

**REGIONALE KENNISNETWERKEN EN INNOVATIE**

Anet Weterings

Roderik Ponds

## INHOUD

### Samenvatting 7

#### Inleiding

Achtergrond 11  
Vraagstelling 12  
Opbouw 13

#### Theoretische achtergrond

Regionale contacten in clusters en innovatie 17  
Belang van interne kennis voor externe kennisverwerving 20  
Belang en ruimtelijke dimensie van externe kenniscontacten 22  
Samenvatting 24

#### ICT- en life sciencessector in Nederland

ICT- en life sciencesbedrijven in Nederland 29  
Selectie van de drie onderzoeksregio's 36  
Samenvatting 40

#### Het meten van kenniscontacten, innovatie en de interne kennisbasis

Meten van de drie kernbegrippen 43  
Dataverzameling en respons 46  
Samenvatting 49

#### Participatie in regionale kennisnetwerken

Belang van regionale kenniscontacten 53  
Structuur van regionale kennisnetwerken 54  
Participatie in regionale kenniscontacten 60  
Samenvatting 62

#### Regionale en niet-regionale kenniscontacten vergeleken

Kenmerken van regionale en niet-regionale kenniscontacten 69  
Wat kenmerkt regionale contacten? 74  
Samenvatting 76

#### Regionale kenniscontacten en innovatief vermogen

Kenniscontacten en innovatie van ICT-bedrijven in Midden-Nederland 83  
Externe kenniscontacten en innovatie van life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland 86  
Samenvatting 87

#### Conclusies 93

#### Bijlagen

Dataverzameling, respons en methode 97  
Resultaten van de regressieanalyses 102

#### Literatuur 107

#### Over de auteurs 109

## SAMENVATTING

- Bedrijven verwerven belangrijke en meer specialistische kennis vooral buiten de eigen regio.
- Bedrijven verschillen sterk in het aangaan van kenniscontacten. Vooral bedrijven met relatief veel hoger opgeleiden zijn actief in het extern verwerven van kennis.
- Er is geen eenduidige relatie tussen het aangaan van regionale kenniscontacten en het innovatief vermogen van bedrijven. Deze lijkt per sector te verschillen: in de life sciencessector lijkt deze relatie er wel te zijn en in de ICT-sector niet.
- In zowel de ICT-sector als in de life sciencessector hangt de interne kennisbasis van bedrijven samen met hun innovatief vermogen.

### *Achtergrond*

Nu de ontwikkeling van regionale kennisnetwerken steeds meer door de overheid wordt gestimuleerd, is inzicht in de relatie tussen ruimtelijke nabijheid, kennisuitwisseling en innovatie van steeds groter belang. Om die reden beschrijven wij in deze studie de structuur van regionale kennisnetwerken en het soort organisaties en bedrijven dat hierin participeert. Daarnaast wordt bekeken of de regionale kenniscontacten van bedrijven belangrijker zijn dan hun kenniscontacten buiten de eigen regio. Ten slotte wordt de samenhang onderzocht tussen de regionale contacten van bedrijven en hun innovatief vermogen: verwerven bedrijven met regionale contacten inderdaad meer externe kennis en zijn ze daarom innovatiever dan andere bedrijven?

### *Data*

Tot op heden zijn er weinig feitelijke gegevens beschikbaar zijn over het bestaan van regionale kennisnetwerken en hun belang voor het innovatief vermogen van bedrijven. De data die nodig zijn om de bovengenoemde onderzoeksvragen te beantwoorden, zijn dan ook door het Ruimtelijk Planbureau zelf verzameld met behulp van telefonische enquêtes onder bedrijven. Daarbij hebben we ons beperkt tot de regionale kennisnetwerken van de life sciencessector en de ICT-sector. Het grote belang van kennis voor bedrijven in deze sectoren maakt dat ze zeer waarschijnlijk ook baat hebben bij regionale kennisuitwisseling. Bij de ICT-sector richten we ons vooral op bedrijven in de computerdienstverlening; bij de life sciencessector op bedrijven die zich in belangrijke mate bezighouden met biotechnologie. Op basis van de ruimtelijke verdeling van deze twee sectoren is gekozen voor de drie onderzoeksregio's Midden-Nederland, en Zuid-Holland en Gelderland; dit zijn belangrijke concentratieregio's voor respectievelijk de ICT-sector en de life sciences.

### *Structuur van de regionale kennisnetwerken*

In het algemeen staan bedrijven met relatief veel hoger opgeleiden meer open voor het extern verwerven van kennis. Daarnaast participeren bedrijven in de life sciences veel meer in de regionale kennisnetwerken dan ICT-bedrijven en hebben ze bovendien meer niet-regionale contacten. Dit hangt waarschijnlijk samen met de aard van de door deze bedrijven noodzakelijke kennis. Binnen de life sciences is er sprake van een zeer snelle ontwikkeling van de relevante kennis, die bovendien sterk op wetenschappelijk onderzoek is gebaseerd. De meeste bedrijven zijn niet in staat alle benodigde nieuwe kennis binnen het bedrijf zelf te ontwikkelen. Hierdoor staan deze bedrijven over het algemeen meer open voor kennis van buiten.

In de ICT-sector daarentegen, waar wetenschappelijke kennis minder centraal staat, hebben meer bedrijven over het algemeen minder externe contacten.

Daarnaast blijkt dat er binnen de kennisnetwerken van zowel de life sciences-bedrijven als de ICT-bedrijven zogenaamde sleutelorganisaties bestaan. De universiteiten en kennisinstellingen in respectievelijk Leiden en Wageningen zijn, naast een beperkt aantal grotere bedrijven, de vakinhoudelijke sleutelorganisaties voor de life sciencessector. Dit hangt samen met de sterke oriëntatie van bedrijven in de life sciencessector op wetenschappelijke kennis. De grote ICT-bedrijven zijn de sleutelorganisaties in het vakinhoudelijke netwerk binnen de ICT-sector. Voor organisatorische problemen benutten bedrijven uit beide sectoren ondersteunende organisaties, zoals Syntens in de ICT-sector en de Biopartner centres in het geval van de life sciences.

### *Regionale versus niet-regionale kenniscontacten*

Regionale en niet-regionale kenniscontacten van de ICT- en life sciencesbedrijven verschillen duidelijk van elkaar. Bedrijven benutten de niet-regionale kenniscontacten vaak voor vakinhoudelijke kennis. Dergelijke kenniscontacten ervaren zij voor het oplossen van technologische en organisatorische problemen als belangrijker dan de regionale kenniscontacten. De regionale kenniscontacten, waarbij meer face-to-faceoverleg plaatsvindt, zijn vluchtiger. Er wordt minder relevante kennis uitgewisseld dan in de niet-regionale kenniscontacten. Wel hebben bedrijven in het algemeen meer regionale dan niet-regionale kenniscontacten.

Ruimtelijke nabijheid op zich is dus niet voldoende en evenmin noodzakelijk voor kennisuitwisseling. Bedrijven wisselen alleen kennis uit als ze wat van elkaar kunnen leren en als het risico van opportunistisch gedrag beperkt is. Dit laatste vereist vertrouwen. Zo zijn de *niet-regionale* kenniscontacten van ICT-bedrijven en life sciencesbedrijven in Zuid-Holland vaker gebaseerd op relaties uit het verleden. Bij de life sciencesbedrijven in Gelderland daarentegen lijkt juist het netwerk van *regionale* contacten meer gebaseerd te zijn op relaties uit het verleden. Mogelijk ligt de oorzaak hiervoor in de voor Nederland unieke specialisatie van deze regio in de landbouwtechnologie.

### *Relatie regionale kenniscontacten en innovatie*

Er bestaat niet altijd een positieve samenhang tussen het aantal regionale kenniscontacten en het innovatief vermogen van bedrijven. Voor de ICT-bedrijven in Midden-Nederland geldt dat hun innovatieoutput – het aandeel van de verkoop van nieuwe producten en diensten in de totale omzet – niet afhangt van het aantal regionale kenniscontacten dat zij onderhouden. De innovatieoutput hangt evenmin samen met het aantal niet-regionale kenniscontacten. Het innovatief vermogen van ICT-bedrijven in Midden-Nederland lijkt dus niet af te hangen van het verwerven van externe kennis.

Life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland profiteren daarentegen wel van hun regionale kenniscontacten. Voor deze bedrijven is er een positieve samenhang tussen het aantal geregistreerde patenten en het aantal vakinhoudelijke kenniscontacten met organisaties in de regio. Het aantal niet-regionale contacten beïnvloedt het innovatief vermogen van deze bedrijven niet.

Doordat het effect van regionale kenniscontacten lijkt te verschillen tussen sectoren, is het de vraag of het stimuleren van regionale kennisnetwerken ook automatisch leidt tot een verbetering van het innovatief vermogen van de bedrijven in die regio. Wel vertoont de interne kennisbasis van bedrijven in beide sectoren een positieve samenhang met hun innovatief vermogen. Zowel voor de ICT-sector als voor de life sciencessector geldt dat bedrijven met een hoger aandeel medewerkers met een universitair diploma een groter innovatief vermogen hebben, én – zoals we hiervoor zagen – een groter aantal kenniscontacten.

Voor een effectief gebiedsgericht beleid dat zich richt op het stimuleren van het innovatief vermogen van het bedrijfsleven, is derhalve inzicht nodig in de specifieke kenmerken van de sector.

### Achtergrond

Het succesverhaal van Silicon Valley wordt vaak aangehaald om te illustreren dat de ruimtelijke concentratie van bedrijven en kennisinstellingen gunstig is voor kennisuitwisseling en innovatie. Een veel genoemde verklaring voor het grote innovatief vermogen van de bedrijven in die regio is dat de korte afstanden tussen de daar gevestigde organisaties hebben geleid tot vele formele en informele contacten. Door deze contacten wisselen organisaties in de regio bewust of onbewust veel kennis uit. Het geheel van deze regionale kenniscontacten vormt een regionaal kennisnetwerk, waarvan bedrijven die daarin actief zijn profiteren. Bedrijven buiten de regio hebben minder makkelijk toegang tot de kennis binnen het netwerk, wat een verklaring kan zijn voor het grotere innovatief vermogen van bedrijven in de regio.

Deze veronderstelling over regionale netwerken, kennisuitwisseling tussen organisaties, en innovatie is een van de redenen dat de regio de afgelopen jaren in binnen- en buitenland een meer centrale rol heeft gekregen in het innovatiebeleid. In Nederland startte het Ministerie van Economische Zaken met de nota *Pieken in de Delta* (2004a) een gebiedsgericht innovatiebeleid in aanvulling op de nationaal gerichte initiatieven die al in de *Innovatiebrief* waren geformuleerd. Ook het Innovatieplatform benadrukt het belang van de regio in de kenniseconomie en is in 2006 gestart met een regioprogramma (Innovatieplatform 2006). Daarnaast geven de diverse adviesorganen, zoals de Adviesraad voor Wetenschap en Technologie (AWT 2007) en de Sociaal-Economische Raad (2006), aan dat de regio een eigen rol dient te spelen in het innovatiebeleid. In verschillende regio's zijn beleidsinitiatieven ontwikkeld waarbij de focus over het algemeen ligt op het stimuleren van lokale en regionale netwerken van kennisuitwisseling. Het belangrijkste doel lijkt hiermee het stimuleren van meer contacten tussen organisaties in de regio, in de hoop het innovatief vermogen van de daar gevestigde bedrijven te vergroten. Het feit dat er diverse beleidsinitiatieven bestaan om regionale kennisnetwerken te stimuleren suggereert dat men ervan uitgaat dat meer regionale contacten de kans op innovatie verhogen, én dat die contacten nu niet, of onvoldoende, ontwikkeld zijn in verschillende regio's in Nederland.

Gezien de diverse initiatieven gericht op de ontwikkeling van regionale netwerken tussen bedrijven onderling en tussen bedrijven en kennisinstellingen, is het opvallend dat er weinig feitelijke gegevens zijn over het bestaan van regionale kennisnetwerken en hun effect op het innovatief vermogen van bedrijven. In de recente economisch-geografische literatuur worden er

inmiddels allerlei kanttekeningen geplaatst bij het veronderstelde verband tussen ruimtelijke nabijheid, interacties en kennisuitwisseling. Uit empirische studies blijkt namelijk dat het aantal interacties in concentratieregio's niet veel hoger is dan in andere regio's (Bathelt e.a. 2004). Hoe kan dit dan het grotere aantal innovaties in die regio's verklaren? Ook hebben veel bedrijven naast kenniscontacten in concentratieregio's contacten met organisaties buiten de regio. Zijn de regionale kenniscontacten belangrijker dan de niet-regionale? Meer in het algemeen is het nauwelijks bekend hoe regionale kennisnetwerken eruit zien, of bepaalde bedrijven daarin actiever zijn dan andere en wat de relatie is met innovatie. Er staan dus nog veel vragen open over het belang van regionale netwerken voor kennisuitwisseling. Deze verdienen de aandacht gezien de recente focus van beleidsmakers op het stimuleren van regionale kennisnetwerken in de hoop het innovatief vermogen van bedrijven in die regio's te vergroten.

### Vraagstelling

Regionale kennisnetwerken zijn opgebouwd uit contacten tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheidsorganisaties in een regio. Deze studie wil nader inzicht geven in het belang van de regionale contacten tussen organisaties voor kennisuitwisseling. Dit gebeurt op twee manieren. Eerst vergelijken we de regionale kenniscontacten van bedrijven met hun niet-regionale kenniscontacten. Verschillen deze van elkaar en zo ja, zijn de regionale contacten belangrijker of juist niet? Vervolgens onderzoeken we de samenhang tussen de regionale contacten van bedrijven en hun innovatief vermogen. Verwerven bedrijven met meer regionale contacten inderdaad meer externe kennis en zijn ze daarom innovatiever dan andere bedrijven?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden is gedetailleerde informatie nodig over bedrijven, de mate waarin ze innoveren en hun kenniscontacten. Zulke gegevens zijn niet voorhanden in bestaande databestanden, waardoor eigen dataverzameling noodzakelijk is (Van Oort e.a. 2006). Het onderzoek is toegespitst op de regionale kennisnetwerken van de *life sciences*sector in Zuid-Holland en Gelderland en de ICT-sector in Midden-Nederland. In beide sectoren spelen kennis en innovatie een belangrijke rol en ze worden daarom ook regelmatig in het beleid genoemd als belangrijke groeisectoren (zie het hoofdstuk 'ICT- en life sciencessector in Nederland'). We kiezen voor de regio's Gelderland en Zuid-Holland (life sciences) en Midden-Nederland (ICT) omdat de genoemde sectoren daar het sterkst vertegenwoordigd zijn.

We onderzoeken de volgende drie vragen:

1. Wat is de structuur van de regionale kennisnetwerken in de geselecteerde sectoren en regio's, en welk soort organisaties en bedrijven participeert hierin?
2. Waarin verschillen de regionale contacten voor kennisuitwisseling van de niet-regionale contacten van de life sciences- en ICT-bedrijven?
3. Wat is het belang van regionale kenniscontacten voor het innovatief vermogen van life sciences- en ICT-bedrijven?

## Opbouw

Het volgende hoofdstuk biedt een overzicht van theoretische inzichten over het belang van ruimtelijke nabijheid voor het aangaan van kenniscontacten, en de recente kanttekeningen hierbij. We gaan in op de rol die ruimtelijke nabijheid tussen organisaties speelt bij kennisuitwisseling. Het derde hoofdstuk beschrijft de ontwikkelingen in de ICT- en life sciencessector in Nederland. We onderbouwen de keuze voor de twee sectoren en de drie regio's waarop deze studie zich richt. Gegevens over kenniscontacten van bedrijven zijn niet voorhanden en in deze studie is daarom gekozen voor het verzamelen van gegevens via een telefonische enquête. Voordat we de empirische resultaten bespreken, gaan we in het vierde hoofdstuk in op de dataverzameling en de definiëring van de drie concepten die centraal staan in deze studie: kenniscontacten, innovatie en de interne kennisbasis van bedrijven. In de daaropvolgende hoofdstukken worden de empirische resultaten weergegeven en beantwoorden we de drie onderzoeksvragen in deze studie. Het hoofdstuk 'Participatie in kennisnetwerken' beschrijft de structuur van de regionale kennisnetwerken en geeft aan welke organisaties een centrale rol spelen in deze netwerken. Ook bekijken we welke bedrijven in meer of mindere mate actief zijn in deze netwerken. Het hoofdstuk 'Regionale en niet-regionale kenniscontacten vergeleken' gaat in op het belang van de regionale kenniscontacten. We vergelijken de kenmerken van de regionale kenniscontacten met die van niet-regionale contacten van de life sciences- en ICT-bedrijven. Vervolgens onderzoeken we in het hoofdstuk 'Regionale kenniscontacten en innovatief vermogen' of er een relatie bestaat tussen de mate waarin bedrijven actief zijn in deze regionale netwerken, en hun innovatief vermogen. In hoofdstuk acht vatten we de antwoorden op de onderzoeksvragen samen en formuleren we conclusies.



# Theoretische achtergrond

## THEORETISCHE ACHTERGROND

Sinds het begin van de jaren negentig is er in zowel de ruimtelijkeconomische als de economisch-geografische literatuur veel aandacht voor de positieve samenhang tussen de ruimtelijke concentratie van sectoren en innovatie. Een vaak genoemde verklaring hiervoor is dat de ruimtelijke nabijheid tussen organisaties in de concentratieregio's leidt tot vele formele en informele contacten, die de kans op kennisuitwisseling verhogen.<sup>1</sup> De afgelopen jaren is er echter toenemende kritiek op deze veronderstelling. Alhoewel korte afstanden tussen organisaties het eenvoudiger maken om contact te leggen en te onderhouden, bestaat de neiging het belang van regionale contacten voor kennisuitwisseling te overdrijven.

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de theoretische visies op het belang van ruimtelijke nabijheid voor kennisuitwisseling tussen organisaties. Eerst lichten we toe waarom verondersteld wordt dat ruimtelijke nabijheid en veel contacten tussen organisaties bijdragen aan kennisuitwisseling en innovatie. Vervolgens gaan we in op de inzichten uit de innovatieliteratuur, die de veronderstelde stimulerende rol van ruimtelijke nabijheid voor kennisuitwisseling in belangrijke mate nuanceren. Ruimtelijke nabijheid is op zich niet *volgende*. De recente economisch-geografische literatuur stelt zelfs dat ruimtelijke nabijheid niet *noodzakelijk* is voor kennisuitwisseling, en dat contacten over grotere afstand waarschijnlijk belangrijker zijn. Dit wordt uitgebreid toegelicht in de laatste paragraaf.

### Regionale contacten in clusters en innovatie

Al sinds het verschijnen van het werk van Marshall (1890) wordt erkend dat bedrijven die zijn gevestigd in een regio waarin andere bedrijven en verwante organisaties uit dezelfde sector zich concentreren, kunnen profiteren van ruimtelijke schaalvoordelen. Marshall onderscheidt drie voordelen: een gespecialiseerde arbeidsmarkt, gespecialiseerde toeleveranciers en kennis-*spillovers*.<sup>2</sup> De regio's waar sectoren zich concentreren en waar bedrijven van deze voordelen profiteren, worden clusters genoemd. Decennialang is vooral benadrukt dat bedrijven in dergelijke clusters profiteren van lagere transactiekosten. Als gevolg van technologische ontwikkelingen zijn de transportkosten de afgelopen decennia sterk afgenomen en de communicatiemogelijkheden sterk toegenomen. Hierdoor zijn de kosten van het aangaan en onderhouden van contacten in tijd en geld sterk gedaald. Verwacht werd dat hierdoor de ruimtelijke concentratie van sectoren zou verminderen. Maar de blijvende – en zelfs nieuw opkomende – regionale concentraties van sectoren overal ter wereld bewijzen het tegendeel. Vele empirische studies naar

1. Wanneer we schrijven over de relevantie van ruimtelijke nabijheid zullen we het in deze studie hebben over organisaties en niet alleen over bedrijven. Met organisaties bedoelen we bedrijven, kennisinstellingen en overheidsorganisaties. Bedrijven profiteren mogelijk van de nabijheid van bedrijven én andere organisaties omdat ze ook daarmee kennis kunnen uitwisselen.

2. Kennis-spillovers betreffen de leerprocessen die ontstaan doordat kennis geproduceerd bij het ene bedrijf of de ene organisatie bedoeld of onbedoeld ook door andere organisaties benut kan worden. Dit kan op verschillende manieren gebeuren, bijvoorbeeld via interacties tussen organisaties of arbeidsmarkt-mobiliteit. Kennis-spillover kan echter ook zonder enig contact plaatsvinden doordat concurrenten van elkaar leren door elkaars gedrag te observeren (Vicente & Suire 2007).

dit fenomeen tonen dat er een positieve samenhang bestaat tussen de regionale concentratie van sectoren en het aantal innovaties (Jaffe e.a. 1993; Audretsch & Feldman 1996). In de jaren negentig verschuift de nadruk op de verklaring van de voordelen van de ruimtelijke concentratie van sectoren dan ook van kostenvoordelen naar de voordelen van kennis-spillovers (Glaeser 1998).

De veronderstelling dat kennis-spillovers tussen organisaties ruimtelijk geconcentreerd zijn, is terug te lezen in de literatuur van zowel de ruimtelijke economie als de economische geografie. De ruimtelijke economie spreekt over *localised knowledge spillovers* (Jaffe e.a. 1993). Hierbij wordt kennis beschouwd als een lokaal publiek goed of zogenoemd clubgoed, dat alleen toegankelijk is voor bedrijven indien zij in dezelfde regio zitten. Bedrijven die zijn gevestigd in een concentratieregio van hun sector zouden eerder van kennisuitwisseling kunnen profiteren omdat zij een grotere kans hebben in contact te komen met andere organisaties met relevante kennis. Deze literatuur bestaat hoofdzakelijk uit empirische studies naar de samenhang tussen de ruimtelijke concentratie van sectoren in regio's en het aantal innovaties in die regio's (Feldman 1999).

De economisch-geografische literatuur gaat dieper in op de vraag waarom bedrijven in clusters meer profiteren van kennis-spillovers (Becattini 1990; Camagni 1991; Cooke & Morgan 1998). Net als in de ruimtelijkeconomische literatuur wordt verondersteld dat er meer interacties tussen organisaties in een cluster plaatsvinden, maar daarnaast wordt het belang benadrukt van een gedeelde culturele achtergrond en normen en waarden binnen clusters. Een gemeenschappelijke institutionele basis zou het vertrouwen tussen kennispartners bevorderen waardoor zij eerder geneigd zijn kennis uit te wisselen en beter in staat zijn elkaar te begrijpen (Gertler 2003). De empirische studies in de economisch-geografische literatuur bestaan vooral uit casestudies naar de wijze waarop kennisuitwisseling binnen clusters plaatsvindt. Er worden drie mogelijke mechanismen voor de uitwisseling onderscheiden: formele en informele interacties tussen bedrijven (zowel tussen vergelijkbare bedrijven als met klanten of toeleveranciers), arbeidsmarktmobiliteit en *spin-offs*.

Beide literatuurstromingen veronderstellen dus dat de ruimtelijke concentratie van kennis-spillovers vooral te verklaren is doordat ruimtelijke nabijheid het overleg tussen organisaties vereenvoudigt. De basis voor dit idee ligt bij het vaak gemaakte onderscheid tussen gecodificeerde en *tacit*, ofwel persoonsgebonden, kennis (Gertler 2003). Gecodificeerde kennis kun je vastleggen in een handleiding of in software. Deze kennis is vrij eenvoudig uit te wisselen zonder dat er veel toelichting nodig is. Soms is dat echter veel lastiger, bijvoorbeeld bij kennis die ontstaat door ervaring. Het uitwisselen van deze tacit kennis vereist veelvuldig overleg tussen de betrokkenen. Het kan zelfs noodzakelijk zijn de taak samen uit te voeren en op die manier te leren hoe dit het best kan. Eigenlijk is overleg bijna altijd noodzakelijk, omdat ook het goed interpreteren en juist inzetten van gecodificeerde kennis

vaak tacit kennis vereist.<sup>3</sup> Hoe meer tacit de kennis is, des te groter de noodzaak tot overleg.

Daarnaast benadrukt de economisch-geografische literatuur dat er bij regelmatig contact eerder vertrouwen tussen de partners ontstaat, wat de kans op de uitwisseling van tacit kennis verhoogt. Tacit kennis is vaak bedrijfsspecifiek en belangrijk voor de concurrentiekracht van een bedrijf. Bedrijven zijn dus niet snel geneigd hun tacit kennis met derden te delen. Meestal is er dan ook sprake van wederkerigheid bij kennisrelaties. Een bedrijf is bereid kennis met een ander bedrijf te delen omdat het verwacht ook iets te kunnen leren van de ander. Er bestaat echter altijd een risico dat de partner opportunistisch gedrag zal vertonen en de aangeboden kennis wel accepteert maar daar niets voor terug doet. Wederzijds vertrouwen is daarom van groot belang.

Ruimtelijke nabijheid tussen organisaties vereenvoudigt regelmatig overleg, dat noodzakelijk is voor de uitwisseling van tacit kennis. Ten eerste is de kans groter dat potentiële partners elkaar ontmoeten als ze dicht bij elkaar zijn gevestigd. Vaak is er ook al een zekere basis voor vertrouwen bij contacten met organisaties uit dezelfde regio. Ondernemers kennen elkaar misschien uit het verleden omdat ze samen hebben gestudeerd of ooit bij hetzelfde bedrijf hebben gewerkt. Ook zijn ondernemers meestal beter op de hoogte van de reputatie van andere organisaties in de regio, omdat ze hierover via via horen. In clusters zijn de kennisrelaties vaak gebaseerd op vertrouwen, omdat vriendschappelijke contacten er verweven zijn met de marktrelaties. Is het contact eenmaal gelegd, dan is het vervolgens ook gemakkelijk te onderhouden als de organisaties dicht bij elkaar zitten. Als potentiële partners elkaar nog regelmatig terug zien kan er een zekere mate van vertrouwen ontstaan waardoor ze eerder geneigd zijn kennis uit te wisselen. De veronderstelling is dat er meer kennistromen ontstaan in regio's waar sectoren zijn geconcentreerd, waardoor het innovatief vermogen van bedrijven in die regio's groter is. Figuur 1 geeft deze redenering schematisch weer.

In de meer recente literatuur zijn er belangrijke kanttekeningen bij deze veronderstelling geplaatst. Economisch-geografische studies zijn vaak gericht op het mesoniveau van de regio en bestuderen hoe regionale omstandigheden het presteren van bedrijven beïnvloeden. Door de focus op externe factoren hebben de studies weinig aandacht voor bedrijfsinterne factoren. Daardoor lijkt het alsof alle bedrijven in een cluster evenveel kunnen profiteren van de kennistromen in die regio's. De mate waarin bedrijven in staat zijn externe kennis te verwerven en succesvol om te zetten in nieuwe producten of processen hangt echter sterk af van kenmerken van het bedrijf zelf (Vaessen 1993; Giuliani & Bell 2005). Hierdoor verschilt het innovatief vermogen van bedrijven in een cluster. In de volgende paragraaf lichten we dit nader toe op basis van inzichten uit de evolutionaire economie en innovatieliteratuur.

3. In de economisch-geografische literatuur werd vaak gesproken over *tacit* en gecodificeerde kennis als twee tegenovergestelde zaken. Dit idee is sterk bekritiseerd vanuit de innovatieliteratuur (Cowan & Foray 1997, Lissoni 2001). De twee vormen moeten worden gezien als de uiteinden van een continuüm (Gertler 2003).

