

DE RUIMTELIJKE EFFECTEN VAN ICT

NAi Uitgevers

DE RUIMTELIJKE EFFECTEN VAN ICT

Frank van Oort
Otto Raspe
Daniëlle Snellen

NAi Uitgevers, Rotterdam
Ruimtelijk Planbureau, Den Haag
November 2003

INHOUD

Samenvatting

Inleiding

Achtergrond 11

Opzet 13

ICT en ruimtelijk-economische groei

Begripsbepaling 17

ICT, technologiegolven en de
informatiemaatschappij 18

Een productgerichte definitie: ICT als
general-purpose-technologie 22

Een sector gerichte definitie: ICT-bedrijven 268

ICT in de samenleving: trends en ontwikkelingen 28

ICT-gebruik 28

ICT en productiviteitsverbeteringen 29

Economische structuurveranderingen 30

Internationaal perspectief 32

Ruimtelijke consequenties van ICT voor economische groei 32

Het ruimtelijke patroon van de ICT-sector
in Nederland anno 2000 34

De ruimtelijke evolutie van de ICT-sector
in Nederland: 1972-1990 34

Dynamische analyse van nieuwe bedrijfs-
formatie en de groei van ICT-bedrijven 36

ICT-intensiteit van economische bedrijvigheid 44

Ruimtelijk-economische groei in Nederland
als gevolg van een ICT-impuls? 46

Resumé 49

ICT en ruimtelijk gedrag

Death of distance en face-to-face 53

Death of distance 53

Face-to-face 54

Agglomeratie-effecten 56

Concentratie versus deconcentratie 58

ICT-infrastructuur als vestigingsplaatsfactor 60

E-work 63

Begripsbepaling 63

Ruimtelijke verschillen in ICT-toepassingen 64

Ruimtelijke verschillen in e-work 65

Ruimtelijke effecten van e-work op de
woonomgeving 68

E-commerce 70

Begripsbepaling 70

Ruimtelijke verschillen in e-commerce 73

Ruimtelijke consequenties van e-commerce 74

Mobiliteitseffecten 78

Mobiliteitseffecten van e-work 78

Mobiliteitseffecten van e-commerce 82

Resumé 868

Conclusies en synthese

ICT als aanjager 89

ICT als enabler 91

Synthese: Geconcentreerde deconcentratie 94

Literatuur 99

Bijlage 104

SAMENVATTING

Wordt bedrijvigheid footloose of klitten alle (internet)bedrijven juist bij elkaar? Het zijn de twee bekende hypothesen die vaak worden gehoord als het gaat over de relatie tussen de informatie- en communicatietechnologie en ruimtelijk-economische groei. Noch de ene noch de andere hypothese blijkt echter waar te zijn. De bedrijvigheid zal zich door de opkomst van ICT verder verspreiden. Echter: dit gebeurt niet over het gehele land, maar binnen stedelijke regio's, zoals de Noordvleugel van de Randstad, in een proces van 'geconcentreerde deconcentratie'. In dat opzicht versterkt ICT bovenal bestaande trends. Dat is de rode draad die uit deze studie naar voren komt.

Aanleiding

Zoals de opkomst van de auto en duurzame elektronische gebruiksgoederen vanaf de jaren vijftig voor een golf van economische en ruimtelijke dynamiek zorgden, zo kan ook ICT grote veranderingen teweegbrengen in de productiviteitsontwikkeling, in het woon-werkverkeer (thuiswerken) en in de positie van winkels (teleshoppen). Ondanks de aanwezigheid van veel (internationale) literatuur over het toenemende belang van deze technologie, is er nog geen éénduidig beeld over de feitelijke ruimtelijke effecten van ICT in Nederland. Daarom staat in dit boek de vraag centraal hoe de vestigings- en verplaatsingspatronen van bedrijven en huishoudens door de opkomst van ICT kunnen veranderen.

ICT als aanjager

ICT vervult de rol van aanjager, uitmondend in de groei van de ICT-sector en ICT-gevoelige bedrijvigheid. De ICT-sector blijkt zich momenteel te concentreren in de Noordvleugel van de Randstad (de regio Amsterdam-Utrecht), op de A2-as en in de regio Eindhoven. Dit zijn gebieden waar de ICT-sector zich ook als eerste ontwikkelde. Een voorsprong die zij dus niet meer uit handen hebben gegeven. Redenen voor bedrijven om zich er te vestigen waren de aanwezigheid of nabijheid van een grote en diverse arbeidsmarkt, van zakelijke dienstverlening, van horeca- en congresfaciliteiten en van een goede infrastructuur (nationaal en internationaal: Schiphol). Het ICT-imago van Amsterdam, Utrecht en Eindhoven speelde ook een belangrijke rol. Concentratie van de ICT-sector vindt daarbij niet zozeer plaats in de steden zelf, maar vooral in suburbane gebieden rondom de grote steden. Deze ontwikkeling zien we ook voor de ICT-gerelateerde werkgelegenheid. In tegenstelling tot wat veel theorieën voorspellen, wordt het vestigingspatroon van ICT-bedrijven in Nederland dus niet gekenmerkt door 'footloose-heid'. De agglomeratievoordelen blijven een belangrijke rol spelen, mede vanwege de broedplaatsfunctie van de grotere steden.

ICT als enabler

ICT heeft, als enabler, ook een breder effect op individuen en bedrijven. Zo zorgt de technologie ervoor dat in het algemeen netwerken van bedrijven ontstaan die een groter gebied bestrijken. Tegelijkertijd blijven de uitwisseling van impliciete kennis en het leren door interactie binnen lokale netwerken voor bedrijven van groot belang. ICT maakt in technische zin ruimtelijke spreiding mogelijk, terwijl tegelijkertijd de groeiende afhankelijkheid van lokale netwerken die spreiding beperkt. Zo zien we ruimtelijk een verspreiding van bedrijven binnen de stedelijke regio's waarbinnen bedrijvigheid zich concentreert: 'geconcentreerde deconcentratie'. De ontwikkelingskansen doen zich voor wanneer gebieden die aantrekkelijk zijn als ontmoetingsplaats tegelijkertijd knooppunten van goederen- en personenvervoer zijn en deze samenvallen met brandpunten van ICT-datatransfer.

Vooralsnog lijken telewerk en e-commerce, die tot aanzienlijke verdragsveranderingen kunnen leiden, geen grootschalige ruimtelijke effecten te hebben. Dat geldt ook voor de totale mobiliteit. Telewerken leidt slechts tot een minimale afname van het aantal kilometers, en misschien zelfs tot een groei. Eventuele winst in reistijd wordt gecompenseerd door meer of langere verplaatsingen. Wel kan telewerken een positief effect hebben op filevorming, doordat activiteiten van mensen meer over dagdelen worden verspreid.

Synthese

Hoewel de kennis op sommige punten nog voorlopig is, lijkt ICT in algemene zin relatief geringe gevolgen te hebben voor de ruimtelijke ordening van de werk-, woon- en recreatiefunctie en voor de mobiliteit. De technologie biedt in theorie kansen voor grote veranderingen (thuis werken, een bedrijf op de hei, boodschappen via internet), maar in de praktijk lijkt deze revolutie zich niet voor te doen. Zaken waarvoor ict schijnbaar een substituut is, blijken immers vaak toch onvervangbaar: face-to-face contacten. Ook in de locatie-eisen van nieuwe, groeiende en verhuizende ICT-bedrijven doen zich geen grootschalige veranderingen voor. Zij bevestigen nog steeds de ruimtelijk-economische hoofdstructuur van Nederland. Opvallend is dat het vaak historisch gegroeide, sterk verstedelijkte economische kerngebieden zijn die veel potentie hebben voor groei en innovatie.

