

Maatschappij en Electronische Snelweg: Programmeringsstudie Bedrijvigheid

Bart Nooteboom & Tomas B. Klos

Faculteit Bedrijfskunde, Rijksuniversiteit Groningen

Postbus 800, 9700 AV Groningen

Telefoon: 050-363{3852, 7085}; Fax: 050-3632174

{b.nooteboom, t.b.klos}@bdk.rug.nl

<http://www.bdk.rug.nl/medewerkers/{b.nooteboom,t.b.klos}>

1 mei 1998

Samenvatting

Dit is het verslag van de programmeringsstudie ‘bedrijvigheid’ die in opdracht van de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) is uitgevoerd als onderdeel van het stimuleringsprogramma ‘Maatschappij en Electronische Snelwegen’ (MES). Vragen en reeds beschikbare antwoorden met betrekking tot de effecten van informatie- en communicatietechnologie (ICT) voor bedrijvigheid worden geïnventariseerd. Dit geeft aan wat de gaten in de beschikbare kennis zijn. Veertien onderzoeksvragen worden geformuleerd om die gaten te vullen. Die vragen betreffen thema’s van coördinatie en informatie, kennis en leren in processen binnen bedrijven, tussen bedrijven en in markten.

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Inleiding | 2 |
| 1.1 | Productiviteit | 4 |
| 1.2 | Coördinatie | 5 |
| 1.3 | Informatie, kennis en leren | 6 |
| 2 | Processen binnen bedrijven | 7 |
| 2.1 | Structurering van organisaties | 8 |
| 2.2 | Uitvoering van activiteiten | 10 |
| 2.3 | Exploitatie en exploratie | 12 |
| 2.4 | Omvang van activiteiten | 12 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| 3 | Processen tussen bedrijven | 13 |
| 3.1 | Omvang van bedrijven | 13 |
| 3.2 | Tussen markt en hiërarchie | 15 |
| 3.3 | Spill-over | 16 |
| 3.4 | Aantal partners | 17 |
| 3.5 | Tussenpersonen | 18 |
| 4 | Markten | 19 |
| 4.1 | Electronische markten | 19 |
| 4.2 | Concurrentie | 20 |
| 4.3 | Marktstructuur | 22 |
| 4.4 | Disintermediëring | 23 |
| 5 | Onderzoeklijnen | 25 |
| 6 | Dankbetuiging | 26 |

1 Inleiding

Het onderzoek is begonnen met gesprekken met enkele beleidmakers bij overheid en bedrijfsleven, om te toetsen of wij uitgingen van relevante beleidsvragen, alvorens we die omzetten in vragen voor wetenschappelijk onderzoek, en om suggesties te verzamelen voor bronnen voor ons onderzoek. Gesprekken vonden plaats met het ministerie van Economische Zaken, MKB Nederland, PTT Telecom en Arthur Andersen. Voorts zijn gesprekken gevoerd met velerlei collega's om onze ideeën over mogelijke vragen voor wetenschappelijk onderzoek en mogelijke antwoorden daarop te toetsen en aan te vullen. Vervolgens is literatuuronderzoek verricht (voornamelijk via INTERNET) om meer inzicht te krijgen in reeds beschikbare antwoorden. Op grond hiervan zijn onderzoeklijnen geformuleerd. Die zijn voor commentaar rondgestuurd aan de gesprekspartners, en zijn besproken in een bijeenkomst bij het ministerie van EZ. Dat heeft geleid tot enkele aanvullingen.

De meeste onderzoeksvragen vergen een multi- of interdisciplinaire benadering. Bij het formuleren van de onderzoeklijnen wilden we naast een formulering van de inhoud ook enige aanduiding geven van de aanpak, zonder echter de ruimte aan te tasten voor creativiteit in onderzoeksvoorstellen. Daartoe geven we een aanduiding van de disciplines die ons inziens aan antwoorden bij kunnen dragen, en geven we een indicatie of de kennisbasis al voldoende is voor meer toetsend onderzoek dan wel eerst meer exploratief onderzoek nodig is.

Onder ICT wordt verstaan technologie die wordt gebruikt voor het verzamelen, opslaan, bewerken, weergeven en transporteren van data. Interpretatie van data (door menselijke of kunstmatige intelligente systemen) levert informatie en inferentie op basis van informatie levert kennis (Jorna 1992).

In communicatie zet de zender kennis om in informatie (expressie), door middel van taal en andere tekens en gebaren, die voor de ontvanger data opleveren die hij interpreteert tot informatie welke met behulp van inferentie wordt geïntegreerd in zijn kennis. Daarbij treedt in meer of mindere mate verlies en vervorming op, omdat de cognitieve systemen van interpretatie en inferentie van de sprekers niet identiek zijn ('cognitieve afstand'). Niet alle kennis hoeft in die communicatie te worden geëxpliciteerd en geformaliseerd: ook stilzwijgende kennis kan tot op zekere hoogte worden overgedragen door het tonen van handelingen, met expressie door middel van gebaren, op grond waarvan de ontvanger inferenties maakt die hij op zijn beurt in handeling omzet, op grond waarvan de zender correcties kan aanbrengen. Dat houdt nog niet in dat alle relevante stilzwijgende kennis wordt overgedragen. Kennis en informatie moeten geformaliseerd en geëxpliciteerd worden voordat een computer er wat mee kan.

Aangezien documenteerbare kennis kan worden geautomatiseerd verschuift het accent in arbeid en concurrentie naar moeilijker te formaliseren en te documenteren kennis. Zo kunnen bijvoorbeeld procedures voor accountantscontrole gaandeweg beter in computers worden opgenomen, waardoor accountants op moeten schuiven naar moeilijker te formaliseren adviesactiviteiten om een hoog niveau van toegevoegde waarde te handhaven.

Eén overkoepelend thema van onderzoek betreft omvang, aard en rendement van investeringen door bedrijven in ICT, en de meting daarvan. Het gebruik van ICT betreft vooral het gebruik van kennis voor vormgeving en coördinatie van producten en processen (samengevat als coördinatie), en de gevolgen daarvan voor efficiëntie en productiviteit. Het betreft echter ook, en vooral, de vergaring van nieuwe informatie en de verandering van kennis (samengevat als leren), of met andere woorden naast de statische vooral ook de dynamische efficiëntie. De thema's van coördinatie en leren zullen worden bezien in de context van drie soorten *processen*: (1) *binnen bedrijven*, (2) *tussen bedrijven* en (3) *op markten*.

1. Binnen bedrijven: effecten op de (her-)structurering, uitvoering en ondersteuning van werk door individuen en groepen (CSCW, BPR, WFM, ERP);
2. Tussen bedrijven: effecten op relaties tussen bedrijven (toeleveren en uitbesteden, allianties) en op de structuur van bedrijfstakken;
3. Op markten: effecten op productdifferentiatie (massa-maatwerk) en voor marktwerking en de rol van tussenpersonen (zoals detail- en groothandel).

Op grond van deze keuze van thema's zullen we ons voorstel voor onderzoeklijnen indelen volgens onderstaande tabel.

| | coördinatie | leren |
|------------------|-------------|-------|
| binnen bedrijven | | |
| tussen bedrijven | | |
| op markten | | |

Tabel 1: Classificatie van onderzoekslijnen.

Het rapport is als volgt opgebouwd. In de volgende paragrafen wordt allereerst een nadere bespreking gewijd aan de thema's productiviteit (1.1), coördinatie (1.2) en leren (1.3). Vervolgens geven we voor elk van de hiervoor genoemde soorten processen waarin we bedrijvigheid opdelen, een analyse van de invloed van ICT. Belangrijke vragen en—voor zover bekend—reeds ontwikkelde inzichten worden steeds met elkaar geconfronteerd, zodat we 'witte vlekken' kunnen identificeren. Tenslotte vatten we in sectie 5 ons voorstel voor onderzoekslijnen samen in termen van tabel 1.

1.1 Productiviteit

Er is veel gezegd en geschreven over de 'productiviteitsparadox': de investeringen in ICT zijn slechts beperkt terug te vinden in de vorm van productiviteitsstijging. Hier speelt een meetprobleem: de kosten zijn redelijk te meten, maar de baten niet. ICT wordt veelal niet alleen, en zelfs niet in de eerste plaats, gebruikt om een gegeven product tegen lagere kosten te produceren, maar ook om de aard en kwaliteit van producten te veranderen: productdifferentiatie (afstemming van producten op individuele behoeften), toevoeging van diensten aan goederen en in het algemeen verhoging van het kennisgehalte van producten. ICT wordt gebruikt voor flexibele productie en flexibel ontwerp (middels CAD, virtuele prototypes die middels simulatie worden getest). Dit geeft in de productie de mogelijkheid tot snellere productontwikkeling en verregaande productdifferentiatie. Die differentiatie zou leiden tot onrendabele hoogten van voorraden als ICT niet kon worden gebruikt voor JIT levering. ICT wordt gebruikt om de consument te betrekken bij de configuratie van het product. Meer 'intelligentie' wordt ingebouwd in apparaten, wat verder bijdraagt tot differentiatie in hun functioneren.

Goederen en diensten raken door ICT meer met elkaar verstrengeld, en gaan meer op elkaar lijken (Nooteboom 1990). Diensten worden gekenmerkt door een verstrengeling (in het 'front office' deel van de dienstverlening) van productie en consumptie; een koppeling in tijd en plaats. Bij diverse informatiediensten, ook die welke gekoppeld zijn aan goederen (informatie over aanbod, consumptie, functie, tijd, plaats, prijs, . . .) ontstaan door ICT echter mogelijkheden voor ontkoppeling in tijd en plaats: informatie wordt opgeslagen en kan op andere momenten op afstand worden opgevraagd en verwerkt. Met expertsystemen kan dat tot op zekere hoogte ook voor kennis- en kundendiensten. Dit alles leidt tot verregaande productdifferentiatie en

problemen bij de meting van kwaliteit en derhalve van productiviteit, in diensten maar ook in goederen.

