



Maatschappij en de Elektronische Snelweg

ICT, Bedrijvigheid en Ruimte

**Inhoudelijke evaluatie van de deelprogramma's MES-Bedrijvigheid en
MES-Ruimte**

Prof. dr. G.A. van der Knaap en Prof. dr. H.F.L. Ottens

Faculteit der Economische Wetenschappen, Erasmus Universiteit Rotterdam
Faculteit Geowetenschappen, Universiteit Utrecht

FEBRUARI 2007

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Voorstudies	4
<i>Bedrijvigheid</i>	
<i>Ruimtelijke ordening en logistiek</i>	
<i>Centrale thematiek</i>	
3. Internationale ontwikkelingen	7
<i>Opkomst dienstensector en nieuwe organisatievormen</i>	
<i>De lokalisatiethese</i>	
<i>De substitutiethese</i>	
<i>Wederzijdse wisselwerking: ICT stuwend of volgend?</i>	
4. Ontwikkelingen binnen Nederland	14
<i>De bedrijvigheid</i>	
<i>De burgers en de overheid</i>	
<i>Ruimtelijke gevolgen</i>	
5. De MES-projecten over Bedrijvigheid en Ruimte	19
<i>Specifieke onderzoeksresultaten Bedrijvigheid</i>	
<i>Specifieke onderzoeksresultaten Ruimte</i>	
6. Algemene Conclusies	26
<i>Algemeen inhoudelijke bijdrage</i>	
<i>Aandachtspunten</i>	
<i>Vooruitzichten</i>	
Literatuur	30

1 Inleiding

Een van de opvallendste maatschappelijke ontwikkelingen die zich de laatste decennia heeft voorgedaan is de snelle ontwikkeling en toepassing van de informatie- en communicatietechnologie (ICT). Die ontwikkeling heeft de samenleving niet onberoerd gelaten. Weliswaar is er niet in korte tijd een 'nieuwe economie' of een 'nieuwe geografie' ontstaan, maar wel heeft de wisselwerking tussen ICT en maatschappij ('mutual shaping') al geleid tot forse veranderingen in productiesystemen en consumptiepatronen. Maar ook sociale en fysieke ruimtelijke structuren worden er door beïnvloed en die effecten zullen naar verwachting in de toekomst verder in betekenis toenemen.

Dankzij de inzet van computers en informatienetwerken zijn bedrijven hun productieprocessen en hun externe relaties op andere wijze gaan organiseren. Die veranderingen vinden ook hun weerslag in de wijze waarop de samenleving de ruimte inricht en gebruikt. Hoewel al die aanpassingen geleidelijk lijken te verlopen is er toch wel degelijk sprake van belangrijke structuurveranderingen die de nodige consequenties voor bedrijfstakken, bevolkingsgroepen en regio's hebben. De samenleving *kan* - en vaak ook *wil* - de technologische ontwikkeling vaak maar moeilijk volgen, waardoor er meer aandacht is gekomen voor de sociale beïnvloeding van ICT-ontwikkelingen ('social shaping'). In het kader van het MES-programma is op een beperkt aantal aspecten onderzoek gedaan naar de dynamische relatie tussen ICT en bedrijvigheid en ICT en ruimtelijke ontwikkeling. In deze bijdrage wordt daarover verslag gedaan en wordt een evaluatie daarvan uitgevoerd.

In het vervolg van deze rapportage wordt, op basis van de voorstudies voor het MES-programma (Nooteboom & Klos, 1998; Ottens & Wessels, 1998) en de uiteindelijke MES-brochure, eerst een overzicht geschetst van de onderzoeksvelden en -vragen die bij de aanvang van het programma centraal zijn gesteld. Vervolgens wordt in hoofdstuk drie ingegaan op internationale, met name wetenschappelijk, ontwikkelingen op het gebied van de relatie tussen ICT en bedrijvigheid en ruimte. Dit levert een algemeen kader op voor zowel het beschrijven als het beoordelen van de resultaten die binnen deze onderzoekslijnen in het MES-programma zijn geboekt. Het kader wordt in hoofdstuk vier gebruikt om de ICT-invloed op de Nederlandse economie en samenleving en de relatie tussen bedrijvigheid en ruimtelijke en stedelijke ontwikkeling in meer detail te belichten. Daarbij wordt ook een relatie gelegd met relevante beleidssectoren.

Hoofdstuk vijf behandelt het onderzoek dat binnen MES is uitgevoerd. Het gaat daarbij om een viertal afgesloten en twee nog lopende projecten. De onderzoeksresultaten worden in samengevatte vorm gepresenteerd en geplaatst binnen de internationale en Nederlandse ontwikkelingen. Vervolgens krijgen beleidsimplicaties speciale aandacht. Tenslotte wordt een blik vooruit geworpen en worden nog openstaande onderzoeksvragen en aanbevelingen voor beleidsaccenten aangeduid.

2 De Voorstudies

Het MES-programma is van start gegaan met een reeks programmeringsstudies op deelreinen van het thema maatschappij en elektronische snelweg. De opkomst van de informatiemaatschappij was rond de recente eeuwwisseling manifest, maar nog lastig te duiden. Zeker voor een goede fundering van het overheidsbeleid was er onvoldoende, met name empirisch onderbouwde, kennis beschikbaar (NWO, 2000). Het conceptuele model van het MES-programma ging uit van de hoofdinvallende organisaties, arbeidsmarkt en sociaal-culturele activiteiten en kende onderwijs en scholing, ruimte en meting van informatie als ondersteunende kijkrichtingen. In de loop van het programma, vooral op basis van onderzoeksvoorstellen en toegekende subsidies, zijn bedrijvigheid en ruimte als (kleine) deelprogramma's tevoorschijn gekomen.

Hoewel er tegenwoordig nauwelijks nog van een elektronische snelweg wordt gesproken, is het door dit begrip opgeroepen beeld zeker aansprekend voor de economische en ruimtelijke gevolgen van de ICT-revolutie. De vervanging van moeizame fysieke interactie door snelle en goedkope digitale communicatie werd immers geacht de basis te vormen van een nieuw type ruimtelijk-economische en daarmee stedelijke dynamiek.

Bedrijvigheid

In de programmeringsstudie zijn, mede op basis van gesprekken met kennisgebruikers in het bedrijfsleven en bij de overheid, de vernieuwingen in *coördinatie* (van producten en processen) en *leren* (veranderingen in kennisgebruik) als belangrijkste overkoepelende effecten van ICT aangemerkt. Ze zijn van invloed op de zogenoemde *productiviteitsparadox* (Baumol, 1967), het feit dat ICT-investeringen lang niet altijd leiden tot productiviteitsstijging. De genoemde thema's zijn vervolgens bezien *binnen bedrijven, tussen bedrijven en op markten*.

Binnen bedrijven biedt ICT nieuwe mogelijkheden en ontwerpvariabelen voor het structureren van organisaties. De specifieke karakteristieken van digitale informatie leiden hier vaak tot de paradox van Arrow: als men geen informatie heeft kan men de waarde ervan niet bepalen om vast te stellen wat men ervoor wil betalen, maar als men wel over informatie beschikt wil men er niet meer voor betalen. Deze paradox belemmert een optimale deling van gegevens, informatie en kennis door gebruikers. Als onderzoeklijnen voor het MES-programma werden hieruit gedestilleerd:

- de gevolgen van ICT voor de kwaliteit en efficiëntie van de productie,
- de (ver)deling van kennis binnen de organisatie,
- de locatie van activiteiten,
- de omgang met stilzwijgende kennis ('tacit knowledge') en de
- categorisering van kennissystemen.

De these bij processen tussen bedrijven was dat ICT de transactiekosten in de vorm van coördinatiekosten zullen verminderen en dus kunnen leiden tot een verschuiving naar meer gebruik van markten in plaats van hiërarchieën (Malone *et al.*, 1987; Nooteboom 1992). Uitbesteding, zich richten op kernactiviteiten, beheersing van complexiteit, zij kunnen als consequentie 'een beweging naar het midden' hebben. Daarbij wordt enerzijds gebruik gemaakt van de voordelen van de markt en anderzijds kunnen de kosten en risico's van coördinatie worden beperkt. Er bestaan voorts verschillen tussen bedrijven wat betreft vernieuwend vermogen. ICT is daarop van invloed omdat het innovatie kan ondersteunen en beheersen. Op die wijze kunnen bedrijven voordeel behalen door innovatie. Ook de rol van

tussenpersonen en toeleverende dienstverleners komt door ICT-gebruik in een nieuw daglicht te staan. Dit alles leidt tot een aantal mogelijke onderzoekslijnen:

- de optimale vorm en grootte van bedrijven,
- de beheersing van complexiteit via ICT,
- de verspreiding ('spill-over') van innovatie onder bedrijven en
- veranderingen in de rol en ondersteuning van tussenpersonen door ICT-gebruik.

Bij de processen op markten werd de aandacht toegespitst op de aanbieders van diensten op de elektronische snelweg. Het gebruik van internet voor reclame, het aanbieden van producten en diensten en het bijeenbrengen van vraag en aanbod is daarbij het centrale thema. Transactiekosten worden lager en bepaalde schakels in de keten tussen producent en consument kunnen overgeslagen worden. De commerciële concurrentie op internet is echter een lastig vraagstuk. Monopolistische tendensen zijn duidelijk zichtbaar maar ook tegenbewegingen in de vorm van open systemen en standaarden. Er is sprake van uitsluitings- en toetredingsbarrières, waarvoor de overheid specifiek mededingingsbeleid moet ontwikkelen. Per bedrijfstak is de impact van ICT verschillend. Mogelijkheden voor product- en dienstdifferentiatie, de rol van niet/minder formaliseerbare kennis, het gebruik van ICT voor coördinatie, dit alles verschilt tussen categorieën bedrijven. Voor het midden- en kleinbedrijf (MKB) is de disintermediëring nog van apart belang. Traditionele activiteiten van intermediairs in de fysieke productieketen kunnen vervangen worden door nieuwe vormen van elektronische dienstverlening. Ten aanzien van marktontwikkelingen leverde dit de volgende potentiële onderzoeksthema's op:

- de levensvatbaarheid van virtuele markten voor categorieën vragers en aanbieders,
- het voorkomen van uitsluiting van concurrentie op internet (door de overheid?),
- schaaleffecten en toetredingsbarrières op internet,
- ICT-toekomstscenario's voor bedrijfstakken en
- de toekomst van de distributie als gevolg van commercie op internet.

Ruimtelijke ordening en logistiek

Ruimtelijke structuren zullen steeds meer (ook) beïnvloed gaan worden door elektronische snelwegen (Ottens, 1995). Immers, de basisfunctie van deze snelwegen komt overeen met die van 'traditionele' snelwegen: het mogelijk maken van interactie over afstand. Bij traditionele snelwegen gaat het om infrastructuur voor het vervoer van goederen, personen en voertuigen. Zij vormen al eeuwen een belangrijke basis voor locatie- en interactiepatronen van menselijke activiteiten. Bij elektronische snelwegen gaat het om het uitwisselen van informatie van allerlei soort voor een veelheid van toepassingen. De cruciale vraag is hoe fysieke en virtuele interactie zich verder gaan ontwikkelen en, op den duur, geografische patronen en processen gaan beïnvloeden. Krijgen we te maken met substitutie of complementariteit en treden compenserende verschijnselen op?

In de relatie ICT-ruimte staat de vraag centraal in hoeverre ICT richtinggevend, voorwaardenscheppend, dan wel volgend is voor ruimtelijk gedrag en ruimtegebruik. Dit in samenhang met algemene veranderingen in de samenleving. Cruciaal is de nieuwe betekenis die afstand en bereikbaarheid krijgen in de informatiemaatschappij ('death of distance', 'end of geography').

Het gaat daarbij om drie kernvragen:

- de ruimtelijke condities voor ICT-gebruik (bijvoorbeeld innovatieve milieus),
- de veranderende ruimtelijke locatie- en interactiepatronen als gevolg van gebruik van ICT (fysieke versus virtuele mobiliteit, fysieke versus virtuele gemeenschappen) en
- ruimtelijke effecten van ICT-gebruik op organisaties en huishoudens.

Bij ruimte gaat het in het bijzonder om het ontstaan van nieuwe of andere patronen van ruimtelijke organisatie, ruimtelijk gedrag, ruimtelijke inrichting en ruimtegebruik op verschillende schaalniveaus. Hierbij kunnen drie niveaus onderscheiden worden: het lokale niveau (binnenstedelijk), het regionale schaalniveau (metropolitane gebieden en polynucleaire stedelijke netwerken) en het mondiale niveau (het netwerk van wereldsteden).