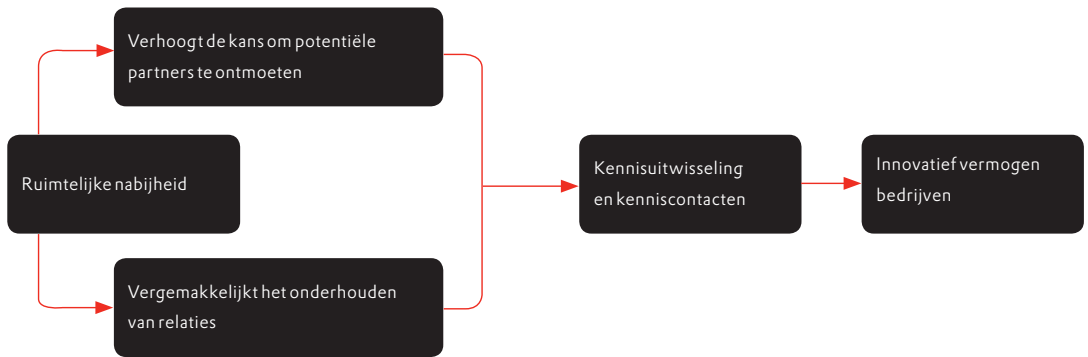
## Belang van interne kennis voor externe kennisverwerving

Via externe contacten hebben bedrijven toegang tot kennis en vaardigheden zonder dat ze veel hoeven te investeren in de ontwikkeling van nieuwe kennis (Tether 2002). Dit veronderstelt echter wel dat bedrijven ieder verschillende kennis bezitten en van elkaar kunnen leren. Elk bedrijf bezit bedrijfspecifieke kennis waardoor het een eigen interne kennisbasis heeft. Volgens de evolutionaire economie ontstaan verschillen in de interne kennisbasis van bedrijven doordat het proces van kennisverwerving en innovatie is omgeven met een grote mate van onzekerheid. De kennisbasis van bedrijven is grotendeels opgebouwd uit de kennis, vaardigheden en ervaringen van de medewerkers. Daarnaast ontstaat vaak een *organisational memory* dat meer is dan de som van alle kennis van medewerkers omdat het om de gedeelde ervaringen gaat (Nelson & Winter 1982). Als bedrijven innoveren en behoefte hebben aan nieuwe kennis, zullen ze deze vaak opbouwen vanuit de eigen kennisbasis en zo verder leren (Nelson & Winter 1982). De ontwikkeling van de interne kennisbasis is dus een cumulatief leerproces dat in elk bedrijf anders verloopt. Aldus ontstaan er bedrijfsspecifieke kennis en verschillen in het innovatief vermogen van bedrijven.

De heterogeniteit aan kennis betekent echter ook dat niet alle bedrijven van elkaar kunnen leren. Als de kennisbasis van twee bedrijven te veel verschilt, zullen ze elkaar nooit begrijpen. Een bedrijf dat actief is in de chemie, bezit totaal andere kennis dan een bedrijf in de visserij. Een voorwaarde voor kennisuitwisseling tussen bedrijven is dat ze deels overlappende kennis en vaardigheden bezitten. Tegelijkertijd moet hun kennisbasis ook verschillen, omdat ze anders niet iets nieuws van elkaar kunnen leren (Nootboom 2000). Om externe kennis op waarde te kunnen schatten, te exploiteren en in de eigen kennisbasis te integreren moet een bedrijf over *absorptive capacity* beschikken (Cohen & Levinthal 1990). Bedrijven met een meer ontwikkelde kennisbasis zullen deze capaciteit eerder in huis hebben. De interne kennisbasis van bedrijven beïnvloedt dus niet alleen de prestaties, maar bepaalt ook hoe succesvol ze zijn in het verwerven van externe kennis.

Deze inzichten nuanceren het belang van ruimtelijke nabijheid voor kennisuitwisseling. Korte afstanden tussen bedrijven vereenvoudigen de benodigde interacties voor leerprocessen, maar zijn op zich geen voldoende voorwaarde voor kennisuitwisseling. De kennisbasis van de betrokken organisaties moet deels overlappen, zodat ze van elkaar kunnen leren. Als dat binnen een cluster niet het geval is, zal er ondanks de ruimtelijke nabijheid geen kennisuitwisseling plaatsvinden. De vraag is dan ook of de relevante organisaties altijd in de regio te vinden zijn.

**Figuur 1.** Relatie tussen ruimtelijke nabijheid, interacties en innovatie, zoals veelvuldig verondersteld in literatuur en beleid



**Tabel 1.** Redenen voor het belang van ruimtelijke nabijheid voor kennisuitwisseling en de argumenten voor en tegen

**Reden**

Ruimtelijke nabijheid vergemakkelijkt face-to-facecontacten die noodzakelijk zijn voor de uitwisseling van (tacit) kennis

Ruimtelijke nabijheid vergemakkelijkt het vinden van potentiële partners

Ruimtelijke nabijheid stimuleert vertrouwen door gezamenlijke (regionale) culturele achtergrond

Ruimtelijke nabijheid stimuleert onderling vertrouwen en kennisuitwisseling indirect doordat sociale netwerken ruimtelijk geconcentreerd zijn

**Voor**

Kosten voor face-to-facecontacten zijn zowel in tijd als geld lager

Toevallige contacten komen vaker voor, bijvoorbeeld binnen businessclubs en skyboxen.

Organisaties in dezelfde regio delen in veel gevallen een gezamenlijke normen- en waardenstructuur hetgeen samenwerken sterk vergemakkelijkt

Sociale netwerken komen voort uit mechanismen die een regionale component hebben: gedeeld arbeidsverleden (arbeidsmarkt), gedeeld studieverleden en bijeenkomsten van verenigingen

**Tegen**

Tijdelijke ruimtelijke nabijheid is voor face-to-facecontacten voldoende. Voorbeelden hiervan zijn werkbezoeken en congressen

Het zoeken naar potentiële partners is een bewust proces waarbij de mate waarin er van elkaar geleerd kan worden de basis vormt

Verschillen en overeenkomsten in normen en waarden spelen met name op het niveau van landen en nauwelijks tussen regio's binnen een klein land als Nederland

Sociale netwerken spelen zich ook over langere afstanden af en ruimtelijke nabijheid is niet noodzakelijk om deze contacten te onderhouden. De ruimtelijke dimensie van deze mechanismen is niet altijd regionaal: bijvoorbeeld arbeidsmobiliteit hoger opgeleiden

## Belang en ruimtelijke dimensie van externe kenniscontacten

Niet alleen de inzichten uit de innovatieliteratuur nuanceren het belang van regionale kenniscontacten. Diverse empirische studies naar interacties tussen organisaties in clusters laten zien dat het aantal interacties in die regio's vrij beperkt is (Bathelt e.a. 2004). Tegelijkertijd tonen verschillende studies aan dat contacten over lange afstand vaak als belangrijk worden aangeduid (Glas 1996). De veronderstelling dat de ruimtelijke dimensie van kenniscontacten verklaard kan worden op basis van het verschil tussen tacit en meer gecodificeerde kennis wordt dan ook niet langer als toereikend gezien (Gertler 2003). In de meer recente economisch-geografische literatuur wordt de rol van ruimtelijke nabijheid bij kennisuitwisseling op twee manieren genuanceerd.

Zoals hiervoor uitgelegd is ruimtelijke nabijheid op zich geen voldoende voorwaarde voor kennisuitwisseling. Het gaat er in de eerste plaats om dat de betrokkenen iets van elkaar kunnen leren. Dit wordt *cognitieve nabijheid* genoemd. Ruimtelijke nabijheid is echter ook geen noodzakelijke voorwaarde (Boschma 2005). Vaak is men onzeker over de kennisuitwisseling, vooral vanwege het risico van opportunistisch gedrag. Ruimtelijke nabijheid alleen kan die onzekerheid niet verminderen, dat vereist andere vormen van nabijheid tussen de betrokkenen. *Organisatorische nabijheid* kan hiervoor zorgen omdat er dan sprake is van enige coördinatie en controle van de relatie (Rallet & Torre 2000). Bijvoorbeeld als de kennisdeling plaatsvindt tussen twee afdelingen van dezelfde organisatie of in een *joint venture*. Of door contractueel vast te leggen wat er met de kennis gebeurt.

Minder formeel kan ook *sociale nabijheid* tussen betrokkenen het vertrouwen bieden dat vereist is voor kennisuitwisseling. Organisaties waarvan de contacten gebaseerd zijn op vriendschap of zelfs familiebanden zullen elkaar eerder vertrouwen (Granovetter 1985). Zij zullen sneller bereid zijn kennis met elkaar te delen, ook als ze niet in dezelfde regio zitten.

Deze inzichten in de verschillende vormen van nabijheid nuanceren het belang van ruimtelijke nabijheid voor kennisuitwisseling. In feite vergemakkelijkt ruimtelijke nabijheid de kennisuitwisseling alleen *indirect* (Howells 2002). Doordat ruimtelijke nabijheid het gemakkelijker maakt om contact te leggen en te onderhouden, kan er organisatorische of sociale nabijheid ontstaan tussen de betrokkenen. Sociale en ruimtelijke nabijheid overlappen hierdoor ook vaak. Breschi & Lissoni (2002) stellen zelfs dat sociale netwerken de reden zijn dat veel contacten voor kennisuitwisseling regionaal georiënteerd zijn. Ruimtelijke nabijheid *vergemakkelijkt* dus alleen het ontstaan van de andere vormen van nabijheid die wel noodzakelijk zijn om de grote mate van onzekerheid bij kennisuitwisseling tussen organisaties te verminderen.

Als er reeds sprake is van organisatorische of sociale nabijheid tussen de potentiële partners, maakt het zelfs niet uit waar ze zijn gevestigd en kan er

ook kennis uitgewisseld worden over grotere afstand. Vaak zal er dan wel een aantal keer *face-to-face* overleg zijn, maar dat kan geregeld worden via tijdelijke nabijheid door bezoeken en werkreizen (Rallet & Torre 2000).

Ook wat betreft de inhoud van de kenniscontacten zien we een nuancering van het belang van ruimtelijke nabijheid. Bedrijven worden verondersteld andersoortige kennis te verwerven via regionale contacten dan via niet-regionale contacten. Dit wordt vaak toegelicht met de termen *local buzz* en *global pipelines* (Owen-Smith & Powell 2004; Bathelt e.a. 2004). De regionale contacten kunnen relevante kennis opleveren voor het innovatieproces van een bedrijf, maar vaak wordt deze kennis dan opgedaan bij toevallige ontmoetingen. De kans dat de ondernemers of medewerkers van organisaties die in dezelfde regio zijn gevestigd elkaar vaker *face-to-face* spreken is aanzienlijk. Men ontmoet elkaar bijvoorbeeld bij regionale bijeenkomsten van de Kamer van Koophandel of informeel bij de regionale voetbalclub. Maar deze contacten worden meestal niet gelegd met het vooropgezette doel bepaalde kennis te verwerven. Via een netwerk van contacten in de regio ontvangt een bedrijf allerlei informatie en kennis, waarvan het meeste niet erg bruikbaar is maar sommige dingen wel. Het geheel van regionale contacten dat voorkomt uit ruimtelijk gebonden sociale netwerken wordt *local buzz* genoemd.

Het is voor bedrijven veel lastiger contacten op te bouwen met organisaties die verder weg zijn gevestigd. Binnen de regio zijn bedrijven vaak wel op de hoogte van de reputatie van potentiële partners. Via een paar overleggen kan dan afgetast worden of men de benodigde kennis bezit. Dit is veel lastiger over langere afstand, waardoor het opbouwen van die contacten een flinke investering – in tijd en vaak ook in geld – vereist. Gaan bedrijven contacten aan met organisaties buiten de regio, dan zullen ze dat hoogstwaarschijnlijk doen omdat de andere partij kennis bezit waaraan ze behoefte hebben. De uitwisseling over langere afstand betreft dan ook meestal specialistische kennis die belangrijk is voor het innovatieproces van een bedrijf en die niet in de regio zelf verkrijgbaar is. De betrokken bedrijven ontmoeten elkaar vaak op vakinhoudelijke congressen of beurzen waar men hoort of ziet welke kennis de andere organisatie bezit. Die ‘tijdelijke ruimtelijke nabijheid’ is belangrijk voor het ontstaan van relaties over langere afstand. Zulke niet-regionale relaties worden *global pipelines* genoemd.

Volgens Bathelt e.a. (2004) benutten bedrijven bij hun innovatieproces zowel de kennis die ze ontvangen via de *local buzz* als de kennis uit de *global pipelines*. Naast de contacten binnen het cluster zijn niet-regionale relaties zeer belangrijk om nieuwe kennis in het cluster te brengen. Het innovatief vermogen van bedrijven is dus afhankelijk van contacten op beide ruimtelijke schaalniveaus.



## Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn we ingegaan op de rol van ruimtelijke nabijheid tussen organisaties bij kennisuitwisseling. Een veel genoemde aanname in de economisch-geografische literatuur van de jaren negentig is dat ruimtelijke nabijheid de interacties vereenvoudigt die nodig zijn voor het uitwisselen van tacit kennis. Dit zou het grote innovatief vermogen van bedrijven in clusters verklaren.

Recentere inzichten binnen zowel de evolutionaire economie als de economische geografie relativeren echter dit belang van regionale kenniscontacten. De evolutionaire economie benadrukt dat elk bedrijf een unieke interne kennisbasis heeft, die bepaalt in hoeverre het bedrijf extern kennis kan verwerven en benutten. Bedrijven met een meer ontwikkelde interne kennisbasis zouden beter in staat zijn om van andere te leren, én deze extern verworven kennis beter kunnen benutten bij innovatieprocessen. Voor die kennisuitwisseling is wel vereist dat de kennis van de betrokken organisaties deels overlapt. Als geen enkele organisatie in de regio de relevante kennis bezit, zullen er geen kenniscontacten ontstaan. Alleen ruimtelijke nabijheid tussen organisaties is dus niet voldoende om kennisuitwisseling te laten plaatsvinden. De betrokken partijen moeten wat van elkaar kunnen leren, anders zal er überhaupt geen contact gelegd worden.

Ook de economische geografie nuanceert het belang van regionale kenniscontacten voor innovatie om twee redenen. Ten eerste kan ruimtelijke nabijheid de kennisuitwisseling tussen organisaties wel vergemakkelijken, maar alleen indirect. Kennisuitwisseling gaat gepaard met een hoge mate van onzekerheid vanwege het risico van opportunistisch gedrag. Die onzekerheid neemt af door een zekere mate van controle of door vertrouwen. Dit vereist organisatorische of sociale nabijheid tussen de betrokken partners. Ruimtelijke nabijheid vereenvoudigt het leggen en onderhouden van de contacten die kunnen helpen om de andere vormen van nabijheid op te bouwen. Als er al een zekere mate van organisatorische of sociale nabijheid bestaat tussen partijen – bijvoorbeeld omdat de betrokkenen samen hebben gestudeerd of ooit bij hetzelfde bedrijf hebben gewerkt – kan kennisuitwisseling ook zonder ruimtelijke nabijheid tussen organisaties plaatsvinden.

Daarnaast wordt recent verondersteld dat de niet-regionale contacten belangrijker zijn dan de lokale. Het is lastig om een contact op te bouwen met een organisatie die verder weg is gevestigd omdat dergelijke contacten minder makkelijk te controleren en te coördineren zijn. Te verwachten valt dat bedrijven niet-regionale contacten alleen aangaan als ze denken er veel aan te hebben. Deze contacten zouden daarom vooral specialistische kennisuitwisseling betreffen en belangrijk zijn voor het innovatieproces. De regionale contacten zouden meer ad hoc plaatsvinden en niet altijd belangrijke kennis bevatten. Ook deze contacten kunnen bijdragen aan het innovatief vermogen van bedrijven, maar het zijn minder bewuste kenniscontacten.

Het veronderstelde belang van ruimtelijke nabijheid voor kenniscontacten is samengevat in tabel 1, met argumenten die het belang van ruimtelijke nabijheid benadrukken en argumenten die dat belang juist nuanceren.

Er is nog weinig empirisch onderzoek verricht naar de ruimtelijke dimensie van kenniscontacten in Nederland (Ponds & Van Oort 2006). In deze studie zullen we de kenmerken van regionale en niet-regionale contacten van bedrijven in clusters nader onderzoeken (hoofdstuk 'Regionale en niet-regionale kenniscontacten vergeleken') en toetsen welk soort contacten bijdraagt aan het innovatief vermogen van deze bedrijven (hoofdstuk 'Regionale kenniscontacten en innovatief vermogen').

# ICT- en life sciencessector in Nederland

## ICT- EN LIFE SCIENCESSECTOR IN NEDERLAND

Het empirisch deel van deze studie is toegespitst op de *life sciences*sector in de regio's Zuid-Holland en Gelderland, en de ICT-sector in Midden-Nederland. De onderzoeksvragen uit het eerste hoofdstuk zijn alleen te beantwoorden met behulp van gedetailleerde data over het innovatief vermogen van bedrijven, en het type en de ruimtelijke dimensie van hun kenniscontacten. Dergelijke data zijn niet kant-en-klaar beschikbaar en hebben we daarom zelf verzameld via telefonische enquêtes. We hebben ons daarbij beperkt tot twee sectoren in drie regio's.

In dit hoofdstuk lichten we die keuze nader toe. Allereerst beschrijven we het belang en de ontwikkeling van de ICT- en life sciencessector in Nederland. Hierbij geven we een kort overzicht van beleidsinitiatieven die zowel nationaal als regionaal voor deze sectoren zijn ontwikkeld. Dan volgt een verantwoording van de keuze voor de regio's Zuid-Holland en Gelderland in het geval van de life sciences, en Midden-Nederland voor de ICT-sector.

### ICT- en life sciencesbedrijven in Nederland

Deze paragraaf geeft een kort overzicht van de ontwikkelingen en kenmerken van de ICT- en life sciencessector om een beeld te krijgen van de positie van deze sectoren binnen de Nederlandse economie. We gaan in op het belang van de contacten tussen organisaties en op de beleidsaandacht voor deze sectoren. Beide sectoren zijn relatief jong en omvatten een relatief groot aantal kleine en enkele grote bedrijven. Op vele andere gebieden verschillen de twee sectoren echter van elkaar. Hieronder definiëren we de ICT-sector en geven we aan welke bedrijven in deze studie centraal staan. We zetten het innovatief vermogen van deze sector af tegen die binnen andere dienstensectoren in Nederland. Eenzelfde positionering van de life sciencessector is niet mogelijk, omdat deze lastig af te bakenen is en daardoor moeilijk terug te vinden in de officiële statistieken. Om toch een beeld te schetsen van deze sector in Nederland gebruiken we data van Biopartner.

### ICT-bedrijven in Nederland

Informatie en Communicatie Technologie (ICT) is een brede benaming voor een groep bedrijven die actief zijn in de informatie-, communicatie- en telecommunicatiesector. Dit kunnen ondernemingen zijn die zich bezighouden met zowel hardware (zoals de productie en ontwikkeling van computers) als software (zoals de ontwikkeling van computerprogramma's). Daarnaast zijn er vele bedrijven actief in gerelateerde dienstverlening. In dit onderzoek ligt de focus op de zogenoemde 'computerservicebureaus' (in de standaard-

bedrijfsindeling van het Centraal Bureau voor de Statistiek bekend onder code 72). Dit betreft vooral de dienstengerelateerde en softwarebedrijven<sup>1</sup>, hierna kortweg aangeduid als ICT-sector of ICT-bedrijven.

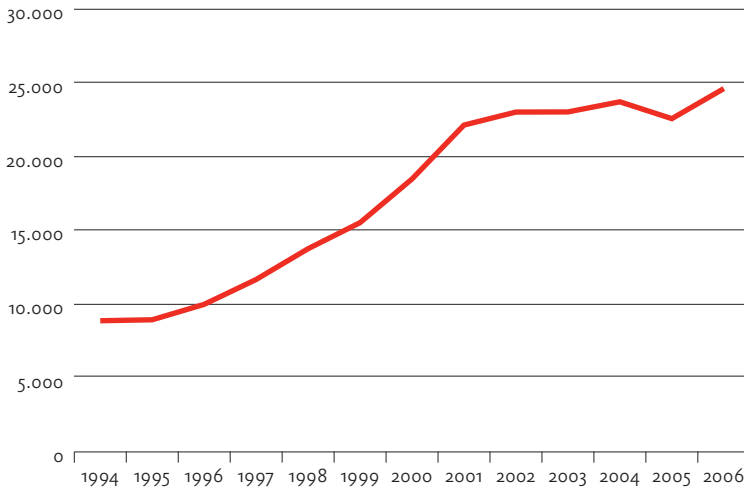
De ICT-sector vormt een belangrijke sector binnen de zakelijke dienstverlening en is de afgelopen decennia sterk gegroeid. Figuur 2 toont de ontwikkeling van het aantal bedrijven. Hieruit blijkt dat de sector vooral is gegroeid in de tweede helft van de jaren negentig tot en met 2001. Door de tijd is ook het aandeel van de ICT in de nationale werkgelegenheid toegenomen van 0,31 procent in 1981 (bijna 13.000 banen) tot 1,84 procent (bijna 124.000 banen) in 2001.

ICT vormt een belangrijke dienstensector en is tevens een van de meest innovatieve, zoals blijkt uit data van het CBS over innovatie per dienstensector. Het CBS verzamelt elke vier jaar gegevens over innovatie van bedrijven via de Community Innovation Survey (CIS-enquête), die in verschillende Europese landen wordt uitgevoerd. Daarin wordt bedrijven gevraagd of ze de afgelopen drie jaar nieuwe producten of diensten hebben ontwikkeld en op de markt hebben gebracht. Dit is een indicatie voor het innovatief vermogen van bedrijven. Figuur 3 toont de resultaten van de meest recente CIS-enquête naar het innovatief vermogen van dienstensectoren in de periode 2002-2004. Het gemiddelde van alle dienstensectoren is in het zwart weergegeven. Van de dienstensectoren in Nederland kent de ICT-sector de meeste innovatieve bedrijven.

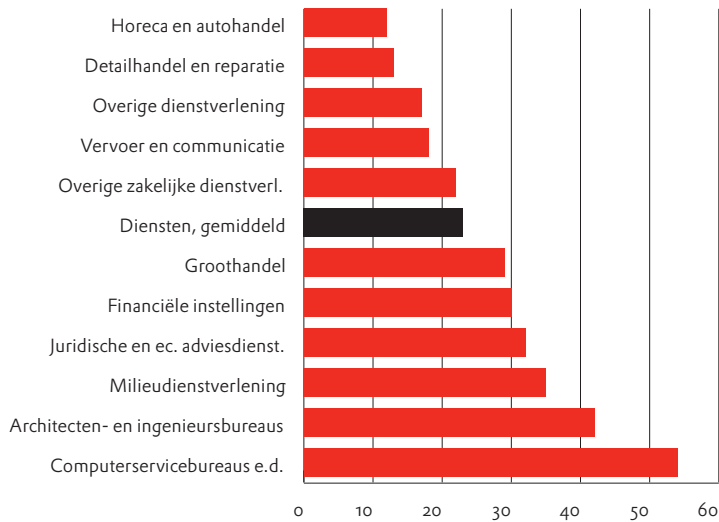
Beleidsmakers achten de ICT-sector belangrijk vanwege het generieke karakter van de technologie die eraan ten grondslag ligt. ICT wordt gezien als een belangrijke *enabling technology*. Het beleid richt zich dan ook niet zozeer op het stimuleren van de ICT-sector, maar op het stimuleren van het gebruik en de toepassing van ICT. Zowel consumenten als bedrijven worden op verschillende wijzen gestimuleerd om ICT-toepassingen te gebruiken. Daarnaast is er veel aandacht voor de ontwikkeling van de noodzakelijke infrastructuur, zoals breedbandverbindingen. Het beleid gericht op kennis en innovatie focust in het algemeen meer op de hardwarekant van ICT dan op de softwarekant. Dit is opvallend aangezien het grootste deel van de Nederlandse ICT-sector bestaat uit bedrijven die actief zijn in de computerdienstverlening en softwareontwikkeling. De hardwarekant is vrij beperkt ontwikkeld (CBS 2003). Recent zijn er wel diverse beleidsinitiatieven op regionaal niveau ontwikkeld met een expliciete focus op het stimuleren van bedrijvigheid in de computerdienstverlening en software sector. In sommige gevallen – zoals in de regio Utrecht – gaat het dan om een specifieke subsector, zoals de ontwikkeling van computerspellen (*gaming*) en simulatieprogramma's.

1. Het betreffen hier de volgende SBI-codes: 72101 (systeemhuizen), 72102 (adviesbureaus op het gebied van automatisering), 7220 (systeemontwikkelings-, systeemanalyse- en programmeerdiensten) en 7230 (computercentra, dataentry-, ponsbureaus en dergelijke). Zie ook Weterings (2006) voor een verdere onderbouwing.

**Figuur 2.** Ontwikkeling in absolute aantallen van ICT-bedrijven in SBI-code 72. Bron: CBS (2007)



**Figuur 3.** Het aandeel innovatieve bedrijven per dienstensector. Bron: CBS (2007)



In het vorige hoofdstuk is ingegaan op het belang van interacties tussen organisaties voor kennisuitwisseling. Dit gebeurt via verschillende interactiemechanismen tussen organisaties, variërend van samenwerking in Research & Development (R&D) tot informele contacten gebaseerd op sociale netwerken. Het relatieve belang van de verschillende vormen van interactie varieert per sector. In *hightech*sectoren spelen formele R&D-samenwerking en *joint ventures* een grote rol (Stuart 2000) terwijl sectoren waar innovatie met minder grote investeringen gepaard gaat, vaak lossere contacten kennen. Dit laatste geldt ook voor ICT-bedrijven (althans voor degene die zich bezighouden met computerdienstverlening) en hierdoor zijn voor ICT-bedrijven de minder formele contacten mogelijk belangrijker (Weterings 2006). Deze studie beperkt zich daarom niet tot de formele samenwerkingsrelaties, maar kijkt meer in het algemeen naar kenniscontacten, zelfs als deze eenmalig zijn geweest. Dit wordt nader toegelicht in het volgende hoofdstuk.

2. Respectievelijks BI-codes 244, 15 en 73.

### *Life sciencesbedrijven in Nederland*

Het is lastig om de life sciences als een aparte sector te definiëren. Er bestaan grote verschillen tussen bedrijven, niet alleen qua aandachtveld, maar ook qua bedrijfskenmerken zoals, omvang en winstgevendheid. Gegevens over de ontwikkeling en innovativiteit van life sciencesbedrijven zijn er in vergelijking met andere sectoren nauwelijks. Dat komt vooral omdat het een nog vrij jonge sector betreft en er een grote diversiteit aan definities van life sciences is. Daarnaast zijn life sciences een sectoroverstijgende technologie, waardoor de life sciencesbedrijven in verschillende sectoren te vinden zijn, onder meer in de farmaceutische industrie, de voedingsindustrie en de speur- en ontwikkelingsbedrijven.<sup>2</sup> In beleid en literatuur wordt dan ook vaak gesproken over life sciences als een groep bedrijven die zich actief bezighouden met technieken en processen waarmee biologisch leven kan worden geanalyseerd en die kunnen worden ingezet voor de ontwikkeling van nieuwe of verbeterde producten en productieprocessen in verschillende toepassingsgebieden. (Ministerie van Economische Zaken 2004b; Biopartner 2005). Binnen life sciences worden wetenschappelijke inzichten uit de biotechnologie, farmacie, biologie, chemie, natuurkunde en informatica gecombineerd.

Het Ministerie van Economische Zaken (2003) onderscheidt in navolging van Enzing e.a. (2002) drie categorieën: *dedicated life sciencesbedrijven*, *diversified life sciencesbedrijven* en *volgende life sciencesbedrijven*. Het onderscheid is gebaseerd op de mate waarin kennis en innovatie op het gebied van life sciences een rol spelen in het bedrijf. *Dedicated life sciencesbedrijven* zijn gespecialiseerd in life sciences en actief in life sciencesgeoriënteerde R&D en in de toepassing in processen, producten en diensten. Voorbeelden zijn Crucell en Keygene. *Diversified life sciencesbedrijven* integreren kennis en innovatie uit de life sciences met reeds bestaande R&D- en productieactiviteiten. Zij zijn vaak actief in sectoren waar ontwikkelingen in de life sciences grote invloed (kunnen) hebben, zoals de chemische, farmaceutische en voedselindustrie. Voorbeelden zijn DSM en Unilever. *Volgende life sciencesbedrijven* voeren zelf geen life sciencesgerelateerde R&D of

productie uit maar maken wel gebruik van de kennis en innovaties uit de life sciences. Hieronder vallen bijvoorbeeld bierbrouwerijen en zaadveredelingsbedrijven. De focus in dit onderzoek ligt op de eerste groep. Dedicated life sciencesbedrijven kennen een relatief sterke ruimtelijke concentratie. De algemene veronderstelling is dan ook dat deze bedrijven het meeste belang hechten aan ruimtelijke nabijheid van vergelijkbare bedrijven en kennisinstellingen. In veel gevallen gaat het om spin-offs van universiteiten waarmee nog veel contact bestaat. Samenwerking tussen dedicated en diversified lifesciencesbedrijven is minder sterk ruimtelijk gebonden en vindt plaats op regionaal, nationaal en internationaal niveau.

