



De Dommel of Leuven?

Auteur(s):

Bouwman, H.
Elfring, T.
Hulsink, W.

De eerste auteur is verbonden aan de Technische Universiteit Delft (Faculteit Techniek, Bestuur en Management); de laatste twee auteurs zijn verbonden aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. Elfring is tevens bijzonder hoogleraar aan de Wageningen Universiteit.

Verschenen in:

ESB, 85e jaargang, nr. 4283, pagina D20, 30 november 2000

Rubriek:

Dossier: Clusters in beeld

Trefwoord(en):

ict

Lokale bestuurders dromen vaak van een 'Silicon Valley' in hun stad of provincie. In Nederland en België zijn echter maar weinig gebieden die enigszins lijken op een silicon valley. In dit artikel worden er twee voorgesteld en geanalyseerd: de Dommel-valley met Philips als middelpunt en het IMEC in Leuven.

Politici, ambtenaren, ondernemers, en investeerders, die zich bekommeren over de betekenis van informatie- en communicatie-technologie (ict) voor regionale economische ontwikkelingen, zijn vooral geïnteresseerd in de mogelijkheden voor groei van de lokale economie en in positieve effecten voor werkgelegenheid. Daarbij heeft men niet zelden het voorbeeld van Silicon Valley voor ogen. De inspiratie en imitatie gaat zover dat men ook in de naam aan het succes ervan refereert, bijvoorbeeld Silicon Alley (New York), Silicon Forest (Seattle), Silicon Hills (Austin-San Antonio). Soortgelijke benamingen zien we ook in de Lage Landen opkomen: Amsterdam Alley, Dommel Valley (Eindhoven) en Flanders Language Valley (Ieper).

Er zijn veel analyses waarin wordt gekeken naar de redenen waarom bepaalde regio's succesvol zijn bij het totstandbrengen van een innovatief ict-cluster ¹. Bij de één is het een internationaal vermaarde universiteit, die ingenieurs en wetenschappers tot ondernemen aanzet, bij de ander is het een groot kernbedrijf, dat veel activiteiten uitbesteedt aan kleinere bedrijven, die tezamen als aanjager van de regio kunnen fungeren. Verder kunnen lokaal aanwezige hulpbronnen en fondsen (bijv. risicokapitaal, hoogwaardige infrastructuur, aantrekkelijk leefklimaat etc.) en een faciliterende overheid eveneens bevorderlijk zijn voor het aantrekken en stimuleren van bedrijvigheid.

Wij omschrijven een cluster als de geografische concentratie van onderling afhankelijke bedrijven met zowel verticale als horizontale en coöperatieve als concurrerende relatiepatronen, die bovendien in dezelfde bedrijfstak of op basis van dezelfde basistechnologie opereren ². Wanneer de clustering van bedrijven plaatsvindt binnen *high technology* sectoren (bijv. biotechnologie, nieuwe materialen, ict) worden ook wel termen als technopool en technopolis gehanteerd ³. In dit artikel zullen wij het hebben over regionale clustering rondom internet en ict. Bekende internationale voorbeelden zijn ⁴:

- » Route 128 (Boston) genaamd naar de snelweg, waaraan de voornaamste bedrijven en kennisinstellingen liggen (Raytheon, DEC en MIT);
- » Silicon Valley (San Francisco/San José), met de universiteiten van Stanford en Berkeley en H&P, Intel, Apple, SUN, Oracle en Yahoo als belangrijke spelers;
- » Silicon Alley: het gebied van Manhattan in New York, waar veel dynamische Internet en *electronic commerce* bedrijven geconcentreerd zijn.

In *Silicon Valley in de Polder* (Bouwman en Hulsink, 2000) heeft de analyse van deze voornoemde ict-regio's geleid tot een dynamisch model voor de analyse van ict-clustering. Wij willen dit model gebruiken om een tweetal ict-clusters in Nederland en Vlaanderen kritisch tegen het licht te houden: te weten Dommel Valley en de Leuvense Technologiecorridor. Alvorens deze regio's met elkaar te vergelijken, willen we een aantal criteria introduceren, dat relevant is voor het succes van technologieclusters.

