

De atlas van kennis  
en innovatie

# De atlas van kennis en innovatie

Anet Weterings  
Otto Raspe  
Frank van Oort

Te eenzijdige technologische focus

7

Ruimtelijke spreiding van sectoren

11

Locatie van kennis en innovatie in Nederland

19

Relatie tussen kennis en economische groei

75

Samenwerkingsrelaties in de biotechnologie en  
de halfgeleidertechnologie

85

Bijlage: Technische toelichting

97

Literatuur

103

Te eenzijdige  
technologische focus

## Innovation has replaced price as the name of the game in a number of industries

Baumol (2002)

## For a firm not to innovate is to die

Freeman & Soete (1997)

## The Netherlands are 'losing momentum'

European Innovation Scoreboard (2001)

## De Nederlandse kenniseconomie behoort nu nog tot de middenmoot van Europa, maar dreigt af te glijden

Stichting Nederland Kennisland (2003)

## Te eenzijdige technologische focus

Kennis en innovatie nemen een steeds belangrijker plaats in binnen de moderne economie. In de discussie over de versterking van de internationale concurrentiepositie zijn kennis en innovatie zelfs sleutelbegrippen geworden. We kunnen dan ook in toenemende mate spreken van een kenniseconomie.

Bij internationale vergelijkingen van kenniseconomieën scoort Nederland over het algemeen vrij middelmatig (bijvoorbeeld OESO (2001); de '2001 Innovation-Scoreboard' van de Europese Commissie (2001); en de 'UNICE-benchmarking report 2000'). Vooral de 'Kenniseconomie monitor 2003' van de Stichting Nederland Kennisland leidde tot veel media-aandacht over de afglijdende positie van Nederland.

Om te voorkomen dat de economische positie van Nederland verder verzwakt, richt het beleid zijn pijlen vooral op het stimuleren van sectoren waarin R&D een belangrijke rol speelt. Zowel het Centraal Planbureau (2002) als het Centraal Bureau van de Statistiek (2005) waarschuwden echter voor zo'n beperkte visie op de kenniseconomie, omdat hierdoor de positie van Nederland onderschat zou kunnen worden.

Ook wij vragen ons af of de focus op R&D niet een te eenzijdig beeld geeft van de (Nederlandse) kenniseconomie. In deze atlas van kennis en innovatie in Nederland laten we zien dat deze meer dimensies kent dan technologische ontwikkeling alleen.

Daarbij worden in ieder geval twee dingen duidelijk. In de eerste plaats bestaan er in Nederland aanzienlijke verschillen ten aanzien van de ruimtelijk-economische spreiding van sectoren én ten aanzien van de concentratie van kennisdimensies. Een eenzijdige focus op technologische ontwikkeling kan zo niet alleen leiden tot een onderschatting van de internationale positie van Nederland maar ook tot een onderschatting van de kenniseconomische potenties van regio's in ons land.

In de tweede plaats blijkt uit de analyse dat de R&D-intensieve velden farma-biotechnologie en halfgeleidertechnologie in Nederland een sterk internationale oriëntatie kennen. Dat betekent dat een groot deel van de kennisstromen die leiden tot economisch-technologische vernieuwing, niet primair verbonden

## Ruimtelijke spreiding van sectoren

zijn met andere kennisinstellingen en bedrijven in dezelfde regio, maar juist met een (inter)nationaal netwerk van bedrijven en universiteiten. Dit suggereert dat Nederlandse R&D-hotspots niet optimaal gebaat zijn bij een beleid dat uitsluitend gebiedsgericht is. Voor de bedrijven die deze potentievolle technologieën ontwikkelen, lijkt aansluiting bij internationale kennisrelaties minstens zo belangrijk.

Kortom: deze atlas laat zien dat een industriële focus van het ruimtelijk kennisbeleid een te eenzijdig beeld geeft. De kenniseconomie is méér dan R&D alleen. Bovendien hebben de technologieën waarin R&D centraal staat, een sterk internationale oriëntatie. Beleid gericht op specifieke (R&D-) regio's loopt daarvoor het gevaar dat de potenties van andere regio's in Nederland worden onderschat en dat er te weinig oog is voor de internationale kennisrelaties in R&D-intensieve technologieën. Deze punten worden hierna geëxpliciteerd.

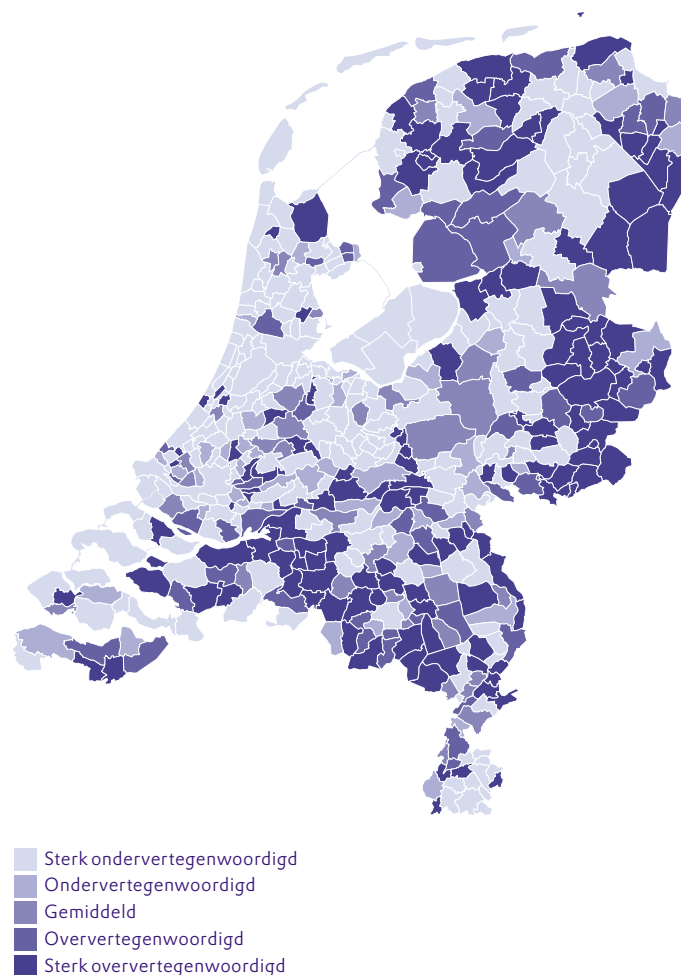
## Ruimtelijke spreiding van sectoren

Binnen Nederland zouden de regio's in economisch opzicht slechts beperkt van elkaar verschillen; althans dat wordt vaak verondersteld. Belastingen en CAO's zijn immers nationaal geregeld, en hogescholen en universiteiten zijn evenwichtig over het land gespreid. Toch vertonen de hoofdsectoren van de Nederlandse economie sterk verschillende ruimtelijke patronen, zoals de figuren 1–5 laten zien.

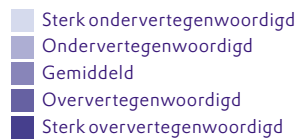
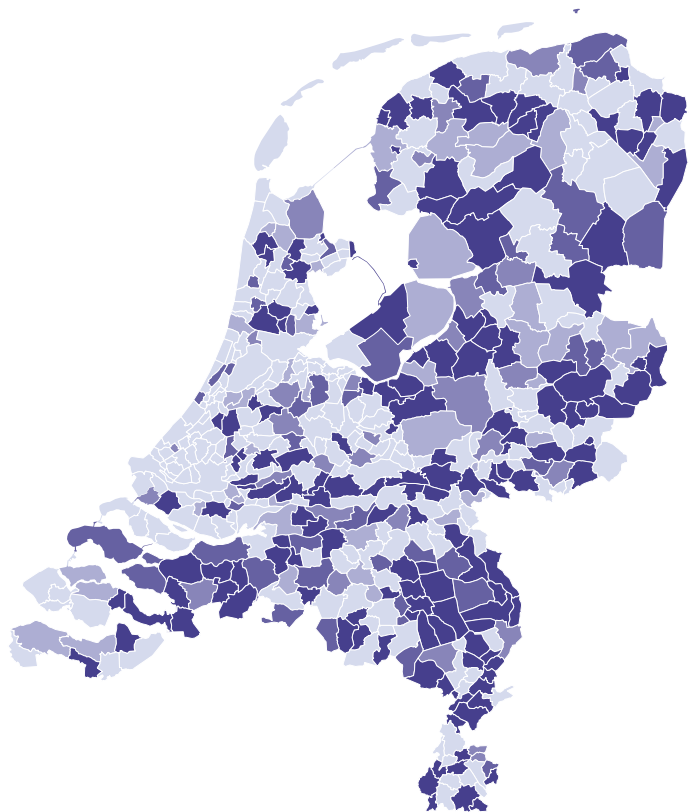
In recente beleidsnota's (Pieken in de Delta van EZ en de Nota Ruimte van VROM) worden specifieke sectoren geselecteerd waarin Nederland een sterke internationale positie heeft of kan krijgen. Ook het Innovatieplatform kiest voor deze strategie.

De kaarten in deze atlas laten zien dat een dergelijke keuze voor bepaalde sectoren in veel gevallen impliciet leidt tot de keuze voor specifieke regio's. Zo concentreert de arbeidsintensieve industrie zich in de minder dichtbevolkte gebieden in het zuiden, oosten en noorden van Nederland (figuur 1); zij is in de afgelopen decennia weggetrokken uit de Randstad. Het ruimtelijke patroon van de kapitaalintensieve industrie is vergelijkbaar: concentratie in het oosten en zuiden van Nederland (figuur 2). De kennisintensieve industrie daarentegen is, in vergelijking met de arbeidsintensieve en de kapitaalintensieve industrie, minder sterk geconcentreerd in het oosten en zuiden van Nederland. Desalniettemin blijkt ook deze laatste zich vooral buiten de Randstad te ontwikkelen (figuur 3). De distributie- en groothandelsactiviteiten van Nederland concentreren zich met name rondom de mainports: de haven van Rotterdam en in de Haarlemmermeer rondom Schiphol (figuur 4). Het ruimtelijke patroon van de kennisintensieve diensten tot slot is gespiegeld aan dat van de industrie. Alhoewel deze sectoren gedurende de afgelopen twee decennia tot groei zijn gekomen in geheel Nederland, is er sprake van een sterke concentratie van de kennisintensieve diensten in met name de Noordvleugel (figuur 5).