Er kan ook een onderscheid worden gemaakt naar verschillende toepassingsgebieden binnen de life sciences. Een veelgebruikte indeling is die in *agro-food* ('groene'), farmaceutische ('rode') en industriële ('witte') biotechnologie. Daarbinnen zijn dan weer subcategorieën te onderscheiden die elk voor andere diversified en volgende life sciencesbedrijven van belang zijn (figuur 4).

Omdat life sciences niet als een specifieke sector getypeerd kunnen worden, is het vrijwel onmogelijk een volledig beeld te krijgen van de ontwikkeling van de bedrijvigheid en werkgelegenheid. Eerdere studies maken daarom gebruik van een aantal indicatoren, variërend van het aantal bedrijven en totale R&D-uitgaven aan life sciences tot het aantal biotechnologiepatenten en het aantal hectare genetisch gemodificeerde gewassen (Organisation for Economic Co-operation and Development 2005). Om toch een beeld te krijgen van de ontwikkeling van de life sciencessector in Nederland gaan we hier uit van het aantal Nederlandse dedicated lifesciencesbedrijven zoals gedefinieerd door Biopartner (2005).

Figuur 5 toont de ontwikkeling van het aantal *dedicated* lifesciencesbedrijven tussen 1998 en 2004. In deze periode blijkt niet alleen het aantal patenten snel te zijn toegenomen, maar ook het aantal dedicated life sciencesbedrijven. In absolute zin gaat het echter om een vrij klein aantal bedrijven en beperkte werkgelegenheid. Dat beleidsmakers en onderzoek desondanks veel aandacht hebben voor deze sector hangt vooral samen met de verwachting dat traditionelere sectoren, zoals de farmaceutische, de chemische en de voedselindustrie, sterk kunnen profiteren van de ontwikkelingen in de life sciences.

Sinds de jaren tachtig staan life sciences in de belangstelling van beleidsmakers, waarbij de focus in eerste instantie ligt op de opbouw van kennis over biotechnologie. Vanaf het midden van de jaren negentig verschuift de aandacht naar innovatie en het vergroten van de samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen. In 2000 start het Ministerie van Economische Zaken het Biopartner-programma met als doel het bevorderen van het ondernemersklimaat en de oprichting van nieuwe ondernemingen in de

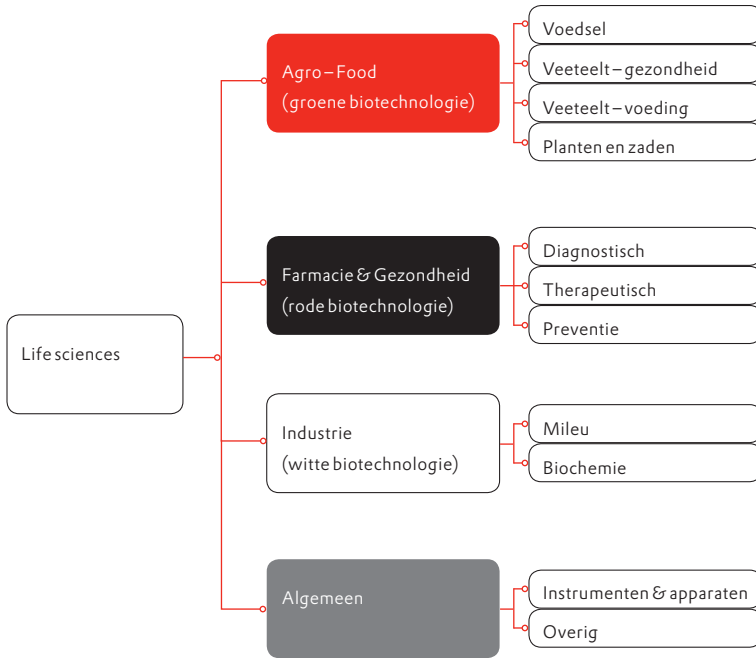


life sciences. Er worden regionale Biopartner-centra opgericht in de nabijheid van universiteiten<sup>3</sup> om ondermeer spin-offs te stimuleren en accommoderen. In 2005 eindigt dit programma en vallen de beleidsinitiatieven gericht op de life sciencessector in Nederland onder het bredere Technopartner-programma. De regionale Biopartner-centra fungeren tegenwoordig vooral als incubator en bieden starters onder andere kantoor- en laboratoriumruimte aan. Ook in diverse regio's zijn life sciences aangewezen als speerpunt in het regionaal-economisch beleid. De meeste initiatieven richten zich op het faciliteren van de oprichting van nieuwe bedrijven en spin-offs van universiteiten door het aanleggen van scienceparken rondom kennisinstellingen. Daarnaast is er veel aandacht voor het stimuleren van de samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen, en bedrijven onderling.

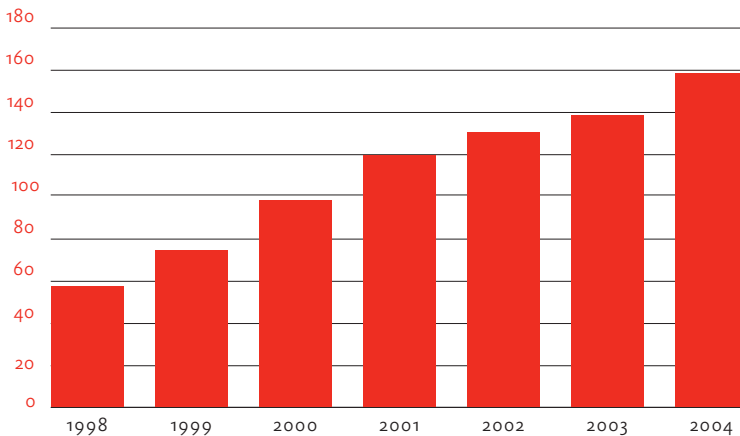
3. In totaal zijn er zes Biopartner-centra opgericht: in Amsterdam, Groningen, Leiden, Maastricht, Utrecht en Wageningen.

Over het algemeen zijn life sciencesbedrijven vrij sterk gericht op samenwerking met andere organisaties (Powell e.a. 1996). Universiteiten, dedicated life sciencesbedrijven, grote farmaceutische bedrijven, overheidsinstellingen en ziekenhuizen werken nauw samen op regionale, nationale en internationale schaal (Powell e.a. 1996; Enzing e.a. 2002). De voornaamste reden is dat de wetenschappelijke kennis en technologie in dit vakgebied zich zeer snel ontwikkelen, al verschillen de redenen voor samenwerking per organisatie. Grote farmaceutische en chemische bedrijven sluiten allianties met dedicated life sciencesbedrijven om kennis te verwerven die ze zelf niet hebben. In veel gevallen gaat het om de aankoop van licenties op patenten die de basis vormen voor verdere ontwikkeling van een product door een farmaceutisch bedrijf. Dedicated life sciencesbedrijven hebben over het algemeen zelf niet de financiële middelen om patenten verder te ontwikkelen tot bijvoorbeeld medicijnen, en beschikken niet over uitgebreide distributiekkanalen. Samenwerking ligt hier dan ook voor de hand. Diversified life sciencesbedrijven zijn over het algemeen grote internationale concerns die wereldwijd zoeken naar potentiële partners onder de dedicated life sciencesbedrijven. Ruimtelijke nabijheid kan hierbij helpen, maar speelt over het algemeen een kleine rol. Het regionale schaalniveau is van groter belang voor samenwerking tussen dedicated life sciencesbedrijven onderling en tussen dedicated life sciencesbedrijven en kennisinstellingen. Diverse onderzoeken tonen aan dat samenwerkingsrelaties een positieve effect hebben op de prestaties van een bedrijf (onder andere Powell e.a. 1996; Cockburn & Henderson 1998). We verwachten dan ook dat het belang van externe kenniscontacten in de life sciences groot is en groter dan in de ICT-sector, zoals in de volgende hoofdstukken empirisch wordt getoetst voor Nederland.

**Figuur 4.** Toepassingsgebieden life sciences. Bron: Biopartner (2005) en Ministerie van Economische Zaken (2004b); bewerking RPB



**Figuur 5.** Aantal dedicated life sciencesbedrijven in Nederland. Bron: Biopartner (2005)



## Selectie van de drie onderzoeksregio's

Dit onderzoek richt zich op de vraag in hoeverre ICT- en life sciencesbedrijven regionale contacten onderhouden om kennis te verwerven en of dit effect heeft op hun innovatief vermogen. We spitsen dit onderzoek toe op bedrijven die in regio's zijn gevestigd waar ze een grote kans hebben kennis uit te wisselen: dat zijn de regio's met de meeste bedrijven actief in de ICT- en life sciencessector. Als ruimtelijke nabijheid inderdaad kennisuitwisseling vereenvoudigt doordat bedrijven sneller met elkaar in contact komen, zullen we juist in die regio's regionale kenniscontacten tussen bedrijven en organisaties moeten vinden.

De focus op de concentratieregio's biedt ons tevens de mogelijkheid te toetsen hoe de heterogeniteit van de bedrijven doorwerkt op hun innovatief vermogen. De bedrijven kunnen van dezelfde gunstige regionale omstandigheden profiteren. De vraag is of ze dit in verschillende mate doen vanwege de verschillen in kennisbasis van deze bedrijven.

Een laatste reden om bedrijven gevestigd in concentratieregio's onder de loep te nemen is dat de beleidsinitiatieven ten aanzien van de life sciencessector zich op de bedrijven in die regio's richten (Ministerie van Economische Zaken 2004b).

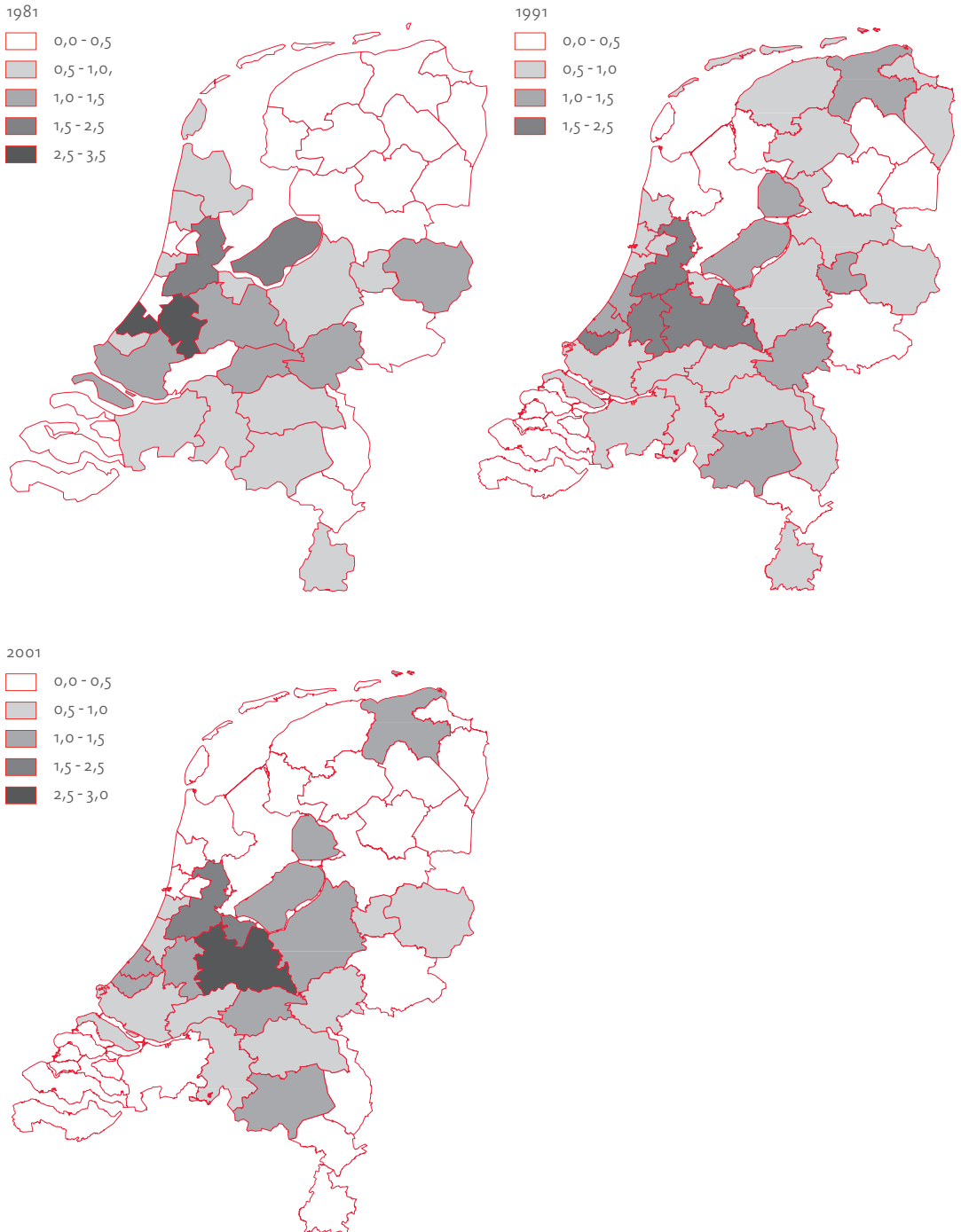
Op basis van de ruimtelijke spreiding van de werkgelegenheid in de ICT blijkt al vrij snel waar deze sector zich vooral concentreert. Figuur 6 toont de ruimtelijke patronen van de relatieve werkgelegenheid in de 40 COROP-regio's in 1981, 1991 en 2001. De sector heeft zich in toenemende mate geconcentreerd in de COROP-regio's Utrecht en 't Gooi en Vechtstreek (die grenst aan de noordkant van de regio Utrecht). In deze studie duiden we deze twee regio's samen aan als de regio Midden-Nederland.

Voor life sciences is een analyse van werkgelegenheidspatronen lastiger aangezien dit geen standaardsector is in de werkgelegenheid- en bedrijfsstatistieken. Het in 2005 opgeheven Biopartner publiceerde elk jaar een sectorrapport gericht op de dedicated life sciencesbedrijven. Volgens Biopartner (2005) waren er in 2004 157 dedicated life sciencesbedrijven actief in Nederland. Op basis van de ruimtelijke spreiding van deze bedrijven kan een indicatie worden gegeven van de ruimtelijke spreiding van de life sciences in Nederland.

Figuur 7 toont de ruimtelijke spreiding van Nederlandse dedicated life sciencesbedrijven in Nederland in 2004. Alleen de belangrijkste regio's en steden zijn weergegeven; hier zijn in totaal 103 bedrijven gevestigd. Verspreid over de rest van Nederland liggen de overige 54 life sciencesbedrijven die Biopartner noemt.

Life sciencesbedrijven concentreren zich vooral rondom kennisinstellingen zoals universiteiten. Leiden vormt met 24 bedrijven de belangrijkste locatie, gevolgd door Amsterdam, Groningen en Utrecht. De keuze voor

**Figuur 6.** Relatieve werkgelegenheid (in locatiequotiënten) in de ICT-sector (SBI 72) in 1981, 1991 en 2001. Bron: Koerhuis & Cnossen (1982), Weterings (2006)



de regio Zuid-Holland (met daarin Leiden, Rotterdam en Delft) voor dit onderzoek ligt dan ook voor de hand; de keuze voor Gelderland lijkt dat wellicht wat minder, ook al herbergen zowel Wageningen als Nijmegen 13 Nederlandse bedrijven. De figuur heeft echter alleen betrekking op de Nederlandse dedicated life sciencesbedrijven. Nederlandse vestigingen van buitenlandse life sciencesondernemingen zijn niet meegeteld, terwijl deze wel een belangrijke rol spelen in deze sector in Nederland.<sup>4</sup> Bovendien toont figuur 7 het *aantal* bedrijven per regio, maar niet de *grootte* van deze bedrijven en daarmee de ruimtelijke spreiding van werkgelegenheid.

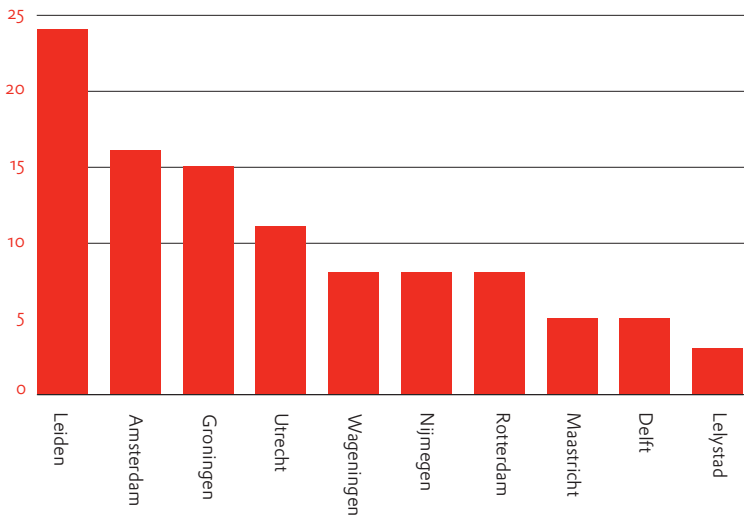
Naast een analyse van de spreiding van de bedrijvigheid is het ook mogelijk om op basis van life sciencespatenten een beeld te krijgen van de ruimtelijke spreiding en concentratie van de sector en de regionale verschillen in innovatie. Figuur 8 toont de ruimtelijke verdeling van het absolute aantal patenten, figuur 9 de ruimtelijke concentratiepatronen voor patentaanvragen in de periode 1979-2002.

In absolute zin concentreert de life sciencessector zich vooral in de randstedelijke regio's en de Veluwe (figuur 8). Bij de grote steden is dat uiteraard gerelateerd aan de absolute omvang van deze regio's, en in het geval van de regio Rijnmond de aanwezigheid van Unilever. De regio's Leiden en de Veluwe behoren tot de belangrijkste regio's op het gebied van biotechnologiepatenten. Dit blijkt ook uit figuur 9, waarbij de relatieve specialisatie van een regio is gemeten aan de hand van de locatiequotiënt. Een waarde van 1 betekent in deze figuur dat het aandeel biotechnologiepatenten binnen het totaal aantal patenten in een regio gelijk is aan dat aandeel voor Nederland als geheel. Leiden en de Veluwe kennen een hoge mate van specialisatie in de life sciences. Groningen en Flevoland kenmerken zich eveneens door een relatieve specialisatie maar hebben, zoals figuur 8 toont, in absolute zin niet uitzonderlijk veel patentaanvragen. Omgekeerd blijken de regio's met de grote steden juist niet bijzonder sterk gespecialiseerd te zijn, terwijl er in absolute zin wel veel patentaanvragen zijn. Omdat de regio Leiden en de regio Veluwe relatief sterk gespecialiseerd zijn in life sciences, én in absolute zin veel patentaanvragen in life sciences hebben, kozen we deze regio's voor deze sector.

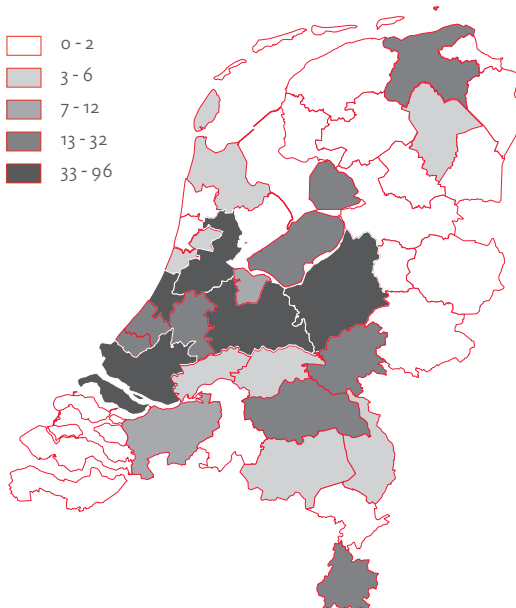
We kozen ook voor Zuid-Holland enerzijds en Gelderland anderzijds omdat beide regio's binnen de life sciences een andere specialisatie kennen. Leiden en Zuid-Holland zijn relatief gespecialiseerd in medische life sciences ('rode' biotechnologie), Gelderland – en dan vooral de gemeente Wageningen – kent een sterkere agro-food life sciences ('groene' biotechnologie). Daarnaast vormen life sciences in beide regio's een belangrijk speerpunt in het ruimtelijk-economisch beleid. Zo promoot Leiden het BioSciencepark als een van de Europese centra voor biotechnologie, en vormt Wageningen het ruimtelijke centrum van de zogenoemde Food-Valley.

4. Hieronder valt bijvoorbeeld de vestiging van Centocor in Leiden met meer dan 1100 medewerkers.

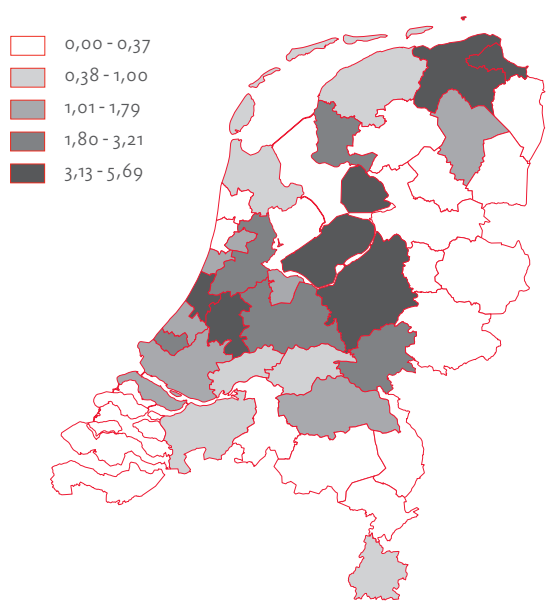
**Figuur 7.** Aantal dedicated life sciencesbedrijven per regio. Bron: Biopartner (2005)



**Figuur 8.** Ruimtelijk patroon op basis van het absolute aantal patenten per COROP-regio, 1997-2002. Bron: EPO-data (2005); bewerking RBP



**Figuur 9.** Ruimtelijk patroon op basis van locatiequotiënt van aantal patenten in de life sciences, 1997-2002. Bron: EPO-data (2005); bewerking RBP



## Samenvatting

In dit hoofdstuk is ingegaan op de kenmerken en ontwikkeling van de ICT-sector en life sciencessector in Nederland en de keuze van de onderzoekspopulatie van deze studie. Het zijn allebei kennisintensieve sectoren die in vergelijking met andere sectoren zeer innovatief zijn. Het grote belang van kennis voor bedrijven in deze sectoren maakt dat ze zeer waarschijnlijk ook baat kunnen hebben van regionale contacten voor kennisuitwisseling. Bij de ICT-sector ligt de focus op bedrijven in de computerdienstverlening, die sinds het midden van de jaren negentig een zeer sterke groei hebben doorgevoerd. Deze sector is in vergelijking met andere dienstensectoren bijzonder innovatief. Life sciences zijn lastig als een aparte sector te definiëren. Bedrijven actief in verschillende sectoren zijn bezig met deze nieuwe technologie, maar de standaard bedrijfsindeling van het CBS onderscheidt ze niet als aparte sector. De life sciences bestaan uit een groep bedrijven die zich in sterke of minder sterke mate bezighouden met biotechnologie. De focus in dit onderzoek ligt op de bedrijven die hier zeer sterk mee bezig zijn, de zogeheten dedicated life sciencesondernemingen. Deze relatief jonge en kleine bedrijven zijn de afgelopen jaren sterk gegroeid en zijn zeer innovatief.

Op basis van de ruimtelijke verdeling van de ICT-sector en de life sciences in Nederland is gekozen voor de drie onderzoeksregio's Midden-Nederland (ICT) en Gelderland en Zuid-Holland (life sciences). Dit zijn belangrijke concentratieregio's van de twee geselecteerde sectoren binnen Nederland. Als er sprake is van een regionaal kennisnetwerk, is het zeer waarschijnlijk dat dit in deze regio's voorkomt omdat de hoge concentratie van bedrijven daar de kans op kenniscontacten verhoogt.

# Het meten van kenniscontacten, innovatie en de interne kennisbasis



## HET METEN VAN KENNISCONTACTEN, INNOVATIE EN DE INTERNE KENNISBASIS

In het tweede hoofdstuk is ingegaan op de theoretische inzichten over ruimtelijke nabijheid, kennisuitwisseling en innovatie. Op basis van de gevonden literatuur hebben we vastgesteld dat drie concepten een belangrijke rol spelen: kenniscontacten, de interne kennisbasis van bedrijven en hun innovatief vermogen.

In het eerste deel van dit hoofdstuk lichten we toe hoe we de drie kernbegrippen in deze studie hebben gemeten. De data die nodig zijn om de onderzoeksvragen te beantwoorden, hebben we verzameld via telefonische enquêtes. In het tweede deel gaan we in op de selectie van de bedrijven in beide sectoren, de representativiteit van de steekproef en de respons.

### Metten van de drie kernbegrippen

#### *Regionale kenniscontacten*

Het doel van deze studie is inzicht te geven in de relevantie van regionale kenniscontacten. Maar wat bedoelen we precies met kenniscontacten? Bedrijven kunnen verschillende soorten externe contacten onderhouden, variërend van contacten met klanten, tot samenwerkingsrelaties met kennisinstellingen. Welke soort contacten het meest van belang is, verschilt per sector. Niet alleen variëren de organisaties waarmee contact plaatsvindt, maar ook de aard van het contact en het ruimtelijke schaalniveau waarop de contacten ontstaan.

Ook beleidsmakers onderkennen dat het type kennis dat wordt uitgewisseld verschilt per ruimtelijk schaalniveau. De nota *Pieken in de Delta* maakt dan ook onderscheid tussen internationale onderzoeksnetwerken waarin specialistische kennis wordt uitgewisseld, en lokale innovatienetwerken waarin deze kennis wordt toegepast bij de ontwikkeling van nieuwe producten of diensten.

Om inzicht te krijgen in de relevantie van regionale kennisnetwerken moeten we kiezen voor kenniscontacten die vooral op het regionale schaalniveau plaatsvinden. We spitsen deze studie daarom toe op kenniscontacten die bedrijven aangaan wanneer ze worden geconfronteerd met een vakinhoudelijk of organisatorisch probleem dat niet intern op te lossen is. Clustering en ruimtelijke nabijheid zouden juist voor deze vorm van kennisuitwisseling belangrijk zijn (Giuliani & Bell 2005; Ministerie van Economische Zaken 2004a). Wanneer er hulp wordt ingeroepen van een externe organisatie, wijst dit op een zekere mate van onderling vertrouwen. In de literatuur is vaak verondersteld dat juist dit soort contacten binnen een cluster is geconcentreerd. We willen bekijken in hoeverre die aanname klopt. We hebben

de bedrijven daarom gevraagd naar hun contacten in én buiten de regio. Er is nog weinig empirisch onderzoek verricht naar het feitelijke ruimtelijke schaalniveau van zulke contacten. De kans bestaat dat het belang van de regio hierbij overschat wordt.

Daarnaast is er een onderscheid gemaakt naar vakinhoudelijke en organisatorische kennis. De eerste soort heeft een bedrijf nodig bij het oplossen van problemen bij de ontwikkeling van producten of diensten. Dit kan zowel een technologisch probleem zijn als een probleem met het vinden van nieuwe markten. In de enquête is de ondernemers gevraagd of ze ooit een andere organisatie hebben benaderd op het moment dat ze geconfronteerd werden met technologische of marktproblemen. Organisatorische kennis gaat over het functioneren van de onderneming, denk aan managementvraagstukken, het vinden van goede werknemers en de financiering. In de enquête is de ondernemers gevraagd naar de contacten die ze zijn aangegaan op het moment dat ze werden geconfronteerd met een probleem op het gebied van de bedrijfsvoering.