Deze problemen van meting van investeringen in ICT en het rendement ervan zijn van groot belang bij de beleidsvorming van overheid en bedrijfsleven. Het ministerie van EZ heeft onlangs opdracht gegeven voor onderzoek naar de meting van productiviteit en innovatie in diensten, en de bijdrage van diensten aan innovatie van goederen en productieprocessen. De vraag is of hiermee voldaan is aan de behoefte aan onderzoek op dit punt. Ter wille van de discussie hierover formuleren wij een onderzoeksvraag. Het is mogelijk dat bij verder overleg blijkt dat op grond van reeds uitgezet onderzoek deze vraag geen prioriteit heeft.

Vraag 1: Hoe kunnen de gevolgen van ICT voor de kwaliteit van producten (goederen en diensten) en de efficiëntie van productie worden gemeten?

Dit onderzoek kan exploratief en toetsend zijn. De aangewezen disciplines zijn economie, statistiek en bedrijfskunde (voor de analyse van producten en productie).

Deze vraag is vrij algemeen, en vergt verbijzondering naar verschillende processen: binnen bedrijven, tussen bedrijven en in markten. In die verschillende processen is aandacht vereist voor de gevolgen van ICT voor coördinatie en leren.

1.2 Coördinatie

Een belangrijk effect van ICT is dat toepassing ervan in het algemeen transactiekosten verlaagt (Clemons *et al.* 1993, Malone *et al.* 1987, Nooteboom 1992). Als generieke vormen voor het organiseren van transacties kunnen we de uitersten markt en hiërarchie onderscheiden (Coase 1937, Williamson 1975).¹ Coördinatie gebeurt op de markt door vraag en aanbod en in de hiërarchie door autoriteit. In het algemeen zijn productiekosten op de markt lager dan in de hiërarchie (o.a. als gevolg van schaalvoordelen die op de markt kunnen worden behaald door voor meerdere afnemers te produceren en door de sterkere prikkels tot efficiëntie en innovatie die uitgaan van de noodzaak te overleven in de markt) en zijn coördinatiekosten in de hiërarchie lager dan op de markt (doordat men meer informatie kan opeisen en beslissingen opleggen, zodat problemen van beperkte informatie en opportunisme beter kunnen worden beheerst).

¹Andere, bi- en trilaterale vormen zijn later toegevoegd, in vormen van organisatie 'tussen markt en hiërarchie' (Williamson 1979, Williamson 1985). ICT geeft nieuwe mogelijkheden voor de besturing van transactierelaties ('governance'), en heeft implicaties voor de theorie van die besturing. Zo stellen Malone *et al.* (1987) voor om naast de traditionele transactiekosten-bepalende karakteristieken van transacties—frequentie, onzekerheid en transactiespecificiteit—de complexiteit van de productbeschrijving als verklarende factor op te nemen.

In de drie fasen van transacties—contact, contract en controle—moet op verschillende manieren informatie worden verzameld, geselecteerd, verwerkt en getransporteerd. ICT verruimt de mogelijkheden en verlaagt de kosten van zoeken, opstellen van contracten (door hergebruik en gemakkelijkere beoordeling van kwaliteit en betrouwbaarheid), communicatie van bijvoorbeeld productbeschrijvingen d.m.v. CAD/CAM (Computer Aided Design/Manufacturing) en E/PDI (Electronic/Product Data Interchange) en monitoring (het toezien op de uitvoering van contracten). Dit leidt ertoe dat het werken via de markt aantrekkelijker wordt. Bedrijven besteden dus meer uit en relaties met toeleveranciers worden belangrijker. Ook ‘horizontale’ en ‘verticale’ relaties met potentiële concurrenten en bedrijven uit andere bedrijfstakken worden van belang. Deze relaties leiden tot vormen van organisatie ‘tussen markt en hiërarchie’, met elementen van zowel rivaliteit als samenwerking, met verschillende mogelijke configuraties van instrumenten voor besturing (Nooteboom 1998).

Binnen bedrijven gaat het om kosten van de coördinatie van de verschillende activiteiten in de waardeketen van een bedrijf (Porter en Millar 1985). Ook deze kosten van coördinatie worden door ICT verlaagd, wat zou leiden tot de mogelijkheid om meer activiteiten binnen de grenzen van de organisatie uit te voeren (‘electronic hierarchies’, cf. Malone *et al.* 1987). De vraag is dan natuurlijk welke tendens sterker is en waar dat vanaf hangt: meer coördinatie tussen of meer coördinatie binnen bedrijven.

1.3 Informatie, kennis en leren

Wanneer verwerking van informatie gespreid wordt over meerdere actoren (menselijke of kunstmatige intelligente systemen), moet die verwerking gecoördineerd worden. Alternatieve mechanismen voor coördineren (binnen danwel tussen bedrijven) verschillen niet alleen in kosten —zoals hierboven is beargumenteerd— maar ook in effectiviteit. ICT vergemakkelijkt weliswaar de coördinatie tussen taakuitvoering op verschillende plaatsen of tijden, maar doet dat niet onvoorwaardelijk.

Als een enkel individu activiteiten uitvoert, en daarvoor zijn eigen stilzwijgende kennis (in zijn hoofd en in zijn handen) nodig heeft, hoeft die kennis niet geëxpliciteerd te worden. Als coördinatie met de werkzaamheden van anderen c.q. overdracht van kennis door ruimte danwel tijd aan de orde is, moet kennis wel geëxpliciteerd worden, tenminste voor zover er ‘cognitieve afstand’ tussen de actoren aan weerszijden van de overdracht bestaat. Vooral wanneer het overdracht via een elektronisch medium betreft (door cyberspace). Met ‘cognitieve afstand’ wordt bedoeld verschil in cognitieve systemen die leiden tot verschillen in ‘absorptiecapaciteit’ (Cohen en Levinthal 1990). Als er geen fysieke afstand overbrugd hoeft te worden, kan explicitering beperkter zijn en kan op ‘learning by doing’ worden vertrouwd, in nauwe interactie tussen personen in ‘communities of practice’ (Brown

en Duguid 1996). Ook als verwerking van informatie door een kunstmatig systeem aan de orde is, moet kennis geëxpliciteerd worden.

De structuur van organisaties en samenwerkingsverbanden tussen organisaties legt in dit verband randvoorwaarden op aan mogelijke interacties tussen actoren en bepaalt daarmee de mogelijkheden voor coördinatie en leren. In een structuur is er bijvoorbeeld voor het middenmanagement een speciale rol weggelegd in het produceren, converteren en transporteren van kennis (Nonaka en Takeuchi 1995). Verder wordt de taakuitvoering van bepaalde activiteiten in groepen ondersteund door CSCW (Computer Supported Cooperative Work)-toepassing en kennisdelende systemen. Hieraan gerelateerd zijn kwesties met betrekking tot het inrichten en onderhouden van dergelijke systemen: ze bestaan *voor* maar ook *door* medewerkers. Dit roept vragen op over kosten van c.q. beloning voor bijdragen aan dergelijke publieke goederen. Verder kan verzameling van kennis in gemeenschappelijke kennis-reservoirs verstarring in de hand werken, als gevolg van standaardisatie van begrippen die wel de efficiëntie vergroot (*exploitatie*), maar innovatie (*exploratie*) in de weg staat.

Op een nog hoger niveau kijken we naar leren en innovatie van bedrijven in hun relaties met andere bedrijven (cf. Péli en Nooteboom 1997), bijvoorbeeld in clusters en naar de rol van de overheid in het creëren en in stand houden daarvan (Bruins 1994, Nooteboom 1997, Wijers *et al.* 1997). Een veelheid van partners geeft meer variatie van bronnen om van te leren, maar ook meer risico van lekkage ('spill-over') van kennis en meer complexiteit van besturing. Hierbij speelt afstand een rol: cognitieve afstand mag niet te groot zijn omdat er dan onvoldoende basis voor gemeenschappelijk begrip is, maar ook niet te klein omdat er dan niet voldoende nieuwe combinaties gemaakt kunnen worden. Een veel gestelde vraag is of fysieke afstand nog wel van belang is ('death of distance'). Afstand is door toepassing van ICT niet meer belangrijk in zoverre als informatie direct en wereldwijd kan worden getransporteerd. Maar nabijheid, in direct contact, blijft van belang voor de overdracht van stilzwijgende kennis, het opbouwen van vertrouwen, leren op basis van toevallige ontmoetingen, efficiënte overdracht van arbeid en andere productiefactoren van onsuccesvolle naar succesvolle bedrijven. Deze punten spelen een rol bij de zg. 'industriële districten', en vormt onderdeel van agglomeratie-effecten. Die komen meer in het algemeen aan de orde in de programmeringsstudie inzake ruimtegebruik.

2 Processen binnen bedrijven

We zien organisaties als netwerken van mensen die activiteiten verrichten in kleinere of grotere groepen met meer of minder formele en meer of minder intensieve interactie. Die activiteiten kunnen op verschillende manieren worden gecoördineerd. Men kan voorschrijven wat iedereen hoe en wanneer

moet doen. Men kan aangeven wat men moet doen maar de werkwijze aan het eigen inzicht over te laten. Men kan alleen randvoorwaarden of prestatiecriteria aangeven, door richtingen en voorbeelden van goed gedrag aan te geven waar mensen een voorbeeld aan moeten nemen. Dit omvat allerlei vormen van informatie en kennis. Van belang is vooral innovatie en leren: aanpassingen in het bedrijfssysteem om te overleven op veranderende markten.

ICT geeft nieuwe mogelijkheden en ontwerpvariabelen voor het structureren van organisaties om afhankelijkheden tussen processen te beheersen, zoals elektronische verbindingen d.m.v. e-mail en elektronische bulletinboards en discussiegroepen, applicaties voor ondersteuning van gemeenschappelijk werk en voor sturing en controle van administratieve processen. De vraag blijft welke vorm het meest geschikt is in welke situatie.

Informatie heeft een aantal relevante karakteristieken. Het vermindert niet met gebruik, het is makkelijk kopieerbaar, tenzij het zich in het hoofd bevindt (impliciete kennis of ‘tacit knowledge’) en het is niet uitsluitend (je kunt informatie aan een ander geven zonder dat je het zelf kwijt bent). Bovendien hebben we bij handel in kennis of informatie te maken met de paradox van Arrow: als men het niet heeft kan men de waarde ervan niet bepalen, om vast te stellen wat men er voor wil betalen, maar als men het al heeft betaalt men er niet meer voor. Strategisch gedrag is daarom mogelijk m.b.t. het delen van informatie.