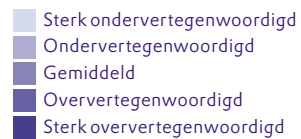
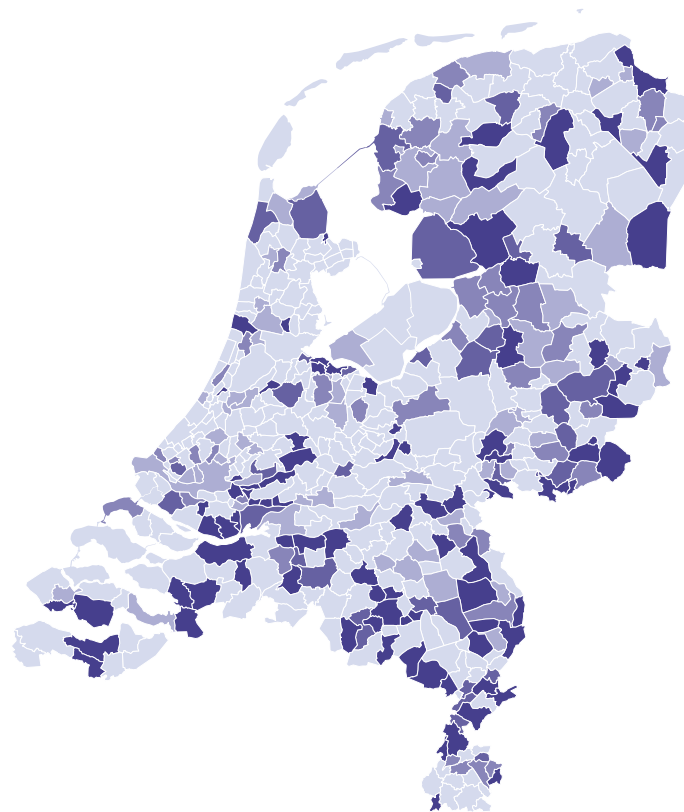
**Figuur 1.** Werkgelegenheid in de arbeidsintensieve industrie, op gemeentenniveau (locatiequotiënten), 2002. Bron: LISA (2003)



**Figuur 2.** Werkgelegenheid in de kapitaalintensieve industrie, op gemeenteniveau (locatiequotiënten), 2002. *Bron: LISA (2003)*

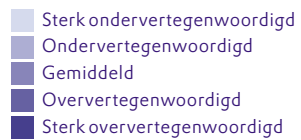
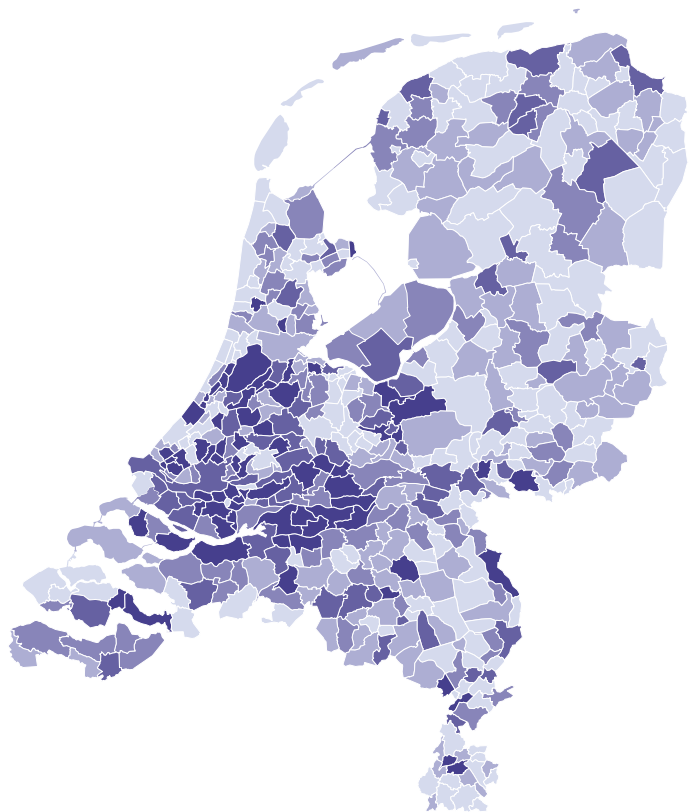


**Figuur 3.** Werkgelegenheid in de kennisintensieve industrie, op gemeenteniveau (locatiequotiënten), 2002. *Bron: LISA (2003)*

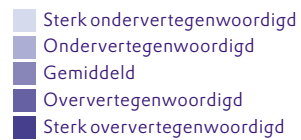
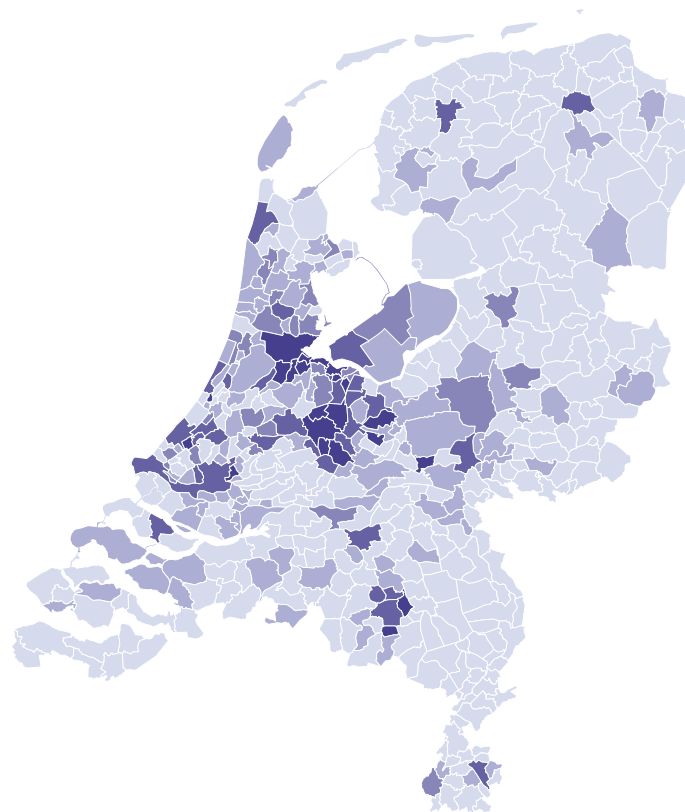




**Figuur 4.** Werkgelegenheid in de distributie en groothandel, op gemeenteniveau (locatiequotiënten), 2002. Bron: LISA (2003)



**Figuur 5.** Werkgelegenheid in de zakelijke dienstverlening, op gemeenteniveau (locatiequotiënten), 2002. Bron: LISA (2003)



# Locatie van kennis en innovatie in Nederland

## Locatie van kennis en innovatie in Nederland

De figuren 1–5 laten zien hoe de verschillende economische sectoren gespreid zijn over Nederland. Daarmee krijgen we een beeld van de regionaal-economische verschillen.

Over de regionale verschillen in de kenniseconomie zeggen deze kaarten echter niets. Hoewel kennis in elke sector een rol speelt, loopt de soort kennis die voor de verschillende deelactiviteiten binnen een sector nodig is, uiteen. Zo is voor de ontwikkeling van een nieuw product in de chemie fundamentele wetenschappelijke kennis nodig, terwijl voor het op de markt zetten van nieuwe medicijnen vooral marktinzicht en ervaring met marketing vereist zijn. Om de regionale verschillen in de kenniseconomie te achterhalen, laten we in dit hoofdstuk zien waar de verschillende dimensies van kennis in Nederland voorkomen.

De kenniseconomie bestaat immers uit méér dan R&D of technologische ontwikkeling alleen. Enerzijds spelen technologische ontwikkeling, innovatie, onderzoek en opleiding een belangrijke rol. Anderzijds kenmerkt de kenniseconomie zich door menselijke en sociale vaardigheden: kennis is vaak persoonsgebonden en gekoppeld aan vaardigheden van mensen. Deze twee facetten van de kenniseconomie hebben we met behulp van acht indicatoren in beeld gebracht. Hiermee vatten we de omvangrijke literatuur over de kenniseconomie samen in meetbare indicatoren: opleidingsniveau, ICT, communicatieve vaardigheden, creativiteit, hightech- en mediumtech-bedrijvigheid, onderzoek en ontwikkeling (R&D), technologische innovatie en niet-technologische innovatie.

De verschillende kennisindicatoren presenteren we hierna op twee schaalniveaus. In de eerste plaats doen we dat internationaal door de relatieve positie van Nederland ten opzichte van andere (voornamelijk) Europese landen te laten zien. In de tweede plaats regionaal door de Nederlandse kenniseconomie op het niveau van gemeenten letterlijk op de kaart te zetten.

### De indicatoren van de kenniseconomie

In de door ons gehanteerde definitie bestaat de kenniseconomie dus uit de volgende indicatoren:

- Opleidingsniveau
- Informatie- en communicatietechnologie (ICT)
- Communicatieve vaardigheden
- Creativiteit
- Hightech- & mediumtech-bedrijvigheid
- Research & Development (R&D)
- Technologische innovatie
- Niet-technologische innovatie

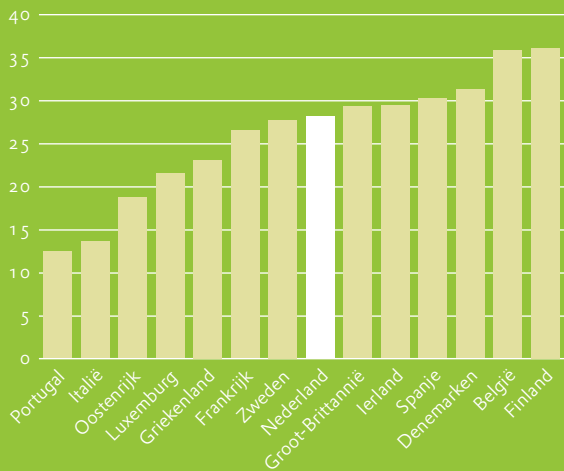
Deze indicatoren worden hierna op de kaart gezet.





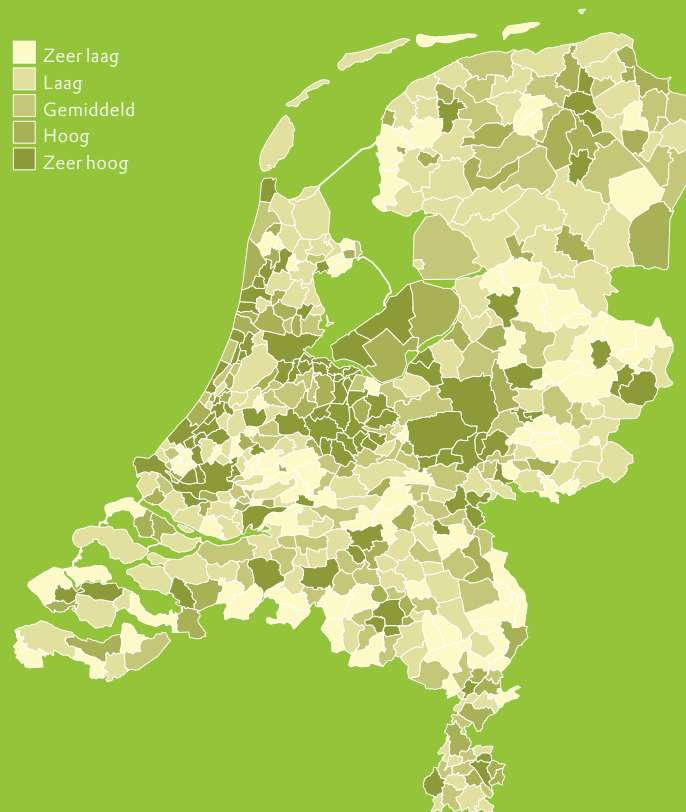
Opleidingsniveau:  
het gebouw van de  
faculteit Elektro-  
techniek, Wiskunde  
en Informatica van  
de TU Delft

**Figuur 6.** Aandeel hoogopgeleiden in de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen, gemiddeld voor 2003–2004, in procenten. Bron: Eurostat (2005)



In vergelijking met andere Europese landen behoort Nederland tot de middenmoot wat betreft het aandeel hoogopgeleiden in de potentiële beroepsbevolking (15–65 jaar). De ‘Kenniseconomie monitor’ van Stichting Kennisland waarschuwt echter dat het huidige aandeel inwoners dat een hoge opleiding volgt, relatief klein is. Hierdoor loopt Nederland het risico dat zijn economische positie verslechtert.

**Figuur 7.** Gemiddeld opleidingsniveau van de werkzame beroepsbevolking, op gemeenteniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



In de vier grote steden is het opleidingsniveau hoog, evenals in de middelgrote en kleinere gemeenten rondom de grote steden. Hierdoor ontstaat een patroon van grootstedelijke regio’s (Utrecht-Amsterdam, Den Haag-Leiden-Delft) met een hoog gemiddeld opleidingsniveau.