Tot slot speelt de ruimtelijke dimensie van kenniscontacten een centrale rol in deze studie. We maken daarvoor een onderscheid naar regionale en niet-regionale kenniscontacten. Een kenniscontact is regionaal indien een bedrijf heeft aangegeven dat de organisatie waarmee het contact heeft gezocht in dezelfde regio is gevestigd als het bedrijf zelf. Voor de life sciencesbedrijven gaat het om de provincie Zuid-Holland of de provincie Gelderland. Bij de ICT-bedrijven gaat het om twee COROP-regio's: Utrecht en 't Gooi, en Vechtstreek, die we samen Midden-Nederland noemen. Een nadeel van zo'n regionale afbakening is dat bedrijven die aan de grens van een dergelijke regio liggen eerder contacten zullen hebben buiten de regio dan bedrijven midden in die regio's. Het is echter voor respondenten veel eenvoudiger om te bepalen of hun contacten binnen de administratieve regio vallen dan binnen een cirkel van een bepaald aantal kilometers rondom hun vestiging. Zeker bij een telefonische enquête is het belangrijk dat de respondenten dit snel kunnen inschatten. We hebben de ondernemers ook gevraagd naar de vestigingsplaats van de organisatie waarmee ze contact hebben, waardoor we konden controleren of er sprake is van een *bias* door grensgebieden. Dit bleek meestal niet het geval te zijn, omdat de genoemde niet-regionale contacten op grotere afstanden en – zeker bij life sciences – in het buitenland gevestigd zijn.

### *Innovatief vermogen van bedrijven*

Innovatie is een lastig te meten fenomeen. Een duidelijke definitie ontbreekt en de aard van innovaties verschilt sterk per sector. Het begrip innovatie wordt vaak verschillend geïnterpreteerd, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de omzet van een bedrijf (CBS 2006). In de literatuur worden de voor- en nadelen van verschillende indicatoren dan ook veelvuldig bediscussieerd (Kleinknecht 2000). Het CBS lost deze problemen op door te kiezen voor de

beproefde vragen en definities van de Community Innovation Survey (CBS 2006). Een indicator die hieruit voortkomt en de afgelopen jaren steeds vaker gebruikt wordt, is het aandeel van de verkoop van nieuwe producten en diensten in de totale omzet van een bedrijf (innovatieoutput). Hoewel er ook nadelen aan kleven, wordt dit over het algemeen als een goede indicator gezien. Andere indicatoren hebben als groot nadeel dat ze vaak alleen de investeringen van een bedrijf in de ontwikkeling van nieuwe producten of diensten meten (bijvoorbeeld patenten en R&D-investeringen). De indicator 'innovatieoutput' van het CBS geeft aan of die investeringen ook leiden tot succesvolle nieuwe producten of diensten. We kozen er dan ook voor innovatie in de ICT-sector op deze manier te meten. De respondenten is gevraagd welke nieuwe producten of diensten ze op de markt hebben gebracht in de drie jaar voorafgaand aan de enquête en welk aandeel deze nieuwe producten en diensten nu vormen in de totale omzet. Bij de interpretatie van de indicator moeten we wel een aantal zaken in de gaten houden. Zo wordt het innovatief vermogen van grote bedrijven vaak onderschat doordat deze meestal veel producten en diensten in hun portfolio hebben. Ook zullen sommige producten of diensten pas een substantieel aandeel in de omzet gaan vormen als ze enige tijd op de markt zijn.

1. Het gebruik van patenten is niet onomstreden en kent voor- en nadelen. Voor een overzicht zie Griliches (1990).

Bij de life sciencesector kunnen we innovatieoutput niet als indicator voor het innovatief vermogen nemen. Tot nu toe beperken de werkzaamheden van veel dedicated life sciencesbedrijven in Nederland zich tot de R&D-fase, waardoor deze bedrijven nog geen producten of diensten op de markt brengen. Wel worden de resultaten van die R&D-werkzaamheden over het algemeen gepatenteerd. Door samen te werken met grotere bedrijven, en licenties van deze patenten te verkopen worden opbrengsten gegenereerd. Het tijdspad tussen R&D en daadwerkelijke toepassing van gepatenteerde vindingen in een nieuw product is vrij lang. Dit maakt het aandeel in de omzet van nieuwe producten of diensten een minder bruikbare indicator. Omdat commercieel kansrijke vindingen in deze sector bijna altijd gepatenteerd worden, hebben we besloten het aantal patentaanvragen als indicator voor het innovatief vermogen van life sciencesbedrijven te gebruiken.<sup>1</sup> De onderneming is gevraagd hoeveel patenten ze hebben geregistreerd.

We erkennen dat het voor de vergelijkbaarheid van de resultaten in de ICT- en life sciencesector beter zou zijn dezelfde indicator voor beide sectoren te nemen. In principe hadden we voor de ICT-sector ook de indicator van patenten kunnen aanhouden. Het probleem is echter dat de ICT-bedrijven die centraal staan in deze studie, hun producten en diensten slechts zelden patenten. Het aantal patenten zou dus geen goed beeld geven van hun innovatief vermogen.

### *Interne kennisbasis van bedrijven*

Om inzicht te krijgen in de relatie tussen kenniscontacten en het innovatief vermogen van bedrijven moeten we zeker ook rekening houden met de heterogeniteit van bedrijven wat betreft hun interne kennisbasis. De interne

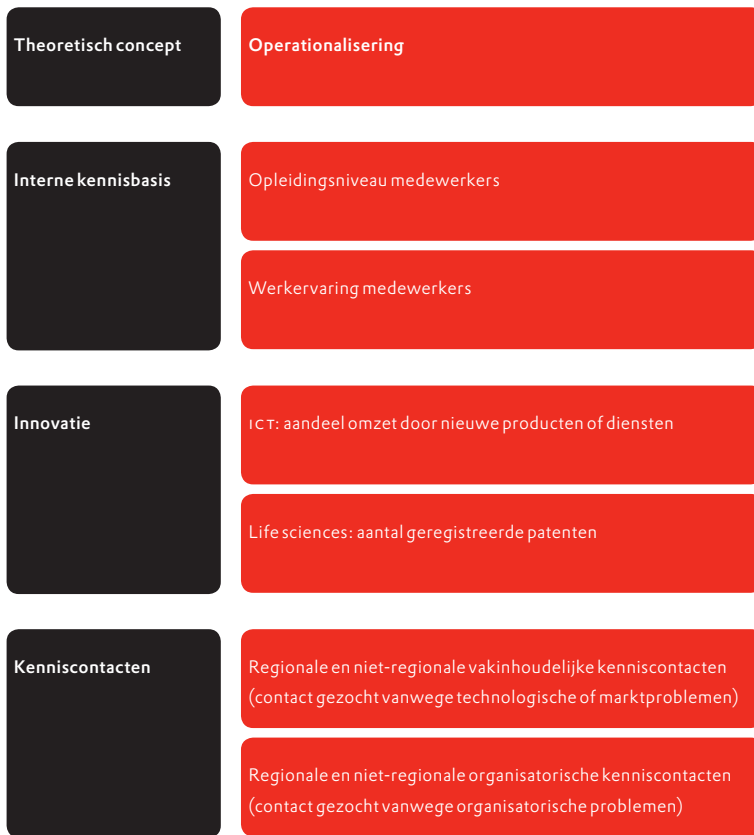
kennisbasis kan het innovatief vermogen van een bedrijf beïnvloeden, maar ook het aantal kenniscontacten dat een bedrijf aangaat. De interne kennisbasis van bedrijven bestaat grotendeels uit de kennis, vaardigheden en ervaringen van de medewerkers binnen het bedrijf. Om de kennisbasis van de bedrijven te bepalen hebben we de respondenten gevraagd naar het opleidingsniveau en de werkervaring van hun medewerkers. Ze moesten de medewerkers verdelen in percentages naar opleidingsniveau (mbo, hbo, universitair en gepromoveerd) en in vier categorieën van jaren werkervaring. Op basis van de antwoorden kozen we twee variabelen als indicator voor de interne kennisbasis van bedrijven. Het opleidingsniveau is uitgedrukt als het percentage medewerkers dat een universitaire of hogere opleiding heeft. Werkervaring is gemeten als het percentage medewerkers dat vijf of meer jaren werkervaring heeft. Figuur 10 geeft een overzicht van de theoretische concepten en de operationalisering die we in dit onderzoek hanteren.

### Dataverzameling en respons

De data voor deze studie zijn verzameld via een telefonische enquête. We hebben de bedrijven gevraagd naar hun innovatief vermogen, hun kenniscontacten, kenmerken van de interne kennisbasis en meer algemene bedrijfskenmerken. Voor het verzamelen van gegevens over de kenniscontacten is gebruik gemaakt van de *roster-recall*-methode die veelvuldig gehanteerd wordt binnen de sociale netwerkanalyse (Wasserman & Faust 1994). De respondenten krijgen een lijst met namen van organisaties in de regio en kunnen aangeven met welke organisaties ze contact hebben gezocht bij problemen (het *roster*). Daarnaast is de respondenten gevraagd of er nog andere organisaties relevant zijn geweest en konden ze ook partijen van buiten de regio noemen (de *recall*-methode). We merken op dat hier wel enig risico op een bias bestaat omdat een respondent waarschijnlijk eerder een contact herkent op een lijst, dan dat hij er een uit de eigen herinnering kan oproepen.

De methodologie van de sociale netwerkanalyse is gebaseerd op de aanname dat er gegevens beschikbaar zijn over *alle* relaties van de *hele* populatie. Om op basis van empirisch onderzoek uitspraken te doen over de relatie tussen de netwerkpositie en het gedrag van een actor is het noodzakelijk het hele netwerk te meten. Zonder informatie over het hele netwerk kunnen de netwerkposities niet bepaald worden en daarmee evenmin de samenhang tussen netwerkpositie en gedrag of prestaties. Dit betekent dat een *response rate* van 100 procent nodig is, onhaalbare kaart bij een enquête. Daarom richten studies zoals deze zich meestal op de analyse van *ego-networks* en leggen ze een relatie met het gedrag van een actor (Boschma & Ter Wal 2006). Bij de analyse van *ego-networks* staan de bedrijven uit het onderzoek en hun contacten centraal. Bij deze methode is het niet nodig de exacte netwerkpositie van verschillende actoren te bepalen. De onderzochte bedrijven kunnen met elkaar worden vergeleken wat betreft aantal en intensiteit van de relaties die ze aangaan en de organisaties waarmee ze deze zijn aangegaan.

**Figuur 10.** Operationalisering van de theoretische concepten



Daarnaast kan er getoetst worden of er een verband bestaat tussen kenmerken van deze bedrijven en de relaties die ze aangaan en hun prestaties (zie hoofdstuk 'Regionale en niet-regionale kenniscontacten vergeleken'). In Bijlage 1 lichten we de keuze voor een telefonische enquête en specifiek de keuze voor de roster-recall-methode toe.

De bedrijven hebben we geselecteerd met behulp van gegevens van regionaal georiënteerde organisaties gericht op de life sciences- en ICT-sector. De vestigingen van de computerdienstverlening worden sinds 1993 apart geregistreerd door de Kamer van Koophandel. Met die gegevens zouden we dus de onderzoekspopulatie voor de ICT-sector in Midden-Nederland kunnen selecteren. Toch hebben we besloten hiervoor data van Skillcity te gebruiken, een organisatie die tracht de kenniscontacten tussen deze bedrijven in de regio te stimuleren. Deze organisatie heeft een goed beeld van de bedrijven die actief zijn in de regio en beschikt over de contactgegevens van de bedrijven die in dit onderzoek centraal staan. Omdat het vrij eenvoudig is een ICT-bedrijf te starten, zijn er vrij veel ondernemers parttime actief in deze sector. Deze bedrijven staan geregistreerd bij de Kamer van Koophandel zonder actief te zijn (Weterings 2006). De gegevens van Skillcity betreffen uitsluitend actieve bedrijven. In totaal zijn er bij Skillcity 391 ICT-bedrijven in de regio Utrecht en 't Gooi bekend, en deze vormden de populatie voor het onderzoek naar de ICT-bedrijven in Midden-Nederland. Van deze groep hebben er 135 deelgenomen aan deze studie, wat na correctie van de populatie neerkomt op 35,5 procent respons.

Voor de life sciencessector is het niet mogelijk de onderzoekspopulatie te selecteren met behulp van bestaande databestanden over bedrijfsvestigingen. Deze sector wordt niet apart onderscheiden in de standaard bedrijfsindeling en de bedrijven zijn verspreid over verschillende sectoren geregistreerd. Voor de selectie hebben we gegevens gebruikt van organisaties gericht op deze sector. In de regio Zuid-Holland was het Competence Centre Life Sciences (CCLs) de belangrijkste bron voor de geselecteerde bedrijven. Deze organisatie richt zich op het ondersteunen van de life sciencessector in Zuid-Holland. De totale populatie bestond uit 95 bedrijven waarvan er 38 aan het onderzoek hebben deelgenomen (een respons van 44,7 procent). Voor de regio Gelderland hebben Food Valley, Biopartner en de gemeente Wageningen gegevens over life sciencesbedrijven geleverd. Van de 41 bedrijven hebben er 20 aan ons onderzoek deelgenomen. De respons voor Gelderland bedraagt 57,1 procent. In Bijlage 1 lichten we de respons voor beide sectoren in de drie regio's toe.

## Samenvatting

In dit hoofdstuk is beschreven hoe we de voornaamste theoretische concepten van deze studie, te weten kenniscontacten, de interne kennisbasis en het innovatief vermogen van bedrijven, hebben gemeten. Kenniscontacten zijn gedefinieerd als contacten die bedrijven aangaan om kennis te verwerven als ze geconfronteerd worden met een probleem dat niet met interne kennis kan worden opgelost. De interne kennisbasis is gemeten aan de hand van het opleidingsniveau en de werkervaring van de medewerkers. Het innovatief vermogen is in de life sciences gemeten aan de hand van het aantal aangevraagde patenten, en in de ICT op basis van het aandeel van nieuwe producten of diensten in de omzet. In de volgende drie hoofdstukken zullen de onderzoeksvragen van deze studie beantwoord worden met behulp van de hier beschreven data.

# Participatie in regionale kennisnetwerken



## PARTICIPATIE IN REGIONALE KENNISNETWERKEN

In dit hoofdstuk beantwoorden we de eerste onderzoeksvraag van deze studie: Wat is de structuur van de regionale kennisnetwerken in de geselecteerde sectoren en regio's, en welk soort organisaties en bedrijven participeert hierin? We beperken ons tot de *ego-networks* van de geënquêteerde bedrijven. Dit houdt in dat we alleen de regionale contacten bekijken die de respondenten noemen. We gaan na of er overlap bestaat tussen de genoemde regionale contacten, en of er organisaties zijn die mogelijk een sleutelrol spelen. Op die manier krijgen we inzicht in de structuur van de regionale kennisnetwerken van de ICT-bedrijven in Midden-Nederland en de life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland. De verwachting is dat de verschillen tussen de twee sectoren leiden tot verschillende netwerken en verschillen in het belang van kennisinstellingen in deze netwerken. Daarnaast bekijken we in dit hoofdstuk wat voor bedrijven vooral regionale kenniscontacten aangaan. Hebben ze specifieke kenmerken en beschikken ze over een meer ontwikkelde interne kennisbasis?

Het eerste deel van dit hoofdstuk gaat in op de *structuur* van de kennisnetwerken. We kijken hoeveel bedrijven regionale kenniscontacten hebben. Vervolgens nemen we de structuur van de netwerken in elke sector afzonderlijk onder de loep. Tot slot toetsen we wat voor soort bedrijven er vooral veel kenniscontacten onderhouden in de regio. Hebben deze bedrijven specifieke kenmerken?

### Belang van regionale kenniscontacten

De focus in dit onderzoek ligt op de externe kenniscontacten die bedrijven aangaan als ze worden geconfronteerd met problemen. Echter lang niet alle bedrijven gaan zulke contacten aan. Tabel 2 toont het absolute aantal en het relatieve aandeel van de bedrijven met regionale en/of niet-regionale kenniscontacten.

Binnen de life sciences gaat een relatief groter aantal bedrijven kenniscontacten aan (93 procent) dan binnen de ICT-sector (80,3 procent). Dit hangt mogelijk samen met de sector waarin ze actief zijn (zie ook hoofdstuk 'ICT- en life sciencessector in Nederland'). Binnen life sciences komen samenwerking en kennisuitwisseling veel vaker voor vanwege de vrij jonge en zich nog snel ontwikkelende wetenschap waarop deze sector is gebaseerd. Dit blijkt ook uit het feit dat de verschillen tussen de twee life sciencesregio's onderling minder groot zijn dan tussen deze regio's en de ICT-sector in Midden-Nederland. Verder valt op dat bedrijven vaker aangeven dat ze

relaties hebben op het regionale niveau dan op het niet-regionale niveau. Hiermee lijkt de regio van groter belang voor deze kenniscontacten dan andere ruimtelijke schaalniveaus. Afgezien van de in het vorige hoofdstuk genoemde potentiële bias als gevolg van de gebruikte methode moet hier nog een kanttekening bij worden geplaatst. Het gaat hier om het *aantal* contacten en niet om het *belang* van deze contacten voor een bedrijf. Het is goed mogelijk dat niet-regionale contacten veel belangrijker zijn dan regionale contacten, ook al komen ze minder vaak voor. Het verschil tussen regionale en niet-regionale contacten wordt nader onderzocht in het volgende hoofdstuk.

### Structuur van regionale kennisnetwerken

De regionale kenniscontacten die de bedrijven hebben genoemd kunnen ons inzicht verschaffen in de structuur van het regionale kennisnetwerk. Per regio geven we het totale netwerk van kenniscontacten, het vakinhoudelijke en het organisatorische kennisnetwerk. In de figuren 11 tot en met 19 zijn de respondenten rood gemarkeerd en de door respondenten genoemde organisaties wit. Binnen elk netwerk onderscheiden we drie soorten organisaties: bedrijven (aangegeven als rondje), kennisinstellingen (vierkant) en ondersteunende organisaties (driehoek). De namen van de niet-commerciële organisaties die vaak worden genoemd door respondenten zijn ook in de figuren opgenomen. De pijlen geven weer welke organisatie door welke respondent zijn genoemd.

#### *Regionaal kennisnetwerk van life sciences in Zuid-Holland*

De figuren 11 tot en met 13 tonen de drie varianten van het regionale kennisnetwerk van de life sciences in Zuid-Holland. De meest genoemde organisaties in het totale netwerk zijn kennisinstellingen in de regio Leiden: de universiteit en het academisch ziekenhuis (LUMC) en het Centre for Human Drug Research (CHDR). Het CHDR is een non-profit organisatie die onder andere klinisch onderzoek verricht samen met academische instellingen en het bedrijfsleven. Andere universiteiten en kennisinstellingen in de regio Zuid-Holland vormen eveneens belangrijke organisaties in het netwerk.

Naast kennisinstellingen worden verschillende ondersteunde organisaties genoemd. Dit zijn ondermeer BioPartner, CCLs (life sciencesnetwerk Zuid-Holland) en de brancheorganisatie Niaba. Niet zeer verrassend zijn de kennisinstellingen sleutelorganisaties in het vakinhoudelijk kennisnetwerk (figuur 12). De ondersteunende organisaties zijn vooral belangrijk in het organisatorische kennisnetwerk (figuur 13).

Daarnaast wordt nog een aantal bedrijven veelvuldig genoemd als belangrijke bron voor vakinhoudelijke kennis. Dit betreffen vooral de grotere life sciencesbedrijven in de regio. Het belang van grote bedrijven voor kennisuitwisseling in een regio wordt benadrukt in de *anchor-tenant*-gedachte

**Tabel 2.** Aantal en aandeel respondenten met externe kenniscontacten

	Totaal bedrijven	Bedrijven met kenniscontacten		Bedrijven met regionale kenniscontacten		Bedrijven met niet- regionale kenniscontacten	
		<i>totaal</i>	<i>aandeel (%)</i>	<i>totaal</i>	<i>aandeel (%)</i>	<i>totaal</i>	<i>aandeel (%)</i>
<b>Life sciences</b>	20	20	100	20	100	10	50,00
<b>Gelderland</b>							
Life sciences	37	33	89,20	28	75,70	23	62,20
Zuid-Holland							
<b>Life sciences</b>	57	53	93,00	48	84,40	33	57,90
<b>totaal</b>							
ICT Midden- Nederland	135	108	80,30	94	69,60	63	46,70

(Agrawal & Cockburn 2003). Verondersteld wordt dat een groot R&D-intensief bedrijf (de *anchor*) het functioneren van kleine bedrijven in dezelfde regio en het regionale innovatiesysteem in het algemeen stimuleert. Allereerst ontwikkelen grote bedrijven vaak lokale (sociale) netwerken met toeleveranciers, afnemers en kennisinstellingen. Hierdoor zouden deze anchorbedrijven belangrijke sleutelorganisaties in regionale kennisnetwerken zijn en daarmee regionale kennisuitwisseling bevorderen. Het feit dat vooral kleinere life sciencesbedrijven een aantal grotere bedrijven noemen, terwijl de grotere aangeven nauwelijks regionale contacten te hebben, suggereert dat de grote bedrijven mogelijk als anchor functioneren.

Verder kan door de aanwezigheid van anchorbedrijven een *market thickening*-effect optreden. Hiermee wordt bedoeld dat de aanwezigheid van een of meer anchorbedrijven de regionale arbeidsmarkt voor specialisten (onder andere onderzoekers) stimuleert en de regionale vraag naar ondersteunende dienstverlening (bijvoorbeeld op het gebied van intellectueel eigendom) kan vergroten. De kleinere bedrijven in de regio profiteren mogelijk van deze vergrote arbeidsmarkt en de aanwezigheid van specialistische toeleveranciers.

### *Regionaal kennisnetwerk van life sciences in Gelderland*

De figuren 14 tot en met 16 tonen de regionale kennisnetwerken voor de life sciences in Gelderland. Het aantal bedrijven in de steekproef in Gelderland is kleiner dan in Zuid-Holland, maar de structuur van beide netwerken ziet er ongeveer hetzelfde uit. Kennisinstellingen vormen de sleutelorganisaties in het lokale netwerk, waarbij de Universiteit Wageningen en de verschillende onderzoeksinstituten in Wageningen domineren. Daarnaast wordt de Radboud Universiteit in Nijmegen vaak genoemd. Deze kennisinstellingen domineren vooral het vakinhoudelijke kennisnetwerk.

Het organisatorische kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Gelderland kent in tegenstelling tot dat in Zuid-Holland geen duidelijke sleutelorganisaties. Dit wil niet zeggen dat er geen ondersteunende organisaties zijn of dat zij geen belangrijke rol spelen. De respondenten in dit onderzoek gaven slechts aan dat zij geen kenniscontacten hebben met deze organisaties. Op andere gebieden zoals huisvesting of personeel zouden deze organisaties mogelijk wel een rol kunnen spelen.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat kennisinstellingen een belangrijke rol spelen in de regionale kennisnetwerken van life sciences. Dit is te verklaren door het grote belang van wetenschappelijk onderzoek in de life sciences en doordat veel bedrijven gestart zijn als spin-off van een universiteit, waardoor er wellicht nog (sociale) contacten bestaan. De kenmerken en achtergronden van deze contacten bekijken we in het volgende hoofdstuk. Verder valt op dat een klein aantal bedrijven een veel belangrijkere rol in het netwerk speelt dan andere. Op basis van deze data kunnen we niet aantonen dat het om echte anchorbedrijven gaat, maar ze vormen naast de kennisinstellingen belangrijke sleutelorganisaties in het netwerk.

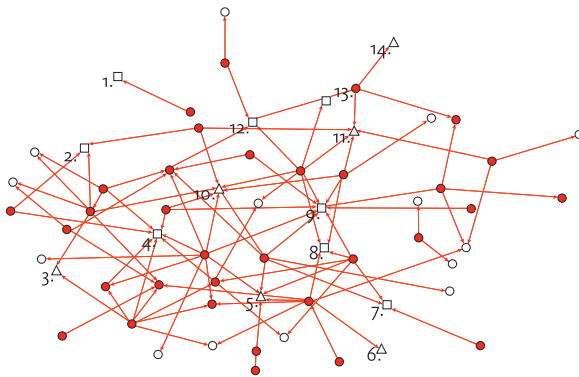
#### *Regionaal kennisnetwerk van ICT-bedrijven in Midden-Nederland*

Figuur 17 tot en met 19 tonen de regionale kennisnetwerken van de ICT-sector in Midden-Nederland. Het meest genoemd zijn de grote ICT-bedrijven in de regio. Hoewel minder vaak genoemd blijken ook de Hogeschool Utrecht en de Universiteit Utrecht belangrijke organisaties.

In vergelijking met de life sciencesnetwerken valt op dat de contacten met commerciële organisaties domineren, vooral in het vakinhoudelijke kennisnetwerk. Binnen het organisatorische kennisnetwerk zijn ondersteunende organisatie cruciaal. Sleutelorganisatie is hier Syntens, een initiatief van het Ministerie van Economische Zaken, dat innovatieadvies levert aan het midden- en kleinbedrijf (MKB). Zowel in de life sciences- als in de ICT-netwerken gaat het bij de meeste kenniscontacten om vakinhoud en niet zozeer om organisatorische kennisuitwisseling. ICT-bedrijven hebben sowieso minder organisatorische kenniscontacten dan de life sciencesbedrijven.

In vergelijking met de life sciencesnetwerken bestaan er binnen de ICT-sector in Midden-Nederland meer kenniscontacten die 'los' van het netwerk staan: dit zijn contacten tussen bedrijven of organisaties die niet door andere respondenten worden genoemd. Dit kan komen doordat de populatie en de steekproef groter zijn, waardoor de kans op losse kenniscontacten eenvoudiger groter is. Het kan ook komen doordat bedrijven in beide sectoren verschillen in de mate waarin ze (regionale) kenniscontacten aangaan, zoals ondermeer blijkt uit tabel 2.

