

**ICT GEBRUIK, LOCATIEDYNAMIEK
EN DE TOEKOMST VAN STEDEN**

Marina van Geenhuizen

December 2004

INHOUD

Voorwoord	2
Samenvatting	3
1. INLEIDING EN PROBLEEMVERKENNING	6
1.1 Inleiding	
1.2 Het kader: de economische ontwikkeling van Nederlandse steden	
1.3 Gebruik van ICT	
1.4 Strategie van bedrijven als drijvende kracht	
1.5 Potentiële ruimtelijke effecten	
1.6 Onderzoeksvragen en globale opzet van de studie	
2. BEDRIJVEN IN DE MECHATRONICA IN DE REGIO EINDHOVEN	21
2.1 Inleiding	
2.2 Locatiedynamiek en invloed van ICT gebruik	
2.3 Kennisnetwerken in de regio en betekenis van elektronische communicatie	
2.4 Trends en onzekerheid	
3. JONGE KENNISINTENSIEVE BEDRIJVEN IN DE STEDELIJKE ECONOMIE	32
3.1 Inleiding	
3.2 Ruimtelijke schaal van kennisnetwerken en aard van communicatie	
3.3 Plaatsgebonden of footloose activiteiten?	
3.4 Trends en onzekerheid	
4. ICT GEBRUIK EN DE TOEKOMST VAN STEDEN	47
4.1 Inleiding	
4.2 Locatiedynamiek, footlooseness en de betekenis van ICT	
4.3 Kennisnetwerken, substitutie en de relatie met footlooseness	
4.4 Onzekerheden in een beleidscontext	
4.5 Nuancering van de agglomeratietheorie	
4.6 Conclusies	
5. BESLUIT	56
Geraadpleegde literatuur	58
Bijlage 1 - 4	

VOORWOORD

In deze studie staat de invloed van ICT gebruik op stedelijke ontwikkelingen centraal. Recent is al veel aandacht besteed aan de consumentenkant van de waardeketen en veranderingen hierin in stedelijke gebieden onder invloed van ICT gebruik. Daarom is de invalshoek van deze studie anders, namelijk het gebruik van ICT tussen bedrijven onderling. Het is juist dit terrein waarop nog veel onzekerheid bestaat vanuit een beleidsoptiek. Er is evenwel niet alleen een beleidsrelevantie. Vanuit een wetenschappelijk oogpunt is de vraag interessant of de traditionele agglomeratietheorie – waarin wordt gesteld dat de stad voor jonge, innovatieve bedrijven een gunstig productiemilieu vormt, met name vanwege informatievoordelen – aan een zekere herziening toe is.

Deze studie is gesubsidieerd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), in het kader van het Programma Maatschappij en de Elektronische Snelweg (MES) (onder projectnummer 014-43-616-P) en vormt binnen de Technische Universiteit Delft een onderdeel van het Speerpunt “Sustainable Urban Areas”.

In een situatie van gebrek aan empirische data omtrent bedrijven en ICT gebruik is dit onderzoek sterk afhankelijk geweest van de bereidwilligheid van bedrijven om mee te werken aan onze dataverzameling. We zijn het management van de ondervraagde bedrijven (zie Bijlage 1) daarom zeer erkentelijk voor hun medewerking om de vragen te beantwoorden, zonder welke geen verdieping van onze inzichten mogelijk zou zijn geweest. Ook zijn we enkele van deze managers en experts op het vlak van regionaal-economische ontwikkeling erkentelijk voor hun visie op de toekomst van de stedelijke regio. Een woord van dank is ook op zijn plaats voor Ing. Holmer Doornbos voor het uitvoeren van een deel van de interviews en berekeningen.

Dr Marina van Geenhuizen,

Delft, December 2004
Faculteit Technologie, Bestuur en Management
Technische Universiteit Delft

Samenvatting

Deze studie heeft als doel nieuwe trends op te sporen in locatiedynamiek van bedrijven onder invloed van ICT gebruik en in de hiermee samenhangende lokale gebondenheid (footlooseness) en de rol van kennisnetwerken. De beleidscontext is de toekomst van steden en onzekerheden omtrent de effecten van nieuwe locatiedynamiek op de steden in de zin van spreiding en concentratie.

De studie heeft betrekking op een specifiek deel van economische activiteit in steden, namelijk het kennisintensieve deel en delen laag in de keten met interactie tussen bedrijven onderling (niet met consumenten). De resultaten zijn exploratief van karakter en ontleend aan kleine, selecte steekproeven van bedrijven. Er kan derhalve wel theoretisch worden gegeneraliseerd (bijvoorbeeld gedrag van bepaalde typen bedrijven), maar statistische generalisatie is niet mogelijk. De uitkomsten hebben daarom een hypothetische betekenis. De steekproeven betreffen (1) bedrijven in de regio Eindhoven in de mechatronica, met diverse posities in de toeleveringsketens en met een uiteenlopende ouderdom en omvang, en (2) specifiek jonge bedrijven in diverse kennisintensieve sectoren in de stedelijke regio's Amsterdam, Utrecht, Leiden en Eindhoven. De resultaten kunnen als volgt worden samengevat:

- In de meest omvangrijke locatiedynamiek in de maakindustrie – verplaatsing (uitbesteding) van meer routine activiteiten op globale schaal – tendeert ICT gebruik alleen ondersteunend te zijn. In enkele nieuwe trends, vooralsnog op kleinere schaal, vormt het gebruik van ICT echter een cruciale voorwaarde, zoals in versterking van innovatie (virtual design), het verlenen van diensten over afstand (remote services) en het aansturen van bepaalde activiteiten over afstand (remote control). De hiermee samenhangende (potentiële) locatiedynamiek wijst niet in één richting wat betreft concentratie en spreiding.
- Er zijn geen aanwijzingen voor een zwakke lokale gebondenheid onder invloed van ICT gebruik. De mate van lokale gebondenheid (of footlooseness) onder jonge, innovatieve bedrijven duidt op een tweedeling: typisch lokaal gebonden bedrijven komen voor naast in zekere mate footloose bedrijven. Een belangrijke differentiërende factor lijkt de status (positie) van het bedrijf te zijn en deze verwijst naar het historisch en hedendaags verschillend ontstaan van relevante netwerken waarin bedrijven functioneren.
- Er zijn ook geen aanwijzingen gevonden voor een toename van footlooseness in de nabije toekomst. Onder lokaal gebonden bedrijven tendeert zelfs de lokale binding sterker te worden, gebaseerd op de aanwezige pool van kenniswerkers, nabijheid van zakelijke klanten, nabijheid van kennisbronnen en het persoonlijk netwerk van ondernemers in de stedelijke agglomeratie. Onder een deel van de in zekere mate footloose bedrijven tendeert de situatie stabiel te blijven of neemt de mate van footlooseness toe. In het laatste geval gaat het om netwerkbedrijven en bedrijven met een toenemende globale oriëntatie, bijvoorbeeld researchbedrijven in de biotechnologie in de doorgroeifase. Er lijkt dus een gedifferentieerd patroon te bestaan. Op de wat langere termijn is het aannemelijk dat footlooseness wel toeneemt, namelijk onder invloed van globalisering van bepaalde kennisrelaties en van eigendomsrelaties.
- In het geval van footlooseness, suggereert de hieraan verbonden ruimtelijke dimensie dat grote delen van het land zich voor een goed functioneren van desbetreffende bedrijven lenen, mits er enkele agglomeratievoordelen zijn. Het Noorden lijkt uitgezonderd, behalve de stad Groningen.

- De resultaten betreffende de betekenis van kennisnetwerken in de regio geven aan dat deze netwerken in de innovatieve maakindustrie voor vrijwel alle soorten bedrijven van groot belang zijn. De meningen over de nabije toekomst zijn evenwel verdeeld: enerzijds een blijvend belang op basis van een grote beschikbaarheid van specifieke kennis, een sterk dienstverlenende cultuur en onderling vertrouwen in de keten; anderzijds een afname op basis van de opkomst van nieuwe kenniscentra in de wereld en een toenemende globalisering van de bedrijven zelf. Uit de analyse van specifiek jonge, kennisintensieve bedrijven komt naar voren dat twee factoren bepalend zijn voor de ruimtelijke schaal van kennisnetwerken, namelijk de status (positie) van het bedrijf en hiernaast de ruimtelijke oriëntatie wat betreft klanten en toeleveranciers. De resultaten wijzen grofweg op een tweedeling: 1) bedrijven met een overwegend regionaal kennisnetwerk, vanwege een sterke binding aan lokale klanten of toeleveranciers en (deels) lokale ICT faciliteiten en 2) bedrijven met een overwegend mondiaal kennisnetwerk, door een sterke invloed van internationale moederbedrijven en een hoge graad van specialisatie in innovatie.
- Kennisnetwerken worden onmiskenbaar globaler, mede als gevolg van de opkomst van nieuwe kenniscentra in de wereld, de globalisering van eigendomsrelaties en een hoog gespecialiseerd niveau van innovatie. Deze situatie leidt echter maar *ten dele* tot een grotere footlooseness onder jonge bedrijven. Bepaalde typen bedrijven tenderen om andere redenen dan kennisnetwerken toch sterk aan de stedelijke agglomeraties gebonden te zijn.
- ICT gebruik leidt tot meer productieve relaties met de kennispartners en klanten. Er zijn echter geen aanwijzingen gevonden voor een belangrijk sturende rol van ICT gebruik in globale kennisnetwerken. Slechts een deel van de overwegend mondiaal gerichte bedrijven onderhoudt middels telefonisch vergaderen en videoconferentie met partners in het buitenland frequent kenniscontact. ICT gebruik heeft om verschillende redenen een beperkte toepassing, bijvoorbeeld het niet zinvol of functioneel zijn door ondeelbaarheid van taken en een vaste koppeling tussen mens en apparatuur, alsmede door een niet-routine inhoud van contacten (overdracht van complexe kennis) zoals bij het nemen van belangwekkende beslissingen in diverse fasen van een project, leerprocessen (met terugkoppeling) en het realiseren van een ingrijpend doel, zoals gedragsverandering van mensen. Hiernaast wordt elektronische kennisoverdracht kwetsbaar geacht, in de zin van een snelle verspreiding van geheel nieuwe kennis. Andere tekortkomingen verwijzen meer naar gebrekkige voorwaarden voor een succesvol ICT gebruik, namelijk een tekort aan afstemming van programmatuur en systemen en een gebrekkig vertrouwen tussen de gebruikers onderling.
- Ten aanzien van de mate van substitutie van face-to-face contact zijn er aanwijzingen dat volledige substitutie niet wordt nagestreefd. Wel lijkt een gedeeltelijke substitutie te worden beoogd van buitenlandse reizen, met als afweging de aanschaf- en gebruikskosten van geavanceerde apparatuur tegenover de vermindering van reiskosten en kosten van persoonlijke afwezigheid (werkplek). Er zijn tevens aanwijzingen gevonden voor een gedifferentieerd patroon van gedeeltelijke substitutie en complementariteit.
- Diverse onzekerheden lijken van invloed te zijn op het doorzetten van relevante trends en hun impact op concentratie of spreiding van steden. Het betreft een combinatie van externe factoren: 1) macro-economische factoren, als opkomst van nieuwe globale kenniscentra, versterking van mondiale concurrentie en verhoogde investeringsrisico's en 2) juridische factoren betreffende oplossingen voor knelpunten in geheimhouding en verantwoordelijkheden in elektronisch dataverkeer en kennisuitwisseling. Door de inwerking van dit soort factoren is ook het gebruik van nieuwe ICT en mogelijke locatiedynamiek (systeemgedrag) onzeker in de ogen van experts (beleidsmakers). Hiermee kan deels het gebrek aan eenduidigheid tussen experts onderling in het inschatten

van het belang van relevante trends worden verklaard. Er is echter ook sprake van een achterblijvende beeldvorming, bijvoorbeeld over wat diensten over afstand zijn. In dit verband lijkt het nuttig om het tekort aan (juiste) kennis aan te vullen door het opzetten van een sectorgerichte, stedelijke (regionale) monitoring waarin de feitelijke ICT toepassingen en locatiedynamiek van geselecteerde gidsbedrijven worden gevolgd. Op basis van de resultaten van het onderhavige onderzoek kunnen vijf segmenten van innovatieve industrie en diensten worden aangewezen voor de selectie van gidsbedrijven. De monitoring zou gericht moeten zijn op het in kaart brengen van de omvang, aard en achtergrond van de veranderingen in locatiegedrag, met name kritische factoren die doorslaggevend zijn voor bepaalde veranderingen.

- Wat betreft nuancering van de agglomeratietheorie geven de resultaten aanleiding te veronderstellen dat niet alleen de werkingssfeer van agglomeratievoordelen ruimer is dan alleen de grote steden, maar dat er ook gradaties zijn in de ruimtelijke werkingssfeer van de diverse individuele voordelen. Er kan onderscheid worden gemaakt naar 1) generieke agglomeratievoordelen in de stad en aangrenzende suburbane gemeenten en middelgrote steden op enige afstand en 2) krachtig werkende, specifieke agglomeratievoordelen alleen in de grote steden of grootste stad zelf, zoals een pool van jonge, internationale arbeidskrachten en directe toegang tot de meest geavanceerde telecommunicatie infrastructuur en diensten. De resultaten vormen ook de basis voor een hypothetische tweedeling van jonge, innovatieve bedrijven in dit verband, namelijk 1) gebonden aan specifieke agglomeratievoordelen van de centrale steden (stad), 2) meer footloose bedrijven. Netwerkachtige bedrijven die niet gebonden zijn aan agglomeratievoordelen vormen mogelijk een derde categorie. Tevens lijkt een nuancering op zijn plaats ten aanzien van de betekenis van regionale (lokale) kennis als agglomeratievoordeel. De toenemende globalisering van eigendomsrelaties en de opkomst van gespecialiseerde, globale kenniscentra dragen bij aan een verzwakking van kennis als agglomeratievoordeel van de grote stad of stedelijke regio in Nederland.

1. INLEIDING EN PROBLEEMVERKENNING

1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt eerst het kader geschetst waarbinnen de onderzoeksvragen zijn ontwikkeld, namelijk een positieve trendomkering van de stedelijke economische groei in Nederland en een mogelijke versterking of afzwakking hiervan onder invloed van ICT gebruik in de toekomst. Hierna wordt ingegaan op de functies van geavanceerde ICT en het Internet en het feitelijke gebruik hiervan in Nederland, inclusief de betreffende beperkingen. De drijvende kracht achter de overgang van bedrijven op gebruik van geavanceerde ICT en het Internet – de concurrentiestrategie - en de potentiële ruimtelijke effecten ervan op het niveau van bedrijven en waardeketens komen vervolgens aan de orde. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschrijving van de onderzoeksvragen en opzet van de studie.

1.2 Het kader: de economische ontwikkeling van Nederlandse steden

Een terugblik in het recente verleden leert dat zich een zekere trendomkering in de economische groei van de grote steden in Nederland heeft voorgedaan sinds het midden van de jaren negentig van de vorige eeuw. In tegenstelling tot eerdere jaren waarin de groei van de grote steden achterbleef bij de middelgrote steden en bij het gemiddelde in Nederland (Manshanden et al., 2000) realiseren de grote steden vanaf het midden van de jaren negentig een gelijke – qua totale werkgelegenheid - of een hogere dan de nationaal gemiddelde groei – qua stuwende werkgelegenheid. Ter illustratie: de groei per jaar over 1996-2001 bedraagt in arbeidsplaatsen stuwende activiteit 3,65% tegen 3,20% landelijk (Bureau Louter, 2003). Blijkbaar hebben de stedelijke economieën zich recentelijk versterkt. Hiernaast is de economische groei in de stadsgewesten (kernstad plus suburbane gemeenten) ook groter dan buiten de stadsgewesten. De groei buiten de stadsgewesten blijft qua stuwende werkgelegenheid met 2,51% duidelijk achter bij het landelijke niveau. De conclusie is dat niet alleen een trend gaande is van vermindering van relatieve deconcentratie van steden naar hun suburbane gemeenten, maar ook een trend van relatieve concentratie in stedelijke gebieden. Wel zij erop gewezen dat tussen de grote steden onderling aanmerkelijke verschillen bestaan. Amsterdam en Utrecht liggen boven het landelijk gemiddelde qua groei in stuwende sectoren, terwijl Den Haag en Rotterdam hieronder liggen. Het "herstel" van de grote steden is met name gebaseerd op een relatief snelle groei van de kennisintensieve diensten.

Wat betreft specifiek innovatieve activiteiten zijn verschillende beelden zichtbaar, afhankelijk van de focus van de studie, op industrie of diensten. Op basis van Schmitz en Heijs (2001) kan worden gesteld dat de grote steden achterblijven in innovatieve activiteiten. De creatieve functie die aan grote steden wordt toebedacht, is kennelijk niet terug te vinden in Nederland. Mede door het accent van deze studie op industrie blijken juist enkele middelgrote steden - Hengelo, Eindhoven, Delft en Leiden – in hoge mate innovatief te zijn. Nemen we echter de relatieve concentratie van zogenaamde kennisdiensten in beschouwing (Bureau Louter, 2003), dan wordt duidelijk dat de creatieve functie van de grote steden in Nederland wel degelijk bestaat. De vier grote steden vertonen de hoogste concentratie kennisdiensten, met Amsterdam en Utrecht aan top. Ook loopt de concentratie af met afnemende dichtheid. Dit patroon komt overeen met wat van der Laan (2004) constateert voor "sweet talk" activiteiten, diensten waarin werknemers bij uitstek gebruik maken van overtuigingskracht,

leidinggevende vaardigheden en een goed uitdrukkingsvermogen. Het spreidingspatroon volgt de grote steden en hun stadsgewesten, en hiernaast ook Groningen. Wat betreft de dynamiek in kennisdiensten kan worden gesteld dat de groei over 1996-2001 zich vooral heeft voorgedaan in Amsterdam en Utrecht en in enkele suburbane gemeenten.

Wat de kennisintensieve industrie betreft komt Bureau Louter (2003) tot de conclusie dat deze vooral buiten de Randstad is geconcentreerd, namelijk in het Zuidoosten (ZO Brabant en Noord en Midden-Limburg), Twente en verspreid in het Noorden. Binnen de Randstad valt de regio Delft op door een hoge concentratie, naast het Gooi en Haarlem/Haarlemmermeer. Een voortzetting van een aloude trend is de terugloop van de industrie in de meest verstedelijkte gebieden van de Randstad, vooral de Zuidvleugel en de groei van de industrie in het Zuidoosten van het land. Ook Twente vertoont aanzienlijke groei. Een opvallende uitzondering op de trend van "deindustrialisatie" van de Randstad is de regio Leiden waar een groei gerealiseerd wordt dankzij bedrijven op basis van biotechnologie. Het lijkt dat deze bedrijven een nieuw type industrie vertegenwoordigen, namelijk met een hoogwaardige dienstencomponent (fundamentele of routinematige research voor farmaceutische industrie of medische instellingen), naast beperkte eigen maakactiviteiten.

Het voorgaande kan nu op hoofdlijnen worden samengevat:

- 1) Er is sprake van een trendomkering in de economische groei van steden sinds het midden van de jaren negentig: van relatieve deconcentratie naar relatieve concentratie in grote steden en stadsgewesten.
- 2) Kennisintensieve diensten zijn voornamelijk in de grote steden geconcentreerd, terwijl kennisintensieve industrie juist in middelgrote steden relatief sterk wordt aangetroffen, merendeels buiten de Randstad, met name de regio's van Hengelo en Eindhoven.
- 3) Kennisintensieve diensten groeien snel in de grote steden, suburbane gemeenten en enkele middelgrote steden. De trend van verlies aan industrie zet zich voort in de verstedelijkte gebieden van de Randstad, terwijl Zuidoost Nederland en Twente groeigebieden blijven.

De vraag dient zich aan in hoeverre het gebruik van geavanceerd ICT en het Internet door bedrijven de versterking van de grote en middelgrote steden zal doen toenemen dan wel verzwakken. Hiernaast is het belangrijk om te weten in hoeverre ICT een rol speelt in de groei tegen de "deindustrialisatie" trend van de Randstad in, zoals de groei in de biotechnologie in Leiden.

In een studie in opdracht van diverse Ministeries en de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (MuConsult, 2003) wordt ten aanzien van e-commerce tussen bedrijven de voorlopige conclusie getrokken dat voor veranderingen in de waardeketen, zoals "disintermediation", nog geen bewijs is gevonden. Wat betreft een potentiële spreiding van bedrijven, is in deze studie alleen de ICT sector in beschouwing genomen, waarbij het resultaat wijst op een zwakke deconcentratie. De overall conclusie is dat zich vooralsnog geen substantiële veranderingen in het spreidingspatroon hebben voorgedaan, maar dat er tegelijkertijd nog vele witte vlekken zijn, bijvoorbeeld effecten van geavanceerd ICT gebruik in de waardeketen. De onderhavige studie is opgezet om juist inzicht te verkrijgen in enkele witte vlekken omtrent de ruimtelijke effecten van ICT gebruik door bedrijven, met name die op het innovatievermogen van de stedelijke economie.

1.3 Gebruik van ICT

1.3.1 Inleiding

Door het gebruik van moderne informatie- en communicatietechnologie (ICT) binnen en tussen bedrijven is de overdracht van informatie in hoge mate versneld geraakt en de overdracht van meer complexe informatie aanzienlijk vergemakkelijkt, terwijl de kosten hiervan voortdurend zijn afgenomen en nog steeds afnemen. De invloed van ICT gaat evenwel verder dan alleen een versnelling en intensivering van informatie overdracht. Door de opkomst van communicatienetwerken, met name het Internet, zijn ook de introductie van verschillende concurrentiestrategieën en hiermee samenhangende organisatorische veranderingen mogelijk gemaakt of vergemakkelijkt.

De invloed van het Internet op productie en consumptie hangt samen met enkele belangrijke kenmerken van dit medium (Kenney and Curry, 2001). Op de eerste plaats verschaft het de gebruiker een groot geografisch bereik. Plaatsen en adressen op het Internet zijn vrijwel onbeperkt en in gelijke mate toegankelijk. Hiermee kunnen zowel producenten als consumenten op wereldschaal zoeken naar de beste kwaliteit-prijs verhoudingen. De tweede eigenschap van het Internet is interactiviteit, zoals informatie feedback loops tussen producenten en consumenten bij de samenstelling van een product of bij de beoordeling van de kwaliteit ervan achteraf. Een derde – en mogelijk meest krachtige - eigenschap waarmee het Internet productie en consumptie kan beïnvloeden, is intelligentie. Hiermee wordt het vermogen bedoeld om verspreid in het netwerk informatie te verkrijgen, op te slaan en te verwerken, hetgeen verder reikt dan alleen informatie overdracht. Er zijn zoekfuncties, selectiefuncties (decision support), functies om selecte verbindingen tot stand te brengen, transactiefuncties en functies voor data-analyse, waaronder data-mining en monitoring. Aan de consumentzijde hebben deze eigenschappen bijvoorbeeld geleid tot een toegenomen invloed van consumenten op processen in de waardeketen. Zij kunnen via het Internet prijzen en kwaliteiten van producten en diensten vergelijken en met hun opdrachten de productie aansturen, waarbij mogelijk groothandel en detailhandel worden omzeild of zelfs uitgeschakeld.

In het licht van het voorgaande is het nodig onderscheid te maken tussen de soort segmenten in de waardeketen waar overdracht van commerciële informatie en transacties langs elektronische weg plaatsvinden. Hoewel de terminologie niet geheel is uitgekristalliseerd en de term e-commerce zowel in beperkte als ruime zin wordt gebruikt (bijv. Leinbach, 2001; Weijers, 2001), is het uitgangspunt in de onderhavige studie dat e-commerce betrekking heeft op de commercie tussen bedrijven en consumenten (b-to-c), waarbij het gaat om presales, sales, distributie en aftersales. De term e-business wordt gereserveerd voor commercie tussen bedrijven onderling (b-to-b) en hier ligt het accent van het onderhavige onderzoek. Het gaat om activiteiten in de waardeketen dichtbij de productie, zoals onderzoek en ontwikkeling, toeleveren en inkopen.

ICT en het Internet kunnen worden beschouwd als een “enabling technology”; dit wil zeggen een technologie die bepaalde strategische en organisatorische veranderingen mogelijk maakt. Deze veranderingen kunnen relatief eenvoudig zijn, bijvoorbeeld het omwille van kostenbesparing uitbesteden van arbeidsintensieve productie over grote afstand. ICT wordt dan gebruikt als een *vorm van communicatie*. Hierbij kan worden volstaan met relatief traditionele communicatietechnologie. De veranderingen kunnen ook zeer complex zijn, met name indien de structuur en de aard van de processen in de waardeketen worden gewijzigd,

zoals de aansturing van productie en een hiermee gepaard gaande integratie van ketensegmenten. In deze situaties wordt ICT gebruikt als een *medium van coördinatie* (Frohlich en Westbrook, 2001; Muffatto and Payaro, 2003).

Tabel 1.1. toont een voorbeeld van een ontwikkelingsmodel waarin de functie van het Internet aanvankelijk alleen communicatie betreft maar gaandeweg in complexiteit toeneemt en wordt uitgebreid tot een middel voor coördinatie van activiteiten in de keten. Tegelijkertijd nemen ook de eisen die aan het ICT gebruik worden gesteld bij een hoge mate van integratie toe en moeten deze nauwer zijn afgestemd tussen de betrokken ketensegmenten dan bij communicatie alleen. Een beperkende factor in de afstemming tussen ketensegmenten is bijvoorbeeld dat spelers in deze segmenten de voordelen niet zien (ten opzichte van kosten van implementatie van de systemen) en dat zij moeite hebben met het transparant maken van een deel van hun eigen informatie- en managementsysteem. Een nadeel van dit model is het lineaire karakter, terwijl de veranderingen ook sprongsgewijs kunnen verlopen of voor langere tijd een stabilisatie vertonen. Ook is inmiddels steeds meer twijfel gerezen over het realiteitsgehalte van de laatste fase gebaseerd op praktijkervaring. Deze fase zou slechts sporadisch voorkomen (van Hoek, 2001).