In de programmeringstudie werd een vijftal potentiële onderzoekslijnen onderscheiden:

- het definiëren, meten, monitoren en visualiseren van elektronische snelwegen (een methodische onderzoekslijn),
- empirisch onderbouwde vernieuwing van de locatietheorie voor bedrijven/bedrijvigheid, huishoudens/wonen en daaruit voortvloeiende stedelijke patronen,
- ruimtelijke scenario's voor de informatiemaatschappij, toegespitst op verstedelijking en mobiliteit en virtuele gemeenschappen,
- de ruimtelijke doorwerking van telewerken, een potentieel belangrijke structurerende factor voor verstedelijking, en
- de relatie tussen elektronische snelwegen en regionale/lokale ontwikkeling.

Centrale thematiek

Vanuit de wetenschapsvelden bedrijvigheid en ruimte en de beleidssectoren economisch en ruimtelijk beleid komen in beide programmeringstudies enkele hoofdlijnen naar voren die van belang worden geacht als gevolg van de moderne informatie- en communicatietechnologie.

In de eerste plaats betreft het veranderingen in de *functionele en ruimtelijke organisatie van productieprocessen*. Inzet van ICT leidt waarschijnlijk zowel binnen bedrijven als tussen bedrijven tot mogelijk ingrijpende veranderingen.

Een soortgelijke verandering mag aan de consumptiekant verwacht worden. Huishoudens zullen hun *functionele en ruimtelijke leefpatronen* aan gaan passen aan de mogelijkheden die de moderne ICT biedt.

Deze beide ontwikkeling hebben hun impact op zowel *marktwerking* als *overheidssturing*. Met name in het kader van het MES-programma zijn de beleidsconsequenties een belangrijk aandachtspunt.

Tenslotte is de ruimtelijke doorwerking van belang. *Mobiliteits- en locatiepatronen* zullen, in tijd en intensiteit achterlopend op de sociaal-economische veranderingen, ook beïnvloedt worden door ICT-gebruik van bedrijven en huishoudens. Het betreft hier een ingewikkeld samenstel van processen die in wisselwerking met elkaar de nieuwe informatiemaatschappij voor een belangrijk deel vorm gaan geven.

3 Internationale Ontwikkelingen

De opkomst van de informatie- en communicatietechnologie in de afgelopen dertig jaar kan gezien worden als het sluitstuk van de transportrevoluties in het industriële tijdperk. De eerste revolutie (spoorwegen) hing samen met de ontwikkeling van de stoommachine. De tweede revolutie, die gekenmerkt wordt door automobilititeit en luchtvaart, wordt bepaald door de ontwikkeling van de verbrandingsmotor. De ontwikkeling van de microchip tijdens de jaren tachtig betekende een revolutie op het terrein van informatie en communicatie. Deze drie revoluties tezamen hebben een complete verandering teweeg gebracht in de techniek en de organisatie van het vervoer van goederen, mensen en ideeën.

Gekoppeld aan het feit dat de miniaturisering van de microchip zeer succesvol is gebleken, zijn de toepassingen zeer breed verspreid in de samenleving en kunnen worden terug gevonden in een groot aantal productietechnologieën en producten. Dus naast de verandering in bestaande productietechnologieën en producten, ontstaan er ook nieuwe productiemethoden en producten. De introductie van een nieuwe technologie betekent in veel gevallen niet alleen een verandering in techniek, maar ook een verandering in de organisatie van de productie (Knaap & Linge, 1987).

De hierboven geschetste ontwikkeling viel samen met het einde van de industriële productie als dominante factor in de welvaartsgroei en de opkomst van de dienstensector als bron van werkgelegenheid en economische groei. Gedurende de jaren tachtig veranderde de industriële productie geheel van aard, zowel met betrekking tot de organisatie van de productie als de aard van de producten zelf. Deze omslag wordt wel de ‘tweede industriële revolutie’ genoemd of ook wel de ‘Second Industrial Divide’ (Piore & Sabel, 1984).

Een kenmerk hiervan is het afgenomen belang van massaproductie (‘fordisme’), met nadruk op gestandaardiseerde producten, als dominante vorm van industriële organisatie. Het behalen van schaalvoordelen staat hierbij voorop. Daarnaast zien we de sterke opkomst van flexibele productiemethoden, die gekenmerkt wordt door korte series, klantgericht maatwerk en kleinschalige productie. Het behalen van organisatievoordelen (‘economies of scope’) door het werken in al dan niet permanente netwerken is hierbij van groot belang. Flexibele productiemethoden zijn mede mogelijk geworden door de integratie van microchips in de productietechnologie zelf.

Het resultaat van bovenbeschreven ontwikkeling is vierledig:

- (1) Er is een fundamentele en permanente verandering ontstaan in de wijze van industriële productie.
- (2) Dit heeft geleid tot wezenlijke veranderingen in de organisatie van de productie en daarmee samenhangend in de vestigingsplaats van bedrijven.
- (3) Er zijn geheel nieuwe productiesectoren ontstaan gericht op het produceren van micro-elektronica en op dienstverlening rond informatiesystemen.
- (4) Dit heeft een hernieuwde aandacht teweeggebracht voor het functioneren en ontstaan van industriële en kantorendistricten, clusters van bedrijvigheid en hiermee samenhangende netwerken, en voor de rol van innovatie en de mechanismen van kennisoverdracht.

In het bijzonder wordt hier verderop in dit verband stilgestaan bij de veranderde rol van de factor afstand verbijzonderd naar drie aspecten, namelijk *de lokalisatiethese, de substitutiethese en de wisselwerking tussen ICT en ruimtelijke ontwikkelingen*.

Opkomst dienstensector en nieuwe organisatievormen

Bovengenoemde ontwikkeling, de veranderingen in plaats en betekenis van de industriële productie in de samenleving, kan niet losgezien worden van de opkomst van de

dienstensector. Volgens Castells (1989, p.129) kunnen diensten opgevat worden als ‘*activities that connect agriculture and manufacturing with the consumption of goods and services and with the management of organizations and institutions of society*’. De opkomst van de diensteneconomie hangt nauw samen met de toegenomen betekenis van het werken in netwerken in onze samenleving. Diensten zijn een steeds groter bestandsdeel van onze economie gaan uitmaken. Bryson, Daniels en Warf (2004) tonen met behulp van groeicijfers over de werkgelegenheid in zes EU-landen aan, dat het aantal banen in de dienstverlenende sector tussen 1980 en 1994 met 22.2% steeg, terwijl dit aantal in de primaire en secundaire sector met meer dan 21% daalde. Aoyama en Castells (2002) komen tot dezelfde conclusies aan de hand van cijfers omtrent de sectorale verdeling van werkgelegenheid in de G-7 landen (Canada, Duitsland, Frankrijk, Italië, Japan, Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten). Deze laten zien dat de deïndustrialisering en de tertiarisering van de economie in de afgelopen jaren in een stroomversnelling terecht is gekomen. Waar bijvoorbeeld in het Verenigd Koninkrijk van het begin van de jaren vijftig van de vorige eeuw nog 45,4% van het totale aantal werkenden werkzaam was in de secundaire sector, was dit in 1980 al geslonken tot 35,7% en in 2001 was dit percentage verder gedaald tot 20,6. Het aandeel van de dienstensector in Engeland in het totale aantal arbeidsplaatsen is echter in hetzelfde tijdsvak gestegen van 45,8% in 1951 naar 77,7% in 2001. In alle onderzochte landen kan men dezelfde trend bespeuren, hoewel in Duitsland en Japan de deïndustrialisatie pas eind jaren tachtig begon en de opkomst van de dienstensector tot die tijd alleen gepaard ging met een relatieve achteruitgang van de agrarische sector. Deze discrepantie met andere G-7 landen kan verklaard worden aan de hand van het feit dat in de jaren tachtig van de vorige eeuw Duitsland en Japan de snelst groeiende economieën waren, waarbij deze groei vooral steunde op de goede prestaties van de secundaire sector (Aoyama & Castells, 2002). Aoyama’s and Castells’ onderzoek wijst ook uit dat de afgelopen twee decennia de groei van de dienstensector vooral toe te schrijven is aan de groei van de zakelijke dienstverlening. Waar deze bedrijvigheid in de G-7 landen in 1970 zo rond de 5% van het totale aantal arbeidsplaatsen vertegenwoordigde, was dit percentage in 2001 gestegen tot zo’n 12-14%. Hoewel de zakelijke dienstverlening in de meeste landen nog steeds kleiner is dan de distribuerende (tertiaire) en sociale dienstverlening, is zij - absoluut en relatief gezien - het meeste gegroeid in de afgelopen jaren.

Tabel 3.1. Toegevoegde waarde dienstverlening als % van totale toegevoegde waarde (1970-1999)

	1970	1980	1990	1999
België	-	67.7%	67.3%	67.8%
Denemarken	67.0%	69.1%	70.4%	72.0%
Finland		60.8%	63.0%	60.3%
Frankrijk	-	64.5%	68.0%	71.4%
Duitsland	-	-	65.2%	67.4%
Italië	57.8%	61.3%	64.8%	65.8%
Nederland	-	-	62.5%	69.6%
Noorwegen	67.1%	66.4%	64.1%	¹ 62.1%
Verenigd Koninkrijk	61.7%	64.0%	64.7%	68.9%
Canada	63.4%	64.5%	65.6%	66.7%
Japan	52.8%	56.8%	56.2%	² 59.5%
Verenigde Staten	-	-	74.2%	74.7%

Bron: OECD (2001), Legenda: - = niet beschikbaar, 1 = 1997, 2 = 1998.

Opvallend is niet alleen de sterke groei in werkgelegenheid in de dienstensector, maar vooral de groei ervan in de bijdrage aan totale toegevoegde waarde (zie tabel 3.1) waarmee het tevens de belangrijkste bron in welvaartsgeneratie is geworden.

Zoals hierboven is aangegeven heeft de introductie van ICT in de industriële sector veranderingen in de interne en externe organisatie van bedrijven veroorzaakt. Binnen bedrijven heeft dit niet alleen geleid tot het verlagen van de productiekosten voor bestaande producten, maar ook tot veranderingen in aard en kwaliteit van individuele producten. Tussen bedrijven is er in veel gevallen sprake van een verlaging van de transactiekosten, als onderdeel van de coördinatiekosten en hiermee gepaard gaand een toename in de omvang van uitbesteding van productie. Dit heeft op zijn beurt weer geleid tot een toename van kleine bedrijven en een verandering in de relaties tussen en binnen ondernemingen van een sterke oriëntatie op een hiërarchische organisatie vorm naar een meer horizontale marktgerichte vorm. Vooral de dienstensector wordt gekenmerkt door een gemiddeld veel kleinere bedrijfsomvang, dan in de industrie het geval is.

Binnen de industriële sector zelf ontstaat in de loop van de jaren negentig een nieuwe bedrijfstak, namelijk de multimedia-industrie (zie ook Braczyk et al. ,1999). Deze is voortgekomen uit een integratie van drie verschillende, maar onderling verwante technologieën, namelijk de digitale telecommunicatie, computertechnologieën en media-technologieën. Hiermee wordt beeld, geluid en beweging in een samenhangend systeem geïntegreerd. Deze laatste ontwikkeling is op haar beurt weer van groot belang geweest voor de snelgroeiende vermaakindustrie ('leisure industry'), waarin het scheppen van virtuele wereldbeelden, onder andere ten behoeve van allerlei soorten computerspellen, een grote vlucht heeft genomen.

Uit het voorgaande blijkt dat de introductie en inbedding van ICT in de organisatie van bedrijven en huishoudens van grote betekenis is geweest. Dit roept ook vragen op of de kaders en concepten van waaruit onderzoek naar deze effecten gedaan wordt wel toereikend zijn om de gestelde vragen te kunnen beantwoorden of dat deze een aanpassing behoeven. De rol en perceptie van verklarende factoren als afstand en schaal komt dan ter discussie, wat dit laatste betreft gaat het dan niet alleen om de schaal van de (bedrijfsorganisatie), maar ook om de ruimtelijke schaal. Op drie aspecten hiervan zal hieronder verder worden ingegaan, namelijk de lokalisatie- en substitutiethese en de wisselwerking ICT-ruimtelijke ontwikkeling.

De lokalisatiethese

De betekenis van afstand moet niet alleen opgevat worden vanuit de bereikbaarheid tussen twee actoren of twee bedrijfsvestigingen, maar veeleer vanuit een netwerkperspectief waarin een groot aantal actoren en vestigingen tegelijk met elkaar verbonden zijn. Deze bevinden zich op verschillende plaatsen in de hiërarchie en op verschillende knooppunten van het netwerk. Vanuit het netwerkperspectief bezien rijst dan ook de vraag of iedereen toegang heeft of niet. Veelal zal de toegang tot het netwerk van relaties beperkt zijn, maar ook de toegang tot het fysieke netwerk (internet) zal aanzienlijke variaties vertonen. Een algemeen onderscheid kan gemaakt worden tussen diegenen die geen toegang hebben en zij die dat wel hebben. Voor de laatste categorie geldt dan nog dat er sprake kan zijn van enkelvoudige of meervoudige toegang (zie ook Shen, 2000).