Deze kenmerken van informatie hebben invloed op de rol van ICT in het structureren van organisaties en in het ondersteunen van taakuitvoering. Strategisch gedrag wordt onder andere onderzocht met behulp van de ‘principaal-gelastigde’ theorie (‘agency theory’). Die is gericht op de beheersing door de principaal van strategisch gedrag van de gelastigde. Dit moet leiden tot zodanige prikkels dat gedrag beantwoordt aan de doelstellingen van de principaal, ondanks asymmetrie van informatie. Die benadering gaat echter uit van een duidelijke principaal-gelastigde structuur, en dit kan averechts werken. Bijvoorbeeld in productieprocessen waarin men de sturing en zelfs doelbepaling van processen juist wil leggen bij uitvoerders. Ook bij relaties tussen bedrijven (toeleveren en uitbesteden, allianties) wil men meer uitgaan van wederzijdse beïnvloeding, in bilaterale sturing waarin gezocht wordt naar een evenwicht van macht en belang.

2.1 Structurering van organisaties

Activiteiten worden in organisaties gebundeld om reden van schaal, scope, transactiekosten en effecten van sociale en cognitieve interactie tussen mensen. Dit vergt verschillende vormen van coördinatie binnen en tussen bedrijven. Thompson (1967) heeft het bijvoorbeeld over de coördinatie van ‘pooled’, sequentiële en wederzijds afhankelijke (‘reciprocal’) activiteiten. Malone (1987) vergelijkt o.a. de coördinatiekosten van product- en functi-

onele hiërarchie en gecentraliseerde en gedecentraliseerde marktstructuren. Mintzberg (1979) onderscheidt 5 onderdelen van organisaties en 5 generieke coördinatievormen. De centrale vraag is steeds op welke plek beslissingen moeten worden gelegd, in aanmerking genomen de verdeling en de aard van kennis in de organisatie, in het licht van de eisen die aan de organisatie worden gesteld.

In het ontwerpen van organisaties heeft ICT geleid tot nieuwe mogelijkheden, vooral doordat het op coördinatievormen een grote invloed heeft.² Zo onderscheiden Lucas en Baroudi (1994) 4 nieuwe organisatievormen die mogelijk zijn geworden door ICT-gerelateerde ontwerpvariabelen: virtuele, 'onderhandelde' en traditionele organisaties en vertical geïntegreerde conglomeraten. Ontwerpvariabelen zijn gerelateerd aan structuur, werkprocessen, communicatie of interorganisatie relaties.

Hitt en Brynjolfsson (1997) stellen dat besluitvormingsbevoegdheid daar gelegd moet worden waar de specifieke informatie aanwezig is die nodig is om besluiten te nemen. Deze gedachte kwam al naar voren in het denken van de Oostenrijkse school in de economie (met name bij Hayek). Specifieke en stilzwijgende kennis lijken hetzelfde te zijn. Aangezien die moeilijk is over te dragen, is het beter om relevante besluitvormingsbevoegdheid naar de informatie te brengen dan vice versa. Aangezien ICT invloed heeft op het gemak van de overdracht van kennis, zal het ook invloed hebben op de optimale verdeling van besluitvormingsbevoegdheid in een gegeven organisatie. Bovendien worden informatie en kennis tegenwoordig steeds meer productiefactor, en het aandeel van stilzwijgende kennis in de taakuitvoering neemt toe (onder andere omdat documenteerbare kennis steeds meer wordt geautomatiseerd). Dat leidt er toe dat steeds meer decentralisatie van besluitvormingsbevoegdheid mag worden verwacht. Dit levert een tweede element voor een onderzoeks lijn:

Vraag 2: Op welke manieren zijn verschillende vormen van kennis in verschillende organisaties verdeeld? Wat zijn daarbij verschillen tussen overheid en bedrijfsleven, verschillende bedrijfstakken, bedrijven van verschillende omvang, meer en minder innovatieve bedrijven, verschillende landen? Welke structuren van delegatie van beslissingsbevoegdheden en bijbehorende procedures van motivering passen daarbij?

Dit onderzoek kan zowel exploratief als toetsend zijn. Aangewezen disciplines zijn economie, bedrijfskunde en sociologie.

Eerder constateerden we dat er nog steeds argumenten zijn voor bedrijven, of activiteiten binnen bedrijven, om in elkaars nabijheid te verkeren, bijvoorbeeld in 'industriële districten'. Die argumenten betroffen de over-

²Groupware toepassingen als Lotus Notes maken het bijvoorbeeld mogelijk de taakuitvoering van fysiek van elkaar gescheiden groepsleden te coördineren.

dracht van stilzwijgende kennis, het opbouwen en onderhouden van vertrouwen, ruimte geven aan toevallige ontmoetingen, efficiënte overdracht van bronnen tussen succesvolle en minder succesvolle bedrijven. Tegelijk is er vaak een noodzaak om activiteiten te spreiden over verschillende landen. Dat heeft verschillende redenen: de noodzaak om de klant te volgen in diens internationalisering van activiteiten; om hoge transportkosten van export te vermijden; om toegang te krijgen tot goedkopere of betere lokale bronnen van arbeid, grondstoffen, onderdelen of kennis; om een product beter aan te passen aan de lokale vraag; om politieke redenen van legitimatie en beperkingen op de repatriatie van winsten. ICT kan dan helpen bij de coördinatie van over de wereld gespreide activiteiten, in zoverre als de te communiceren kennis met ICT overdraagbaar is. Veelal is kennis minder overdraagbaar naarmate zij nieuwer, minder uitgekristalliseerd is. Dit leidt tot de voorspelling dat in vroege stadia van innovatie lokale bundeling van complementaire activiteiten meer van belang is, en dat spreiding meer optreedt in latere stadia van toepassing en aanpassing van producten en technologie (Nooteboom 1999a). Hoewel het inzicht in deze onderliggende factoren van locatie en internationalisering van activiteiten aanzienlijk is, is verder detailonderzoek gewenst. Het is gewenst voor de overheid om beter inzicht te krijgen in omvang en aard van werkgelegenheid als gevolg van de lokatie van bedrijvigheid, en de benodigde infrastructuur in brede zin (inclusief opleiding, onderzoek, toeleveringsindustrie etc.). Het is gewenst voor bedrijven om te komen tot een optimale locatie en structurering van activiteiten.

Vraag 3: Onder welke omstandigheden (type product, markt en technologie), en in welke stadia van innovatie en toepassing, worden welke activiteiten waar gevestigd, en hoe kan ICT worden gebruikt voor de coördinatie ervan?

Dit onderzoek kan vooral toetsend zijn. Aangewezen disciplines zijn bedrijfskunde, economie, geografie, sociologie.

2.2 Uitvoering van activiteiten

ICT kan het uitvoeren van de taken van een individu ondersteunen. In dit verband is analyse van de taak aan de orde en de interactie van het individu en de technologie ('Human Computer Interaction' of HCI). ICT kan ook de uitvoering van de taak van een groep ondersteunen. Een systeem kan 'top-down' worden opgezet, waarbij een taak wordt geanalyseerd en een centraal systeem wordt opgezet om de uitvoering van de taak door meerdere participanten (uitvoerders) te sturen en te controleren ('Workflow management' of WFM).

Aan de andere kant kan een systeem 'bottom-up' worden opgezet, waarbij het de gebruikers (taakuitvoerders) zijn die de waarde van het systeem bepalen. Een kennisdelend of groepsdiscussie systeem (als de USENET

nieuwsgroepen) levert bijvoorbeeld alleen een technisch raamwerk dat het gebruikers mogelijk maakt om bijdragen aan een elektronische discussie te lezen en om zelf bijdragen te verrichten. De waarde van het systeem voor de gebruikers (in termen van betere beslissingen die gebruikers nemen als gevolg van hun toegang tot het systeem) wordt bepaald door de (andere) gebruikers: als die niet bijdragen heeft het systeem geen zin.

Het systeem is een zgn. publiek of collectief goed, dat theoretisch gezien problematisch is, als op het niveau van het collectief de opbrengsten van samenwerking hoger zijn dan de kosten (bijvoorbeeld wanneer verschillende deelnemers hun werk kunnen verbeteren op grond van elkaars bijdragen), terwijl op het niveau van het individu de opbrengst van niet meedoen aan de bijdragen groter is dan die van wel meedoen. Dat laatste kan ontstaan uit de verleiding van liftersgedrag ('free riding': niet zelf bijdragen maar wel gebruik maken van de bijdragen van anderen), of uit de angst om door overdracht van een specifieke competentie van een collega een concurrent te maken.³

Dit effect kan uitblijven als waarneming van de bijdrage leidt tot statusverhoging. Vanuit een principaal-gelastigde perspectief kunnen individuele bijdragen direct beloond worden op basis van de geleverde inbreng, maar dan moet nog de kwaliteit van de bijdrage worden gemeten. Een bijdrage kan ook beloond worden op basis van daadwerkelijk gebruik (de frequentie waarmee het gedownload wordt) als maat van kwaliteit. Dat kan echter ook leiden tot strategisch gedrag (deelnemers die onderling afspreken elkaars bijdragen te downloaden).

Sociale dilemma's zijn uitvoerig theoretisch geanalyseerd en veel factoren die bijdragen aan het oplossen ervan zijn bekend. Groupware als publiek goed brengt wat aanvullende aspecten met zich mee, gerelateerd aan de speciale eigenschappen van informatie-goederen. Empirisch onderzoek wordt vergemakkelijkt door het feit dat veel data met betrekking tot groupware applicaties automatisch opgeslagen wordt—of in elk geval kan worden.