Hoewel de toepassingen van ICT vooralsnog de bestaande regionale structuren lijken te bevorderen, zijn er wel degelijk aanwijzingen dat de ruimtelijke orde daarbinnen niet volledig 'bij het oude blijft' en dat nieuwe conceptuele kaders nodig zijn om de ruimtelijke ontwikkelingen te kenschetsen. Om de toekomstige ruimtelijke effecten van ICT goed te kunnen begrijpen, zijn de volgende begrippen essentieel: netwerken, externaliteiten, knooppunten, 'spaces of flows', versplinterde of gefragmenteerde verstedelijking en geconcentreerde deconcentratie.

De ruimtelijke gevolgen van ICT voor Nederland zijn dus niet revolutionair. Het is niet zo dat alle bedrijvigheid footloose wordt. Maar ook de gedachte dat alles bij het oude blijft is te extreem. Uit deze studie blijkt dat deze twee polen ten onrechte vaak als enige ontwikkelingsparadigma's worden gepresenteerd.

Inleiding

INLEIDING

Achtergrond

De invloed van informatie- en communicatietechnologie (ICT) op onze samenleving is onmiskenbaar. In toenemende mate is deze technologie in onze maatschappij vertegenwoordigd. Mensen, ondernemingen, regio's en landen plukken steeds meer de vruchten van de voortgaande investeringen in ICT en het toenemende gebruik van ICT-technologieën. Dit ondanks de negatieve veranderingen in het groeipatroon die recentelijk na een aantal jaren van explosieve groei zijn opgetreden. De technologiefondsen hadden op de beurs de laatste jaren te maken met scherpe dalingen en veel ICT-bedrijven kwamen hierdoor in de problemen. Volgens de OEC D, die jaarlijks in haar Outlook de ontwikkeling van ICT beschrijft, blijven de perspectieven van de ICT-sector echter sterk: 'Despite the short-term turbulence, prospects for the industry remain strong, as new products and services such as broadband continue to drive demand from firms, households and governments. In most OECD countries, the ICT sector accounts for a growing share of production, value added, employment and trade, owing to sustained price declines and continuing technological developments and venture capital investment in ICT firms' (OEC D 2002b).

We staan aan de vooravond van een nieuwe golf van maatschappelijk-economische ontwikkelingen als gevolg van ICT; volgens sommigen zitten we er zelfs al middenin. Zoals de opkomst van elektriciteit en duurzame consumptiegoederen als televisie, ijskast en automobiel vanaf de jaren vijftig voor een golf van economische en ruimtelijke dynamiek zorgden, zo kan ook ICT grote veranderingen teweegbrengen in de Nederlandse ruimtelijk-economische structuur en in het gedrag en functioneren van bedrijven en huishoudens daarin. Er wordt volop gefilosofeerd over mobiliteitsreducerende effecten van e-commerce en e-business, over footloose bedrijven, over tele- of thuiswerken, over stedelijke centra als brandpunten van kantoren, over het faciliteren door ICT van dienstverlenende bedrijvigheid en de hieraan gekoppelde versnelde neergang van industriële en agrarische sectoren. In dit boek gaan we in op de vraag in hoeverre deze nieuwe ontwikkelingen als gevolg van ICT daadwerkelijk een maatschappelijke trendbreuk veroorzaken. Verandert het gedrag van bedrijven en huishoudens nu echt, of krijgt het tijdperk dat we zo goed kennen – dat van de automobiliteit, emancipatie, werkverdeling en consumptiegoederen – door ICT alleen maar efficiënter en effectiever gestalte? De centrale vraagstelling in dit boek is daarom:

Hoe kristalliseren ruimtelijk-economische vestigings- en verplaatsingspatronen zich uit als gevolg van ICT?

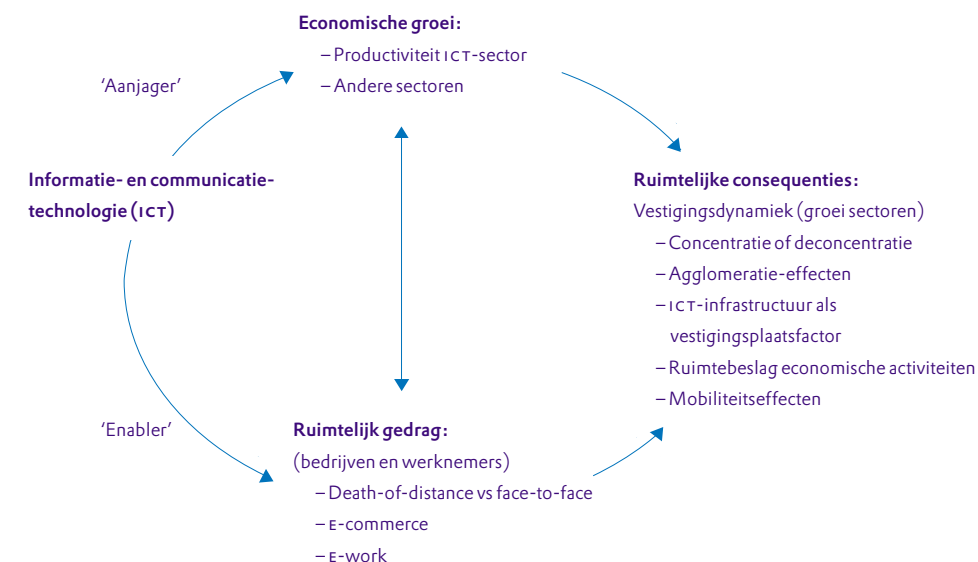
Bij het beantwoorden van deze vraag richten we ons op de verwachting ten aanzien van de ruimtelijke neerslag en impact enerzijds en anderzijds op de verwachting ten aanzien van regionale verschillen en de ruimtelijke schaal-niveaus waarvoor deze gelden. We focussen hierbij nadrukkelijk op de bedrijfsmatige en economische dimensie van de ruimtelijke gevolgen van ICT. Slechts zijdelings gaan we in op enkele sociaal-economische aspecten van de ICT-ontwikkeling, alleen voorzover hierin een ruimtelijke relatie is te maken, bijvoorbeeld in de zin dat er ruimtelijke verschillen zijn in de toegang tot ICT-toepassingen. Aan stellingen zoals dat ICT-toepassingen wellicht alleen zijn voorbehouden aan een elite van de bevolking, gaan we voorbij. Het gebruik van ICT in de samenleving zal vooral voorbehouden zijn aan hoger opgeleide werknemers. Zo stelt Castells (1989, 1996) dat tweederde van de wereldbevolking nog nooit een telefoongesprek heeft gevoerd, een verschijnsel dat waarschijnlijk in veel sterkere mate kan worden doorgetrokken naar het gebruik van ICT-netwerken.

In een westers land als Nederland, onder de hier kenmerkende marktwerking, zal ICT vooralsnog niet leiden tot een grote divergentie onder gebruikers ten opzichte van niet-gebruikers als het gaat om de toegang tot informatie (De Haan 2003).