Een dynamisch model voor ict-clustering

Voor het totstandbrengen van een duurzame concentratie van economische bedrijvigheid in een bepaald geografisch gebied speelt een aantal aspecten een rol. Belangrijke onderdelen van zo'n *high-tech* cluster zijn ⁵:

- » universiteit(en) en de R&D-afdelingen van grote bedrijven;
- » een vijver vol hoogopgeleide professionals;

- » een verfijnde ondersteunende infrastructuur;
- » netwerkdynamiek (bijv. ondernemerschap en spin-offs).

Universiteit en onderzoekslaboratoria

Wil een regio zich profileren als een *high tech* regio dan zal er sprake dienen te zijn van aandacht voor een specifieke technologie. Belangrijke elementen in de ontwikkeling van de regio's is derhalve de aanwezigheid van kennisinstellingen die behoren tot de nationale en internationale top. Startende ondernemers zijn doorgaans afkomstig van universiteiten, die een belangrijke rol spelen bij het uitvoeren van toonaangevend fundamenteel en toegepast onderzoek. Ook van belang is de functie van centrale kern-ondernemingen, die technologische ontwikkelingen zich toe-eigenen, uitdragen en gebruiken⁶. Grote verticaal-geïntegreerde bedrijven hebben echter moeite om hun technologische voorsprong op hun juiste merites te beoordelen of marktrijp te maken, denk bijvoorbeeld aan Xerox en Philips⁷. Voor deze bedrijven geldt dat ze weliswaar veel innovaties (bijvoorbeeld de muis, grafische interface, VCR-technologie, CD-i technologie, HDTV) op hun naam hebben staan, maar deze niet tot een marktsucces hebben weten te vertalen. Jonge ondernemingen zijn daarentegen veel meer in staat een innoverende en dynamiserende rol te spelen binnen ict-clusters.

Hoogopgeleide professionals

In Silicon Valley is Stanford één van de leidende universiteiten, die studenten aantrekt vanuit de Verenigde Staten en de rest van de wereld. Stanford en de andere universiteiten in de regio leveren een continue stroom van hoogopgeleide professionals op in diverse disciplines. Sommige van de afgestudeerden richten een eigen bedrijf op, maar de meesten vinden werk bij de vele bedrijven in de regio. De instroom van nieuw talent is belangrijk; nieuwelingen kunnen onorthodoxe inzichten en andere contacten met zich meebrengen. De internationale achtergrond van veel studenten vergroot de diversiteit en opent nieuwe netwerken op onverwachte manieren. Zo hebben Aziatische studenten hernieuwd contacten gelegd of gehouden met lage lonenlanden in Azië toen zij begonnen te werken in de high-tech bedrijven in Silicon Valley. Dit proces heeft deels geleid tot een *hersenvlucht* richting Silicon Valley, maar heeft ook inverse processen op gang gebracht. Daarbij voelt niet alleen kennis terug naar Zuid-Oost Azië, maar komt er in bijvoorbeeld Bangalore Plateau (India), Singapore, en Taiwan steeds meer *venture capital* van in Silicon Valley succesvolle Aziatische ondernemers beschikbaar voor inheemse starters.

Een verfijnde ondersteunende infrastructuur

Techno-starters functioneren niet in een vacuüm. De economische activiteiten van technologische bedrijven zijn ingebed in sociaal-economische netwerken en in meer of minder formele structuren⁸. Voor succesvolle start ups geldt dat ze doorgaans participeren in min of meer gedecentraliseerde productienetwerken, waarbinnen duurzame en wederkerige transacties tussen gespecialiseerde en complementaire ondernemingen plaatsvinden. Deze gedecentraliseerde productienetwerken zijn ook te vinden in Silicon Valley. Het netwerk van Apple bestaat uit gespecialiseerde toeleveranciers, die bijvoorbeeld alleen schakelaars, software, disk drives, microprocessors, en toetsenborden maken. Apple is zelf verantwoordelijk voor ontwerp en marketing, en de fabricage van kerncomponenten en assemblage van computers.