Tabel 1.1 Functies van het Internet in de waardeketen

Ontwikkeling van functies in de waardeketen	Niveau van Internet implementatie (toenemende integratie)
1 Traditionele communicatie	Eenvoudige communicatie van het bedrijf met dealers en toeleveranciers; het bedrijfsinformatiesysteem is bedoeld voor het managen van interne processen (wel vaak EDI).
2 Web-based communicatie	Communicatie met spelers in de keten verloopt via het Web, evenwel zonder integratie van het interne management systeem met de Web-omgeving.
3 Ontwerp van een web-platform	Beperkte integratie tussen het interne management systeem van het bedrijf en de Web-omgeving, middels ontwikkeling van interfaces (XML applicaties).
4 Integratie en coördinatie	Bedrijven, dealers en toeleveranciers maken gebruik van hetzelfde informatie platform om te communiceren en hierop hun activiteiten onderling af te stemmen. Ook zijn de verschillende management informatie systemen geïntegreerd.

Bron: naar Muffatto en Payaro (2003).

1.3.2 ICT en Internet gebruik in Nederland

De omvang van e-business is vanwege definitie en data problemen niet geheel eenduidig te bepalen. Wel zijn data beschikbaar over computer aanwezigheid, Internet aansluiting, en externe datacommunicatie (o.a. EDI) in het bedrijfsleven en de aard van het gebruik van elektronische netwerken. In deze paragraaf zal met de beschikbare statistische data het belang van ICT en Internet gebruik in Nederland worden onderzocht (Tabel 1.2).

In 2001 was het merendeel van de bedrijven in Nederland verbonden met elektronische netwerken (80%), in het bijzonder met het Internet (78%). Destijds werd nog steeds een groei verwacht, namelijk tot respectievelijk 84 en 83% van alle bedrijven in 2003 (CBS, 2003). Het

gebruik van elektronische netwerken voor e-business was nog niet wijd verbreid. Ongeveer één derde van de bedrijven (34%) bestelde goederen of diensten via elektronische netwerken. Hiernaast presenteerde 37% van bedrijven zich zelf en hun producten via elektronische netwerken. Orderontvangst via deze netwerken vond plaats bij 28% van alle bedrijven.

De overige activiteiten, zoals het verschaffen van prijsinformatie en klantondersteuning, liepen nog in beperkte mate via elektronische netwerken. Voor alle activiteiten genoemd in Tabel 1.2 werd een groei verwacht, met veruit de meeste groei van de communicatiefunctie, dit wil zeggen, presentatie van het eigen bedrijf en van de eigen producten (ruim 50% van de bedrijven in 2002). Volgens het CBS (2003) blijkt inderdaad in 2001 dat het merendeel van de bedrijven met diensten via elektronische netwerken nog in de fase verkeert van de website en het bieden van informatie over de producten van het bedrijf en de prijzen ervan. Ook in ander onderzoek is de conclusie dat de Internet toepassingen in Nederland nog merendeels traditioneel zijn, namelijk beperkt tot de richting van klanten en voornamelijk verkoop- en marketing gedreven (bijv. van Hoek, 2001). Ernst & Young (2002) constateert eveneens dat de rol van Internettechnologie vooral wordt gezien op het terrein van de relatie met klanten. Zeker 75% van de bedrijven vindt de verkoopkant het belangrijkste, terwijl de inkoopkant (relatie met leveranciers) op afstand volgt (40%).

Tabel 1.2 ICT en Internet gebruik in Nederland (% van bedrijven)

ICT en Internet beschikbaarheid en gebruik	2000	2002 (a)
Bedrijven als klant-koper		
- Bestellen	34%	38%
- Opvragen betaalde informatie	16%	23%
- Betalen	13%	17%
Bedrijven als aanbieder-verkoper		
- Website	37%	53%
- Productinformatie	37%	51%
- Prijsinformatie	18%	25%
- Orderontvangst	28%	34%
- Ontvangen betalingen	7%	10%
- Klantondersteuning	12%	16%

a. Prognose van bedrijven

b. Bijv. Internet, EDI, en niet op Internet gebaseerd telebankieren.

Bron: CBS, 2002.

De conclusie is dat enerzijds ICT en het Internet ver zijn doorgedrongen in het bedrijfsleven in Nederland, maar dat het gebruik ervan vooralsnog traditioneel is, namelijk gericht op communicatie met klanten. Dit maakt onderzoek binnen de waardeketen, dus dicht bij de productie, des te meer interessant, vooral waar het gaat om beperkingen in het gebruik.

1.3.3 Beperkingen van ICT en het Internet

Vooraf moet worden opgemerkt dat niet in elke waardeketen behoefte bestaat aan gebruik van ICT en het Internet om bepaalde concurrentiestrategieën te realiseren. Er is minder behoefte in waardeketens die fysieke producten voortbrengen ten opzichte van waardeketens die digitale of niet fysieke producten voortbrengen, zoals levering van data, advies en

bemiddeling en financiële diensten en verzekeringen, etc. Hiernaast is er minder behoefte aan ICT- en Internetgebruik in ketens waarin de productie niet gestandaardiseerd is en voortdurend moet worden onderhandeld tussen betrokken partijen over het ontwerp (specificaties). Dit laatste punt raakt de grenzen van wat technisch mogelijk is met ICT en het Internet. Hierop komen we verderop in deze paragraaf terug.

Grenzen aan het gebruik van ICT en het Internet treffen we aan zowel aan de vraagzijde als aanbodzijde. Op de eerste plaats zijn er potentiële beperkingen aan de kant van de *vragers*. Het is mogelijk dat er gebrekkige kennis en vaardigheid bestaat omtrent het juiste gebruik van de nieuwe technologieën, waardoor adoptie wordt belemmerd. Hiernaast heeft het gebruik van het Internet in het kader van ketenintegratie en -samenwerking alleen zin als bedrijven al een zekere netwerkvorming hebben ondernomen, want netwerken ontstaan niet als gevolg van het Internet. Er moet dus in zekere zin een “voedingsbodem” zijn, waarbinnen ICT en het Internet kunnen aanslaan en optimaal worden benut (bijv. Melody, 1991). Voor meer geavanceerde toepassingen blijkt bovendien uit simulaties dat het Internet potentieel bijdraagt aan een toename van de complexiteit in de menselijke besluitvorming, ook al zijn er goed gedefinieerde protocollen (Disney et al., 2004). Dit zou wijzen op het vooralsnog ontstaan van minder efficiënte situaties en kostenvermeerdering als gevolg van geavanceerde toepassingen, in plaats van een toename van efficiëntie en kostenverlaging. Een en ander lijkt wel afhankelijk te zijn van de leercurve van bedrijven (Andriessen, 2003) en deze kan per sector verschillend zijn. Zo wordt in Nederland de hoogste penetratiegraad aangetroffen in de bedrijfstak financiële en zakelijke diensten (CBS, 2002).

Beperkingen doen zich ook voor aan de *aanbodzijde*. Het gaat op de eerste plaats om tekorten in aanwezigheid van de betreffende fysieke infrastructuur, dus in de connectiviteit van bepaalde plaatsen (en bedrijven) met het Internet. Het betreft met name snelle Internetverbindingen voor meer geavanceerde toepassingen (van Geenhuizen en Nijkamp, 2001a en 2001b). In dit opzicht bestaan zeker regionale verschillen en verschillen tussen steden naargelang omvang in Nederland en in andere West Europese landen, welke terug te voeren zijn op de geliberaliseerde en hiermee op de marktvraag afgestemde aanleg van glasvezelkabels die een snel datatransport mogelijk maken. Zo blijven rurale en meer perifere gebieden achter (van Geenhuizen, 2005; Sleurink et al., 2001) en hebben de grote steden een toenemend gunstige connectiviteit (van Geenhuizen, 2004; Malecki and Gorman, 2001; Graham, 1999).

Op de tweede plaats zijn er beperkingen in de technologie die samenhangen met bepaalde vereisten van kennisoverdracht. In dit verband wordt veelal een onderscheid aangebracht tussen gecodificeerde kennis en stilzwijgende kennis. Gecodificeerde kennis is gebaseerd op objectieve feiten die begrepen kunnen worden door elke persoon die de taal (codes) verstaat binnen en tussen organisaties. Stilzwijgende kennis daarentegen betreft subjectieve noties, zoals persoonlijke ervaring en ideeën en specifieke routines. Veel van de betreffende communicatie komt toevallig tot stand en speelt zich af binnen een organisatie of tussen organisaties met eenzelfde cultuur (routines en conventies). Stilzwijgende kennis is dus vanwege het ontbreken van algemeen aanvaarde codes moeilijk elektronisch overdraagbaar. Tamelijk recent is de aandacht gevestigd op het belang van de context en desbetreffende communicatie (Bolisani and Scarso, 2000; van Geenhuizen en Nijkamp, 2004). Contextuele communicatie wijkt sterk af van de twee eerder genoemde vormen vanwege een ander doel, namelijk de overdracht (uitwisseling) van nieuwe betekenissen of interpretaties en hierbij behorende referentiekaders (Tabel 1.3). Het gaat in wezen om een open, langdurig en

interactief leerproces waarbij de werkwijzen en resultaten gaandeweg tot stand komen en niet vooraf worden vastgelegd.

Tabel 1.3 Vormen van communicatie en hun kenmerken

	Gecodificeerd	Stilzwijgend	Contextueel
Inhoud	Objectieve kennis zoals feiten, cijfers, formules	Subjectieve kennis verbonden met opvattingen en persoonlijke ervaring	Subjectieve kennis over perspectieven en interpretatiekaders
Omgeving	Binnen en tussen organisaties	Binnen organisaties en tussen organisaties met dezelfde cultuur	Tussen organisaties met verschillende cultuur en referentie kader
Wijze van overdracht	Standaard codes	Observatie, interactieve participatie en praktijk	Voortdurend, real-time en interactief leren
Reden van overdracht	Doelbewust	Deels doelbewust en deels toevallig	Doelbewust, maar zonder uitgewerkte doelen en stappen

Gecodificeerde kennis kan in toenemende mate worden gesubstitueerd door elektronische overdracht. Stilzwijgende kennis en contextuele kennis hebben evenwel te lijden van belangrijke beperkingen in dit opzicht. De belangrijkste voorwaarden voor succes van elektronische overdracht en de beperkingen ervan zijn samengevat in Tabel 1.4. Voor elektronische overdracht van stilzwijgende kennis geldt dat vertrouwen en een overeenkomstig referentiekader voorwaarden zijn voor succes en dat overdracht voornamelijk plaatsvindt door observatie en nabootsen in face-to-face contact.

Tabel 1.4 Vormen van communicatie: voorwaarden en beperkingen

	Gecodificeerd	Stilzwijgend	Contextueel
Voorwaarden voor succes	Uniformiteit van codes	Vertrouwen Overeenkomstig interpretatie kader	Vertrouwen Openheid
Focus	Standaardisatie, reproduceerbaarheid, betrouwbaarheid, snelheid, automatische verwerking	Flexibiliteit, variatie Management van meerduidigheid	Innovatieve inhoud Context verkenning Rijkdom aan vorm en inhoud
Beperkingen in elektronische overdracht	Tekort aan formalisering (in EDI)	Probleem van intelligente agenten: betrouwbaarheid, leren in onverwachte situaties en delegeren van taken. Probleem van multi-media: onmogelijk om alle functies met universele toepassing te integreren	Fundamentele problemen: continue real-time interactie, informatie rijkdom zonder afspraken vooraf over taal, werkwijzen, uitgewerkte doelen, resultaten (en kosten)

Er zijn twee benaderingen ontwikkeld om aan de bezwaren van telecommunicatie tegemoet te komen, te weten het gebruik van intelligente agenten en multimedia met toepassing van interactieve tools, hetgeen heeft geleid tot belangrijke vooruitgang - in feite door standaardisatie en codificering. Toch schieten de nieuwe oplossingen nog aanmerkelijk tekort. Er is gebrek aan betrouwbaarheid in de representatie van mentale modellen door gecodificeerde software en er is een gebrek aan vertrouwen bij de gebruiker. Wat betreft de context kan worden gesteld dat substitutie van face-to-face contact door elektronisch contact geheel onmogelijk lijkt te zijn, ook op de lange termijn (Bolisani en Scarso, 2000).

Om een beter inzicht te verkrijgen in vragen over substitutie en complementariteit, vergelijken we de diverse elektronische en niet-elektronische communicatiemogelijkheden onderling (van Geenhuizen en Nijkamp, 2004; Mitchell, 1999) en maken onderscheid naar al dan niet gelijktijdig contact en naar een lokaal en gespreid patroon (Tabel 1.5). E-mail valt bijvoorbeeld onder niet-gelijktijdig en gespreid, terwijl telefoon (inclusief beeld), telefonisch vergaderen en video-conferentie geschaard kunnen worden onder gelijktijdig en gespreid. Met de komst van digitale netwerken heeft zich onmiskenbaar een verschuiving voorgedaan langs de diagonaal naar niet-gelijktijdig en gespreid, maar het is de vraag waar de grens ligt van het vervangen van persoonlijk face-to-face contact. Het lijkt dat bedrijven diverse communicatievormen bewust naast elkaar gebruiken en afwisselen en dat steeds een afweging wordt gemaakt op voor- en nadelen van de vereiste kwaliteit van de communicatie, zoals diepgang en persoonlijk gehalte, en de betreffende kosten (Mitchell, 1999).

Tabel 1.5 Voor- en nadelen van diverse vormen van communicatie

	Gelijktijdig	Niet gelijktijdig
Lokaal	Eis van transport Eis van coördinatie Intens en persoonlijk Geheimhouding van informatie mogelijk Zeer hoge kosten *	Eis van transport Geen coördinatie Minder kosten
Gespreid	Geen transport Eis van coördinatie Enigszins persoonlijk Minder kosten **	Geen transport Geen coördinatie Oppervlakkig en onpersoonlijk Zeer lage kosten

* inclusief kosten van afwezigheid op de werkplek

**mogelijk wel hoge aanloopkosten, bijv. inrichting van een video-conferencing room

Juist in de discussies over spreiding van economische activiteit wordt een centrale plaats ingenomen door de aard van de kennis en de meest geschikte communicatievorm hiervoor (Howells, 2002; van Geenhuizen en Nijkamp, 2004). Zoals eerder aangegeven, is gecodificeerde kennis elektronisch overdraagbaar, maar stuit elektronische overdracht van stilzwijgende kennis en de context ervan tot dusverre op grote technische onvolkomenheden. Om deze reden is stilzwijgende kennis sterk lokaal want de overdracht is gebonden aan geregeld en intensief face-to-face contact van de betrokken personen. Bedrijven die hoog innovatief zijn en derhalve afhankelijk zijn van stilzwijgende kennis en overdracht van de context in hun creatieve processen (den Hertog en Huizenga, 1997), zullen dientengevolge sterk lokaal gebonden zijn door hun kennisnetwerk en geen tendens tot spreiding vertonen. Hiernaast kan stilzwijgende kennis ook worden overgebracht tijdens persoonlijke

ontmoetingen na een reis, waardoor nabijheid tot internationale vervoersknooppunten een belangrijke vestigingsplaatsfactor kan zijn (bijv. Rutten en Boekema, 2004).

1.4 Strategie van bedrijven als drijvende kracht

In dit onderzoek hanteren we als uitgangspunt dat de overgang van bedrijven op gebruik van geavanceerde vormen van ICT afhankelijk is van de bredere concurrentie strategie en van een afweging van de voordelen van het omzetten van fysieke functies in elektronische functies, met name netwerk externaliteiten en diverse transactiebesparingen, tegen de kosten ervan (Capello, 1994; Economides, 1996; Katz en Shapiro, 1985; Wigand, 1997). Een belangrijk positief netwerk effect is dat van de toenemende meeropbrengsten, gebaseerd op het feit dat bij elke toevoeging van een nieuwe netwerk participant de gebruikerswaarde van het netwerk toeneemt. Netwerk deelname betekent schaalvergroting van activiteiten op wereldniveau, zowel voor inkoop en toelevering als voor consumenten afzet. Transactiebesparingen komen voort uit de toename van het bereik van de netwerken, het interactieve karakter en de intelligentie van het Internet. Voorbeelden van besparingen zijn een snellere en dichtere overdracht van informatie, een stroomlijning van relaties binnen bedrijven en tussen bedrijven, zoals producenten en toeleveranciers, alsmede tussen bedrijven en consumenten (customer management). In dit verband kunnen ook het realiseren van elektronische marktplaatsen (auctions) en dynamische prijsvorming worden genoemd.

Naast factoren die de overgang op ICT bevorderen zijn er weer andere factoren van invloed op de effecten van deze overgang op de dynamiek van bedrijfslocaties. De mate waarin daadwerkelijk sprake is van een verandering van de vestigingsplaats, lijkt afhankelijk van drie factoren, namelijk (Atkinson, 1998, in Sohn, 2004):

1. kosten en kosteneffectiviteit van het transformeren van bedrijfsfuncties in elektronische informatie stromen;
2. ruimtelijke nabijheid van toeleveranciers en klanten;
3. het belang van andere stedelijke voordelen.

Deze factoren illustreren een brede benadering waarin de rol van ICT wordt gezien in zowel nieuwe modellen (coördinatie) als in communicatie en tevens aandacht wordt besteed aan de afweging met lokale vestigingsplaatsvoordelen.

In deze studie wordt de concurrentiestrategie als uitgangspunt genomen van analyse. Hiernaast wordt aandacht besteed aan theorie die het accent legt op de behoefte van bedrijven om over bepaalde resources te beschikken ter realisering van hun strategie, de resource-based view (Barney, 1991; Reid and Garnsey, 1998). Het zijn juist bepaalde resources die in grote steden voorhanden zijn waardoor innovatieve bedrijven zich niet onbepaald kunnen verplaatsen, ook al maken zij gebruik van moderne ICT. Beide theoretische invalshoeken worden hier kort besproken. Gebaseerd op Porter (1980) kunnen drie generieke concurrentiestrategieën worden onderscheiden:

1. *Differentiatie*. Hierbij is het streven gericht op onderscheid middels nieuwe producten of productverbetering, inclusief het op maat bedienen van klanten. ICT en Internettechnologie spelen een rol bij het invoeren van klantenspecificaties in de planning van de productie, bij het plannen van de inkoop van unieke onderdelen elders en bij het zoeken naar de juiste toeleveranciers. Hiernaast zijn in toenemende mate

jonge, hoog innovatieve bedrijven vanwege grote risico's alleen bereid om innovatieve producten te ontwerpen en te leveren indien zij een veelheid van functies kunnen uitbesteden, lopend van onderzoek en ontwerp tot en met marketing. ICT speelt hierin een cruciale rol.

2. *Kostenvermindering*. Hierbij is de aandacht gericht op een goedkopere inzet van productiefactoren en vermindering van verliezen tijdens de orderdoorloop (voorraad, tijd, etc.). Partiële en volledige ketenintegratie zijn belangrijke hulpmiddelen, waarbij ICT en internettechnologie vooral voor coördinatie worden gebruikt (aansturing en afstemming) (Frohlich en Westbrook, 2001; Rayport en Sviokla, 1995). Al dan niet in het kader van ketenintegratie kunnen bepaalde segmenten worden uitbesteed aan gespecialiseerde producenten en/of verplaatst naar landen (regio's) met lagere factorkosten. Internettechnologie maakt het daarnaast mogelijk dat ketensegmenten worden geëlimineerd, bijv. distributiecentra, of groot- en detailhandel.
3. *Focus of brede oriëntatie*. Deze strategie kan worden gehanteerd wat betreft de markt, differentiatie en kostenvermindering. Wat betreft de markt gaat het om een verdieping van de oriëntatie, gelet op segmenten (niches) en geografische markten, of om een verbreding. Het Internet kan in dit verband worden gezien als een nieuw marktkanaal, dat zowel in plaats van als naast fysieke marktkanalen functioneert en waarmee zowel bestaande als nieuwe markten worden bewerkt. De combinatie van elektronische en fysieke kanalen (hybride e-commerce) kan bijdragen aan vergroting van de klantenwaarde ("customer value") in bestaande markten, maar ook aan uitbreiding van vooral geografisch markten (Steinfeld et al., 2001). Met name draagt het gebruik van het Internet bij aan het verhogen van de klantenwaarde omdat bedrijven individuele informatie over consumenten preferenties kunnen verzamelen om "mass customization" te realiseren en in hun marketing kunnen anticiperen op veranderende klantenwensen (Simchi-Levi et al., 2000).

In Tabel 1.6 staan per generieke concurrentiestrategie enkele specifieke strategieën, die mede mogelijk worden gemaakt door gebruik van ICT en het Internet (zie ook Kim et al., 2004). De strategieën sluiten elkaar niet uit, maar versterken veelal de beoogde effecten. Zo kan differentiatie, bijvoorbeeld door het invoeren van nieuwe productkwaliteiten behulpzaam zijn in het veroveren van nieuwe marktsegmenten (focus). Bij majeure reorganisaties van bedrijven komen de strategieën ook vaak naast elkaar voor.

De reorganisatie van Volvo in het midden van de jaren negentig kan hierbij als voorbeeld dienen (Hertz et al., 2001). Kostenreductie en differentiatie liepen hier parallel aan elkaar, waarbij ketenintegratie de meer specifieke strategie was. De verschuiving naar een meer klantgerichte organisatie leidde tot lagere voorraadkosten, kortere doorlooptijden, toegenomen stiptheid in aflevering en hogere klanttevredenheid. Informatietechnologie speelde hierin een belangrijke ondersteunende rol, met name bij de verbetering van de korte termijn voorspelling van de vraag in het kader van de planning en bij het doorgeven van klantenspecificatie via dealers aan de fabrieken. Het geval van innovatieve netwerkbedrijven illustreert eveneens dat de concurrentiestrategieën elkaar niet uitsluiten. Innovatieve kennis en onderdelen worden ingekocht en innovatieve productie uitbesteed, in belangrijke mate om het risico van diepte-investeringen (bij een onvoorspelbare markt) te vermijden. Zoals eerder vermeld komen vooralsnog de specifieke strategieën betreffende de relatie met de markt (b-to-c) het vaakst voor. De strategie van volledige integratie van de waardeketen lijkt nog uitzonderlijk te zijn (bijv. van Hoek, 2001).

Tabel 1.6 Concurrentie strategieën (mede) gefaciliteerd door ICT

Generieke strategie	Specifieke strategie	Voorbeelden van doelen
Differentiatie	Partiële of volledige integratie van de keten (b-to-b en b-to-c) Uitbesteding van productie (innovatieve onderdelen) en kennis ontwikkeling (netwerkbedrijven)	Productvernieuwing, hogere kwaliteit, match met maatwerk (klanten specificatie) Voordelen van innovatieve specialisatie (scope) en van risicovermindering
Kostenverlaging	Partiële of volledige integratie van de keten (b-to-b en b-to-c) Uitbesteding van productie en inkoop van goedkope onderdelen Verplaatsing van functies (b-to-b, b-to-c) Eliminatie van functies (b-to-b, b-to-c)	Vermindering van voorraadkosten, versnelling doorlooptijd, beter inspelen op markttrends Schaalvoordelen, voordelen van specialisatie (scope) Lagere factorkosten Vermindering van voorraadkosten, versnelling doorlooptijd
Focus (markt)	Consolidatie en verdieping van bestaande markten door verhoging van klantenwaarde (b-to-c) Uitbreiding met nieuwe segmenten (b-to-c) Uitbreiding met nieuwe geografische markten (b-to-c)	“Mass customization”, snellere respons, meer stipte aflevering, transparant aanbod, gemak, vertrouwen; plus toename diepte en scope van aanbod, beperkte diversificatie van aanbod Zie boven; plus drempelverlaging Zie boven, plus naamsbekendheid en drempelverlaging

Naast het perspectief van concurrentiestrategie wordt in de onderhavige studie gebruik gemaakt van aanvullende bedrijfskundige invalshoeken uit de resource dependence theorie. Uitgangspunt in moderne versies van deze theorie is dat bedrijven – om winstgevend te kunnen zijn - diverse resources (bundels) combineren, zoals kennis, kapitaal, werknemers en netwerken, en dat hun succes hierin in wisselende mate afhankelijk is van het eigen (organisatie)vermogen en van het aanbod van resources in hun omgeving (Barney, 1991; Lockett en Thompson, 2001). Bedrijven stagneren of vallen terug indien hun resources gebreken vertonen en zij onvoldoende vermogen hebben om zich toegang te verschaffen tot externe resources of om zelf de noodzakelijke resources te ontwikkelen. In dit verband maken Reid en Garnsey (1998) een onderscheid naar verschillende groeifasen vanaf de oprichting van een hoogwaardig technisch bedrijf, lopend van het verschaffen van toegang tot externe resources, via het mobiliseren van resources tot het zelf genereren van resources. Het gebruik van de juiste combinatie van resources op het juiste moment in deze groeifasen, maakt een sprong in de ontwikkeling mogelijk, terwijl het uitblijven ervan zelfs tot terugval kan leiden (Vohora et al. 2004).

Gelet op het voorgaande nemen we aan dat jonge innovatieve bedrijven meer behoefte hebben aan resources uit de lokale (regionale) omgeving naarmate zij risicovoller activiteiten ontplooiën en minder goed in staat zijn om resources te mobiliseren of zelf te ontwikkelen; dit laatste bijvoorbeeld door een nog jonge leeftijd, zelfstandige positie zonder steun van een ander bedrijf, etc. Dit zou betekenen dat de beschikbaarheid van externe resources in het

grootstedelijk productiemilieu werkt als een “keep-factor”, ondanks de gelegenheid tot spreiding als gevolg van ICT toepassingen. Sohn noemt op basis van een literatuuronderzoek (2004) onder andere het belang van de huidige stedelijke voordelen als een belangrijke factor in de verandering van vestigingsplaatsen onder invloed van ICT gebruik. Op dit punt wordt teruggekomen bij de opzet van het deelonderzoek betreffende jonge, kennisintensieve bedrijven.

