	13	6	10	5	174	8	161	8
West-Nederland	2 040	37	1 623	36	17 814	36	17 982	38
Industrie	1 247	31	1 008	29	9 667	31	9 582	30
Diensten	631	49	464	52	6 882	45	6 912	55
Overig	162	81	150	74	1 265	56	1 488	71
Zuid-Nederland	2 499	45	2 004	44	20 662	42	17 934	38
Industrie	2 214	55	1 786	52	17 303	55	15 218	47
Diensten	258	20	191	22	3 048	20	2 048	16
Overig	26	13	27	13	311	14	309	15

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

1. R&D-intensiteit bedrijven naar provincie, 2007 ^{1) 2)}



Bron: CBS, R&D-enquête en Regionale rekeningen.

¹⁾ De R&D-uitgaven van de researchinstellingen zijn hier tot de bedrijvensector gerekend.

²⁾ R&D-uitgaven als percentage van de toegevoegde waarde. Toegevoegde waarde (bruto, basisprijzen): voorlopig cijfer.

tweede plaats. Niettemin waren de R&D-uitgaven in deze provincie in absolute zin betrekkelijk gering in vergelijking met andere provincies. Afgezet tegen de toegevoegde waarde van het bedrijfsleven liggen de R&D-uitgaven echter wel hoog in Flevoland. Groningen kende (net als in 2005) de laagste R&D-intensiteit: ruim 0,2 procent. De R&D-intensiteit van de bedrijfssector (inclusief researchinstellingen) verschilt in Nederland dus een factor 13 tussen de op dit punt hoogst en laagst scorende provincie.

Literatuurlijst

Ark, Bart van, Mary O'Mahony en Marcel P. Timmer, 2008, *'The productivity gap between Europe and the United States: trends and causes,'* *Journal of Economic Perspectives*, 22(1): 25–44.

AWT, 2003, *Backing Winners; Van generiek technologiebeleid naar actief innovatiebeleid*, advies nr. 53, Den Haag.

AWT, 2006, *Bieden en binden; Internationalisering van R&D als beleidsuitdaging*, advies nr. 69, Den Haag.

Borghans, L., Goldsteyn, B., de Grip, A. & Nelen, A., 2009, *De betekenis van het leren op het werk. Maastricht: Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA)*. In opdracht van Expertisecentrum Beroepsondersijs (ECBO), 's Hertogenbosch.

Brynjolfsson, Erik, and Lorin M. Hitt, 2000, *'Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance.'* *Journal of Economic Perspectives*, 14(4): 23–48.

CBS, 2001, *Innovatie bij de kleinste bedrijven*, Voorburg/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2003, *Innovatie bij de kleinste bedrijven (1998–2000)*, Voorburg/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2004, *Kennis en economie 2004*, Voorburg/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2006, *Kennis en economie 2006*, Voorburg/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2007, *Kennis en economie 2007*, Voorburg/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2008, *Kennis en economie 2008*, Den Haag/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2008, *Het Nederlandse ondernemingsklimaat in 2008*, Voorburg/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2009, *De digitale economie 2009*, Den Haag/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2009, *Jaarboek Onderwijs in cijfers (tweede editie)*. Den Haag/Heerlen. www.cbs.nl

CBS, 2009, <http://statline.cbs.nl>

Crépon, Bruno, Emmanuel Duguet, and Jacques Mairesse, 1998, 'Research, innovation and productivity : an econometric analysis at the firm level.' *Economics of Innovation and New Technology*, 7: 115–158.

Donselaar, P., H.P.G. Erken en L. Klomp, 2003, *Innovatie en productiviteit. Een analyse op macro-, meso- en microniveau*, EZ-onderzoeksreeks, no. 2003-I-I-03, Den Haag.

Enzing, C. en Giessen, A. van der, 2007, *Kansen voor biotechnologie – de economische positie van de Nederlandse biotechnologiebedrijven*, Delft.

V.A. Fructuoso van der Veen, 2009, *Waardecreatie door sociale innovatie*. (<http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/93C8F6FD-F0E4-4C85-B4C3-C73774CA25FF/0/2009waarde-creatiesocialeinnovatieart.pdf>).

Hartgers, M. en Pleijers, A., 2010, *Een leven lang leren met cursussen en lange opleidingen*, Sociaal-economische trends, 2/2010.

Herpen, M. van, 2003, *De participatie aan post-initiële opleidingen*, In: Kennis en Economie 2003, pp. 39–48, Voorburg/Heerlen.

Herpen, M. van, 2004, *Hoe wordt er geleerd en door wie?* In: Kennis en Economie, 2004, pp. 42–51, Voorburg/Heerlen.

Herpen, M. van, 2006, *Deelname aan post-initieel onderwijs, 1995–2005*, In: Sociaal-economische trends, 4/2006: 38–44.