De vraag of de toepassing van ICT geleid heeft tot spreiding of concentratie van activiteiten is niet zondermeer te beantwoorden. Enerzijds is er onder invloed van de voortschrijdende mondialisering sprake van een sterke concentratie van bepaalde activiteiten,

zoals financiële diensten op een beperkt aantal locaties, anderzijds is er op lokaal en regionaal niveau sprake van een sterke spreiding. Deze schijnbaar tegengestelde tendens doet zich voor tussen verschillende schalen in de hiërarchie en op verschillende knooppunten in het netwerk. De rol van de factor afstand in termen van dichtbij of veraf is door de beschikbaarheid van internet bijna irrelevant geworden als we kijken naar het aanbod van gecodificeerde informatie, die toegankelijk is in het publieke domein. In het geval van niet-geformaliseerde kennis, het scheppen van vertrouwen of het leren in toevallige ontmoetingen (Nooteboom, 1996) speelt nabijheid en direct contact een grote rol.

Het afstandsbelegrip moet dan ook niet alleen als fysieke afstand opgevat worden. Het blijkt noodzakelijk te zijn dit uiteen te leggen in drie verschillende maar onderling samenhangende dimensies, namelijk *fysieke afstand*, *functionele afstand* en *cognitieve afstand* (vgl. Boschma en Lambooi, 1998 en ook Lo & Schamp, 2003). Onder fysieke afstand wordt hier de geografische afstand verstaan en functionele afstand verwijst naar de economische relaties tussen bedrijven. In dit laatste geval gaat het om de intensiteit en frequentie van de interactie. Het begrip cognitieve afstand verwijst naar overeenkomstige elementen tussen bedrijven, zoals de aard van het productie proces, het personeelsbeleid, de wijze van organisatie. Een centrale vraag in dit verband is dan ook in welke mate de beschikbaarheid en het gebruik van ICT invloed uitoefent op deze drie soorten afstanden en wat hun onderlinge wisselwerking is. Voor bedrijfsorganisaties blijkt deze mede bepaald te worden door de fase van het productieproces, de leeftijd van de onderneming, de grootte van de onderneming en de aard van de productieactiviteit. In de innovatieve fase bijvoorbeeld is cognitieve afstand en fysieke afstand van groot belang en zal er sprake zijn van een clustering, maar op welke ruimtelijke schaal?

Leiden deze ontwikkelingen tot een herziening van de klassieke agglomeratietheorie (vgl. Gordon en McCann, 2000) en wat zijn dan hiervan de gevolgen voor de verspreiding (gericht) en ‘spill-over’ (ongericht) van kennis vanuit het industriële district en wat is de rol van de hiermee samenhangende kennisnetwerken in stedelijke agglomeraties?

Agglomeratievoordelen zijn een samenspel van schaal-, lokalisatie- en urbanisatievoordelen. In aansluiting op het bovenstaande is het niet langer het geval dat deze alleen beschikbaar zijn op stedelijk niveau. In het geval van hyperconcentraties zijn deze alleen op en rond bepaalde locaties binnen het grootstedelijk gebied beschikbaar, maar soms ook en in contrast hiermee juist op regionaal niveau. Lokale inbedding en tegelijkertijd mondiaal functioneren is mogelijk geworden voor zowel kleine als grote ondernemingen. Deze veranderende condities hebben geleid tot een proces van *ontbundeling* en *herbundeling* van activiteiten op andere plaatsen dan waar deze oorspronkelijk gevestigd waren (Knaap, 2002). Schaal en afstand spelen dus een rol, maar op geheel verschillende wijze.

De substitutiethese

Bij de opkomst van ICT ontstond de gedachte dat (fysieke) afstand niet langer een barrière zou vormen voor het (ruimtelijk) handelen, samengevat wordt dan gesproken over de ‘death of distance’. Het uitgangspunt hierbij is dat ICT vervangend is voor mobiliteit en meer in het bijzonder voor woon-werkverplaatsingen. Hierbij uitgaande van de veronderstelling dat afstandsoverbrugging met ICT niet langer een fysieke verschijningsvorm heeft. Uit het voorgaande blijkt echter al dat de invloed van fysieke afstand als medebepalend voor de reikwijdte van het ruimtelijk handelen niet alleen sterk gedifferentieerd is naar aard van de activiteit, maar ook naar ruimtelijke beschikbaarheid van ICT.

De veronderstelling dat ICT-voorzieningen en diensten (vrijwel) ongedifferentieerd ruimtelijk voorkomen is duidelijk aan herziening toe. Al in 1980 preludeerde Alvin Toffler(1980) in zijn boek ‘The Third Wave’ op de substitutie van het woon-werkverkeer.

Hiertoe greep hij terug op het preïndustriële tijdperk waarin industriële productie plaats vond in kleinschalige werkplekken, de 'cottage industry'. Naar analogie hiervan introduceerde hij het begrip 'electronic cottage' als moderne tegenhanger van dit preïndustriële productiepatroon. Los van de vraag naar de snelheid en de omvang van de introductie van ICT in huishoudens als ook naar de socio-culturele acceptatie hiervan zijn twee fundamentele vragen van belang. De eerste vraag heeft betrekking op wat er gesubstitueerd kan worden, want dit is niet mogelijk voor alle activiteiten. Welke activiteiten worden gesubstitueerd en wat is de maatschappelijke betekenis van telewerken, telewinkelen, televergaderen, teleleren, e-handel en e-overheid? Hoe 'footloose' kunnen deze activiteiten zijn? Daarnaast is er een tweede vraag, namelijk naar de omvang en de mate van de substitutie.

Een belangrijke variabele hier is de huishoudensamenstelling, die van grote invloed is op het verplaatsingsgedrag. Naast het traditionele vierpersoonshuishouden zien we de afgelopen 25 jaar een sterke groei van het eenpersoonshuishouden en het gebroken huishouden onder invloed van echtscheidingen. Dit leidt tot een grote variëteit in huishoudensamenstelling. Tevens is er een aanzienlijke verandering opgetreden in de deelname op de arbeidsmarkt wat zich uit in een toegenomen participatie van vrouwen op de arbeidsmarkt. In samenhang hiermee ontstaat een grote verscheidenheid in inkomens/uitkeringstrekkers per huishouden (van 1 via 1,25, 1,5 enz. tot 2 of meer). Vanuit beide voorbeelden komt naar voren, dat er sprake is van een toegenomen ruimtelijke verscheidenheid aan bindingen met evenzoveel verschillende locaties. Hierdoor is het substitutievraagstuk geen enkelvoudig vraagstuk maar een meerdimensionaal probleem, waardoor volledige substitutie in veel gevallen geen realistisch alternatief is.

Beperken we ons tot de substitutie van de woon-werkverplaatsing, dan kan geconstateerd worden, dat deze wel degelijk plaatsvindt maar in veel geringere mate dan aanvankelijk is verwacht. Uit een onderzoek van Cervero (1998) blijkt dat in de Verenigde Staten ongeveer 25% van de beroepsbevolking bij één of andere vorm van telewerken betrokken was, maar ten hoogste voor twee dagen per week. Ook Reissen (1997) kwam tot vergelijkbare bevindingen, alhoewel hij ook constateerde dat er van aanzienlijke variaties in de mate van telewerken tussen landen sprake is. Om een goed inzicht te krijgen over de aard van de randvoorwaarden en de mate van telewerken (thuiswerken) is het van belang een onderscheid te maken naar aard van de werkgelegenheid en de daarmee samenhangende noodzakelijke beroepskwalificaties:

1. Zelfstandige beroepsbeoefenaren, hiervan werkt 20 -80 % thuis, wat op zich al een aanzienlijke variatie betekent.
2. Medewerkers in de buitendienst; deze hebben per definitie geen vaste werkplek maar werken bij de klant op een verscheidenheid van locaties.
3. Laaggeschoolde werknemers, die bijvoorbeeld werkzaam zijn in belcentra ('call-centers'), kunnen dit vaak vanuit huis doen.
4. Midden- en hooggeschoolde werknemers; hiervan werkt er 20-40% één of twee dagen per week thuis.

Het zal duidelijk zijn dat deze variatie naar beroepsuitoefening en scholing niet alleen het gevolg is van ICT, maar van een groot aantal andere factoren. In het algemeen kan er wel geconcludeerd worden dat er sprake is van een toegenomen flexibiliteit in ruimte en tijd. Deze wordt echter snel ingeperkt door nieuwe sociale structuren, zoals de opkomst van het meerverdienerhuishouden waar hierboven al even naar verwezen is (vgl. Kwam, 2000). De toename van het telewerken heeft er wel toe geleid, dat er een verandering is gekomen in de vervoerskeuze op telewerkdagen. Vanwege de kortere afstand is met name het langzaam vervoer, zoals wandelen of fietsen dominant. De woon-werkafstanden van telewerkers zijn echter toegenomen tot ongeveer het dubbele van de gemiddelde woon-werkafstand.

Salomonsen (1996) concludeerde al dat de enkelvoudige substitutiehypothese naïef is. Wat van belang is, is de mate van substitutie, de aard van de complementariteit met andere activiteiten en de betekenis van de toegenomen flexibiliteit op microniveau voor de hiermee samenhangende vorm en inrichting van onze steden.

De wisselwerking van ICT en ruimtelijke ontwikkelingen

Hierboven is de vraag gesteld of de ruimtelijke concepten, die gebruikt worden bij de analyse van de ruimtelijke veranderingen niet aangepast of gewijzigd moeten worden om recht te doen aan de maatschappelijke ontwikkelingen en de veranderde ruimtelijke condities. Met de opkomst en ontwikkeling van de dienstensector zijn de steden sterk van economische structuur veranderd. De productie van informatie en innovatie zijn drijvende krachten geworden in de stedelijke economie van vandaag (Castells, 1986; Simmie, 2001). De industriële basis is vervangen door een complex aan hoogwaardige zakelijke diensten gekoppeld aan het internationaal opererend bedrijfsleven. Deze ontwikkelingen zijn mede mogelijk geworden door de introductie en het gebruik van ICT en hebben hun neerslag gevonden in de stedelijke structuur en in de relatie tussen steden (Wilson & Corey, 2000).

Volgens Jean Gottman (1989) liggen er drie fundamentele principes ten grondslag aan de groei en ontwikkeling van steden over de tijd bezien, die met een tweetal uitgebreid kunnen worden:

1. *Principe de carrefour*, waar een marktplaats gecreëerd wordt door de samenkomst van handel en culturen.
2. *Principe de circulation et transportation*, waar steden functioneren als knopen in een netwerk opgebouwd door stromen van goederen en informatie en tegelijkertijd alks productiecentra de omgeving voorzien van goederen.
3. *Principe de communication et d' information*, steden zijn concentratie punten van informatieopslag en -verwerking en creëren de bouwstenen voor de informatie-economie.
4. *Creativiteit*, is een belangrijk product van de stedelijke economie geworden en in combinatie met de drie eerder genoemde functies zijn steden herschapen als innovatiecentra en daarop kunnen ze ook onderling onderscheiden worden.
5. *Controlefunctie*, de steden operen als machtscentra van waaruit de beschikbaarheid en de verdeling van goederen, diensten en informatie gereguleerd wordt (Friedman, 1986; Wallerstein, 2004; Taylor, 2004)

De ontwikkeling van de afgelopen dertig jaar hebben dus de rol en de functie van de steden sterk beïnvloed. Zo onderscheidt Brenner (2001) een drietal wezenlijke veranderingen in de plaats en functie van steden ten opzichte van elkaar. In de jaren zeventig onderscheiden steden zich van elkaar door een specifieke combinatie van economische functies, die sterk gekoppeld was aan hun directe locatie. Als gevolg van de toenemende betekenis van de ruimtelijke schaal waarop het handelen plaatsvindt, is er sprake van een sterke relatie tussen de aard en type van de agglomeratievoordelen en de ruimtelijke schaal waarop de steden functioneren. Door de opkomst van ICT ontstaat een complexe netwerkstructuur waarin gelocaliseerde netwerken deel uitmaken van een mondiale netwerkstructuur (vgl. Camagni, 1996). De stedelijke schaal functioneert niet als een lokale arena voor mondiale kapitaalstromen en sturingsactiviteiten. De steden zijn in dit opzicht 'footloose' geworden ten opzichte van hun lokale en regionale omgeving (Knaap, 2007).

Een aantal auteurs, zoals Castells (1995), Mitchell (1995 en 1999) en Graham en Marvin (2001) benadrukken sterk de sturende invloed van ICT op de bestaande ruimtelijke structuur en daarbij de verschuiving van plaatskenmerken naar stroomkenmerken. Deze auteurs gaan uit van een vergaande vorm van ruimtelijke substitutie enerzijds in combinatie

met andere maatschappelijke ontwikkelingen. De sturende rol van ICT wordt hierbij overschat. Daarnaast dient de vraag gesteld te worden op welk schaalniveau de invloed van de introductie van ICT en het gebruik het meest doorslaggevend is.