Binnen het ict-netwerk spelen kapitaal verschaffers een belangrijke rol. In de beginfase is de financiering van de nieuwe ondernemingen veelal provisorisch en opportunistisch. Al naar gelang hun kapitaal-behoeften doen startende bedrijven veelal een beroep op het spaargeld en het huis van de oprichter(s), fondsen ingebracht door vrienden en familie en/of een lening van de bank. Deze kapitaalbehoefte is in de ict-sector bijzonder groot, met name door de hoge kosten voor het schrijven van benodigde software, het aanschaffen van geavanceerde apparatuur en het organiseren van content. Een startend bedrijf komt er dan doorgaans ook niet met de eigen middelen en moet uiteindelijk wel een beroep doen op additionele investeringen van bijvoorbeeld *informal investors* en *venture capitalist*. Terwijl *informal investors* met name investeren in startende bedrijven (de *bambi's*), investeren *venture capitalists* in snelgroeïende bedrijven (de *gazelles*) op weg naar volwassenheid. In een eventuele volgende fase van een beursgang of een onderhandse verkoop van het bedrijf treden de ondernemende pioniers en investeerders terug om plaats te maken voor nieuw management en andere aandeelhouders. Naast kapitaal bestaat hun inbreng uit technologie- en marktexpertise, ervaring met management van startende technologiebedrijven en participatie in een groter partnernetwerk. *Venture capitalists* zijn bij uitstek netwerkmakelaars: zij zorgen voor de ontbrekende schakels in de bedrijfsvoering van nieuwe bedrijven. Door nieuwe contacten te leggen met afnemers, opdrachtgevers, distributeurs en nieuw management zorgen ze ervoor dat het jonge kwetsbare bedrijf een bredere techno-economische basis en meer sociale legitimiteit krijgt.

Netwerkdynamiek

Gezamenlijk zorgen alle makel- en schakelactiviteiten van *venture capitalists*, de continue creatie van start-ups en de hoge arbeidsmobiliteit ervoor dat er een *rijk* netwerk ontstaat van een groot en gevarieerd aantal actoren. Er ontstaat binnen het netwerk een proces van 'increasing returns', een continue toename in kapitaal, informatie, creativiteit en ondernemerstalent om opnieuw geïnvesteerd⁹. Een belangrijk onderdeel van dat proces is spin-offs. Nieuwe technologieën en ondernemerschap komt samen als werknemers (alleen of samen met anderen) een groot bedrijf of universiteit verlaten om een eigen bedrijf te starten. Bij dit soort spin-offs gaat het veelal om het vermarkten van nieuwe technologieën, waarvoor binnen de organisatie die ze verlaten onvoldoende ruimte was. Het overgrote deel van het grote aantal startende ondernemingen in Silicon Valley zijn spin-offs en dat proces voedt en vernieuwt het high-tech cluster.

'Sociaal kapitaal' speelt een belangrijke rol bij dynamische processen als het realiseren van high-tech ondernemerschap door middel van recruitering van talent, arbeidsmobiliteit, dubbelfuncties en spin-offs. Sociaal kapitaal refereert aan het complex van lokale instituties, vertrouwensrelaties en informatiestromen tussen economische actoren in een regio, die gebaseerd zijn op de historisch bepaalde lokale cultuur¹⁰. De horizontale netwerken tussen individuen, ondernemingen, collectieve organisaties en instituties waarbinnen en waartussen informatie wordt uitgewisseld en hulpbronnen worden gedeeld, en de erop gebaseerde vertrouwensrelaties, vormen het sociaal kapitaal van een regio¹¹. Een voorbeeld van een dergelijk succesvol integrerend platform in een dynamische omgeving is Joint Venture: Silicon Valley Network (<http://www.jointventure.org>).