Innovatieplatform, 2008, *Valorisatieagenda 'Kennis moet circuleren'*. www.innovatieplatform.nl

De Jong, J.P.J en G. Brummelkamp, 2007, *Doelgroepanalyse*. Achtergrondstudie C bij de Evaluatie WBSO 2001–2005, EIM/MERIT, Zoetermeer.

De Jong, J.P.J. en W.H.J. Verhoeven, 2007, *Evaluatie WBSO 2001–2005: Effecten, doelgroepbereik en uitvoering*, EIM, Zoetermeer.

JRC, 2007, *Consequences, Opportunities and Challenges of Modern Biotechnology for Europe*, Spain. www.jrc.ec.europa.eu

Klomp en Van Leeuwen, 2001, *Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach*. In: *International Journal of the Economics of Business*, 8, p. 343–364.

Leeuwen G. van, 2002, *Linking Innovation to Productivity Growth Using two Waves of the Community Innovation Survey*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2002/8, OECD Publishing.

Mairesse J. en P. Mohnen, 2001, *To be or not to be innovative: an exercise in measurement*. In: STI Review special issue on new science and technology issues, 27, p. 103–129.

Miller & Morris, 1999, *4th generation R&D: Managing knowledge, technology, and innovation*.

Ministerie van Algemene Zaken, 2007, *Innovatieplatform in de toekomst*, brief aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal d.d. 20 april 2007, kenmerk 3035892.

Ministerie van Economische Zaken, 2003, *In actie voor innovatie: aanpak van de Lissabonambitie*, Den Haag.

Ministerie van Economische Zaken, 2005, *Life science monitor*, Den Haag.

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2009, *Referentieraming 2009*. Den Haag.

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2010, *Kerncijfers 2005–2009*. Den Haag.

Ministerie van Volkshuisvesting, 2001, *Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Integrale Nota Biotechnologie*, Den Haag.

Murphy, Marian, 2002, *‘Organizational change and firm performance’*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2002/14, OECD Publishing.

NOWT, 2010, *Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren 2010*, Nederlandse Observatorium van Wetenschap en Technologie (NOWT), in opdracht van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, Leiden. www.nowt.nl

OECD, 1995, *Canberra Manual: the Measurement of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T*, Paris. www.oecd.org

OECD, 2002, *Frascati Manual; Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development 2002*, Paris. www.oecd.org

OECD, 2005, *A framework for biotechnology statistics*, Paris, France. www.oecd.org

OECD, 2005, *Oslo Manual, Guidelines for collecting and interpreting innovation data*, Third edition, Paris. www.oecd.org

OECD, 2008, *OECD Patent Manual 2008*, Paris, France. www.oecd.org

OECD, 2009, *OECD Biotechnology Statistics 2009*, Parijs, Frankrijk. www.oecd.org

OECD, 2009, *Innovation in firms: a microeconomic perspective*, OECD Publishing. www.oecd.org

Polder, Michael, George van Leeuwen, Pierre Mohnen en Wladimir Raymond, 2010, 'Technological and organizational innovation: drivers, complementarity and productivity effects', UNU-MERIT Working Paper, forthcoming.

Pleijers, A. en Nieuweboer, J., 2009, *Deelname aan cursussen voor het werk hangt vooral samen met opleidingsniveau*, Sociaal-economische trends, 2/2009: 27–33.

Raymond, W., 2007, *The Dynamics of Innovation and Firm Performance*, an econometric panel data analysis, proefschrift Universiteit Maastricht.

ScienceGuide, 2010a, *Geoghegan-Quinn vierkant achter 3 procentnorm*, nieuwsbericht 9 maart 2010. www.scienceguide.nl

ScienceGuide, 2010b, *EU zwakt kennisambities af*, nieuwsbericht 26 maart 2010. www.scienceguide.nl

SenterNovem (Agentschap NL), 2006, *Handleiding WBSO*, Zwolle. www.agentschapnl.nl

SenterNovem (Agentschap NL), 2007, *Focus op speur- en ontwikkelingswerk: het gebruik van de WBSO in 2007*, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Zwolle. www.agentschapnl.nl

SenterNovem (Agentschap NL), 2008, *Focus op speur- en ontwikkelingswerk; het gebruik van WBSO in 2007*, Den Haag. www.agentschapnl.nl

Medewerkers publicatie

Auteurs

mevr. drs. P.J. Brocke
mevr. MSc C. van Essen
drs. V.A. Fructuoso van der Veen
drs. M.I. Hartgers
drs. H.N. de Heij
dr. G. van Leeuwen
dr. J.M. Polder
drs. D. Pronk
drs. A.C. van Wijk

Met medewerking van

C.H. van den Berg
ir. A.D. Kuipers
drs. G.H. Wassink
drs. E.R. Schürmann

Eindredactie

drs. V.A. Fructuoso van der Veen

Contact met de redactie

Voor inhoudelijke reacties: va.fructuosovanderveen@cbs.nl