1.5 Potentiële ruimtelijke effecten

Sinds enkele jaren wordt veel aandacht besteed aan de vraag omtrent de aard van de ruimtelijke implicaties van het gebruik van ICT en het Internet, met name de mate van spreiding van economische activiteit (voor Nederland, zie MuConsult, 2003). In theorie hebben strategische en organisatorische veranderingen - mogelijk gemaakt door ICT en Internet - diverse potentiële ruimtelijke uitwerkingen, gelet op de fysieke ketensegmenten en bedrijven of onderdelen hiervan. We maken onderscheid naar de volgende soorten locatiedynamiek (e.g. Disney et al., 2004; Kenney and Curry, 2001; van Geenhuizen, 2004):

- (1) Het opheffen van bedrijven of segmenten (desintermediatie). Het kan hierbij gaan om één of meer segmenten, zoals detailhandel, groothandel en distributie te samen of afzonderlijk.
- (2) Het introduceren van nieuwe bedrijven of segmenten in of parallel aan de bestaande keten (re-intermediatie). Een voorbeeld is de oprichting van aftersales punten in elektronische ketens.
- (3) Het veranderen van de omvang van functies van bepaalde bedrijven of segmenten (krimp en groei). Een specificatie hiervan is het structureel uitvoeren van bestaande functies op meer dan één locatie naast de eigen vestiging, bijvoorbeeld onderzoek en ontwerp door middel van virtual design.
- (4) Het veranderen van de aard van de functies van bestaande bedrijven of segmenten. Voorbeelden zijn het aannemen van een aansturende functie, bijvoorbeeld door distributeurs of door klanten in industriële processen of metingen, het vervangen van productie door R en D (of omgekeerd) en het significant intensiveren van innovatie (of verminderen ervan).
- (5) Het over afstand verplaatsen van een bedrijf of segment, naar een meer kosten-efficiënte vestigingsplaats.

Ketensegmenten (bedrijven of onderdelen hiervan) kunnen verdwijnen op verschillend geografisch niveau, uiteenlopend van lokale winkels tot centrale marktplaatsen zoals aandelenbeurzen in nationale financiële centra. Hiernaast lenen bepaalde ketensegmenten zich beter voor opheffing dan andere ketensegmenten. Opheffing is bijvoorbeeld uitgesloten voor “embodied” diensten, zoals lichaamsverzorging, sport en restauratieve diensten, terwijl opheffing niet opportuun lijkt te zijn voor diensten en productie activiteiten die voor een belangrijk deel steunen op stilzwijgende en contextuele communicatie en hiermee dus op fysieke aanwezigheid.

Het mogelijk uitvallen van functies in steden of juist een concentratie ervan is voor sommige auteurs aanleiding geweest om een toekomst van steden te voorspellen neerkomend op respectievelijk het verdwijnen van steden (“death of distance”) en de groei van enkele wereldsteden. Het “death of distance” scenario (bijv. Cairncross, 1997) gaat ervan uit dat fysieke activiteit en interactie in velerlei opzichten kunnen worden vervangen door elektronische activiteit en interactie. Bedrijven hebben derhalve meer vrijheidsgraden in de

keuze van hun vestigingsplaats en worden hierin niet beperkt door de noodzaak van nabijheid. Agglomeratievoordelen, met name informatievoordelen van een locatie in de grote stad, komen te vervallen, met spreiding van economische functies als gevolg. In het andere extreme scenario wordt gesteld dat met name door de rol van beslissingscentra van multinationals enkele grote wereldsteden hun positie versterken. Hoofdkantoren blijven onverminderd in dit soort steden gevestigd vanwege de circulatie van gespecialiseerde informatie en de hier aanwezige gespecialiseerde kenniswerkers en diensten (bijv. Audretsch, 1998), terwijl deze steden tevens – dankzij aansluitingen op de meest snelle en wereldomspannende ICT-infrastructuur - hun vestigingen elders kunnen blijven controleren en hun voorsprong kunnen blijven vergroten (Graham, 1999; Moss, 1998; Sassen, 1994).

De twee extreme scenario's kunnen worden gezien als een simplificatie, gebaseerd op één-dimensionele effecten en een zekere mate van determinisme, waarbij wordt voorbij gegaan aan de complexe interactie tussen de nieuwe technologie, instituties, economische en ruimtelijke organisatie (Graham en Marvin, 1996). Volgens Capello (1994) bestaat er een kloof tussen de feitelijke introductie van nieuwe informatietechnologie en veranderingen in het ruimtelijk patroon van bedrijven enerzijds en verwachtingen van de potenties van de nieuwe technologie anderzijds en deze situatie kan worden teruggevoerd op een te optimistische en een oppervlakkige analyse van de relatie tussen de nieuwe technologie en ruimtelijke herstructurering van bedrijven. Momenteel richt de aandacht zich vooral op een gedifferentieerd patroon van ruimtelijke effecten gebaseerd op fragmentatie van de waardeketen (Arndt en Kierzkowski, 2001; Couclelis, 2004). Dit kan zowel concentratie als spreiding betekenen al naargelang de geografische schaal en naargelang aard en type van de betrokken ketenonderdelen. Bijvoorbeeld, verschillen kunnen zich manifesteren tussen ketensegmenten aan de productiekant en die aan de consumptiekant, en tussen goederen- en dienstenketens. Zelfs binnen dezelfde ketens en ketensegmenten kunnen verschillen optreden in organisatorische aanpassingen en gevolgen voor de vestigingsplaats (van Geenhuizen, 2004).

Empirisch onderzoek naar veranderingen in de keten- en bedrijfsorganisatie onder invloed van ICT en het Internet - zonder de ruimtelijke dimensie - heeft inmiddels diverse resultaten opgeleverd, bijvoorbeeld Adelaar et al., 2001; Holland et al., 2001; Muffatto en Payaro, 2003. Veelal gaat het om explorerende case studies aangezien de betreffende kennis gebrekkig is en er geen standaard statistische data over de veranderingen beschikbaar zijn. De focus van het type onderzoek is tot dusverre verschillend, bijvoorbeeld de productie- en inkoopkant of de distributie- en consumenten kant van waardeketens. Ook worden uiteenlopende aspecten belicht, zoals dominante business modellen en voordelen van Internet gebruik, verandering in de structuur van ketens, alsmede effecten van ketenveranderingen op transport. Tot de meest onderzochte ketens behoren boeken, muziek en video, pc's, auto's, motorfietsen, speelgoed, bederfelijke voedingsmiddelen en financiële diensten. Empirisch onderzoek waarin veranderingen in de keten- en bedrijfsorganisatie worden gekoppeld aan gevolgen voor vestigingsplaatsen van ketensegmenten en bedrijfsonderdelen is nog schaars.

Uitzonderingen zijn bijvoorbeeld Grentzer (1999), Caspar et al. (2000), Kamann (2002), van Geenhuizen (2004) en Sohn (2004). Hierbij moet worden aangetekend dat de genoemde auteurs verschillende aggregatieniveaus hanteren en ook een uiteenlopende interpretatie hebben van ruimtelijke effecten. De resultaten omtrent ruimtelijke effecten tot nu toe wijzen op de volgende ontwikkelingen (Tabel 1.7):

- Verschillende effecten tegelijkertijd op verschillend ruimtelijk schaalniveau.
- Spreiding en concentratie tegelijkertijd in verschillende delen van de keten (bijv. inkoop en distributie).
- Op sectorniveau: zwakke effecten, met name een lichte spreiding en dit laatste dan weer in geconcentreerde vorm.

De tot nu toe verkregen beelden wijzen op een bepaalde mate van differentiatie, met name tussen de schaalniveaus en positie in de waardeketens. Hiernaast bestaan nog vele witte vlekken op sector- en ketenniveau (MuConsult, 2003).

Tabel 1.7 Ruimtelijke effecten samenhangend met ICT gebruik

Auteurs	Focus onderzoek	Bedrijf/Keten	Voornaamste ruimtelijke effecten
Grentzer (1999)	Vestigingsplaats gevolgen voor diverse sites van een bedrijf	Siemens AG	<ul style="list-style-type: none"> - Tegelijkertijd globalisering en regionalisering - Functieverandering van vestigingen in Duitsland: uitplaatsing productie naar goedkope landen; in primaire centra vervangen door R&D en in secundaire centra vervangen door routine functies hoofdkantoor
Caspar et al. (2000)	Functionele decentralisatie en samenwerking tussen bedrijven	Bedrijven in het Rhein-Main arbeidsmarkt gebied	<ul style="list-style-type: none"> - Geen aanwijzingen voor een “footloose” karakter van bedrijfsfuncties, blijkens decentralisatie en samenwerking vooral binnen de regio en afname van intensiteit van elektronische communicatie met afstand - Gebruik van ICT voor decentralisatie of samenwerking alleen relevant voor een minderheid (met name grotere bedrijven)
Kamann (2002)	Vestigingsplaats verandering onder invloed van e-commerce gerelateerde logistiek	Logistieke dienstverleners in Nederland	<ul style="list-style-type: none"> - Toenemende uitbesteding van transport en distributie - Logistieke dienstverleners en moderne groothandels hebben een voorkeur voor vestigingsplaatsen met een risicoloze bereikbaarheid van grote agglomeraties (voortdurende heroriëntatie)
Van Geenhuizen (2004)	Functie wijziging bankkantoren onder invloed van e-banking	Banken sector in Nederland (grote banken)	<ul style="list-style-type: none"> - Omvangrijke sluiting van lokale bankkantoren - Compensatie door functieverzwaring (face-to-face) van regionale kantoren
Van Oort & Atzema (2004)	Spreiding en concentratie	ICT in Nederland	<ul style="list-style-type: none"> - Niet de grote steden zijn van belang voor groei van ICT, maar “agglomerated regions”, dus spreiding maar in geconcentreerde vorm
Sohn (2004)	Spreiding en concentratie	Diverse industrie sectoren in de Washington - Baltimore regio	<ul style="list-style-type: none"> - Geen verandering van spreidingspatroon - Invloed van IT infrastructuur verschilt per ruimtelijke schaal van analyse: zwakke spreiding en op lokaal niveau zwakke concentratie

1.6 Onderzoeksvragen en globale opzet van de studie

Onzekerheid in de veranderingen in vestigingsplaatsgedrag van bedrijven en mogelijke effecten van nieuwe vormen van vestigingsplaatsgedrag op steden heeft geleid tot de volgende onderzoeksvragen die in de empirische hoofdstukken van dit rapport aan bod komen:

1. Wat is de feitelijke locatiedynamiek van bedrijven in kennisintensieve ketens en hoe wordt dit beïnvloed door gebruik van ICT en het Internet (b-to-b)? In hoeverre worden met name jonge kennisintensieve bedrijven meer footloose?
2. In hoeverre zijn er aanwijzingen voor spreiding of concentratie in kennisnetwerken? Wat is de rol van elektronische communicatie in deze netwerken? Wat zijn voordelen en beperkingen van kennisoverdracht langs elektronische weg, gelet op de diverse soorten kennis? Welke ontwikkelingen treden op qua substitutie en complementariteit, en hoe kan dit in verband worden gebracht met veranderingen in vestigingsplaatsgedrag?
3. Wat zijn de onzekerheden geconstateerd onder vraag 1 en vraag 2 en in hoeverre hebben deze onzekerheden repercussies voor beleid betreffende de ontwikkeling steden? Welke toekomstbeelden zijn in dit verband zinvol?
4. Zijn er gelet op het voorgaande aanvullingen (nuanceringen) gewenst op theorie die uitgaat van blijvende concentratie van jonge innovatieve bedrijven in steden? Indien gewenst, om welke aanvullingen gaat het dan?

De bovenstaande vragen zullen worden onderzocht middels twee empirische studies, één gericht op een bepaalde high-tech sector met jonge en oudere bedrijven, en één gericht op alleen jonge, kennisintensieve bedrijven in verschillende sectoren. De benadering in de twee empirische deelstudies is inductief en gebaseerd op een selecte steekproef, dit wil zeggen een beperkt aantal, vooraf geselecteerde, case studies van bedrijven (in totaal 25). De keuze van deze benadering maakt een “replication logic” mogelijk waarbij (een deel van) de analyse kan worden beschouwd als een reeks onafhankelijke experimenten (Yin, 1994). De benadering is erop gericht om theorie en empirie in onderlinge samenhang te beschouwen, waarbij nieuwe theoretische inzichten gebaseerd worden op empirische gegevens (Eisenhardt, 1989).

De beschreven dynamiek in de economische ontwikkeling van Nederlandse steden (paragraaf 1.2) heeft geleid tot het volgende keuzeschema voor te onderzoeken kennisintensieve bedrijven in de bepaalde sectoren:

- 1) Mechatronica als representant van de maakindustrie in de regio Eindhoven.
- 2) ICT-diensten als representant van producer services in de regio Amsterdam.
- 3) Biotechnologie als representant van nieuwe typen maakindustrie in grote en middelgrote steden in de Noordvleugel van de Randstad.
- 4) Netwerkbedrijven als representant van nieuwe organisatievormen in kennisintensieve maakindustrie.

Binnen de mechatronica is zo veel mogelijk gezocht naar verschillende bedrijven qua positie in de keten en qua omvang. Wat betreft de deelstudie over jonge, kennisintensieve bedrijven is gezocht naar contrastposities op dimensies die een verschillende mate van afhankelijkheid van het lokale vestigingsmilieu representeren. In beide deelstudies is de selectie gebaseerd op aanwezigheid van een vestiging van het bedrijf in de betreffende stedelijke regio. De analyse is vervolgens gericht op het bedrijf in een groter geheel, inclusief eventuele relaties met het hoofdkantoor of nevenvestigingen (dochterondernemingen) elders en diverse netwerken.

2. BEDRIJVEN IN DE MECHATRONICA IN DE REGIO EINDHOVEN

2.1. Inleiding

Deze deelstudie is gewijd aan bedrijven in de mechatronica ketens in de regio Eindhoven. Het gaat om bedrijven met diverse posities in ketens, elk met een verschillende concurrentiestrategie, en het gaat om jonge en oudere bedrijven, kleine en grotere bedrijven. Mechatronica is een relatief nieuwe aanduiding van enkele sterk met elkaar verbonden bedrijfsklassen waarin disciplines een rol spelen, zoals werktuigbouwkunde, elektrotechniek, optronica, materiaalkunde en software engineering. Het gaat om producten zoals apparaten voor de vervaardiging van chips, fotokopieerapparaten, machines voor het bedrukken van textiel, geavanceerde videosystemen (bewaking) en medische apparaten voor ziekenhuizen, zoals MRI scans en geavanceerde microscopen. Aangezien een hoge mate van precisie en flexibilisering doorslaggevend kwaliteitsseisen zijn in de huidige productieprocessen en diensten, spelen meet- en regelsystemen een belangrijke rol. Ook is sprake van een toenemende miniaturisering, hogere veiligheid- en betrouwbaarheidseisen en (soms) fraaie vormgeving; allemaal redenen voor een intensieve samenwerking in de ketens.

De regio Eindhoven is bij uitstek een concentratiegebied van mechatronica (NV Rede, 2002). Uit een analyse van het vestigingspatroon van mechatronica sectoren in Nederland blijkt dat in de regio Zuidoost-Brabant 12,1% van alle werkgelegenheid wordt aangetroffen. Hierna volgen Groot-Rijnmond (6,8%), Groot-Amsterdam (5,4%) en Twente (5,2%). De locatiequotiënt gebaseerd op werkgelegenheid is voor Zuidoost-Brabant 249 wat betreft de totale activiteit (maakindustrie en diensten) en 256 wat betreft alleen de maakindustrie.

De strategische ontwikkeling van innovatieve mechatronica bedrijven is verschillend naargelang de positie van hen in de keten, te weten original equipment manufacturer (OEM), main supplier, specialist supplier (niche player), etc. In deze deelstudie staan zeven bedrijven in het mechatronica cluster in de regio Eindhoven model voor kennisintensieve industrie ketens in stedelijke gebieden. Hiernaast is één bedrijf geselecteerd als voorbeeld van een ligging aan de rand van stedelijke gebied, tussen twee mechatronica clusters in. De acht bedrijven zijn primair gekozen op een verschillende positie in de ketens.

De deelstudie is op de volgende vragen gericht:

1. Wat zijn de kenmerken van de recente en verwachte locatiedynamiek van bedrijven en wat is de rol van ICT en het Internet in dit gedrag? Wat is de context betreffende concurrentiestrategie?
2. Welke betekenis heeft de regio voor interactie van kennisnetwerken?
3. Wat is de betekenis van face-to-face contact en elektronisch contact voor interactie in kennisnetwerken? Welke obstakels doen zich voor bij adoptie van geavanceerde ICT en Internet toepassingen?
4. Welke trends doen zich voor in de relatie tussen locatiedynamiek en gebruik van ICT en het Internet en wat is mogelijk de betekenis voor de stad? Welke zijn de onzekerheden

In dit hoofdstuk worden deze vragen achtereenvolgens beantwoord, waarbij zij aangetekend dat de antwoorden berusten op inzichten gebaseerd op case studies en branche informatie, en hierdoor in zekere zin een voorlopig karakter hebben.

2.2 Locatiedynamiek en invloed van ICT gebruik

In deze paragraaf wordt aandacht besteed aan dynamiek in het locatiegedrag van bedrijven en mogelijke invloed van ICT en Internet gebruik hierop. Locatiedynamiek wordt hier ruim opgevat als verplaatsing van bedrijfsfuncties (geheel of partieel), oprichtingsdynamiek (bij een nieuw bedrijf of vestiging van een dochter door een bestaand bedrijf) en belangrijke functieverandering (toevoeging, beëindiging) en expansie(inkrimping) ter plaatse (zie ook paragraaf 1.5).

Het locatiegedrag van de *Main Suppliers* wordt vanaf de tweede helft van de jaren negentig getypeerd door het overbrengen van routine activiteiten naar Oost-Europa (o.a. Tsjechië). De beweegredenen zijn primair lage lonen (en andere besparende factoren) en secundair de toenemende afzetmarkt. Dit patroon wordt momenteel in een beperkt aantal gevallen gevolgd door verplaatsing van routine productie naar China, of het nabije Singapore en Maleisië. De beweegreden is het volgen van enkele grote opdrachtgevers (OEMs) naar China (Tabel 2.1). China is interessant vanwege de sterke (potentiële) marktgroei en de zeer veel lagere lonen. Vestigingen in China gaat evenwel nog gebukt onder een gebrek aan vakmanschap en ervaring, een tekortschieten van het management bij een complexere productie, en een gebrekkige toeleverantie infrastructuur. Dergelijke problemen worden bijvoorbeeld door Philips aangepakt door in Singapore lokaal managers voor China op te leiden. De rol van ICT in de verplaatsing van routineproductie naar Oost-Europa en het Verre Oosten wordt als ondersteunend gezien (matig tot essentieel), de drijvende krachten zijn de strategie van marktuitbreiding en kostenreductie.

Tegelijkertijd zijn er tegenkrachten gaande onder de Main Suppliers, namelijk een slimmere uitvoering van de routineactiviteiten in vestigingen in Eindhoven, op een zodanige wijze dat deze activiteiten tegen minder kosten kunnen worden verricht maar ook leiden tot een hogere graad van specialisatie. Dit laatste betekent een grotere betrokkenheid van Main Suppliers in de ontwikkeling en ontwerp activiteiten van hun opdrachtgevers. Een belangrijke rol is hierin weggelegd voor geavanceerde ICT in co-development met opdrachtgevers op grote afstand, met name in simultaan ontwerp (virtual design).

Een volgende ontwikkeling is dat *OEM bedrijven* en Main Suppliers zelf meer “kop-staart” bedrijven worden, met enerzijds ontwikkel- en ontwerpactiviteiten (“staart”) en anderzijds assemblage en marketing (“kop”). Het belang van de regio voor kennis is bij deze bedrijven groot, zowel wat betreft de beroepsbevolking als netwerken van kennistoelieferanciers, met name voor applicatiekennis. Kennis wordt in dit verband geassocieerd met loyaliteit bij het personeel en bij toelieferanciers. De bedrijven functioneren overigens ook wereldwijd in kennisnetwerken. Een nieuwe ontwikkeling is om activiteiten aan de kopzijde uit te breiden met geavanceerde klanten services, ook wel “remote services and diagnostics” genaamd, om een hogere beschikbaarheid en de betrouwbaarheid van de geleverde apparatuur te bewerkstelligen. Het gaat om een continue monitoren van de werking en beïnvloeding van de afstelling van de apparatuur (calibreren, ugraden, repareren), bijvoorbeeld van specialistische microscopen en scanners in de werkomgeving van de klant. Deze services vereisen een ingewikkelde software die wordt ontworpen in nauwe samenwerking met de afdeling productontwikkeling en –ontwerp bij de OEM of Main Supplier; dit vanwege een sterke differentiatie in de apparaten maar ook in het functioneren ervan. De rol van ICT is in “remote services en diagnostics” *cruciaal*, niet alleen qua werking van de monitoring systemen zelf maar ook qua advisering. Er moet worden aangetekend dat een brede adoptie van deze

dienstverlening pas zal plaatsvinden als er een betere bescherming gegarandeerd is van elektronische data tegen misbruik en als de ICT infrastructuur geheel storingsvrij is (hoogwaardig breedband).

Tabel 2.1 Locatiedynamiek (acht case studies)

Type Bedrijf	Recente wijzigingen (2001/2)	Verwachte wijzigingen	Rol ICT in wijziging	Achtergrond van verwachte situatie
<i>Main Supplier</i> (dochter in Oost Europa en Maleisië)	Volledige integratie bedrijf Maleisië (2002) Meer specialisatie en innovatie in Eindhoven	Geen	Ondersteunend	--
<i>Main Supplier</i> (dochter in Oost Europa)	Meer specialisatie en innovatie in Eindhoven	Oriëntatie op productie site in China	Niet uitgesproken	Toenemende trek OEMs naar Verre Oosten (markt)
<i>Main Supplier</i> (dochter in Oost Europa)	Meer specialisatie en innovatie in Eindhoven	Plannen voor productie site in China	Essentieel ondersteunend In simultaan ontwerp: <i>cruciaal</i>	Toenemende trek OEMs naar Verre Oosten (markt)
<i>Main Supplier</i> (ook Almelo; dochter in Singapore en China)	Vestiging in Polen gesloten (2002) (te weinig efficiënt)	Singapore als hoofdvestiging voor Azië Vestiging in Californië	Uiterst belangrijk	Toenemende trek OEMs naar Verre Oosten en Californië (de laatste voor markt en kennis)
<i>OEM /Main Supplier</i> (moederbedrijf in US en dochter in Oost-Europa)	Kleine overnames in buitenland, toename productie in Slowakije (hier ook ontwikkel activiteit)	Uitbreiding met remote services in Nederland	Ondersteunend in shift naar Oost-Europa. <i>Cruciaal</i> in remote services	Wens van hogere toegevoegde waarde
<i>Specialist Supplier</i> (moederbedrijf in UK)	Vestigingen in Eindhoven samengevoegd	Geen	Geen	Productie in lage lonen landen niet nuttig (uniciteit product)
<i>Specialist Supplier en netwerkbedrijf</i> (met verkoop dochters in US en Japan)	Expansie in situ, inkoop van componenten in China	Toename expansie en globalisering inkoop en afzet	Ondersteunend (meer waarde aan persoonlijk contact)	Marktgroei globaal van specialistische applicaties Kosten besparing (inkoop in China)
<i>Netwerkbedrijf</i>	Recent opgericht als netwerk bedrijf met belangrijke partners in Oost-Zuidoost Nederland.	Na afloop van de 1 ^e fase sterker globaal qua toelevering en klanten.	<i>Cruciaal</i> in contact voor toelevering, met name in kennis management.	Globale oriëntatie op basis van beste kwaliteit en efficiency

Ten aanzien van *Specialist Suppliers* – veelal als spin-off ontstaan uit de TU Eindhoven of uit Philips - kan het volgende worden waargenomen. De bedrijven zijn zeer gespecialiseerd en produceren slechts kleine series in overleg met klanten (co-development van specifieke applicaties). Er is een verschuiving van produceren van alleen componenten naar gehele modules. Uitplaatsing van productie naar lage lonen landen is niet aan de orde, uitgezonderd inkoop van een beperkt aantal standaardcomponenten. Ook voor deze bedrijven is het belang

van de regio voor kennis groot, maar in het geval van een globale expansie neemt dit belang af. Kennis in de regio wordt eveneens geassocieerd met loyaliteit (“goed sfeertje”). Overigens functioneren deze bedrijven net als de OEMs ook in globale kennisnetwerken, omdat hun klanten wereldwijd zijn gevestigd.

De laatste categorie hier te bespreken bedrijven is het *hoog innovatieve netwerkbedrijf*. De achtergrond van het ontstaan van dit soort bedrijven is het feit dat de investeringen in de benodigde R&D infrastructuur in de mechatronica sector te hoog zijn voor een zelfstandig startend bedrijf. Het risico van investeringen is afhankelijk van de aard van cyclische bewegingen in de markt (bijvoorbeeld veel sterker in de halfgeleiders markt dan in de markt voor medische apparatuur). In het model van een netwerkbedrijf beschikken de netwerkpartners over de kapitaalgoederen en vangen zij de pieken en dalen op. Een netwerkbedrijf is in principe klein, want zoveel mogelijk functies worden uitbesteed. Hiernaast kan er de functie zijn van het managen van kennis, dit in samenwerking met partners (dynamisch kennismanagement). De oriëntatie direct na de oprichting is vooral regionaal, zeker in het geval van spin-offs van grote bedrijven. In de volgende groeifasen raakt de oriëntatie verbreed, namelijk met wereldwijd gevestigde partners. In de contacten voor uitbesteding en in het kennismanagement is het gebruik van geavanceerd ICT *cruciaal*.

Wat betreft de rol van ICT en het Internet in de locatiedynamiek kan samenvattend worden gesteld dat deze vooral min of meer ondersteunend tendeert te zijn. Er lijken zich enkele uitzonderingen voor te doen waarin de rol *cruciaal* is:

1. een versterking van het innovatieve gehalte ter plekke (co-development en virtual design)
2. het elders verrichten van “remote services en diagnostics” vanuit de eigen vestiging
3. het uitbesteden van een veelheid van functies elders waaronder onderzoek en ontwikkeling, en het implementeren van dynamisch kennismanagement.

In de mechatronica is – met uitzondering van de vervaardiging van bepaalde componenten – geen sprake van massafabricage onder druk van tijd en kosten, maar van fabricage in kleinere en middelgrote series. Hierdoor is ketenintegratie minder opportuun dan bijvoorbeeld in de automotive industrie en lijkt derhalve de met ketenintegratie verbonden locatiedynamiek, zoals het opheffen van ketensegmenten (desintermediatie) nauwelijks voor te komen.