Het zijn niet alleen de externe interstedelijke relaties die veranderd zijn. Ook binnen steden zien we andere en nieuwe structuren ontstaan. De klassieke stedelijke modellen uit de jaren dertig, zoals die van Burgess en Hoyt, gaan uit van de allesbepalende rol van afstandsfictie als organiserend principe. Bij de bespreking van de lokalisatiethese hierboven is al verwezen naar de bundeling en ontbundeling van economische functies, die al door J. Garreau (1991) in zijn beschrijving van het ontstaan van 'Edge Cities' in de Verenigde Staten geïllustreerd is. Mede onder invloed van ICT is dit relocatieproces versterkt. Soja (2000) onderscheidt onder invloed van het proces van mondialisering en economische herstructurering zes verschillende typen steden in dit verband, die elk een eigen ruimtelijke structuur kennen. Een structuur die in eerste aanleg lijkt op een ongeordende gefragmenteerde stad. De vraag is welk ordenend principe leidt tot deze stedelijke vormen.

De lokale structuur is niet langer maatgevend en ordenend, maar de aard en kwaliteit van de ontstane bundel, concentratie van economische activiteiten en de relatie met andere bundels. Dit heeft tot gevolg dat op het lokale niveau er sprake lijkt te zijn van een volledige ruimtelijke fragmentatie, waarvan de structuur en ordening pas begrepen kan worden vanuit het met deze functie samenhangende schaalniveau.

4 Ontwikkelingen binnen Nederland

Het monitoren en interpreteren van de maatschappelijke consequenties van ICT-ontwikkelingen was een belangrijke doelstelling van het MES-programma. Uiteindelijk is geen systematische monitoring uitgevoerd, maar is aangesloten bij projecten van het Sociaal en Cultureel Planbureau. Overigens zijn ook de andere Nederlandse planbureaus en het Centraal Bureau voor de Statistiek op dit punt actief (Ottens, 2006). Dankzij die periodieke studies (CBS, 2005; CBS, 2006; Damme et al., 2005; Wiel, Mine & Timmerhuis, 2004; Oort, Raspe & Snellen, 2003) is een redelijk goed onderbouwd beeld te verkrijgen van de integratie van de moderne informatie- en communicatietechnologie in de Nederlandse economie en samenleving. Ook zijn de ruimtelijke gevolgen zichtbaar gemaakt. Daaruit blijkt dat ons land zich ontwikkelt tot een sterk op kennis en informatie gerichte maatschappij. Daarbij loopt Nederland op een aantal terreinen bovendien voor op het buitenland. De invloed op ruimtelijk gedrag en ruimtelijke patronen is nog moeilijker te overzien maar bereikbaarheid en kwaliteit van productiemilieus lijken onverminderd van belang te blijven. Hierna volgt een meer gedetailleerd overzicht van de belangrijkste uitkomsten van onderzoek naar de Nederlandse digitale economie en de ruimtelijke doorwerking daarvan.

De bedrijvigheid

De ICT-sector vertoont in Nederland duidelijk hogere groeipercentages dan de economie als geheel. Zo'n 5,5 procent van de productiewaarde, ruim 29 procent van het onderzoek- en ontwikkelingswerk bij bedrijven en ruim 4 procent van het arbeidsvolume komt in Nederland voor rekening van de ICT (CBS, 2006). Er zijn meer dan 24.000 ICT-bedrijven die met 280.000 arbeidsjaren ruim 51 miljard euro productiewaarde en zo'n 22 miljard euro toegevoegde waarde realiseren. Ongeveer 266.000 Nederlanders hebben een ICT-beroep. Internationaal gezien staat Nederland daarmee bij de top van landen die het meest zijn voortgeschreden in de richting een ICT-economie en een informatiesamenleving. Het aandeel van de toegevoegde waarde van de ICT-bedrijvensector bedroeg in Nederland in 2003 9,8 %, het EU gemiddelde was 8,3 %. Ons land moet voor deze indicator alleen Finland, Ierland en het Verenigd Koninkrijk boven zich dulden.

De productie van ICT-goederen en direct daaraan gerelateerde diensten is in Nederland, in internationaal perspectief gezien, relatief bescheiden van omvang. Er worden 77.000 arbeidsjaren gerealiseerd. Toch is er een aantal in Nederland gelocaliseerde internationale ondernemingen met vestigingen waar goede competenties op dit vlak aanwezig zijn (Wiel, Mine & Timmerhuis, 2004). Maar die bedrijfsonderdelen werken vaak voor buitenlandse productievestigingen of de export. Veel industriële productieactiviteiten zijn naar het buitenland verplaatst ('international insourcing'), of aldaar aan derden uitbesteed ('offshore outsourcing'). Kenniswerk (onderzoek en ontwikkeling) en logistiek vindt in Nederland plaats, de fabricage in het buitenland. Een bijkomend belang van de hoogwaardige ICT-industrie is de uitstraling ('spill-over') naar andere sectoren. De verdere ontwikkeling van de Nederlandse ICT-clusters is vooral gebaat bij een goed aanbod van kenniswerkers. In dat verband is het zorgelijk dat in Nederland relatief weinig informatici opgeleid worden.

Veel omvangrijker is de ICT-dienstverlening. Binnen de dienstensector is het arbeidsvolume ruim tweeënehalf maal zo groot als in de industriesector (CBS, 2006). Nederland is op dat gebied ook internationaal geen onbelangrijke speler. Van de ICT-diensten hebben de computerservicebureaus de meeste bedrijven en werknemers (115.000 arbeidsjaren). De computerservicebureaus richten zich op ontwikkeling (systeemintegratie) en implementatie van systemen, opleidingen en het beheer en de exploitatie van informatiesystemen. Nogal wat

werkzaamheden worden in de vorm van detachering verricht. Bij de ICT-dienstverleners in Nederland is zowel sprake van uitvoer als invoer van diensten. De arbeidsproductiviteit bij de ICT-bureaus ligt veel lager dan in de industrie en de telecom en neemt ook maar weinig toe.

De relatief kapitaalintensieve telecombedrijven maken een gestage groei door. Er werden in 2005 87.000 arbeidsjaren gerealiseerd door een kleine 1400 bedrijven. Productiewaarde en arbeidsproductiviteit zijn relatief hoog en vertonen een gestage groei. Dit komt met name door de sterke toename van diensten aan consumenten op het gebied van mobiele telefonie en internet. De deregulering van de telecommunicatie in Nederland heeft positief uitgewerkt op de invoering van technologische vernieuwingen zoals de ontwikkeling van breedbandverbindingen (Dijk & Mulder, 2005).

De ICT-sector heeft ook nog een ander effect op de Nederlandse economie. Bedrijven gebruiken ICT-goederen en diensten om hun productiviteit te verhogen. De investeringen in en het verbruik van producten en diensten uit de ICT houdt vrijwel gelijke tred met de ontwikkeling van de ICT-sector. Intermediair verbruik en consumptie hebben nu (2005) een omvang van bijna 41 miljard euro, waarvan ruim 75 procent op diensten betrekking heeft. In 97 procent van alle Nederlandse bedrijven wordt gebruik gemaakt van internet (waarvan 81% breedband), viervijfde heeft ook een intern netwerk en 80 procent heeft een eigen website. Toch komen geavanceerde toepassingen als digitale verkoop nog bij slechts een kwart van de bedrijven voor. De Nederlandse bedrijven behoren wat ICT-gebruik betreft tot de Europese subtop, achter de Scandinavische landen maar ook achter België.

In 'De Digitale Economie 2006' (CBS, 2006) hebben Beers & Zand (2006) de resultaten gepresenteerd van een onderzoek naar interorganisatorische samenwerkingsverbanden en informatietechnologie bij bedrijven in Nederland. Daaruit blijkt dat bij ongeveer een kwart tot een derde van de bedrijven sprake is van een serieuze inzet van ICT voor het coördineren van bedrijfsprocessen. ICT wordt zowel voor de ondersteuning van interne operationele en logistieke processen gebruikt als voor externe marktgerichte interrelaties. ICT is ook belangrijk voor ondersteunende processen zoals technologie-ontwikkeling en personeelsbeheer. De relatie tussen, op ICT gebaseerde, coördinatie-intensiteit en concurrerend vermogen is niet eenduidig. ICT-inzet blijkt lang niet altijd tot een betere concurrentiepositie te leiden.

De burgers en de overheid

In 2006 had rond 84 procent van de Nederlandse huishoudens (88 % van de inwoners) een pc en 80 procent toegang tot internet (85 % van de inwoners). Breedbandtoegang is doorgedrongen tot 66 procent van alle woonadressen. Daarmee behoort Nederland met Denemarken tot de koplopers in Europa. Nederlanders zitten gemiddeld 17 uur per week achter de pc. Daarnaast wordt de mobiele telefoon wordt alom gebruik (er zijn evenveel mobieltjes als Nederlanders) en de integratie van telefoon, televisie en internet ('triple play') is echt van start gegaan. Hoewel emailen, informatiezoeken, chatten en spelletjes de belangrijkste activiteiten van het pc- en internetgebruik zijn, telebankiert al 87 procent van de internetgebruikers en zoekt en/of boekt de helft reizen via dit medium.

Telewerken begint in Nederland heel geleidelijk een belangrijkere vorm van arbeid te worden. Inmiddels werkt al dertig tot veertig procent van alle werkenden regelmatig thuis op de pc voor het werk en één op de vijf gebruikt daarbij ook internet. Onder de telewerkers zijn mannen, 35-35 jarigen, alleenstaanden en hogere inkomensgroepen oververtegenwoordigd. Meestal is telewerken (nog) geen substituut voor werk in de bedrijven en instellingen, maar is

het een vorm van overwerk. Telewerken komt, niet onverwacht, verreweg het meeste voor bij computerservicebureaus. Internationaal gezien doet Nederland het wat betreft telewerken beter dan het Europese gemiddelde. Alleen in Denemarken en Finland zijn er meer bedrijven met telewerkers dan in ons land.

In 2006 had 61 procent van alle Nederlanders wel eens goederen besteld of gekocht via internet. Zo'n 40 procent doet dat min of meer regelmatig. Mannen, jongvolwassenen en hoger opgeleiden maken meer dan gemiddeld gebruik van elektronisch winkelen.

Wat ICT betreft kan inmiddels gesproken worden van een 'verzonken technologie' die volledig is geïntegreerd in het dagelijkse leven en werken (Damme et al., 2005). Wel lopen er nog belangrijke scheidslijnen door de bevolking. Er bestaat een omvangrijke voorhoede, waarin jongeren, werkenden, mannen en hoogopgeleiden relatief goed vertegenwoordigd zijn. Zij maken veel, divers en complex gebruik van ICT. Dan is er een grote middengroep die wat minder achter de pc zit en niet veel meer dan e-mail en zoekmachines gebruikt. Tenslotte kent Nederland een beperkte groep 'digibeten' met personen die geen pc bezitten en gebruiken. In feite zien we bij de digitale ongelijkheid hetzelfde beeld als bij andere vormen van sociale ongelijkheid. De informatisering lijkt geen nieuwe of grotere achterstanden te veroorzaken.

De Nederlandse overheid komt op het gebied van ICT-toepassingen niet uit boven het gemiddelde niveau van de Europese Unie (CBS, 2005; CBS, 2006). Ruim de helft van alle overheidsdiensten c.q. overheidsinformatie is nu via internet bereikbaar, maar vooral voor informatiedoeleinden. Het daadwerkelijk afhandelen van diensten via transacties laat nog veel te wensen over. Bovendien blijkt de kwaliteit van de elektronische dienstverlening nog vaak tekort te schieten. Ook het Nederlandse lager en middelbaar onderwijs komt binnen Europa niet boven het gemiddelde uit wat betreft het gebruik van computers en netwerken. In de Nederlandse zorgsector is ICT als bedrijfsmiddel algemeen ingevoerd, maar juist daar kan, naar verwachting, nog belangrijke winst geboekt worden bij een doelmatiger en doelgerichter gebruik.

Ruimtelijke gevolgen

Het Ruimtelijk Planbureau heeft onderzocht in hoeverre de vestigings- en verplaatsingspatronen van bedrijven en huishoudens door de toename van ICT-gebruik al veranderd zijn en zich verder zouden kunnen wijzigen (Oort, Raspe & Snellen, 2003).