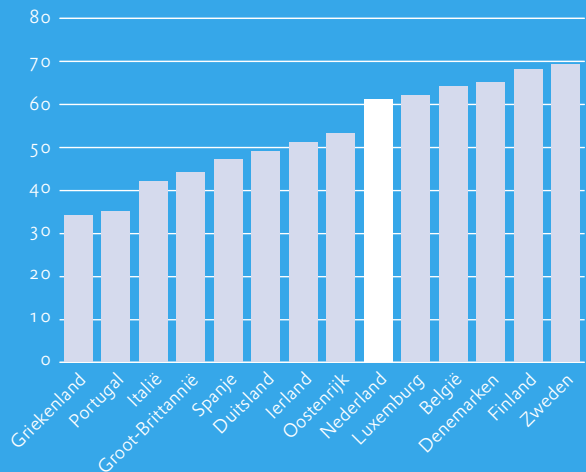
ICT-gebruik:  
hoofdkantoor van  
Cap Gemini op het  
business park  
Papendorp in Utrecht

Capgemini



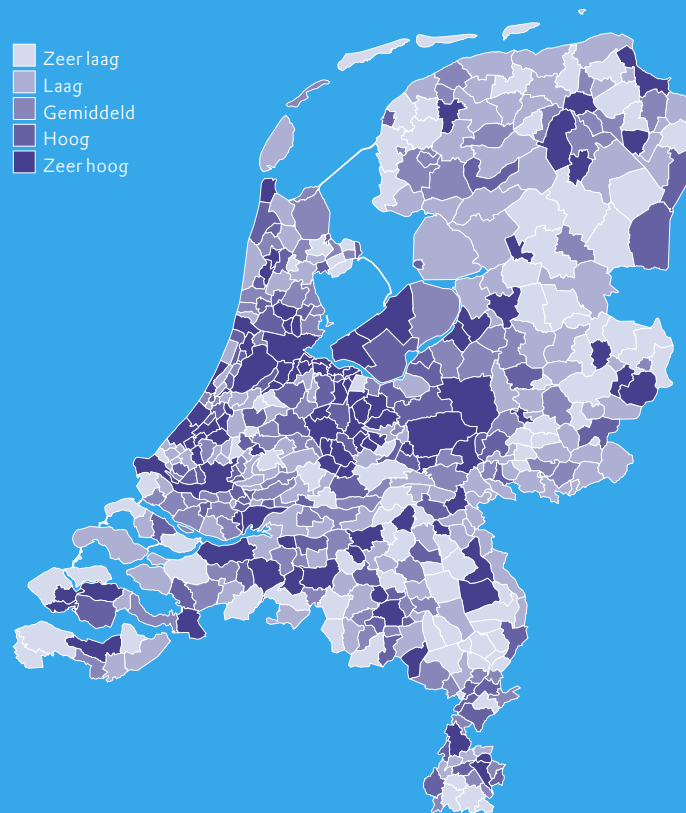
**Figuur 8.** Aandeel beeldschermwerkers in de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen, 2004, in procenten.

Bron: Eurostat (2005)



Het aandeel medewerkers van bedrijven met meer dan tien medewerkers dat dagelijks met een computer werkt, ligt in Nederland vrij hoog. Het is vergelijkbaar met de andere twee Beneluxlanden en alleen de Scandinavische landen kennen een groter aandeel.

**Figuur 9.** Aandeel beeldschermwerkers in de totale werkgelegenheid, op gemeenteniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



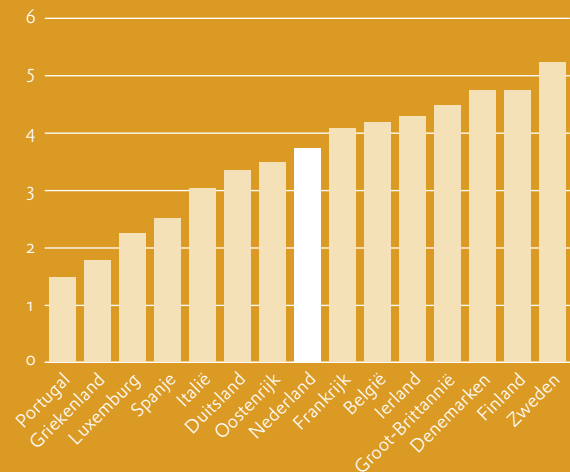
Ondanks het grote aandeel beeldschermwerkers zijn er binnen Nederland duidelijk regionale verschillen in de mate waarin ICT in het werk wordt gebruikt. De grote steden en de aangrenzende regio's scoren hoog op deze indicator. Het noorden daarentegen blijft relatief achter, enkele hotspots uitgezonderd.





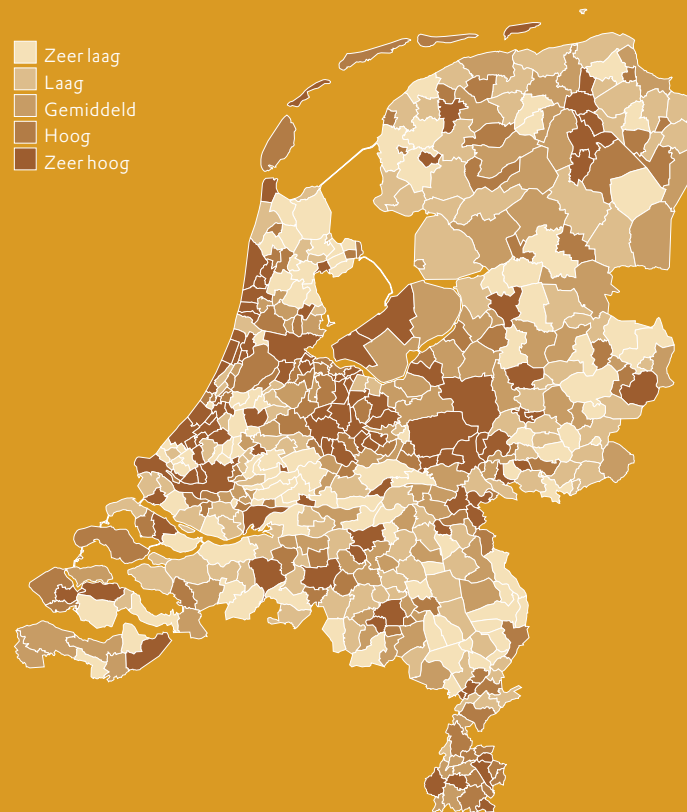
Communicatieve  
vaardigheden:  
hoofdkantoor van  
KPMG in Amstelveen

**Figuur 10.** Aandeel kennisintensieve dienstverlening in de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen, 2002, in procenten. Bron: Eurostat (2005)



Nederland behoort tot de middenmoot van Europa als het gaat om het aandeel werkgelegenheid in de kennisintensieve zakelijke dienstverlening. De Scandinavische landen gaan hierbij aan kop, maar ook Frankrijk en Groot-Brittannië hebben een relatief groter aandeel werkgelegenheid in de kennisintensieve zakelijke dienstverlening.

**Figuur 11.** Aandeel werkgelegenheid met communicatieve vaardigheden in de totale werkgelegenheid, op gemeenteniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



Evenals opleiding en ICT concentreert de werkgelegenheid waarbij communicatieve vaardigheden en overtuigingskracht belangrijk zijn, zich met name in de grote en middelgrote steden. Op enkele steden buiten de Randstad na, is het grootste deel van deze werkgelegenheid te vinden in de Randstad.

## Indicator creativiteit

Culturele vormen en betekenissen van goederen en diensten lijken een steeds dominantere rol te gaan spelen in de huidige economie. Daarnaast wordt in toenemende mate waarde gehecht aan de concurrentiekracht van creativiteit. Via creativiteit en cultuur is het nog mogelijk onderscheid te maken binnen de massaconsumptie. Florida (2002) gaat verder: hij bestempelt creativiteit als motor voor toekomstige economische groei.

Het Innovatieplatform heeft de creatieve industrie al aangewezen als sleutelgebied voor Nederland. In een persbericht van 14 oktober 2005 geeft ook het ministerie van EZ aan dat creatieve sectoren zoals de kunsten, media en entertainment en creatieve zakelijke dienstverlening gestimuleerd zullen worden, zowel financieel als door belemmeringen weg te nemen en randvoorwaarden te creëren.

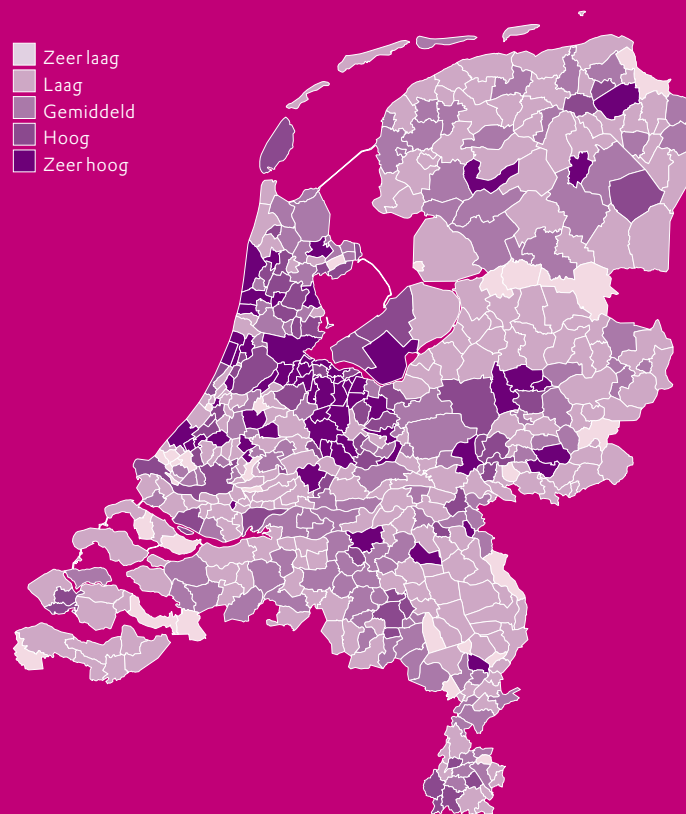




Creativiteit:  
huisvesting van  
Jo Coenen & Co  
Architecten



**Figuur 12.** Aandeel creatieve sectoren in de totale werkgelegenheid, op gemeenteniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



Het aandeel banen in de creatieve sectoren is in Nederland vooral hoog in de Noordvleugel van de Randstad. De regio Amsterdam scoort het hoogst, zelfs een stuk hoger dan de andere grote steden. Ook het mediacomplex Hilversum springt eruit.

## Indicator hightech- en mediumtech-bedrijvigheid

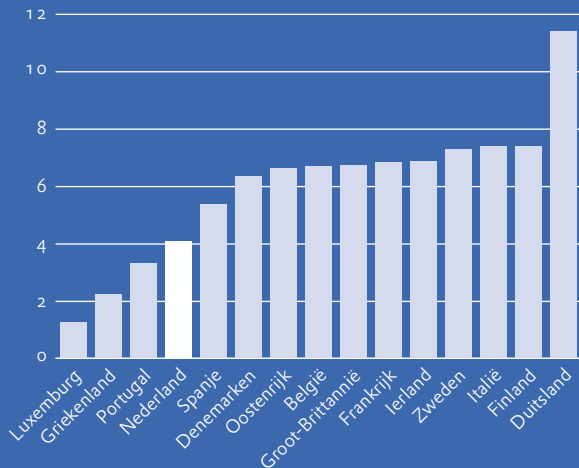
Het aandeel werkgelegenheid in de high-tech- en mediumtech-bedrijvigheid is een belangrijke indicator voor technologische ontwikkeling. Hightech-bedrijvigheid betreft die economische activiteiten die zijn gebaseerd op hoogwaardige of hypermoderne technieken of hulpmiddelen. Hightech- en mediumtech-bedrijven lopen voorop bij het stimuleren van technologische ontwikkelingen. Ze brengen technologische producten op de markt die meestal door andere economische activiteiten worden toegepast.