2.3 Kennisnetwerken in de regio en de betekenis van elektronische communicatie

In vele studies wordt er vanuit gegaan dat face-to-face contact, door de mogelijkheid van overdracht van stilzwijgende kennis en context, een belangrijke basis vormt voor creativiteit en serendipiteit benodigd voor innovaties (bijv. den Hertog en Huizenga, 1997). Vele auteurs verbinden deze gedachte aan de regio: op basis van fysieke nabijheid zou de kans op face-to-face contact groter zijn dan bij grotere afstanden. Anderen leggen meer accent op de rol van communities of practice en relationele nabijheid dan op geografische nabijheid (e.g. Gertler, 2003). Tegen deze achtergrond hebben wij onderzocht wat de betekenis is van de regio Eindhoven. We hebben hierbij onderscheid gemaakt naar enerzijds kenniscontacten en anderzijds kennis die stroomt via de regionale arbeidsmarkt.

De regio Eindhoven heeft voor vrijwel alle soorten bedrijven in ons onderzoek een grote directe betekenis voor kenniscontacten (veelal een score van 4, op een schaal van 1 tot 5). De meningen over een toe- of afname van deze rol in de nabije toekomst zijn evenwel verdeeld.

Eenzijds zijn lokale kennisbronnen zeer relevant door de grote beschikbaarheid van specifieke kennis, een sterke regionale cultuur van dienstbaarheid aan de klant en een sterk onderling vertrouwen binnen de keten, hetgeen onmisbaar is bij het nemen van risico's. Anderzijds blijft de betekenis van de regio gelijk of neemt deze in belang af; dit laatste door de opkomst van nieuwe kenniscentra in de wereld en toenemende globalisering van het bedrijf zelf. Het belang van een pool van kenniswerkers in de regio wordt lager gewaardeerd dan het belang van kenniscontacten in de regio (merendeels een 4 of 3). Meestal is men van mening dat het belang van de regio in dit opzicht in de nabije toekomst gelijk blijft.

In dit verband verdienen enkele bedrijven aparte aandacht door een afwijkend (extreem groot of beperkt) belang van kennis in de regio. Een extreem groot belang van zowel regionale kenniscontacten als van kenniswerkers in de regionale arbeidsmarkt lijkt typerend te zijn voor Main Suppliers die al langere tijd een ommezwaaai hebben gemaakt naar een hogere kennisintensiteit en mate van innovatief gehalte van hun producten en hiernaast in velerlei opzicht een groot belang aan de regio hechten. Een extreem gering belang komt alleen voor wat betreft de pool van kenniswerkers in de regio (niet wat betreft kenniscontacten) en deze situatie lijkt voorbehouden te zijn aan bedrijven met interne opleidingen of met een sterke uitbesteding van allerlei functies (netwerkbedrijven), dus in wezen bedrijven die qua arbeidsmarkt merendeels onafhankelijk zijn. De algehele indruk is dat de regio van belang is voor het verwerven van nieuwe kennis en dat hier ook nieuwe initiatieven worden ondernomen voor een betere samenwerking (TU Eindhoven en Philips), maar dat kennisbronnen in het buitenland snel in belang toenemen.

Vaak wordt het belang van de regio voor kennisrelaties gekoppeld aan het belang van face-to-face contact. Dit hoeft echter geen wet van meden en perzen te zijn. Face-to-face contacten kunnen ook worden onderhouden over grote afstand door gebruik te maken van snel transport, met name door de lucht (Doornbos, 2005; Rutten en Boekema, 2004). De bedrijven in de regio Eindhoven benadrukken diverse belangrijke voordelen van face-to-face contact in kennisuitwisseling, ongeacht de afstand (Tabel 2.2).

Tabel 2.2 Voordelen van face-to-face contact in kennisinteractie

Onderscheidende dimensies	Toelichting	Aantal meningen
Relatie tussen partners (processen)	<ul style="list-style-type: none"> - Maakt kweken van vertrouwen en verdieping van vertrouwen mogelijk - Maakt kweken van teamgeest mogelijk - Benadrukt belang van partner als persoon - Benadrukt persoonlijk respect voor persoon - Geeft efficiëntere probleemoplossing - Maakt directe interactie met terugkoppeling mogelijk - Maakt in de processen het "vasthouden van momentum" en het winnen van snelheid mogelijk 	8
Content	<ul style="list-style-type: none"> - Maakt inhoudelijke diepgang mogelijk - Maakt creatie van iets nieuws mogelijk - Geeft rijkheid van content - Maakt toetsing van waarheidsgehalte kennis mogelijk - Beschermt tegen verspreiding van iets nieuws (beter dan gecodificeerde kennis) 	8
Totaal aantal meningen		16

Deze voordelen kunnen worden onderverdeeld op basis van twee dimensies, te weten de relatie tussen partners in de communicatie (inclusief procesmatige aspecten) en de inhoud. De resultaten suggereren dat de relatie tussen partners even belangrijk is als de content, gelet op het totaal aantal meningen. Sommige voordelen zijn bekend uit de literatuur zoals inhoudelijke diepgang, toetsing van het waarheidsgehalte (content) en het kweken van vertrouwen (relatie tussen partners). Andere voordelen zijn minder benadrukt in eerder onderzoek, zoals blijkt van persoonlijk respect voor de partner en de mogelijkheid om teamgeest te kweken.

We vervolgen deze paragraaf met een bespreking van de betekenis van elektronische communicatie in kennisinteractie. Vervolgens inventariseren we obstakels die worden ondervonden in het gebruik van elektronische communicatie in kennisinteractie. Dit wordt gevolgd door een bredere inventarisatie van obstakels voor adoptie van diverse vormen van ICT.

Voor vrijwel alle onderzochte bedrijven is elektronische communicatie in kennisinteractie op globale schaal van groot belang. De score is merendeels een 5. Ook zien vrijwel allen dit belang momenteel en in de nabije toekomst toenemen, uitgezonderd een bedrijf dat expliciet de banden met lokale actoren wil versterken. Het gebruik van elektronische communicatie kan natuurlijk variëren van het verzenden van onderzoeksresultaten per e-mail tot interactieve CAD en virtual design. De laatste twee vormen zijn nog geen gemeengoed. Alleen de grotere OEMs en grotere Main Suppliers (of dochters van grote concerns) maken hiervan gebruik. De overigen zien vooral obstakels door een gebrekkige aansluiting van systemen op elkaar of door een gebrek aan vertrouwen tussen gebruikers onderling. Wat betreft de voordelen van elektronische communicatie, blijkt een meer productieve relatie met kennispartners en klanten het belangrijkste te zijn; het gaat om het simultane karakter van ontwikkelingsactiviteit samen met belangrijke partners, de hoge snelheid van de interactie, en de voordelen van continue meting (monitoring) in verband met afstemming en coördinatie (Tabel 2.3). Het ontstaan van nieuwe kennis over producten en processen, bijvoorbeeld door nieuwe vormen van planning, wordt minder vaak als belangrijk ervaren. Sommige voordelen, zo blijkt uit onze resultaten, zijn bekend uit de literatuur zoals inhoudelijke diepgang, toetsing van het waarheidsgehalte (content) en het kweken van vertrouwen (relatie tussen partners). Andere aspecten zijn minder benadrukt in eerder onderzoek, zoals blijkt van persoonlijk respect voor de partner en de mogelijkheid om teamgeest te kweken.

Tabel 2.3 Voordelen van elektronische communicatie in kennisinteractie

Onderscheidende dimensies	Toelichting	Aantal meningen
Relatie tussen partners (processen)	<ul style="list-style-type: none"> - Maakt simultane kennisontwikkeling met belangrijke partners mogelijk (virtueel ontwerpen, kennismanagement) - Maakt monitoring mogelijk van gebruik product bij klant ("remote services en diagnostics") - Maakt snelle en omvangrijke kennis verzameling en overdracht mogelijk 	12
Relatie met content	- Maakt ontstaan van nieuwe kennis mogelijk, door nieuwe soorten planning en monitoring	2
Totaal aantal meningen		14

Het toenemen van elektronische kenniscontacten op wereldschaal lijkt deels ten koste te gaan van kenniscontacten in de regio. Er tekenen zich in dit opzicht twee tendensen af:

1. De betekenis van de regio neemt toe (of blijft gelijk) en ook de betekenis van globale contacten neemt toe.
2. De betekenis van de regio neemt af en de betekenis van globale contacten neemt toe.

De bedrijven in de 1^e categorie ervaren bepaalde extra kwaliteiten in de regionale kennisnetwerken, zoals vertrouwen, goede sfeer, hoog niveau van kennis, snelheid van probleem oplossen, en hechten belang aan interactie met bepaalde hoofdspelers in de regio, met name de TU Eindhoven, TNO en onderdelen van Philips, naast specifieke kennis in de regionale beroepsbevolking.

Zoals eerder voor de landelijke situatie is geconstateerd (paragraaf 1.3) worden ook bedrijven in de regio Eindhoven geconfronteerd met beperkingen van ICT in kennisinteractie. In de nu volgende analyse van obstakels in ICT gebruik hanteren we een vierdeling van obstakels, te weten (1) gebruikers - ICT interactie, (2) ICT systemen onderling, (3) gebruikers onderling en eventueel (4) gebruikers en derden. Obstakels in kennisinteractie doen zich vooral voor in de eerste categorie, op het vlak van een gebrekkig overkomen van de inhoud van kennis, gelet op wat wordt beoogd (Tabel 2.4). De andere tekortkomingen verwijzen meer naar gebrekkige voorwaarden voor een succesvol ICT gebruik, namelijk afstemming van systemen en vertrouwen en afstemming tussen de gebruikers.

Tabel 2.4 Obstakels bij ICT gebruik in kennisinteractie

Categorie	Toelichting	Aantal meningen
1. Gebruikers-ICT interactie	- Gebrek in kennisoverdracht (doeltreffendheid) - Kwetsbaarheid van kennisoverdracht (snelle verspreiding)	10
2. ICT systemen onderling	- Gebrekkige afstemming van programmatuur en systemen	3
3. Gebruikers onderling	- Nut nog niet zo duidelijk - Gebrekkig onderling vertrouwen	3
Totaal aantal meningen		16

Meer in het algemeen is een groot aantal verschillende obstakels aan het licht gekomen die adoptie van geavanceerde vormen van elektronische communicatie bemoeilijken (Tabel 2.5). Het blijkt dat veruit de meeste barrières zich voordoen in de interactie tussen gebruiker en ICT systemen (66%). Deze categorie wordt gevolgd door problemen in de afstemming tussen ICT systemen onderling (20%). In detail blijkt dat in de categorie gebruikers - ICT interactie de meeste problemen optreden wat betreft een gebrekkige afstemming tussen de aard van de taken en de beperkte technische mogelijkheden van ICT. ICT oplossingen zijn soms niet zinvol of functioneel door ondeelbaarheid van taken en vaste koppeling tussen mens en apparatuur. In andere gevallen zijn ICT oplossingen minder adequaat omdat het gaat om niet-routine contacten, zoals bij:

- het nemen van belangwekkende besluiten
- de aanvang van nieuwe projecten of aangaan van nieuwe relaties
- leerprocessen (met terugkoppeling)
- complexe controle processen door mensen (evaluatie en toetsing)
- het realiseren van een ingrijpend doel, zoals gedragsverandering van mensen.

De telecommunicatievorm die face-to-face contact nog het beste benadert, videoconferencing, bijvoorbeeld geeft onvoldoende nuance omdat een groot deel van de niet-verbale communicatie verloren gaat door gebrekkige kleuren (bijv. geen blozen zichtbaar), het ontbreken van diepte en vervorming in het geluid. Ook is terugkoppeling in de communicatie minder gemakkelijk en hebben deelnemers de neiging zich wat kunstmatig te gedragen.

Tabel 2.5 Obstakels in adoptie van ICT (algemeen)

Categorie	Aantal meningen	
	Abs.	%
<i>1. Gebruikers - ICT interactie</i>		
- Foutieve hantering van ICT	3	
- Gebrekkige vaardigheid in hantering ICT	2	
- Gebrek aan match van beoogde taken en effecten met ICT	17	
- Kwetsbaarheid van interactie door afhankelijkheid van ICT	1	
Totaal	23	65,7%
<i>2. ICT systemen onderling</i>		
- Gebrekkige afstemming tussen en binnen bedrijven (ketens)	7	20,0%
<i>3. Gebruikers onderling</i>		
- Gebrek aan vertrouwen en cultuurverschil	2	5,7%
- Onduidelijke regeling verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid		
<i>4. Gebruikers en derden</i>	2	5,7%
- Gemakkelijke diffusie (misbruik) van vertrouwelijke gegevens		
<i>5. ICT infrastructuur</i>	1	2,9%
- Gebrek aan voldoende bandbreedte		
Totaal	35	100%

De tweede categorie obstakels - ICT systemen onderling – heeft betrekking op technische afstemming tussen systemen (hardware en software). De problemen lijken hier primair technisch van aard door een gebrekkige compatibiliteit van verschillende systemen en software (mogelijk leidend tot informatieverlies). Ook de posities van bedrijven in meer dan één keten kan tot afstemmingsproblemen leiden in het geval de ketens een verschillende karakteristieke dynamiek kennen, zoals de ketens van halfgeleiders apparatuur en die van medische apparatuur (markt, certificering). De overige categorieën betreffen onder meer een tekort aan vertrouwen om partners inzage te verlenen in de performance van bepaalde bedrijfsfuncties waarbij het vaak om strategische informatie gaat, een gebrek aan bescherming van informatie en kennis ten opzichte van derden en gevoeligheid van het systeem voor technische storingen vanwege capaciteitstekorten (bandbreedte). Zoals in paragraaf 2.2

vermeld, staan de twee laatste omstandigheden adoptie van geavanceerde “remote diagnostics” in de weg. Ook is hier het ontbreken van een precieze verdeling van verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden tussen eindproducent en klanten nog een obstakel.

2.4. Trends en onzekerheid

In deze paragraaf wordt in aansluiting op het voorgaande een aantal trends gearticuleerd met consequenties voor steden. Enkele trends zijn meer algemeen, zoals het grote belang voor de regio voor kenniscontacten en het iets minder grote belang van de pool kenniswerkers in de regionale arbeidsmarkt. De opkomst van andere kenniscentra in de wereld werkt deels een afkalving van het belang van de regio in de hand. De overige trends zijn gekoppeld aan de diverse typen bedrijven gelet op hun ketenpositie en zijn deels tegengesteld (Tabel 2.6):

- **Main Suppliers:** een *voortgaande inkrimping* van routineproductie vestigingen, door een selectief overbrengen van productie naar Oost Europa en China of het “nabij gelegen” Maleisië en Singapore. Deze trend wordt ondersteund maar niet gestuurd door ICT. Het effect is banenverlies in het lagere segment van de arbeidsmarkt. Overigens is de verwachting dat spoedig naast massaproductie ook ontwikkel- en ontwerpactiviteiten naar China en Oost-Europa worden overgebracht (Volkskrant, 29 november 2003; Financiële Dagblad, 22 juli 2003). Deze ontwikkeling zou ook banenverlies in het hogere segment van de arbeidsmarkt van steden betekenen. Over de omvang van deze trend is nog weinig bekend.
- Als *tegenkracht* onder Main Suppliers: een verhoogde inspanning om de routineactiviteiten zo in te richten dat meer kostenefficiënt wordt gewerkt en ook een hogere graad van specialisatie wordt bereikt, en een groter aandeel in de productontwikkeling van OEMs (meer innovatieve producten). Deze veranderingen zouden deels een halt kunnen toeroepen aan het overbrengen van routineproductie naar lage lonen landen en het verlies aan banen in het lagere en hogere segment, en deels een compensatie hiervoor kunnen vormen. Een gerichte samenwerking tussen de main suppliers zou hiernaast tot schaalvoordelen kunnen leiden. Een belangrijke rol is voor ICT weggelegd voor zover deze co-development activiteiten van Main Supplier en OEM (in buitenland) over grote afstand mogelijk maken, zoals in interactieve CAD en “virtual design”. Het lijkt voorsnog dat alleen grotere bedrijven van “virtual design” gebruik kunnen maken, vanwege de hoge kosten.
- **Main Suppliers/OEMs:** voorwaartse integratie in het zoeken naar toegevoegde waarde in klanten service. In de zogenaamde “remote services en diagnostics” speelt ICT een cruciale rol omdat deze services alleen mogelijk zijn dankzij ICT en ook worden ingevuld naargelang ICT mogelijkheden. Deze trend veroorzaakt een versterking van de innovatie, mede door de noodzaak om geavanceerde software te ontwerpen voor gedifferentieerde systeem specificaties en klantomgevingen. Mede vanwege de noodzaak om specialistische ontwerpers en adviseurs in dienst te nemen, lijken deze bedrijven te kunnen worden behouden in stedelijke regio’s in Nederland.
- **Kleine, hoog-innovatieve bedrijven:** groei van hun activiteiten door een diversificatie van product-markten om grote risico’s te vermijden. Voor ICT is geen bijzondere rol weggelegd, maar wel voor persoonlijke kennisnetwerken in de regio en - bij globalisering van het bedrijf – in de wereld.
- **Innovatieve netwerkbedrijven:** groei van hun aantal door succes van het model van risicomijdend gedrag. Deze ontwikkeling kan een beperkte verzwakking van de stad

betekenen indien deze bedrijven zich ruimtelijk (strategisch) midden tussen de diverse vestigingsplaatsen van hun partners vestigen. Het gaat echter niet zo zeer om effecten op de arbeidsmarkt want de bedrijven zijn veelal klein, maar om mogelijke effecten van kennisnetwerken. Indien deze bedrijven ook dynamische kennissystemen managen, kan relatief unieke kennis in zekere zin verdund worden in het netwerk maar het kan ook worden verrijkt door unieke toevoegingen van netwerk partners. Veel is afhankelijk van hoe strategisch individuele bedrijven zich gedragen in het toevoegen van nieuwe kennis aan het systeem en in het onttrekken van kennis aan het systeem. In het algemeen kan worden gezegd dat netwerk participatie voordelen heeft en dus dat de steden die via dit type bedrijven zijn aangesloten op kennisnetwerken zich zullen versterken.

Tabel 2.6 Samenvatting trends

Type bedrijf	Trend (onzekerheid) (a)	Rol ICT	Potentiële impact op steden
Main supplier	Voortgaande verplaatsing routine productie (-) Verplaatsing O & O (+)	Ondersteunend Ondersteunend tot <i>cruciaal</i>	Spreiding: verlies banen lagere en midden segment Spreiding: verlies banen hogere segment
Main supplier upgraded	Kwaliteit sprong in innovatie (+/-) Grotere inbreng in product ontwikkeling van OEM (+/-)	Beperkt ondersteunend <i>Cruciaal</i>	Concentratie: beperking banenverlies in diverse segmenten Concentratie: beperking banenverlies in hogere segmenten
OEM/Main supplier	Versterking innovatie door “remote diagnostics/services” (+)	<i>Cruciaal</i>	Concentratie: behoud of versterking banen hogere segment
Specialist supplier	Hoog innovatief gehalte en grote betrokkenheid bij OEMs (-)	Ondersteunend	Concentratie: behoud of versterking banen hogere segment
Netwerk Bedrijf	Inputs verspreid over toeleveranciers (+)	<i>Cruciaal</i>	Beperkte spreiding: verlies banen hogere segment (afhankelijk van strategische locatie tussen agglomeraties)

(a) - = zeker; +/- = weinig onzeker; + = matig onzeker

Er kan voorlopig worden geconcludeerd dat ICT op verschillende wijze van invloed is op de toekomst van de stedelijke regio. In het geval van een *cruciale* betekenis van ICT voor de concurrentiestrategie, tendeert deze strategie zowel gekoppeld te zijn aan een tendens van spreiding (netwerkmodel) als een tendens tot concentratie (versterking van het innovatief gehalte).

We besluiten dit deel van de analyse met een samenvattend overzicht van (on)zekerheid in de diverse trends voor steden (Tabel 2.7). Voor het ontwikkelen van toekomstvisies zijn met name die trends van belang die onzeker zijn. Het gaat hierbij om de volgende trends tot spreiding, namelijk onder OEMs om ontwikkel- en ontwerpactiviteiten te verplaatsen naar lage lonenlanden en/of opkomende markten en onder starters om het netwerkmodel met

vrijwel volledige uitbesteding toe te passen. Tevens gaat het om een trend tot concentratie onder OEMs en toeleveranciers om geavanceerde diensten over afstand te verlenen. In het laatste hoofdstuk komen we op de diverse onzekerheden terug.

Tabel 2.7 Trends naar mogelijke invloed op de stad en mate van onzekerheid

	Zeker en weinig onzeker	Matig onzeker
Spreiding	<ul style="list-style-type: none"> - herlocatie routineproductie 	<ul style="list-style-type: none"> - herlocatie ontwikkeling- en ontwerpactiviteiten OEMs - toename gebruik netwerkmodel door starters
Concentratie	<ul style="list-style-type: none"> - kwaliteitssprong (innovatie) onder toeleveranciers - grotere inbreng in productontwikkeling van OEMs (door toeleveranciers) 	<ul style="list-style-type: none"> - geavanceerde diensten over afstand (toeleveranciers en OEMs)

3 JONGE, KENNISINTENSIEVE BEDRIJVEN IN DE STEDELIJKE ECONOMIE

3.1 Inleiding

3.1.1. Vraagstelling

Dit hoofdstuk is specifiek gewijd aan bedrijven met innovatie als concurrentiestrategie, middels de introductie van nieuwe producten of productverbetering, of nieuwe diensten. Hiernaast gaat het om jonge bedrijven die merendeels voortkomen uit de incubatiefunctie van de stad. De achtergrond voor deze keuze is de vraag in hoeverre het gebruik van ICT en het Internet het locatiegedrag zal beïnvloeden door een grotere spreiding en in dit ten koste zal gaan van de economische basis van de stad.

Anders dan gevestigde, routinematig producerende bedrijven, prefereren jonge innovatieve bedrijven om diverse redenen een grootstedelijke locatie. Volgens theorieën over agglomeratievoordelen maakt een stedelijke vestigingsplaats onder meer besparingen mogelijk door een ruime en veelzijdige aanwezigheid van kennis en van kenniswerkers in de arbeidsmarkt (Acs, 2002; Audretsch, 1998; Florida, 2002). Kosten van kennisverwerving zijn nihil, bepaalde vormen van kennis zijn kosteloos beschikbaar (spillovers) en stedelijke kennisarbeid is meer productief dan bij een beperkte aanwezigheid van kenniswerkers. Hiernaast wordt veelal aangenomen dat de werking van kennisvoordelen geografisch beperkt is, bijvoorbeeld tot het dagelijkse activiteitensysteem, of zelfs nog nauwer begrensd, enkele straten of de campus van een universiteit of het bedrijventerrein waar kenniswerkers elkaar al dan niet toevallig kunnen ontmoeten (bijv. Rosenthal and Strange, 2001). Naast informatievoordelen, wordt in de agglomeratietheorie ook gesproken van voordelen van nabijheid van toeleveranciers en klanten en van een goede infrastructuur. Ten aanzien van de aard van de economische structuur die kennis spillovers zou bevorderen, zijn de meningen verdeeld, namelijk een gespecialiseerde situatie (Glaeser et al., 1992, in een formalisering van het Marshall-Arrow-Romer model) of een gediversificeerde structuur (Jacobs, 1969).

Volgens nieuwe inzichten met als kernargument het wijd verbreide gebruik van ICT met sterk verlaagde kosten van lange afstand communicatie, vervagen de agglomeratievoordelen van stedelijke gebieden en hebben bedrijven een grotere mate van vrijheid in de keuze van hun vestigingsplaats. Het gaat hierbij om gebruik van het Internet, video conferentie, beeldtelefonie, computer ondersteunde besluitvorming over afstand, etc. Tegelijkertijd wordt in moderne versies van de resource dependence theorie (e.g. Druilhe en Garnsey, 2004) erop gewezen dat binnen de categorie van jonge, innovatieve bedrijven nog grote verschillen voorkomen in het onderkennen van kansen, het zelf voorzien in de behoefte aan resources of het via netwerken verschaffen van toegang tot resources. Gedacht kan worden aan verschil tussen diensten en maakindustrie en aan verschil in innovatief gehalte.

In het geval van een mogelijk sterke invloed van ICT op de keuze van de vestigingsplaats wordt vaak de term “footlooseness” gebruikt (bijvoorbeeld Van Oort et al., 2003). Ondanks een veelvuldig gebruik in recente studies is “footlooseness” conceptueel weinig uitgewerkt. Eén van de vroegste toepassingen van het concept wordt aangetroffen bij Klaassen (1967). Volgens deze auteur is een industrie footloose als de lange termijn winstgevendheid gelijk is voor elke locatie in een bepaalde economie. Deze omschrijving is tamelijk strikt in die zin dat geen gradaties worden verondersteld. In dit hoofdstuk hanteren wij footloose als een eigenschap van bedrijven met als het ene uiterste plaatsgebonden (place-bound) en als het

andere uiterste volledig footloose, met de mogelijkheid om verschillende gradaties te kunnen onderscheiden en deze te verbinden met een verschillende geografische schaal.

De focus van deze deelstudie is anders dan van de voorgaande. Niet de context van een concurrentiestrategie met bijbehorende locatiedynamiek is hier van belang, want de concurrentiestrategie is voor jonge, hoog-innovatieve bedrijven grofweg gelijk, maar de binding aan het (groot)stedelijk milieu al dan niet onder invloed van uitdijende kennisnetwerken en gebruik van ICT staat centraal. Tegen deze achtergrond zullen de volgende vier onderzoeksvragen beantwoord worden:

- 1) Wat is de ruimtelijke schaal van de kennisnetwerken en hoe kunnen verschillen in deze netwerken worden verklaard? Wat is het gebruik van ICT in netwerken van verschillende omvang?
- 2) In hoeverre vindt substitutie plaats van persoonlijk face-to-face contact met elektronisch contact? Welke zijn de grenzen aan substitutie?
- 3) In welke mate zijn de bedrijven footloose en hoe kunnen verschillen in de mate van footloose worden uitgelegd? Wat is de rol van ICT gebruik bij footloose bedrijven?
- 4) Welke trends in footlooseness worden op *cruciale* wijze door ICT en het Internet gefaciliteerd? Wat zijn de onzekerheden en wat is de mogelijke betekenis voor de toekomst van de stad?