Deze studie is in de eerste plaats een literatuurstudie. Ook eerder door ons uitgevoerd onderzoek ligt hieraan ten grondslag. Opvallend is dat er nog relatief weinig éénduidig bekend is over de feitelijke effecten van ICT, waar- onder de ruimtelijke. Dit heeft te maken met een aantal zaken. Ten eerste worden in veel onderzoeken over ICT en ICT-bedrijvigheid verschillende begrippen en afbakeningen gehanteerd, waardoor deze onderzoeken op cruciale dimensies al snel onvergelijkbaar worden. Daarbij komt dat de meeste onderzoeken een onvoldoende (kwantitatieve) onderbouwing kennen. Slechts in een beperkt aantal onderzoeken zijn de hypothesen kwantitatief en modelmatig getoetst; de meeste onderzoeken naar de relatie tussen ICT en ruimte zijn kwalitatief, beschrijvend en hypothese formulerend van aard (Sohn e.a. 2002). Dit komt vooral doordat er een gebrek is aan geschikte data. Bovendien zijn wel beschikbare data vaak niet up-to-date of wachten ze relatief lang op (bewerkte) publicatie. Hierdoor zijn veel gepubliceerde uitkomsten van analyse over deze uiterst moderne en dynamische technologie snel gedateerd (Glaeser 1998). Tot slot is ICT juist door de virtuele verschijningsvorm niet altijd fysiek zichtbaar. En als de technologie al een fysieke vorm kent, wordt deze soms gecamoufleerd. Zo is een zendmast van Vodafone als boom 'onzichtbaar' opgenomen in het landschap en zijn zenders geïntegreerd in hun omgeving.



Figuur 1 Denkraam



Opzet

Informatie- en communicatietechnologie (ICT) kan op verschillende manieren doorwerken in de ruimte. Dit is samengevat in figuur 1, die ook als structurering van dit boek fungeert.

In algemene zin heeft ICT middels effecten van economische groei invloed op bestaande processen van bedrijfsvoering en op de organisatie van bedrijven, sectoren en huishoudens die in de ruimte zijn gelokaliseerd. De technologie fungeert dus als 'aanjager' voor economische groei, waardoor het kan zorgen voor productiviteitsverbeteringen. Dit heeft als effect dat de ICT-sector groeit of dat andere sectoren groeien, waaraan de ICT veel toelevert. Zo versnelt ICT ontwikkelingen binnen de huidige ruimtelijke economische structuur van Nederland, die zij tegelijkertijd effectiever maakt. Deze functie van ICT staat centraal in het volgende hoofdstuk. Binnen dat hoofdstuk geven we eerst een overzicht hoe ICT te plaatsen is in lange termijn economische groeigolven en worden verschillende definities van ICT toegelicht en hun doorwerking binnen de binnen de bedrijfsvoering van organisaties en huishoudens besproken. Vervolgens laten we kort zien, in nationaal en internationaal perspectief, in hoeverre ICT als nieuwe technologie in Nederlandse bedrijven en huishoudens is geïntegreerd. Tot slot belichten we in dit hoofdstuk de rol van ICT als aanjager van ruimtelijk-economische groei; we doen dit aan de hand van vijf sectoraal steeds globaler wordende onderzoeken.

Naast aanjager kan ICT ook *'enabler'* zijn: de technologie maakt veranderingen mogelijk, bijvoorbeeld in het ruimtelijk gedrag van bedrijven en werknemers. Deze functie staat centraal in hoofdstuk 3. Volgens veel visionaire visies worden bedrijven *'footloose'* als gevolg van de *'death-of-distance'*. Maar ook *'face-to-face'* contacten lijken van fundamenteel belang voor economische systemen. Deze visies bespreken we aan de hand van literatuur en onderzoek. Vervolgens laten we zien hoe e-work en e-commerce in de huidige Nederlandse samenleving kunnen worden toegepast. Hierbij kijken we onder andere naar de mogelijke effecten op het ruimtebeslag van economische activiteiten. Tot slot komt aan de orde wat de mogelijke en gebleken mobiliteitseffecten zijn die uit dit ruimtelijke gedrag voortkomen.

Het laatste hoofdstuk biedt een synthese van de gepresenteerde onderzoeksresultaten en enkele conclusies. Hieruit blijkt dat de relatie tussen ICT en ruimtelijk-economische ontwikkeling op zijn minst een dynamische is. Het ruimtelijke en economische beleid en het hiervoor benodigde onderzoek, moet onderkennen dat verschillende typen stedelijke gebieden voor verschillende typen economische ontwikkelingen een rol spelen. Door de relevantie van al deze processen is dus over verschillende schaalniveaus tegelijkertijd inzicht benodigd. Dergelijk inzicht ontbreekt momenteel bij veel beleidsmatige vraagstukken en onderzoek over het (economisch) functioneren van steden en regio's. De grootste gemene deler van de in dit boek beschreven onderzoeken is dat de locaties en schaalniveaus waar het om gaat, gebundeld zijn in gebieden die groter zijn dan dat van de traditionele stedelijke gemeente en zelfs groter dan de beleidsmatig afgebakende stedelijke agglomeratie. Toekomstig onderzoek van het Ruimtelijk Planbureau naar de relatie ICT, economische ontwikkeling en stedelijke configuratie zal zich verder op deze dimensies richten.

ICT en ruimtelijk- economische groei

Dit hoofdstuk gaat over de rol van ICT als aanjager voor de economische groei. Eerst gaan we in op het begrip ICT: welke definities worden internationaal gehanteerd, met name als het gaat om (ruimtelijk-)economisch onderzoek? We onderscheiden hierbij een productgerichte definitie, waarbij ICT als een algemeen toegepaste ('general purpose') technologie de gehele samenleving beïnvloedt, en een engere (en daardoor ook makkelijker meetbare) definitie van ICT-bedrijven binnen de ICT-sector. Deze begripsbepaling is relatief ruimteneutraal: de relatie tussen ICT en ruimtelijke ontwikkeling wordt slechts indirect belicht. Vervolgens gaan we in op de relatie tussen ICT en productiviteitsverbeteringen, zowel in de ICT-sector zelf als in andere sectoren van de Nederlandse economie. Tot slot stellen we de ruimtelijke dimensie centraal. Dit doen we aan de hand van enkele recente empirische onderzoeken naar de relatie tussen ICT, sectorale groei en ruimtelijke ontwikkeling.

Begripsbepaling

In dit boek staan de ruimtelijke implicaties van ICT centraal. Hoewel de term ICT inmiddels is ingeburgerd, is toch niet altijd duidelijk wat er precies onder wordt verstaan. Onderzoeken naar ICT kenmerken zich door de afwezigheid van een éénduidige definitie en afbakening. Ook blijken bestaande standaard-classificaties en -systemen, zowel nationaal als internationaal, het snel veranderende karakter van ICT (nieuwe goederen, diensten en bedrijven) niet bij te kunnen houden. Met het doel internationale uniformiteit na te streven heeft de OECD recentelijk enkele definities opgesteld. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in een productgerichte definitie van ICT en een definitie van de ICT-sector als economische activiteit (zie OECD 2000). Deze laatste definitie heeft ertoe geleid dat het sectorale ICT-begrip internationaal meer uniform wordt gehanteerd. Over de definitie van ICT-goederen en -diensten (producten) bestaan in internationaal verband echter nog geen gezaghebbende afspraken (CBS 2002). Kort gezegd: ICT omvat alle technologie die nodig is voor het verzamelen, opslaan, bewerken en doorgeven van informatie in gedematerialiseerde vorm.