'Pooling' van kennis is moeilijker wanneer die stilzwijgend is. Men kan zich afvragen of elke praktijk niet in grotere of kleinere mate stilzwijgende kennis omvat. Als dit probleem wordt verwaarloosd bestaat het gevaar van kennisverlies: documenteerbare kennis verdringt stilzwijgende kennis. Daartoe zal men naast het ICT systeem voor kennisdeling ook 'workarounds' moeten creëren voor de uitwisseling van stilzwijgende kennis op basis van persoonlijk contact in gezamenlijk werk. Het is technisch mogelijk om dergelijk contact te simuleren in virtuele ontmoetingen en lijkt slechts een kwestie van tijd voordat gebruik daarvan op grote schaal economisch haalbaar

³Een studie van Arthur Andersen Business Consulting in samenwerking met de Anderson School of Management van UCLA (UCLA en Arthur Andersen Business Consulting 1996) naar het gebruik van Lotus Notes in verschillende organisaties liet bijvoorbeeld zien dat, hoewel 40% van de ondervraagden kennis uit databases haalden, slechts 17% aan databases bijdroeg.

wordt. Een belangrijke vraag is in hoeverre dergelijke virtuele ontmoetingen inderdaad in alle relevante, ook sociale opzichten direct persoonlijk contact kunnen vervangen.

Dit leidt tot een tweede element voor een onderzoekslijn:

Vraag 4: Op welke wijze kan ICT worden gebruikt voor het in kaart brengen en de overdracht van stilzwijgende kennis, in virtuele contacten, en zijn daaraan cognitieve, affectieve, morele of sociale beperkingen verbonden?

Dit onderzoek kan op basis van de reeds aanwezige kennis in belangrijke mate toetsend zijn, hoewel de meting van stilzwijgende kennis nog wel de nodige exploratie vereist. Aangewezen disciplines: cognitieve wetenschap, informatiekunde, sociologie, psychologie.

2.3 Exploitatie en exploratie

Er zijn ruime mogelijkheden voor hergebruik van kennis, indien de in het voorgaande besproken problemen van motivatie ten aanzien van de inbreng van eigen ervaring in een gemeenschappelijke ‘pool’ en de uitwisseling van stilzwijgende kennis zijn opgelost. Dit geeft een betere exploitatie van ervaring, maar hoe zit het met ‘exploratie’: de verandering van kennis die een doorbreking vereist van bestaande werkwijzen (‘creatieve destructie’) om te komen tot ‘nieuwe combinaties’? Een efficiënt systeem van exploitatie kan dan een obstakel vormen voor vernieuwing; voor leren en innovatie. Men zal procedures in moeten stellen voor aanpassing van de categorieën en de structurering daarvan welke de basis vormen voor het delen van kennis. Dit roept fundamentele vragen op over de representaties van betekenissen en processen van betekenisvorming. Dit levert een vierde element van een onderzoekslijn:

Vraag 5: Gelet op mogelijke representaties van betekenis en processen van betekenisverandering, welke vormen van categorisering kan men gebruiken in kennissystemen, zodanig dat zij de basis geven voor zowel exploitatie van bestaande kennis als exploratie van nieuwe?

Dit onderzoek is vooral exploratief. De aangewezen discipline is vooral de cognitiewetenschap (een combinatie van AI, cognitieve psychologie, taalwetenschap/semiotiek), en ICT.

Deze vraag raakt aan de programmeringsstudie inzake technische aspecten van data, informatie en communicatie.

2.4 Omvang van activiteiten

ICT heeft invloed op de grootte en integratie van eenheden binnen bedrijven (zie Huberman en Loch 1996). Grote eenheden kunnen voordelen van

schaal of scope hebben. Daar staat tegenover dat ze coördinatie- en controleproblemen met zich mee brengen. Gestandaardiseerde taken die in gestructureerde processen verlopen kunnen door middel van ICT worden gecoördineerd: workflow management systemen beheersen het verloop van dit soort processen over meerdere verwerkingsstations (mensen en machines) heen. Het effect van grootte is dus afhankelijk van de soort activiteit die wordt uitgevoerd; tegenwoordig is steeds meer arbeid kennisintensief. Meer mensen binnen een eenheid brengen dan weliswaar meer inzichten binnen een groep bijeen, maar ze moeten gemotiveerd worden om hun kennis bij te dragen aan de groep. De opbrengst van de groep (en daarmee de beloning voor de leden ervan) moet snel genoeg stijgen met de toename van het aantal leden om de groeiende neiging tot free-riding van individuen tegen te gaan die ontstaat als controle moeilijker wordt. Tegenover het stijgen van de opbrengst van de groep staan de stijgende kosten van het coördineren van de input van de individuen en van het elk van de leden laten profiteren van de bijdragen van de andere leden. ICT heeft hierop invloed door middel van groepswork ondersteunende applicaties, zoals e-mail, elektronische discussiegroepen en bulletin-boards. Aan de andere kant vereist dergelijk coöperatief werk het delen van kennis met anderen, maar het overdragen en zinvol gebruik maken van de kennis van andere leden vereist dat die geëxpliciteerd wordt. Deze vraagstukken zijn reeds aan de orde gekomen.

3 Processen tussen bedrijven

Tussen bedrijven geldt dat ICT transactiekosten in de vorm van coördinatiekosten zal verminderen en dus kan leiden tot een verschuiving naar meer gebruik van markten in plaats van hiërarchieën (Malone *et al.* 1987, Nooteboom 1992). Als ICT meer mogelijkheden biedt voor coördinatie zowel binnen als tussen bedrijven, welke van de twee zal de voorkeur genieten? In het voorgaande is een deel van de antwoorden op deze vraag al gegeven. Er valt op grond van de transactiekostentheorie en uitbreidingen daarvan veel meer over te zeggen.

De redeneringen in de voorgaande paragraaf kunnen worden doorgetrokken naar het organiseren van relaties tussen bedrijven. ICT vergemakkelijkt samenwerking met andere bedrijven, bijvoorbeeld in virtuele organisaties. Activiteiten kunnen makkelijker geografisch worden gespreid.

3.1 Omvang van bedrijven

ICT heeft invloed op de optimale grootte van eenheden binnen bedrijven en de grootte van bedrijven. ICT leidt in het algemeen tot kleinere bedrijven, doordat bedrijven meer uitbesteden en dus minder zelf doen, vanwege de lagere kosten van het organiseren van transacties op de markt. Brynjolfsson *et al.* (1994) hanteren het onderscheid tussen productie- en interne en externe

coördinatiekosten, waarop het gebruik van ICT met name invloed heeft. Als interne kosten meer worden verminderd dan externe, kunnen we verwachten dat organisaties groter worden en vice versa. Intern zijn er bijvoorbeeld kosten van het transporteren van informatie naar de plaats in de organisatie waar er beslissingen mee moeten worden genomen en kosten van het controleren van de taakuitvoering door medewerkers. Extern zijn er kosten van het zoeken van potentiële partners (Bakos 1997), van het controleren van de taakuitvoering door partners en in het algemeen van het beheersen van opportunistisch gedrag door het opstellen van contracten en het toezien op de naleving daarvan.

In een scenario analyse bij de Sloan School of Management (Laubacher en Malone 1997)⁴ zijn twee scenario's ontwikkeld: een met een verregaande integratie van velerlei activiteiten in grote, wereldomspannende conglomeraten die de functies van landen overnemen ('virtual countries'), en een met een verregaande decentralisatie in netwerken van zelfstandige leveranciers van werk.

Hoewel we mogen verwachten dat ICT zowel interne als externe coördinatiekosten verlaagt, vormt coördinatie in het algemeen op de markt een belangrijker deel van totale kosten en risico's dan intern. Op grond daarvan zal door middel van ICT de markt relatief aantrekkelijker worden, wat leidt tot meer uitbesteden en kleinere organisaties. Voorts zijn er kosten en risico's die te maken hebben met specificiteit van activa. Op een aantal terreinen vergroot ICT de flexibiliteit van investeringen: flexibele productie-automatisering, virtuele prototyping, etc. In het algemeen: verandering van product door andere parameterwaarden in een computerprogramma of herprogrammering (zoals het in winkels herprijzen van goederen door programmering van de kassa, verandering van instelling van een bewerkingsmachine) in plaats van fysieke productie. Dit verlaagt de transactiespecificiteit van investeringen en vermeerdert aldus de mogelijkheid van uitbesteding.

Een andere reden om meer uit te besteden is dat het een bedrijf de mogelijkheid geeft om zich op zijn kerncompetenties te richten, wat nodig is om te overleven in globaliserende markten met steeds strengere klantenwensen en meer gedifferentieerde producten en snelle technologische verandering. Je kunt dan niet als enkel bedrijf overal goed in zijn, en hebt anderen nodig met verschillende ervaringen, kundigheden, kennis en inzicht (zie bijvoorbeeld Nooteboom 1992).

Meer gedesaggregeerde netwerkstructuren van min of meer zelfstandige maar onderling wel samenwerkende activiteiten geven meer flexibiliteit, nodig voor innovatie (exploratie). Meer geïntegreerde activiteiten geven voordelen van schaal en scope, wat van belang is bij de consolidatie, uitbating en generalisatie van praktijken (exploitatie, zie Nooteboom 1999a). Het is met het oog hierop mogelijk dat, evenals in het verleden, grotere en kleinere

⁴<http://ccs.mit.edu/21c/21CWP001.html>

bedrijven elkaar zullen blijven afwisselen in verschillende fasen van ontwikkeling van technologieën. Welke vorm overheerst hangt ook af van de aard van de technologie: of die meer ‘systemisch’ is, en daardoor meer afstemming vergt, dan wel meer ‘stand-alone’ is (Chesbrough en Teece 1996, Teece 1986).

Het volgende zou onderwerp van verder onderzoek kunnen zijn:

Vraag 6: Welke vorm en omvang van bedrijven, met welke mate en vorm van integratie is het meest passend, gelet op de mogelijkheden van ICT voor verlaging van transactiekosten, kenmerken van technologie en stadia van innovatie?

Gezien het reeds bestaande inzicht kan dit onderzoek in belangrijke mate toetsend zijn. Aangewezen disciplines: institutionele economie, bedrijfskunde, technologie.