Voorlopig is het algemene beeld dat zich geen grote veranderingen voordoen in de ruimtelijk-economische hoofdstructuur van Nederland. Noch nieuwe en zich verplaatsende bedrijven in de IT-sector zelf, noch bedrijven in sectoren die veel van ICT gebruik maken vertonen een wezenlijk ander vestigingsplaatsgedrag dan de bestaande bedrijvigheid. Aantrekkelijke, vaak historische, steden in de stedelijk-economische kerngebieden van Nederland blijken veel potentie te hebben voor groei en innovatie. Daarbij zijn de randgebieden van de steden en de hoofdverkeersknopen en -assen de meest gewilde vestigingsplaatsen.

Het locatiepatroon van de ICT-bedrijvigheid in Nederland kent duidelijke concentraties. De belangrijkste clusters bevinden zich in de stedelijke regio's van Amsterdam en Utrecht, langs de A2 autosnelweg en in de regio Eindhoven. De ICT-hardware is sterk oververtegenwoordigd in en om Eindhoven en Venlo. Voor de ICT-diensten is Utrecht de regio met de hoogste concentratie. Bedrijven die zich toeleggen op ICT-inhoud (mediabedrijven, reclamebureaus e.d.) zijn geconcentreerd in Amsterdam en het Gooi. In

absolute termen is het Amsterdamse stadsgewest verreweg het belangrijkste ICT-cluster in Nederland.

Er lijkt dus geen sprake te zijn van sterke nationale spreiding als gevolg van de ruime vestigingsmarges ('footloose') die, naar verwacht werd, voor dit type bedrijvigheid zou gelden. De ICT-sector is voor een belangrijk deel ook in de genoemde concentratiegebieden ontstaan. De omvang, diversiteit en kwaliteit van de arbeidsmarkt, de goed ontwikkelde zakelijke dienstverlening (inclusief horeca en congresfaciliteiten) en de nabijheid van hoogwaardige vervoersinfrastructuur (met name Schiphol) blijken daarbij belangrijke vestigingsplaatsfactoren te zijn.

Molenaar, Sotthewes & Geffen (2001) wijzen ook op belangrijke bedrijfsinterne factoren die interregionale bedrijfsverplaatsing bemoeilijken. Het gaat dan voornamelijk om personeel dat zich tegen relocatie verzet en bedrijven zien deze medewerkers niet graag het bedrijf verlaten. Het belang van persoonlijke contacten tussen medewerkers van verschillende afdelingen, maar ook met afnemers en toeleveranciers, blijkt het ook moeilijk te maken delen van een bedrijf te verplaatsen. Vaak worden geen zorgvuldige, op objectieve en rationele gronden gebaseerde, afwegingen gemaakt, wat al snel leidt tot de keuze voor vernieuwing en/of expansie op of in de buurt van de bestaande locatie. Buitenlandse bedrijven nemen vaak alleen de regio Amsterdam in beschouwing als het om het zoeken van een nieuwe Europese vestigingsplaats gaat (Geffen & Molenaar, 2000).

De concentratie van de ICT-bedrijvigheid die in en om de Noordvleugel van de Randstad waarneembaar is sluit aan bij het concept 'window of locational opportunity' uit de evolutionaire economie (Weterings, 2003). Bij de startfase van nieuwe sectoren in de lichte industrie of dienstensector hebben locatiefactoren nog weinig invloed. Maar zodra zich toeleveranciers en afnemers rond succesvolle bedrijven groeperen ontwikkelen zich nieuwe agglomeratievoordelen en ontstaat een 'bandwagon' effect en een padafhankelijke ontwikkeling waarbij alleen nog succesvolle clusters als goede vestigingsregio's beschouwd worden.

Een analyse van de dynamiek in het lokatiepatroon van de ICT-sector laat zien dat de randgebieden van de grootstedelijke agglomeraties en een aantal stedelijke gebieden buiten de Randstad (zoals de halfwegzone Zwolle-Deventer/Apeldoorn-Arnhem/Nijmegen-Den Bosch, Groningen en Twente) ook weten te profiteren van de groei van de ICT-sector (Oort, Raspe & Snellen, 2003; Van der Laan, 2000).

Onderzoek naar de gevolgen van het toenemende toepassing van ICT voor ruimtegebruik en transport (MuConsult, 2003) toont aan dat de effecten voorlopig beperkt ingeschat moeten worden. Telewerken heeft enig effect op het verkeer in de spits omdat vijf tot tien procent van de telewerkers autogebruik in de spits vermijdt. Aan de andere kant compenseren ze het maken van minder woon-werk-kilometers met extra lange verplaatsingen voor andere doeleinden, zoals winkelen. Het lijkt er nog niet op dat telewerkers, voor het overgrote deel slechts deels thuis werkend, verder van hun vaste werkplek gaan wonen.

Het telewinkelen zit duidelijk in de lift en leidt tot geografisch gezien grotere afzetmarkten. Bedrijven die buiten de grote stedelijke centra liggen kunnen ook profiteren van het feit dat consumenten een deel van hun inkopen via internet doen. Dat heeft dan wel weer gevolgen voor het goederenvervoer. Grotere afstanden tussen telewinkels en consumenten genereert meer verkeer.

Ook bij de zakelijke dienstverlening kunnen, als transacties via internet worden afgehandeld, ruimere marktgebieden en grotere vervoersafstanden ontstaan. Dit lijkt overigens niet te leiden tot een substantieel grotere spreiding van bedrijfsactiviteiten.

Samengevat is het beeld dat de ruimtelijke consequenties van ICT-gebruik vooralsnog beperkt zijn. Ontwikkelingen als deregulering en decentralisering in de ruimtelijke ordening en conjunctuur- en modebepaalde bewegingen in ruimtelijke investeringen en ruimtelijke leefstijlen zijn veel meer bepalend. Het effect bij bedrijfslocaties is groter dan dat van woonlocaties. Bij bedrijven is sprake van regionale concentratie en interregionale, clustergewijze deconcentratie. De noordelijke Randstad, de regio's Eindhoven en Venlo en 'halfwegzones' in Oost- en Zuidoost-Nederland weten hun economische positie te versterken. Daarbinnen profiteren randgebieden van agglomeraties en knooppunten op hoofdtransportassen het meest. Ten aanzien van de ruimtelijke spreiding van het wonen is het beeld nog onduidelijk. Telewerken lijkt vooralsnog niet tot grotere spreiding te leiden. Ten aanzien van de mobiliteit is er nauwelijks sprake van vermindering van fysieke verplaatsingen, wel zijn er tekenen van een beperkte verschuiving van verkeer binnen naar verkeer buiten de spitsuren.

5 De MES-projecten over bedrijvigheid en ruimte

Op de terreinen bedrijvigheid en ruimte is een beperkt aantal projecten binnen het programma MES uitgevoerd. Het gaat om zes projecten, waarvan twee kortlopend. Op het moment van het samenstellen van deze evaluatie waren twee lange termijn onderzoeken nog niet afgerond. Dit is overigens overeenkomstig de planning. Ook waren geen aan MES ter beschikking gestelde tussenresultaten beschikbaar. Het schema hierna geeft het overzicht van de betreffende projecten. Vervolgens worden de projecten beschreven en, voor de afgeronde projecten, voorzien van een beknopte samenvatting en evaluatie van de resultaten.

Onderzoekthema	MES- project
Bedrijvigheid en de markt voor ICT-producten	605 - De dynamiek in de telecommunicatiemarkt en de nieuwe economie, H.L. van Kranenburg (2001), <i>lopend, geen tussenresultaten, kort onderzoek omgezet in lang onderzoek</i>
Het meten van de economische effecten van ICT	703 - National income and growth accounting in the information economy, E. J. Bartelsman, (2001), <i>afgerond, lang onderzoek</i>
Bedrijvigheid, industriële netwerken en ICT	609 - ICT-starters en hun netwerken, A.R. Thurik (201), <i>afgerond, kort onderzoek</i>
Bedrijvigheid, industriële netwerken en ICT	745 - The making of an entrepreneurial community in the new economy: Entrepreneurs, networks & dynamics in the Dutch ICT-industry 1975-2000, A.R. Thurik (2003), <i>lopend, geen tussenresultaten, lang onderzoek</i>
De ruimtelijke effecten van ICT	616 - Elektronische snelweg, locatiedynamiek van bedrijven en onzekerheid in het grote stedenbeleid, M. S. van Geenhuizen (2002), <i>afgrond, kort onderzoek</i>
De ruimtelijke effecten van ICT	706 - Electronic highway and cumulative attraction of cities, J.G. Lambooy (2002), <i>afgerond, dissertatie Weltevreden, lang onderzoek</i>

Specifieke onderzoeksresultaten Bedrijvigheid

De dynamiek in de telecommunicatiemarkt en de nieuwe economie, H.L. van Kranenburg *Lopend, geen tussenresultaten, kort onderzoek omgezet in lang onderzoek*

In de discussie over ICT wordt relatief weinig aandacht besteed aan de al gevestigde traditionele bedrijven. Door de introductie van ICT zijn vele nieuwe bedrijven toegetreden tot de markt. Wat heeft dit betekend voor de concurrentiepositie van de gevestigde bedrijven en voor de ontwikkeling van de arbeidsmarkt? Het onderzoek beoogt bij te dragen aan de discussie over de ontwikkeling in traditionele en nieuwe markten. Een centrale vraag hierbij is hoe marktliberalisatie en ICT de marktdynamiek in de communicatiesector heeft beïnvloed. Met de liberalisatie en de introductie van ICT is de communicatie- en informatiemarkt drastisch veranderd.

Dit onderzoek brengt de ontwikkeling van deze markten in kaart, waarbij in het bijzonder gekeken en zal worden hoe traditionele telecombedrijven omgaan met technologische innovaties en de met de nieuwe informatiebedrijven.

Publicaties:

Kranenburg, van H.L. (2001) Oude wetten gelden in de nieuwe economie, I & I: nieuwe media in perspectief, vol. 19 (6), p.27-31.

Kranenburg, van H.L. and J. Hagedoorn (2004), Strategic Focus of European Telecommunications Companies. Aangeboden aan het journal: Technology Analysis & Strategic Management (oktober 2005)

Pennings, J., H.L. van Kranenburg and J. Hagedoorn (2005) Past, Present and Future of the Telecommunications Industry. In: Growth and Dynamics of Maturing New Media Companies, C. DalZotto (ed.) Jönköping: Jönköping University Press, 2005, p. 103-124.

Nationale rekeningen en economische groei in de informatie-economie, E. J. Bartelsman
Afgerond, lang onderzoek

Het doel van dit project is het ontwikkelen van macro-indicatoren op sectoraal niveau om een beeld te krijgen van de bijdrage van de verschillende sectoren aan de nationaal economische groei. In het bijzonder gaat het hier om de effecten te meten van investeringen in IT en IT-gebruik. Tevens is nagegaan wat de indirecte effecten van IT-investeringen zijn door gebruik te maken van een aantal groeidecompositiemethoden. Hierbij is aandacht geschonken aan de relatie met investeringen in andere inputs en de rol van IT als een algemene productietechnologie.

De basis voor de analyse wordt gevormd door een stelsel van nationale rekeningen waardoor een consistent beeld ontwikkeld wordt tussen sectorale en nationale groei. Het ontwikkelde systeem komt sterk overeen met KLEMS dat door Jorgensen ontwikkeld is. Productiviteit wordt hier gemeten als het verschil tussen output en de gewogen gemiddelde groei van de inputs. Output wordt in aansluiting hierop gemodelleerd op basis van winst-maximalisatie van de inputs. De groeicijfers zelf zijn uiteengelegd voor de verschillende soorten IT-kapitaal, in het bijzonder computers, andere hardware en software. Startend vanuit een klassiek economisch perspectief is een aantal veronderstellingen van het werken in een stelsel van nationale rekeningen afgezwakt, zoals constante schaalopbrengsten en perfecte competitie.

De belangrijkste bijdrage van dit project is de ontwikkeling van een gedesaggregeerde sectorale data base op basis van KLEMS, die aan het stelsel van nationale rekeningen gekoppeld kan worden. Uitgaande van 97 bedrijfstakken is op basis van de hiermee samenhangende input-output tabellen nagegaan wat de bijdrage van IT aan de nationaal-economische groei is. De gevonden resultaten wijken sterk af van eerdere uitkomsten op basis van de groei in toegevoegde waarde. Het blijkt dat de totale factorproductiviteit (TPF) in de loop van de jaren negentig continu gedaald is, terwijl er tegelijkertijd sprake is van snel stijgende investeringen in IT en een gematigde groei van het bruto nationaal product. Hiermee lijkt de paradox van Baumol nog steeds overeind te staan.

Overige uitkomsten van het onderzoek kunnen in de volgende 5 punten samengevat worden:

1. De dienstensector, de industrie en de overige sectoren hebben onderling afwijkende patronen van groei in hun productiviteit. Het is daarom van belang een groei-vergelijking binnen dezelfde sector te maken om het zuivere effect van IT investeringen te bepalen.
2. IT-investeringen zijn sinds de tweede helft van de jaren 90 in alle sectoren sterk toegenomen. Dit ondanks de al in deze sector aanwezige IT-intensiteit. In de industrie is het aandeel van IT het grootst van alle sectorale investeringen en het dubbele van dat in de dienstensector.