Deze relatief brede definitie geeft aan dat er sprake is van een samenvoeging van twee groepen technologieën, te weten: de informatietechnologie (IT) en de communicatietechnologie (CT). Hardware- en softwareproducten en -diensten worden tot de informatietechnologie gerekend; de communicatietechnologie behelst communicatieapparatuur en -diensten. Indien de empirische studies die in dit boek worden besproken, uitgaan van een specifieke (minder algemene) definitie, zullen we dit aangeven.

ICT, technologiegolven en de informatiemaatschappij

Communicatie is een belangrijk middel om een werkorganisatie beter te laten functioneren. De ontwikkelingen in ICT geven aanleiding te veronderstellen dat er momenteel voor veel soorten communicatie een virtueel substituut bestaat. Een aantal soorten communicatie kan inderdaad goed vervangen worden door een virtuele variant, al hangt dit niet alleen af van de technische mogelijkheden. Uit een onderzoek van Lambooy e.a. (2000) komt naar voren dat bepaalde essentiële aspecten van communicatie niet via technologische toepassingen kunnen worden overgebracht. En juist deze complexe onderdelen van communicatie lijken steeds belangrijker te worden in een samenleving die kennisintensiever wordt. De kenniseconomie is een centraal begrip als het gaat om de relatie tussen ICT en (ruimtelijk-)economische ontwikkeling. Al in de jaren zestig en zeventig werd, in verband met de overgang naar een postindustriële samenleving (diensteneconomie), gewag gemaakt van het toenemende belang van informatie en kennis¹ voor een succesvolle economische ontwikkeling. Over het feit dat kennis zelf de belangrijkste concurrentiefactor wordt in de wereldeconomie, lijkt ook steeds meer consensus te bestaan (CPB 2000). Met betrekking tot de betekenis van het begrip kennis voor de economie is het onderscheid in 'tacit' en 'codified knowledge' belangrijk: impliciete, stilzwijgende kennis die in mensen is ingebed dan wel de meer expliciete, gedocumenteerde kennis. Vooral op het tweede type kennis heeft ICT een grote invloed, in de mate van standaardisatie, uitwisseling, handelbaarheid en toegankelijkheid. De technologie vormt vooralsnog geen substituut voor activiteiten die afhankelijk zijn van 'tacit knowledge'. Sterker nog: doordat de transactie- en communicatiekosten dalen voor uitwisseling van gestandaardiseerde kennis tussen bedrijven onderling en tussen bedrijf en klanten, is er meer gelegenheid voor ontmoetingen waarbij complexe informatieoverdracht kan plaatsvinden (Lambooy e.a. 2000).

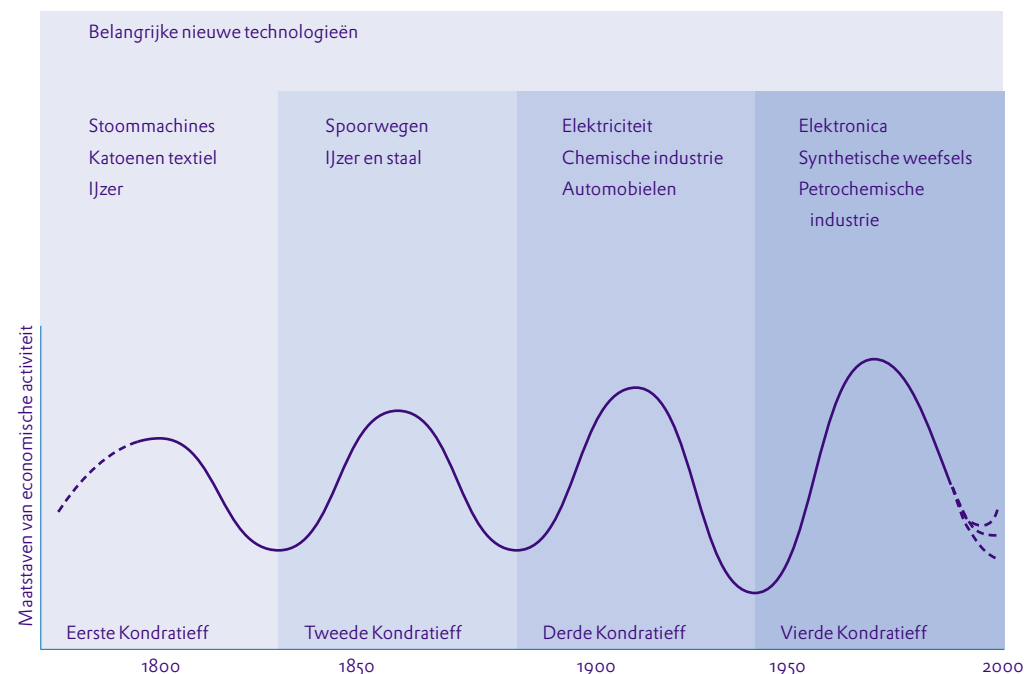
Vanaf het begin van de jaren negentig wordt het gezicht van de nieuwe diensteneconomie steeds duidelijker. Men spreekt dan over de komst van de netwerkeconomie. Immers: mede dankzij ICT nemen het aantal, de intensiteit en het bereik van de relaties tussen economische actoren toe (De Ruyter 2002). Tussen 1995 en 2000 leek hierdoor de 'nieuwe economie' te ontstaan: een aanhoudende economische groei bij betrekkelijk lage inflatie, lage rentestanden en met productiviteitsstijgingen. Inmiddels is duidelijk dat ook in de 'nieuwe economie' aloude verschijnselen als inflatie en conjunctuurgevoeligheid blijven bestaan.

De 'nieuwe economie' werd gedreven door ICT als innovatieve infrastructuur (Jacobs 2000). Velen zien hierin de opkomst van een nieuwe lange golfbeweging in de economie: de vijfde Kondratieff-golf (Kleinknecht 2000; Dicken 1992)². Tot nu toe werden er vier Kondratieff-golven onderscheiden, elk met een lengte van ongeveer 50 jaar, waarbij de eerste begint aan het einde van de achttiende eeuw (zie figuur 2). Ieder opgaand gedeelte van deze lange golven (de eerste 25 jaar) wordt gekenmerkt door innovatie: de introductie van aan nieuwe technologieën gekoppelde producten, vervoersmogelijkheden en infrastructuur. Door hun vele toepassingsmogelijkheden zwingelen deze innovaties economische groei aan, en zij grijpen vaak ook nadrukkelijk in op de

¹ Kennis is een voor een bepaalde situatie toegepaste hoeveelheid informatie. Er is altijd sprake van een cognitieve interpretatieslag op de hoeveelheid informatie om dat te bereiken.