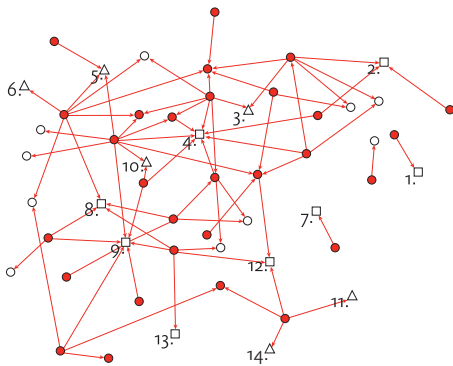
**Figuur 11.** Totaal regionaal kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Zuid-Holland



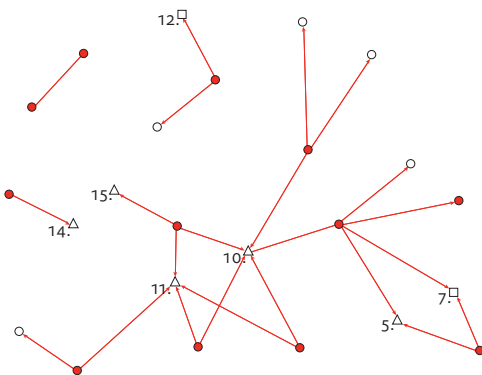
- Bedrijf (respond)
- Bedrijf
- Kennisinstelling
- △ Ondersteunende organisatie

1. Hogeschool voor Hoger Laboratorium Onderwijs
2. Erasmus Medisch Centrum
3. Dutch Vaccin Group
4. Leids Universitair Medisch Centrum
5. Niaba
6. Holland Biotechnology
7. Netherlands Genomics Initiative
8. Centre for Human Drug Research
9. Universiteit Leiden
10. BioPartner Leiden
11. CCLS
12. TU Delft
13. TNO Delft
14. Syntens
15. SenterNovem

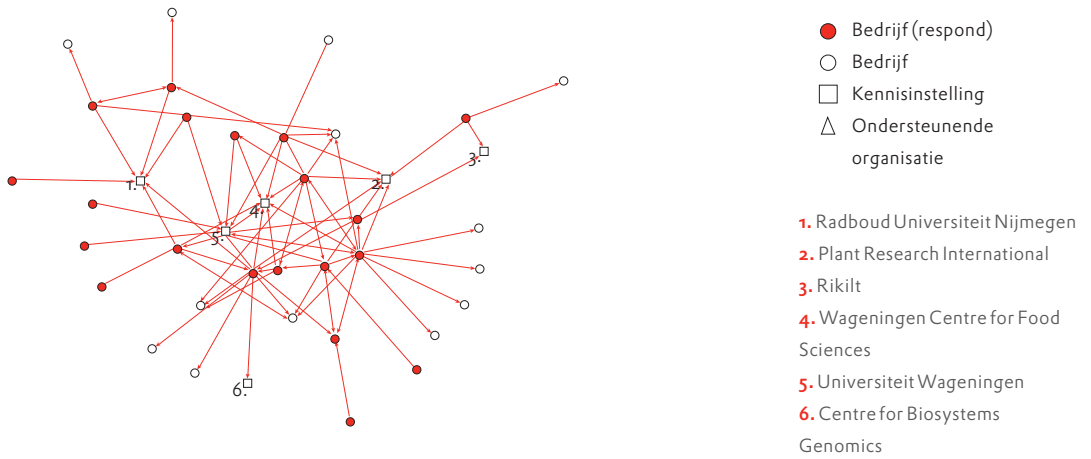
**Figuur 12.** Regionaal vakinhoudelijk kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Zuid-Holland



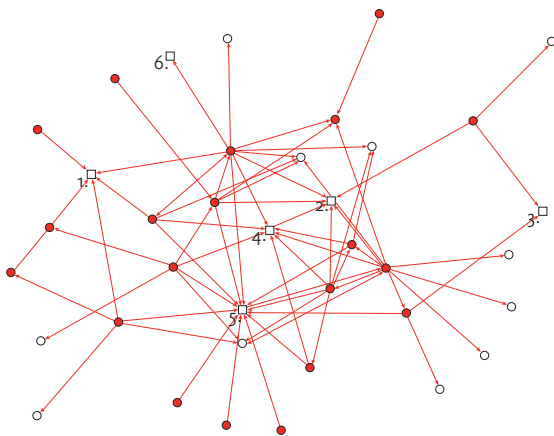
**Figuur 13.** Regionaal organisatorisch kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Zuid-Holland



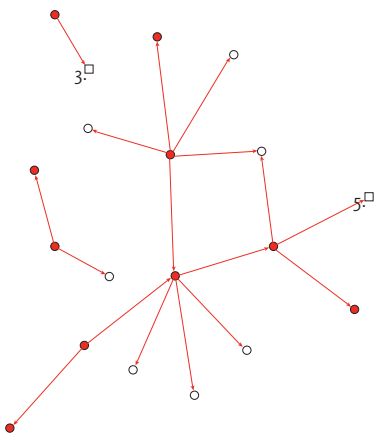
**Figuur 14.** Totaal regionaal kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Gelderland



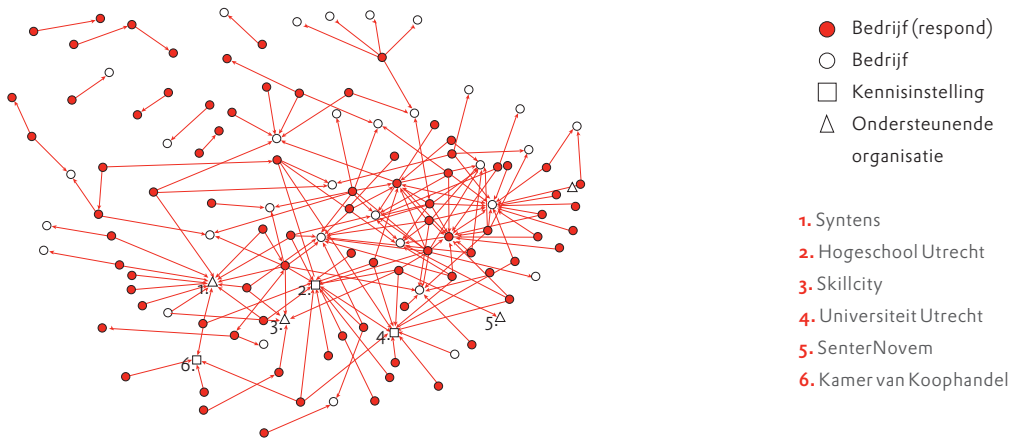
**Figuur 15.** Regionaal vakinhoudelijk kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Gelderland



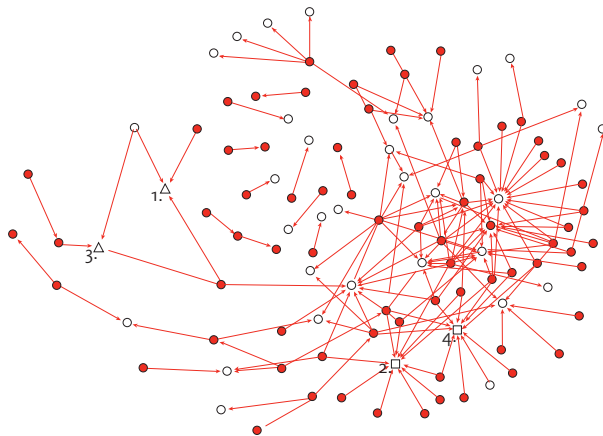
**Figuur 16.** Regionaal organisatorisch kennisnetwerk van life sciencesbedrijven in Gelderland



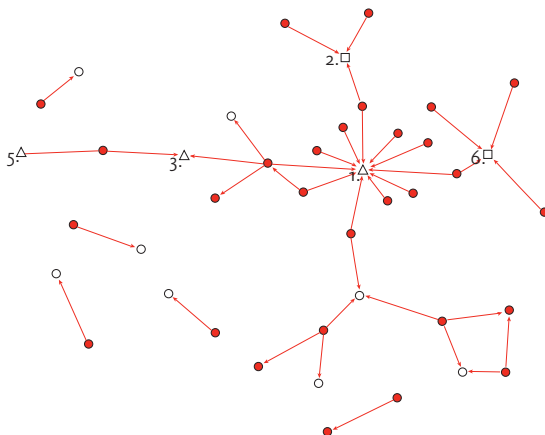
**Figuur 17.** Totaal regionaal kennisnetwerk van ICT-bedrijven in Midden-Nederland



**Figuur 18.** Regionaal vakinhoudelijk kennisnetwerk van ICT-bedrijven in Midden-Nederland



**Figuur 19.** Regionaal organisatorisch kennisnetwerk van ICT-bedrijven in Midden-Nederland



## Participatie in regionale kenniscontacten

Uit de figuren 14 tot en met 19 blijkt al duidelijk dat bedrijven sterk verschillen in het aantal regionale kenniscontacten. De vraag is nu of bepaalde soorten bedrijven vaker dergelijke regionale kenniscontacten hebben. Eerder hebben we toegelicht dat de interne kennisbasis van een bedrijf de *absorptive capacity* kan bepalen. Bedrijven met een meer ontwikkelde kennisbasis zijn beter in staat externe kenniscontacten aan te gaan en te benutten. Zij kunnen de externe kennis beter op waarde schatten. Hieronder toetsen we of dit ook geldt voor bedrijven in de life sciences- en ICT-sector. Aangezien we dit doen met behulp van regressieanalyse nemen we in deze paragraaf de life sciencesbedrijven van de regio Zuid-Holland en Gelderland samen. Alhoewel we meer dan de helft (57 procent) van de life sciencesbedrijven in Gelderland hebben geënquêteerd, zijn dit er in absolute aantallen maar 20. Dit is te weinig voor een dergelijke analyse. De bedrijven in deze regio's kennen verschillende specialisaties. In Gelderland zijn ze hoofdzakelijk actief in de agro/food life sciences, in Zuid-Holland vooral in de farmaceutische life sciences. Mogelijk beïnvloeden die verschillen in specialisaties ook het aantal regionale contacten van bedrijven. Daarom controleren we in de analyses voor de regio waarin de life sciencesbedrijven zijn gevestigd.

Om een eerste indruk te krijgen van de mate waarin bedrijven verschillen in het aantal kenniscontacten toont figuur 20 de frequentieverdeling van het aantal regionale contacten. De horizontale as geeft het *aantal regionale relaties* per bedrijf, de verticale as het *aantal bedrijven* dat een bepaald aantal regionale relaties heeft. Uit deze figuur en uit tabel 2 blijkt dat bedrijven onderling verschillen in vóórkomen en in aantal regionale contacten. Als ICT-bedrijven al regionale kenniscontacten hebben, gaat het meestal om een of twee contacten. Tabel 2 laat zien dat er veel meer life sciencesbedrijven met regionale kenniscontacten zijn. Uit figuur 20 blijkt ook dat deze bedrijven over het algemeen meer regionale contacten hebben dan de ICT-bedrijven. Een interessante vraag is vervolgens of bedrijven die veel en weinig regionale contacten hebben van elkaar verschillen en op welk gebied.

Om te kijken in hoeverre bepaalde bedrijven meer of minder regionale contacten hebben, is een regressieanalyse uitgevoerd. Hierbij hebben we gekeken in hoeverre omvang, leeftijd, de mate waarin een bedrijf investeert in innovatie, en opleidingsniveau en werkervaring van de werknemers samenhangen met het aantal regionale relaties van een bedrijf.

Zowel in de literatuur als in de nota *Pieken in de Delta* (Ministerie van Economische zaken 2004a) wordt verondersteld dat vooral middelgrote en kleine bedrijven en jonge bedrijven (zowel *spin-offs* als *start-ups*) veel regionale kenniscontacten hebben. Grote bedrijven zouden minder gebonden zijn aan de regio. Verschillende onderzoeken suggereren dat de mate waarin een bedrijf externe kenniscontacten heeft ook samenhangt met de absorptieve capaciteit, de mate waarin een bedrijf in staat is externe kennis op te nemen. Dit



hebben we gemeten door te kijken naar de innovatie-investeringen en de werkervaring en het opleidingsniveau van de medewerkers.

Voordat we ingaan op de resultaten van de regressieanalyse bekijken we eerst gedetailleerd de bedrijfskenmerken van de life sciences- en ICT-bedrijven. Tabel 3 toont voor de verschillende kenmerken van de geënquêteerde life sciencesbedrijven het gemiddelde, de standaarddeviatie en de minimale en maximale waarde. De omvang van bedrijven blijkt sterk te variëren. Het kleinste bedrijf heeft slechts 0,4 medewerkers, het grootste maar liefst 1.150. Overigens zijn er slechts twee bedrijven met meer dan 100 fte medewerkers (allebei rond de 1.000 fte).

De life sciencesbedrijven zijn doorgaans vrij jong, gemiddeld 6,6 jaar. Bijna de helft van de medewerkers heeft meer dan vijf jaar werkervaring. Geen enkel life sciencesbedrijf heeft één medewerker met een universitair diploma. Eén bedrijf heeft slechts 9,1 procent medewerkers met een universitair bedrijf; gemiddeld heeft maar liefst 60,6 procent van de medewerkers een universitair diploma of is zelfs gepromoveerd. Niet vreemd gezien het grote belang van wetenschappelijke kennis voor deze bedrijven.

De kenmerken van de life sciencesbedrijven vertonen geen sterke onderlinge samenhang, zoals blijkt uit een correlatieanalyse. Dit is belangrijk voor de interpretatie van de resultaten van de regressieanalyse. Bij een sterke correlatie is namelijk niet duidelijk wat het individuele effect is van elk bedrijfskenmerk op het aantal regionale contacten (zogeneten multicollineariteit).

Tabel 4 toont de kenmerken van de ICT-bedrijven. Ook hier blijkt uit een correlatieanalyse dat de kenmerken van de bedrijven geen sterke onderlinge samenhang vertonen en is het effect van elk kenmerk afzonderlijk te bepalen.

Ook hier valt de grote variatie in omvang valt op. Gemiddeld zijn de ICT-bedrijven wel iets groter dan life sciencesbedrijven, maar ook deze sector kenmerkt zich door enkele heel grote en veel kleinere bedrijven. Twee geënquêteerde bedrijven hebben ruim meer dan 1000 medewerkers; alle andere hebben minder dan 200 fte. De gemiddelde leeftijd van de ICT-bedrijven is vrij laag, maar het oudste bestaat al 39 jaar. De ICT-sector is iets ouder dan de life sciencessector. Het gemiddelde opleidingsniveau ligt wat lager, met ruim 30 procent mensen met een universitaire opleiding. De werkervaring is vrijwel vergelijkbaar.

Tabel 5 toont de resultaten van de regressieanalyse waarmee we hebben bekeken in hoeverre de bedrijfskenmerken van life sciencesbedrijven en ICT-bedrijven samenhangen met het aantal regionale kenniscontacten van deze bedrijven.<sup>1</sup> Een statistisch significante en positieve samenhang tussen een bepaald bedrijfskenmerk en het aantal regionale kenniscontacten is weergegeven met een plus; een negatieve samenhang met een min. Het aantal plussen of minnen geeft de mate van significantie weer, zoals onder de tabel is aangegeven. In Bijlage 2 staan de coëfficiënten en standaardfout van deze analyse vermeld.

1. De afhankelijke variabele in deze analyse bestaat dus uit aantallen. Een dergelijke variabele heeft vaak een zogenoemde Poisson-verdeling, waarbij kleinere aantallen vaker worden genoemd. Ook zijn er bedrijven met nul regionale contacten. Daarom hebben we gebruik gemaakt van een negatief binomiaal model (Long & Freese 2003) met een overdispersie parameter (alpha). Dit wordt nader toegelicht in Bijlage 1.

Terwijl op basis van de literatuur verwacht kon worden dat bepaalde soorten bedrijven meer regionale kenniscontacten aangaan dan andere bedrijven, gaat dit niet op voor de life sciencesbedrijven. Noch de omvang en de leeftijd van deze bedrijven, noch de kenmerken van hun kennisbasis (innovatie-investeringen, werkervaring en het opleidingsniveau van medewerkers) hebben een significant effect op het aantal regionale contacten (uitgaand van een 90 procent zekerheidsmarge). Voor de life sciencessector lijken de bedrijfskenmerken van een bedrijf dus niet te beïnvloeden hoe actief het bedrijf is in het regionale kennisnetwerk.

De resultaten in tabel 5 tonen dat dit wel het geval is binnen de ICT-sector in Midden-Nederland. Grotere ICT-bedrijven hebben meer regionale kenniscontacten, want de omvang, gemeten in aantal fte werknemers, heeft een positief en significant effect op het aantal regionale contacten. Kleinere bedrijven zijn in de ICT-sector dus niet méér regionaal georiënteerd dan grote bedrijven voor hun kenniscontacten.

Er gaat eveneens een positief effect uit van het aandeel universitair opgeleide medewerkers en van het aandeel medewerkers met meer dan vijf jaar werkervaring. De interne kennisbasis van bedrijven in deze sector lijkt inderdaad bij te dragen aan de mate waarin ICT-bedrijven participeren in het regionale kennisnetwerk.

## Samenvatting

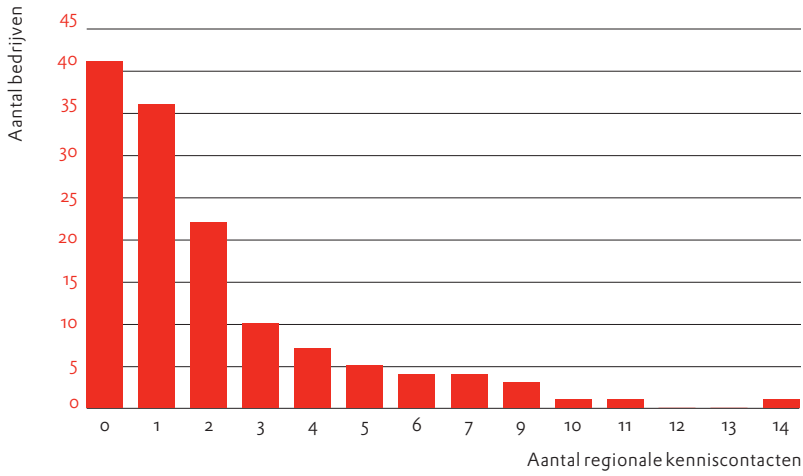
In dit hoofdstuk is ingegaan op de structuur van de regionale kennisnetwerken van de ICT- en life sciencessector in drie regio's. Het belang van kennisinstellingen voor de life sciencessector en van de grote bedrijven in de ICT-sector komt duidelijk naar voren.

In zowel Zuid-Holland als Gelderland vormen universiteiten en kennisinstellingen in respectievelijk Leiden en Wageningen de sleutelorganisaties in de vakinhoudelijke kennisnetwerken. Ook een beperkt aantal grotere bedrijven speelt een belangrijke rol. Binnen de ICT-sector zijn de grote ICT-bedrijven sleutelorganisaties in het vakinhoudelijke kennisnetwerk.

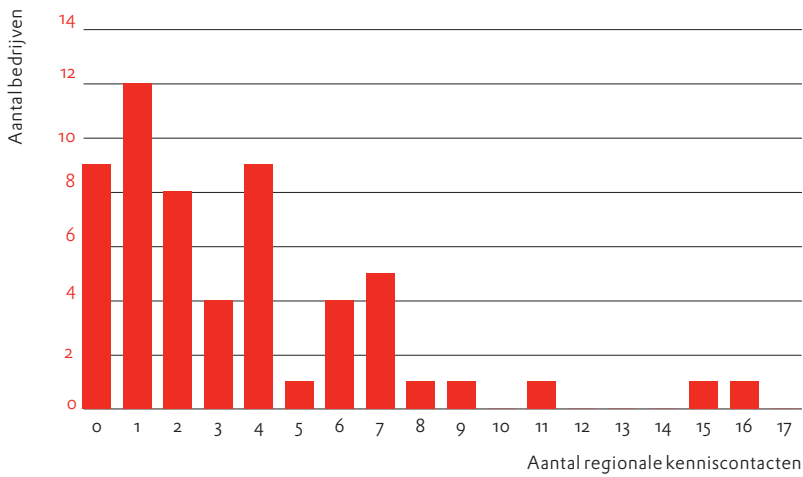
Binnen de organisatorische kennisnetwerken lijken ondersteunde organisaties een belangrijke rol te hebben. In het ICT-netwerk is Syntens de centrale organisatie, terwijl er in Zuid-Holland (life sciences) verschillende sleutelorganisaties zijn, zoals Biopartner Leiden en de regionale life sciencesorganisatie CCLs. In Gelderland is een dergelijke sleutelorganisatie voor organisatorische kennis niet gevonden.

**Figuur 20.** Aantal en frequentie van de regionale kenniscontacten per sector

ICT



Life sciences



De twee sectoren verschillen sterk in de mate waarin bedrijven participeren in de regionale kennisnetwerken. Bijna alle life sciencesbedrijven zijn actief in het regionaal kennisnetwerk, en in Gelderland hebben zelfs alle bedrijven contacten in de regio. Binnen de ICT-sector heeft een vrij groot aantal bedrijven helemaal geen kenniscontacten in de regio.

Deze verschillen tussen de sectoren kwamen ook naar voren uit de analyse waarin bekeken is of bedrijven met veel regionale contacten specifieke kenmerken hebben. In de literatuur wordt aangenomen dat de interne kennisbasis van bedrijven belangrijk is voor het aantal contacten dat zij in de regio hebben. Bedrijven met een meer ontwikkelde kennisbasis zouden beter in staat zijn externe kennis op waarde te schatten en te verwerven. Deze veronderstelling kan bevestigd worden voor de ICT-bedrijven, maar klopt niet voor de life sciencesbedrijven. Er zijn geen specifieke bedrijfskenmerken die samenhangen met het aantal regionale contacten van deze bedrijven. Het extern verwerven van kennis lijkt een algemeen kenmerk van bedrijven in de life sciences. Dit hangt waarschijnlijk samen met hun sterke oriëntatie op wetenschappelijke kennis. Veel bedrijven zijn opgericht door voormalige medewerkers van de universiteit en zijn vooral bezig met de R&D-activiteiten en niet met de verkoop van producten. Life sciences is ook een kennisveld dat nog steeds snel verandert. De meeste bedrijven zijn hierdoor niet in staat al die nieuwe kennis binnen het bedrijf te ontwikkelen en zijn dus deels aangewezen op externe kennis. Hierdoor zijn deze bedrijven over het algemeen meer open naar buiten toe. In de ICT-sector, waar wetenschappelijke kennis minder centraal staat, hebben meer bedrijven geen of weinig regionale contacten. Vooral ICT-bedrijven met een hoger aandeel hoogopgeleide en ervaren medewerkers hebben meer regionale kenniscontacten. Het aangaan van regionale kenniscontacten lijkt dus af te hangen van de sector waarin een bedrijf actief is.

In het volgende hoofdstuk gaan we na wat regionale en niet-regionale kenniscontacten kenmerkt en in hoeverre die soorten kenniscontacten van elkaar verschillen.

**Tabel 3.** Kenmerken van de life sciencesbedrijven

	Gemiddelde	Std. Dev.	Minimum	Maximum	Aantal
Omvang(aantal fte)	52,45	205,92	0,4	1150	57
Leeftijd van het bedrijf	6,6	5,40	0	22	57
Percentage activiteit R&D	53,19	37,04	0	100	57
Percentage medewerkers met meer dan vijf jaar werkervaring	49,43	36,58	0	100	53
Percentage medewerkers met universitair diploma of hoger	60,56	30,21	9,1	100	55

**Tabel 4.** Kenmerken van de ICT-bedrijven

	Gemiddelde	Std. Deviatie	Minimum	Maximum	Aantal
Omvang (aantal fte)	66,15	439,00	0,1	5000	135
Leeftijd van het bedrijf	8,79	6,60	0	39	135
Percentage medewerkers actief in ontwikkeling nieuwe producten of diensten	54,47	32,90	0	100	119
Percentage medewerkers met meer dan vijf jaar werkervaring	53,79	37,29	0	100	124
Percentage medewerkers met universitair diploma of hoger	32,07	31,60	0	100	133

**Tabel 5.** Samenhang bedrijfskenmerken en aantal regionale kenniscontacten van life sciences- en ICT-bedrijven

Aantal regionale kenniscontacten	Life sciences	ICT	
Omvang (log fte)	.	+	. niet significant
Leeftijd (log jaren)	.	.	-/+ significant, $p < 0,10$
Innovatie intensiteit	.	.	--/++ significant, $p < 0,05$
Opleidingsniveau medewerkers (aandeel medewerkers met universitaire opleiding of hoger)	.	+++	---/+++ significant, $p < 0,01$
Jaren werkervaring medewerkers (aandeel medewerkers met 5 of meer jaren werkervaring)	.	+	
Regio (Gelderland =1)	.	.	
Constante	.	.	
Alpha	0,545**(0,173)	0,734**(0,187)	
Log likelihood	-124,43	-201,3	
AIC	4,998	3,857	
N	53	108	

# Regionale en niet-regionale kenniscontacten vergeleken

## REGIONALE EN NIET-REGIONALE KENNISCONTACTEN VERGELEKEN

In dit hoofdstuk zoomen we nader in op de regionale en niet-regionale kenniscontacten in de ICT- en life sciencessector. In de literatuur over *local buzz* en *global pipelines* wordt verondersteld dat regionale en niet-regionale kenniscontacten van bedrijven duidelijk verschillen. Maar hoe belangrijk zijn de regionale contacten van bedrijven in vergelijking met de niet-regionale contacten? Is de visie van beleidsmakers die ervoor kiezen de regionale contacten van bedrijven in clusters te stimuleren niet te smal? In dit hoofdstuk beantwoorden we daarom de tweede onderzoeksvraag: Waarin verschillen de regionale contacten voor kennisuitwisseling van de niet-regionale contacten van de life sciences- en ICT-bedrijven?

Eerst vergelijken we de verschillende kenmerken van de twee typen contacten met elkaar. Klopt het dat niet-regionale contacten bedoeld zijn voor meer specialistische kennis, en zijn deze contacten doelbewuster aangegaan dan de regionale contacten? We bekijken ook in hoeverre niet-regionale contacten gebaseerd zijn op eerdere sociale contacten tussen de betrokkenen. Benutten bedrijven inderdaad sociale nabijheid om de grotere mate van onzekerheid bij het aangaan van relaties over lange afstand in te perken?

### Kenmerken van regionale en niet-regionale kenniscontacten

In de enquête is alle ondernemers gevraagd of ze wel eens contact hadden gezocht met andere organisaties op het moment dat ze geconfronteerd werden met problemen. De ondernemers konden in eerste instantie aangeven of ze dergelijke contacten hadden gehad met organisaties vermeld op de lijst voor hun sector en regio. Daarnaast konden ze organisaties noemen die niet op de lijst voorkwamen, ook van buiten de eigen regio. De 130 geënquêteerde ICT-bedrijven gaven in totaal 409 kenniscontacten op. De 37 geënquêteerde life sciencesbedrijven in Zuid-Holland noemden 177 contacten, en de 20 life sciencesbedrijven uit de regio Gelderland 130 contacten. Figuur 21 toont de verdeling in regionale en niet-regionale contacten.

Alle bedrijven gebruiken vooral regionale contacten voor het verwerven van de kennis om problemen op te lossen. Ongeveer tweederde van de contacten is met andere organisaties in de regio. Deze uitkomst is niet erg verrassend. In deze studie richten we ons op het type kenniscontacten dat verondersteld wordt vooral in de regio plaats te vinden. De kennis die nodig is voor meer fundamenteel onderzoek of R&D wordt vaak via (inter)nationale netwerken verkregen (Ponds & Van Oort 2006). Vaak zijn slechts een paar specialisten over de wereld bezig met het ontwikkelen van dergelijke kennis. Kennis die

nodig is voor het oplossen van meer praktische problemen wordt eerder regionaal uitgewisseld, zo veronderstelt ook het Ministerie van Economische Zaken in de nota *Pieken in de Delta* (2004a). Niettemin geeft een aanzienlijk deel van de bedrijven in onze studie aan dat ze deze kennis ook gedeeltelijk via niet-regionale contacten verwerven. De vraag is of de regionale en niet-regionale kenniscontacten verschillende kenmerken hebben.

De respondenten hebben aangegeven met wat voor soort organisatie ze vooral kenniscontacten onderhouden: klanten, toeleveranciers, vergelijkbare bedrijven, kennisinstellingen of consultancybureaus. Uit figuur 21 blijkt dat ICT-bedrijven en life sciencesbedrijven daarin van elkaar afwijken.

De ICT-bedrijven betrekken de kennis om specifieke problemen op te lossen vooral van *toeleveranciers*. In de meeste gevallen betreft het ook vakinhoudelijk contacten. Veel ICT-bedrijven in Nederland zijn actief in het implementeren en op maat maken van (software)producten die ingekocht worden bij grote, vaak internationale ICT-bedrijven. Het door ons gevonden verschil tussen het percentage regionale en niet-regionale contacten met toeleveranciers in de ICT-sector is significant. De *overige organisaties* worden ongeveer even vaak genoemd. Opvallend is wel het relatief lage percentage kenniscontacten met *klanten*. ICT-bedrijven werken vaak in nichemarkten en richten zich daardoor sterk op de vraag van klanten (Weterings 2006). Waarschijnlijk leidt de focus van deze studie (op kennis voor het oplossen van vakinhoudelijke of organisatorische problemen) ertoe dat klanten een veel minder centrale rol spelen.

De life sciencesbedrijven hebben vooral veel kenniscontacten met *kennisinstellingen*. Dit ligt voor de hand aangezien de kennisbasis van deze sector sterk wetenschappelijk is. Bovendien ontstaan veel van de bedrijven als een spin-off vanuit universiteiten. Een hoger percentage van de contacten met kennisinstellingen is niet-regionaal, maar dit is geen significant verschil. Verder betreft een flink percentage van de kenniscontacten van life sciencesbedrijven *vergelijkbare bedrijven*. Die contacten zijn significant vaker regionaal.