3. De groei van de arbeidsproductiviteit is het sterkst in de industrie en deze laat ook in de twee helft van de jaren negentig een groeiversnelling zien. Dit in tegenstelling tot de dienstensector en de andere sectoren waarin dit niet waarneembaar is.
4. De op intuïtieve gronden te verwachten positieve relatie tussen IT-investeringen en groei in arbeidsproductiviteit wordt in dit onderzoek niet bevestigd. Het blijkt dat de IT-sector zelf geen of weinig productiviteitsgroei kende, terwijl deze in de niet-IT intensieve sector in de tweede helft van de jaren 90 juist wel sterk groeide. In de dienstensector viel er geen verschil te constateren in productiviteitsgroei tussen IT-intensieve en niet-IT-intensieve sectoren.
5. De waargenomen verschillen tussen de groei in de arbeidsproductiviteit en TFP worden waarschijnlijk veroorzaakt door de snelle groei van materiele inputs en niet door de toename aan IT kapitaal.

Het project heeft een groot aantal publicaties opgeleverd, die vooral gericht zijn op de internationale wetenschappelijke gemeenschap.

Publicaties:

Bartelsman, E.J., and I. Jang, 2004, IT investment and sectoral productivity growth: Do we see the IT revolution in the Netherlands? (mimeo).

Bartelsman, E.J., and I. Jang, 2004, Measuring Total Factor Productivity under time varying mark-ups and non-constant returns to scale (mimeo).

Bartelsman, E.J., and I. Jang, 2004, Dynamic panel estimation of Dutch industry production functions (mimeo).

Jang, I. 2005, Primal and Dual TFP in Dutch industries: Do the neoclassical assumptions hold? (mimeo)

Jang, I., 2005, Productivity Shocks as the Source of Current Account Movements: New Evidence (mimeo).

→ bovenstaande mimeos vormen onderdeel van het eindrapport

Beaulieu, J. Joseph and Eric J. Bartelsman, Integrating expenditures and gross product originating estimates: what to do with the statistical discrepancy? in *A New Architecture for the U.S. National Accounts* (Dale Jorgenson, Steve Landefeld and Bill Nordhaus, eds.), 2005, NBER/University of Chicago Press.

Bartelsman, Eric J., and Henri L.F. de Groot, "Integrating Evidence of the Determinants of Productivity" in G. Gelauff, L. Klomp, and T. Roelandt, eds, "Fostering Productivity: Patterns, determinants and policy implications," 2004, Contributions to Economic Analysis, Volume 263, Elsevier.

Bartelsman, Eric J., Andrea Bassanini, John Haltiwanger, Ron Jarmin, Stefano Scarpetta, and Thorsten Schank, "The Spread of ICT and Productivity Growth: Is Europe Really Lagging Behind in the New Economy?" in D. Cohen, P. Garibaldi and S. Scarpetta, eds, "The Information Economy: Productivity Gains and the Digital Divide," 2004, Oxford University Press.

Bartelsman, Eric J. and Jeroen Hinloopen, "Unleashing Animal Spirits, Investment in ICT and Economic Growth, in "The Economics of the Digital Society", L. Soete and B. ter Weel, eds, Edward Elgar Publishing, (2005).

ICT-starters en hun netwerken, A.R. Thurik

Afgerond, kort onderzoek

Om succesvol te zijn moeten nieuwe ondernemingen vaak niet alleen nieuwe technologische combinaties tot stand brengen en hun product naar de markt brengen. Ze moeten ook, naast hun reeds bestaande netwerk, nieuwe relaties ontwikkelen waarin kennis, financiële en andere

middelen worden gemobiliseerd. Het belang van goede, snelle en relevante informatie is in onze informatiesamenleving sterk toegenomen. Het hebben van toegang tot die informatie is daarmee essentieel voor (startende) ondernemers. Het gaat niet alleen om kennis, maar ook om kennissen. Succesvol ondernemen blijkt derhalve plaats te vinden in netwerken. Zo maken diegenen die een onderneming starten op basis van een idee vanuit een moederorganisatie, de zogeheten 'spin-offs', dankbaar gebruik van hun eerder opgedane contacten. Sociale netwerken zijn van wezenlijke invloed zijn op het succes en de groei van ondernemingen. Ook is het belang van goede, snelle en relevante informatie in onze informatiesamenleving sterk toegenomen. Het hebben van toegang tot die informatie is daarmee essentieel voor (startende) ondernemers.

Dit onderzoek bevestigt de hypothese dat zakelijke én sociale netwerken, gefaciliteerd door ICT, van cruciaal belang zijn voor de bedrijfsvoering van moderne 'netwerkondernemingen'. Voor startende bedrijven, waar veel (nieuwe) informatie, kennis, ervaring en contacten gemobiliseerd moeten worden, zijn deze netwerken vaak van doorslaggevende betekenis voor succes. Er zijn publicaties verschenen voor de internationale wetenschappelijke en de Nederlandse professionele markt.

Publicaties:

Hulsink, W. & T. Elfring (in press), *Entrepreneurs, New Technology Firms & Networks: Experiences from Lone Starters, Spin-offs & Incubatees in the Dutch ICT Industry 1990-2000*. To be included in: *New Technology-based Firms in the New Millenium Vol. 3* (accepted for publication November 2002), Elsevier-Pergamon.

Hulsink, W., D. Manuel, E. Stam (2004) *Ondernemen in Netwerken*. Assen: Van Gorcum.

The making of an entrepreneurial community in the new economy: Entrepreneurs, networks and dynamics in the Dutch ICT-industry 1975-2000, A.R. Thurik

Lopend, geen tussenresultaten, lang onderzoek

In dit onderzoek, dat voortbouwt op het voorgaande project, wordt nader ingegaan op de relatie tussen startende ondernemers, dynamische ondernemingen en hun netwerken. In het bijzonder wordt ingegaan op de relatie tussen grote geïntegreerde ondernemingen en hun onderzoek laboratoria, de dynamiek van starten bedrijven en de rol van instituties. Wat dit laatste betreft gaat het vooral om de mate waarin deze een bijdrage leveren aan het functioneren van ondernemers en jonge bedrijven. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen die ondernemers, die wel en die geen gebruik kunnen maken van een ondersteunend netwerk, zoals Twinning. Over de rol die netwerken in dit verband vervullen bestaat in de vakliteratuur zeker geen eenduidigheid. In het bijzonder wordt aandacht besteed aan de bijdrage hiervan voor kennisaccumulatie, leren en strategische selectie van alternatieven. Hierbij wordt uitgegaan van een longitudinaal perspectief waarin falen en succes van startende ondernemers onderzocht kan worden. Falen wordt als regel zeer negatief beoordeeld. Veel jonge bedrijven stoppen weer binnen een periode van drie jaar. Inzicht in de oorzaken en factoren die van invloed zijn op de bedrijfsbeëindiging kan een bijdrage leveren aan het succes van bestaande ondernemers.

Een intrigerende vraag, bijna een paradox, is de vraag waarom ondernemers een bedrijf starten als de slaagkans om te overleven en succesvol te zijn gering is.

Publicaties:

- Stam, E. (2005) Review of Handbook of Entrepreneurship Research. An Interdisciplinary Survey and Introduction (by Z.J. Acs and D.B. Audretsch), *Journal of Evolutionary Economics* 15.2, pp. 234-237
- Stam, E. (2005) The Geography of Gazelles in the Netherlands. *Journal for Economic and Social Geography (TESG)* 96.1, pp. 121-127.
- Van Oort, F.G. & E. Stam (2005) Agglomeration economies and entrepreneurship: testing for spatial externalities in the Dutch ICT industry. *Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy #09-2005*, Max Planck Institute for Research into Economic Systems - Entrepreneurship, Growth and Public Policy Group, Jena.
- Stam, E. & E. Garnsey (2005) New Firms Evolving in the Knowledge Economy; problems and solutions around turning points. *Papers on Economics and Evolution #05-2005*, Max Planck Institute for Research into Economic Systems – Evolutionary Economics Group, Jena.
- Stam, E. & V. Schutjens (2005) The fragile success of team start-ups. *Papers on Entrepreneurship, Growth and Public Policy #17-2005*, Max Planck Institute for Research into Economic Systems - Entrepreneurship, Growth and Public Policy Group, Jena.
- Stam, E. and De Jong, J. (2005) De creatieve klasse op de pijnbank, *Economisch Statistische Berichten* 03-06-2005, pp. 257-259
- Van Oort, F.G. and Stam, E. (2005) Entrepreneurship and agglomeration economies in the Dutch ICT industry. In: Johansson, I. (ed.) *Regions in Competition and Co-operation*, pp. 689-718. Uddevalla: University of Trollhättan/Uddevalla.
- Stam, E. and J. de Jong (2005) Creatieve klasse, cultuur en economie. *Idee, tijdschrift van het kenniscentrum D66*, 26, 5, pp. 34-36.

Specifieke onderzoeksresultaten Ruimte

Elektronische snelweg, locatiedynamiek van bedrijven en onzekerheid in het grote stedenbeleid, M. S. van Geenhuizen

Afgrond, kort onderzoek

De studie heeft de locatiedynamiek van kennisintensieve bedrijven in de zakelijke dienstverlening en toelevering als thema. Er zijn weinig tekenen gevonden van een toename van het ‘footloose’ karakter van bedrijfsactiviteiten. Zelfs is er regelmatig sprake van meer binding aan de eigen stad van vestiging. Bij bedrijven die meer op nationale en internationale schaal opereren is er wel sprake van beperkte deconcentratie, maar altijd met behoud van essentiële agglomeratievoordelen. Gegeven de dimensies en de sterke verstedelijking van Nederland is daar, naast het Randstadgebied, in grote delen van het zuiden en oosten van het land overigens sprake van. Gedeeltelijke substitutie en complementariteit zijn dominante processen.

Kennisnetwerken blijken van groot belang te zijn voor het functioneren van het onderhavige type bedrijven. Zowel regionale als mondiale netwerken zijn belangrijk. ICT-gebruik heeft daarbij maar een beperkte, ondersteunende betekenis. Door de globalisering en de opkomst van globale kenniscentra veroorzaken wel een verzwakking van kennis als agglomeratievoordeel voor de stedelijk-economische kerngebieden van Nederland.

De agglomeratietheorie verdient enige nuancering: generieke agglomeratievoordelen zijn ruimtelijk uitgedijd tot stedelijke velden van tientallen kilometers. Krachtige specifieke voordelen zijn echter vaak beperkt tot de centrale steden (voor jonge en sterk gespecialiseerde bedrijven). Voor netwerkachtige bedrijven wegen agglomeratievoordelen minder zwaar.

Dit onderzoek geeft een empirische onderbouwing van de verwachting dat de ruimtelijke effecten van een toegenomen, veelal op ICT gebaseerde, kennisintensiteit beperkt van

omvang zijn. Het belangrijkste effect is deconcentratie op regionaal- tot landsdeelniveau, maar dit is in lijn met de algemene ruimtelijke trends in Nederland. Ook de versterking van de positie van een aantal grote steden wordt geconstateerd, met name voor nieuwe en hooggespecialiseerde bedrijven en diensten. Opvallend is de uitkomst dat ICT-gebruik alleen als ondersteunend voor het onderhouden van zakelijke netwerken wordt beschouwd en geen zelfstandige structurerende functie wordt toegekend. De netwerken blijken overigens van groot belang te zijn.

Over het onderzoek is zowel internationaal-wetenschappelijk als in de relevante Nederlandse vakbladen uitgebreid gerapporteerd.

Publicaties:

Geenhuizen, M. van (2004) ICT gebruik, locatiedynamiek en de toekomst van steden. Eindrapport. Delft: Technische Universiteit, faculteit Technologie, Bestuur en Management – SIRO.

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.

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.

Electronic highway and cumulative attraction of cities, J.G. Lambooi

Afgerond, dissertatie Weltevreden, lang onderzoek

Het onderzoek toont aan dat in de binnenstad maar beperkt sprake is van substitutie van fysiek winkelen. Een ruime meerderheid van de internetgebruikers bezoekt de binnenstad niet minder vaak en doet ook niet minder aankopen op deze locatie ten gevolge van ‘e-shoppen’. Winkelen in de binnenstad wordt nog steeds beschouwd als plezierig tijdverdrijf en er is geen bewijs gevonden dat dit in de toekomst gaat veranderen.