3.1.2 Methodische aspecten

We maken gebruik van een tweede dataset van bedrijven, verzameld in het kader van deze deelstudie. Ook deze dataset is vervaardigd op basis van half-gestructureerde interviews met het hoogste management van de gekozen bedrijven. Enerzijds is gewerkt met standaardvragen met het oog op behoud van onderlinge vergelijkbaarheid (scores op een Likert-schaal) en anderzijds met open vragen waarmee diepte-inzichten kunnen worden verkregen. Het veldwerk vond plaats tussen augustus 2003 en april 2004. De doelbewuste selectie van de bedrijven is gebaseerd op gedegen informatie vooraf, ontleend aan branche tijdschriften (bijvoorbeeld voor de maakindustrie, Link Magazine) en branche jaarboeken (voor de biotechnologie van Biopartner). De selectie steekproef bestaat uit 21 innovatieve bedrijven jonger dan 10 jaar. Innovatief betekent hier behorend tot innovatieve bedrijfsklassen, te weten medische biotechnologie, mechatronica (optronica), ICT dienstverlening en ingenieursdiensten.

De te onderzoeken bedrijven zijn geselecteerd op een voldoende variatie in een zestal kenmerken die verschil representeren in de behoefte aan resources en het vermogen om toegang tot resources te verschaffen; dit met het oog op het opsporen van differentiatie in het ruimtelijke kennisnetwerk, de mate van lokale gebondenheid van het bedrijf en potentiële tegenkrachten tegen spreiding onder invloed van ICT gebruik. Het gaat om: positie (bijvoorbeeld al dan geen dochterbedrijf, al dan geen spin-off met actieve steun), leeftijd (eerste fasen of verder ontwikkeld), omvang qua aantal werknemers, aard van de activiteiten (maakindustrie of diensten) en het innovatief gehalte, afgemeten aan de duur van het ontwikkeltraject van een nieuw product of dienst. Hieraan is toegevoegd de ruimtelijke oriëntatie van het bedrijf, afgemeten aan toeleveranciers of klanten.

Er is voor de selectie van bedrijven tevens een ruimtelijk keuzeschema gebruikt, gebaseerd op de geobserveerde trends in groei van innovatieve industrie en diensten in Nederland aan het eind van de jaren negentig (zie hoofdstuk 1):

1. De regio Eindhoven, met een doorgaande industriële groei, overigens recentelijk gevolgd door een selectieve afname van arbeidsplaatsen (routine): mechatronica (optronica) als voorbeeld hiervan.
2. De regio Amsterdam, Leiden en Utrecht, met een doorgaande afname van industriële bedrijvigheid: medische biotechnologie als een uitzondering hierop.
3. Amsterdam, met een doorgaande groei in moderne diensten: ICT diensten en ingenieursdiensten als voorbeeld hiervan.

Op basis van de informatie uit de half-gestructureerde interviews is een data base samengesteld in de vorm van een matrix met als inhoud de waarden van de verklarende variabelen en de te verklaren variabele. Conventionele analysemethoden kunnen, vanwege de geringe omvang van de steekproef, niet worden toegepast. Vandaar dat we gebruik hebben gemaakt van een andersoortige verklarende methode, namelijk rough set data analysis (e.g. Pawlak, 1991; Polkowski and Stolron, 1998). Deze werkt als volgt: eerst wordt onderscheid aangebracht tussen *voorwaarde-variabelen* (stimuli) en *beslisvariabelen* (respons), waarna de methode in staat is om causale verbanden op te sporen tussen de geclassificeerde voorwaarden en de beslisvariabele. Deze zijn gebaseerd op bepaalde algoritmes en hieruit voortvloeiende conditionele regels van de “if ..., then ...” soort. Zodoende is het mogelijk te identificeren welke voorwaarden (combinaties van attributen van de voorwaarde-variabelen) op een logisch deterministische wijze leiden tot een bepaalde toestand van de beslisvariabele. In rough set analyse worden geen eisen gesteld aan de data zoals, verdeling en meetniveau van de variabelen. De twee beslisvariabelen die elk in een afzonderlijke rough set procedure worden beschouwd, zijn:

- D1) ruimtelijk patroon van kennisnetwerken,
- D2) mate van footlooseness.

Het ruimtelijke patroon van kennisnetwerken is als volgt gemeten: eerst is de respondenten gevraagd welke hun belangrijkste kennisbronnen (-relaties) zijn, bijvoorbeeld persoonlijk netwerk, klanten, beurzen, lokaal bedrijvennetwerk, en vervolgens is gevraagd naar de ruimtelijke ligging van de voornaamste hiervan en is het relatieve belang bepaald van drie ruimtelijke entiteiten: regionaal, nationaal met aangrenzend buitenland en internationaal. De mate van footlooseness is eveneens een samengestelde variabele. De basis hiervan zijn de scores van de bedrijven op het gepercipieerde belang van zeven vestigingsplaatsfactoren die agglomeratievoordelen representeren: kennisinstituten, toeleveranciers, klanten, arbeidsmarkt, persoonlijk netwerken, ICT infrastructuur en de internationale luchthaven Amsterdam Schiphol. Een hoge score (4/5) op een meerderheid van deze factoren wordt gezien als een indicator van een sterke lokale (regionale) binding; een hoge score op geen of slechts enkele factoren wordt beschouwd als een indicator voor een zekere mate van footlooseness.

De voorwaarde-variabelen zijn direct gemeten en luiden als volgt:

- A1) huidige status (positie)
- A2) leeftijd
- A3) omvang
- A4) aard van de activiteit (industrie of diensten)
- A5) tijdsduur van ontwikkeltrajecten in innovatie
- A6) ruimtelijke oriëntatie (op klanten of toeleveranciers).

In dit verband moet worden vermeld dat alle ondervraagde bedrijven (op één na) een groot belang blijken te hechten aan ICT-gebruik in kennisnetwerken, waardoor dit attribuut afvalt

voor een bijdrage aan een verklaring van verschillende ruimtelijk patronen van kennisnetwerken en mate van footlooseness. Het belang gehecht aan ICT-gebruik tendeert dus niet differentiërend te zijn.

De resultaten van de rough set analyse in de zin van regels zijn valide voor zover de geselecteerde bedrijven als individuele cases een juiste afspiegeling vormen van relevante subcategorieën van innovatieve bedrijven in een bepaald gebied. In het voorgaande is uitgelegd dat in dit opzicht zorgvuldig is geselecteerd. Hiernaast kan het volgende kwaliteitscriterium worden gekoppeld aan de datamatrix volgend uit resultaten van de analyse. Elke rough set schatting leidt tot het onderscheid tussen *kern variabelen* (core) en overige variabelen. Indien alle voorwaarde-variabelen tot de kern behoren, is de conclusie dat deze onmisbaar zijn voor de verklaring van de afhankelijke variabele en dat zich in de matrix geen overbodige informatie bevindt. Bij een score van 1.0 is een optimale kwaliteit behaald. Uit tabel 3.1 blijkt dat de kwaliteit van de gebruikte datamatrices en de kern voldoende goed is.

Tabel 3.1 Kwaliteitscriteria van de datamatrix volgend uit de schatting

Criterium	Schaal kennisnetwerken	Mate footlooseness
Aantal kernvariabelen	Vijf van de zes	Alle zes
Kwaliteit van de kern	1,0 (maximum)	1,0 (maximum)

Ten aanzien van de betekenis van de uitkomsten van rough set analyse kan het volgende worden gezegd. De uitkomsten van de rough set schatting bestaan uit regels met de hieraan gekoppelde “coverage”. Dit is een maat voor de dekking van een regel, dit wil zeggen geldig voor het percentage van alle cases dat een bepaalde score heeft op de beslisvariabele. Deze maat heeft overigens ook nadelen. In het geval bijvoorbeeld dat twee cases een score 1 behalen op de beslisvariabele en een regel kan worden opgesteld waaraan één van de cases voldoet, dan is de dekking al 50%. Een hoge dekkingsgraad lijkt vooral betekenis te hebben als tenminste een paar cases in de regel zijn betrokken. Tenslotte kan informatie over causale relaties ook worden afgelezen van de frequentie waarin een bepaalde voorwaarde-variabele voorkomt in de regels. Hoe vaker dit gebeurt, hoe belangrijker de variabele is. In de volgende interpretatie worden zowel de dekking van de regels als de frequentie waarin bepaalde variabelen in de regels voorkomen, betrokken.

3.2 Ruimtelijke schaal van kennisnetwerken en aard van communicatie

3.2.1 Ruimtelijke schaal van de kennisnetwerken

In deze paragraaf presenteren we de resultaten van de rough set schatting van 21 bedrijven wat betreft het ruimtelijke patroon van hun kennisnetwerken. In totaal zijn er 11 regels gevormd, die kunnen worden onderscheiden in die betreffende overwegend regionale netwerken en die betreffende overwegend globale netwerken. We beschrijven negen regels uitvoerig en laten regels die – blijkens diepte-informatie – op zeer recente veranderingen berusten (sterke reductie bedrijfsomvang door de ICT crisis) buiten beschouwing.

Regels betreffende overwegend regionale kennisnetwerken

- *Regel 1.* Indien bedrijven middelgroot of groter zijn en een regionale oriëntatie hebben, dan is hun kennisnetwerk overwegend regionaal (een dekking van 22,2%). Deze regel

wordt ondersteund door twee bedrijven. Deze representeren ICT-diensten bedrijven in Amsterdam die een sterke binding met klanten en/of leveranciers in de regio hebben en hiermee een intensieve kennisrelatie onderhouden. Er moet worden gedacht aan gespecialiseerde call centers en geavanceerde faciliteiten aanbieders (zoals opslag en bescherming van data en netwerk monitoring).

- *Regel 2.* Indien bedrijven onafhankelijk zijn en een regionale oriëntatie hebben, dan zijn de kennisnetwerken overwegend regionaal (22,2%). Deze regel wordt eveneens ondersteund door twee bedrijven. Deze representeren service bedrijven in de medische biotechnologie (routine-bepalingen) met belangwekkende klantenrelaties in het cluster (Leiden). De voornaamste kennisbronnen zijn het lokale netwerk van bedrijven (inclusief klanten) en het persoonlijke netwerk.
- *Regel 3.* Indien bedrijven academische spin-off zijn en innoveren middels kortstondige ontwikkeltrajecten, dan is hun kennisnetwerk overwegend regionaal (22,2%). Ook deze regel wordt ondersteund door twee bedrijven. Deze representeren ICT-diensten, die anders zijn dan die welke vallen onder Regel 1, namelijk door een focus op oplossen van niet-routine problemen of systeemoptimalisering vraagstukken. Vrijwel alle kennisbronnen zijn hier (heel) belangrijk, dus naast de universiteit, met name het eigen personeel, het persoonlijk netwerk, het lokale netwerk van bedrijven, inclusief klanten en/of leveranciers, maar ook het Internet.
- *Regel 4.* Als bedrijven jong zijn en behoren tot de maakindustrie met een gemengd regionale en globale oriëntatie, dan is hun regionale kennisnetwerk relatief belangrijk (22,2%). Ook deze regel wordt ondersteund door twee bedrijven. Deze representeren jonge bedrijven in de mechatronica (optronica) in en buiten Eindhoven die zich qua levensloop in een her(start) fase bevinden. Belangrijke kennisbronnen in de regio zijn het persoonlijk netwerk en klanten en/of toeleveranciers.

Regels betreffende overwegend globale kennisnetwerken

- *Regel 5.* Indien bedrijven onafhankelijk zijn of een dochteronderneming vormen, en geen specifieke ruimtelijke oriëntatie hebben, dan zijn hun kennisnetwerken overwegend globaal (25,0%). Deze regel wordt ondersteund door drie bedrijven. Deze vertegenwoordigen dienstenbedrijven (ICT en ingenieursdiensten) in de regio Amsterdam die deels dochters zijn van buitenlandse moederbedrijven, hetgeen blijkbaar leidt tot globale kennisnetwerken. Hiernaast is het eigen personeel een zeer belangrijke kennisbron.
- *Regel 6.* Als bedrijven spin-offs zijn van andere bedrijven en diensten verlenen, dan zijn hun kennisnetwerken overwegend globaal (8,3%). Deze regel wordt door één bedrijf ondersteund. Dit bedrijf verleent geavanceerde diensten in de biotechnologie (zoals die in regel 2) en heeft de globale aanwezigheid van het voormalige moederbedrijf overgenomen.
- *Regel 7.* Als bedrijven ouder zijn en innoveren door middel van (zeer) langdurige ontwikkeltrajecten, dan zijn hun kennisnetwerken overwegend globaal (41,7%). Deze regel wordt ondersteund door vijf bedrijven. Deze representeren twee verschillende innovatieve sectoren, namelijk biotechnologie en mechatronica (optronica), hetgeen de regel in feite nog sterker maakt. De belangrijkste buiten de regio gelegen kennisbronnen zijn persoonlijke netwerken (vaak wel binnen Nederland), klanten en alliantiepartners (in overig Europa en de US).
- *Regel 8.* Als bedrijven zeer jong zijn en een globale oriëntatie hebben, dan zijn hun kennisnetwerken overwegend globaal (16,7%). Deze regel wordt ondersteund door twee bedrijven, elk de biotechnologie en ICT diensten vertegenwoordigend. In het ene geval bevinden alle kennisbronnen zich buiten de regio en buiten Nederland en in het andere

geval bevinden deze bronnen zich overal, op alle schaalniveaus. Voor beide geldt dat het om zeer specialistische kennis gaat.

- *Regel 9.* Als bedrijven innoveren middels langdurige ontwikkeltrajecten, dan zijn hun kennisnetwerken overwegend globaal (33,3%). Deze regel die enige overlap vertoont met voorgaande regels, wordt ondersteund door vier bedrijven, waarvan drie in de biotechnologie en één in optronica. In deze gevallen gaat het om een universiteit in de regio, maar ook elders en om persoonlijke netwerken, klanten en alliantiepartners veelal in de rest van Nederland, Europa en US.

Tabel 3.2 Resultaten van de rough set analyse betreffende kennisnetwerken

Soort resultaat	Details
Frequentie van voorwaarde-variabelen in de regels	Status (positie): 5 Leeftijd: 3 Omvang: 3 Aard van activiteit: 3 Tijdsduur ontwikkeltraject: 3 Ruimtelijke oriëntatie: 6
Totaal aantal regels	11
Aantal relatief sterke regels (a)	3
Aantal regels verwijzend naar voordelen van lokale kennis spillovers	5
Aantal regels verwijzend naar voordelen van globale oriëntatie	6

a. Met een dekking van tenminste 25% en ondersteund door tenminste 3 bedrijven.

We kunnen de interpretatie van de resultaten als volgt samenvatten:

- Er zijn twee variabelen die een dominante invloed hebben op de ligging van kennisnetwerken, namelijk de status (positie) van het bedrijf en de ruimtelijke oriëntatie.
- De overige variabelen als indicatoren respectievelijk voor een bepaalde behoefte aan resources en voor vermogen om resources zelf te kunnen ontwikkelen, zijn van ondergeschikt belang.
- Door bijna de helft van de regels (vijf van de elf) wordt het idee van voordelen van kennis spillovers in steden onderschreven; van de relatief sterke regels onderschrijft geen enkele dit idee. Iets meer regels (zes van de elf) verwijzen naar voordelen van een globale gerichtheid.
- In de relatief sterke regels betreffende overwegend *globale* kennisnetwerken, staan de verklarende variabelen status (positie) en duur van ontwikkeltrajecten (innovatief gehalte) centraal. Dit wijst op een belangrijke invloed van historische of hedendaagse banden gebaseerd op eigendom (bijv. spin-offs en dochterbedrijven) en op een belangrijke invloed van de graad van specialisatie in innovatie. Het gaat vooral om wereldwijde klanten en alliantiepartners als kennisbron.

Uit het voorgaande komt de trend naar voren dat jonge, kennisintensieve bedrijven die in de grootstedelijke regio's zijn gevestigd, slechts voor een deel ook hier hun voornaamste kennisrelaties hebben. De resultaten wijzen grofweg op twee groepen van bedrijven: (a) bedrijven met een overwegend regionaal kennisnetwerk door een sterke binding aan lokale klanten of toeleveranciers en deels lokale ICT faciliteiten en (b) bedrijven met een overwegend mondiaal kennisnetwerk door een sterke invloed van moederbedrijven en een

hoge graad van specialisatie in innovatie. Als de laatste groep in betekenis toeneemt, zullen vele jonge, innovatieve bedrijven mogelijk niet meer noodzakelijkerwijs vanwege kennis spillovers voor vestiging in steden kiezen. Hoe de ruimtelijke schaal van kenniscontacten verbonden is met de frequentie van contacten en met telecommunicatie gebruik, wordt in de volgende paragraaf geanalyseerd.

3.2.2 *Communicatievorm en frequentie*

In deze verkenning van het onderhouden van kenniscontacten is onderscheid gemaakt tussen bedrijven met merendeels regionale kennisnetwerken en die met merendeels globale netwerken. Hiernaast is onderscheid gemaakt in persoonlijk bezoek (face-to-face contact) en telecommunicatie. Onder de laatste zijn begrepen: telefoon (inclusief mobiel en beeldtelefoon), e-mail (internet), telefonisch vergaderen en videoconferentie. Wat de interpretatie van de resultaten betreft, zij er op gewezen dat het beperkte aantal case studies, ook al representeren deze grotere groepen bedrijven, noopt tot voorzichtigheid (Bijlage 4.1).

De merendeels *regionaal* georiënteerde bedrijven passen in het volgende, tentatieve beeld van regionale contacten:

- Een hoge frequentie van telefonisch en e-mail contacten (1-4 maal per week of dagelijks).
- Een uiteenlopende frequentie van persoonlijk bezoek (1-4 maal per week en 3-6 maal per jaar).
- Weinig en weinig frequent gebruik van videoconferentie en telefonisch vergaderen.

De uiteenlopende frequentie van persoonlijk bezoek in dit beeld wekt enige verbazing omdat juist van jonge, innovatieve bedrijven in steden verwacht mag worden dat zij veelvuldig face-to-face contacten onderhouden in de stedelijke regio vanwege de korte afstanden die hiertoe de gelegenheid bieden. Een mogelijke verklaring is dat een deel van de persoonlijke contacten al is vervangen door e-mail of Internet en dat alleen niet-routine contacten zijn overgebleven. Een andersoortige verklaring is dat respondenten in het interview de categorie "persoonlijk bezoek" als een formele aangelegenheid hebben geïnterpreteerd, niet als een spontaan bij elkaar binnenlopen of elkaar toevallig in de buurt tegenkomen.

We analyseren nu op dezelfde wijze de *globale* kenniscontacten van de merendeels globaal georiënteerde bedrijven. Het tentatieve beeld dat hieruit naar voren komt, kan als volgt worden samengevat (Bijlage 4.2):

- Een hoge frequentie van e-mail en telefonisch contact (dagelijks of 1-4 keer per week).
- Telefonisch vergaderen (1-4 maal per week en 1-4 maal per maand) en videoconferentie (veelal 1-4 maal per maand) volgend op een tweede plaats.
- Deels eenzelfde frequentie van persoonlijk bezoek aan het buitenland en telefonisch vergaderen en videoconferentie met het buitenland (de laatste twee iets vaker een hogere frequentie van 1-4 maal per maand).

Vergelijkenderwijs komen we tot de volgende voorlopige inzichten:

- Telefonisch contact en e-mail (Internet) komen in beide netwerken (overwegend regionale en overwegend globale) in de hoogste frequentie voor.
- Er is een sterker en frequenter gebruik van telefonisch vergaderen en videoconferentie in globale netwerken ten opzichte van meer regionale netwerken.
- Persoonlijk bezoek vindt wat vaker in een hogere frequentie plaats in regionale netwerken dan in globale netwerken, met name een paar maal per week, maar niet dagelijks.

- De beperkte frequentie van persoonlijk bezoek in beide netwerken duidt mogelijk op een zekere substitutie en op behoud van alleen die persoonlijke contacten die niet substitueerbaar zijn. Substitutie wordt in de volgende subparagraaf besproken.

3.2.3 Substitutie van face-to-face contact

Om aanwijzingen op te sporen voor substitutie van persoonlijk contact door elektronisch contact, hebben we ons eerst gericht op de videoconferentie omdat dit medium het dichtst persoonlijke face-to-face contacten van enkele personen lijkt te benaderen. Videoconferentie wordt maar door een deel van de onderzochte bedrijven gebruikt en dit berust, blijkens diepte-interviews, op diverse bezwaren (Tabel 3.3). De bezwaren schuilen met name in het omgaan met het medium en de overspannen verwachtingen van de effecten ervan, hiermee samenhangend, het gebrek aan overtuiging van het nut en enkele belangrijke technische aspecten.

Tabel 3.3 Obstakels in gebruik van videoconferentie

Categorie
<p>1. <i>Gebruikers – video interactie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geen authentiek gedrag (gekunsteld) - Ingewikkelde installatie (geen spontaan gebruik) - Gebrekkige match beoogde taken en effecten (niet geschikt voor hoog creatief gehalte met interactief ontwerpen)
<p>2. <i>Videosystemen onderling: n.v.t.</i></p>
<p>3. <i>(Potentiële) gebruikers onderling</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebrek aan overtuiging van het nut (soms slechts eenzijdig beschikbaar) - Verlies aan privacy (t.o.v. telefonisch vergaderen)
<p>4. <i>Gebruikers en derden: n.v.t.</i></p>
<p>5. <i>Technische aspecten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Niet geschikt voor grotere vergaderingen en een groot aantal locaties - Tekortkomingen in de weergave (beeldnuance en stem) waardoor deel van de non-verbale communicatie wegvalt
<p>6. <i>Kostenaspecten</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoge kosten inrichten studio

N = 21 (bedrijven)

Uit de interviews met experts bleek dat in de nabije toekomst de technische tekortkomingen in de weergave vrijwel zeker zullen worden opgeheven. Hierbij kan worden gedacht aan een drie-dimensionale weergave, verbeterde kleuren van het gelaat, waardoor emoties beter zichtbaar zijn, en een betere geluidswaergave. Binnenkort lijkt een zodanige projectie mogelijk dat de gesprekspartners als het ware aangrenzend in de videoruimte aanwezig zijn. Door deze verbeteringen zou video ook meer toevoegen aan telefonisch vergaderen dan tot dusverre. Of de gebruiksvriendelijkheid (snelheid van installeren e.d.) en de kosten ook voldoende zullen dalen, is de vraag. Vast staat dat in geen enkel ondervraagd bedrijf een

volledige substitutie wordt voorzien van persoonlijke bezoeken door videoconferentie (en telefonisch vergaderen); wel verwacht een aantal bedrijven een gedeeltelijke substitutie waarbij tenminste een bepaald aantal face-to-face gesprekken in de buurt of op buitenlandse reizen noodzakelijk blijft omdat dit type contact de enige manier is om bepaalde effecten te bewerkstelligen. Sommige van deze effecten betreffen vooral de relatie tussen de kennispartners en de processen tussen hen, anderen betreffen de inhoud (zie paragraaf 2.3, met name Tabel 2.2). Gegeven de unieke effecten van face-to-face gesprekken lijkt substitutie dus aan grenzen gebonden, maar door technische vooruitgang lijken deze grenzen nog wat rekbaar.

Vervolgens is door ons het verschijnsel van substitutie geëxploreerd. Hiertoe hebben we eerst bedrijven geselecteerd met overwegend *regionale* contacten en met de *hoogste* frequentie op één van de betrokken elektronische media:

- Sommige van deze bedrijven tenderen naar een *lage* frequentie van persoonlijk contact. Het gaat hierbij om twee typen bedrijven, te weten (1) biotechnologie bedrijven die onder meer routine metingen verrichten voor andere bedrijven en de resultaten hiervan elektronisch doorgeven en (2) geavanceerde call centers. Hier zou substitutie plaats hebben (gevonden).
- In afwijking hiervan komt bij andere bedrijven met een hoge score op elektronische media ook een *hoge* score voor op persoonlijk contact. Blijkbaar vullen elektronisch en persoonlijk contact elkaar hier aan of lokt elektronisch contact extra persoonlijk contact uit. Het gaat om geavanceerde ICT servicebedrijven, waarbij men een deel van de kennis betreffende innovaties persoonlijk doorgeeft vanwege de noodzaak van *geheimhouding*. Ook zijn er situaties waarin innovaties alleen in interactie met klanten op de werkvloer, met eigen computerapparatuur, tot stand kunnen worden gebracht.

Dezelfde procedure is gevolgd om substitutie van *buitenlandse reizen* bij bedrijven met overwegend globale kenniscontacten op het spoor te komen:

- Enkele bedrijven met een *hoge* score op elektronische media tenderen wederom naar een *lage* score op persoonlijk bezoek, en dus mogelijk substitutie. Het gaat om zeer innovatieve bedrijven in de biotechnologie en mechatronica (optronica) waar een geavanceerd gebruik van elektronische media op stapel staat: het verbinden van databestanden voor data-mining, verslagleggen van R&D protocollen en tracing van vondsten (wat, wanneer). Hiernaast wordt gedacht aan “remote control”, het op afstand monitoren, optimaliseren en onderhouden van geavanceerde apparatuur in de gebruikersomgeving.
- Opnieuw zijn er ook bedrijven met een *hoge* score op elektronische media en tegelijkertijd een *hoge* score op persoonlijk bezoek in het buitenland, wijzend op complementariteit. Dit geldt bijvoorbeeld voor software ontwerpers die dagelijks deelnemen aan verschillende internationale fora op het internet, maar tegelijkertijd ook een paar keer per maand met (potentiële) klanten persoonlijk moeten vergaderen (te veel deelnemers en te technisch om elektronisch te kunnen doen).

Samenvattend ontstaat het tentatieve beeld dat in de regio substitutie plaatsvindt bij bedrijven die merendeels een zekere routine in de contacten hebben, zoals het doorgeven van resultaten van analyses en advies. Substitutie voor buitenlandse bezoeken lijkt daarentegen complexer te zijn qua kennis, zoals in activiteiten als data-mining, tracing van vondsten (hits) en “remote control” van de werking van geavanceerde instrumenten. De trend om persoonlijke contacten

tot op zekere hoogte te willen substitueren, vloeit voort uit een kostenafweging, namelijk tussen enerzijds kosten van aanschaf van geavanceerde telecommunicatiesystemen en de betreffende gebruikskosten en anderzijds de reiskosten buitenland, te samen met de kosten van afwezigheid op de werkplek tijdens de reis; dit tegen de achtergrond van de effecten die bereikt moeten worden. Over het geheel is het beeld gedifferentieerd: een sterk gebruik van elektronische communicatie gaat soms samen met een relatief beperkt face-to-face contact en soms met een relatief sterk face-to-face contact.