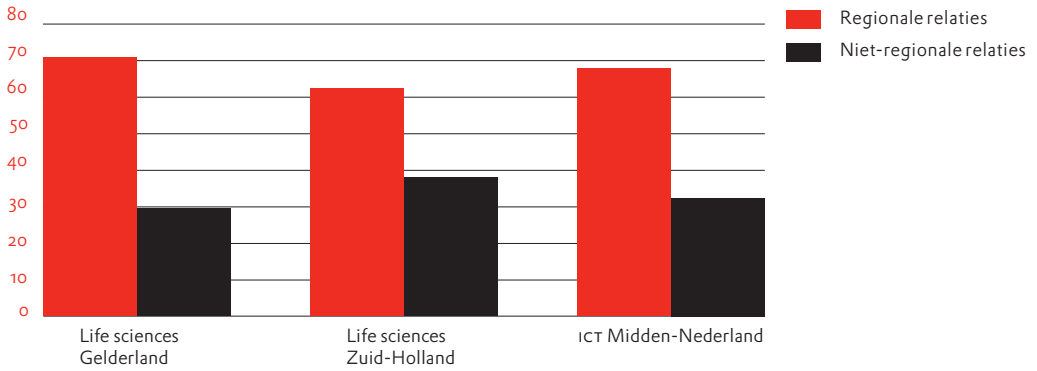
De ondernemers is gevraagd hun kenniscontacten te typeren naar:

- het belang van het contact voor het oplossen van het probleem (op een schaal van 1 tot 5);
- het type kennis dat zij uitwisselden (vakinhoudelijk of organisatorisch);
- de intensiteit van het contact (aantal face-to-faceoverleggen per jaar);
- de duur van het contact (eenmalig, regelmatig terugkerend of langdurig);
- de sociale basis van het contact (met een oud-collega of oud-studiegenoot).

Aldus kunnen we toetsen of de regionale en niet-regionale contacten van de bedrijven per sector en per regio op deze punten verschillen, zoals de literatuur over local buzz en global pipelines veronderstelt.

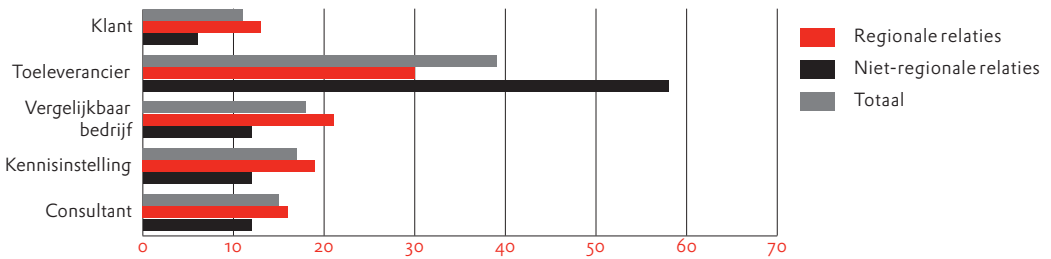


**Figuur 20.** Aandeel regionale en niet-regionale contacten van de life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland, en de ICT-bedrijven in Midden-Nederland

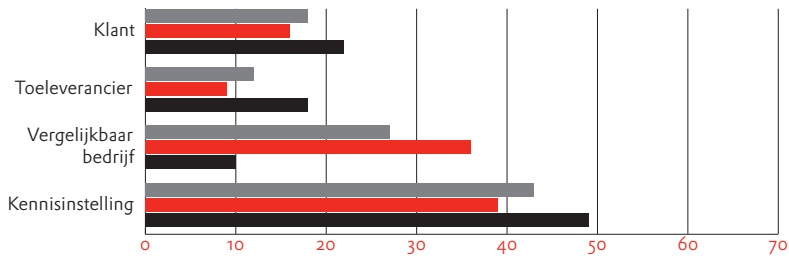


**Figuur 21.** Type organisatie waarmee kenniscontact bestaat, regionaal en niet-regionaal (contacten = 100%)

*ICT-bedrijven Midden-Nederland*



*Life sciencesbedrijven*



De eerste aanname is dat niet-regionale contacten belangrijker zijn voor het oplossen van problemen dan regionale contacten. Het is niet eenvoudig kennis uit te wisselen met organisaties die verder weg zijn gevestigd, omdat zulke contacten lastig te coördineren en te controleren zijn. De literatuur veronderstelt daarom dat bedrijven dit soort contacten alleen aangaan als de andere organisatie kennis bezit die niet te verkrijgen is in de regio, maar wel noodzakelijk is om bepaalde problemen op te lossen. Mogelijk waarderen ondernemers regionale contacten daarom lager dan de niet-regionale contacten. We hebben de ondernemers gevraagd het belang van hun kenniscontacten te scoren op een schaal van 1 (onbelangrijk) tot 5 (zeer belangrijk). Tabel 6 laat voor beide sectoren en in alle regio's zien dat de ondernemers regionale contacten inderdaad gemiddeld lager waarderen dan niet-regionale contacten. Bij de life sciencesbedrijven in Zuid-Holland en de ICT-bedrijven is het verschil tussen het gemiddelde belang van de regionale contacten en de niet-regionale contacten ook significant.

De tweede veronderstelling is dat de kennisuitwisseling over grotere afstand specialistischer van aard is. We hebben daarom getoetst of de niet-regionale contacten van bedrijven vaker benut worden voor vakinhoudelijke dan voor organisatorische kennis. De aanname is dat vakinhoudelijke kennis over het algemeen minder gemakkelijk in de regio te verkrijgen is dan meer algemene kennis over het runnen van een bedrijf.

In het vorige hoofdstuk bleek al dat niet-regionale contacten qua type kennis niet significant verschillen van regionale contacten. Beide zijn meestal gericht op het verkrijgen van vakinhoudelijke kennis.

Figuur 23 laat zien dat bij niet-regionale contacten het vakinhoudelijke deel wel iets groter is dan bij regionale contacten, maar dit is geen significant hoger percentage dan bij regionale contacten.

Een derde verwachting is dat de intensiteit van de regionale en niet-regionale contacten verschilt. In de enquête is daarom gevraagd naar het aantal face-to-faceoverleggen dat de bedrijven met hun externe contacten hebben en de duur van de relatie.

Tabel 7 laat voor alle drie de regio's zien dat het gemiddeld aantal face-to-facecontacten met partners in de regio hoger is dan met partners van buiten de regio. Bij de life sciencesbedrijven is dat verschil significant. Voor de ICT-sector – waar het gemiddeld aantal contacten überhaupt veel lager ligt – is het verschil niet significant.

Tabel 7 toont verder dat er grote verschillen bestaan tussen de life sciencesbedrijven in de regio's Zuid-Holland en Gelderland.

De zeer hoge standaarddeviatie bij het aantal face-to-facecontacten met partners in de regio duidt erop dat het aantal face-to-facecontacten van bedrijf tot bedrijf sterk varieert. Het ene bedrijf heeft er heel veel, het andere juist heel weinig.

Het aantal face-to-faceoverleggen met partners geeft nog geen inzicht in de duurzaamheid van het contact. Ook al hebben partners zeer veel overleg gevoerd, het is best mogelijk dat deze partners de kennisuitwisseling beperkt hebben tot een eenmalige kwestie. Een belangrijk kenmerk van de sterkte van een contact is of men bij nieuwe problemen wederom contact opneemt met de betreffende partner. Daarom is de ondernemers ook gevraagd naar de duur van het contact: betrof het een eenmalige kwestie, was het een steeds terugkerend contact of was er sprake van een langlopende relatie. Zo konden we de vierde veronderstelling toetsen: op basis van het contrast tussen local buzz en global pipelines kan verwacht worden dat de regionale contacten vaker eenmalig zijn, terwijl de meer bewust aangegane contacten over langere afstand langdurig zijn.

Uit figuur 24 blijkt dat de kenniscontacten in beide sectoren meestal niet eenmalig zijn. Een opvallend verschil tussen de ICT-sector en de life sciencessector is wel dat de ICT-bedrijven vaker hun kenniscontacten typeren als terugkerende contacten in plaats van langdurige relaties, terwijl de life sciences-bedrijven aangeven vaker langdurige relaties te hebben. Mogelijk hangt dit samen met de grote verschillen in de levenscyclus van producten binnen deze bedrijven. De producten en diensten van ICT-bedrijven kunnen relatief snel worden ontwikkeld en vervangen, terwijl dat bij life sciencesproducten een zeer lange tijd vergt. De laatste groep bedrijven is dus waarschijnlijk meer afhankelijk van langlopende contacten.

Voor zowel de ICT-bedrijven als de life sciencesbedrijven geldt dat ze significant vaker eenmalige contacten hebben met organisaties in dezelfde regio. Van alle niet-regionale contacten is er een hoger percentage regelmatig terugkerend of langlopend. Dit verschil is echter niet significant.

De literatuur over local buzz en global pipelines bevat geen aannames over de sociale basis van kenniscontacten. Andere recente economisch-geografische literatuur veronderstelt echter dat een sociale basis de behoefte aan ruimtelijke nabijheid kan vervangen. Daarom hebben we bekeken in hoeverre de kenniscontacten tot stand zijn gekomen doordat de betrokkenen voorheen bij hetzelfde bedrijf hebben gewerkt of samen hebben gestudeerd (figuur 25). In de life sciencessector in Gelderland is 20 procent van alle kenniscontacten gebaseerd op sociale nabijheid. Voor de bedrijven in Zuid-Holland is dat 25 procent. In de ICT-sector is slechts 15 procent van de contacten gebaseerd op relaties uit het verleden.

De life sciencesbedrijven in Gelderland hebben deze sociale contacten vooral binnen de regio, de bedrijven in Zuid-Holland en de ICT-bedrijven eerder daarbuiten. In alle drie de gevallen gaat het om een significant verschil. We kunnen op basis van deze resultaten dus niet bevestigen dat sociale nabijheid altijd als een substituut werkt voor ruimtelijke nabijheid. De life sciencesbedrijven in Zuid-Holland en de ICT-bedrijven lijken sociale nabijheid wel te benutten om de onzekerheid van contacten over grotere afstand in te perken, maar het sociale netwerk van bedrijven in Gelderland lijkt juist deels de

basis van het regionale kennisnetwerk te vormen. Overigens geldt in alle drie de regio's dat een groot deel van de kenniscontacten *niet* gebaseerd is op zo'n sociale basis, respectievelijk 75 procent van de contacten in de life sciences en 85 procent van de contacten in de ICT-sector. De bedrijven gaan dus het merendeel van hun kenniscontacten aan zonder dat er sprake is van sociale nabijheid.

Deze resultaten bevestigen grotendeels de in de literatuur veronderstelde verschillen tussen local buzz en global pipelines. Regionale contacten zijn significant vaker eenmalig en gaan gepaard met meer face-to-faceoverleg. De kennisuitwisseling via niet-regionale contacten is significant belangrijker voor het oplossen van de problemen. Deze contacten zijn ook vaker bedoeld voor meer specialistische kennis en zijn vaker langdurig.

### Wat kenmerkt regionale contacten?

Hiervoor hebben we de regionale en niet-regionale kenniscontacten op zes kenmerken vergeleken. Daarmee is een eerste inzicht verkregen in de aspecten waarin regionale en niet-regionale contacten van elkaar verschillen. Een nog openstaande vraag is of *al* deze kenmerken regionale en niet-regionale contacten typeren, of dat bepaalde kenmerken domineren. We onderzoeken dit met behulp van logistische regressieanalyse. Daarmee kunnen we de invloed van elk van de kenmerken op de regionale dimensie van de kenniscontacten schatten, gecorrigeerd voor het (mogelijk verstorende) effect van de overige kenmerken.

Uit tabel 8 blijkt dat zowel de life sciencesbedrijven als de ICT-bedrijven hun regionale kenniscontacten significant lager waarderen voor het oplossen van problemen dan hun niet-regionale contacten (zie Bijlage 2 voor de coëfficiënten). Deze variabele blijft dus significant, ook nu we via het regressiemodel controleren voor de andere mogelijke kenmerken van kenniscontacten.

De regionale contacten van de ICT-bedrijven blijken ook significant minder vaak bedoeld te zijn voor de uitwisseling van vakinhoudelijke kennis. Contacten voor organisatorische kennis vinden vaker in de regio plaats. In de ICT-sector betreft dit vaak contacten met accountants, administratiekantoren of banken. Dit soort bedrijven zijn doorgaans in elke regio beschikbaar. Voor specialistische kennis over producten of diensten zal een bedrijf buiten de regio moeten zoeken, omdat er simpelweg geen onderneming of organisatie in de regio is gevestigd die over deze kennis beschikt. De contacten van ICT-bedrijven met kennisinstellingen zijn niet significant vaker binnen de regio. Ook niet als we alleen kijken naar contacten met universiteiten. Er is dus geen sprake van een sterke band van de ICT-bedrijven met de kennisinstellingen in de regio Midden-Nederland. In het vorige hoofdstuk bleek ook al dat kennisinstellingen binnen de ICT geen centrale rol in het kennisnetwerk spelen.

Life sciencesbedrijven betrekken hun vakinhoudelijke kennis niet significant vaker via contacten buiten de regio. Weliswaar hebben de life sciences-

\*\* significant verschil  
tussen gemiddeld  
aantal regionale en  
niet-regionale  
contacten ( $p = 0,05$ )

\*\*\* significant verschil  
tussen gemiddeld  
aantal regionale en  
niet-regionale  
contacten ( $p = 0,01$ )

. niet significant  
-/+ significant,  $p < 0,10$   
-/+ significant,  $p < 0,05$   
---/+++ significant,  $p < 0,01$

**Tabel 6.** Gemiddeld belang van regionale, niet-regionale en totale aantal kenniscontacten per sector en per regio

<b>Life sciencesbedrijven Gelderland</b>	<b>Gemiddelde</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>N</b>
Regionaal	3,15	1,36	93
Niet-regionaal	3,50	0,9	36
<b>Totaal</b>	<b>3,24</b>	<b>1,25</b>	<b>129</b>
<b>Life sciencesbedrijven Zuid-Holland</b>	<b>Gemiddelde**</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>N</b>
Regionaal	3,02	1,28	106
Niet-regionaal	3,81	0,91	62
<b>Totaal</b>	<b>3,32</b>	<b>1,22</b>	<b>168</b>
<b>ICT-bedrijven Midden-Nederland</b>	<b>Gemiddelde**</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>N</b>
Regionaal	3,22	1,24	275
Niet-regionaal	3,88	1,02	126
<b>Totaal</b>	<b>3,43</b>	<b>1,21</b>	<b>401</b>

**Tabel 7.** Gemiddeld aantal face-to-faceoverleggen per jaar van regionale, niet-regionale en totale aantal contacten per sector en per regio

<b>Life sciencesbedrijven Gelderland</b>	<b>Gemiddelde**</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>N</b>
Regionaal	26,74	51,29	93
Niet-regionaal	7,89	9,30	36
<b>Life sciencesbedrijven Zuid-Holland</b>	<b>Gemiddelde***</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>N</b>
Regionaal	42,21	123,58	106
Niet-regionaal	11,73	17,32	63
<b>Life sciencesbedrijven Midden-Nederland</b>	<b>Gemiddelde</b>	<b>Standaarddeviatie</b>	<b>N</b>
Regionaal	5,16	60,37	272
Niet-regionaal	1,72	0,78	124

**Tabel 8.** Resultaten van de logistische regressie voor het typeren van regionale netwerkrelaties van life sciences- en ICT-bedrijven (1 = regionaal contact)

	<b>Life sciences</b>		<b>ICT</b>
	<b>Zuid-Holland</b>	<b>Gelderland</b>	
Constant	.	.	+++
Belang contact (schaal 1 tot en met 5)	---	--	----
Vakinhoudelijke kennis	.	.	-
Contact met kennisinstellingen	.	-	.
Log (face-to-faceoverleg per jaar)	.	+++	++
Langlopend contact	.	.	.
Contact tussen oud-collega's of studiegenoten	-	++	--
N	164	128	374
R-Square	0,217	0,313	0,125

bedrijven in Gelderland vaker contact met universiteiten van buiten, maar dit effect is niet significant voor de bedrijven in Zuid-Holland. Voor de life sciencesbedrijven geldt dus niet zo eenduidig dat ze meer specialistische kennis via contacten van buiten de regio betrekken.

De regionale contacten van de life sciencesbedrijven in Zuid-Holland worden niet gekenmerkt door meer face-to-faceoverleg. In de vorige paragraaf vonden we hier nog wel een significant verschil tussen regionale en niet-regionale contacten, maar dit verdwijnt als gecorrigeerd wordt voor de andere kenmerken. Bij de life sciencesbedrijven in de regio Gelderland en de ICT-bedrijven gaan regionale contacten wel gepaard met significant meer face-to-faceoverleg. De duur van de contacten van bedrijven in beide sectoren blijkt niet samen te hangen met de ruimtelijke dimensie van deze contacten.

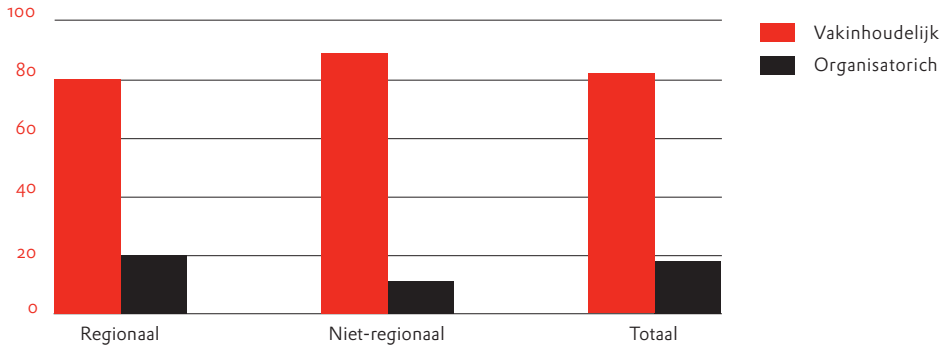
Ook uit de regressieanalyse blijkt dat de niet-regionale contacten van de ICT-bedrijven in Midden-Nederland en de life sciencesbedrijven in Zuid-Holland significant vaker zijn gebaseerd op sociale contacten uit het verleden, terwijl dit bij de life sciencesbedrijven in Gelderland juist voor de regionale contacten geldt. De oorzaak van dit verschil binnen de life sciencessector ligt mogelijk in het type specialisatie van de life sciencesbedrijven in beide regio's. In Gelderland zijn de meeste bedrijven geconcentreerd in de gemeente Wageningen, en bijna allemaal actief in life sciences op het terrein van agro/food (zie het hoofdstuk 'ICT- en life sciencessector in Nederland'). De bedrijven in Zuid-Holland zijn vooral gespecialiseerd in de farmaceutische life sciences. De universiteit Wageningen is de enige in Nederland die is gespecialiseerd in landbouwtechnologie, terwijl meerdere universiteiten medische faculteiten en een academisch ziekenhuis hebben. De kans is dus groter dat oud-studenten of medewerkers van de universiteit Wageningen in die regio actief blijven. De oprichters van bedrijven in Zuid-Holland kunnen aan verschillende universiteiten verspreid over Nederland hebben gestudeerd of gewerkt, waardoor ze minder sterk georiënteerd zijn op de regio.

## Samenvatting

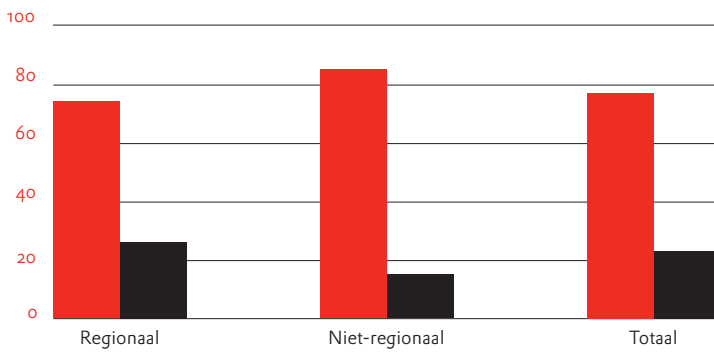
In de economisch-geografische literatuur van de jaren negentig wordt verondersteld dat bedrijven binnen clusters meer kennis verwerven omdat er meer interacties in die regio's plaatsvinden. Ruimtelijke nabijheid tussen bedrijven maakt het makkelijker om elkaar regelmatig te ontmoeten en dit verhoogt de kans op kennisuitwisseling. De resultaten in dit hoofdstuk suggereren dat alleen het eerste deel van deze veronderstelling klopt: regionale contacten worden inderdaad gekenmerkt door significant meer face-to-faceoverleg per jaar, met uitzondering van de regionale contacten van de life sciencesbedrijven in Zuid-Holland. Voor alle geënquêteerde bedrijven geldt echter dat de niet-regionale contacten significant hoger gewaardeerd worden voor

**Figuur 23.** Percentage regionale, niet-regionale en totale kenniscontacten voor vakinhoudelijke en organisatorische kennis, per sector en per regio

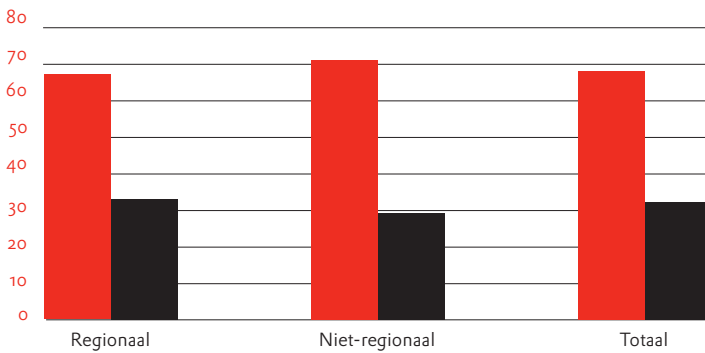
*Life sciences Gelderland: aandeel vakinhoudelijke en organisatorische contacten in totaal*



*Life sciences Zuid-Holland: aandeel vakinhoudelijke en organisatorische contacten in totaal*



*ICT Midden-Nederland: aandeel vakinhoudelijke en organisatorische contacten in totaal*



het oplossen van technologische en organisatorische problemen. Meer face-to-facecontacten tussen organisaties betekent dus niet automatisch dat er ook meer relevante kennis wordt uitgewisseld.

Deze resultaten bevestigen de meer recente ideeën over local buzz en global pipelines. Binnen een cluster zijn er vele losse contacten, die echter niet altijd zinvolle kennis opleveren (de local buzz), terwijl de relaties buiten de regio veel doelbewuster worden aangegaan en daardoor eerder specialis- tische en belangrijke kennis opleveren.

In dit hoofdstuk hebben we ook een significante samenhang gevonden tussen de sociale basis en de regionale dimensie van kenniscontacten. De niet-regio- nale contacten van ICT-bedrijven en life sciencesbedrijven in Zuid-Holland zijn significant vaker gebaseerd op relaties uit het verleden. Dit bevestigt de veronderstelling van meer recente economisch-geografische literatuur dat sociale nabijheid kan helpen de onzekerheid bij contacten over grote afstand te verminderen. Mogelijk komt dit ook omdat ondernemers beter op de hoogte zijn van de kennis die oud-collega's en oud-studiegenoten bezitten en zich – ook al zitten ze in een andere regio – eerder tot hen wenden als ze geconfronteerd worden met bepaalde problemen.

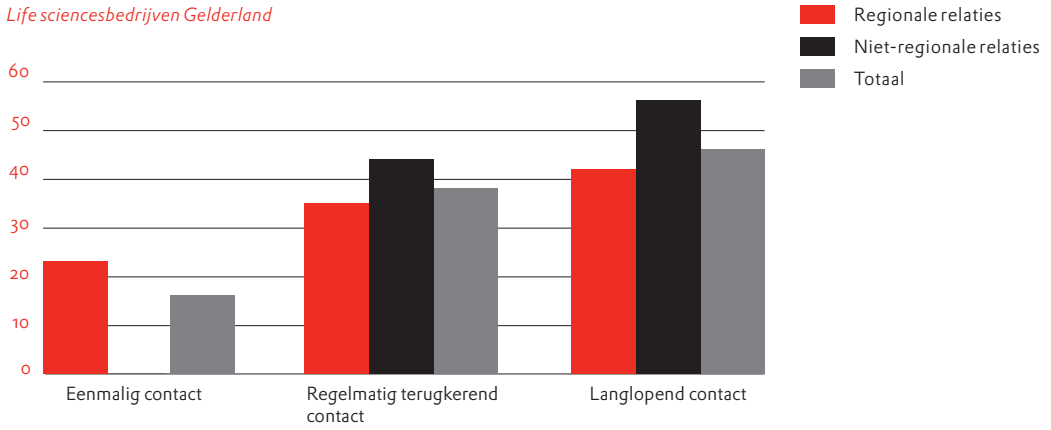
Bij de life sciencesbedrijven in Gelderland lijkt juist het netwerk van regio- nale kenniscontacten meer gebaseerd te zijn op relaties uit het verleden. Mogelijk ligt de oorzaak hiervoor in de voor Nederland unieke specialisatie van deze regio in de landbouwtechnologie. De kans is groter dat voormalige studenten of medewerkers van de universiteit Wageningen ook in die regio gevestigd blijven, terwijl de oprichters van de meer farmaceutische bedrijven in Zuid-Holland van verschillende universiteiten afkomstig kunnen zijn.

We weten nu dat de regionale en niet-regionale kenniscontacten van zowel de ICT-bedrijven als de life sciencesbedrijven van elkaar verschillen, maar hoe werkt dat door op het innovatief vermogen van deze bedrijven? Zijn bedrij- ven innovatiever als ze meer externe relaties hebben en dragen dan regionale of juist niet-regionale contacten meer bij? Deze vragen staan centraal in het volgende hoofdstuk.

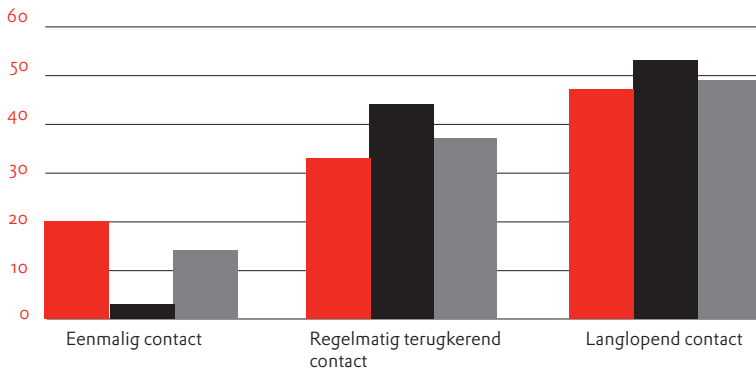


**Figuur 24.** Percentage regionale, niet-regionale en totale aantal contacten per duur van de relatie (regionale, niet-regionale en totale aantal contacten = 100%)

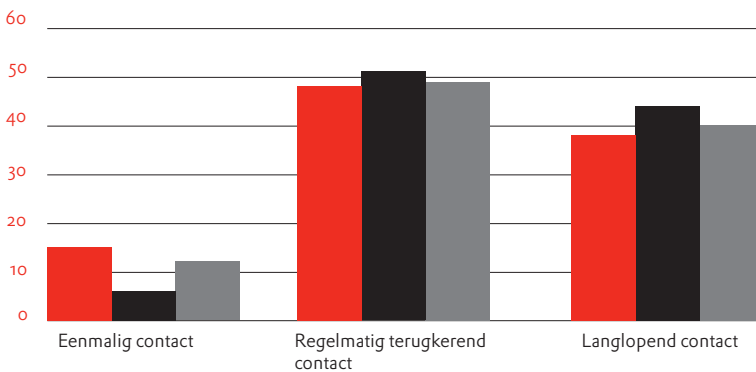
*Life sciencesbedrijven Gelderland*



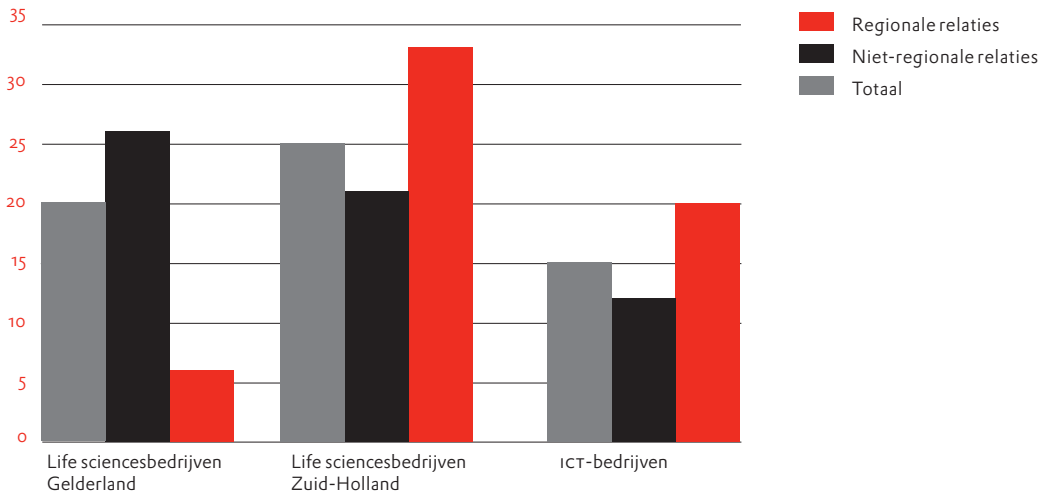
*Life sciencesbedrijven Zuid-Holland*



*ICT-bedrijven Midden-Nederland*



**Figuur 25.** Percentage regionale, niet-regionale en totale aantal contacten op basis van eerder contact tussen betrokkenen (oud-studiegenoten of oud-collega's) (100% per type contact)



# Regionale kenniscontacten en innovatief vermogen

## REGIONALE KENNISCONTACTEN EN INNOVATIEF VERMOGEN

In dit hoofdstuk onderzoeken we of bedrijven met meer regionale kenniscontacten een groter innovatief vermogen hebben. De economisch-geografische literatuur van de jaren negentig veronderstelde dat het hoge innovatief vermogen van bedrijven in clusters voortkwam uit de vele contacten tussen bedrijven in die regio's. Dit toetsen we in dit hoofdstuk empirisch voor de life sciences- en de ICT-bedrijven. We beantwoorden daarmee de laatste onderzoeksvraag: Wat is het belang van regionale kenniscontacten voor het innovatief vermogen van life sciences- en ICT-bedrijven?