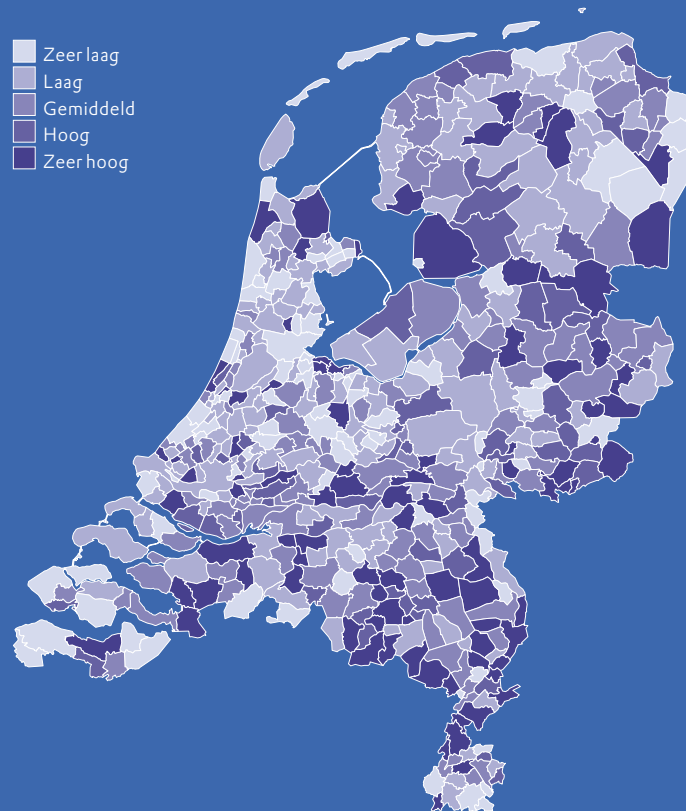
Hightech- en  
mediumtech-  
bedrijvigheid:  
Pernis

**Figuur 13.** Aandeel hightech- en mediumtech-werkgelegenheid in de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen, 2002, in procenten. Bron: Eurostat (2005)



Nederland heeft een relatief klein aandeel mensen dat werkzaam is in de hightech- en mediumtech-sector. In Nederland geldt dat voor ongeveer vier procent van de totale beroepsbevolking, tegenover minimaal zes procent in de meeste Europese landen.

**Figuur 14.** Aandeel industriële hightech- en mediumtech-werk-gelegenheid in de totale werkgelegenheid, op gemeentenniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



Het ruimtelijke patroon van de werkgelegenheid in de hightech- en mediumtech-sector hangt sterk samen met de aanwezigheid van grote bedrijven, universiteiten of grote technologische instituten. Zuidoost-Brabant scoort het hoogst. Dit heeft te maken met de aanwezigheid van Philips en ASML en het cluster rondom de Technische Universiteit Eindhoven en de auto-industrie rondom DAF.

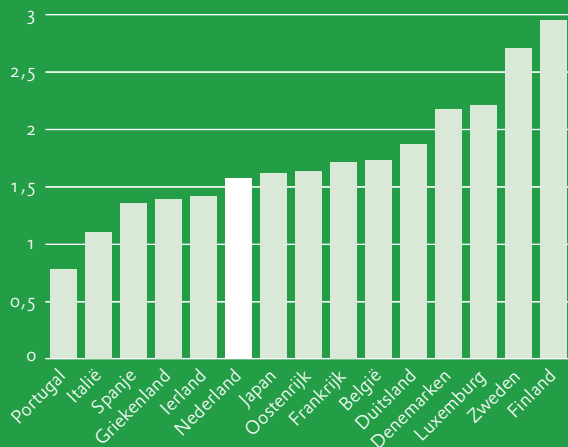
## Indicator Research & Development

De meest gebruikte indicator voor de innovatiekracht van landen zijn investeringen in R&D. Verondersteld wordt dat veel investeren in onderzoek en ontwikkeling ook tot veel vernieuwing leidt. Deze redenering gaat uit van een lineair innovatieproces (*technology push*). Hoewel dit proces de afgelopen jaren is vervangen door een meer interactief model, wordt de indicator R&D nog veelvuldig gebruikt bij internationale vergelijkingen tussen landen.

Research &  
Development:  
Researchcentrum  
van Philips op de  
hightech-campus in  
Eindhoven



**Figuur 15.** Aandeel R&D-personeel in de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen en Japan, gemiddeld voor 1998–2003, in procenten. Bron: Eurostat (2005)



Nederland kent niet alleen een relatief klein aandeel personen dat werkzaam is in de hightech- en mediumtech-sectoren, maar ook in de R&D werken relatief weinig mensen. Zoals eerdere internationale vergelijkingen al duidelijk maakten, heeft Nederland een vrij zwakke positie als het gaat om technologische ontwikkeling.

**Figuur 16.** Aandeel werkgelegenheid in Research & Development (R&D) in de totale werkgelegenheid, op gemeenteniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



De werkgelegenheid in R&D concentreert zich met name in de intermediaire zone en in de periferie van Nederland; ze is vooral gekoppeld aan het patroon van industriële bedrijvigheid. Al scoort Nederland als geheel vrij slecht op deze indicator, de regio Zuidoost-Brabant (rondom Eindhoven) heeft in vergelijking met andere Europese regio's juist een relatief groot aandeel aan R&D-investeringen.

# Indicator technologische innovatie

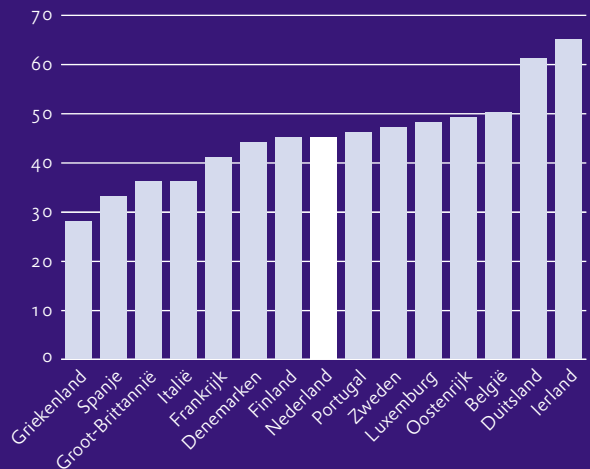
Investeringen in R&D leiden niet per definitie tot nieuwe producten of diensten. Dat vereist ook andere kwaliteiten van ondernemerschap, zoals begrip van de markt en het in staat zijn om risico's in te schatten. Door nieuwe producten of efficiëntere productieprocessen op de markt te brengen kan een bedrijf zijn concurrentiepositie versterken. Daarom is technologische innovatie de zevende indicator van de kenniseconomie.





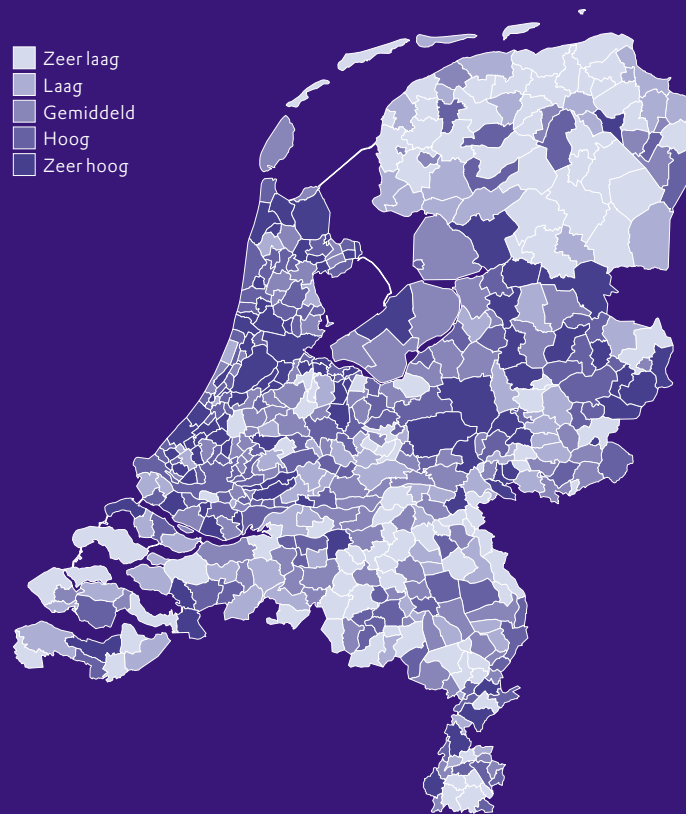
Technologische  
innovatie:  
R&D-centrum van  
Unilever, Vlaardingen

**Figuur 17.** Aandeel innovatieve bedrijven in de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen, 2000, in procenten.  
Bron: Eurostat (2005)



Ook wat betreft het aandeel bedrijven dat in 2000 nieuwe producten of diensten op de markt bracht, behoort Nederland tot de middenmoot van Europa.

**Figuur 18.** Aandeel werkgelegenheid in bedrijven die een technologische innovatie hebben ontwikkeld, op gemeentenniveau, 2002.  
Bron: Raspe e.a. (2004)



Innovatie vindt met name plaats in de Noordvleugel van de Randstad, Flevoland en Overijssel en Limburg. De drie noordelijke provincies en Zeeland scoren benedengemiddeld, met uitzondering van de grotere steden in deze gebieden. Opvallend is verder dat Noord-Brabant, ondanks de hoge investeringen in R&D, laag scoort op technologische innovatie.



## Indicator niet-technologische innovatie

Naast technologische innovatie is ook niet-technologische innovatie mogelijk: vernieuwingen die niet noodzakelijkerwijs tot stand komen op basis van technische kennis. Meer in het bijzonder gaat het hierbij om de implementatie van gewijzigde strategische bedrijfsdoelen voor de lange termijn, de toepassing van geavanceerde, niet eerder door het bedrijf gebruikte managementtechnieken of het doorvoeren van ingrijpende organisatorische aanpassingen. Ook kan het gaan om puur esthetische productaanpassingen zoals verandering van kleur of vorm.

BEURSPLEIN 5

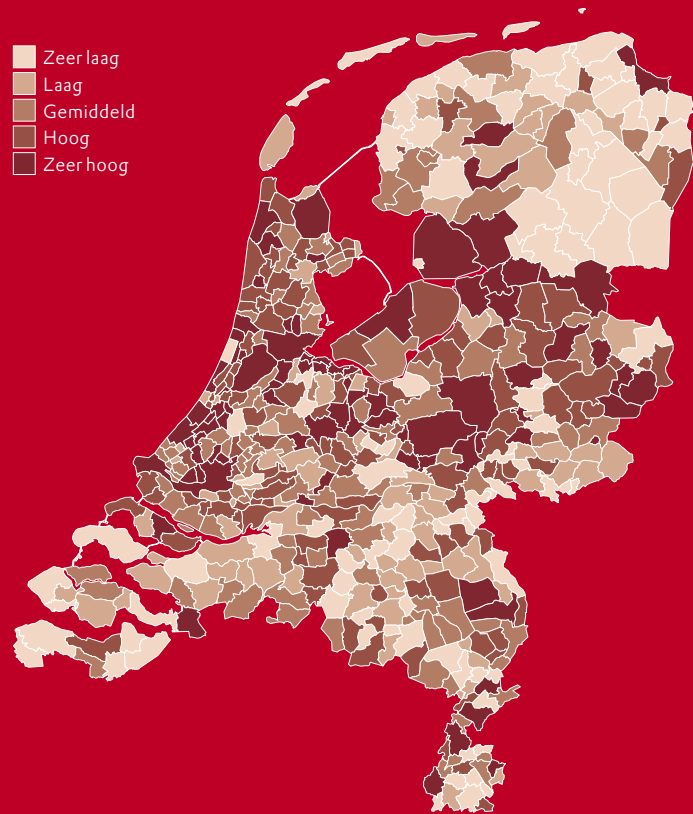
Niet-technologische  
innovatie:  
het centrum van onze  
openbare kapitaal-  
markt op Beursplein 5,  
Amsterdam



Niet-technologische innovatie: Interieur AEX Beursplein Amsterdam



**Figuur 19.** Aandeel werkgelegenheid in bedrijven die een niet-technologische innovatie hebben ontwikkeld, op gemeenteniveau, 2002. Bron: Raspe e.a. (2004)



Het ruimtelijke patroon van niet-technologische innovatie is vergelijkbaar met dat van technologische innovatie. De Noordvleugel, Flevoland en Overijssel scoren vrij hoog, terwijl het noorden en Noord-Brabant laag scoren.