Een kritische evaluatie van ict-clusters in de lage landen

Het beoordelen van de mogelijkheden en onmogelijkheden voor Nederlandse en Vlaamse ict-clusters om het succes van Silicon Valley en andere regio's te volgen, kan gedaan worden aan de hand van bovenstaande criteria. Gebruiken we deze criteria om een eerste kwalitatieve beoordeling te geven van een aantal initiatieven in de lage landen, dan springen een vijftal regio's eruit ¹²:

- » de Leuvense technologie-corridor, waarbinnen het Interuniversitair Centrum voor Micro Electronica (IMEC) en een ondernemende universiteit (KU Leuven) een centrale rol spelen;
- » Amsterdamse Alley, die vanaf Hoofddorp, via de Amsterdamse binnenstad, en het wetenschap- en technologiepark Watersgraafsmeer, doorloopt tot Hilversum, waarin inmiddels een grote variëteit aan multimediabedrijven zich heeft gevestigd;
- » Dommel Vallei, dit is de thuisbasis van powerhouse Philips en een select aantal spin-offs (ASML, Simac, Flat Panel Display), die inmiddels ook internationaal succesvol zijn geworden;
- » Twente is een ict-regio in opkomst, gekenmerkt door een ondernemende regionale universiteit, en aantal grote technologie-instituten en R&D-centra van bedrijven, sterk gesubsidieerd door lokale/regionale, nationale en Europese overheden.
- » Flanders Language Valley: eveneens een cluster in ontwikkeling, rondom het spraak- en taaltechnologiebedrijf Lernout en Hauspie in West-Vlaanderen (Ieper).

Eindhoven, Leuven en Amsterdam hebben volgens ons een betere uitgangspositie dan Twente en Flanders Language Valley. Het ontbreken van grote dynamische inheemse bedrijven die als aanjager van de regio kunnen fungeren (Twente), en de sterke afhankelijkheid van het inmiddels in opspraak geraakte kernbedrijf Lernout & Hauspie, tesamen met het ontbreken van een centrale kennisinstelling (Flanders Language Valley), zorgen ervoor dat deze ict-regio's minder geprononceerd zijn als de eerdergenoemde drie. Aangezien Amsterdam Alley elders in dit *ESB-dossier* (zie Multimedia) wordt behandeld, zullen wij in dit artikel ingaan op Dommel Valley en de Leuvense Technologiecorridor.

Dommel Valley

Eindhoven noemt zich graag dé Technopolis van Nederland. Reden hiervoor is de aanwezigheid van veel internationale bedrijven (Philips, DAF, en NedCar), het hoge opleidingsniveau van de beroepsbevolking en de aanwezigheid van kennisinstellingen, zoals TU Eindhoven, Fontys Hogescholen, Philips NatLab, Microcentrum Nederland, TNO Industrie, The design Academy en het European Design Centre. Het is de regio met het hoogste technologisch potentieel waar veel aandacht bestaat voor productinnovatie. Van het totaal budget dat landelijk besteed wordt aan R&D zou vijftig procent naar deze regio gaan (<http://www.rede.nl>). Ook vanuit internationaal perspectief zou deze regio hoog scoren. De electrotechnische industrie is sterk vertegenwoordigd in Eindhoven en omgeving. Ook het aantal high-tech bedrijven is sterk vertegenwoordigd: 25 procent van de bedrijven in de regio Eindhoven zijn als zodanig aan te merken, tegenover een landelijk gemiddeld van twaalf procent.