De ICT-sector en de life sciencessector verschillen dusdanig van elkaar dat innovatie niet op dezelfde manier kan worden gemeten. Daarom bespreken we de resultaten van de analyses voor beide sectoren apart. Eerst bekijken we de resultaten van twee regressieanalyses die toetsen of er een samenhang bestaat tussen het aantal externe contacten en het innovatief vermogen van de ICT-bedrijven. In het hoofdstuk met theoretische achtergronden is benadrukt dat externe contacten slechts voor een deel het innovatief vermogen van bedrijven beïnvloeden. Daarnaast speelt de interne kennisbasis van bedrijven een belangrijke rol, omdat deze (mede) bepaalt hoe goed bedrijven in staat zijn externe kennis te benutten en de interne en externe kennis om te zetten in innovaties. Daarom hebben we niet alleen het effect van de externe contacten getoetst, maar ook dat van de interne kennisbasis en meer algemene bedrijfskenmerken.

Vervolgens bespreken we de resultaten van vergelijkbare modellen voor de life sciencesbedrijven. De bedrijven in de regio's Gelderland en Zuid-Holland zijn weer samengenomen, omdat het aantal cases anders te laag werd voor een regressieanalyse.

### Kenniscontacten en innovatie van ICT-bedrijven in Midden-Nederland

Tabel 9 toont de beschrijvende statistiek van de verschillende kenmerken van ICT-bedrijven die we gebruiken om de samenhang tussen externe kenniscontacten en het innovatief vermogen van deze bedrijven te onderzoeken. Het innovatief vermogen van de ICT-bedrijven is gemeten op basis van hun innovatieoutput, dat wil zeggen, het percentage nieuwe producten en diensten in de totale omzet van het bedrijf. Het betreft dan de nieuwe producten en diensten die het bedrijf de afgelopen drie jaar heeft ontwikkeld. Uit de tabel blijkt dat gemiddeld 46 procent van de totale omzet van ICT-bedrijven voortkomt uit de verkoop van nieuwe producten en diensten.<sup>1</sup> Het innovatief vermogen van deze bedrijven lijkt dus vrij hoog te zijn, al bestaan er grote verschillen tussen de bedrijven.

1. In totaal 22 bedrijven zijn niet in de analyse meegenomen. Twaalf bedrijven gaven aan helemaal geen nieuwe producten of diensten op de markt te hebben gebracht in de drie jaar voorafgaand aan de enquête, en twee bedrijven gaven aan nog bezig te zijn met de ontwikkeling van de nieuwe producten en diensten. Zeven respondenten gaven aan niet te weten wat het aandeel van de nieuwe producten en diensten in de omzet was en één respondent weigerde hierover informatie te verstrekken.

De ICT-bedrijven verschillen ook vrij sterk in het aantal kenniscontacten dat ze hebben. Gemiddeld hebben ze twee regionale contacten en bijna één niet-regionaal contact voor het oplossen van problemen.<sup>2</sup> Voor de analyses in dit hoofdstuk hebben we de vakinhoudelijke en organisatorische kenniscontacten verder opgedeeld naar regionale en niet-regionale contacten. Op die manier kunnen we niet alleen onderzoeken in hoeverre het aantal regionale contacten samenhangt met het innovatief vermogen van bedrijven, maar ook of de bedrijven vooral van vakinhoudelijke of organisatorische regionale contacten lijken te profiteren. Uiteraard bestaat er een sterke samenhang tussen het regionale en niet-regionale karakter van de contacten enerzijds en de verdere opsplitsing van deze contacten naar vakinhoudelijk en organisatorisch anderzijds. Om voor beide type contacten het effect op het innovatief vermogen boven tafel te krijgen, hebben we twee regressieanalyses uitgevoerd. Eén waarbij we een onderscheid naar regionale en niet-regionale contacten maken en een waarbij deze contacten verder worden uitgesplitst naar vakinhoudelijk en organisatorisch.

Om te bepalen wat het effect is van de kenniscontacten van bedrijven op hun innovatief vermogen, controleren we voor vijf andere kenmerken van die bedrijven. In de literatuur over innovatie wordt verondersteld dat ook deze kenmerken het innovatief vermogen van bedrijven kunnen beïnvloeden. We nemen ze op in de regressieanalyse om zo het effect van externe kenniscontacten te isoleren. Zoals toegelicht in het theoretische hoofdstuk kan de interne kennisbasis van bedrijven het innovatief vermogen beïnvloeden. In het hoofdstuk 'Het meten van kenniscontacten, innovatie en de interne kennisbasis' hebben we twee variabelen geïntroduceerd als indicatoren voor de interne kennisbasis van bedrijven: het percentage medewerkers met een universitair diploma, en het percentage medewerkers met meer dan vijf jaar werkervaring. Beide variabelen worden in de regressieanalyse opgenomen.

De derde controlevariabele is innovatie-input. Uit vele studies is gebleken dat innovatie-input een belangrijke indicator is voor de innovatieoutput van bedrijven. We hebben aan de ondernemers van de ICT-bedrijven gevraagd hoeveel procent van de medewerkers betrokken is geweest bij de ontwikkeling van de nieuwe producten en diensten. Dit blijkt gemiddeld 54 procent te zijn geweest, alhoewel ook hier grote verschillen tussen bedrijven bestaan (zie tabel 9). Tot slot controleren we of het innovatief vermogen van de bedrijven ook verschilt vanwege verschillen in omvang of de leeftijd van het bedrijf. Dit zijn de vierde en vijfde controlevariabele in de regressieanalyse.

Tabel 10 toont de resultaten van de twee Tobit-modellen die we hebben gebruikt om de samenhang tussen externe kenniscontacten en het innovatief vermogen van ICT-bedrijven te bepalen. In Bijlage 1 wordt de keuze voor deze analyse nader toegelicht. In het eerste model hebben we gekeken of ICT-bedrijven met externe kenniscontacten innovatiever zijn en in hoeverre het dan uitmaakt of dit regionale of niet-regionale contacten zijn. Zowel het aantal regionale als het aantal niet-regionale contacten blijkt geen significant effect te hebben op de innovatieoutput van ICT-bedrijven.

2. Voor deze variabele zijn ook de bedrijven opgenomen die aangeven geen externe contacten te hebben. Zij hebben bij zowel het aantal regionale als het aantal niet-regionale contacten een 0.

**Tabel 9.** Beschrijvende statistiek voor de analyse van het innovatief vermogen van ICT-bedrijven

	Gemiddelde	Std. Dev.	Min.	Max.	N
<b>Aandeel nieuwe producten en diensten in omzet</b>	46,36	31,05	0	100	113
Aantal regionale contacten	2,05	2,57	0	14	135
<b>Aantal niet-regionale contacten</b>	0,98	1,34	0	6	135
Aantal regionale vakinhoudelijke contacten	1,38	2,13	0	14	135
<b>Aantal niet-regionale vakinhoudelijke contacten</b>	0,7	1,08	0	5	135
Aantal regionale organisatorische contacten	1,00	1,30	0	5	135
<b>Percentage medewerkers met een universitaire diploma</b>	32,07	31,6	0	100	133
Percentage medewerkers met vijf of meer jaren werkervaring	53,79	37,29	0	100	124
<b>Percentage medewerkers actief met innovatie</b>	54,47	32,9	0	100	119
Omvang	66,15	439	0,1	5.000	135
Leeftijd	8,79	6,6	0	39	135

**Tabel 10.** Resultaten van de Tobit-modellen om het effect te schatten van externe kenniscontacten en de interne kennisbasis op het innovatief vermogen van ICT-bedrijven in Midden-Nederland, als percentage van de totale omzet door de verkoop van nieuwe producten of diensten

	Model 1	Model 2	
Innovatie input (percentage werknemers actief met innovatie)	++	++	. niet significant -/+ significant, $p < 0,10$
Omvang (log fte)	+	.	--/++ significant, $p < 0,05$
Leeftijd (log aantal jaren)	--	--	---/+++ significant, $p < 0,01$
Opleidingsniveau medewerkers (aandeel medewerkers met universitaire opleiding of hoger)	++	++	
Jaren werkervaring medewerkers (aandeel medewerkers met 5 of meer jaren werkervaring)	.	.	
Aantal regionale contacten (log)	.	.	
<b>Aantal niet-regionale contacten (log)</b>	.	.	
Aantal regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)	.	.	
<b>Aantal niet-regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)</b>	.	.	
Aantal regionale organisatorische kenniscontacten (log)	.	.	
<b>Constant</b>	++	++	
N	101	101	
<b>Loglikelihood</b>	-417,57	-417,09	
McKelvey and Zavoina's R <sup>2</sup>	0,39	0,39	
<b>Left-censored observations (=0)</b>	5	5	
Uncensored observations	83	83	
<b>Right-censored observations</b>	13	13	

In het vorige hoofdstuk bleek dat niet-regionale contacten van ICT-bedrijven belangrijker waren voor het verwerven van vakinhoudelijke kennis. Daarom hebben we in het tweede model drie variabelen aan de analyse toegevoegd die een onderscheid maken naar het aantal regionale contacten om vakinhoudelijke kennis te verwerven, het aantal niet-regionale vakinhoudelijke contacten en het aantal regionale organisatorische contacten. Ook dan blijkt het aantal externe kenniscontacten van ICT-bedrijven geen positieve invloed te hebben op hun innovatieoutput.

De interne kennisbasis van de ICT-bedrijven hangt wel deels positief samen met het innovatief vermogen. Bedrijven met een hoger aandeel medewerkers met een universitair diploma hebben een hogere innovatieoutput. De werkervaring van de medewerkers heeft geen significant effect. Ook blijken ICT-bedrijven waarvan een groter aandeel medewerkers betrokken was bij de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten, een hoger percentage nieuwe producten en diensten in de output hebben. De mate van innovatie-input heeft dus een positieve invloed op de output. Daarnaast blijken grotere en jongere ICT-bedrijven innovatiever te zijn. Deels komt dit resultaat voort uit de manier waarop we innovatie meten. Jongere bedrijven hebben vaak een kleiner aantal producten en diensten, waardoor nieuwe producten eerder een groot aandeel van de omzet zullen uitmaken. Deze resultaten komen overeen met eerder onderzoek naar het innovatief vermogen van ICT-bedrijven (Weterings 2006).

Voor de ICT-bedrijven in Midden-Nederland kunnen we dus concluderen dat het aantal externe contacten hun innovatief vermogen niet beïnvloedt. De interne kennisbasis speelt wel een rol. Bedrijven die actiever investeren in de ontwikkeling van nieuwe producten en diensten door meer medewerkers in te zetten, en die een hoger aandeel medewerkers met een universitair opleidingsniveau hebben, zijn succesvoller in het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten dan bedrijven die extern kennis verwerven.

### **Externe kenniscontacten en innovatie van life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland**

Het innovatief vermogen van de life sciencesbedrijven is gemeten aan de hand van het aantal patenten dat ze hebben geregistreerd.<sup>3</sup> Net als bij de ICT-bedrijven hebben we voor de life sciencesbedrijven twee regressieanalyses uitgevoerd om de invloed van externe kenniscontacten op het innovatief vermogen te bepalen. We hebben dezelfde variabelen gebruikt als bij de ICT-sector. Daarnaast is in alle modellen een variabele opgenomen die aangeeft in welke regio de bedrijven zijn gevestigd. Om de samenhang tussen aantal regionale contacten en innovatief vermogen te schatten via een regressie-analyse moeten er meer dan 30 cases zijn. Daarom hebben we de life sciencesbedrijven van de regio's Zuid-Holland en Gelderland samengenomen. Omdat we echter in het vorige hoofdstuk wel een aantal verschillen vonden tussen de bedrijven in de beide regio's, controleren we hiervoor in deze modellen.

3. In totaal hebben 57 life sciences-bedrijven aan dit onderzoek meegedaan. Voor deze analyse hebben we echter alleen de bedrijven meegenomen die actief aan R&D-ontwikkeling doen. Twaalf bedrijven gaven aan dat ze zich hiermee niet bezighouden om dat zij hoofdzakelijk diensten voor life sciences aanbieden. Deze bedrijven hebben dan ook geen patenten geregistreerd.

Uit tabel 11 blijkt dat de life sciencesbedrijven die zich in elk geval deels bezighouden met R&D gemiddeld twee geregistreerde patenten hebben. Maar er zijn grote verschillen tussen de bedrijven, want de onderneming met de meeste patenten heeft er maar liefst 18. Net als bij de ICT-sector hebben de life sciencesbedrijven meer regionale en meer vakinhoudelijke kenniscontacten. Correlatieanalyses tonen dat de samenhang tussen de verschillende variabelen niet dusdanig hoog is dat ze niet in één regressiemodel mogen worden opgenomen.

Tabel 12 toont de resultaten van de twee regressiemodellen die zijn gebruikt om de samenhang tussen de externe contacten en het innovatief vermogen van de life sciencesbedrijven te schatten. Uit het eerste model blijkt dat bedrijven met meer regionale kenniscontacten significant meer patenten registreren dan bedrijven met minder contacten. Voor de life sciencessector geldt dus dat bedrijven met meer regionale kenniscontacten een groter innovatief vermogen lijken te hebben. In het tweede model hebben we het aantal regionale en niet-regionale kenniscontacten weer verder opgesplitst op basis van het type kennis: vakinhoudelijk of organisatorisch. Hieruit blijkt dat de life sciencesbedrijven vooral profiteren van de vakinhoudelijke contacten met andere organisaties in de regio. Alleen dit type kenniscontacten vertoont een positief en significant effect op het aantal patenten van deze bedrijven.

Net als bij de ICT-bedrijven blijkt ook bij de life sciencesbedrijven dat het aandeel medewerkers met een universitaire opleiding positief en significant samenhangt met het innovatief vermogen. Life sciencesbedrijven met een hoger aandeel hoogopgeleide medewerkers hebben meer geregistreerde patenten. Het effect van het aantal jaren werkervaring van medewerkers is niet significant.

Niet verbazingwekkend hebben grotere life sciencesbedrijven en bedrijven waar R&D een groter aandeel van de werkzaamheden beslaat, meer patenten geregistreerd. De leeftijd van de bedrijven heeft geen significant effect op het aantal patenten. Ook hebben de life sciencesbedrijven in de regio Zuid-Holland niet significant meer patenten dan de bedrijven in Gelderland, of andersom.

### Samenvatting

Uit de analyses voor de ICT-bedrijven en de life sciencesbedrijven blijkt dat er niet altijd een positieve samenhang bestaat tussen het aantal *regionale* kenniscontacten en het innovatief vermogen van bedrijven. Voor de ICT-bedrijven in Midden-Nederland geldt dat hun innovatieoutput, dat wil zeggen het aandeel van de verkoop van nieuwe producten en diensten in de totale omzet, niet afhangt van het aantal regionale kenniscontacten. Maar die output hangt evenmin samen met het aantal *niet-regionale* contacten. Het innovatief vermogen van ICT-bedrijven in Midden-Nederland lijkt dus niet af te hangen van het verwerven van externe kennis.



Bij de life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland is dit echter wel het geval. Deze bedrijven profiteren van het onderhouden van meer kenniscontacten in de regio. We vonden een positieve en significante samenhang tussen het aantal geregistreerde patenten en het aantal vakinhoudelijke contacten met organisaties in de regio. Het aantal niet-regionale contacten beïnvloedt het innovatief vermogen van deze bedrijven niet.

. niet significant  
-/+ significant,  $p < 0,10$   
--/++ significant,  $p < 0,05$   
---/+++ significant,  $p < 0,01$

In beide sectoren vertoont de interne kennisbasis van bedrijven een positieve samenhang met het innovatief vermogen van bedrijven. We vonden voor zowel de ICT- als de life sciencessector dat de bedrijven met een hoger aandeel medewerkers met een universitaire opleiding een groter innovatief vermogen hebben. Daarnaast bleken ook de meer algemene bedrijfskenmerken en de kennisintensiteit van bedrijven (gemeten naar het aandeel R&D-werkzaamheden en de innovatie-input) positief bij te dragen aan het innovatief vermogen van bedrijven in beide sectoren.

**Tabel 11.** Beschrijvende statistiek voor de analyse van het innovatief vermogen van life sciencesbedrijven

	Gemiddelde	Std. Dev.	Min.	Max.	N
Aantal patenten	2,09	3,57	0	18	45
Percentage medewerkers actief met innovatie	53,19	37,04	0	100	57
Aantal regionale contacten	3,51	3,58	0	17	57
Aantal niet-regionale contacten	1,88	2,17	0	9	57
Aantal regionale vakinhoudelijke contacten	2,7	2,9	0	13	57
Aantal niet-regionale vakinhoudelijke contacten	1,54	1,82	0	6	57
Aantal regionale organisatorische contacten	0,81	1,36	0	5	57
Omvang	52,45	205,92	0,4	1.150	57
Leeftijd	6,6	5,4	0	22	57
Percentage medewerkers met universitair diploma	60,56	30,21	9,1	100	55
Percentage medewerkers met vijf of meer jaren werkervaring	49,43	36,58	0	100	53
Regio	0,35	0,48	0	1	57

**Tabel 12.** Resultaten van regressies om het effect te schatten van externe contacten en de interne kennisbasis op het aantal geregistreerde patenten van life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland

	Model 1	Model 2
R&D intensiteit (percentage van werkzaamheden)	++	++
Omvang (log fte)	++	++
Leeftijd (log aantal jaren)	.	.
Opleidingsniveau medewerkers (aandeel medewerkers met universitaire opleiding of hoger)	++	++
Jaren werkervaring medewerkers (aandeel medewerkers met 5 of meer jaren werkervaring)	.	.
Aantal regionale contacten (log)	++	
Aantal niet-regionale contacten (log)	.	
Aantal regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)		++
Aantal niet-regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)		.
Aantal regionale organisatorische kenniscontacten (log)		.
Regio	.	.
Constante	--	--
N	43	43
Loglikelihood	-62,34	-62,85
AIC	3,318	3,388

# Conclusies

## CONCLUSIES

Sinds 2004 voert de Nederlandse overheid een gebiedsgericht innovatiebeleid waarin onder andere wordt ingezet op het stimuleren van regionale kennisnetwerken tussen organisaties. Dit beleid sluit aan bij een van de meest gangbare veronderstellingen in de economisch-geografische literatuur van de jaren negentig dat ruimtelijke nabijheid tussen organisaties de kans op kennisuitwisseling verhoogt, omdat bedrijven dan eerder met elkaar overleggen. Dit veronderstelde verband is vaak genoemd als verklaring voor het grote innovatief vermogen van bedrijven in regio's zoals Silicon Valley, waar veel organisaties zitten die actief zijn binnen hetzelfde kennisveld. In zulke concentratieregio's zouden bedrijven meer tacit kennis uitwisselen, dat wil zeggen ervaringskennis die niet eenvoudig te codificeren valt. Het uitwisselen van deze tacit kennis vereist veel overleg tussen bedrijven en een zekere mate van onderling vertrouwen wat eerder ontstaat als men elkaar regelmatig ontmoet.

De wetenschappelijke literatuur en het beleid gaan er dus vanuit dat meer regionale contacten de kennisuitwisseling bevorderen, wat de kans op innovatie zou verhogen. In deze studie hebben wij dit veronderstelde belang van regionale contacten voor kennisuitwisseling nader bekeken, aangezien er nog weinig feitelijk bekend is over regionale kennisnetwerken, zeker in Nederland. We hebben onderzocht of regionale contacten belangrijker zijn voor kennisuitwisseling dan niet-regionale contacten. Vervolgens hebben we onderzocht of bedrijven met meer regionale kenniscontacten innovatiever zijn.

In deze studie zijn deze vragen beantwoord voor twee kennisintensieve sectoren in drie regio's waar deze sectoren zich ruimtelijk concentreren: de life sciences in Zuid-Holland en Gelderland, en de ICT in Midden-Nederland.

Op basis van het empirische deel van deze studie komen wij tot de volgende conclusies.

- Bedrijven verschillen sterk in de mate waarin ze regionale kenniscontacten aangaan. Vooral bedrijven met relatief veel hoger opgeleiden staan open voor het extern verwerven van kennis in de regio. De interne kennisbasis van bedrijven speelt hierbij dus een rol.
- Regionale kenniscontacten worden gekenmerkt door meer face-to-face-overleg, maar bedrijven verwerven belangrijkere en meer specialistische kennis via hun niet-regionale kenniscontacten.
- Er is geen eenduidige relatie tussen het aangaan van regionale kenniscontacten en het innovatief vermogen van bedrijven. Binnen de life sciences-sector zijn bedrijven met meer regionale kenniscontacten ook innovatie-

ver, terwijl er binnen de ICT-sector geen relatie lijkt te bestaan. Het belang van regionale kennisnetwerken voor het innovatief vermogen van bedrijven lijkt dus per sector te verschillen.

– De interne kennisbasis van bedrijven hangt in zowel de ICT- als de life sciencessector positief samen met het innovatief vermogen van bedrijven. Daarmee lijkt de interne kennisbasis een constantere factor te zijn voor innovatie dan regionale kenniscontacten.

Ons onderzoek bevestigt het veronderstelde belang van regionale kenniscontacten voor meer praktische kennisuitwisseling. Vaak is zowel door onderzoekers als beleidsmakers verondersteld dat de ruimtelijke dimensie van kenniscontacten verschilt per fase van het innovatieproces. R&D en technologieontwikkeling kennen een sterke internationale oriëntatie, wat werd bevestigd door een eerdere studie van het RPV (Ponds & Van Oort 2006). Deze studie toont dat de meeste life sciences- en ICT-bedrijven de kennis voor het oplossen van technologische of organisatorische problemen in het bedrijf binnen de regio verwerven.

De resultaten van deze studie bevestigen echter ook grotendeels de nuances van het veronderstelde belang van ruimtelijke nabijheid voor kennisuitwisseling, in de recentere economisch-geografische literatuur. Onze analyses laten zien dat niet alle bedrijven even actief participeren in het regionale kennisnetwerk. Deels hangt dit samen met de interne kennisbasis van bedrijven. De bedrijven met een hoger aandeel medewerkers met een universitair diploma hebben meer regionale contacten. Deze bedrijven lijken dus beter in staat het regionale kennisnetwerk te benutten.

Onze studie toont ook dat de regionale en niet-regionale contacten van de ICT- en life sciencesbedrijven van elkaar verschillen, al verwerven de bedrijven er dezelfde soort kennis mee. Zoals vaak verondersteld vindt er meer face-to-faceoverleg plaats bij contacten in de regio. Dit blijken echter vooral losse contacten te zijn waarin minder belangrijke kennis wordt uitgewisseld dan via niet-regionale kenniscontacten. Dit bevestigt de recente aanname in de economisch-geografische literatuur dat juist niet-regionale contacten belangrijker zijn voor kennisuitwisseling. Contacten over langere afstand brengen veel onzekerheid met zich mee omdat de relatie lastig te coördineren en te controleren is. Bedrijven zullen daarom alleen geneigd zijn niet-regionale contacten aan te gaan als de betrokken organisatie over cruciale kennis beschikt. Ondanks het vele face-to-faceoverleg dat bedrijven hebben met hun contacten in de regio, betekent dit dus niet dat er ook meer (relevante) kennisuitwisseling plaatsvindt via die contacten. Ruimtelijke nabijheid op zich is niet voldoende en evenmin noodzakelijk voor kennisuitwisseling. Bedrijven wisselen alleen kennis uit als ze wat van elkaar kunnen leren en als het risico van opportunistisch gedrag beperkt is. Dit vereist vertrouwen, dat weliswaar gemakkelijker kan ontstaan als de betrokkenen in dezelfde regio zijn gevestigd waardoor ze elkaar regelmatig ontmoeten, maar dat ook kan ontstaan als bedrijven op grotere afstand van elkaar gevestigd zijn.

De ruimtelijke concentratie van bedrijven en organisaties betekent dus niet dat er altijd sprake is van meer onderlinge kennisuitwisseling. Regionale kenniscontacten bleken in een van de twee onderzochte sectoren een positief effect te hebben op het innovatief vermogen, maar in de andere sector ontbrak dit effect. De relevante mechanismen voor kennisuitwisseling binnen ruimtelijke concentraties van sectoren en clusters lijken hiermee per sector te kunnen verschillen.

Op basis van deze resultaten valt dus te betwijfelen of het stimuleren van regionale kennisnetwerken ook automatisch leidt tot een verbetering van het innovatief vermogen van bedrijven in die regio. Dit succes hangt mede af van de interne kennisbasis van de bedrijven. Die interne kennisbasis beïnvloedt zowel het aantal kenniscontacten dat bedrijven aangaan als hun innovatief vermogen.

En dan zijn er nog de geconstateerde sectorale verschillen in de samenhang tussen kenniscontacten en innovatie. Om een effectief gebiedsgericht innovatiebeleid te kunnen ontwikkelen is inzicht nodig in de specifieke kenmerken van de sector. De vraag is dan ook of beleidsmakers deze inzichten kunnen verwerven en op basis hiervan 'maatwerk' kunnen leveren, of dat hier meer terughoudendheid gewenst is.

### *Telefonische enquête*

De data voor deze studie zijn verzameld via telefonische enquêtes. Alle geselecteerde ICT- en life sciencesbedrijven in respectievelijk de regio's Midden-Nederland, en Gelderland en Zuid-Holland zijn telefonisch benaderd met de vraag of zij bereid waren op een voor hen geschikt tijdstip mee te werken aan het onderzoek via een telefonische enquête. Hierbij is in alle gevallen gevraagd om een afspraak met de oprichter, directeur of – bij grote bedrijven – iemand van de directie. De enquêtes zijn afgenomen in juni en de eerste week van juli 2006. Alle verzamelde gegevens zijn anoniem in het onderzoek verwerkt.