## Kennisdimensies

Over het algemeen behoort Nederland dus tot de middenmoot van Europa op de ranglijst van kenniseconomieën. Zo heeft ons land een vrij zwakke positie op het gebied van technologische ontwikkeling. Het aandeel werkgelegenheid in de hightech- en mediumtech-sectoren en in R&D is relatief laag, zoals ook naar voren kwam uit eerdere internationale vergelijkingen. Toch scoort ons land in vergelijking met andere Europese landen zeker niet op alle indicatoren slecht. Ten aanzien van de meer 'zachte' kanten van de kenniseconomie heeft Nederland bijvoorbeeld een sterkere positie. Het ICT-gebruik in ons land is vrij hoog en het aandeel hoogopgeleiden en werkgelegenheid in de kennis-intensieve zakelijke dienstverlening is gemiddeld.

De onderscheiden kennisindicatoren zijn verre van evenwichtig over Nederland gespreid, zo laten de kaarten zien. Verschillende typen gebieden hebben daarom verschillende potenties in de kenniseconomie.

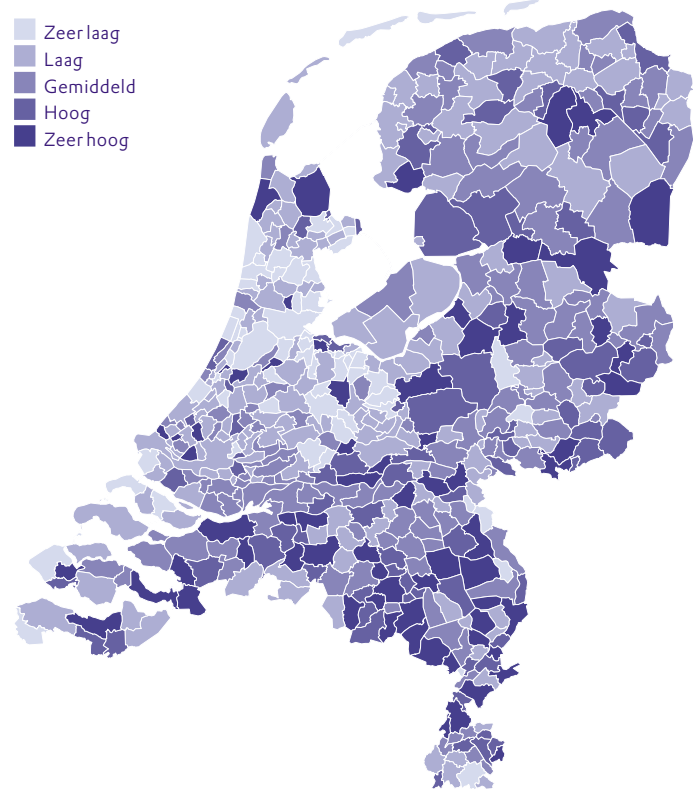
We kunnen de acht indicatoren groeperen in drie kennisdimensies. Zo vertonen de indicatoren R&D en hightech- en mediumtech-bedrijvigheid een grote inhoudelijke overlap, omdat veel R&D plaatsvindt in hightech-sectoren. We nemen deze indicatoren daarom samen in de kennisdimensie 'R&D'. De tweede dimensie – 'innovatie' – bestaat uit technologische en niet-technologische innovatie. De derde dimensie – 'kenniswerkers' – weerspiegelt de 'zachtere' kant van de kenniseconomie. Deze dimensie kent hoge scores op het aandeel beeldschermwerkers, het gemiddelde opleidingsniveau, het aantal banen waarvoor communicatieve vaardigheden zijn vereist, en de aanwezigheid van creativiteit.

In de figuren 20, 21 en 22 tonen we het ruimtelijke patroon van elk van deze drie kennisdimensies afzonderlijk. Het ruimtelijke patroon voor de dimensie R&D (figuur 20) toont bijvoorbeeld duidelijk dat de Randstad een relatief lage R&D-intensiteit heeft, terwijl de minder verstedelijkte en ook de meer perifere gebieden op deze dimensie juist sterk scoren. De gemeenten in West- en Oost-Nederland hebben op basis van hun sectorstructuur een innovatiever bedrijfsleven (figuur 21). Opvallend is wel dat Utrecht daarbij achterblijft, terwijl in het zuiden enkele hotspots

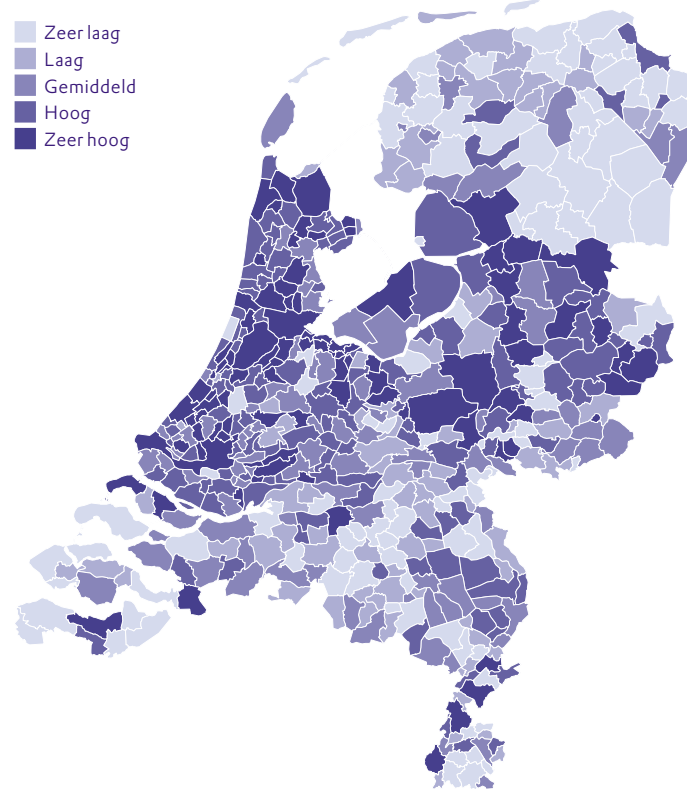
naar voren komen (Sittard-Geleen en Terneuzen). Figuur 22 toont de concentratie van de 'kenniswerkers' in de grote steden en de aangrenzende gebieden. Daarnaast scoren ook de middelgrote steden grenzend aan de Veluwe en in Brabant hoog op deze dimensie.

De kaarten laten goed zien dat er niet één kenniskaart van Nederland bestaat. De ruimtelijke patronen voor de drie kennisdimensies verschillen wezenlijk van elkaar.

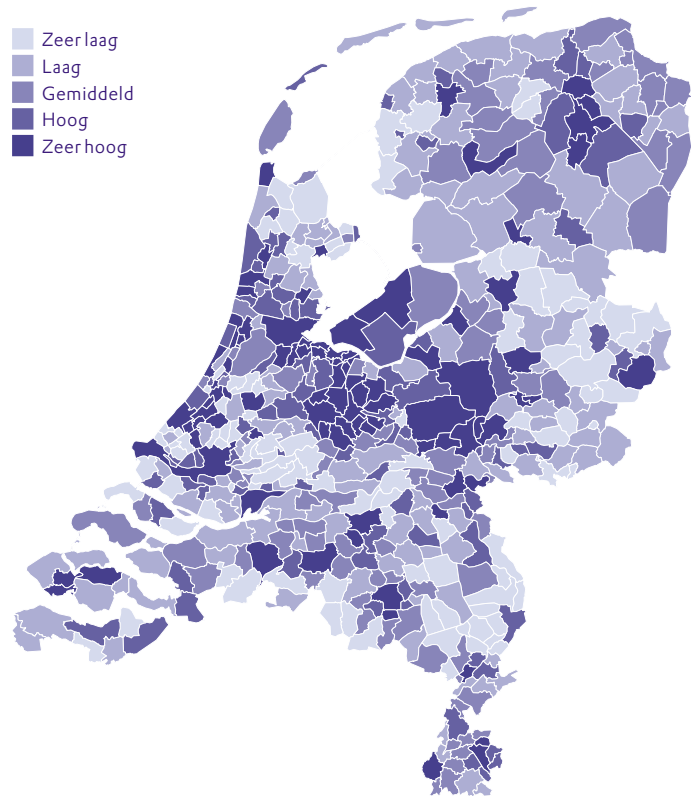
**Figuur 20.** Kennisdimensie 1: R&D. Bron: Raspe e.a. (2004)



**Figuur 21.** Kennisdimensie 2: innovatie. Bron: Raspe e.a. (2004)



**Figuur 22.** Kennisdimensie 3: kenniswerkers. *Bron: Raspe e.a. (2004)*

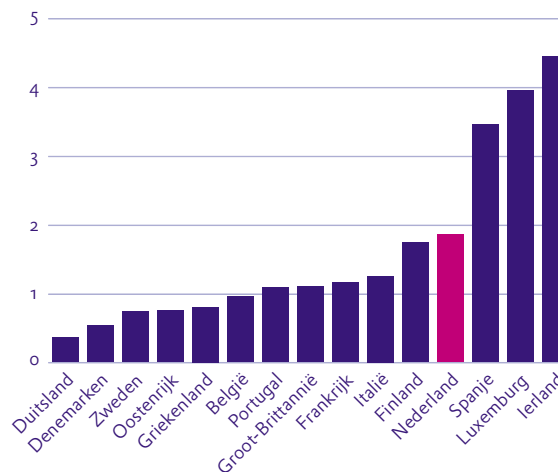


Relatie tussen kennis en  
economische groei

## Relatie tussen kennis en economische groei

Kennis zou de belangrijkste input zijn van de huidige economie. Betekent dit dat de regio's die relatief goed scoren op één van de drie kennisdimensies, automatisch een hogere economische groei kennen? Om hier meer inzicht in te krijgen, relateren we de scores van gemeenten op deze dimensies aan de werkgelegenheids- en productiviteitsgroei in deze gemeenten tussen 1996 en 2003. De figuren 23–28 schetsen de internationale positie van Nederland en de regionale verschillen binnen Nederland wat betreft werkgelegenheid (23–25) en productiviteit (26–28).

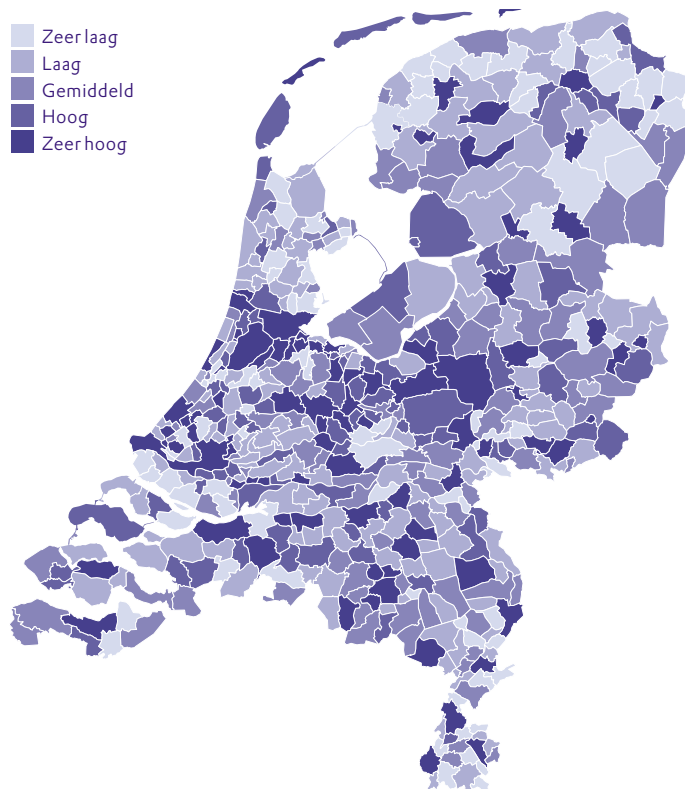
**Figuur 23.** Gemiddelde relatieve groei van de totale werkgelegenheid, in vergelijking met andere Europese landen, 1996–2002.  
Bron: Eurostat (2005)



Tussen 1996 en 2003 kent Nederland een hoge relatieve werkgelegenheidsgroei. Hoewel Nederland tot de top-5 van Europese landen met de snelste relatieve groei behoort, valt op dat de drie snelst groeiende landen een veel hogere groei kennen dan ons land.