Beschouwen we Eindhoven als een ict cluster, dan moeten we constateren dat Dommel Valley sterk gedomineerd wordt door enkele grote vertikaal geïntegreerde organisaties. Deze organisaties zijn aan elkaar gerelateerd. Zowel ASM Litography, als Simac, als Flat Panel Display Co. komen voort uit Philips. Naast deze drie relatief grote bedrijven brengt Philips nauwelijks spin-offs voort. Philips is vooral intern georiënteerd: onderzoeksactiviteiten en business development worden geconcentreerd op de Philips High Tech-campus. Er zijn enkele interessante multimedia bedrijven zoals Calibre, actief op het gebied van interactieve visualisatie en simulatie, Ilse, de Nederlandse zoekmachine, nu in handen van het Amsterdamse VNU, Turpin Vision en Codim. Beide laatste actief op het gebied van productie van digitale animaties voor CD-romen internet. In totaal zouden er een kleine 1.200 bedrijven actief zijn in het ict-domein. Het merendeel van deze bedrijven hebben echter een traditionele profiel en komen voort uit de automatiserings-, grafische of de marketingcommunicatiesector. Echter van een dynamiek van startend bedrijven rond het Eindhovens ict-cluster is nauwelijks sprake. Het Twinning centrum heeft moeite geïnteresseerde bedrijven te vinden.

De vraag is wat van de high-tech campus van Philips als katalysator voor de lokale economie verwacht mag worden. In eerste instantie lijkt het vooral een impuls te zijn voor de interne onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten van Philips zelf. Door de samenwerking met de TU, de concentratie van het aantal medewerkers en de instroom van (internationaal) talent lijkt aan een aantal voorwaarden voor een succesvol cluster voldaan te zijn. De andere twee aspecten, ondersteunende infrastructuur en netwerkdynamiek zijn echter minder evident. Er is geen goed ontwikkeld netwerk waarbinnen start ups kunnen participeren. Bestaande netwerken worden teveel gedomineerd door de kern-speler in de regio: Philips. Hoewel er wel regionale investerings- en investeringsmaatschappijen actief zijn en NV Rede en Twinning beide over een VC-fund beschikken, lijkt er weinig gebruik gemaakt te worden van deze mogelijkheden voor ict-start ups.

Leuvense Technologie-corridor

De spil in het Leuvense innovatienetwerk is de Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven) en het hieraan gelieerde *centre of excellence* IMEC (Interuniversitair Centrum voor Micro-elektronika). Behalve als internationaal vermaard kenniscentrum is de KU Leuven inmiddels ook bekend geworden vanwege haar actieve beleid inzake academisch ondernemerschap en technologietransfer. Tastbare voorbeelden hiervan zijn de creatie en exploitatie van een groot wetenschapspark, meerdere innovatie- en incubatiecentra, en een werkmaatschappij voor licentiëring en contractonderzoek. De Leuvense regio is een vruchtbare voedingsbodem voor jonge en innovatieve bedrijven: in de loop van de tijd heeft de KU Leuven een kleine veertig spin-offs voortgebracht, waarvan een aantal beursgenoteerd is (bijv. ICOS Vision Systems, LMS International, Netvision/Ubizen) en zich bijna allemaal op de campus bevinden. Bij het commercialiseren van kennis via spin-offs is een belangrijke rol weggelegd voor een tweetal durfkapitaalfondsen, die de KU Leuven in samenwerking met onder meer Fortis, KBC en GIMV heeft opgezet: het ict venture fund *IT-Partners* en het generieke *Gemma Frisius Fonds*. Tenslotte is er in deze techno-academische regio nog het L.Inc-platform (Leuven Innovation Networking Circle) actief, die een brug probeert te slaan tussen innovatieve ondernemers, consultants, financiers en verschillende intermediaire organisaties in Vlaams Brabant. Behalve de KU Leuven

en IMEC, zijn ook nog verschillende commerciële partijen, de Stad Leuven, de regionale Kamer van Koophandel en het lokale nutsbedrijf bij de uitbouw van het L.Inc project betrokken.