3.2 Tussen markt en hiërarchie

De beslissing om zelf te maken of uit te besteden hangt vooral af van de afweging van twee dingen. Enerzijds voordelen van schaal en motivatie bij externe productie door gespecialiseerde bedrijven. Anderzijds de mate waarin de relatie tussen bedrijven gepaard gaat met ‘relatie-specifieke investeringen’ en de gevolgen voor afhankelijkheid en misbruik daarvan. De afweging hangt uiteraard ook af van de mogelijkheden en beperkingen om zelf activiteiten te verrichten dan wel activiteiten van andere bedrijven te betrekken.

Naast de overwegingen van efficiëntie en risico’s van afhankelijkheid gelden nog andere overwegingen. Externe productie geeft meer flexibiliteit dan integratie in het eigen bedrijf, en lossere relaties met meerdere externe partners geven ook meer variatie van informatie als basis voor innovatie. Maar als de samenwerking gepaard gaat met de uitwisseling van kennis dan bestaat mogelijk ook een gevaar van spill-over: het gevaar dat via de partner de kennis weglekt naar concurrenten.

Het belang van ICT is nu dat het nieuwe mogelijkheden en lagere kosten biedt bij onderhandeling, contractvorming, beheersing van technische complexiteit, de beheersing van risico’s van opportunisme en spill-over (Clemons *et al.* 1993, Nooteboom 1998). Dit omvat ook de werking van reputatiemechanismen en rollen van tussenpersonen (Bakos en Brynjolfsson 1993), ‘trusted third parties’ op elektronische markten (Nooteboom 1999b, Skvington en Hart 1997, Wagenaar 1997).

Dit alles leidt tot meer mogelijkheden voor een ‘beweging naar het midden’ (Clemons *et al.* 1993): het gebruik van relaties tussen bedrijven ‘tussen markt en hiërarchie’. Aldus kan men gebruik maken van de voordelen van de markt (schaalvoordelen, motivatie, flexibiliteit, diversiteit van bronnen voor leren), terwijl men de kosten van coördinatie en de risico’s als gevolg van afhankelijkheid kan beheersen door middel van ICT.

Naar dit onderwerp is al veel onderzoek verricht en het gaat nu om details. De vraag is hoe precies onder verschillende omstandigheden ICT gebruikt kan worden. Van belang daarbij zijn onder andere: de druk van concurrentie, die opportunisme kan bevorderen, de aard van de technologie, producten en productie. Ook van belang zijn kwesties van vertrouwen. ICT kan het gebruik van contracten en toezicht vergroten, maar vertrouwen kan de noodzaak van contracten verminderen, en daardoor de kosten van coördinatie verlagen. De vraag is derhalve ook wat de gevolgen van toepassing van ICT zijn voor vertrouwen en of ICT ook gebruikt kan worden om vertrouwen op te bouwen. Dat leidt tot de volgende onderzoeksvraag.

Vraag 7: Hoe kan men in meer detail ICT gebruiken voor de beheersing van complexiteit, kosten en risico's van opportunisme, onder verschillende omstandigheden van technologie, concurrentie, type product en productie, door verbetering van mogelijkheden van contracten, gelet op effecten ten aanzien van vertrouwen?

Gezien het vele onderzoek dat reeds op dit gebied is verricht kan het onderzoek voornamelijk toetsend en ontwerpend zijn. Aangewezen disciplines zijn ICT, sociologie, bedrijfskunde.

De organisatie van samenwerking is in sommige bedrijfstakken (auto industrie) veel verder ontwikkeld en bestudeerd dan in andere (de bouw) en de urgentie in de laatste categorie is uiteraard hoger dan in de eerste. Vooral in de bouw lijken grote winsten in efficiëntie en effectiviteit te kunnen worden bereikt.

Naast vraagstukken van opportunisme en vertrouwen zijn er vraagstukken van lekkage ('spill-over'), aantallen partners voor een bepaalde activiteit en rollen van tussenpersonen. Deze vraagstukken worden hieronder nader uitgewerkt.

3.3 Spill-over

Spill-over is verbonden met een bekend dilemma. Enerzijds leidt innovatie slechts tot welvaart als diffusie plaats vindt. Zonder diffusie is de toepassing te smal, en is er te veel monopolie. Anderzijds verwacht een bedrijf een tijdelijk monopolie als beloning voor het risico van innovatie, en wil het daartoe spill-over beperken. De vraag is dan: wat is de optimale (beperking van) spill-over vanuit maatschappelijk perspectief? ICT leidt tot gemakkelijkere en goedkopere spill-over, in zoverre als de kennis overdraagbaar is. Anderzijds is het denkbaar dat ICT wordt gebruikt om spill-over beter te traceren en te beheersen.

Voor een bedrijf hangt de kans op spill-over af van een aantal factoren: de nauwheid van samenwerking en kennisoverdracht, het aantal partners dat men heeft, hun relaties met concurrenten, de aard van de kennis die

wordt uitgewisseld, de mogelijkheden die men heeft om de spill-over waar te nemen en te traceren, de snelheid waarmee kennis verandert. De kans is groter naarmate organisaties door toepassing van ICT nauwer aan elkaar gerelateerd zijn, maar dat vereist wel dat kennis ook geformaliseerd is en via ICT kan worden opgeslagen en getransporteerd. Vaak zal kennis impliciet of stilzwijgend zijn en slechts in nauwe samenwerking kunnen worden overgedragen. Maar die nauwe samenwerking kan de kans weer vergroten, bijvoorbeeld door uitwisseling van specialisten die vaak meer gemotiveerd zijn door hun vak en daardoor het belang van vertrouwelijkheid van kennis voor hun bedrijf uit het oog kunnen verliezen (Brynjolfsson 1994). Aan de andere kant zal dergelijke nauwe samenwerking leiden tot de groei van vertrouwen, wat de kans verlaagt. Als er gevaar is dat kennis overgedragen wordt naar de partner, dan levert dat pas een risico op als zij verder doorstroomt naar concurrenten en dat hangt af van het aantal en de aard van de contacten die de partner heeft met concurrenten. Als de kennis zo snel verandert dat zij verouderd is tegen de tijd dat zij bij een concurrent terecht gekomen is en effectief kan worden gecopieerd, dan doet het probleem zich niet voor.

Van belang hier is de mogelijkheid dat men door middel van ICT de weg van de toepassing van kennis wellicht beter kan traceren, om aldus spill-over beter te kunnen beheersen. Als men door het analyseren van producten (dat is inclusief diensten) van concurrenten kan zien of vertrouwelijke kennis aan partners is gelekt, dan kan men de partner daarop aanspreken. Dit leidt tot een onderzoeksvraag:

Vraag 8: In hoeverre en onder welke omstandigheden (type kennis, configuratie van netwerken, stadium en niveau van innovatie) leidt ICT tot meer spill-over? In hoeverre en wanneer is dat een obstakel voor innovatie? Hoe kan ICT gebruikt worden om eigendom te beschermen en processen van spill-over te beheersen? In hoeverre en wanneer is dat een obstakel voor de diffusie van innovaties? Hoe kan ICT gebruikt worden voor een maatschappelijk optimale spill-over?

Gezien de stand van de kennis kan dit onderzoek in belangrijke mate toetsend zijn. Aangewezen disciplines zijn: economie, bedrijfskunde, sociologie, ICT.

3.4 Aantal partners

Een belangrijke vraag betreft het optimale aantal partners, vanuit de perspectieven van onderhandelingen, het beheersen van de complexiteit van het coördineren van verschillende relaties, spill-over en vertrouwen. In de literatuur is de gedachte geopperd dat verlaging van transactiekosten zal leiden tot een groter aantal partners, voor een bepaalde activiteit (cite ???). Daar zijn argumenten voor: lagere kosten van communicatie maken het gemak-

kelijker met meer partijen te communiceren; meer partners geeft een betere onderhandelingspositie; meer partners geeft meer diversiteit van bronnen van informatie en kennis.

Echter, wat de kosten betreft is het dan van belang hoe hoog de opzetkosten van contact zijn: als die relatief hoog zijn blijft het duur om vele partners te hebben. Het is dus van belang in hoeverre voor verschillende contacten gebruik gemaakt kan worden van dezelfde investeringen in infrastructuur, apparatuur, software, kennis en ervaring. Naarmate de verbinding tussen partijen meer gericht is op gezamenlijke ontwikkeling en kennisproductie moeten partijen zich meer op elkaar afstemmen in hun denk- en werkwijze, afgezien van investeringen in ICT, en dat is dan de oorzaak van de noodzaak om contacten te beperken. Daar komt bij dat men wellicht contacten moet beperken om voor de partner het spill-over risico te beperken. Voorts kan het nuttig zijn om door beperking van het aantal contacten de onderhandelingspositie van de partner te verbeteren, zodat hij eerder bereid is risico's te lopen met relatie-specifieke investeringen (Bakos en Brynjolfsson 1993). Per saldo zal derhalve het aantal partners afhangen van genoemde factoren: de verhouding van vaste/variable kosten van ICT verbindingen (in samenhang met de beschikbaarheid van universele standaards), de mate waarin op andere punten onderlinge afstemming nodig is om tot de gewenste samenwerking te komen, het risico van spill-over, de noodzaak om door beperking van het aantal partners de eigen afhankelijkheid te vergroten om daarmee met de partner een betere balans van afhankelijkheid te bereiken. Gezien het reeds bestaande inzicht in deze kwestie lijkt onderzoek op dit terrein niet de hoogste prioriteit te hebben.

3.5 Tussenpersonen

Tussenpersonen kunnen in de ontwikkeling van relaties een belangrijke rol spelen (Nooteboom 1999b). Vooruitlopend op de discussie van tussenpersonen in markten, in de volgende paragraaf, geven we nu reeds aan dat dit aanleiding kan geven tot nieuwe kansen voor dienstverleners.