Voordat we ingaan op de vraag wat deze omstandigheden zouden kunnen betekenen voor mogelijke spreidingstendensen, wordt de scope in dit hoofdstuk verdiept om een beeld te schetsen van de mate van footlooseness van jonge, innovatieve bedrijven.

3.3 Plaatsgebonden of footloose activiteiten?

3.3.1 *Mate van footlooseness*

Deze paragraaf is gewijd aan de resultaten van de toepassing van de rough set methodologie op de mate van footlooseness van de 21 bedrijven. De mate van footlooseness is bepaald op het gepercipieerde belang van zeven verschillende vestigingsplaatsfactoren die agglomeratievoordelen representeren (zie paragraaf 3.1). De verwerking van de informatiematrix met de voorwaarde-variabelen en de beslisvariabele heeft ook hier geleid tot een aantal beslisregels. De onderscheiden klassen van de beslisvariabele footlooseness zijn: lokaal gebonden, in zekere mate footloose en onbepaald. Er zijn in totaal 12 regels gevormd en die worden in het onderstaande besproken.

Regels betreffende lokale gebondenheid

Regel 1. Als bedrijven een regionale oriëntatie hebben, dan zijn zij lokaal gebonden (38,5%). Dit is een relatief sterke regel, ondersteund door vijf bedrijven. Deze bedrijven representeren diensten zowel in de biotechnologie als ICT, met een sterke klantenbinding in de stedelijke regio. Wat ICT-diensten betreft is ook binding aan een geavanceerde ICT infrastructuur en kwaliteit van de grootstedelijke arbeidsmarkt van belang. Regel 1 omvat de bedrijven uit regel 1 en regel 2 betreffende overwegend regionale kennisnetwerken.

Regel 2. Als bedrijven innoveren middels zeer lange ontwikkeltrajecten, dan zijn zij lokaal gebonden (30,0%). Ook dit is een vrij sterke regel, ondersteund door vier bedrijven. Deze representeren research bedrijven in biotechnologie en mechatronica (optronica) en komen overeen met de bedrijven die regel 11 ondersteunen wat betreft globale kennisnetwerken. De combinatie van regels suggereert dat bedrijven die qua kennisnetwerken een overwegend globaal oriëntatie hebben, om vele andere redenen toch lokaal gebonden zijn.

Regel 3. Als bedrijven onafhankelijk zijn en innoveren middels kortstondige ontwikkeltrajecten, dan zijn zij lokaal gebonden (38,5%). Dit is eveneens een vrij sterke regel, ondersteund door vijf bedrijven. Een deel hiervan representeert bepaalde ICT-services. Een ander deel staat model voor dienstenbedrijven in de biotechnologie zoals eerder genoemd onder regel 1 in deze paragraaf (overlap).

Regel 4. Als bedrijven jong zijn en academisch spin-off, dan zijn zij lokaal gebonden (15,4%). Deze regel wordt door twee bedrijven ondersteund. Deze staan model voor research bedrijven in ICT en biotechnologie in een vroege fase van hun ontwikkeling, waarin de verwevenheid met relaties van de betreffende universiteit (nog) sterk is.

Regel 5. Als bedrijven corporate spin-off zijn en heel groot, dan zijn zij lokaal gebonden (7,7%). Deze regel wordt door één bedrijf ondersteund. Mogelijk is dit een uitzonderlijke

situatie van lokale binding van een bedrijf dat zich als een betrekkelijk grote business-unit pas recent heeft losgemaakt van het moederbedrijf (multinational); dit met behoud van dezelfde locatie en voortzetting van functionele banden met het moederbedrijf.

Regels betreffende een zekere mate van footlooseness

Regel 6. Als bedrijven klein zijn en corporate spin-off vormen, dan zijn zij in zekere mate footloos (20,0%). Deze regel wordt door één bedrijf ondersteund. “Klein” in deze regel verwijst eigenlijk naar *netwerkbedrijven* die bedrijfsactiviteiten in hoge mate elders uitbesteden. In zekere mate footloos betekent hier: gebonden aan een ruimer gebied dan een bepaalde stedelijke regio, namelijk een landsdeel (geheel Oost-Zuidoost Nederland) dat wordt begrensd door het netwerk van voornaamste (kennis) toeleveranciers.

Regel 7. Als bedrijven corporate spin-offs zijn en zij leveren diensten, dan zijn zij in zekere mate footloos (20,0%). Deze regel wordt ook door één bedrijf ondersteund. Dit bedrijf representeert corporate spin-offs die door toedoen van het moederbedrijf qua kennis (zie regel 7 voor kennisnetwerken) en ook qua andere relaties globaal gericht zijn geraakt. In zekere mate footloos betekent (locatie Amsterdam) dat men ook in de US nabij klanten goed zou kunnen functioneren of in Groningen op voorwaarde van toegang tot bepaalde technologie.

Regel 8. Als bedrijven ouder zijn en innoveren via langdurige ontwikkeltrajecten, dan zijn zij in zekere mate footloos (40,0%). Dit is een relatief sterke regel, die door twee bedrijven wordt ondersteund. Deze staan model voor research bedrijven in de biotechnologie en netwerkachtige bedrijven in de mechatronica (optronica). Een zekere mate van footloosness betekent in het laatste geval dat het bedrijf (nu in Eindhoven) ook in een vergelijkbare stad met een goede kennisinfrastructuur en -cultuur in de Randstad gevestigd zou kunnen zijn

Regel 9. Als bedrijven een dochteronderneming zijn met een middelgrote omvang, dan zijn zij in zekere mate footloos (33,3%). Deze regel wordt door één bedrijf ondersteund. Aanvullende informatie leert dat dit bedrijf model staat voor ingenieursdiensten waarvan het moederbedrijf internationaal is en de markt geheel Nederland beslaat. In zekere mate footloos betekent in dit geval dat het bedrijf (nu in Hoofddorp) kan functioneren binnen een grote, centraal gelegen, regio midden in het land.

Regels betreffende niet-gedetermineerd

Regel 10-11-12. Deze regels hebben allen betrekking op “niet-bepaald” als beslisvariabele en worden elk ondersteund door één bedrijf (een dekkingsgraad van 33,3% per regel). Het gaat bijvoorbeeld om grote bedrijven met een combinatie van regionale en globale oriëntatie en om middelgrote, jonge bedrijven met een globale oriëntatie. Wat de bedrijven hiernaast als overeenkomst hebben is hun status van spin-off (academisch en corporate).

De schattingsresultaten kunnen als volgt worden samengevat (Tabel 3.4):

- Er is één variabele die een dominante invloed heeft op de mate van footloosness, en dat is status (positie) van het bedrijf. Deze variabele komt 7 keer voor in de beslisregels wijzend op de volgende trends: zelfstandige bedrijven en academische spin-offs tenderen naar plaatsgebonden, terwijl corporate spin-offs en (buitenlandse) dochterbedrijven tenderen naar een zekere mate van footloosness. De omvang van het bedrijf volgt hierna als verklarende factor.
- Het aantal regels dat lokale gebondenheid (en hiermee agglomeratievoordelen) ondersteunt is net groter dan het aantal regels dat een zekere mate van footloosness ondersteunt. Wat de relatief sterke regels betreft is de situatie duidelijker: deze verwijzen alle drie naar lokale gebondenheid.
- Een zekere mate van footloosness kent enkele varianten wat betreft de ruimtelijke context, zoals footloos binnen een landsdeel of –delen, en footloos binnen een bepaalde

categorie steden. Het is mogelijk dat de laatste categorie niet zonder een beperkt aantal agglomeratievoordelen kan functioneren. Footloosness waarbij men ook in het Noorden van het land gevestigd zou kunnen zijn, komt niet voor, de stad Groningen uitgezonderd.

Tabel 3.4 Samenvatting van resultaten van rough set analyse mate van footloosness

Soort resultaat	Details
Frequentie van voorwaarde-variabelen in de regels	Status (positie): 7 Leeftijd: 4 Omvang: 5 Aard van activiteit: 2 Tijdsduur innovatietraject: 3 Ruimtelijke oriëntatie: 4
Aantal regels	12
Aantal relatief sterke regels (a)	3
Aantal regels dat verwijst naar plaatsgebondenheid	5
Aantal regels dat verwijst naar beperkte footloosness	4
Aantal regels dat verwijst naar niet-bepaald	3

a. dekkingsgraad van tenminste 25% en betrekking hebbend op tenminste 3 bedrijven

Vervolgens is nagegaan met behulp van diepte-informatie wat de rol van ICT is voor bedrijven die in zekere mate footloos zijn (Tabel 3.5). Hierbij is onderscheid gemaakt naar een tweeledige rol van ICT, namelijk (1) in het bedrijfsmodel, bijvoorbeeld cruciaal voor een nieuwe opzet, en (2) in de kenniscontacten (score op frequentie van gebruik).

Tabel 3.5 Betekenis van footloos en de rol van ICT

Betekenis van in zekere mate footloos	Rol ICT in bedrijfsmodel en in kenniscontacten	Toelichting aard onzekerheid
Binnen een landsdeel (Oost-Zuidoost Nederland) in de huidige fase; later mogelijk een nog groter gebied.	- <i>Cruciaal</i> in het netwerk model (uitbesteding van vele taken, inclusief R&D). - Hoge score in elektronisch kenniscontact.	Betreft toename investeringsrisico's en concurrentie.
Elke stedelijke regio in Nederland mits toegang tot technologie en goede weg bereikbaarheid; eventueel in US.	- Ondersteunend in model. - Trend naar elektronische sturing bedrijfsprocessen door klant (<i>cruciale</i> rol). - Hoge score in elektronisch kenniscontact (buitenland).	-- Betreft oplossen van problemen met bandbreedte en geheimhouding en aansprakelijkheid
Elke stedelijke regio binnen landsdelen Zuid en Randstad mits een goede kenniscultuur en niet ver van Schiphol.	- Meer <i>cruciaal</i> dan bij andere bedrijven (netwerkachtig model). - Hoge score in elektronisch kenniscontact (buitenland).	Betreft toename investeringsrisico's en concurrentie.
Binnen een groot, centraal gelegen gebied in Nederland, met goede wegbereikbaarheid	- Ondersteunend in model. - Hoge score in elektronisch kenniscontact (buitenland)	-- Betreft verbetering kwaliteit van video conferentie.

De vier voorbeelden van bedrijven die in zekere mate footloose zijn, geven aanleiding te veronderstellen dat er een sterke relatie is met gebruik van ICT als driver van nieuwe bedrijfsmodellen (netwerkbedrijf en aansturing van bedrijfsprocessen over afstand) en met hoge frequenties van elektronisch kenniscontact. Als we als uitgangspunt nemen dat technische beperkingen kunnen worden opgeheven, blijft de onzekerheid over van economische factoren die de nieuwe bedrijfsmodellen bevorderen, namelijk toenemende investeringsrisico's en concurrentie, en van juridische factoren omtrent geheimhouding en aansprakelijkheid.

3.3.2 Recente en verwachte veranderingen in footlooseness

Veranderingen in footlooseness zijn geëxploreerd op basis van de gepercipieerde toe- of afname van het belang van de zeven factoren op basis waarvan de mate van footlooseness is geoperationaliseerd. De volgende veranderingen zijn zichtbaar:

- Onder lokaal gebonden bedrijven tendeert veelal de lokale binding nog toe te nemen; dit is vooral gebaseerd op de aanwezige pool van kenniswerkers, in belang gevolgd door de aanwezigheid van klanten, kennisbronnen en het persoonlijk netwerk in de regio. Het gaat om kleinere research bedrijven in de biotechnologie en om service bedrijven in die sector, naast vooral klant- en arbeidsmarktgerichte ICT servicebedrijven.
- Voor enkele lokaal gebonden bedrijven tendeert de lokale binding te verminderen door een nieuwe, globale oriëntatie, bijvoorbeeld research bedrijven in de biotechnologie die doorgroeien.
- Onder een deel van de in zekere mate footloose bedrijven tendeert de lokale binding stabiel te blijven of op verschillend vlak af te nemen, uitgezonderd de nabijheid van Amsterdam Schiphol. Het gaat hierbij om netwerkbedrijven en andersoortige bedrijven met een toenemende globale oriëntatie.
- Onder het resterende deel van in zekere mate footloose bedrijven tendeert de lokale binding op een aantal vlakken toe te nemen, bijvoorbeeld qua kennis, klanten en toeleveranciers. Het gaat deels om bedrijven die vanuit een internationale context (multinational) zijn opgericht en zich meer op de regio van vestiging richten, naast minder goed te duiden bedrijven.

De voorlopige resultaten wekken de indruk van een gedifferentieerde ontwikkeling: lokale gebondenheid tendeert naar een toename terwijl een zekere mate van footlooseness zowel tendeert naar een toename als afname.

3.4 Trends en onzekerheid

In deze paragraaf worden de voorgaande analyseresultaten van ruimtelijke kennisnetwerken en mate van footlooseness geïnterpreteerd op onzekerheid en betekenis voor de stedelijke economie. Drie trends kunnen als matig onzeker worden gezien: (1) groei van het aantal gespecialiseerde, hoog innovatieve bedrijven, (2) toename van het aantal netwerkbedrijven en (3) toename van sturing over afstand tussen bedrijven (Tabel 3.6). Er zij op gewezen dat de potentiële impact op steden soms tegenstrijdig lijkt te zijn. Bijvoorbeeld: een toename van gespecialiseerde hoog innovatieve bedrijven tendeert naar meer globale kennisnetwerken en uit dien verstande naar mogelijke spreiding. Een deel van de hoog innovatieve bedrijven daarentegen is sterk lokaal gebonden (om andere redenen dan kennis) en dit werkt uit dien verstande concentratie in de hand. Een ander voorbeeld illustreert eveneens een verschillende impact. Bepaalde vormen van sturing over afstand maakt enerzijds spreiding van aanvankelijk

gekoppelde activiteiten mogelijk, maar anderzijds vraagt het geavanceerde karakter van sturing de inzet van hooggekwalificeerde kenniswerkers voor softwareontwikkeling, data-interpretatie en nauwe samenwerking met de ontwikkeling en ontwerpafdeling van de producent, hetgeen weer concentratie in de hand zou werken.

Er is weinig onzekerheid wat betreft technische aspecten; deze lijken allen oplosbaar. Er lijkt echter ook weinig onzekerheid te bestaan over de grenzen van substitutie van face-to-face contact: er wordt geen volledige substitutie verwacht. Substitutie is mogelijk tot een bepaald punt waarop voordelen van face-to-face contact de doorslag geven en de eventuele kosten van reizen en tijdsbesteding rechtvaardigen. Het tempo van het uit de weg ruimen van juridische obstakels in het aansturen van processen bij elders gevestigde bedrijven lijkt daarentegen nog wel onzeker te zijn.

Tabel 3.6 Samenvatting trends

	Trends en onzekerheid (a)	Potentiële impact op steden
Ruimtelijke kennis netwerken: <ul style="list-style-type: none"> - Regionale netwerken komen voor naast globale netwerken - Verklarende factoren algemeen: ruimtelijke oriëntatie en status van bedrijf - Verklarende factoren globale netwerken: status van het bedrijf en mate van innovatie 	<ul style="list-style-type: none"> - Blijvende kracht van regionale klanten en toeleverantie (+/-) - Toename van globalisering (toeleverantie, eigendomrelaties) (0) - Groei aantal gespecialiseerde hoog innovatieve bedrijven (+) 	Concentratie Spreiding Spreiding
Kenniscontact regionaal: <ul style="list-style-type: none"> - Substitutie face-to-face contact lijkt deels al voltrokken door telefoon en e-mail (routine) - Complementariteit bij noodzaak van geheimhouding en kenniscontact op werkvloer Kenniscontact globaal: <ul style="list-style-type: none"> - Substitutie face-to-face contact voltrekt zich deels door snel Internet en geavanceerde toepassingen 	<ul style="list-style-type: none"> - Meer substitutie door oplossen van technische obstakels: gebrekkige visuele weergave, geringe bandbreedte, storingen (+/-) en juridische obstakels (geheimhouding en aansprakelijkheid) (+) - Geen volledige substitutie (0) 	Spreiding Limiet aan spreiding
Mate van <i>footlooseness</i> <ul style="list-style-type: none"> - Lokaal gebonden naast beperkt footloose en onbepaald - Verklarende factoren algemeen: status van het bedrijf en netwerk karakter bedrijf - ICT in meer footloose bedrijven is <i>cruciaal</i> bij netwerkmodel en sturing over afstand - Gedifferentieerd patroon van veranderingen 	<ul style="list-style-type: none"> - Toename hoog innovatief gehalte bedrijven (+) - Toename academische spin-offs (+/-) - Toename netwerkbedrijven (+) - Toename sturing over afstand (+) - Toename producer services met landelijke afzetmarkt (+/-) 	Concentratie-spreiding Concentratie (Beperkte) spreiding Spreiding-concentratie Spreiding

a. 0 = zeker; +/- = weinig onzeker; + = matig onzeker.

Voor het ontwikkelen van toekomstvisies zijn met name die trends van belang die onzeker zijn en die een uitwerking hebben op de stedelijke economie middels spreiding en concentratie (Tabel 3.7). Het gaat hierbij om de groei van het aantal gespecialiseerde, hoog innovatieve bedrijven (spreiding en concentratie), toename in de toepassing van het netwerkmodel door innovatieve starters (beperkte spreiding) en bepaalde vormen van sturing over afstand (spreiding en concentratie). In het laatste hoofdstuk komen we met name op de onzekere trends terug in het kader van toekomstvisies en de wijze waarop in beleid met onzekerheid kan worden omgegaan.

Tabel 3.7 Trends naar mogelijke invloed op de stad en mate van onzekerheid

	Zeker en weinig onzeker	Matig onzeker
Spreiding	<ul style="list-style-type: none"> - toename globalisering (netwerken) - groei zakelijke dienstverlening met landelijke afzetmarkt 	<ul style="list-style-type: none"> - groei aantal gespecialiseerde hoog innovatieve bedrijven - groei gebruik netwerkmodel door starters - toename sturing over afstand
Concentratie	<ul style="list-style-type: none"> - blijvend bindende kracht aan lokale klanten en toeleveranciers - geen volledige substitutie van face-to-face contact - groei academische spin-off bedrijven 	<ul style="list-style-type: none"> - groei aantal hoog innovatieve bedrijven - toename sturing over afstand

4. ICT GEBRUIK EN DE TOEKOMST VAN STEDEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de voornaamste trends uit deze studie samengevat en onderling verbonden. Hierbij dienen de oorspronkelijke onderzoeksvragen (hoofdstuk 1) als richtsnoer, en wel de eerste twee hiervan.

1. *Wat is de feitelijke locatiedynamiek van bedrijven in kennisintensieve ketens en hoe wordt dit beïnvloed door gebruik van ICT en het Internet (b-to-b)? In hoeverre worden met name jonge kennisintensieve bedrijven meer footloose?*
2. *In hoeverre zijn er aanwijzingen voor spreiding of concentratie in kennisnetwerken? Wat is de rol van elektronische communicatie in deze netwerken? Wat zijn voordelen en beperkingen van kennisoverdracht langs elektronische weg, gelet op de diverse soorten kennis? Welke ontwikkelingen treden op qua substitutie en complementariteit, en hoe kan dit in verband worden gebracht met veranderingen in locatiegedrag en een bepaalde mate van footlooseness?*

In de interpretatie van de resultaten moet worden bedacht dat deze betrekking hebben op een bepaald deel van de economische activiteit in steden, namelijk behorend tot kennisintensieve ketens (maakindustrie en zakelijke diensten) en alleen die delen laag in de keten met interactie tussen bedrijven onderling (niet met consumenten). Het beeld dat is verkregen van de locatiedynamiek, kennisnetwerken en footlooseness is om deze reden dan ook partieel. Tevens zij erop gewezen dat de resultaten voortkomen uit een exploratief onderzoek gebaseerd op kleine, selecte steekproeven van bedrijven. Er kan derhalve theoretisch worden gegeneraliseerd (bijvoorbeeld gedrag van bepaalde typen bedrijven), maar statistische generalisatie is niet mogelijk. De uitkomsten hebben daarom een hypothetisch karakter.

De steekproeven betreffen (1) bedrijven in de regio Eindhoven in de mechatronica, met diverse posities in de toeleveringsketens, en een uiteenlopende ouderdom en omvang, en (2) specifiek jonge bedrijven in de regio Amsterdam, Utrecht, Leiden en de regio Eindhoven in diverse kennisintensieve sectoren.

4.2 Locatiedynamiek, footlooseness, en de betekenis van ICT gebruik

Verandering in locatiedynamiek onder invloed van ICT en Internet gebruik is in deze studie onderzocht in de kennisintensieve maakindustrie. In de mechatronica sector, die model stond voor deze industrie in grote middelgrote steden, wordt al langere tijd routinematige productie overgebracht (uitbesteed) naar Oost-Europa en Zuid-Oost Azië. Deze ontwikkeling wordt in bescheiden mate gevolgd door verplaatsing van ontwikkeling- en ontwerpactiviteit. ICT en het Internet zijn hierin respectievelijk ondersteunend en ondersteunend tot cruciaal. Er blijken wel tegenkrachten actief te zijn, zoals het meer kostenefficiënt (slimmer) produceren in vestigingen in Nederland en (onder toeleveranciers) het verhogen van het innovatieve gehalte om een groter aandeel in de productontwikkeling van eindproducenten te verkrijgen. Een belangrijke rol is in dit verband weggelegd voor ICT en het Internet in co-development over afstand, vooral in simultane ontwerpactiviteiten (“virtual design”). Een belangrijke rol is er ook in geavanceerde dienstverlening op locatie van de klant vanuit de vestiging van de producent (“remote services”). Hetzelfde geldt voor sturing van experimenten (metingen)

door de klant op de locatie van de dienstverlener. De effecten van “virtual design”, “remote services” en “remote control” op het locatiedrag lijken wisselend te zijn. Er is bij “remote services” sprake van extra groei op de vestigingsplaats van de producent (bijvoorbeeld met software ontwerpers en proces controllers), terwijl bij “remote control” door klanten juist het tegenovergestelde kan optreden. Een andere ontwikkeling in de mechatronica is het toepassen van het netwerkmodel door bepaalde innovatieve starters: uitgezonderd coördinatie en kennisontwikkeling besteden deze zo veel mogelijk activiteiten uit. In dit geval is de rol van ICT en het Internet cruciaal. De bedrijven prefereren een strategische locatie ten opzichte van hun toeleveranciers, veelal midden tussen diverse stedelijke agglomeraties in.

Er kan voorlopig worden geconcludeerd dat ICT en het Internet alleen ondersteunend zijn in de meest omvangrijke locatiedynamiek in de maakindustrie – verplaatsing (uitbesteding) van meer routine activiteiten op globale schaal. In enkele nieuwe trends, vooralsnog op kleinere schaal, vormen ICT en het Internet echter een cruciale voorwaarde, zoals in versterking van innovatie (“virtual design”), diensten over afstand, en aansturing (coördinatie) van functies over afstand.

De laatste trends zijn ook waargenomen onder jonge, innovatieve bedrijven in diverse sectoren en in diverse stedelijke gebieden in Nederland. De mate van footlooseness onder hen duidt op een tweedeling: typisch lokaal gebonden bedrijven komen voor naast min of meer footloose bedrijven. Een belangrijke differentiërende factor lijkt de status (positie) van het bedrijf te zijn en deze verwijst naar het historisch verschillend ontstaan van relevante netwerken.

Er zijn *geen* aanwijzingen gevonden voor een algehele toename in de mate van footlooseness onder jonge, innovatieve bedrijven in de nabije toekomst. Onder lokaal gebonden bedrijven tendeert zelfs de lokale binding sterker te worden, gebaseerd op de aanwezige pool van kenniswerkers, nabijheid van klanten, nabijheid van kennisbronnen en het persoonlijk netwerk van ondernemers in de stedelijke agglomeratie. Dit beeld is van toepassing op kleinere researchbedrijven in de biotechnologie en op servicebedrijven in die sector, naast vooral klant- en arbeidsmarktgerichte ICT servicebedrijven. Onder een deel van de in zekere mate footloose bedrijven tendeert de situatie stabiel te blijven of neemt de mate van footlooseness toe. In het laatste geval gaat het om netwerkbedrijven en bedrijven met een toenemende globale oriëntatie, bijvoorbeeld researchbedrijven in de biotechnologie in de doorgroeifase. Voorzover footlooseness voorkomt, suggereert de hieraan verbonden ruimtelijke dimensie niet dat het hele land zich voor vestiging leent. Het Noorden lijkt uitgezonderd, behalve de stad Groningen.

4.3 Kennisnetwerken, substitutie en de relatie met footlooseness

Wat betreft kennisnetwerken is eerst in de maakindustrie (mechatronica) onderzocht wat specifiek de betekenis is van de regio en welke ontwikkeling hierin valt te bespeuren. Hiernaast is apart voor jonge, kennisintensieve bedrijven nagegaan welke factoren bepalend zijn voor de ruimtelijke schaal van de kennisnetwerken.

In de maakindustrie tendeert de betekenis van kennisnetwerken in de regio voor vrijwel alle soorten bedrijven groot te zijn. De meningen over de betekenis in de nabije toekomst zijn evenwel verdeeld. Enerzijds worden regionale kennisbronnen zeer relevant geacht vanwege de grote beschikbaarheid van specifieke kennis, een sterke regionale cultuur van

dienstbaarheid en een groot onderling vertrouwen binnen de keten. Anderzijds ziet men de betekenis van de regio gelijk blijven of afnemen; dit laatste door de opkomst van nieuwe kenniscentra in de wereld en een toenemende globalisering van de bedrijven zelf. Het gaat hierbij om nieuwe klanten, alliantiepartners en eigendomsrelaties.