Op dit moment zijn complementariteit en modificatie de belangrijkste effecten van telewinkelen op de binnenstad. Consumenten gebruiken het internet al veelvuldig als informatiekanaal alvorens een product in de binnenstad te kopen, het omgekeerde komt ook reeds vaak voor. Het belangrijkste effect is dan ook een fragmentatie van het winkelen. De wederzijdse relatie tussen ‘e-shoppen’ en winkelen in de binnenstad, leidt er toe dat een groot aantal detaillisten op deze locatie het internet op een complementaire manier gebruikt: een internetstrategie naast hun bestaande winkel(s). Het adopteren van het internet heeft voornamelijk tot positieve effecten op de prestaties van detaillisten in de binnenstad geleid, hoewel zelfstandig winkeliers meer voordeel van hun website ondervinden dan ketens. Er zijn echter sectorverschillen. In sommige sectoren is neutraliteit het dominante effect (o.a. levensmiddelen en persoonlijke verzorging), in andere overheersen complementariteit en modificatie (o.a. lingerie, speelgoed, sportartikelen, meubelen, consumentenelektronica), en tot slot zijn er reeds enkele sectoren waar naast complementariteit ook al substitutie waarneembaar is (o.a. vakantiereizen, boeken, Cd's/DVD's/Video's, software, computers).

Dit onderzoek presenteert een mooi voorbeeld van hoe ICT-gebruik ‘verzinkt’ in bestaand ruimtelijk gedrag van producenten en consumenten, in dit geval in de winkels in de binnenstad. De komst van telewinkelen leidt tot een aantal, op zich niet onbelangrijke, aanpassingen in de bedrijfsvoering van winkeliers. Maar door in te spelen op de mogelijkheden en kansen die internet biedt, pakken de veranderingen voor de positie van de binnenstad als winkel- en uitgaansgebied min of meer neutraal uit. Ook van belang is overigens de constatering dat voor bepaalde branches er wel degelijk grote negatieve gevolgen zijn, terwijl andere winkel- en dienstengroepen juist extra weten te profiteren. Het onderzoek heeft een groot aantal zowel Engels- als Nederlandstalige publicaties opgeleverd.

Publicaties:

- Weltevreden, J.W.J. (2006). City Centres in the Internet Age; Exploring the Implications of B2C E-commerce for Retailing at City Centres in the Netherlands. PhD dissertation. Utrecht:: Faculty of Geosciences, Utrecht University.
- Weltevreden, J.W.J. (2007). Substitution or complementarity? How the Internet changes city centre shopping. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 14 (3), 192-207.
- Weltevreden, J.W.J. & T. van Rietbergen (2007). E-shopping versus city centre shopping: the role of perceived city centre attractiveness. *Journal of Economic & Social Geography (TESG)*, 98 (1), 68-85.
- Weltevreden, J.W.J. & O.A.L.C. Atzema (2006). Cyberspace meets high street: adoption of click-and-mortar strategies by retail outlets in city centers. *Urban Geography*, 27 (7), 628-650.
- Farag, S., J.W.J. Weltevreden, T. van Rietbergen, M. Dijkstra & F.G. van Oort (2006). E-shopping in the Netherlands: does geography matter? *Environment & Planning B*, 33 (1), 59-74.
- Weltevreden, J.W.J., O.A.L.C. Atzema & R.A. Boschma (2005). The adoption of the Internet by retailers: a new typology of strategies. *Journal of Urban Technology*, 12 (3), 59-87.
- Weltevreden, J.W.J., K. Frenken & O.A.L.C. Atzema (2005). Evolution in city centre retailing: the case of Utrecht (1974-2003). *International Journal of Retail & Distribution Management*, 33 (11), 824-841.
- Weltevreden, J.W.J. (2006). Internet: Kans of bedreiging voor de binnenstad? *Ruimte in Debat*, 4, pp. 2-8.
- Weltevreden, J.W.J., T. Van Rietbergen & O.A.L.C. Atzema (2005). Webwinkelen: een bedreiging voor de binnenstad? *Geografie*, February 2005, pp. 34-35.
- Krol, M., K. de Kruijf & J.W.J. Weltevreden (2004). Dynamiek en innovatie in binnensteden. *Shopping Centre News*, 2, pp. 24-25.

6) Algemene conclusies

In dit hoofdstuk wordt samenvattend ingegaan op de belangrijkste bevindingen van het MES-programma op het terrein van ICT, ruimte en bedrijvigheid. Voor deze samenvattende beschouwing waren de vragen van het protocol MES-evaluatie leidraad (Protocol, 2005).

Algemeen inhoudelijke bijdrage

Doelstellingen

De binnen het deelprogramma Ruimte en Bedrijvigheid uitgevoerde projecten zijn relevant en passen goed binnen de doelstellingen van het programma. Het accent van het onderzoek ligt op het empirisch zichtbaar maken van de gevolgen van de introductie van ICT. Dit zowel ten aanzien van de betekenis van economische groei en bedrijfsorganisatie, als van de ruimtelijke effecten hiervan in een stedelijke context.

Het aantal projecten dat binnen het onderdeel bedrijvigheid en ruimte is uitgevoerd is relatief beperkt waardoor in dit deel er onvoldoende samenhang is tussen de projecten om tot een evenwichtig deelprogramma te komen. Tijdens de looptijd is hier wel aandacht aan besteed in de oproep voor het indienen van projecten. Dit heeft in de het tweede gedeelte van het programma geleid tot een aantal projecten die thans echter nog niet afgesloten zijn. Het gevolg hiervan is dat maar op een beperkt aantal velden in bescheiden mate onderzoek kon worden uitgezet, waardoor niet alle doelstellingen gerealiseerd zijn. Als gevolg van het beperkt aantal projecten en het feit dat er nog een groot aantal niet afgesloten zijn, is het beeld thans nog verbrokken.

Vergroting en verdieping van wetenschappelijke kennis

De grote verschuivingen in maatschappelijk gedrag die inde jaren negentig voorspeld werden, hebben zich maar heel beperkt voorgedaan. Wel heeft dit geleid tot grotere keuze vrijheid in samenhang met gelijktijdige wijzigingen in maatschappelijke rolpatronen. De toegenomen flexibiliteit in keuze gedrag en de partiële substitutie komen in de studies van Weltevreden en van Van Geenhuizen naar voren.

Nieuwe, originele wetenschappelijke inzichten

Uit de studie van Bartelmans over het meten van de effecten van ICT op economische groei komen een aantal nieuwe vragen voort, die zeker de moeite van het onderzoeken waard zijn. Dit betreft zowel de mate en de aard van de sectorale disaggregatie, als ook de duur van het tijdsverloop voordat doorwerking van de introductie van ICT zichtbaar wordt. Dit betreft niet alleen de technische aspecten, maar ook de organisatorische gevolgen van het gebruik van ICT.

Multi- en interdisciplinaire samenwerking

Multi- en interdisciplinaire samenwerking is maar in beperkte mate opgetreden. Wel is het onderzoek naar ruimtelijke effecten en onderzoek naar de dynamiek van ondernemerschap bij uitstek multidisciplinair onderzoek, zodat dit al een voorwaarde vooraf is om een dergelijk project uit te voeren.

Onbeantwoorde dan wel te weinig ontwikkelde wetenschappelijke vragen

Aangezien maar een beperkt aantal vragen onderzocht zijn, is er relatief veel blijven liggen.

Kwaliteit van MES-projecten

De thans afgesloten projecten zijn van een goede kwaliteit, een afgerond proefschrift en een aantal vakpublicaties. De bijdragen vanuit het programma op de verschillende deelterreinen is goed te noemen. Er zijn veel activiteiten georganiseerd en de bekendheid nationaal en herkenbaarheid van het programma zijn hierdoor aanzienlijk toegenomen. De kwaliteit van de publicaties is heel behoorlijk. Het aantal publicaties in vaktijdschriften is thans nog heel beperkt. De verwachting is dat dit nog zal toenemen, gelet op de relatief late start van de verschillende projecten.

Aandachtspunten

Rol in het landelijk onderzoek en verankering binnen de universiteiten

Het deelprogramma heeft in dit verband een bescheiden plaats ingenomen. Wel zijn er bijdragen geleverd aan de organisatie van twee succesvolle internationale conferenties de ERSA 2006 in Amsterdam en de vierde European Meeting on Applied Evolutionary Economics (EMAE) in 2005 te Utrecht. Onderzoekers uit het programma maar ook van buiten het programma. De vraag in hoeverre het onderzoek is verankerd binnen de universiteiten is gelet op de beperkte omvang van dit deel programma geen realistische verwachting. De inzet van de middelen was hier ook niet op gericht.

Maatschappelijke impact

De vraag in hoeverre het programma heeft bijgedragen aan de beantwoording en oplossing van maatschappelijke en beleidsmatige vragen is verbonden met het gegeven dat het meten van de effecten van ICT op de economische groei een weerbarstig maar relevant vraagstuk is, vooral omdat hierover een sterk verschil van inzicht bestaat. Dit geldt ook voor de ruimtelijke effecten. Hier komt de vraag aan de orde of er nieuwe ruimtelijke structuren ontstaan, dan wel dat er sprake is van gehele of gedeeltelijke substitutie, zodat er alleen sprake is van partiele aanpassingen. De meest interessante resultaten binnen dit kader zijn de studies van Bartelsman over de indicatoren voor de effecten van ICT op economische groei en de studie van Weltevreden over het vraagstuk van complementariteit en modificatie van 'e-commerce' in de binnenstad. Tijdens de loop van het programma zijn verschillende malen workshops met beleidsmedewerkers georganiseerd en zijn onderzoekers vanuit het programma op conferenties opgetreden.

Vooruitzichten

gewenst onderzoek

In het MES-programma is maar een beperkt aantal in de programmeringsstudies (hoofdstuk 2) genoemde thema's aan bod gekomen. Maar ook elders is onderzoek op dit terrein verricht en bovendien zijn prioriteiten verschoven in de looptijd van het programma. Zonder een uitgebreide nieuwe programmeringsronde, levert een analyse van de uitkomsten van de MES-

Bedrijvingsheid en MES-Ruimte subprogramma's toch een aantal thema's voor onderzoek op die in een nieuw te ontwikkelen programma (ook) aan bod zouden moeten komen:

1. De kwaliteit en efficiëntie van de organisatie van goederenproductie en dienstverlening blijven aandacht vragen. Dat betreft zowel beleid en management, onderhoud, beheer en administratie, producttechnologie, procestechnologie als baliefuncties en webdiensten. De ontwikkeling van de technologie (bijv. de integratie van tv, telefoon en internet) en van informatie-infrastructuren (bijv. portalen, webdiensten, standaarden) maakt het noodzakelijk ontwikkelingen en beleid op dit thema onderzoeksmatig te blijven volgen en van beleidsondersteuning te voorzien.
2. Het functioneren en reguleren van virtuele markten is een ander thema dat nog steeds onderbouwing door beleidsgeoriënteerd onderzoek behoeft. Elektronische handel en dienstverlening nemen een grote vlucht en vereisen aanpassingen in de wet- en regelgeving, vaak op internationaal niveau. Een bedrijfstakgewijze analyse is daarbij een zinvolle aanpak.
3. De ruimtelijke doorwerking van ICT-gebruik bij bedrijven en huishoudens blijkt geleidelijk en indirect - via processen als deelsubsstitutie, compensatie en uitstraling - te verlopen. Actor/activiteit-gebaseerde analyses van fysiek-ruimtelijke dynamiek kunnen meer inzicht in dit soort doorwerkingsprocessen opleveren en nuttige beleidsinformatie opleveren voor de ruimtelijke ordening op diverse schaalniveaus.
4. In het MES-programma is duidelijk geworden dat het vaak lastig is consequenties van ICT-gebruik te isoleren van andere determinanten voor economische en ruimtelijke vernieuwing en verandering. Ook is het meestal moeilijk de relatie tussen de verschillende tijdschalen en ruimteschalen (inclusief de wisselwerking tussen tijd en ruimte) en tussen structurele en conjuncturele ontwikkelingen goed te onderscheiden. Dat maakt het ook vaak problematisch om adequate beleidsaanbevelingen te doen. Op deze punten is nader conceptueel en methodologisch onderzoek dan ook gewenst.

Gewenste beleidsimplicaties

In 1994 is in Nederland voor het eerst rijksbeleid geformuleerd ten aanzien van ICT, in het bijzonder internet. Het Nationaal Actieprogramma Elektronische Snelwegen (NAP) richtte zich vooral op het liberaliseren van de ICT-infrastructuur en de nieuwe media, het afbakenen van het publieke domein, het vastleggen van juridische randvoorwaarden en het stimuleren van ICT-toepassingsprojecten in de openbare en de marktsector.

Intussen heeft Nederland een, ook internationaal gezien, goede ICT-infrastructuur en wordt daar binnen een aantal sectoren ook veel en geavanceerd gebruik van gemaakt. Het huidige beleid is vastgelegd in de rijksbrede ICT-agenda 2006-2007, gericht op het halen van meer economisch en maatschappelijk rendement uit de ICT-infrastructuur. Hiervoor zijn acht speerpunten benoemd. Het gaat vooral om het beter bedienen van klanten door overheid en bedrijfsleven, het eenvoudiger uitwisselen van informatie en het zorgen voor goede ICT-vaardigheden en concurrentieverhoudingen. Dit beleid sluit aan op de strategie van de Europese Commissie voor de 'European Information Society 2010', onderdeel van de Lissabon Agenda.