Een eerste rol voor een relatiemakelaar, geheel volgens de klassieke transactiekostentheorie, is dat in plaats van dure contracten en gedetailleerde afspraken zwart op wit slechts globale afspraken worden gemaakt en een tussenpersoon optreedt voor arbitrage (Williamson 1985). Een tweede rol is dat de tussenpersoon optreedt als hoeder van gijzelaars die worden uitgewisseld om de relatie te stabiliseren en defectie te voorkomen (Laat 1999). Een derde rol is dat de tussenpersoon optreedt om het 'revelatieprobleem' op te lossen. Dit probleem volgt uit de eerder genoemde paradox van Arrow: om voorafgaande aan koop de waarde van informatie te beoordelen moet men die informatie al hebben maar dan betaalt men er niet meer voor. De tussenpersoon kan gebruikt worden om de waarde van de informatie voor de koper te beoordelen zonder dat die informatie bij de koper terecht komt.

Een vierde rol is om als zeef en controle op spill-over te fungeren in de uitwisseling van kennis tussen partijen. Een vijfde rol is om als intermediair op te treden in de opbouw van vertrouwen (in de betekenis van vertrouwen in competentie en vertrouwen in intentie), aan het begin van een relatie, het repareren van vertrouwenscrises gedurende een relatie en bemiddelen voor het in goede banen leiden van de beëindiging van een relatie. In feite worden deze rollen ten dele al gespeeld door diverse private en publieke dienstverleners, die met vallen en opstaan deze rollen proberen te leren. De vraag hier is:

Vraag 9: In hoeverre geeft gebruik van ICT behoefte aan rollen van tussenpersonen in de uitwisseling van kennis en informatie, en welke rol kan ICT spelen ter ondersteuning daarvan?

4 Markten

Dit is het gebied waarop actielijn 6 van het NAP ('initiatieven in de marktsector', zie NAP 1994, NAP 1995, NAP 1996, NAP 1997) betrekking heeft. Daar worden consumenten, dienstenaanbieders en infrastructuur onderscheiden. Het nationaal actieplan beschrijft een en ander vooral vanuit het perspectief van interventie door de overheid in het stimuleren van de ontwikkeling van een grootschalige omgeving voor het aanbieden van elektronische diensten, ter bevordering van het welzijn van Nederlandse consumenten en bedrijfsleven. In dit rapport concentreren we ons op aanbieders van diensten op de elektronische snelweg, die evenwel op hun beurt gebruikers kunnen zijn van de infrastructuur van hard- en software. Aandacht voor de gebruikerskant, en met name consumenten ligt meer op het terrein van de programmeringsstudie inzake effecten van ICT op welzijn.

4.1 Electronische markten

Hier gaat het om de invloed van ICT op de werking van markten waar aanbieders en consumenten elkaar treffen en met name om elektronische markten: informatiesystemen, vaak op Internet, die transacties tussen bedrijven en consumenten faciliteren (Strader en Shaw 1997). Sommige bedrijven maken reclame op het world wide web, anderen bieden daar alleen nog maar producten aan, weer anderen brengen vraag en aanbod met elkaar in contact, etc. De meeste analyses van de mogelijkheden van elektronische markten richten zich vooral op de economische effecten van ICT in de verlaging van transactiekosten en het overslaan van schakels in de keten (Bakos 1997, Benjamin en Wigand 1995, Malone *et al.* 1987, Picot *et al.* 1997, Strader en Shaw 1997, Wigand en Benjamin 1995), maar als consumenten alleen kiezen op basis van prijs, zou het gebruik van elektronische markten groter zijn dan het is.

Veel consumenten hebben weliswaar toegang tot die elektronische markten, maar het is soms moeilijk de aanbieders te vinden en ze met elkaar te vergelijken, hoewel er ook al weer bedrijven zijn welke die dienst verlenen.

Een centrale vraag is o.i. in hoeverre het winkelen in een virtuele wereld een adequate en bevredigende simulatie of vervanging geeft van winkelen in een reële wereld. Belemmeringen zijn psychologisch, niet economisch: consumenten hebben niet altijd het juiste gevoel bij het virtuele winkelen, dat bijvoorbeeld vaak als onveilig wordt gepercipieerd, niet in staat is de sociale functie van winkelen te vervullen en het face-to-face contact mist dat nodig is voor het verlenen van bepaalde diensten als de verkoop van hypotheek en het makelen van huizen. De effectiviteit van een elektronische vorm hangt dus af van het product waar een markt om draait. Belevingen die consumenten hebben van het doen van aankopen veranderen in de tijd, door gewenning en de opkomst van jongere generaties die met de nieuwe technologie opgroeien. Zo zijn gedragingen en belevingen ook veranderd door de invoering van de supermarkt in de jaren '60. Deze kwestie raakt aan de programmeringsstudie inzake de gevolgen van ICT voor welzijn. Niettemin specificeren wij hier vanuit de thematiek van markten een onderzoeksvraag.

Vraag 10: Gelet op psychologische en sociale overwegingen, voorwaarden en gevolgen: voor welke categorieën afnemers en welke karakteristieken van producten zullen elektronische markten levensvatbaar zijn, op korte en langere termijn?

Dit onderzoek is zowel exploratief als toetsend. Aangewezen disciplines zijn psychologie en sociologie.

Deze kwestie houdt verband met de gevolgen van ICT voor tussenpersonen in markten (met name groot- en detailhandel), welke in een aparte paragraaf nader worden besproken.

Wat beveiliging betreft, wordt er al heel veel werk verricht, bijvoorbeeld op het gebied van cryptografie (door 'trusted third parties' (TTP's), zie Skevington en Hart 1997) en betalingsverkeer (bijvoorbeeld door Digi-Cash⁵, CyberCash⁶ en First Virtual⁷). Deze kwestie behoort meer tot de programmeringsstudie inzake gevolgen van ICT voor de technische aspecten van data, informatie en communicatie.

4.2 Concurrentie

De vroegere literatuur over commercieel gebruik van ICT (Parsons 1983, Porter en Millar 1985) gaf voorbeelden van uitsluiting van de concurrentie

⁵<http://www.digicash.com>

⁶<http://www.cybercash.com>

⁷<http://www.firstvirtual.com>

om voordeel te behalen (zie de bekende voorbeelden van American Hospital Supplies, luchtvaart boekingsystemen). Vervolgens leerde de ervaring dat er zodanige tegendruk ontstond van de belangen van gebruikers en van concurrenten, dat dergelijk voordeel slechts van korte duur was. De latere literatuur meldt dat men tegenwoordig meer uitgaat van open systemen op basis van gemeenschappelijke standaards. Betekent dat nu dat er geen obstakels zijn voor concurrentie?

De infrastructuur van elektronische markten (hardware plus software en communicatiekanalen) geeft netwerk externaliteiten: het nut van gebruik hangt af van het aantal andere gebruikers van een compatibele standaard (Arthur 1988, Arthur 1990, Borrus en Zysman 1997, Egan 1996, Brynjolfs-son en Kemerer 1996). Dat houdt in dat er een tendens is naar een enkel of slechts twee systemen, en bij particuliere exploitatie daarvan kan een monopolie of een hecht duopolie ontstaan. Anders gezegd: men kan niet alleen op prijs of productdifferentiatie concurreren, maar ook op standaarden. Dit is relevant voor de overheid omdat er welvaartseffecten aan kleven: het product dat uiteindelijk de standaard wordt hoeft niet noodzakelijk het beste te zijn en de aanbieder ervan kan de prijs verhogen met de omschakelingskosten van gebruikers.

Met name zijn vragen gerezen inzake ‘Wintelism’ (de term ontstaat uit contractie van ‘Windows’ en ‘Intel’): mogelijke monopolisering door uitsluiting van concurrenten. Het veronderstelde mechanisme is daarbij als volgt: een centrale producent (bijv. Microsoft) geeft bij nieuwe versies van software van systemen (bijv. voor Internet) de specificaties die nodig zijn om daarop aansluitende software te ontwikkelen aan geprivilegieerde producenten van software, onder voorwaarde dat zij hun producten niet leveren aan een concurrerende systeemproducent. De vraag is of dit effectief tot uitsluiting en daardoor beperking van de concurrentie kan leiden. Zal ook hier de druk van de belangen van gebruikers en concurrenten via de markt leiden tot oplossingen, of is interventie van de overheid nodig, en zo ja in welke vorm?

In andere gevallen (spoorwegen) heeft de overheid greep gehouden op dat deel van de infrastructuur dat hoge ‘verzonken kosten’ met zich meebrengt: investeringen waarvan de waarde in alternatieve toepassingen gering is, zodat uittredingsbarrières en als gevolg daarvan toetredingsbarrières ontstaan, welke tot beperking van de concurrentie leiden. Daarbij resteert nog het probleem van afstemming tussen aanbieders op die infrastructuur. Bij het geval van de spoorlijnen: afstemming van dienstregelingen. Een en ander leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

Vraag 11: Gelet op netwerkexternaliteiten, verzonken kosten en andere mogelijke toetredingsbarrières: onder welke omstandigheden kan uitsluiting van concurrentie ontstaan in het aanbod van ICT systemen, hoe kan dat voorkomen worden, en wat, zo enige, is daarbij de rol van de overheid?

Dit onderzoek is in belangrijke mate toetsend. De meest aangewezen disciplines is de economie.

Merk op dat deze aanbieders van ICT systemen of producten op hun beurt gebruikers kunnen zijn van ICT infrastructuur. Een andere vraag betreft aldus de toegankelijkheid van de infrastructuur voor aanbieders van producten. Een studie van O'Connor en O'Keefe (1997) geeft aan dat aanvankelijk de toegang tot Internet voor kleine ondernemers vrijwel zonder drempels was. Het grote voordeel was dat die ondernemers over dure distributiekanaalen met grote schaafeffecten (in de vaste kosten ervan, bijvoorbeeld van een pijpleiding, winkels, logistiek, reclame) heen kunnen springen naar directe communicatie met de klant. Gaandeweg worden echter presentaties op het net meer geraffineerd: hogere eisen aan ontwerp en lay-out en het aanbod van virtuele ontmoetingen (bijv. door bierbrouwers die een virtueel café ensceneren). Daardoor stijgen de vaste kosten van toetreding, waardoor schaafeffecten ontstaan en de toegang voor kleinere bedrijven moeilijker wordt. Gezien het belang van kleinschalig ondernemerschap voor concurrentie en innovatie rijst de volgende onderzoeksvraag:

Vraag 12: Hoe zal de ontwikkeling zijn ten aanzien van schaafeffecten en andere toetredingsbarrières voor gebruik van ICT systemen voor elektronische markten, voor het aanbod van verschillende goederen en diensten?