² Bij de bespreking van deze golfbewegingen in de economie en hun relatie tot ruimtelijke ontwikkeling citeren we in het hiernavolgende veelvuldig uit De Ruyter (2002: 39-41)

Figuur 2 Kondratieff-golven in de economie



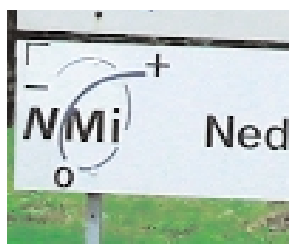
Bron: Dicken (1992)

ruimtelijke organisatie van het economisch handelen. In het neergaande gedeelte vermindert de innovativiteit. Er vindt stabilisatie en acceptatie plaats; de verscheidenheid aan nieuwe zaken wordt gestandaardiseerd. In plaats van innovatie staan dan concentratie, schaalvergroting, marktbeheersing, het bereiken van schaalvoordelen en doelmatigheidsbevordering voorop. De opgaande gedeeltes van de golven die thans onderscheiden worden (zie figuur 2), betreffen de periodes van:

- 1780-1820: de stoommachine
- 1840-1875: ijzer, staal en spoorwegen
- 1890-1920: elektrotechniek, chemie en automobielenindustrie
- 1940-1975: synthetische chemie, duurzame consumptiegoederen, de snelweg, het straalvliegtuig
- 1980-2010: ICT en biotechnologie.

De ruimtelijke effecten van de lange golven kunnen kort worden uitgelegd aan de hand van de effecten van de vierde golf, die nu tamelijk scherp zijn waar te nemen. De ontwikkeling van infrastructuur speelt hierin een belangrijke rol. In het opgaande gedeelte van de golf kwam de hoofdstructuur tot stand van ons moderne snelwegennetwerk en het distributienetwerk voor aardgas.

Het opleidingsniveau van de beroepsbevolking nam overal in Nederland sterk toe. Grote delen van het goederenbehandelende bedrijfsleven werden daardoor aan minder stringente beperkingen onderworpen wat betreft hun vestigingsplaats. Aan- en afvoer kon gemakkelijk over de weg, de energievoorziening was niet meer gebonden aan de aanvoer van steenkool of stookolie en vrijwel overal in Nederland waren geschikte beroepskrachten te vinden. Tevens werd het geografische bereik van de afzetmogelijkheden of van toeleveranciers vergroot. In deze tijd ontstond het denken over de structuur van de Nederlandse ruimte in termen van de Randstad, een uitstralingszone en een nationale periferie. Mede op basis van de uitbreiding van het wegennet werd in de ruimtelijke ordening het principe van gebundelde deconcentratie toegepast. Dit leidde tot de opkomst van groeikernen, soms op relatief verre afstand van de centrale steden. Het was ook de periode waarin ondernemingen de groeiende mobiliteitsmogelijkheden benutten om zich mondiaal te ontplooiën. In hun kielzog ontplooiden zich ook de intermediaire dienstverleners (zoals financiële en zakelijke diensten), in de meeste gevallen kennisdiensten bij uitstek. In de periode na 1975 werd in de neergaande fase van de vierde Kondratieff-golf het tot stand gebrachte geperfectioneerd.



De effecten van deze perfectionering manifesteren zich, ondanks de nieuwe economie, nog dagelijks. Het hoofdwegennet wordt nauwelijks meer uitgebreid; alleen ontbrekende verbindingen ('missing links') worden hier en daar nog ingevuld en de congestie groeit. De perfectionering is toegeslagen in de ketenlogistiek, waar het bereiken van schaalvoordelen vooropgesteld wordt. Steeds grotere, gestandaardiseerde containerschepen varen non-stop de wereld rond, waarbij slechts een beperkt aantal havens ('mainports') wordt aangedaan. In de ruimtelijke ordening is het concept mainport geïntroduceerd als basis voor 'Nederland Distributieland'. De agrarische sector intensivert en wordt steeds minder grondgebonden. Door de toenemende arbeidsproductiviteit bieden de industrie en de transportsector steeds minder werk voor het groeiende aantal werkzoekenden. Werk is er wel in de niet-materiële dienstensector, die economisch gezien steeds belangrijker is. Suburbane kantoorlocaties groeien. In de ruimtelijke ordening zijn beheersing en 'beter benutten' belangrijke issues geworden: beheersing van ongewenste verstedelijking, van mobiliteit, van milieu-effecten en betere benutting van bestaande ruimtelijke mogelijkheden (intensivering van het ruimtegebruik en van het gebruik van infrastructuur).



Beheersing is een sleutelwoord voor de neergaande fase van de lange golf: beheersing van goederenstromen, van de productieorganisatie, van de ruimtelijke organisatie en van ongewenste effecten. De kennisinfrastructuur bundelde de kennis ten behoeve van deze beheersingsvraagstukken, die was opgedaan gedurende de opgaande fase. ICT werd hierbij een steeds belangrijker hulpmiddel. Tegelijkertijd ontwikkelde zich op de oude infrastructuur een nieuwe: de netwerkeconomie. Deze netwerkeconomie wordt gekenmerkt door intensieve zakelijke contacten, een hoog kennisniveau en een vrijwel ongelimiteerde verspreiding van informatie. ICT staat daarin steeds centraler en komt tegen voortdurend lagere (transactie)kosten beschikbaar.



De technologie doordringt vrijwel alle materiële en immateriële facetten van de economie en de samenleving. ICT kan worden opgevat als de nieuwe infrastructuur voor de opgaande fase van de vijfde lange golf die in gang is gezet. Een belangrijk aspect van deze nieuwe infrastructuur is haar semi-publieke karakter: ICT is vrijwel overal en altijd aanwezig, ook als iemand er niet om vraagt of er niet voor wil betalen. Zij neemt de gedaante aan van een collectief goed.

Bovenstaande opvatting over de aard en invloed van ICT in de economie en samenleving is verwoord door De Ruyter (2002). De opvatting biedt een uitgangspunt om het veranderingsproces dat gaande is, verder te doordenken. Maar ook conservatieve gedachten en begrippen dienen goed tegen de nieuwe te worden afgewogen. Hebben we hier inderdaad te maken met een lange golf, dan zal het, net als bij de vorige golven, gaan om een niet-lineair veranderingsproces in de technologische toepassing en om een veranderend gedrag van de samenleving. In een vroege studie van de Rijksplanologische Dienst (1984) wordt beargumenteerd dat maatschappelijke, en daarmee ook ruimtelijke, structuren betrekkelijk star zijn. Maatschappelijke veranderingen kosten tijd en vertragen zo de doorwerking van de technologie. Voor de ruimtelijke ordening en het economische en mobiliteitsbeleid, als langetermijnbeleid, ligt er een taak om dit proces in goede banen te leiden. Er is een begrippenkader nodig om dat te kunnen doordenken. De meest recente en veelbelovende literatuur op dit terrein (Graham en Marvin 2001; Gepts 2002) levert begrippen en concepten als *splintering urbanism*, *stedelijke netwerken*, *spaces of flows* en *informatiserings-samenleving* (zie slothoofdstuk)

Binnen de visie dat we te maken hebben met een vijfde Kondratieff-golf, is er wel iets dat zorgen baart. Hoewel de introductiefase van ICT als vijfde golf in de economie volgens velen nu volledig is, is de acceptatie van veel van de voorspelde consequenties van de technologische golf nog ver te zoeken. Vooral nog lijken veel effecten van ICT zich te richten op een efficiënter en effectiever inrichten van de samenleving onder de principes van de vierde golf. Deze vierde golf lijkt eigenlijk te worden verlengd; een ontwikkeling die op zichzelf ook uniek is. Dat fundamentele gedragsveranderingen die zich als gevolg van ICT in de samenleving voordoen, nog niet kunnen worden waargenomen, heeft gedeeltelijk wellicht te maken met de (nog) beperkte meetbaarheid van de ICT-effecten in de economie. Anderzijds is het mogelijk dat het belang van ICT als drager van een volledig nieuw ontwikkelingsparadigma in de toekomstgerichte literatuur wordt overtrokken, en is de eis van niet-lineariteit wellicht niet van toepassing op de relatie tussen ICT en de ruimtelijk-economische ontwikkeling. De vraag in welke mate ICT ander maatschappelijk gedrag bevordert, staat centraal in het vervolg (met name het volgende hoofdstuk) van deze studie.