In het MES-programma is op enkele punten onderzoek gedaan naar de bedrijvigheids- en ruimtelijke aspecten van ICT. In die onderzoeken zijn ook beleidsimplicaties genoemd.

Het algemene beeld is dat, in tegenstelling tot wat eind vorige eeuw werd verwacht, de ICT geleidelijk deel is gaan uitmaken van de algemene economische en ruimtelijke dynamiek en dat er een wisselwerking is ontstaan tussen de mogelijkheden van de technologie en de behoeften van de samenleving. Evolutie in plaats van revolutie. Aan de andere kant zijn bedrijfsprocessen en leefpatronen intussen wel substantieel veranderd door modern ICT- en media-gebruik en is het voor het beleid noodzakelijk dat te monitoren en evalueren, op te verwachten ontwikkelingen te anticiperen (met name ook ten aanzien van hun ruimtelijke en regionale impact) en zo nodig aanvullend te reguleren en sturen. Op enkele terreinen kunnen meer specifieke beleidsimplicaties van de onderzoeksresultaten vermeld worden.

Ondernemingsstrategie

Het opereren in netwerken blijkt voor veel bedrijven een belangrijke factor te zijn geworden bij het gezond functioneren. Voor startende en vernieuwende bedrijven zijn die netwerken zelfs cruciaal. Ook blijkt dat, deels op ICT-gebaseerde, netwerken wel eens minder goed toegankelijk zijn. Van de overheid mag worden verwacht dat ze zorg draagt voor adequate marktverhoudingen wat betreft informatie en kennis, op dezelfde wijze als dat bijvoorbeeld voor arbeid, goederen en diensten geldt. Het midden- en kleinbedrijf verdient daarbij bijzondere aandacht. In de detailhandel gaat het daarbij vooral om het voorkomen van een 'digitale scheiding' tussen de grootwinkelbedrijven en de zelfstandige winkeliers.

Economisch beleid

De productiviteit die de inzet van ICT (potentieel) met zich meebrengt is nog steeds een niet volledig te doorgronden verschijnsel. In het onderzoek van Bartelsman is aangegeven dat betere meetmethoden en gedesaggreerde benaderingen nodig zijn op meer vat op deze problematiek te krijgen. Met name voor de toekomstige ontwikkeling van de dienstensector, en daarbinnen in het bijzonder de zorgsector, is dit een belangrijk thema om sectorale doelstellingen ten aanzien van kwaliteit, effectiviteit en doelmatigheid te kunnen realiseren.

Ruimtelijk beleid

De ruimtelijke doorwerking van de informatisering van economie en samenleving gaat geleidelijk. Fysieke structuren veranderen langzamer dan technologie en economische en sociale processen. Er zijn duidelijke geografische winnaars en verliezers aan te wijzen bij het analyseren van de ruimtelijke doorwerking van ICT-gebruik. Ook is duidelijk dat ruimtelijke kwaliteit in belang toeneemt ten opzichte van fysieke bereikbaarheid voor het middensegment van de bedrijvigheid. Voor het top-segment ('high-tech', 'high-service') zijn zowel ruimtelijke kwaliteit als nabijheid van belang. Afstand en ruimtelijke diversiteit krijgen dus een wat andere betekenis, maar blijven belangrijk. In het ruimtelijk beleid is het dan ook van belang enerzijds in Nederland internationaal hoogwaardige productie-, woon- en verzorgingsmilieus te handhaven of te creëren. Dat kan maar op enkele plaatsen. Anderzijds zijn voor ICT-afhankelijke bedrijven in het middensegment ook de middelgrote stadsgewesten en ruime uitstralingsgebieden rond de topcentra acceptabele vestigingsplaatsen. Het in de Nota Ruimte uitgezette beleid van stedelijke netwerken, economische kerngebieden en hoofdverbindingssassen kan de ICT-gerelateerde ontwikkeling goed faciliteren, maar eist waarschijnlijk meer centrale en regionale sturing dan past in de sturingsfilosofie van de Nota Ruimte.

Maar ook op lokaal niveau dient het beleid alert te zijn. Het onderzoek naar het functioneren van winkels in de binnenstad maakt duidelijk dat bedrijven moeten meebewegen met de ICT-ontwikkelingen om daarvan te kunnen profiteren. Daarbij horen ook, zij het beperkte, ruimtelijke aanpassingen. Het hebben van een, in brede zin, attractieve en

bereikbare binnenstad is de beste voorwaarde om de optredende verweving van telewinkelen en fysiek winkelen gunstig te laten uitpakken voor binnensteden.

Literatuur

Aoyama, Y. & M. Castells (2002), An Empirical Assessment of the Informational Society: Employment and Occupational Structures of G-7 Countries, 1920-2000, *International Labour Review*, 141, 1-2, pp. 123-159.

Baumol, W. J. (1967), Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis. *American Economic Review*, 57, pp. 415-26.

Beers & Zand (2006), Interorganisatorische samenwerkingsverbanden en informatietechnologie van Nederlandse bedrijven. In: CBS (2006), *De digitale economie 2006*. Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek, pp. 239-245.

Boschma, R. A. and J. G. Lambooi (1998), Economic evolution and the adjustment of the spatial matrix of regions, in: J. Van Dijk and F. Boekema (eds.), *Innovatie in Bedrijf en region*. Assen: Van Gorkum, pp. 121-137.

Braczyk, H-J., G. Fuchs en H-G. Wolf (1999) *Multimedia and Economic Restructuring*. London: Routledge.

Brenner, N. (2001), Limits to scale, methodological reflections on scalar structuration, *Progress in Human Geography*, vol. 25, no. 4, pp. 591 - 614.

Bryson, J. R., P. W. Daniels and B. Wharf (2004), *Service Worlds: People, Organisations and Technologies*. London: Routledge.

Camagni, R. (2001), The economic role and spatial contradictions of Global City-Regions: The Functional, Cognitive, and Evolutionary Context, in: A.J. Scott (ed.) *Global City-Regions: Trends, Theory, Policy*. Oxford: Oxford University Press.

Castells, M. (1989), *The Informational City, information technology, economic restructuring and the urban and regional process*. Oxford: Blackwell Publishers.

Castells, M. (1995), *The Rise of the Network Society*, Oxford: Blackwell Publishers.

CBS (2005), *De digitale economie 2005*. Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek.

CBS (2006), *De digitale economie 2006*. Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek.

Cervero, R. (1998), *The transit metropolis*. Washington D.C., Island Press.

Damme, M. van, J. de Haan, K. Kraan, T. Kwakkelstein, J. van Leede, B. Stijn & Kea Tijdens (2005), *Verzonken technologie: ICT en de arbeidsmarkt*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau.

Dijk, M. van & M. Mulder (2005), *Regulation of telecommunication and deployment of broadband*. Den Haag: Centraal Planbureau.

Friedman, J. (1986), The World City Hypothesis, *Development and Change*, vol. 17, no. 1, pp. 69-83.

Garreau, G. (1991), *Edge City, life on the new frontier*. New York: Anchor book, Double Day.

- Geffen, P. van & M. Molenaar (2000), Amsterdam huizenhoog favoriet als locatie voor ICT-bedrijven. *De Automatiseringstijdschrift*, 34, 43, pp. 19.
- Gottmann, J. (1989), What are cities becoming the centres of?, *Cities in a Global Society*, in: R.V. Knight and G. Gappert (eds.), *Urban Affairs Annual Reviews*, 35, pp.58-67.
- Gordon, I.R. en Ph. McCann, Industrial Clusters: Complexes, Agglomerations and/or Social Networks?, *Urban Studies*, 37., 3, 513-532.
- Graham, S. en S. Marvin (2001), *Splintering urbanism, network infrastructures, technological mobilities and the urban condition*. London: Routledge.
- Knaap, G. A. van der (2007), Urban Network Development under conditions of Uncertainty, in: P.J. Taylor (ed.), *Networks: theory and practice*. Cambridge: Cambridge University Press, pp 22.
- Knaap G.A. van der and E. Wever, (1987) Technology and industrial change: an overview, in: G.A. van der Knaap en E. Wever (red.) *New Technology and regional development*. London: Croom Helm, pp. 1-19.
- Knaap, G.A. van der (2002), *Stedelijke Bewegingsruimte: Over Veranderingen in Stad en Land*, Den Haag: Sdu Uitgevers.
- Kwam, M-P, (2000), Gender, the Home-work link, and Space-Time Patterns of nonemployment activities, *Economic Geography*, 76, 4, pp. 370- 394.
- Laan, L. van der (2000), *Ruimtelijke perspectieven op de kenniseconomie*. Hilversum: Van der laan Consult.
- Lo, V. en E.W. Schamp (2003), *Knowledge, Learning and Regional Development*. Munster: Lit verlag.
- Malone, T.W., J.A. Yates & R.I. Benjamin (1987), Electronic Markets and Electronic Hierarchies. *Communications of the ACM*, 30, pp. 484-497.
- Mitchell, W.J. (1995), *City of Bits, Space, Place and the Infobahn*. Boston: MIT Press.
- Mitchell, W.J. (1999), *E-topia, "Urban life, Jim- but not as we know it*. Boston: MIT Press.
- Molenaar, M., M. Sothwes & P. van Geffen (2001), Slechte spreiding itc-sector over Nederland uit angst voor cohesieverlies. *Computable*, 2001, 13.
- MuConsult (2003), *ICT, ruimte en mobiliteit: De gevolgen van de opkomst van ICT voor ruimtegebruik en transport*. Den Haag: RPB, VROM, EZ en V&W.
- Nooteboom, B. (1992), Information Technology, Transaction Costs an the Decision to 'Make or Buy'. *Technology Analysis & Strategic Management*, 4, pp. 339-350.
- Nooteboom, B. (1996), Trust, opportunism and governance: a Process and Control model. *Organisational Studies*, vol. 17, 6, pp 985-1010.
- Nooteboom, B. & T.B. Klos (1998), *Maatschappij en Electronische Snelweg: Programmeringsstudie bedrijvigheid*. Den Haag: NWO.

- NWO (2000), Maatschappij en Elektronische Snelweg: Brochure Stimuleringsprogramma. Den Haag: NWO.
- OECD (2001), OECD Statistics, Value Added and Employment ISIC Rev. 3 - Gross Value Added Volumes, vol. 2001 release 02, Parijs: OECD.
- Ottens, H.F.L. (1995), Geografische aspecten van de Digitale Snelweg. Verslag Symposium Digitale Snelweg: een wereld zonder afstand. Utrecht: Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen/VUGS.
- Ottens, H.F.L. (2006), Digitaal Nederland. *Vi Matrix*, 14, p. 11.
- Ottens, Henk & Coen Wessels (1998), Stimuleringsprogramma Maatschappij en Elektronische Snelwegen: Programmeringsstudie Ruimtelijke Ordening en Logistiek. Utrecht: Faculteit Ruimtelijke Wetenschappen.
- Oort, F. van, O. Raspe & D. Snellen (2003), De ruimtelijke effecten van ICT. Rotterdam: Nai Uitgevers.
- Piore, M.J. en Ch. F. Sabel (1984), *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, Basic Books.
- Protocol (2005) Protocol eindevaluatie MES. Den Haag: NWO-MES, interne notitie.
- Reissen, F. van (1997), Ruim baan door telewerken? (in Dutch, A freeway through teleworking?), Ph. D. thesis. Netherlands Geographical Studies, no. 226 Utrecht: KNAG.
- Salomon, I. (1996), Telematics, travel and environmental change: what can be expected of travel substitution. *Built Environment*, vol. 21, no. 4, pp. 214-222.
- Simmie, J. (2001), *Innovative Cities*, Spon Press, London
- Soya, E. W. (2000), *Postmetropolis, Critical studies of Cities and Regions*. London: Blackwell Publishing.
- Taylor, P.J. (2004), *World City Network, a global urban analysis*. London: Routledge.
- Toffler, A. (1980), *The Third Wave*, New York: W. Collins.
- Wallerstein, I (2004), *World System Analysis, An Introduction*. London: Duke University Press.
- Weterings, A. (2003), Spatial evolution of the Dutch software and computer service industry : first results and a research agenda. Utrecht: Urban and Regional Research Centre Utrecht.
- Wiel, H. van der, B. Mine & J. Timmerhuis (2004), *De Nederlandse ICT-industrie en multinationals: De relatie tussen prestaties en competenties*. Den Haag: Centraal Planbureau.
- Wilson, M. I, en K. E. Corey (2000), *Information Tectonics, Space, Place and technology in an Electronic Age*. New York: John Wiley.