We hebben om twee redenen gekozen voor een telefonische enquête. Ten eerste betreft het onderzoek relatief gevoelige onderwerpen. De kans is klein dat respondenten bereid zijn vragen te beantwoorden over hun innovatief vermogen, hun interne kennisbasis en de kenniscontacten met andere organisaties als ze hierover schriftelijk benaderd worden. Alhoewel de gegevens geanonimiseerd verwerkt worden in het onderzoek gaat het toch om onderwerpen die concurrentiegevoelig kunnen zijn waardoor men deze gegevens niet zomaar op papier (of via het internet) zal willen doorgeven. De beste manier om dergelijke onderwerpen aan te kaarten zijn interviews, maar deze zijn zeer tijdrovend.

De tweede reden om de data via een telefonische enquête te verzamelen is dat we van een vrij groot aantal bedrijven gegevens wilden vergaren. Daar komt bij dat bedrijven vaak minder bereid zijn tot een interview omdat hen dit veel tijd kost.

Tabel 13 toont de oorspronkelijke populatie per regio, het aantal bedrijven dat telefonisch aangaf niet te zullen deelnemen aan het onderzoek, de uiteindelijke onderzoekspopulatie en de respons. Bij de ICT-bedrijven in Midden-Nederland was de respons 39 procent, bij de life sciencesorganisaties iets hoger: 45 procent in Zuid-Holland en 57 procent in Gelderland. Vanwege beperkte gegevens over de populatie kunnen we niet bepalen of de respons ook representatief is voor de populatie per regio. We beschikken alleen over het adres en telefoonnummer van de bedrijven in de populatie. De geënquêteerde bedrijven lijken de populatie van de regio wel grotendeels te weerspiegelen. Beide sectoren kenmerken zich door een groot aantal kleine en enkele zeer grote bedrijven met honderden medewerkers. In alle drie de regio's is een aantal grote bedrijven geënquêteerd (voor de ICT-sector via een aantal interviews). Daarnaast zijn de geënquêteerde life sciencesorganisaties in Gelderland bijna allemaal actief in de agro/foodsector, en die

in Zuid-Holland doorgaans in de medische life sciences. Dit komt overeen met het bekende verschil in specialisatie van de life sciencesbedrijven in deze regio's.

### *Roster-recall-methode*

De data over de kenniscontacten van de bedrijven zijn verzameld via de zogenaamde *roster-recall*-methode, die veelvuldig wordt gebruikt binnen de sociale netwerkanalyse (Wasserman & Faust 1994). Deze uit de sociologie afkomstige methode is gericht op het analyseren van netwerken van onderlinge relaties tussen actoren in een onderzoekspopulatie. Basisgedachte in de socialenetwerkanalyse is de aanname dat de structuur van een netwerk en de positie van een actor binnen dat netwerk een belangrijk effect hebben op het gedrag of presteren van actoren. Omdat gegevens over relaties over het algemeen niet voorhanden zijn, moeten deze nog verzameld te worden. Dat kan in principe op twee manieren, via de *roster*- en de *recall*-methode. Bij de *roster*-methode wordt de respondent een complete lijst van de onderzoekspopulatie voorgelegd. Hierbij dient de respondent voor elke actor op de lijst aan te geven of er een relatie bestaat. Bij de *recall*-methode moet de respondent zelf de namen noemen van actoren met wie hij een relatie onderhoudt. Veel respondenten zijn echter niet in staat zich alle relaties op het moment van enquêteren te herinneren. Daarom geniet de *roster*-methode vaak de voorkeur. Dit verondertelt echter dat de hele onderzoekspopulatie en daarmee alle mogelijke netwerkpartners van tevoren bekend zijn en de lijst dus compleet is. In de praktijk blijkt dat zelden het geval te zijn, waardoor een combinatie van beide methode het meest gangbaar is. De *roster-recall*-methode is ook in deze studie gebruikt. Figuur 26 geeft aan hoe dit is gebeurd.

Elk bedrijf dat meewerkte aan het onderzoek heeft per e-mail een lijst ontvangen waarop de belangrijkste bedrijven en instellingen in de regio stonden aangegeven. Bij elk genoemd contact werd een aantal vragen gesteld over kenmerken van dat contact. Vervolgens konden respondenten deze lijst aanvullen met organisaties die niet op de lijst stonden maar waarmee zij wel contact hadden. Deze organisaties kunnen zowel binnen als buiten de regio gevestigd zijn. We merken op dat er bij deze methode wel enig risico op een bias bestaat omdat een respondent waarschijnlijk eerder een contact herkent als deze op een lijst vermeld staat dan wanneer deze uit de eigen herinnering opgediept moet worden.

### *Regressieanalyses*

Om te bepalen wat de samenhang is tussen bedrijfskenmerken, het aantal regionale contacten voor kennisuitwisseling en het innovatief vermogen van bedrijven, hebben we gebruik gemaakt van drie soorten regressieanalyses. In alle gevallen betreft het een multiple regressieanalyse, dat wil zeggen dat we het effect van een bepaalde variabele op de afhankelijke variabele meten, corrigerend voor de andere variabelen in het model. We nemen dus meer-



dere kenmerken van de bedrijven of netwerkrelaties tegelijkertijd in het model op.

De regressieanalyse waarin we de kenmerken van regionale en niet-regionale contacten trachten te achterhalen is een *logistisch regressiemodel*. De afhankelijke variabele in dit model is binair: 0 als het een niet-regionaal contact betreft, en 1 als het een regionaal contact is.

Twee keer hebben we gebruik gemaakt van een *negatief binominaal model*: om de samenhang tussen bedrijfskenmerken en het aantal regionale contacten (wat voor soort bedrijven participeren vooral in het regionaal kennisnetwerk) te schatten en de samenhang tussen regionale contacten en het aantal patenten (als indicator voor het innovatief vermogen van de life sciences-bedrijven).

De afhankelijke variabelen in deze analyses zijn aantallen. Deze vertonen meestal een Poisson-verdeling, waarbij de kleinere aantallen vaker worden genoemd dan de hogere aantallen. Om hiervoor te corrigeren hebben we een negatief binominaal regressiemodel gebruikt. Omdat in de regressieanalyse van het aantal regionale contacten ook de bedrijven worden meegenomen zonder relaties (nul), is er sprake van een sterke oververtegenwoordiging van de nullen en kleine aantallen (zogenoemde overdispersie). Daardoor wijkt de variantie af van het gemiddelde en moet een negatief binominaal model worden opgesteld (Long & Freese 2003). In dat model wordt dan een overdispersieparameter  $\alpha$  opgenomen.

Voor de analyse van het innovatief vermogen van de ICT-bedrijven hebben we gebruikgemaakt van een *Tobit-regressiemodel*. Het innovatief vermogen van de ICT-bedrijven is gemeten aan de hand van hun innovatieoutput, dat wil zeggen het percentage nieuwe producten en diensten in de totale omzet van het bedrijf. De afhankelijke variabele is dus gelimiteerd (tussen de waarden 0 en 100). Een belangrijke voorwaarde voor een Ordinary Least Square-regressie (de meest gebruikelijke methode om een lineair verband te toetsen) is dat de afhankelijke variabele elke waarde kan aannemen. Dat geldt voor onze metingen dus niet. Dit kan leiden tot inconsistente schattingen en voorspelde waarden lager dan nul. We hebben daarom voor het Tobit-regressiemodel gekozen, waarbij de afhankelijke variabelen een gelimiteerde waarde kunnen hebben. Dit model is geschat aan de hand van de *maximum likelihood*-methode. Bij Tobit-modellen kan de gebruikelijke R-kwadraat niet ingezet worden als teststatistiek. In plaats daarvan is de McKelvey-Zaviona-statistiek gebruikt voor het berekenen van de pseudo R-kwadraat (Veall & Zimmerman 1994).

**Tabel 13.** Onderzoekspopulatie en respons

	ICT- Midden-Nederland			Life sciences Gelderland		
	aantal bedrijven	aantal verwijderde bedrijven	%	aantal bedrijven	aantal verwijderde bedrijven	%
Oorspronkelijke onderzoeks- populatie	391	–	100	41	–	100
Niet behorend tot de doelgroep: <i>omdat:</i>	–	41	10,5	–	6	14,6
<b>Andere hoofdactiviteit</b>	–	12	–	–	1	–
Niet meer actief	–	15	–	–	–	–
<b>Dubbeltelling</b>	–	2	–	–	1	–
Verhuisd uit de regio	–	12	–	–	4	–
<b>Uiteindelijke onderzoeks-populatie</b>	350	–	100	35	–	100
Niet bereikt	–	54	15,4	–	2	–
<b>Geen medewerking verleend</b>	–	161	46	–	13	–
	–	–	–	–	–	–
<b>Respons</b>	135	–	38,8	20	–	57,1

**Figuur 26.** Lijst roster-recall-methode

	19a. Organisaties waar mee contact is	19c. Locatie	20. Belang contact	21. Type organisatie	22. Type contact
1	Bedrijf 1				
2	Bedrijf 2				
3	Kennisinstelling 1				
4	Kennisinstelling 2				
5	Overheidsorganisatie 1				
6	Overheidsorganisatie 2				
7	Enzovoorts				

*Organisaties waarmee contact was maar die niet op de lijst staan*

	Naam organisatie	Locatie	Belang contact	Type organisatie	Type contact	Wijze van contact	Aantal keer face- to-face contact
1							
2							
3							
4							
5							
6		Enzovoorts					

**Life sciences Zuid-Holland**

aantal bedrijven	aantal verwijderde bedrijven	%
94	–	100
–	10	10,5
–	7	–
–	1	–
–	–	–
–	2	–
85	–	100
–	–	–
–	13	–
–	–	–
37	34	44,7

23. Wijze van  
contact

24. Aantal keer  
face-to-  
facecontact

25. Hoe contact  
gekomen?

26. Oud-collega/  
studiegenoten?

## BIJLAGE 2 RESULTATEN VAN DE REGRESSIEANALYSES

**Tabel 14.** Resultaten van analyses voor het aantal regionale kenniscontacten van life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland, en ICT-bedrijven in Midden-Nederland (standaarddeviatie tussen haakjes)

	Life sciences	ICT	
Omvang (log fte)	-0,211 (0,306)	0,453* (0,259)	* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01
Leeftijd (log jaren)	0,304 (0,504)	-0,149 (0,467)	
R&D intensiteit	0,006 (0,004)	0,002 (0,004)	
Opleidingsniveau medewerkers (aandeel medewerkers met universitaire opleiding of hoger)	0,000 (0,005)	0,008** (0,004)	
Jaren werkervaring medewerkers (aandeel medewerkers met vijf of meer jaren werkervaring)	0,006 (0,004)	0,006* (0,003)	
Regio (Gelderland =1)	0,474 (0,302)		
Constante	0,47 (0,815)	-0,391 (0,556)	
Alpha	0,545** (0,173)	0,734** (0,187)	
Log likelihood	-124,43	-201,3	
AIC	4,998	3,857	
N	53	108	

**Tabel 15.** Resultaten van de logistische regressie voor het typeren van regionale netwerkrelaties van ICT-bedrijven in Midden-Nederland (1 = regionaal contact; 0 = niet-regionaal contact) (standaarddeviatie tussen haakjes)

<b>Constant</b>	2,79***	(0,48)	* p < 0,10
<b>Belang contact (schaal 1 tot en met 5)</b>	-0,59***	(0,12)	** p < 0,05
<b>Vakinhoudelijke kennis</b>	-0,51*	(0,26)	*** p < 0,01
Contact met kennisinstellingen	0,33	(0,46)	
<b>Log (face-to-facecontacten per jaar)</b>	0,59**	(0,25)	
Langlopend contact	0,04	(0,26)	
<b>Contact tussen oud-collega's of studiegenoten</b>	-0,68**	(0,34)	
<b>N</b>	374		
<b>R-Square</b>	0,125		

**Tabel 16.** Resultaten van de logistische regressie voor het typeren van regionale netwerkrelaties van life sciencesbedrijven in Zuid-Holland en Gelderland (1 = regionaal contact; 0 = niet-regionaal contact) (standaarddeviatie tussen haakjes)

	<b>Zuid-Holland</b>		<b>Gelderland</b>		
<b>Constant</b>	2,94	(0,7)	1,44	(0,97)	* p < 0,10
<b>Belang contact (schaal 1 tot en met 5)</b>	-0,81***	(0,19)	-0,60**	(0,29)	** p < 0,05
<b>Vakinhoudelijke kennis</b>	-0,03	(0,43)	-0,62	(0,68)	*** p < 0,01
<b>Contact met universiteiten</b>	-0,23	(0,43)	-0,99*	(0,51)	
<b>Log (face-to-facecontacten per jaar)</b>	0,55	(0,35)	2,37***	(0,7)	
<b>Langlopend contact</b>	0,07	(0,39)	-0,17	(0,56)	
<b>Contact tussen oud-collega's of studiegenoten</b>	-0,66*	(0,4)	1,73**	(0,82)	
<b>N</b>	164		128		
<b>R-Square</b>	0,217		0,313		

**Tabel 17.** Resultaten van Tobit-modellen om het effect te schatten van externe kenniscontacten en interne kennisbasis op het innovatief vermogen van ICT-bedrijven in Midden-Nederland, uitgedrukt als percentage van de totale omzet door de verkoop van nieuwe producten of diensten (standaarddeviatie tussen haakjes)

	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>	
<b>Innovatie-input (percentage werknemers actief met innovatie)</b>	0,483** (0,116)	0,490** (0,114)	* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01
<b>Omvang (log fte)</b>	14,477* (7,93)	13,07 (8,038)	
<b>Leeftijd (log aantal jaren)</b>	-48,004** (14,632)	-45,747** (14,433)	
<b>Opleidingsniveau medewerkers (aandeel medewerkers met universitaire opleiding of hoger)</b>	0,330** (0,100)	0,326** (0,106)	
<b>Jaren werkervaring medewerkers (aandeel medewerkers met vijf of meer jaren werkervaring)</b>	0,064 (0,085)	0,065 (0,085)	
<b>Aantal regionale contacten (log)</b>	-8,626 (10,886)		
<b>Aantal niet-regionale contacten (log)</b>	-8,372 (12,919)		
<b>Aantal regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)</b>		-4,653 (12,594)	
<b>Aantal niet-regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)</b>		4,391 (14,431)	
<b>Aantal (regionale) organisatorische kenniscontacten (log)</b>		-16,223 (12,760)	
<b>Constant</b>	42,608** (16,98)	40,846** (16,792)	
<b>N</b>	101	101	
<b>Loglikelihood</b>	-417,57	-417,09	
<b>McKelvey and Zavoina's R<sup>2</sup></b>	0,39	0,39	
<b>Left-censored observations (=0)</b>	5	5	
<b>Uncensored observations</b>	83	83	
<b>Right-censored observations</b>	13	13	

**Tabel 18.** Resultaten van regressies om het effect te schatten van externe contacten en interne kennisbasis op het aantal patenten van life sciencesbedrijven in Gelderland en Zuid-Holland (standaarddeviatie tussen haakjes)

	<b>Model 1</b>	<b>Model 2</b>	
<b>R&amp;D-intensiteit (percentage van werkzaamheden)</b>	0,013** (0,006)	0,013** (0,003)	* p < 0,10 ** p < 0,05 *** p < 0,01
<b>Omvang (log fte)</b>	1,937** (0,335)	1,888** (0,335)	
<b>Leeftijd (log aantal jaren)</b>	-0,091 (0,514)	-0,046 (0,507)	
<b>Opleidingsniveau medewerkers (aandeel medewerkers met universitaire opleiding of hoger)</b>	0,016** (0,007)	0,015** (0,007)	
<b>Jaren werkervaring medewerkers (aandeel medewerkers met vijf of meer jaren werkervaring)</b>	-0,004 (0,004)	-0,004 (0,004)	
<b>Aantal regionale contacten (log)</b>	1,355** (0,402)		
<b>Aantal niet-regionale contacten (log)</b>	0,275 (0,37)		
<b>Aantal regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)</b>		1,196** (0,458)	
<b>Aantal niet-regionale vakinhoudelijke kenniscontacten (log)</b>		0,305 (0,400)	
<b>Aantal (regionale) organisatorische kenniscontacten (log)</b>		0,248 (0,480)	
<b>Regio</b>	0,045 (0,348)	0,066 (0,347)	
<b>Constante</b>	-4,243** (0,976)	-3,938** (0,941)	
<b>N</b>	43	43	
<b>Loglikelihood</b>	-62,34	-62,85	
<b>AIC</b>	3,318	3,388	

## LITERATUUR

- Adviesraad voor Wetenschap en Technologiebeleid (2007), *Bieden en binden. Internationalisering van R&D als beleidsuitdaging*, Den Haag: AWT-advies 69.
- Agrawal A. & I. Cockburn (2003), 'The anchor tenant hypothesis: exploring the role of large, local, R&D-intensive firms in regional innovation systems', *International Journal of Industrial Organization*, 21: 1227-1253.
- Audretsch, D.B. & M.P. Feldman (1996), 'R&D spillovers and the geography of innovation and production', *American Economic Review*, 86 (3): 630-640
- Bathelt, H., Malmberg, A. & P. Maskell (2004), 'Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation', *Progress in Human Geography*, 28 (1): 31-56.
- Becattini, G. (1990) 'The Marshallian industrial district as a socio-economic notion', p. 37-51, in: F.P. Pyke, G. Becattini & W. Sengenberger, eds., *Industrial districts and inter-firm cooperation in Italy*, Geneva: International Institute for Labor Studies.
- Biopartner (2005), *The Netherlands life sciences sector report 2005*, Ede: Biopartner.
- Boschma R. & A.L.W. ter Wal (2006), *Knowledge networks and innovative performance in an industrial district. The case of a footwear district in the South of Italy*, Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG) 0601, Utrecht: Universiteit Utrecht, vakgroep economische geografie.
- Boschma, R. (2005), 'Proximity and innovation: a critical assessment', *Regional Studies*, 39 (1): 61-74.
- Breschi, S & F. Lissoni (2002), *Mobility and Social Networks: Localised Knowledge Spillovers Revisited*, Cespri Working Paper 142, Milaan: Universiteit Bocconi.
- Camagni, R. (1991) 'Local 'milieu', uncertainty and innovation networks : towards a new dynamic theory of economic space', pp. 121-145 in: R. Camagni, ed., *Innovation networks: spatial perspectives*, London: Bellhaven Press.
- CBS (2003), *De digitale economie 2003*, www.cbs.nl.
- CBS (2006), *Kennis en economie*, www.cbs.nl.
- CBS (2007), Statline, gegevens over aantallen bedrijven per sbi-code, www.cbs.nl.
- Cockburn, I. & R. Henderson (1998), 'Absorptive capacity, coauthoring behavior and the organization of research in drug discovery', *The Journal of Industrial Economics*, 46 (2): 157-182.
- Cohen, W.M. & D.A. Levinthal (1990), 'Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation', *Administrative Science Quarterly*, 35 (1): 128-152.
- Cooke, P. & K. Morgan (1998), *The Associational Economy. Firms, Regions and Innovation*, Oxford: Oxford University Press.
- Cowan R. & D Foray (1997), 'The Economics of codification and the diffusion of knowledge', *Industrial and Corporate Change*, 6: 595-622.
- Enzing, C.M., S. Kern & A. van de Giessen (2002), *De toekomst van de Nederlandse life sciences sector: trends en knelpunten*, TNO-STB rapport 02-08, Delft: TNO-STB.
- Feldman, M.P. (1999), 'The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: a review of empirical studies', *Economics of Innovation and New Technology*, 8: 5-25.
- Gertler, M.S. (2003), 'Tacit knowledge and the economic geography of context, or the indefinable tacitness of being (there)', *Journal of Economic Geography*, 3: 75-99.
- Giuliani E. & M. Bell (2005), *The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster. Research Policy*, 34: 47-68.
- Glaeser, E. (1998), 'Are cities dying?', *Journal of Economic Perspectives*, 12: 139-160.
- Glas, F. (1996), *Industriële netwerken; ruimte, regio's, cultuur en beleid*, Nederlands Geografische Studies 201, Utrecht/ Groningen: KNAG/Faculteit Ruimtelijke wetenschappen, Universiteit Groningen.
- Granovetter, M. (1985), 'Economic action and social structure: the problem of embeddedness', *American Journal of Sociology*, 91: 481-510.
- Griliches, Z. (1990), 'Patent statistics as economic indicators: a survey', *Journal of Economic Literature*, 28 (4): 1661-1707.
- Howells J.R.L. (2002), 'Tacit knowledge, innovation and economic geography', *Urban Studies*, 39 (5): 871-884.
- Innovatieplatform (2004), *Voorstellen sleutelgebieden aanpak*, Den Haag: Innovatieplatform.



- Innovatieplatform (2006), *Ontdek innovatief Nederland*, Den Haag: Innovatieplatform.
- Jaffe, A.B., M. Trajtenberg & R. Henderson (1993), 'Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations', *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3): 577-598.
- Kleinknecht A. (2000), 'Indicators of Manufacturing and Service Innovation: Their Strengths and Weaknesses', pp. 169-186 in: J.S. Metcalf & I. Miles (eds.), *Innovation systems in the service economy*, Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers.
- Koerhuis, H. & W. Cnossen (1982), *De software- en computer-service-bedrijven. Een onderzoek naar de structuur en ruimtelijke spreiding van de software- en computerservice-bedrijven in Nederland medio 1981*, Groningen: Geografisch Instituut Rijksuniversiteit Groningen.
- Long, J.S. & J. Freese (2003), *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*, College Station, TX: Stata Corporation.
- Lissoni, F. (2001), 'Knowledge codification and the geography of innovation: the case of a Brescia mechanical cluster', *Research Policy*, 30: 1479-1500.
- Marshall, A. (1890), *The principles of economics*, New York: Prometheus Books.
- Ministerie van Economische Zaken (2003), *Life Sciences – Een pijler van de Nederlandse kenniseconomie*, Den Haag: Ministerie van EZ.
- Ministerie van Economische Zaken (2004a), *Nota Pieken in de Delta*, Den Haag: Ministerie van EZ.
- Ministerie van Economische Zaken (2004b), *Actieplan Life Sciences. Kansen grijpen, knelpunten aanpakken*, Den Haag: Ministerie van EZ.
- Ministerie van Economische Zaken (2005), *Onderscheidend Vermogen – Sleutelgebieden-aanpak: samen werken aan innovatie op kansrijke gebieden*, Den Haag: Ministerie van EZ.
- Nelson, R.R. & S.G. Winter (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Nooteboom, B. (2000), *Learning and Innovation in Organizations and Economies*, Oxford: Oxford University Press.
- Oort, F. van, e.a. (2006), *Economische netwerken in de regio*, Rotterdam/Den Haag: NAI uitgevers/RPB.
- Organisation of Economic Co-operation and Development (2005), *A framework for biotechnology statistics*, Paris: OECD.
- Owen-Smith J., W.W. Powell (2004), 'Knowledge networks as channels and conduits: the effects of spillovers in the Boston biotechnology', *Organization Science*, 15(1): 5-21.
- Ponds, R. & F. Van Oort (2006), *Kennishubs in Nederland. Ruimtelijke patronen van onderzoekssamenwerking*, Rotterdam/Den Haag: NAI uitgevers/RPB.
- Powell, W.W. & K.W. Koput & L. Smith-Doerr (1996), 'Interorganizational learning and the locus of innovation: learning in biotechnology', *Administrative Science Quarterly*, 41(1): 116-145.
- Rallet A. & A. Torre (2000), 'Is geographical proximity necessary in innovation networks in the era of global economy?', *Geojournal*, 49: 373-380.
- Sociaal-Economische Raad (2006), *Welvaartsgroei door en voor iedereen*, SER Advies nr. 06/08, Den Haag: SER.
- Stuart T. (2000), 'Interorganizational alliances and the performance of firms: a study of growth and innovation rates in a high-technology industry', *Administrative Science Quarterly*, 43: 668-698.
- Tether, B.S. (2002), 'Who co-operates for innovation and why? An empirical analysis', *Research Policy*: 31, 947-967.
- Vaessen, P. (1993), *Small business growth in contrasting environments*, Nijmeegse Geografische Cahiers 40, Nijmegen: Radboud University, faculty of administrative sciences, department of economic geography.
- Veall, M.R. & K.F. Zimmerman (1994), 'Goodness of fit measures in the Tobit model', *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 56: 485-499.
- Vicente, J. & R. Suire (2007), 'Informational cascades versus network externalities in locational choice: evidence of 'ICT clusters' formation and stability', *Regional Studies*, 41: 2, 173-184.
- Wasserman, S. & K. Faust (1994), *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Weterings, A. (2006), *Do firms benefit from spatial proximity? Testing the relation between spatial proximity and the performance of small software firms in the Netherlands*, Proefschrift Universiteit Utrecht.

## OVER DE AUTEURS

*Anet Weterings* studeerde sociale geografie aan de Universiteit Utrecht. Begin 2006 promoveerde zij op een onderzoek naar het effect van ruimtelijke nabijheid tussen organisaties op het innovatief vermogen van software-bedrijven in Nederland. Sinds medio 2005 is zij als onderzoeker werkzaam bij het Ruimtelijk Planbureau. Daar doet zij vooral onderzoek naar regionale verschillen in economische groei en het belang van regionale netwerken voor kennisuitwisseling en innovatie. Zij is co-auteur van de RPB-publicaties *Atlas van kennis en innovatie* (2005) en *Clusters en economische groei* (2007).

*Roderik Ponds* studeerde internationale economie en economische geografische aan de Universiteit Utrecht. Sinds september 2004 is hij werkzaam bij het Ruimtelijk Planbureau, waar hij een promotieonderzoek uitvoert over regionalisering en globalisering van kennisnetwerken, in samenwerking met de Universiteit Utrecht. Hij is co-auteur van de RPB-publicatie *Kennishubs in Nederland* (2006).

## COLOFON

### *Onderzoek*

Anet Weterings (Projectleider)  
Roderik Ponds

### *Supervisor*

Jan Schuur

### *Illustraties*

Roderik Ponds, Anet Weterings en  
Typography Interiority & Other Serious  
Matters

### *Met dank aan*

Ben Alfrink (Skillcity),  
Oedzge Atzema (Universiteit Utrecht),  
Ron Boschma (Universiteit Utrecht),  
Nettie Buitelaar (CCLs/life meets science),  
Stephaan Declerck (RPB),  
Koen Frenken (Universiteit Utrecht),  
Jeff Gielen (BioPartner Center  
Wageningen B.V.),  
Kees Jan Groen (Taskforce  
Innovatie Utrecht),  
Debbie van der Hoorn (Kamer  
van Koophandel Utrecht),  
Frank van Oort (RPB/Universiteit Utrecht),  
Anne de Roos (Skillcity),  
Anne ter Wal (Universiteit Utrecht)

### *Eindredactie*

Gemmeke van Kempen

### *Ontwerpen productie*

Typography Interiority & Other Serious  
Matters, Den Haag

### *Druk*

Drukkerij De Maasstad, Rotterdam

© NAI Uitgevers, Rotterdam/Ruimtelijk  
Planbureau, Den Haag/2007. Alle rechten  
voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag  
worden verveelvoudigd, opgeslagen in een  
geautomatiseerd gegevensbestand, of  
openbaar gemaakt, in enige vorm of op  
enige wijze, hetzij elektronisch, mecha-  
nisch, door fotokopieën, opnamen, of enige  
andere manier, zonder voorafgaande schrif-  
telijke toestemming van de uitgever. Voor  
zover het maken van kopieën uit deze uit-  
gave is toegestaan op grond van artikel 16B  
Auteurswet 1912jo het Besluit van 20 juni  
1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van  
23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17  
Auteurswet 1912, dient men de daarvoor  
wettelijk verschuldigde vergoeding te vol-  
doen aan de Stichting Reprorecht (Postbus  
882, 1180 AW Amstelveen). Voor het over-  
nemen van gedeelte(n) uit deze uitgave  
in bloemlezingen, readers en andere com-  
pilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912)  
dient men zich tot de uitgever te wenden.

NAI Uitgevers is een internationaal geori-  
enteerde uitgever, gespecialiseerd in het  
ontwikkelen, produceren en distribueren  
van boeken over architectuur, beeldende  
kunst en verwante disciplines.

[www.naipublishers.nl](http://www.naipublishers.nl)

ISBN 978 90 5662 627 3