Een productgerichte definitie: ICT als general-purpose-technologie

De definitie van ICT kan verder worden gespecificeerd indien participatie in een netwerk voor bedrijven en consumenten tot schaalvoordelen leidt. Er is sprake van een netwerk wanneer bedrijven en consumenten middels ICT met elkaar in contact staan, informatie uitwisselen en communiceren. Een technologie wordt in het algemeen alleen als ICT aangemerkt als er sprake is van aansluiting op zo'n netwerk. Het bestaan van netwerkexternaliteiten is van fundamenteel belang voor de economische waarde van een netwerk, waarbij het nut van een bepaald product of een bepaalde technologie toeneemt met het aantal gebruikers (een grotere schaal van gebruik dus). Externaliteiten zijn omstandigheden die in principe buiten de invloedssfeer van bedrijven en consumenten worden gecreëerd, maar die hen wel tot voordeel zijn bij de bedrijfsvoering of huishouding. Zo helpen internet en e-mail consumenten en producenten om goedkope (toe)leveranciers te zoeken, transacties snel en efficiënt af te handelen en leiden zij tot een grotere diffusie van (gecodificeerde) kennis. Voor bedrijven en consumenten is zo'n netwerk extern, al kan het door actieve participatie wel worden geïnternaliseerd (Barabesi 2002). Om netwerkexternaliteiten te bereiken moet er dus sprake zijn van de mogelijkheid tot zenden én ontvangen. De traditionele tv valt hier niet onder, al maakt ook deze tweerichtingsverkeer in toenemende mate mogelijk. De ICT-technologie moet in ieder geval de mogelijkheid in zich dragen tot communicatie in beeld, data of documenten. Traditionele telefonie valt hier niet onder, al faciliteert de telefoon in toenemende mate ook andere vormen van communicatie dan spraak. ICT wordt in dit boek dus in enge zin opgevat als: 'in fysieke of mobiele netwerken opererende combinaties van informatie- en communicatietechnologie, waarbij tweerichtingverkeer mogelijk is en spraak of geluid niet de enige vorm van communicatie vormt' (Louter 2001).

In deze productgerichte definitie van ICT zit een grote mate van algemene toepasbaarheid: veel sectoren, beroepen, economische en sociale activiteiten, bedrijven en consumenten profiteren individueel en collectief van de mogelijkheden om informatie- en communicatienetwerken toe te passen. ICT wordt in dat licht daarom vaak aangeduid als een doorbraaktechnologie en als een general-purpose-technologie: het werkt niet alleen efficiëntie in de hand, maar verandert volgens velen potentieel ook het gedrag van alle bedrijven en consumenten die op het netwerk zijn aangesloten. Met dergelijke grote termen moeten we echter voorzichtig zijn. De invloed van ICT op de economie en de samenleving berust op een aantal technologische doorbraken die in het verleden liggen van technologische ontwikkelingen uit het verleden, maar die vooral historisch uniek lijken op het gebied van het opslaan, codificeren en versturen van informatie en kennis.

Om deze redenen wordt, zoals gezegd, wel gesproken van ICT als vijfde Kondratieff-golf: een majeure nieuwe technologie die, veel meer nog dan de vorige vier golven van baanbrekende technologieën, over de komende vijftig jaar economische groei zal veroorzaken. Bij deze zienswijze wordt echter vaak de kanttekening geplaatst dat ICT niet geïsoleerd kan worden gezien van gelijktijdig optredende technologische vernieuwingen in de biotechnologie



Figuur 3 De convergentie van communicatie- en computertechnologie



Bron: Freeman (1987) in Dicken (1992)

(waardoor bijvoorbeeld de vraag naar nieuwe producten sterk toeneemt en waarbij ICT helpt bij informering en diffusie), veranderende productieprocessen van bedrijven (bijvoorbeeld minder voorraden en meer afhankelijkheid van just-in-time leveringen) en ontwikkelingen in de analoge media (Jacobs 2000). Ook speelt de vraag in hoeverre ontwikkelingen in de ICT echt nieuw zijn of dat deze voortbouwen op trends van automatisering en innovatie in de communicatie- en computertechnologie die al in het verleden zijn ingezet. Zo volgden de ontwikkelingen in beide technologieën tot 1960 een gescheiden pad, waarna na 1960 hun combinatie leidde tot een stroomversnelling in toepassingsmogelijkheden (zie figuur 3). Het is lastig de effecten van ICT exact te meten. Immers: hoe weet je dat economische groei of meer efficiëntie in bedrijven of huishoudens niet veroorzaakt wordt door andere factoren? Toch onderscheidt zich het cluster van maatschappelijke trends dat onder invloed staat van ICT. Omdat we hier te maken hebben met een breed palet van continue, soms radicale en convergerende technologische doorbraken die snelheid als wereldwijde impact hebben, zijn zij historisch uniek (Jacobs 2000). Belangrijk hierbij is dat ICT wezenlijk bijdraagt aan een verlaging van de kosten die bedrijven en huishoudens maken om transacties, aankopen en verkopen van fysieke producten of informatie te bewerkstelligen (zoek- en transactiekosten) (Bartelsman en Hinlopen 2000); dit in tegenstelling tot eerdere majeure technologische ontwikkelingsgolven zoals het stoom, spoorweg en automobiel tijdperk. Eerdere technologische 'revoluties' (figuur 2) beïnvloedden vooral de transportkosten van bedrijven en huishoudens (Dicken 1992), en werk(t)en zodoende per definitie ook meer transport in de hand.