Sinds de oprichting in 1984, heeft IMEC een eigen imposante technologieportefeuille opgebouwd en heeft bovendien een hechte groep van toonaangevende onderzoeksorganisaties en internationale contractpartners in de micro-elektronica aan zich gebonden. In 1999 omvatte IMEC's totale budget tachtig miljoen Euro (een derde hiervan gefourneerd door de Vlaamse overheid) en bedroeg het contractonderzoek ruim veertig miljoen euro. In nauwe samenwerking met grote ict-bedrijven en -organisaties als Philips, Alcatel, Agfa, ASML en Sematech heeft IMEC een veelheid van specifieke onderzoeks- en trainingprogramma's opgezet. De vestigingen van deze multinationals moeten het gebrek aan een eigen kernbedrijf met researchlabs compenseren.

Aan de overige voorwaarden voor een succesvol high-tech cluster is redelijk voldaan. Een grote variëteit aan opleidingen zorgt voor hoogopgeleiden en het ondersteunende netwerk kan ook als voldoende beoordeeld worden. Aan de voorwaarde van netwerkdynamiek is een belangrijke bijdrage geleverd door de oprichting van *Digital Signal Processing Valley* (DSP) in 1994. DSP werd door IMEC en een aantal van haar partners en spin-offs opgezet met als doel om van DSP Valley een katalysator te maken voor het bevorderen van het gebruik van digitale signaalverwerkingstechnologie in nieuwe toepassingen, het toeleveren van bruikbare en aantrekkelijke kennis aan Vlaamse afnemers en toeleveranciers, en het oprichten van een nieuwe generatie van startende bedrijven. Behalve het creëren van spin-off bedrijven (een kleine twintig nieuwe en nog steeds bestaande bedrijven), zijn de activiteiten van IMEC verder nog gericht op het aantrekken van buitenlandse expertise en investeringen in het domein van micro-elektronica in de Leuvense regio. Sinds haar oprichting is DSP Valley flink gegroeid: het aantal deelnemende bedrijven is sterk uitgebreid en is het aantal DSP-experts in de regio is gestegen van 350 in 1994 tot ongeveer 1.200 in 2000.

Conclusie

In een kort bestek hebben we een model beschreven, waarmee we de dynamiek van ict-clustervorming kunnen beschrijven en evalueren. Op basis van de voornaamste elementen uit dit model hebben we een beoordeling gegeven van een tweetal clusters, namelijk Dommel Valley (Eindhoven) en de Leuvense Technologicorridor. Dommel Valley wordt gedomineerd door één groot vertikaal geïntegreerd bedrijf (Philips), dat weliswaar beschikt over hoogwaardige kennis, maar die wordt onvoldoende 'vermarkt'. Voorts is de regionaal-economische dynamiek er beperkt: binnen het ict-domein wordt er relatief weinig uitbesteed c.q. samengewerkt met toeleveranciers en er komen nauwelijks spin-offs voort uit het moederbedrijf. Indien dat wel het geval is gaat het wel om zeer succesvolle bedrijven. De Leuvense Technologicorridor heeft een aantal interessante elementen, dat de regio het predikaat 'veelbelovend' geven: een innovatieve universiteit, die niet alleen in veel vakgebieden tot de Europese top behoort maar ook ondernemerschap en kennistransfer actief bevordert. Echter de Leuvense Technologicorridor is nogal onevenwichtig opgebouwd. Terwijl IMEC met zijn internationale en lokale onderzoekspartners een succesvol mini-cluster rondom chipstechnologie heeft ontwikkeld (i.e. DSP Valley), zijn andere gespecialiseerde miniclusters rondom andere technologieën nog onvoldoende uitgekristalliseerd.

Een interessante nieuwe combinatie zou het grensoverschrijdend cluster Leuven-Eindhoven kunnen zijn. Deze twee regio's, die nu al via Philips, ASML en IMEC op het terrein van de chipstechnologie met elkaar zijn verbonden, bieden meer mogelijkheden voor synergie (o.a. gunstig startersklimaat dichtbij een toonaangevend kernbedrijf dat als incubator en als *leading edge customer* kan fungeren). Het verdient daarom aanbeveling om de huidige stand van de verwevenheid tussen Eindhoven en Leuven eens uitgebreider in kaart te brengen en het synergetisch potentieel tussen Nederlands en Vlaams Brabant te analyseren. Tesaamen hebben deze twee technologieregio's in Nederland en Vlaanderen zeker potentie om te evolueren tot een grensoverschrijdend en internationaal succesvol cluster. Brabanders in de Lage Landen, verenigt U!