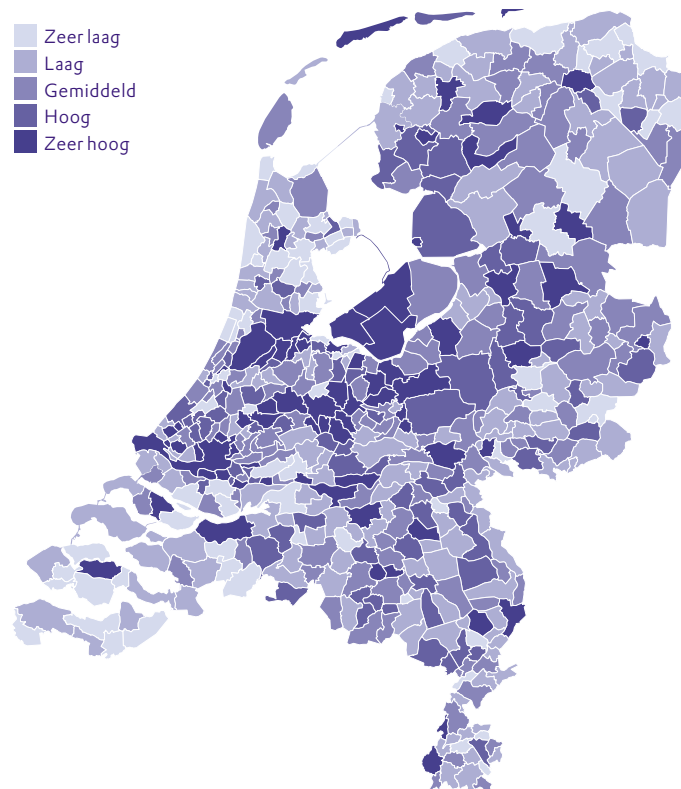


**Figuur 24.** Aantal banen ten opzichte van de beroepsbevolking, per gemeente, 2002. Bron: LISA (2005)



Het ruimtelijke patroon van de werkgelegenheid in Nederland weerspiegelt het verstedelijkingspatroon. De meeste werkgelegenheid is te vinden in de grootstedelijke gebieden van de Randstad en in de meer verstedelijkte gemeenten daarbuiten.

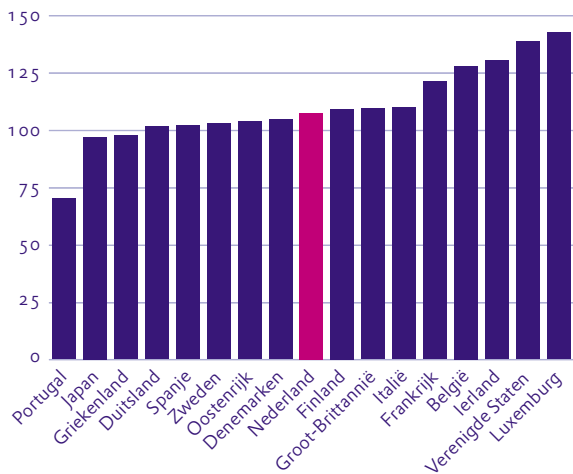
**Figuur 25.** Relatieve groei in banen ten opzichte van de beroepsbevolking, per gemeente, 1996-2003. Bron: LISA (2005)



De relatieve groei in banen vindt grotendeels plaats in de Randstad. Ook veel gemeenten in het noorden en oosten van Nederland kennen in deze periode een vrij grote groei. Zeeland en de gemeenten ten noorden van Amsterdam daarentegen blijven achter.

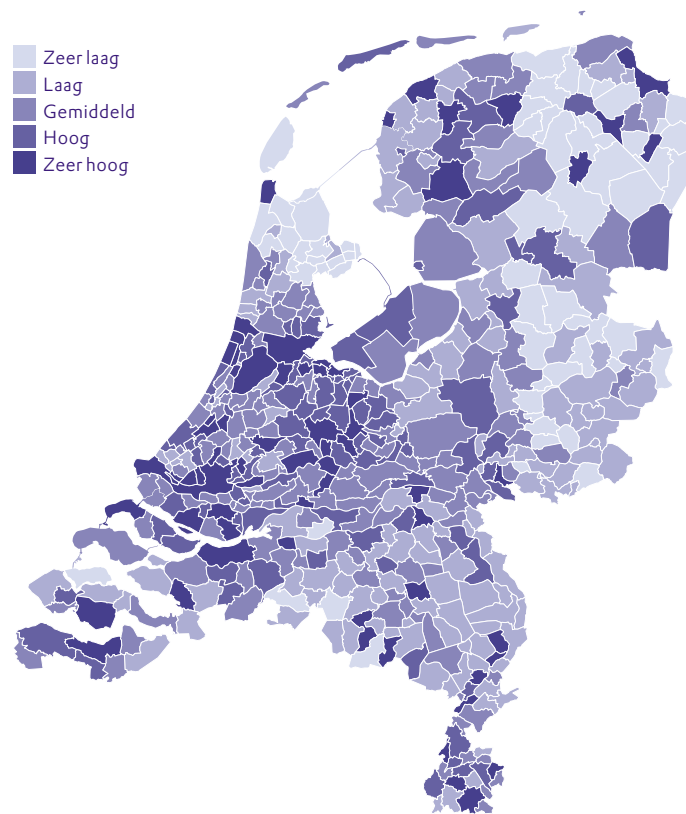


**Figuur 26.** Relatieve arbeidsproductiviteit per werkzame persoon, in 15 Europese landen, Japan en de vs, 2002 (index EU25 = 100). Bron: Eurostat (2005)



De relatieve arbeidsproductiviteit in Nederland blijft achter bij een groot aantal Europese landen en bij de Verenigde Staten. Net zoals bij de meeste indicatoren van de kenniseconomie behoort Nederland ook hier tot de middenmoot.

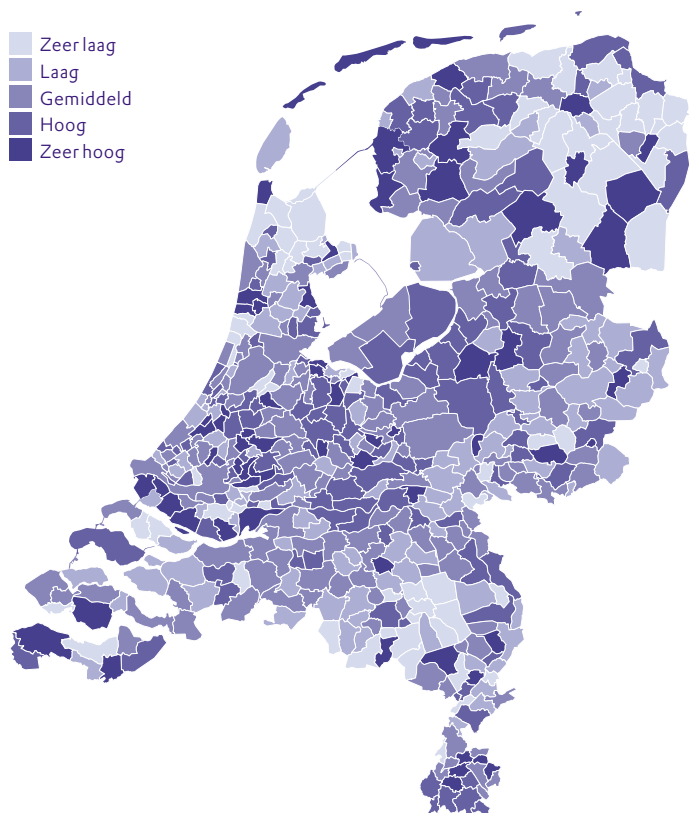
**Figuur 27.** Productiviteit per gemeente, 2002. Bron: *Bewerking RPB op basis van CBS (2003) en LISA (2003)*



De hoogste arbeidsproductiviteit in Nederland concentreert zich duidelijk in de Randstad. De Kop van Noord-Holland, grote delen van het noorden en het oosten daarentegen hebben een vrij lage productiviteit.

**Figuur 28.** Relatieve groei in productiviteit per gemeente, 1996–2002

Bron: *Bewerking RPB op basis van CBS (2003) en LISA (2003)*



De groei in arbeidsproductiviteit tussen 1996 en 2002 vertoont een totaal ander patroon dan de situatie in 2003. De regio's met de hoogste groei in productiviteit zijn redelijk over Nederland gespreid. Wel lijkt met name het oosten van Nederland bezig te zijn met een inhaalslag. Daarbij moet echter worden bedacht dat de relatieve groei al snel hoog is bij een lage absolute waarde in het beginjaar.

### Economische groei

De spreiding van de drie kennisdimensies over de regio's blijkt niet volledig overeen te komen met de economische prestaties van die regio's. Figuur 29 geeft de relatie tussen de drie kennisdimensies en de twee indicatoren voor regionaal-economische prestaties. Regio's met een relatief hoge score op de dimensie 'kenniswerkers' hebben de afgelopen jaren een relatief hoge groei in werkgelegenheid en productiviteit gekend. Een vergelijkbaar patroon is zichtbaar voor de gemeenten die hoog scoorden op de dimensie 'innovatie'; wel is de relatie tussen innovatie en productiviteitsgroei wat minder sterk dan die tussen innovatie en werkgelegenheidsgroei. De relatie tussen de score van gemeenten op 'R&D' en de economische prestatie is echter veel zwakker. Deze gemeenten kennen geen relatief hoge werkgelegenheidsgroei en er is zelfs sprake van een relatief lagere productiviteitsgroei.

Dit betekent overigens niet dat investeringen in R&D niets opleveren. Het is mogelijk dat de effecten van deze investeringen niet terugslaan op de lokale economie, doordat het vooral grote internationale ondernemingen zijn die investeren in R&D. Het effect van de kennisdimensies 'innovatie' en 'kenniswerkers' heeft mogelijk wel een meer regionale uitwerking. Zeker in het geval van kenniswerkers is dit goed mogelijk, bijvoorbeeld ten aanzien van de werkgelegenheid.

Alhoewel de lage groeiscore voor innovatie van gemeenten met een hoge score op 'R&D' lastig te verklaren is, laten ook deze resultaten zien dat de verschillende typen kennis een andere uitwerking hebben. Er kan dus niet gesproken worden van één kennis-economie.

**Figuur 29.** Verband tussen de dimensies van de kenniseconomie en het presteren van gemeenten. *Bron: Van Oort & Raspe (2005)*

|                                    | KENNISDIMENSIES |           |               |
|------------------------------------|-----------------|-----------|---------------|
|                                    | R&D             | Innovatie | Kenniswerkers |
| Werkgelegenheidsgroei<br>1996–2002 | o               | ++        | ++            |
| Productiviteitsgroei<br>1996–2002  | --              | +         | ++            |

## Samenwerkingsrelaties in de biotechnologie en de halfgeleidertechnologie

## Samenwerkingsrelaties in de biotechnologie en de halfgeleidertechnologie

Samenwerking tussen kennisintensieve bedrijven en universiteiten staat centraal in veel beleidsnota's. Dat is ook terecht. Niet alleen weten twee meer dan één, ook leidt de combinatie van bestaande kennis vaak tot vernieuwing.