Dit onderzoek is zowel exploratief als toetsend. Aangewezen disciplines zijn economie en ICT.

4.3 Marktstructuur

Directe contacten tussen bedrijven en consumenten en bepaalde vormen van ICT zoals chipcards maken het bedrijven mogelijk veel informatie over individuele klanten te verzamelen in datawarehouses (statische, multidimensionale databases) en daarvan in hun marketing gebruik te maken met behulp van OLAP (OnLine Analytic Processing) technieken. Dit sluit aan bij het groeiende bewustzijn van klanten van hun eigen wensen. Bedrijven kunnen hun producten tot op het niveau van het individu differentiëren en de klant het proces laten bepalen dat binnen hun bedrijf wordt uitgevoerd. Het sluit ook aan bij de groeiende noodzaak om andere vormen van concurrentie te ontwikkelen dan op basis van prijs, met name vanwege de toenemende concurrentie door globalisering van markten en wereldwijde interconnectie via Internet. ICT intensificeert de prijsconcurrentie door de verschaffing van meer informatie aan vragers over het aanbod, maar biedt ook meer mogelijkheden voor productdifferentiatie om die prijsconcurrentie te verminderen. Het effect per saldo is niet bij voorbaat duidelijk.

De productdifferentiatie wordt verder ondersteund door meer flexibele ontwikkelings- en productietechnologie, welke de omschakelingskosten en

specificiteit van investeringen verlaagt (datawarehousing en -mining en 15 miljoen markten: American Express case).

Met het oog hierop is het zeer de vraag of het onderscheid dat wordt gemaakt tussen strategieën van kosten, differentiatie en 'focus' (Porter 1985) nog hout snijdt. ICT maakt het mogelijk te concurreren op kosten met differentiatie en focus.

Radicaal differentiatie op eindmarkten en markten van inputs leidt tot een verdere turbulentie van het ondernemen (complexiteit en veranderlijkheid van technologie en markten) die verder bijdraagt aan de eerder besproken noodzaak je te concentreren op kerncompetenties en gebruik te maken van de competenties en kennis en inzichten van anderen.

Eerder wezen we op de verschuiving van het accent in arbeid en concurrentie naar hoogwaardiger en minder formaliseerbare kennis. Een oorzaak daarvan is dat de meer documenteerbare kennis geautomatiseerd wordt. Een reden is ook dat die kennis gemakkelijker weglekt naar concurrenten, zodat men voor behoud van concurrentiepositie zich moet richten op de minder goed documenteerbare kennis.

Eerder wezen we ook op de mogelijkheden om ICT te gebruiken voor marketing en distributie van producten, en voor coördinatie van productie op afstand, in virtuele bedrijven, met hergebruik en hercombinatie van kennis in gemeenschappelijke reservoirs van kennis binnen en tussen bedrijven.

Al deze ontwikkelingen bij elkaar zullen ongetwijfeld grote herstructureeringen geven op velerlei markten. Vele bedrijven zullen dat niet overleven, en nieuwe bedrijven zullen opkomen. Hoewel er redelijk inzicht is in de diverse krachten die aan dat proces ten grondslag zullen liggen, is het allerm minst duidelijk wat precies in welke bedrijfstakken zal gebeuren. Dit leidt tot een volgende vraag.

Vraag 13: Ontwerp scenario's voor de ontwikkeling van bedrijfstakken, op grond van de onderliggende krachten zoals in het voorgaande besproken.

Dit onderzoek is sterk exploratief, maar bevat elementen van toetsing van bestaande inzichten in de effecten van ICT. Aangewezen disciplines zijn economie, bedrijfskunde en sociologie.

Een belangrijke vraag betreft de rol van ICT in mogelijke, verdergaande privatisering van de sociale zekerheid. Die vraag wordt hier niet behandeld: zij lijkt te behoren tot de thematiek van gevolgen van ICT voor welzijn.

4.4 Disintermediëring

Een specifiek element van markstructuur is de rol van handel en distributie. De ontwikkeling daarvan is met name van belang voor het midden- en kleinbedrijf: MKB. Het bestaan van elektronische verbindingen tussen producenten en consumenten maakt het de eersten soms mogelijk stappen in

de distributiekolom over te slaan, bijvoorbeeld die van de detailhandel en soms de fysieke distributie. Bij (fysieke) goederen ontstaat in toenemende mate een ontkoppeling van stromen van informatie en stromen van goederen. Informatie over producten, vraag en voorkeuren, bestelling en betaling gaat via ICT en goederen gaan via fysieke distributie. De fysieke distributie is door gebruik van ICT (electronische registratie en tracking en tracing) steeds meer in staat ook kleinere pakketten snel, efficiënt en accuraat te bezorgen. Dat vergt grote investeringen in ICT, en om die te realiseren zijn belangrijke concentraties in de distributiesector gaande. Dit levert niet alleen kostenvoordelen op maar vormt voor bestaande intermediairs (vaak in het MKB) een bedreiging; aan de andere kant brengen elektronische markten hun eigen intermediairsrollen met zich mee die door die (en andere) ondernemers vervuld kunnen worden (Bailey en Bakos 1997, O'Connor en O'Keefe 1997, Rayport en Skviola 1995, Sarkar *et al.* 1995).

Intermediairs in distributie vervullen verschillende functies: zij bieden een nut van tijd, plaats, assortiment, service, informatie en beleving. Overleving van bestaande intermediairs hangt af van de mate waarin zij voor verschillende producten op die dimensies nog meerwaarde kunnen bieden. De informatie heeft betrekking op verschillende aspecten: het product en de transactie. Voor het product gaat het om gebruiksmogelijkheden, kwaliteit, alternatieven. Voor de transactie gaat het om bestelling, voorraadbeheer, kredietcontrole en betaling. De intermediair zou nog nodig kunnen zijn voor de volgende activiteiten ten behoeve van de consument, voor zover die niet ook met ICT worden aangeboden: wegwijs bieden in het gebruik van de elektronische markt, een vertrouwd advies geven over kwaliteit, aanvullende diensten verlenen (onderhoud, reparatie), de gelegenheid geven tot fysiek contact met producten en tot sociale interactie. Verder onderzoek hiernaar is van belang. Het raakt aan de thematiek van de gevolgen van ICT voor welzijn.

Vraag 14: In acht genomen de kenmerken van producten en consumenten, en de verschillende dimensies van nut in distributie, voor welke vormen van distributie is er onder welke omstandigheden nog een toekomst?

Dit onderzoek is zowel exploratief als toetsend. Aangewezen disciplines zijn psychologie, economie en ICT.

We merken op dat er perspectief is voor nieuwe diensten van intermediairs in relaties tussen bedrijven, maar dat is eerder reeds aan de orde gesteld.

5 Onderzoekslijnen

Het onderzoek heeft een serie onderzoeksvragen opgeleverd langs de lijnen van processen binnen bedrijven, tussen bedrijven en op markten. Daarin staan vraagstukken van coördinatie, informatie, kennis en leren centraal, en de rol daarbij van afstand in verschillende betekenissen: fysiek, cognitief en affectief. De onderzoeksvragen—met uitzondering van overkoepelende onderzoeksvraag 1—worden ingevoegd in de matrix gevormd door deze thema's en de verschillende processen, in tabel 2.

1. Hoe kunnen de gevolgen van ICT voor de kwaliteit van producten (goederen en diensten) en de efficiëntie van productie worden gemeten?
2. Op welke manieren zijn verschillende vormen van kennis in verschillende organisaties verdeeld? Wat zijn daarbij verschillen tussen overheid en bedrijfsleven, verschillende bedrijfstakken, bedrijven van verschillende omvang, meer en minder innovatieve bedrijven, verschillende landen? Welke structuren van delegatie van beslissingsbevoegdheden en bijbehorende procedures van motivering passen daarbij?
3. Onder welke omstandigheden (type product, markt en technologie), en in welke stadia van innovatie en toepassing, worden welke activiteiten waar gevestigd, en hoe kan ICT worden gebruikt voor de coördinatie ervan?
4. Op welke wijze kan ICT worden gebruikt voor het in kaart brengen en de overdracht van stilzwijgende kennis, in virtuele contacten, en zijn daaraan cognitieve, affectieve, morele of sociale beperkingen verbonden?
5. Gelet op mogelijke representaties van betekenis en processen van betekenisverandering, welke vormen van categorisering kan men gebruiken in kennissystemen, zodanig dat zij de basis geven voor zowel exploitatie van bestaande kennis als exploratie van nieuwe?
6. Welke vorm en omvang van bedrijven, met welke mate en vorm van integratie is het meest passend, gelet op de mogelijkheden van ICT voor verlaging van transactiekosten, kenmerken van technologie en stadia van innovatie?
7. Hoe kan men in meer detail ICT gebruiken voor de beheersing van complexiteit, kosten en risico's van opportunisme, onder verschillende omstandigheden van technologie, concurrentie, type product en productie, door verbetering van mogelijkheden van contracten, gelet op effecten ten aanzien van vertrouwen?