Uit de analyse van specifiek jonge, kennisintensieve bedrijven komt naar voren dat twee factoren bepalend zijn voor de ruimtelijke schaal van kennisnetwerken, namelijk de status (positie) van het bedrijf en hiernaast de ruimtelijke oriëntatie wat betreft klanten en toeleveranciers. De resultaten wijzen grofweg op een tweedeling: (a) bedrijven met een overwegend regionaal kennisnetwerk, vanwege een sterke binding aan lokale klanten of toeleveranciers en (deels) lokale ICT faciliteiten en (b) bedrijven met een overwegend mondiaal kennisnetwerk, door een sterke invloed van moederbedrijven en een hoge graad van specialisatie in innovatie. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor een belangrijk sturende rol van de meer geavanceerde ICT en het Internet in de globale kennisnetwerken. Slechts een deel van de overwegend mondiaal gerichte bedrijven onderhoudt middels telefonisch vergaderen en videoconferentie met het buitenland frequent contact (1-4 maal per maand).

Om inzicht te verkrijgen in processen van substitutie in kennisnetwerken, zijn de voor- en nadelen van ICT en het Internet in kennisoverdracht geëxploreerd bij bedrijven in de maakindustrie. Een meer productieve relatie met de kennispartners en klanten blijkt het belangrijkste voordeel te zijn; het gaat om het simultane karakter van ontwikkeling- en ontwerpactiviteit samen met belangrijke partners, de hoge snelheid van interactie en de voordelen van continue meting (monitoring) in afstemming en coördinatie. Het ontstaan van nieuwe kennis over producten en processen, bijvoorbeeld door nieuwe vormen van planning en monitoring, kan ook worden genoemd. De nadelige kanten van ICT en het Internet in kennisoverdracht laten zich als volgt samenvatten. ICT oplossingen zijn soms niet zinvol of functioneel door ondeelbaarheid van taken en een vaste koppeling tussen mens en apparatuur. In andere gevallen zijn ICT oplossingen minder adequaat omdat het gaat om niet-routine contacten en complexe (stilzwijgende) kennis, zoals bij het nemen van belangwekkende beslissingen, het opstarten van nieuwe projecten of aangaan van nieuwe relaties, leerprocessen (met terugkoppeling), complexe controle processen door mensen (evaluatie en toetsing) en het realiseren van een ingrijpend doel, zoals gedragsverandering van mensen. Hiernaast wordt elektronische kennisoverdracht kwetsbaar geacht, in de zin van een snelle verspreiding van geheel nieuwe kennis. Andere tekortkomingen verwijzen meer naar gebrekkige voorwaarden voor een succesvol ICT gebruik, namelijk een tekort aan afstemming van programmatuur en systemen en een gebrekkig vertrouwen tussen de gebruikers onderling.

Ten aanzien van substitutie van face-to-face contact door telecommunicatie kan de voorlopige conclusie worden getrokken dat volledige substitutie niet wordt nagestreefd. Wel verwachten enkele bedrijven een gedeeltelijke substitutie te realiseren van buitenlandse reizen, waarbij de afweging wordt gemaakt tussen de aanschaf- en gebruikskosten van geavanceerde apparatuur en vermindering van reiskosten en de kosten van afwezigheid van managers of kenniswerkers op hun werkplek; dit tegen de achtergrond van de beoogde effecten van de interactie. Er zijn tevens aanwijzingen gevonden voor een gedifferentieerd patroon van gedeeltelijke substitutie en van complementariteit. Een frequent gebruik van elektronische media gaat soms gepaard met relatief weinig face-to-face contact en soms juist met een frequent face-to-face contact. Het tentatieve beeld is gerezen dat in regionale netwerken substitutie plaatsvindt bij bedrijven die merendeels een zekere routine in de contacten hebben, zoals bij het doorgeven van resultaten van analyse en advies.

De cruciale vraag tenslotte, in hoeverre kennisnetwerken globaliseren en bedrijven footloose worden onder invloed van ICT en het Internet, leidt tot het volgende voorlopige antwoord. Kennisnetwerken globaliseren onmiskenbaar, mede als gevolg van de opkomst van nieuwe kenniscentra in de wereld, de globalisering van eigendomsrelaties en een hoog gespecialiseerd niveau van innovatie. Deze situatie leidt echter maar *ten dele* tot een grotere footlooseness onder jonge bedrijven. Bepaalde typen bedrijven tenderen om andere redenen dan kennisnetwerken toch sterk aan de stedelijke agglomeraties gebonden te zijn. Ondanks ICT en het Internet, blijven agglomeratievoordelen in de centrale steden van de grote agglomeraties onverminderd voortbestaan. Behalve aan zakelijke klanten en de grootstedelijke arbeidsmarkt, zijn sommige van deze bedrijven juist ook direct aan de meest hoogwaardige telecommunicatie infrastructuur gebonden.

Andere bedrijven kunnen evenwel gemakkelijker in een groter gebied dan alleen de centrale steden goed functioneren, bijvoorbeeld aan de randen van de agglomeraties en middelgrote steden op enige afstand hiervan. In dit geval reiken de agglomeratievoordelen verder dan alleen binnen de traditionele grote stad.

4.4 Onzekerheden in een beleidscontext en toekomstvisies

In deze paragraaf worden de voornaamste onzekerheden getypeerd naar hun ontstaansachtergrond en in een beleidscontext geplaatst. Hierbij dient de derde vraag van de oorspronkelijke onderzoeksvragen (hoofdstuk 1) als richtsnoer:

Wat zijn de onzekerheden geconstateerd onder vraag 1 en vraag 2 en in hoeverre hebben deze onzekerheden repercussies voor beleid betreffende de ontwikkeling van steden? Welke toekomstbeelden zijn in dit verband zinvol?

In Tabel 4.1. zijn de onzekerheden als resultaat van de analyse van de mechatronica bedrijven en van de categorie jonge, innovatieve bedrijven, systematisch geïnventariseerd qua achtergrond. Het betreft veelal een combinatie van externe factoren, namelijk (1) macro-economische factoren, als opkomst van nieuwe globale kenniscentra, versterking van mondiale concurrentie en verhoogde investeringsrisico's en verandering van ondernemerscultuur in Nederland en (2) het tempo waarin juridische oplossingen worden aangedragen voor bepaalde knelpunten. Macro-economische factoren liggen buiten het bereik van regionaal-economisch beleid betreffende steden. Dit geldt sterker voor globale factoren dan voor factoren in Nederland (ondernemersklimaat). Ook het tempo van oplossen van juridische vraagstukken ten aanzien van geheimhouding en aansprakelijkheid in elektronische transfer van data ligt buiten de werkingssfeer van regionaal-economisch beleid. Als gevolg van onzekere externe factoren is ook het gedrag van bedrijven in de steden in zekere mate onzeker wat betreft adoptie van ICT en locatiedynamiek (systeemgedrag). Het is onder deze omstandigheden niet verwonderlijk dat de visie van betrokkenen over de actuele en potentiële veranderingen verdeeld is. In het volgende onderdeel van deze paragraaf wordt in meer detail ingegaan op de visie van betrokken ondernemers (sector experts, SE) en van experts in regionaal-economische ontwikkeling (ERE) op de betreffende locatiedynamiek en implicaties voor steden (Tabel 4.2).

Tabel 4.1 Achtergrond van onzekere locatiedynamiek

Locatiedynamiek (<i>rol ICT in strategie</i>)	Achtergrond (bron) van onzekerheid (naar schatting in de komende 5 à 10 jaar)	Potentiële impact op steden
- Verplaatsen van O&O door main suppliers naar Oost-Europa en Azië (Singapore, Maleisië) (<i>ondersteunend tot cruciaal in kosten reductie</i>)	Tempo van opkomst goedkopere en/of betere kenniswerkers elders in de wereld; tempo van vertrek OEMs uit NL naar elders.	Spreiding
- Toepassing van netwerk model door innovatieve starters (<i>cruciaal in risicominimalisatie</i>)	Toename van concurrentie en risico's van investeren in eigen onderzoeksfaciliteiten; achterblijven van aanbod venture capital (NL).	(Beperkte) spreiding
- Toepassing van geavanceerde diensten en sturing van processen over afstand (<i>cruciaal in extra waarde-toevoeging</i>)	Tempo van oplossen van juridische vragen betreffende geheimhouding en verantwoordelijkheden van betrokken partners.	Spreiding + concentratie
- Toename specialisatiegraad van jonge innovatieve bedrijven (<i>ondersteunend in strategie van first innovator</i>)	Toename van concurrentie; tempo van verbeteren ondernemersklimaat (gebrek aan elan en flexibiliteit) en van toename van risiconemend ondernemerschap (NL).	Spreiding + concentratie

Over de gevolgen van de mondiale spreidingstendens (met name meer kennisgebaseerde activiteiten naar Maleisië en Singapore) zijn de meningen onder sector experts in Zuidoost Brabant verdeeld: enerzijds loopt het zo'n vaart nog niet en vertrouwt men op de kracht van de regio op voorwaarde van enkele belangrijke aanpassingen, en anderzijds waarschuwt men voor onderschatting van de gevaren. Experts in de regionale economie tenderen de veranderingen als minder belangrijk of als tijdelijk te beoordelen. Anders is de situatie betreffende de toepassing van het netwerk model door innovatieve starters. Het vermoeden van beide typen experts dat deze bedrijven zich conformeren aan een brede, generieke ruimtelijke dynamiek leidt tot een beoordeling als minder belangrijk. Een onvolledige beeldvorming over dit type bedrijf zou mede hieraan debet kunnen zijn.

Een onvolledige beeldvorming bij experts in regionaal-economische ontwikkeling zou ook debet zijn aan het door hen minder relevant achten van de implicaties voor steden van een toename van geavanceerde diensten en procesbeheersing over afstand. De visie van deze experts contrasteert met die van sector experts, die een versterking van de huidige productie locaties voorzien wat betreft geavanceerde diensten over afstand. De gevolgen van een toename van de specialisatiegraad van jonge innovatieve bedrijven hebben weinig reacties ontlokt aan experts in de regionale economie, terwijl de reacties van sector experts verdeeld zijn. De laatste suggereren enerzijds een beter productiemilieu in grote steden buiten Nederland en anderzijds de capaciteit van steden in Nederland om bedrijven te behouden

ondanks globale netwerken. Wel is men waakzaam geworden door het recente vertrek van enkele bedrijven naar het buitenland (US).

Tabel 4.2 Toekomstvisies op onzekere trends en locatiedynamiek

Onzekere dynamiek	Visie van experts op implicaties (a)
Verplaatsen van O&O naar Oost-Europa en Azië (Maleisië en Singapore)	<ul style="list-style-type: none"> - Ondanks spreidingstendensen blijft ZO Brabant aantrekkelijk voor “customized production”; dit vereist een krachtiger innovatie en grotere risicobereidheid van toeleveranciers (SE). - Sterk geloof in kracht van de regio (ZO Brabant): de cultuur is cruciaal in samenwerking met en tussen toeleveranciers (vertrouwen en durf). Er moet beter worden geconcurrereerd met specialisatie en slimme productiewijze (kostenefficiënter) (SE). - De gevolgen van de opkomst van vergelijkbare kennisregio’s (globaal) zijn ernstig en moeten serieuzer worden genomen (te veel onderschatting van het gevaar). Nederland moet in de kenniseconomie feller en fanatieker worden (SE). - Eindhoven blijft zeker een technologiecentrum en kleine series kunnen hier geproduceerd blijven worden (door efficiency verhoging) (ERE). - Het loopt niet zo’n vaart: in slechtere tijden trekken MNCs zich terug op hun nationale basis wat betreft R&D (ERE).
Toepassing netwerk model door innovatieve starters (b)	<ul style="list-style-type: none"> - De toepassing van het model is afhankelijk van de mate van concurrentie. Een toename lijkt voor de hand te liggen, maar de gevolgen worden niet als belangrijk ervaren (ERE). - Deze bedrijven vestigen zich aan de randen van de stedelijke agglomeraties (algemeen model van elasticiteit van agglomeratievoordelen) (SE en ERE) of op wat grotere afstand tussen agglomeraties op geconcentreerde wijze (geconcentreerde deconcentratie) maar veranderen niet wezenlijk bestaande patronen (ERE).
Toepassing geavanceerde diensten en proces control op afstand (b)	<ul style="list-style-type: none"> - Een toename van dit soort activiteiten lijkt voor de hand te liggen omdat technische en juridische problemen opgelost kunnen worden. Echter, de mogelijke gevolgen kunnen niet goed worden overzien (ERE). - Er is versterking van de steden omdat productie locaties worden uitgebreid met de functies van geavanceerde software ontwikkeling en procesbewaking (SE).
Toename specialisatie graad van jonge innovatieve bedrijven	<ul style="list-style-type: none"> - Een toename werkt in ICT services spreiding in de hand, bijv. naar London omwille van betere kennis en grotere risicobereidheid, of naar US vanwege kennis, klanten en flexibeler arbeidsrecht (in Nederland is sprake van zelfoverschatting) (SE). - Werkt in de biotechnologie globale kennis netwerken in de hand. De bedrijven kunnen echter merendeels lokaal behouden blijven door gunstige bedrijfsruimte in een goede kennisomgeving (SE). De vinger moet aan de pols worden gehouden.

a. SE = sector experts; ERE = experts regionale economie

b. De beeldvorming over dit soort bedrijven en modellen is problematisch.

Er kan voorlopig worden geconcludeerd dat er een gebrek aan eenduidigheid bestaat in het inschatten van de gevolgen tussen experts onderling. Voor een deel is dit terug te voeren op een achterblijvende beeldvorming onder een deel van de experts. Aangezien het momenteel niet om grootscheepse veranderingen lijkt te gaan, is het identificeren van toekomstbeelden minder zinvol in deze fase. Eerder lijkt het nuttig om het tekort aan (juiste) kennis aan te vullen door een sectorgerichte regionale of stedelijke monitoring waarin de feitelijke locatiedynamiek wordt gevolgd van een aantal geselecteerde gidsbedrijven die de verandering al doormaken of, naar mag worden aangenomen, zullen doormaken. Op basis van de resultaten van het onderhavige onderzoek kunnen brede segmenten van innovatieve industrie en diensten worden aangewezen voor de selectie van gidsbedrijven:

- hoogwaardige toeleveranciers in de innovatieve maakindustrie waarvan de eindproducenten deels ontwikkelactiviteiten ontplooiën in Azië en de US;
- hoogwaardige toeleveranciers van geavanceerde apparatuur waarvan de werking bij de klant monitoring behoeft (remote services);
- hoogwaardige dienstverleners die voor klanten metingen verrichten waarin een betere afstemming op de vraag van deze klanten nodig is (remote control);
- risicomijdende innovatieve starters in de maakindustrie met risicovolle markten (netwerk model);
- risiconemende, sterk gespecialiseerde, innovatieve starters in maakindustrie of diensten met groeiende globale netwerken.

De monitoring zou gericht moeten zijn op het in kaart brengen van de omvang, aard en achtergrond van de veranderingen in locatiegedrag, met name kritische factoren die doorslaggevend zijn voor veranderingen.

4.5 Nuancering van de agglomeratietheorie

Grofweg stelt de traditionele agglomeratietheorie dat alleen de grotere steden de broedplaats vormen van nieuwe bedrijven (Davelaar, 1989; van Oort, 2004). In dit opzicht zijn er in het afgelopen decennium al eerder twijfels gerezen en wordt gedacht aan stedelijke regio's (van Geenhuizen en Nijkamp, 2004). Gebaseerd op de onderhavige studie kunnen enkele nuanceringen worden voorgesteld ten aanzien van de gebieden die onderhevig zijn aan agglomeratievoordelen en ten aanzien van de typen bedrijven die van deze voordelen gebruik maken. Hiermee wordt aangesloten op de volgende deelvraag:

Zijn er gelet op het voorgaande resultaten aanvullingen (nuanceringen) gewenst op theorie die uitgaat van blijvende concentratie van jonge innovatieve bedrijven in steden? Indien gewenst, om welke aanvullingen gaat het dan?

De opzet van het onderhavige onderzoek staat niet toe om uitspraken te doen over een meer of minder goed functioneren van bedrijven, in de zin van groei of winstgevendheid. Er kunnen alleen tendensen worden opgespoord op basis van de mate van plaatsgebondenheid (of footlooseness) van bedrijven waarvan de aanname is dat deze bijdragen aan een beter functioneren (Paragraaf 3.3). De resultaten geven aanleiding te veronderstellen dat niet alleen de werkingssfeer van agglomeratievoordelen ruimer is dan alleen de grote steden, maar dat er ook gradaties zijn in de ruimtelijke werkingssfeer van de diverse voordelen. Er kan onderscheid worden gemaakt naar 1) generieke agglomeratievoordelen in de stad en aangrenzende suburbane gemeenten en middelgrote steden op enige afstand van de grote stad,

en 2) krachtig werkende, specifieke agglomeratievoordelen alleen in de grote steden of grootste stad. Alleen in Amsterdam lijken enkele voordelen te tellen die slechts in directe nabijheid werkzaam zijn: de pool jonge, internationale arbeidskrachten, bepaalde zakelijke klanten en directe toegang tot de meest geavanceerde telecommunicatie infrastructuur en diensten.

Dit brengt ons ook op een nuancering wat betreft de jonge, innovatieve bedrijven zelf. Uit de rough set schattingen komt de tendens naar voren dat zelfstandige bedrijven en academische spin-off (in de eerste fasen) relatief plaatsgebonden zijn, terwijl corporate spin-offs, (buitenlandse) dochterbedrijven, en netwerkbedrijven in zekere mate footloose zijn. Deze bedrijven tenderen ook naar een relatief intensief gebruik van ICT. De visie op waar elders zij probleemloos zouden kunnen functioneren, sluit deels aan op het idee van een verruimd werkingsgebied van agglomeratiefactoren, namelijk elke stedelijke regio in het Zuiden en in de Randstad met toegang tot technologie en een goede bereikbaarheid, het Noorden (behalve de stad Groningen) uitgezonderd. Eén bepaald type bedrijf, het netwerk bedrijf, lijkt zich aan dit patroon te kunnen onttrekken en buiten de randen van de werking van agglomeratievoordelen te kunnen functioneren. Het voorgaande is aanleiding voor een hypothetische driedeling van jonge, innovatieve bedrijven, namelijk (1) lokaal gebonden bedrijven, (2) in beperkte mate footloose bedrijven en (3) netwerkbachtige bedrijven niet gebonden aan agglomeratievoordelen.

Aangezien *kennis* een centrale plaats inneemt in de agglomeratietheorie (Audretsch, 1998), is het nuttig te bezien of trends in het ruimtelijk patroon van de kennisnetwerken aanleiding vormen voor nuancerings van de deze theorie (Paragraaf 2.3). Aangenomen mag worden dat knowledge spillovers juist ook via deze netwerken verlopen. De resultaten van de rough set schattingen wijzen op het naast elkaar voorkomen van bedrijven (dezelfde sector en stad) met overwegend lokale (regionale) kennisnetwerken en bedrijven met overwegend globale kennisnetwerken. Er lijkt op dit vlak duidelijk differentiatie tussen jonge, innovatieve bedrijven te bestaan. Globale contacten tenderen voort te komen uit historische of hedendaagse internationale eigendomsrelaties (corporate spin-offs en dochterbedrijven) en een hoge specialisatiegraad in innovatieve activiteit. De toenemende globalisering van eigendomsrelaties en de opkomst van gespecialiseerde, globale kenniscentra doen dus op het vlak van kennis de agglomeratievoordelen van de grote stad of stedelijke regio in Nederland verzwakken. Onze resultaten geven echter ook aan dat – ook al zijn de kennisnetwerken overwegend globaal – er toch om andere redenen een sterke lokale gebondenheid kan bestaan.

4.6 Conclusies

De opzet van het onderhavige onderzoek staat niet toe om uitspraken te doen over een meer of minder goed functioneren van bedrijven in bepaalde soorten stedelijke gebieden. Er kunnen wel trends worden gesignaleerd in plaatsgebondenheid (of footlooseness) in het functioneren van bedrijven. De resultaten geven aanleiding te veronderstellen dat niet alleen de werkingssfeer van agglomeratievoordelen ruimer is dan alleen de grote steden, maar dat er ook gradaties zijn in de ruimtelijke werkingssfeer van bepaalde, individuele voordelen. Er kan onderscheid worden gemaakt naar 1) generieke agglomeratievoordelen in de stad en aangrenzende suburbane gemeenten en middelgrote steden op enige afstand van de grote stad, en 2) krachtig werkende, specifieke agglomeratievoordelen alleen in de grote steden of grootste stad. Hiernaast kan verondersteld worden dat de toenemende globalisering van

eigendomsrelaties en de opkomst van globale kenniscentra een verzwakking te weeg brengen in agglomeratievoordelen van stedelijke regio's in Nederland op het vlak van kennis.

Er is ook een nuancering nodig wat betreft jonge, innovatieve bedrijven zelf want deze zijn niet homogeen. Er tekent zich een tweedeling af, namelijk 1) lokaal gebonden bedrijven en 2) in beperkte mate footloose bedrijven. Netwerkachtige bedrijven niet gebonden aan agglomeratievoordelen, komen mogelijk op als derde categorie. Deze nuancering wijst op de noodzaak van een gedifferentieerde kijk op jonge, innovatieve bedrijven en hun behoeften, een zienswijze die momenteel opnieuw gearticuleerd wordt in bedrijfskunde benaderingen (bijv. Druilhe en Garnsey, 2004).

5. BESLUIT

Terugblikkend op de resultaten van deze studie kan worden gesteld dat geen omvangrijke en spectaculaire trends in de locatiedynamiek zijn gevonden waarin ICT gebruik een belangrijke rol speelt. Op kleine schaal konden wel aanzetten tot nieuwe trends worden waargenomen waarin het gebruik van ICT een significante voorwaarde vormt. Het gaat om de volgende nog in bepaalde opzichten onzekere locatiedynamiek:

- partiële verplaatsing van kennisintensieve activiteiten naar Oost-Europa en Azië
- uitvoeren van geavanceerde diensten op andere locaties
- sturing van processen op andere locaties
- toepassing van het netwerk model (coördineren van activiteiten op andere locaties)
- toename van de specialisatiegraad van innovatie (in situ).

De onzekerheden zijn gelegen in de snelheid waarmee bepaalde macro-economische factoren die strategische veranderingen in bedrijven bewerkstelligen, in betekenis toenemen. Hiernaast gaat het ook om het tempo waarin juridische oplossingen worden geïntroduceerd ter beveiliging van elektronische data- en kennisoverdracht en ter bepaling van de verantwoordelijkheden, rechten en plichten van partners in elektronische dienstverlening en aansturing van bedrijfsprocessen over afstand. Om vast te stellen of deze trends doorzetten en in welke richting de implicaties voor de stad gaan (concentratie of spreiding), is in deze studie het opzetten van een sectorspecifieke, regionale monitoring voorgesteld.

Veelal wordt gedacht dat bedrijven door substitutie van face-to-face contacten met gebruik van geavanceerde telecommunicatie meer footloose zouden worden, zodat zij op grotere afstand van de steden kunnen functioneren. In deze studie zijn geen aanwijzingen gevonden voor een volledige substitutie, wel voor gedeeltelijke substitutie onder bepaalde kosten-baten voorwaarden. Tevens zijn aanwijzingen aangetroffen voor een gedifferentieerd patroon van gedeeltelijke substitutie en complementariteit. Het ligt dan ook voor de hand dat geen tendens kon worden waargenomen van een algehele toename van footlooseness. Er is wel een tweedeling van jonge, innovatieve bedrijven zichtbaar in dit opzicht, namelijk in lokaal gebonden en in zekere mate footloose. Typerend voor de tweede categorie lijkt een relatief sterk gebruik van geavanceerde ICT.

Relatief nieuw was de toepassing van rough set analyse en het gebruik van kleine, selecte steekproeven. Het doel hiervan was om differentiatie tussen jonge, innovatieve bedrijven op te sporen op het vlak van lokale gebondenheid, ruimtelijk patroon van kennisnetwerken en de betekenis van ICT gebruik hierin. De toepassing van de rough set methode kan als adequaat worden beschouwd omdat binnen het kader van de theoretisch gekozen posities verschillen tussen bedrijven aan het licht zijn gekomen die voldoende goed konden worden geïnterpreteerd. De resultaten hebben geleid drie hypothesen die in grootschalig vervolgonderzoek op basis van statistische generaliseerbaarheid kunnen worden getoetst:

- De werkingssfeer van agglomeratievoordelen is ruimer dan alleen de grote steden en er zijn ook gradaties in de werkingssfeer van bepaalde voordelen, met een exclusieve aanwezigheid alleen in de grootste stad.
- De toenemende globalisering van relaties en de opkomst van globale kenniscentra veroorzaken een verzwakking van kennis als agglomeratievoordeel van stedelijke regio's in Nederland.
- Jonge, innovatieve bedrijven zijn niet homogeen in het belang dat zij hechten aan agglomeratievoordelen. Er tekent zich een tweedeling af, namelijk 1) lokaal gebonden

bedrijven en 2) in beperkte mate footloose bedrijven, met netwerkachtige bedrijven niet gebonden aan agglomeratievoordelen als mogelijke derde categorie

Deze studie heeft ook beperkingen volgend uit vooraf gemaakte keuzes. De resultaten hebben betrekking op een bepaald deel van kennisintensieve economische activiteiten in steden, namelijk laag gelegen in de keten met interactie tussen bedrijven onderling en niet met consumenten. Wat de maakindustrie betreft, is de mechatronica gekozen. Het produceren van grote series (massa) onder tijdsdruk is in de mechatronica minder relevant dan bijvoorbeeld in de automotive industrie en hiermee zijn ketenintegratie en de rol van ICT hierin in deze studie nauwelijks in beeld gekomen. Bij het uitvoeren van de voorgestelde monitoring studie zou hieraan meer aandacht kunnen worden besteed.