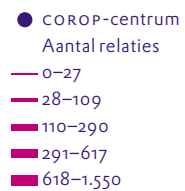
Biotechnologie en halfgeleiders zijn voorbeelden van technologievelden waarin vrij fundamentele wetenschappelijke kennis wordt omgezet in producten. Hierbij zijn wetenschappers betrokken van zowel universiteiten als bedrijven. Doordat het bij dergelijke *science-based* activiteiten gebruikelijk is om nieuwe ontwikkelingen en producten aan te kondigen in wetenschappelijke artikelen waarbij alle deelnemende samenwerkingspartners co-auteur zijn, is het mogelijk (een deel van) de samenwerkingsrelaties in deze technologievelden in kaart te brengen. Voor deze atlas hebben we dat gedaan voor alle samenwerkingsrelaties waarbij minimaal één Nederlandse organisatie actief op het gebied van de farma-biotechnologie of de halfgeleider-technologie betrokken is.

Figuur 30 toont het gemiddelde aantal samenwerkingsrelaties tussen Nederlandse regio's in de farma-biotechnologie voor de jaren 2000–2004. De grootte van de cirkel per regio is een indicatie voor het absolute aantal netwerkrelaties waarbij instituten en bedrijven in die regio betrokken zijn. In de farma-biotechnologie hebben onderzoekers van instituten in Amsterdam de meeste interregionale samenwerkingsrelaties, gevolgd door die in Utrecht, Leiden en Rotterdam. Ook Wageningen ('city of life sciences') heeft netwerkverbindingen met andere regio's, maar is geen grote speler. Dit heeft waarschijnlijk vooral te maken met de focus op de farma-biotechnologie, waarin academische ziekenhuizen belangrijke spelers zijn, terwijl de Wageningse biotechnologie-instituten vooral gespecialiseerd zijn in de voedingstak.

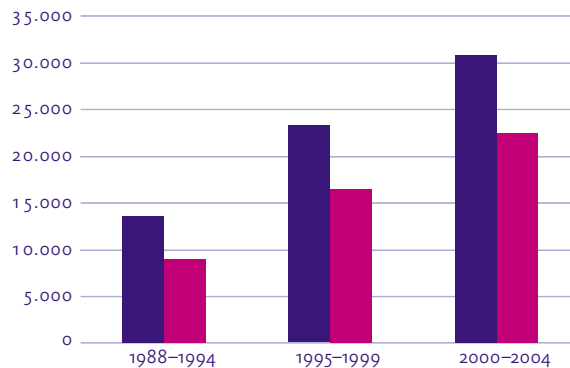
Waar de jonge biotechnologie in de afgelopen 15 jaar een snelle groei heeft gekend in het aantal samenwerkingsrelaties tussen wetenschappers (figuur 31), is in die periode het belang van de binnenlandse contacten daarbij echter afgenomen. Gemiddeld over 2000 en 2004 publiceert ongeveer tien procent

van alle Nederlandse organisaties in dit veld met partners uit de eigen regio, twintig procent publiceert met andere Nederlanders en maar liefst zeventig procent doet dat met organisaties in het buitenland. Figuur 32 laat zien dat de samenwerkingsrelaties van Nederlandse bedrijven en onderzoeksinstellingen vooral plaatsvinden met instituten in andere Europese landen – met als koplopers Groot-Brittannië, Duitsland en Frankrijk –, en met de Verenigde Staten.

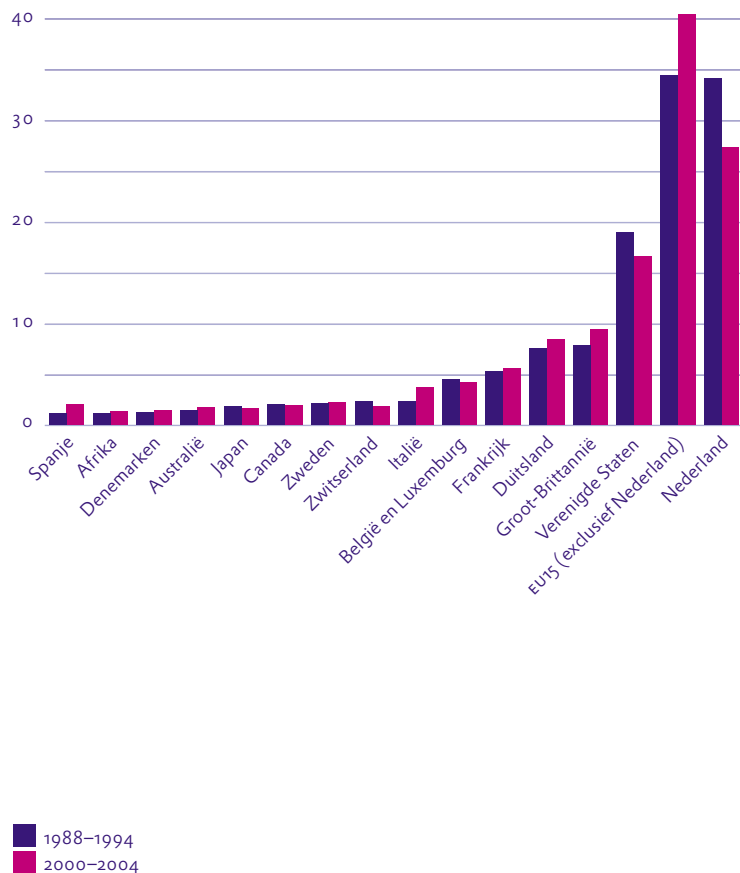
**Figuur 30:** Ruimtelijk patroon van samenwerkingsrelaties in de Nederlandse biotechnologie, 1988–2004. Bron: *Bewerking RPB van Institute for Scientific Information (ISI)/Web of Science, 1988–2004*



**Figuur 31:** Aantal samenwerkingsrelaties vanuit Nederland in de biotechnologie, 1988–2004. Bron: *Bewerking RPB van ISI/Web of Science, 1988–2004*



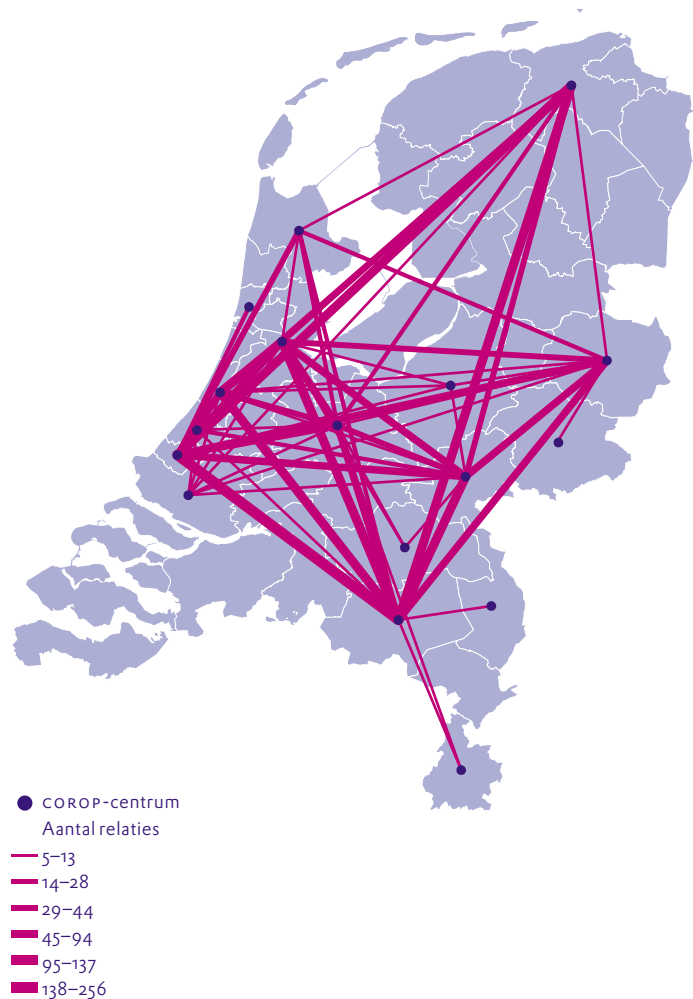
**Figuur 32.** Percentage samenwerkingsrelaties vanuit Nederland in de biotechnologie, 1988-1994 en 2000-2004. Bron: *Bewerking RPB van ISI/Web of Science, 1988-2004*



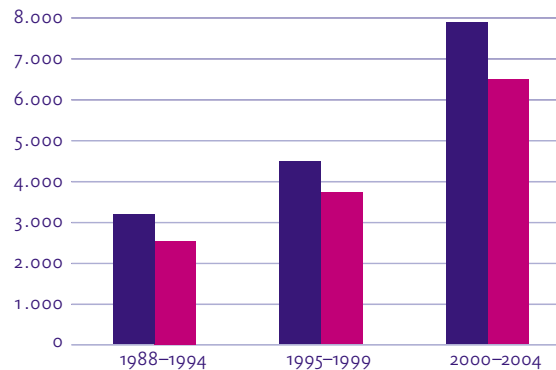
Het ruimtelijke patroon van samenwerkingsrelaties binnen de halfgeleider-technologie verschilt sterk van dat in de biotechnologie. In het veld van de halfgeleiders hebben Eindhoven en Delft verreweg de meeste samenwerkingsrelaties, op enige afstand gevolgd door Amsterdam (figuur 33). Opvallend is dat de regio Enschede, waar ook een grote technische universiteit is gevestigd, veel minder relaties heeft met de andere regio's, mogelijk als gevolg van een andere specialisatie.

Evenals in het veld van de biotechnologie is in de halfgeleider-technologie het aantal samenwerkingsrelaties in de afgelopen 15 jaar sterk gestegen, met name het aantal internationale samenwerkingsrelaties (figuur 34). Gemiddeld over 2000 en 2004 publiceert vijf procent van de Nederlandse organisaties in dit veld met partners uit de eigen regio, vijftien procent met partners buiten de eigen regio maar binnen Nederland en tachtig procent met partners buiten Nederland. Daarbij werken Nederlandse organisaties in de halfgeleider-technologie vaker samen met partners uit andere Europese landen dan met partners uit de Verenigde Staten (figuur 35). Tussen 1988 en 1994 is Groot-Brittannië dominant als Europese partner, maar in 2000-2004 neemt Duitsland die koppositie over. Opvallend is ook dat het aantal relaties met Rusland in de afgelopen 15 jaar sterk is toegenomen.

**Figuur 33.** Ruimtelijke patroon van samenwerkingsrelaties in de Nederlandse halfgeleidertechnologie, 1988–2004. Bron: *Bewerking RPB van ISI/Web of Science, 1988–2004*

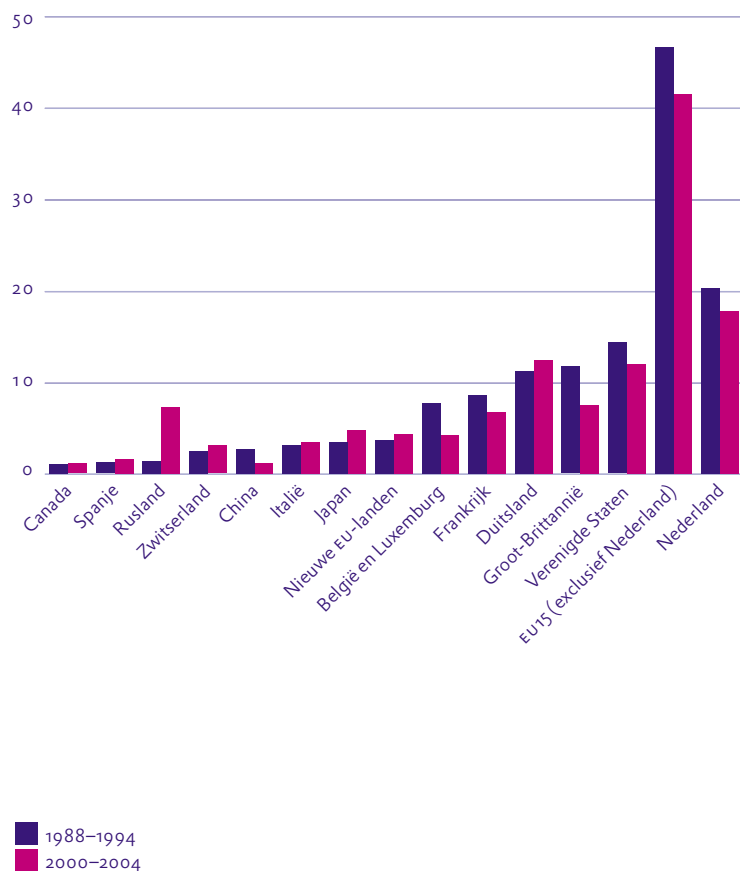


**Figuur 34.** Aantal samenwerkingsrelaties vanuit Nederland in de halfgeleidertechnologie, 1988–2004. Bron: *Bewerking RPB van ISI/Web of Science, 1988–2004*