8. In hoeverre en onder welke omstandigheden (type kennis, configuratie van netwerken, stadium en niveau van innovatie) leidt ICT tot meer spill-over? In hoeverre en wanneer is dat een obstakel voor innovatie? Hoe kan ICT gebruikt worden om eigendom te beschermen en processen van spill-over te beheersen? In hoeverre en wanneer is dat een obstakel voor de diffusie van innovaties? Hoe kan ICT gebruikt worden voor een maatschappelijk optimale spill-over?
9. In hoeverre geeft gebruik van ICT behoefte aan rollen van tussenpersonen in de uitwisseling van kennis en informatie, en welke rol kan ICT spelen ter ondersteuning daarvan?
10. Gelet op psychologische en sociale overwegingen, voorwaarden en gevolgen: voor welke categorieën afnemers en welke karakteristieken van producten zullen elektronische markten levensvatbaar zijn, op korte en langere termijn?
11. Gelet op netwerkkexternaliteiten, verzonken kosten en andere mogelijke toetredingsbarrières: onder welke omstandigheden kan uitsluiting van concurrentie ontstaan in het aanbod van ICT systemen, hoe kan dat voorkomen worden, en wat, zo enige, is daarbij de rol van de overheid?
12. Hoe zal de ontwikkeling zijn ten aanzien van schaaleffecten en andere toetredingsbarrières voor gebruik van ICT systemen voor elektronische markten, voor het aanbod van verschillende goederen en diensten?
13. Ontwerp scenario's voor de ontwikkeling van bedrijfstakken, op grond van de onderliggende krachten zoals in het voorgaande besproken.
14. In acht genomen de kenmerken van producten en consumenten, en de verschillende dimensies van nut in distributie, voor welke vormen van distributie is er onder welke omstandigheden nog een toekomst?

| | coördinatie | leren |
|------------------|-------------|--------|
| binnen bedrijven | 3 | 2, 4,5 |
| tussen bedrijven | 7 | 6, 8,9 |
| op markten | 11,12,14 | 10,13 |

Tabel 2: Onderzoekslijnen.

6 Dankbetuiging

Voor behulpzame bijdragen gaat onze dank uit naar Jacques Boersma, Henk Gazendam, Vincent Homburg, René Jorna, Gert Kruithof, Delano Maccow,

Wouter van Rossum, Dick Schaap, John Simons en Jacob Wijngaard (Faculteit Bedrijfskunde, RuG), Rick van der Linde en Jan Willem Stumpel (ministerie van EZ), Richard de Mulder (Faculteit Rechtsgeleerdheid, EUR), Henk Ottens en Coen Wessels (Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen, RUU), Ton Ravesloot (MKB Nederland), Viktor Markowski (Arthur Andersen Business Consulting) en Paul Rakké (PTT Telecom).

Referenties

- Arthur, W. Brian (1988). Self-reinforcing mechanisms in economics. In: *The Economy as an Evolving Complex System* (Philip W. Anderson, Kenneth J. Arrow en David Pines, Eds.). Vol. V of *SFI Studies in the Sciences of Complexity Proceedings*. pp. 9–31. Addison-Wesley. Reading, MA.
- Arthur, W. Brian (1990). Positive feedbacks in the economy. *Scientific American* **262**(2), 80–85.
- Bailey, Joseph P. en J. Yannis Bakos (1997). An exploratory study of the emerging role of electronic intermediaries. *International Journal of Electronic Commerce* **1**(3), 7–20.
- Bakos, J. Yannis (1997). Reducing buyer search costs: Implications for electronic marketplaces. *Management Science* **43**(12), 1676–1692.
- Bakos, J. Yannis en Erik Brynjolfsson (1993). Information technology, incentives, and the optimal number of suppliers. *Journal of Management Information Systems* **10**(2), 37–53.
- Benjamin, Robert I. en Rolf T. Wigand (1995). Electronic markets and virtual value chains on the information superhighway. *Sloan Management Review* **36**(2), 62–72.
- Borras, Michael en John Zysman (1997). Wintelism and the changing terms of global competition: Prototype of the future?. Working Paper 96B. Berkeley Roundtable on the International Economy.
- Brown, John S. en Paul Duguid (1996). Organizational learning and communities of practice. In: *Organizational Learning* (Michael D. Cohen en Lee S. Sproull, Eds.). pp. 58–82. Sage. London.
- Bruins, J. (1994). R&D-netwerken op het gebied van informatietechnologie. *Informatie & Informatiebeleid* **12**(2), 35–39.
- Brynjolfsson, Erik (1994). Information assets, technology, and organization. *Management Science* **40**(12), 1645–1662.

- Brynjolfsson, Erik en Chris F. Kemerer (1996). Network externalities in microcomputer software: An econometric analysis of the spreadsheet market. *Management Science* **42**(12), 1627–1647.
- Brynjolfsson, Erik, Thomas W. Malone, Vijay Gurbaxani en Ajit Kambil (1994). Does information technology lead to smaller firms?. *Management Science* **40**(12), 1628–1644.
- Chesbrough, Henry W. en David J. Teece (1996). When is virtual virtuous? Organizing for innovation. *Harvard Business Review* (January–February), 65–73.
- Clemons, Erik K., Sashidhar P. Reddi en Michael C. Row (1993). The impact of information technology on the organization of economic activity: The “move to the middle hypothesis”. *Journal of Management Information Systems* **10**(2), 9–35.
- Coase, Ronald H. (1937). The nature of the firm. *Economica NS* **4**(16), 386–405.
- Cohen, Wesley M. en Daniel A. Levinthal (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* **35**, 128–152.
- Egan, Edmund A. (1996). The era of microsoft? technological innovation, network externalities, and the seattle factor in the us software industry. Working Paper 87. Berkeley Roundtable on the International Economy.
- Hitt, Lorin M. en Erik Brynjolfsson (1997). Information technology and internal firm organization: An exploratory analysis. *Journal of Management Information Systems* **14**(2), 81–101.
- Huberman, Bernardo A. en Cristoph H. Loch (1996). Collaboration, motivation, and the size of organizations. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce* **6**(2), 109–130.
- Jorna, René J. (1992). Filosofische achtergronden. In: *Kennis in Organisations* (René J. Jorna en John L. Simons, Eds.). pp. 29–49. Dick Coutinho. Muiderberg.
- Laat, P.B. De (1999). Dangerous liaisons: Sharing knowledge within R&D alliances. In: *The Game of Networks* (A. Grandori, Ed.). Routledge. London.
- Laubacher, Robert J. en Thomas W. Malone (1997). Two scenarios for 21st century organizations: Shifting networks of small firms or all-encompassing “virtual countries”?. Working Paper 21C WP # 001. MIT Initiative on Inventing the Organizations of the 21st Century.

- Lucas, Jr., Henry C. en Jack Baroudi (1994). The role of information technology in organization design. *Journal of Management Information Systems* **10**(4), 9–23.
- Malone, Thomas W. (1987). Modeling coordination in organizations and markets. *Management Science* **33**(10), 1317–1332.
- Malone, Thomas W., JoAnne Yates en Robert I. Benjamin (1987). Electronic markets and electronic hierarchies. *Communications of the ACM* **30**(6), 484–497.
- Mintzberg, Henry (1979). *The Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research*. Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ.
- NAP (1994). Electronische Snelwegen: Van metafoor naar actie.
- NAP (1995). Voortgangsrapportage actieprogramma elektronische snelwegen.
- NAP (1996). 2e voortgangsrapportage elektronische snelwegen.
- NAP (1997). Resultaten van het actieprogramma elektronische snelwegen: van metafoor naar actie 1994–1997.
- Nonaka, Ikujiro en Hirotaka Takeuchi (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. New York.
- Nooteboom, Bart (1990). De verstrengeling van industrie en diensten. *Economisch-Statistische Berichten* pp. 748–751.
- Nooteboom, Bart (1992). Information technology, transaction costs and the decision to ‘make or buy’. *Technology Analysis & Strategic Management* **4**(4), 339–350.
- Nooteboom, Bart (1997). Makeling van clusters is een klus voor bedrijven. *Economisch-Statistische Berichten* **82**(4132), 947–948.
- Nooteboom, Bart (1998). *Management van Partnerships: Over Allianties Tussen Bedrijven*. 2 ed.. Academic Service. Schoonhoven.
- Nooteboom, Bart (1999a). Innovation, learning and industrial organization. *Cambridge Journal of Economics*.
- Nooteboom, Bart (1999b). The triangle: Roles of the go-between. In: *Corporate Social Capital* (Roger Leenders en S. Gabbay, Eds.). Kluwer.
- O’Connor, Gina C. en Bob O’Keefe (1997). Viewing the web as a marketplace: The case of small companies. *Decision Support Systems* **21**(3), 171–183.

- Parsons, G.L. (1983). Information technology: A new competitive weapon. *Sloan Management Review* **Fall**, 3–14.
- Péli, Gábor en Bart Nooteboom (1997). Simulation of learning in supply partnerships. *Computational and Mathematical Organization Theory* **3**(1), 43–66.
- Picot, Arnold, Christine Bortenänger en Heiner Röhl (1997). Organization of electronic markets: Contributions from the new institutional economics. *The Information Society* **13**(1), 107–123.
- Porter, Michael E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press. New York.
- Porter, Michael E. en Victor E. Millar (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review* **63**(4), 149–160.
- Rayport, Jeffrey F. en John J. Skviola (1995). Exploiting the virtual value chain. *Harvard Business Review* **73**(6), 75–87.
- Sarkar, Mitra B., Brian Butler en Charles Steinfield (1995). Intermediaries and cybermediaries: A continuing role for intermediating players in the electronic marketplace. *Journal of Computer Mediated Communication*.
- Skevington, Peter J. en Timothy P. Hart (1997). Trusted third parties in electronic commerce. *British Telecom Technology Journal* **15**(2), 39–44.
- Strader, Troy J. en Michael J. Shaw (1997). Characteristics of electronic markets. *Decision Support Systems* **21**(3), 185–198.
- Teece, David J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy* **15**, 285–305.
- Thompson, James D. (1967). *Organizations in Action*. Mc. Graw-Hill. New York.
- UCLA en Arthur Andersen Business Consulting (1996). Using best practices to take lotus notes to the next level.
- Wagenaar, René W. (1997). De virtuele koopman: Fictie of werkelijkheid. Inaugurele rede. Vrije Universiteit Amsterdam.
- Wigand, Rolf T. en Robert I. Benjamin (1995). Electronic commerce: Effects on electronic markets. *Journal of Computer Mediated Communication*.
- Wijers, Hans, Theo J.A. Roelandt en Y.L.C.H. Volman (1997). Clusters en innovatiebeleid. *Economisch-Statistische Berichten* **82**(4132), 942–946.

- Williamson, Oliver E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Anti-trust Implications*. The Free Press. New York.
- Williamson, Oliver E. (1979). Transaction cost economics: The governance of contractual relations. *Journal of Law and Economics* **22**(2), 233–261.
- Williamson, Oliver E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. The Free Press. New York.