Geraadpleegde literatuur

- Acs, Z. J. (2002), *Innovation and the growth of cities*, London: Edward Elgar.
- Adelaar, T., Bouwman, H. en C. Steinfield (2001) *Implications of click and mortar e-commerce for customer value and geographical market reach*. Enschede: Telematica Instituut.
- Andriessen, J.H.E. (2003), *Working together with Collaboration Technology: Understanding and Evaluating Computer Supported Interaction*, Heidelberg: Springer Verlag.
- Arndt, S. en H. Kierzkowski (2001) *Fragmentation: New Production Patterns in the World Economy*. Oxford: Oxford University Press.
- Atkinson, R.D (1998) "Technological change and cities", *Cityscape* 3: 129-170.
- Audretch, D.B. (1998) "Agglomeration and the location of innovative activity", *Oxford Review of Economic Policy*, 14 (2): 18-29.
- Barney, J.B. (1991) "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, 17: 99-120.
- Batten, D.F., Kobayashi, K., and Anderson, A. (1989) "Knowledge, Nodes and Networks: An Analytical Perspective", in: Andersson, A., Batten, D.F. and Karlsson, Ch. (eds) *Knowledge and Industrial Organization*, Heidelberg: Springer.
- BioPartner (diverse jaren) Jaar rapporten.
- Bolisani, E. en E. Scarso (2000) "Electronic communication and knowledge transfer", *Int. Journal of Technology Management*, 20 (1/2): 116-133.
- Borja, R. and Castells, M. (1997) *Local and global. The management of cities in the information age*, London: Habitat.
- Bureau Louter (2003) *De economische hittekaart van Nederland*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Cairncross, F. (1997) *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change our Lives*. Boston: Harvard Business School Press.
- Capello, R. (1994) "Towards new industrial and spatial systems: The role of new technologies", *Papers in Regional Science*, 73: 189-208.
- Camagni, R. (1991) "Local "milieu", uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space", in: Camagni, R. (ed), *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, London: Belhaven.
- Caspar, J. Heinrich, C., Köck, N., Krömmelbein, S and A. Schmid (2000) "Unternehmensvernetzung und regionale Beschäftigung am Beispiel der Region Rhein-Main", in: Krommelbein, S. and A. Schmid (eds) *Globalisierung, Vernetzung und Erwerbsarbeit. Theoretische Zugänge and empirische Entwicklungen*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, pp. 73-128.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2002) *De digitale economie 2002*. Voorburg-Heerlen: CBS.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2003a) *De digitale economie 2003*. Voorburg-Heerlen: CBS.
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2003b) *Beperkingen in e-commerce*. Voorburg-Heerlen: CBS.
- Couclelis, H. (2004) "Pizza over the Internet: e-commerce, the fragmentation of activity, and the tyranny of the region", *Entrepreneurship and Regional Development*, 16: 41-54.
- Davelaar, E.J. (1989) *Incubation and Innovation. A Spatial View*. Avebury: Ashgate.
- Disney, S.M., Naim, M.M. en A. Potter (2004) "The impact of e-business on supply chain dynamics", *Int. Journal of Production Economics*, 89 (2): 109-118.

- Doornbos, H. (2004/5) Schiphol als schakel tussen Nederlandse kennisintensieve bedrijven en internationale kennisnetwerken. Afstudeerverslag Sectie Systeeminnovatie en Ruimtelijke Ontwikkeling, Faculteit Technologie, Bestuur en Management, Technische Universiteit Delft.
- Druilhe, C. and Garnsey, E. (2004) "Do Academic Spin-Outs Differ and Does it Matter?", *Journal of Technology Transfer* 29: 269-285.
- Economides, N (1996) "Network externalities, complementarities and innovations", *European Journal of Political Economy*, 12: 211-233.
- Eisenhardt, K.M. (1989) "Building theories from case-study research", *Academy of Management Review* 14: 488-511.
- Ernst & Young (2002) *Trends in ICT in 2001 in relatie tot management en organisatie*. Maarssen: Ernst & Young ICT Leadership.
- Financieele Dagblad (22 juli 2003) Ontwikkeling van high-tech moet Poolse braindrain tot staan brengen.
- Florida, R. (2002) *The rise of the creative class, and how it is transforming work, leisure, community and everyday life*. New York: Basic Books.
- Frohlich, M.T. and R. Westbrook (2001) "Arcs of integration: An international study of supply chain strategies", *Journal of Operations Management*, 19: 185-200.
- Geenhuizen, M. van (2004) "Cities and cyberspace: new entrepreneurial strategies", *Entrepreneurship & Regional Development*, 16: 5-19.
- Geenhuizen, M. van (2005) "High-order integration of remote regions into the global economy: distance as a remaining barrier?", in: Geenhuizen, M. van, Reggiani, A, and P. Rietveld (eds) *Policy Analysis of Transport Networks*, Avebury: Ashgate (forthcoming).
- Geenhuizen, M. van, and P. Nijkamp (2001a) "Electronic Banking and the City System in the Netherlands", in: Leinbach, T. and S.D. Brunn (eds) *Worlds of E-commerce: Economic, Geographic and Social Dimensions*, John Wiley, New York, pp.181-201.
- Geenhuizen, M. van, en P. Nijkamp (2001b) "De toekomst van de stad in de e-economy", in: Boekema, F. en E. Kuijpers (eds) *Stedelijke netwerken; theoretische en empirische reflecties*. Maastricht: Shaker Publishing – RSA Nederland, pp. 147-160.
- Geenhuizen, M. van, en P. Nijkamp (2004a) "In Search of Urban Futures in the E-economy", in: Beuthe, M., Himanen, V., Reggiani A., en L. Zamparini (eds) *Transport Developments and Innovations in an Evolving World*. Berlin-Heidelberg; Springer, pp. 69-83.
- Geenhuizen, M. van, en P. Nijkamp (2004b) "Rethinking Regional Development: A Changing Spatial Scene of Innovation", in Geenhuizen, M. van, Gibson, and M. Heitor (eds) *Regional Development and Conditions for Innovation in the Network Society*, New York: Purdue University Press.
- Gertler, M. (2003) "Tacit knowledge and the economic geography of context, or The undefinable tacitness of being (there)", *Journal of Economic Geography*, 3 (1): 75-99.
- Glaeser, E.L., Kalla, H.D., Scheinkman, J.A. and A. Shleifer (1992) "Growth of cities", *Journal of Political Economy* 100: 1126-1152.
- Glaeser, E. L. (1998) "Are cities dying?", *Journal of Economic Perspectives*, 12 (2): 139-160.
- Graham, S. (1998) "The end of geography or the explosion of place? Conceptualising space, place, and information technology", *Progress in Human Geography*, 22: 165-185.
- Graham, S. (1999) "Global Grids of Glass; On Global Cities, Telecommunications and Planetary Urban Networks", *Urban Studies*, 36 (5-6): 929-949.
- Graham and Marvin (1996) *Telecommunications and the city. Electronic spaces, urban places*. London: Routledge.

- Grentzer, M. (1999), *Raumlich-strukturellen Auswirkungen von IuK-Technologien in transnationalen Unternehmen*. Geographie der Kommunikation, 2, LIT, Munster.
- Jacobs, J. (1969) *The economy of cities*. New York: Random House.
- Hertog, den, en Huizenga (1997) *De factor kennis. Concurrentie als een kennisgebaseerde onderneming*. Deventer: Kluwer.
- Hertz, S., Johansson, J.K. and F. de Jager (2001) "Customer-oriented cost cutting: process management at Volvo", *Supply Chain Management: An International Journal*, 6 (3): 128-142.
- Hoek, R. van (2001) "E-supply chains – virtually non-existing", *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 6 (1): 21-28.
- Holland, C., Bouwman, H. en M. Smidts (2001) *Return to the bottom line. Onderzoek naar succesvolle e-business modellen*. Leidschendam: Electronic Commerce Platform Nederland.
- Howells, J.R.L. (2002) "Tacit knowledge, innovation and economic geography". *Urban Studies*, 39 (5): 871-884.
- Kalsaas, B.T. (1996) "Spatial Impacts of Just-in-Time Production". Paper presented to NECTAR Euroconference no. 3, Université Catholique Mons, Belgium, September 24-28, 1996.
- Kamann, D-J (2002) "Electronic B2B, impact and experiences so far". Paper presented at the NECTAR Meeting at Ikaria, Greece, 10-11 May 2002.
- Katz, M.L. en J. Shapiro (1985) "Network Externalities, Competition and Compatibility", *American Economic Review*, 75: 424-440.
- Kenney, M. and Curry, J. (2001) "Beyond Transaction Costs: E-Commerce and the Power of the Internet Dataspace", in: Leinbach, T.R. and S.D. Brunn (eds.) *Worlds of E-Commerce: Economic, Geographic and Social Dimensions*. Wiley, Chichester, pp. 45-65.
- Kim, E., Nam, D. and J.L. Stimpert (2004) "The Applicability of Porter's Generic Strategies in the Digital Age: Assumptions, Conjectures and Suggestions", *Journal of Management*, 30 (5): 569-589.
- Klaassen, L. (1967) *Methods of Selecting Industries for Depressed Areas: An Introduction to Feasibility Studies*, OECD, Paris.
- Knaap, G.A. van der (2002) *Urban space to move. Transformation of urban and rural places* (in Dutch), The Hague: Netherlands Scientific Council to the Government.
- Laan, L. van der (2004) "Measuring and interpreting the knowledge economy of regions". In van Geenhuizen, M., Gibson, D. en Heitor, M. (eds) *Regional Development and Conditions for Innovation in the Network Society*, New York: Purdue University Press.
- Leinbach, T.R. (2001) "Emergence of the Digital Economy and E-Commerce", in: Leinbach, T.R. and S.D. Brunn (red.) *Worlds of E-Commerce: Economic, Geographic and Social Dimensions*. Chichester: Wiley, pp. 3-26.
- LINK (Managing co-optition) (2002-2004) verschillende nummers.
- Lockett, A. and Thompson, S. (2001) "Resource-based view and economics", *Journal of Management* 27 (6): 723-755.
- Malecki, E. (2002) "The Internet Age: Not the End of Geography", in: Felsenstein, D. and Taylor, M.J. (eds) *Promoting Local Growth: Process, Practice and Policy*, Aldershot: Ashgate.
- Malecki, E. and S. Gorman (2001) "Maybe the death of distance but not the end of geography: the Internet as a network", in: Leinbach, T.R. and S.D. Brunn (eds) *Worlds of E-Commerce: Economic, Geographic and Social Dimensions*. Chichester: Wiley, pp. 87-105.

- Manshanden, W., Muskens, J. en Vegt, C. van der (2000) "De Amsterdamse economie als model", in: Boekema, F. en W. de Graaff (eds) *Nieuwe ideeën in Nederlands ruimtelijk onderzoek*, Assen: van Gorcum, pp. 71-91.
- Martens, M.J., Horrevoets, M., Puylaert, H., Brummelmans, A. en A. van den Broeke (2002) *Op weg naar een omgevingsverkenner ICT, ruimte en mobiliteit*. Delft: TNO-Inro.
- Melody, W. (1991) "The information society: the transnational economic context and its implications", in: Sussman, G. and Lent, J. (eds) *Transnational Communications: Wiring the Third World*. London: Sage, pp. 27-41.
- Mitchell, W.J (1999) *E-topia "urban life, Jim – but not as we know it"*. Cambridge: The MIT Press.
- Moss, M. (1998) "Technologies and cities", *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research* 3: 107-127.
- MuConsult (2003) *ICT, ruimte en mobiliteit. De gevolgen van de opkomst van ICT voor ruimtegebruik en transport*. Rotterdam/Den Haag: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Ministeries van EZ, V&W en VROM en het Ruimtelijk Planbureau.
- Muffatto, M. en A. Payaro (2003) "Implementation of e-procurement and e-fulfillment processes: A comparison of cases in the motorcycle industry", *Int. Journal of Production Economics*, 89 (3): 339-351.
- Newton, H. (1998), *Newton's Telecom Dictionary*, Flatiron Publishing, New York.
- NV Rede (2001) *Mechatronica in Nederland: regio Eindhoven nr.1*. Eindhoven: NV Rede (www.rede.nl)
- Oort, F. van (2004) *Urban growth and innovation. Spatially bounded externalities in the Netherlands*. Aldershot: Ashgate.
- Oort, F. van, and O.A.L.C. Atzema (2004) "On the conceptualization of agglomeration economies: the case of new firm formation in the Dutch ICT sector", *The Annals of Regional Science* 38: 263-290.
- Pawlak, Z. (1991), *Rough Sets*, Kluwer, Dordrecht.
- Polkowski, L., Skowron, A. (1998) (eds) *Rough Set in Knowledge Discovery*, Springer, Physica Verlag, Berlin.
- Porter, M. (1980) *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M. (2001) "Strategy and the Internet", *Harvard Business Review*, March, pp. 63-78.
- Rayport, J.F. en J.J. Sviokla (1995) "Exploiting the virtual value chain", *Harvard Business Review*, 73: 75-85.
- Reid, S. en Garnsey, E. (1998) "Incubation Policy and Resource Provision: Meeting the Needs of Young Innovative Firms", in: Oakey, R. and Dunning, W. (eds) *New Technology Based Firms in the 1990s*, Volume V, London: Paul Chapman, pp. 67-80.
- Rosenthal, S.S. and Strange, W.C. (2001) "The determinants of agglomeration", *Journal of Urban Economics*, 50: 191-229.
- Rutten, R. en F. Boekema (2004) "A knowledge-based view on innovation in regional networks: the case of the KIC project", in: Groot, H. de, Nijkamp, P. en R. Stough (eds) *Entrepreneurship and Regional Economic Development. A Spatial Perspective*. Cheltenham: Edward Elgar, pp. 175-197.
- Sassen, S. (1994) *Cities in a World Economy*, Thousand Oaks (CA): Pine Forge Press.
- Schmitz, P.M.P.F en Heijs, J.B.M. (2001) *Hotspots: ruimtelijke patronen van innovatie in Nederland*. Den Haag: Senter Beleidsinteractierapport 2001-3.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., en E. Simchi-Levi (2000) *Designing and managing the Supply Chain*. Homewood (IL): Richard D. Irwin Inc.
- Sohn, J. (2004) "Information technology in the 1990s: More footloose or more location-bound?", *Papers in Regional Science*, 83 (2): 467-485.

- Steinfeld, C., DeWit, D., Adelaar, T., Bruin, A., Fielt, E., Smit, A., Hoofslout, M. en H. Bouwman (2001) "Pillars of virtual commerce: leveraging physical and virtual presence in the new economy", *Info*, Vol. 3 (3).
- Storper, M. and Venables, A.J. (2002) "Buzz, the economic force of the city", Paper at the Druid Conference Copenhagen.
- Tabuchi, T. (1998) "Urban agglomeration and dispersion: a synthesis of Alonso and Krugman", *Journal of Urban Economics*, 44: 333-351.
- Vohora, A. Wright, M., and Lockett, A. (2003) "Critical junctures in the development of university high-tech spin-out companies", *Research Policy* 33: 147-175.
- Weijers, S.J.C.M. (2001) *Verkennde studie naar e-commerce, gezien vanuit logistiek en transport*. Rotterdam: AVV.
- Westland, J. Ch. and T.H.K. Clark (1999) *Global Electronic Commerce. Theory and Case Studies*, Cambridge (MA): The MIT Press.
- Wigand, R. (1997) "Electronic Commerce: Definition, Theory and Context", *The Information Society*, 13 (1): 1-16.
- Yin, R.K. (1994) *Case Study Research*, Thousands Oaks (CA): Sage.

Bijlage 1 Lijst geïnterviewde personen

Bedrijvenonderzoek

Ir. J. Smits (President/CEO), Adimec Advanced Image Systems bv te Eindhoven.

Dr. H. van der Heide (Chief Financial Officer) en L. Veenstra (Supply Chain Manager), Advanced Laser Separation International (ALSI bv) te Beuningen.

Drs. Ph. F. Korthals Altes (Managing Director), ALTRAN Nederland bv te Hoofddorp.

Dr. Eric van der Aa (Vice President Business Development), Amsterdam Molecular Therapeutics bv te Amsterdam.

Dhr. R. de Witte (Chief Financial Officer), Avantium Technologies bv Amsterdam.

Drs. B. J. Reichert (Scientific Director), Baseclear Company bv te Leiden.

Mw. M. van Dam (Manager Facilities) en Mw. M. Roest (PR Manager BT Nederland), BT Global Services bv te Amsterdam.

Mr. N. van der Vorm (Chief Operations Officer), DMD Secure bv te Amsterdam.

Dr. Ir. Rob Fastenau (Senior Vice President and General Manager), FEI Company bv te Eindhoven.

Dhr. J. van Sprang (Managing Director), Frencken Group bv te Eindhoven.

Prof. Dr. G. J. van de Winkel (Executive Vice President and Chief Scientific Officer), Genmab bv te Utrecht.

Dr. Ir. F. Theuws (Managing Director), Morgan Electro Ceramics bv te Eindhoven.

Mw. P. Singh (Communications Relations Manager), Mphasis Europe bv te Hoofddorp.

Ing. J. Bergmans (Algemeen Directeur, Chief Executive Officer), Nebato Group te Eindhoven.

Dhr. M. E. Kinsbergen (Chief Executive Officer), Nedstat bv te Amsterdam.

Mr. G. Moolhuizen MBA (Senior Manager Business Development), OctoPlus bv te Leiden.

Ir. S. Bambach (Vice President en Chief Commercial Officer), Philips Enabling Technologies Group te Eindhoven.

Dr. B. van Gemen (Chief Executive Officer), Primagen bv te Amsterdam.

Dr. R.E. Santing (Algemeen Directeur), Proxy Laboratories bv te Leiden.

Dhr. H. Wiegiers (Manager Operations), Satama Interactive bv te Amsterdam.

Dhr. H. Prooy (Chief Executive Officer), Siennax bv te Amstelveen.

Mw. M. Wildvank (Algemeen Directeur), Software Improvement Group (SIG) bv te Diemen.

Ir. K. Klaassen (Business Manager), Stork Industrial Modules bv te Eindhoven.

Dhr. A. van Moorselaar (Managing Director Benelux), Stream International Europe bv te Amsterdam.

Mw. A. Schless (Country Manager Nederland) en Mw. M. Beukering (Marketing Manager), TeleCity bv te Amsterdam.

Regionaal en landelijk

Ir. J. Smeekens (Directeur), Economische Ontwikkelingsmaatschappij Regio Eindhoven REDE te Eindhoven.

Drs. O. Raspe (regionaal-economisch onderzoeker), Ruimtelijk Planbureau te Den Haag.

Bijlage 2

2.1 Lijst gesprekspunten interview deelstudie mechatronica

- Algemeen: omvang bedrijf, leeftijd, aard van activiteiten, plaats in keten.
- Ruimtelijk vestigingspatroon bedrijfsonderdelen (activiteiten).
- Recente en verwachte dynamiek hierin.
- Nieuwe trends in bedrijfsstrategie.
- Nieuwe trends in de keten.
- Betekenis van de regio voor de bedrijfsvoering (afgemeten op een 5 puntsschaal voor: kennisbronnen, toeleveranciers, klanten (uitbesteders), ondersteunende diensten, pool werknemers, persoonlijke netwerken, anders).
- Betekenis ICT (algemeen, specifiek voor vestigingspatroon en bedrijfsstrategie).
- Voordelen en beperkingen van elektronische communicatie/interactie.
- Betekenis ICT in globale netwerken.
- Facultatief: toekomstvisie op dynamiek in de regio.

2.2 Vragenlijst deelstudie jong, innovatieve bedrijven

Algemeen

- Jaar en achtergrond van bedrijfsoprichting (spin-off, zelfstandig, etc.), huidige status
- Product of dienst
- Belangrijke strategische veranderingen, recent en nabije toekomst (rol ICT hierin)
- Locatiedynamiek, recent en nabije toekomst.
- Trends in de sector
- Huidig aantal werkzame personen.

1. Vestigingsplaats voorkeur bij de oprichting

Welke factoren waren destijds voor de vestiging in .. bepalend?

Belang van 1----->-----5

- Woonplaats van oprichter
- Aanwezigheid van kennisbronnen
- Toeleveranciers
- Klanten
- Pool werknemers
- Persoonlijk netwerk
- ICT voorzieningen
- Bereikbaarheid over de weg
- Nabijheid Schiphol
- Bereikbaarheid OV
- Parkeergelegenheid
- Representativiteit gebouw
- Uitbreidingsmogelijkheden bedrijfsruimte
- Huurprijs /grondprijs
- Regelgeving /belasting
- Anders

2. Huidige betekenis van de regio (belang en dynamiek)

Hoe ziet U momenteel het belang van het vestigingsmilieu van de regio voor het bedrijf?
Ervaart u zeer recente of toekomstige toename of afname van dit belang voor uw bedrijf?

- Belang van 1 ----->-----5** - / + /gelijk
- Aanwezigheid van kennisbronnen
 - Toeleveranciers
 - Klanten
 - Pool werknemers
 - Persoonlijk netwerk
 - ICT voorzieningen
 - Bereikbaarheid over de weg
 - Nabijheid Schiphol
 - Bereikbaarheid OV
 - Parkeergelegenheid
 - Representativiteit gebouw
 - Uitbreidingsmogelijkheden bedrijfsruimte
 - Huurprijs /grondprijs
 - Regelgeving /belasting
 - Anders

Extra

Ziet u nieuwe trends in de vestigingsplaats van uw soort bedrijven in Nederland?

3. Belangrijkste kennisbronnen voor het bedrijf

Wat zijn voor uw bedrijf de belangrijkste bronnen van kennis (voor innovatie)?
Ervaart u een toename of juist een afname van het belang (recente verleden, nabije toekomst)?

- Belang: van 1 ----->-----5** - / + / gelijk
- Eigen personeel
 - Persoonlijk netwerk
 - Vakliteratuur
 - Klanten
 - Leveranciers
 - Universiteiten, kennisinstituten
 - Alliantiepartners
 - Hoofdkantoor (indien van toepassing)
 - Nevenvestigingen (idem)
 - Beurzen, congressen
 - Internet
 - Lokaal netwerk van bedrijven
 - Anders, nl.....

4. Waar zijn de belangrijkste kennisrelaties van uw bedrijf gevestigd?

- | | Regio | Rest Ned. | Europa I | Europe II | Azië | VS/Canada | Rest |
|---------------------------------|--------------|------------------|-----------------|------------------|-------------|------------------|-------------|
| Persoonlijk netwerk | | | | | | | |
| Klanten | | | | | | | |
| Leveranciers | | | | | | | |
| Universiteiten/kennisinstituten | | | | | | | |
| Alliantiepartners | | | | | | | |
| Hoofdkantoor | | | | | | | |
| Nevenvestigingen | | | | | | | |
| Beurzen, congressen | | | | | | | |
| Lokaal netwerk van bedrijven | | | | | | | |
| Anders, nl..... | | | | | | | |

Europa I: België, Luxemburg, Noordwest Duitsland, Noord Frankrijk. Europa II: rest van Europa

5. Op welke manier en hoe intensief onderhouden “creatieve professionals” van uw bedrijf contact met binnenlandse kennisrelaties?

1-2x per jr 3-6x per jr 1-4x per mnd 1-4x per wk dagelijks

Telefonisch
Teleconferencing
E-mail
Persoonlijk bezoek
Videoconferencing
Anders, nl.....

6. Idem top managers (coördinatie kennis)

7. Op welke manier en hoe intensief onderhouden “creatieve professionals” contact met buitenlandse kennisrelaties?

1-2x per jr 3-6x per jr 1-4x per mnd 1-4x per wk dagelijks

Telefonisch
Teleconferencing
E-mail
Persoonlijk bezoek: auto
 trein
 vliegtuig
Videoconferencing
Anders, nl.....

8. Idem top managers (coördinatie kennis)

9. Elektronische communicatie

Wat is het belang van elektronische communicatiemiddelen voor het onderhouden van het kennisnetwerk van uw bedrijf? Welk cijfer zou u toekennen aan dit belang op een schaal van 1 (laag) tot 5 (hoog). Graag een toelichting geven. Welke voor- en nadelen van telecommunicatie ziet u in dit verband?

10. Schiphol

Wat is het belang van Schiphol voor het onderhouden van het kennisnetwerk van uw bedrijf? Welk cijfer zou u toekennen aan dit belang op een schaal van 1 (laag) tot 5 (hoog). Graag een toelichting geven.

11. Face-to-face contacten

Wat is het belang van face-to-face contacten voor het onderhouden van het kennisnetwerk van uw bedrijf? Welk cijfer zou u toekennen aan dit belang op een schaal van 1 (laag) tot 5 (hoog). Graag een toelichting geven. Welke voor- en nadelen van face-to-face contact ziet u in dit verband?

12. Levensfase van het bedrijf

Graag een schets geven van de ontwikkelingsfase waarin het bedrijf momenteel verkeert.

13. Innovatief gehalte

Graag een schets geven van het ontwikkeltraject van een nieuw product (dienst), tevens indicatie van de duur.

Indien relevant

- Indien footloose, het gebied waarbinnen
- Visie op ontwikkeling van de sector, regio.

Bijlage 3

Werkgelegenheid en locatiequotiënten mechatronica (a)

Coropgebied	Aantal banen totaal (full- en parttime)	Locq. Totaal	Locq. maakindustrie	Locq. diensten
- Zuidoost-Brabant	36.930	249	256	223
- Noord-Limburg	10.530	198	243	20
- Midden-Limburg	6.040	156	184	43
- Zuidwest Drenthe	3.260	152	179	42
- Twente	15.800	151	177	50
- Delft en Westland	6.180	132	77	346

a) De vijf hoogst scorende regio's op locatiequotient totaal, plus de regio Delft.

Bron: LISA bestand (1998) in NV Rede (2002).

Bijlage 4

4.1 Bedrijven met merendeels regionale contacten naar coördinatie (C) en uitwisseling (U) in regionale netwerken

Frequentie	1-6x per jaar		1-4x per maand		1-4x per week		Dagelijks	
	C	U	C	U	C	U	C	U
Medium								
Telefoon	2	2	0	1	6	4	1	2
E-mail	2	1	0	1	4	4	3	3
Persoonlijk bezoek	5	5	1	1	3	3	0	0
Videoconferentie	1	1	1	1	0	0	0	0
Telef. Vergadering	4	0	0	0	0	0	0	0

N = 9

4.2 Bedrijven met merendeels globale contacten naar coördinatie contact (C) en kennisuitwisseling (U) in globale netwerken

Frequentie	1-6x per jaar		1-4x per maand		1-4x per week		Dagelijks	
	C	U	C	U	C	U	C	U
Medium								
Telefoon	1	1	4	6	4	5	2	0
E-mail	1	1	1	2	4	7	5	2
Persoonlijk bezoek								
- Vliegtuig	7	8	3	3	1	0	0	0
- Anders	3	5	4	1	0	0	0	0
Videoconferentie	2	1	4	4	0	0	0	0
Telef. Vergadering	1	5	5	2	3	2	0	0

N = 11