**Figuur 35.** Percentage samenwerkingsrelaties vanuit Nederland in de halfgeleider technologie, 1988–1994 en 2000–2004. Bron: *Bewerking RPB van ISI/Web of Science, 1988–2004*



Door de samenwerkingsrelaties tussen organisaties in de biotechnologie en in de halfgeleider technologie in kaart te brengen, wordt duidelijk hoe internationaal het karakter van deze technologievelden is. Alhoewel de samenwerkingsrelaties in het onderzoek niet direct gerelateerd kunnen worden aan R&D-investeringen, zou dit een mogelijke oorzaak kunnen zijn van de beperkte regionale effecten van R&D. Positieve multipliereffecten van samenwerking op het gebied van R&D kunnen internationaal weglekken naar andere hotspots in Europa, of juist toevloeden aan Nederlandse hotspots – denk bijvoorbeeld aan Leiden, Amsterdam en Wageningen voor de biotechnologie, of aan Eindhoven en Delft voor de elektrotechniek – zonder dat daarvoor een regionale bedrijfsmatige inbedding noodzakelijk is. De regionale inbedding kan wel bestaan uit de beschikbaarheid van gekwalificeerd personeel, maar dit is niet de enige en doorslaggevende factor. Voor de uitwisseling van kennis is de netwerkpositie van bedrijven en universiteiten immers van relatief groter belang.

Ook de ruimtelijke patronen van de twee besproken technologievelden maken duidelijk dat er niet één kenniskaart van Nederland bestaat. Zelfs technologievelden waarin R&D de voornaamste kennisdimensie vormt, vertonen een sterk verschillend ruimtelijk patroon.

Bijlage

Technische toelichting

## Technische toelichting

### Algemeen

In deze atlas hebben we met behulp van verschillende indicatoren een beeld geschetst van de Nederlandse kenniseconomie, zowel ten aanzien van de internationale positie van Nederland als ten aanzien van de regionale verschillen binnen ons land. We moeten daarbij echter niet uit het oog verliezen dat de kenniseconomie lastig te meten is. Voor de internationale vergelijkingen hebben we gebruik gemaakt van data van Eurostat, het bureau voor de statistiek van de Europese Unie. Eurostat gebruikt de data van de verschillende nationale statistiekbureaus. Per land kunnen verschillende definities worden gehanteerd, maar Euro-stat probeert dit zoveel mogelijk te corrigeren. Daarnaast is het lastig de regionale verschillen in de kenniseconomie te meten, omdat veel indicatoren niet beschikbaar zijn op een laag ruimtelijk schaalniveau. Om regionale verschillen toch inzichtelijk te maken zijn de indicatoren voor de kenniseconomie daarom gekoppeld aan de ruimtelijke spreiding van de werkgelegenheid. Een nadere toelichting op deze methode staat in Raspe e.a. (2004).

### Concentratie sectoren

De regionale spreiding van werkgelegenheid in sectoren per gemeente is berekend met behulp van locatiequotiënten. Het relatieve aandeel van de sector in de regio wordt daarbij vergeleken met het relatieve aandeel van de sector op nationaal niveau. Een score van 1 betekent dat het aandeel werkgelegenheid dat een gemeente in die sector heeft, gelijk is aan het nationale gemiddelde; een score lager dan 1 duidt op een ondervertegenwoordiging en een score hoger dan 1 op een oververtegenwoordiging van de sector binnen de betreffende gemeente.

De zes hoofdsectoren zijn als volgt opgebouwd:

- Arbeidsintensieve industrie: textiel, kleding, leer- en houtindustrie, metaalbewerking, meubelindustrie en recycling.
- Kapitaalintensieve industrie: voedsel- en drankenindustrie, tabaksindustrie, papierindustrie, synthetische en rubberindustrie, glas- en keramische industrie.

- Kennisintensieve industrie: olieverwerkende industrie, chemie, metaalindustrie, machine-industrie, computerindustrie, elektronica, automobielenindustrie, transportindustrie.
- Distributie- en groothandel: distributie over land, water, lucht, distributiediensten, en groothandel.
- Kennisintensieve diensten: uitgeverijen en reproductie, telecommunicatie en post, banken, verzekeraars en pensioenfondsen, verzekering en financiële diensten, makelaars, verhuisbedrijven, computerdienstverlening, R&D en overige zakelijke dienstverlening.

### Internationale vergelijking

De Europese landen opgenomen in de internationale vergelijkingen vormden tot 2004 de Europese Unie: België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Luxemburg, Nederland, Denemarken, Ierland, Groot-Brittannië, Griekenland, Spanje, Portugal, Oostenrijk, Finland en Zweden. Indien data beschikbaar zijn voor de Verenigde Staten of Japan, worden ook de gegevens voor die landen vermeld.

### Kennisindicatoren

Voor een uitgebreidere verantwoording van de kennisindicatoren en een uitleg van de berekening van de regionale kennisindicatoren verwijzen we naar Raspe e.a. (2004).

### Relatie tussen kennis en economische groei

In het onderzoek hebben we twee typen economische prestaties meegenomen: groei van de werkgelegenheid (gemeten in banen) in de periode 1996 tot en met 2003 en de groei van de productiviteit in 1996 tot 2003. De input-outputtabel uit de Nationale Rekeningen van het CBS is gebruikt om per sector de toegevoegde waarde en het arbeidsvolume te bepalen. Toegevoegde waarde is hier gedefinieerd als het inkomen dat wordt gevormd in het productieproces – het maken van goederen en diensten. Zij wordt berekend als het verschil tussen de productiewaarde – de waarde van de goederen en diensten die in het productie

proces zijn voortgebracht – en het intermediaire verbruik – de goederen en diensten die in het productieproces worden ingezet en die aan het eind van het proces geheel in de nieuwe producten zijn opgegaan, bijvoorbeeld grondstoffen, halffabrikaten en diensten van accountantskantoren en schoonmaakbedrijven. Het arbeidsvolume is het aantal werkzame personen uitgedrukt in fulltime equivalenten.

Bij het meten van de relatie tussen werkgelegenheids groei en productiviteitsgroei en de drie kennisdimensies is gecontroleerd voor andere regionale kenmerken die leiden tot werkgelegenheids- en productiviteitsgroei, zoals sectorstructuur, loonniveaus en ontwikkelingen, investeringsontwikkelingen, sectorale specialisaties en agglomeratievoordelen. Op deze controlerende variabelen wordt in deze atlas niet expliciet ingegaan. Een nadere toelichting op deze berekeningen staat in Van Oort & Raspe (2005).

#### Samenwerkingsrelaties in de biotechnologie en de halfgeleidertechnologie

We hebben er bij deze atlas voor gekozen om de ruimtelijke oriëntatie van kennisstromen in Nederland te achterhalen voor sectoren waarin R&D centraal staat terwijl de wetenschappelijke basis totaal verschilt. Farma-biotechnologie is één van de snelst groeiende technologievelden. Naar verwachting zullen de ontwikkelingen in dit veld een grote impact hebben op sectoren als de farmacie, de chemische industrie en de landbouw. Halfgeleiders vormen een belangrijk onderdeel van de wat meer 'volwassen' technologie die leidde tot de opkomst van de ICT.

De data die zijn gebruikt om de verschillende samenwerkingsrelaties in kaart te brengen, zijn afkomstig van 'Web of Science' dat bijgehouden wordt door het Institute of Scientific Information ([www.isinet.com](http://www.isinet.com)). Deze website geeft een overzicht van alle publicaties in de belangrijke wetenschappelijke tijdschriften van 1988 tot en met 2004. Met behulp van deze website is voor deze tijdschriften een databestand gemaakt met alle publicaties op het gebied van de biotechnologie en halfgeleidertechnologie, waarvan minimaal één Nederlander co-auteur is. Samenwerking

bij publicaties is gedefinieerd als het voorkomen van twee of meer adressen bij één publicatie. Publicaties van twee personen werkzaam bij hetzelfde instituut zijn dus niet meegenomen. In het veld van de biotechnologie tellen we in die periode 67.445 samenwerkingsrelaties tegenover 15.498 voor de halfgeleidertechnologie. Op basis van de adressen van de betrokken instituten hebben we het ruimtelijke schaalniveau vastgesteld; dit varieert van internationaal, nationaal tot de veertig Nuts3 (COROP)-regio's van Nederland.

- Baumol, W.J. (2002), 'Towards microeconomics of innovations: growth engine hallmark of market economics', *Atlantic Economic Journal* 30: 1-13.
- Centraal Bureau voor de Statistiek (2004), *Kennis en Economie 2004*, Voorburg/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. [www.cbs.nl](http://www.cbs.nl)
- Centraal Planbureau (2002), *De Pijlers onder de Kenniseconomie*, Den Haag: Centraal Planbureau. [www.cpb.nl](http://www.cpb.nl)
- Commission of the European Communities (2001), *2001 Innovation Scoreboard*, Commission Staff Working Paper SEC 2001, 1414.
- Florida, R. (2002), 'The economic geography of talent', *Annals of the Association of American Geographers* 92: 743-755.
- Freeman, C. & L. Soete (1997), *The economics of industrial innovation*, Cambridge, Mass.: MIT Press, Third Edition.
- Louter, P.J. (1997), *De technologiekaart van Nederland; zicht op ruimtelijke verschillen in de toekomstige vraag naar afgestudeerden in de sector natuur en techniek*, Delft: TNO-Inro.
- OECD (2001), *OECD Science, Technology and Industry Score-board*, editie 2001. [www.oecd.org](http://www.oecd.org)
- Van Oort, F. & O. Raspe (2005), 'Economic Growth and the Urban Knowledge Economy', paper prepared for the international workshop on 'Modelling the Entrepreneurial and Innovative Space-Economy' organized by Tinbergen Institute, August 22-23, 2005, Amsterdam, The Netherlands.
- UNICE (2000), *Stimulating creativity and innovation in Europe: The UNICE benchmarking report 2000*, Brussel.
- Raspe, O., Van Oort, F. & P. De Bruijn (2004), *Kennis op de Kaart*, Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Stichting Nederland Kennisland (2003), *Kenniseconomie monitor 2003*, Amsterdam: Stichting Nederland Kennisland. [www.kennisland.nl](http://www.kennisland.nl)

## Colofon

### Onderzoek

Anet Weterings (projectleider)  
Otto Raspe  
Roderik Ponds  
Frank van Oort  
Anton van Hoorn

### Ondersteuning

Stephaan Declerck  
Hans van Amsterdam

### Met dank aan

Bart Noë en Martin van Oijen van het projectbureau Innovatie-  
platform voor hun suggesties bij het maken van deze atlas;  
Pieter de Bruijn (TNO); Cap Gemini, Euronext Amsterdam, Hightech-  
campus Eindhoven, Jo Coenen & Co. Architecten, KPMG, Unilever en  
de TU Delft voor het verlenen van hun medewerking bij het maken  
van de foto's.

### Illustraties

Maarten Piek in samenwerking met Typography Interiority & Other  
Serious Matters, Den Haag.

### Fotografie

Jan Schot Fotografie, Amsterdam

### Eindredactie

Simone Langeweg

### Ontwerpen en productie

Typography Interiority & Other Serious Matters, Den Haag

### Druk

Drukkerij de Maasstad, Rotterdam