Vooralsnog lijken de toepassingsmogelijkheden van ICT zich vooral te richten op efficiency en een betere benutting van bestaande capaciteiten in economische systemen (Soete 2002). ICT fungeert dan vooral als aanjager. Doordat de capaciteit van halfgeleiders is verbeterd, hebben computers explosief meer mogelijkheden én snelheid gekregen om data op te slaan en te verwerken. Over de periode 1974-1994 wordt bijvoorbeeld gesproken over een efficiencystijging en een prijsdaling van computers met een factor 3000 (Jacobs 2000). Het zijn deze voortdurende technologische verbeteringen over de laatste 40 jaar gekoppeld aan de individualisering van het computergebruik (dankzij de pc), die het toepassingsgebied van de ICT steeds verder hebben verspreid over economische sectoren, over organisaties en over geografische ruimten van de economie. Zo heeft ICT, en de computer in het bijzonder, in veel economische analyses zijn intrede gedaan als general-purpose-technologie. Hiermee onderscheidt ICT zich van andere, gelijktijdig opkomende nieuwe technologieën, zoals de biotechnologie, die een veel beperkter maatschappelijk bereik hebben en een grotere variatie in hun verspreiding over bedrijven, overheden en onderzoeksinstellingen (Oosterwijk 2003). In tegenstelling tot de biotechnologie kenmerkt de evolutie van ICT in Nederland zich door een grote mate van standaardisatie en intensieve overheidsbemoediging; zo had de PTT lange tijd een staatsmonopolie voor ICT-infrastructuur³. Ook heeft de innovatie en ontwikkeling op het gebied van ICT vooral een incrementeel (toegepast) karakter, die voortbouwt op basisinnovaties vanuit andere landen,

³ Deze infrastructuur is de basis voor mobiele telefonie en computernetwerken.

vooral de vs. Dit werkt de efficiencyfunctie van ICT in de hand, zoals tot uitdrukking komt in de trends tot miniaturisering (elektronische intelligentie leidt tot aanzienlijke reducties in de omvang van apparaten), efficiëntere netwerkstations voor telecommunicatie en de vlucht van mobiele communicatie. Hiernaast zien we dat de ondersteunende rol van in Nederland optimaal ontwikkelde dienstverlenende activiteiten zich uitbreidt richting software- en contentbedrijven (Soete 2002:130-132).

Het is moeilijk om recente technologische doorbraken historisch correct in te schatten. Voor veel wetenschappers en technologen vertegenwoordigden de doorbraken op het gebied van nucleaire kennis in de jaren veertig en vijftig de belofte van een schier onuitputtelijke energiebron (Soete 2002). De doorbraak van de telefonie in de jaren vijftig en zestig werd gezien als een bron van ongebreidelde communicatie en verminderd transport (Gottmann 1983; Oosterwijk 2003).

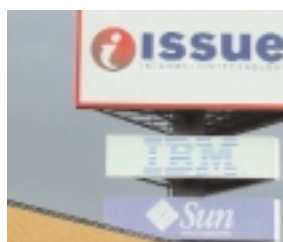
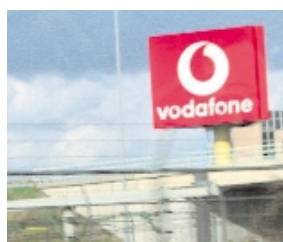
Weinig van deze beloften zijn uiteindelijk uitgekomen. Een behoorlijke dosis scepticisme lijkt dan ook op zijn plaats wanneer gesproken wordt over radicale doorbraaktechnologieën en daaruit voorkomende toekomstbeelden met betrekking tot ruimtegebruik en mobiliteit. Wat historisch uniek is aan de technologische ontwikkelingen op het gebied van ICT als general-purpose-technologie, is enerzijds de historisch lange, niet-aflatende technologische verbetering op diverse ICT-deelgebieden en de spillovers en convergentie tussen deze gebieden, en anderzijds de potentiële geografische ontsluiting die met het gebruik van deze technologieën gepaard gaat. Het valt hierbij echter op hoe weinig van de verwachtingen die futurologen in de jaren vijftig, zestig en zeventig hadden rond de mogelijkheden van automatisering en computers, uiteindelijk zijn uitgekomen (Soete 2002). Zo vatten Toffler (1980) en Naisbitt (1984) in hun respectievelijke boeken *The Third Wave* en *Megatrends* hun jarenlang opgebouwde visies samen over het idee dat ICT-applicaties radicale consequenties zouden hebben voor de manier van leven van de werkende mens. Ze beschrijven hoe sinds de industrialisatie (de *second wave*) miljoenen arbeiders dagelijks tussen woon- en werkplek reizen. De 'derde golf', waarover vooral Toffler schrijft, zal banen terugbrengen van de werkplek naar de woonplek. Nieuwe productietechnieken brengen '... a return to cottage industry on a new, higher, electronic basis, and with it a new emphasis on the home as the centre of society' (p.204). De consequenties van Toffler's en Naisbitt's visie vertalen zich naar veel maatschappelijke paradigma's (Priemus 2000): sociaal (de woonplek als maatschappelijke basis versterkt cohesie en stabiliteit), milieukwalitatief (minder verplaatsingen en spreiding van industrie zorgen voor minder emissie), economisch (commerciële vastgoedmakelaars verdwijnen, ICT-bedrijvigheid floreert, de productiviteit verbetert door een aangename(re) werkplek) en psychologisch (de virtuele wereld bestaat naast de fysieke wereld en vergt psychologische aanpassing). De maatschappij is niet zover veranderd als Toffler voorspelde. De futurologen zagen ruimtelijke ontwikkeling ook slechts als een afgeleide van economische en sociale ontwikkelingen. De nadruk lag hierbij dan ook vooral op ontwikkelingstrajecten die afwijken van gevestigde ruimtelijke en stedelijke patronen (deconcentratie).

Een sector gerichte definitie: ICT-bedrijven

Dé ICT-sector bestaat eigenlijk niet. Er zijn economische sectoren die ICT-producten en -diensten 'maken' of 'leveren'. Maar er zijn ook sectoren die door het gebruik van de technologie zeer ICT-gevoelig zijn. Verschillende economische sectoren ondervinden de invloed van ICT; de mate waarin hangt af van hoe ingrijpend de effecten zijn die gepaard gaan met de introductie van de technologie, en de snelheid waarmee de technologie geïntroduceerd wordt. ICT is als het ware verweven met allerlei economische sectoren. Dit is een belangrijke reden waarom de ICT-sector als zodanig lange tijd niet in de officiële CBS-statistieken is onderscheiden.

De laatste jaren heeft het CBS de ICT-sector scherper geformuleerd. Daarbij is aangesloten bij de definitie zoals die in OECD-verband is overeengekomen. De ICT-sector is een combinatie van industrie en diensten die zich bezighouden met elektronische data en informatie en met het verzenden of weergeven daarvan (voor de uitgebreide definitie zie OECD 2000/2002a). De ICT-industriesector brengt producten voort die informatie verwerken en communiceren (inclusief audiovisuele middelen), die gebruik maken van elektronische verwerkingstechnieken om informatie over fysieke verschijnselen en processen waar te nemen, te meten, te reproduceren en te controleren. De ICT-dienstensector levert diensten die het proces van elektronische informatieverwerking en communicatie ondersteunen (CBS 2003). Daarnaast onderscheidt het CBS (2003) ook de contentsector. Een begrip waarvoor nog géén internationaal geharmoniseerde definitie bestaat. Bij de door het CBS gehanteerde definitie van 'content' is gebruik gemaakt van inzichten van andere statistische bureaus op dit punt. De contentsector wordt gevormd door bedrijven die als hoofdactiviteit informatieproducten en -diensten voortbrengen. Culturele industrieën is de term die in het verleden werd gebruikt om aan te duiden dat massaproducten voor vermaak werden gegenereerd. Maar de contentsector gaat verder dan de media, film en muziekindustrie sec. Het gaat hier vooral om audio- en videomateriaal, computerspelen (al dan niet on-line), financiële informatie en diensten (o.a. thuisbankieren), onderwijs, nieuwsvoorziening en weerberichten; informatiestromen dus die niet strikt nodig zijn om het systeem of netwerk te laten functioneren, maar wel in grote mate de toegevoegde waarde van het netwerk vormen.