ESB-Dossier Clusters in beeld:

Theorie:

B. Nooteboom, [Samenwerking tussen bedrijven: wat moeten we toestaan?](#)

Multimedia:

P. den Hertog, S. Maltha en E. Brouwer, [Een cluster in wording](#)

Dynamiek:

V.A. Gilsing en G.J. Hospers, [De levensloop van clusters](#)

Onderzoek:

L.A.G. Oerlemans en M.T.H. Meeus, [Clusters en IOP's](#)

ICT:

H. Bouwman, T. Elfring en W. Hulsink, [De Dommel of Leuven?](#)

Kennistransfer:

P. Beije, [De rol van kennisinstellingen](#)

Management:

A.-P. de Man, [Implicaties voor het bedrijfsleven](#)

Beleid:

P. Boekholt en T.J.A. Roelandt, [Clusterbeleid in internationaal perspectief](#)

Beleid:

P. Papegaaij, [Uit de praktijk Machine- en apparatenbouw](#)

ABC:

E.-J. Visser, [De complementariteit van clusters en netwerken](#)

Epiloog:

J.S. Metcalfe, [Bruggen bouwen](#)

1 Zie bijvoorbeeld H. Bouwman en W. Hulsink (red.), *Silicon Valley in de polder. ICT-clusters in de Lage Landen*, Lemma, 2000 voor de beschrijving van een groot aantal nationale en internationale cases. Dit artikel is gebaseerd op data en inzichten uit deze publicatie.

2 D. Jacobs en A.P. de Man (red.), *Clusters en Concurrentiekracht. Naar een nieuwe praktijk in het Nederlandse bedrijfsleven?*, Samsom, Alphen a/d Rijn, 1996.

3 M. Castells en P. Hall, *Technopoles of the World. The Making of 21st Century Industrial Complexes*, Routledge, 1994, en A.J. Scott, *Technopolis. High-Technology Industry and Regional Development in Southern California*, University of California Press, 1993.

4 S. Rosegrant en D. Lampe, *Route 128: Lessons from Boston's High-Tech Community*, Basic Books, 1992; A.L. Saxenian, *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, 1994; en D.A. Kaplan, *The Silicon Boys and their Valley of Dreams*, Perennial, 2000; en Bouwman en Hulsink, op.cit., hoofdstuk 2.

5 T. Elfring, *Oplevend Ondernemerschap*. Wageningen Universiteit, 1999.

6 T. Elfring en W. Hulsink, Het potentieel van venturing strategieën en permanent ondernemerschap, *Interface: Tijdschrift voor Bedrijfskunde*, 2000, nr. 5, blz. 44-47.

7 M. Hiltzik, *Dealers of Lightning. Xerox PARC and the Dawn of the Computer Age*, Harper Business, 2000; en M. Metze, Kortsluiting.Hoe Philips zijn talenten verspilde, SUN, 1999.

8 G. Grabher (red.), *The embedded firm: On the socio-economics of industrial networks*, Routledge, 1993.

9 P. Krugman, *Geography and trade*, MIT Press, 1991; W.B. Arthur, *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, University of Michigan Press, 1994; en C.L. Shapiro en H.R. Varian, *Information rules. A strategic guide to the network economy*, HBS Press, 1999.

10 S.S. Cohen en G. Fields, Social capital and capital gains in Silicon Valley, *California Management Review*, 1999, nr. 2, blz. 108-130.

11 Saxenian, *op.cit.*

12 H. Bouwman en W. Hulsink, Herleven de Gouden Tijden van Amsterdam en Vlaanderen?' *I&I Nieuwe Media in Perspectief*, 2000, nr. 4, blz. 12-20.