Het belang van content op het internet is nauwelijks in kaart te brengen (Dolfsma 2000). De ontwikkelingen gaan snel, terwijl de verzameling van gegevens nog maar mondjesmaat en onvolledig op gang is gekomen. De gerenommeerde media als omroepen, mediaverkopers en radiozenders dienen vaak als bron; in 1999 haalde de muziek, video, interactieve software en film-industrie, inclusief de uitgaven van omroepen, een omzet van een slordige 2,5 miljard gulden (Dolfsma 2000:181). Maar hoeveel van hun producten en werkzaamheden zijn verbonden aan de ICT-content? Omdat niet bekend is om hoeveel geld het hierbij nu daadwerkelijk gaat, nemen wij in deze studie de contentindustrie niet standaard mee in onze analyses. Wel zullen we analyses presenteren van de ICT-industrie en de ICT-diensten. Bij de ICT-industrie worden deelsectoren onderscheiden: de vervaardiging van computers, geïsoleerde draad en kabel, elektronische componenten, zendapparatuur,



apparatuur voor lijntelefonie, audio- en videoapparatuur, meet-, regel- en controleapparatuur en apparatuur voor procesbewaking. De ICT-dienstensector onderscheidt post- en telecommunicatiediensten en computerservice- en informatietechnologiebureaus (zie CBS 2003, bijlage 1).

De ICT-sector is te kenschetsen als een jonge industrie, die volledig is gebaseerd op een nieuwe technologie en op relatief gecodificeerde kennis, opgeslagen in computersystemen en in hoog opgeleide werknemers. ICT-bedrijven hebben zo minder last van investeringen in bedrijfspanden en kapitaalgoederen die in het verleden zijn opgebouwd. Hierdoor hebben zij volgens menigeen legio vestigingsplaatsalternatieven. De ICT-sector vervult ook een voorbeeldfunctie als het gaat om de vestigingsplaatsfactoren van bedrijvigheid: door voorop te lopen in termen van toegepaste (ICT) technologie is in die sector de informatie-economie het meest doorgedrongen en geïntegreerd. Bij zowel ICT-bedrijven als werknemers in deze sector (vaak aangeduid als kenniswerkers) wordt vaak een hoge mate van footloosheid verondersteld (Florida 2002; Gottlieb 1995). Het volgende hoofdstuk gaat verder in op het locatiegedrag van bedrijven. Omdat de al dan niet opkomende footloosheid van bedrijven ook een vorm is van verdere efficiëntie van de bedrijfsvoering als gevolg van ICT, besteden we er in dit hoofdstuk kort aandacht aan. Fysieke nabijheid wordt in theorie vervangen door cognitieve nabijheid; nabijheid op basis van netwerkexternaliteiten dus.

Vanuit de evolutionaire economie schetst Weterings (2003) een interessant ontwikkelingstraject van nieuwe ICT-bedrijven volgens het principe van *Windows of Locational Opportunity* (WLO). Dit ontwikkelingsparadigma lijkt beter aan te sluiten bij het patroon van startende ICT-ondernemingen dat in de praktijk wordt waargenomen, en bij het ontstaan van clusters van ICT-bedrijvigheid in de westerse wereld. Tijdens de opstartfase van de sector maken locatievoordelen in principe weinig uit: bestaande agglomeratievoordelen hebben geen vat op de sector en bedrijven en werknemers zijn relatief footloos. Lokalisering vindt dan plaats op basis van toeval; de ramen van locatiekeuze staan open (de metafoor van het raam sluit het beste aan bij de naam van het WLO-concept). Vervolgens worden goed functionerende bedrijven in de ICT (bijv. in een woestijnachtig gebied in Californië, later verworpen tot Silicon Valley) geselecteerd en vestigen zich toeleveranciers en concurrenten in de buurt van de meest succesvolle bedrijven. Zo ontstaan agglomeratievoordelen die er voorheen niet waren. Hiermee sluiten de ramen van vrije locatiekeuze zich: slechts locaties nabij de succesvolle knooppunten in het netwerk ('hubs', zoals Amsterdam, Cambridge en Munchen in Europa en Silicon Valley in de VS) worden dan als optimaal beschouwd. Er ontstaat padafhankelijkheid in het ontwikkelingstraject: de succesvolle knooppunten ontwikkelen zich verder ten koste van andere plaatsen. De bedrijven die zich het eerst in deze knooppunten vestigen, behalen daar later grote voordelen mee. Deze zogenoemde 'first-mover'-voordelen bepalen in grote mate de uiteindelijke ontwikkeling. Dit (b)lijkt dan een onomkeerbaar proces te zijn geworden, niettegenstaande de pogingen van lokale overheden om de ontwikkelingsomstandigheden ter plaatse te doen gelijken op die van de succesverhalen

(zie bijv. Bouwman en Hulsink 2000 voor Nederland). In de paragraaf 'Ruimtelijke consequenties van groei als gevolg van ICT' zullen we nagaan in hoeverre er empirische onderbouwing is voor dit ontwikkelingstraject, dat veel meer dan de neoklassieke economische paradigma's de daadwerkelijke ruimtelijke evolutie van de ICT-sector lijkt te beschrijven.

ICT in de samenleving: trends en ontwikkelingen

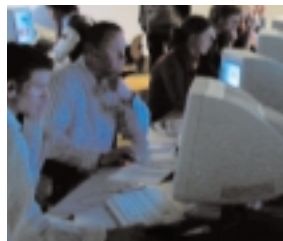
In deze paragraaf geven we een kort overzicht van de invloed van de informatie- en communicatietechnologie (ICT) op de Nederlandse samenleving in nationaal en internationaal perspectief. Deze paragraaf gaat nog maar beperkt in op de ruimtelijke aspecten van ICT op de samenleving. Deze komen aan de orde in de volgende paragraaf.

ICT-gebruik

In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk kwam al naar voren dat de invloed van ICT in de samenleving onmiskenbaar is. Om de doorwerking te bepalen kan bijvoorbeeld gekeken worden naar het aantal mensen dat een computer bezit en het aantal mensen dat toegang heeft tot het internet. Beide zijn belangrijke technologische randvoorwaarden om thuis te kunnen werken of om elektronisch goederen te kunnen bestellen (resp. e-work en e-commerce). Het pc-bezit en de toegang tot het internet zijn de laatste jaren sterk gestegen. Anno 2002 heeft bijna 80 procent van de bevolking een computer en heeft bijna 65 procent toegang tot het internet. Nog niet zo lang geleden lagen deze aandelen aanzienlijk lager. Zo was in 1998 het aandeel computerbezit 60 procent, terwijl 'maar' 16 procent van de bevolking internettoegang had. Tabel 1 geeft de ontwikkeling van beide indicatoren weer.

Niet alleen is ICT doorgedrongen tot de huishoudens, ook is de technologie onmiskenbaar aanwezig in de werkprocessen bij bedrijven. Ook hier is het aantal bedrijven dat over computers beschikt een indicator voor de doorwerking: meer dan 90 procent van het totaal aantal bedrijven werkt met computers. Medio jaren negentig was dit aandeel nog een stuk lager; 78 procent in 1995. Deze ontwikkeling is weergegeven in tabel 2.

Ook het gebruik van ICT is een belangrijke maat voor de doorwerking van deze technologie in de samenleving. Juist het gebruik geeft additioneel weer hoeveel er van ICT-producten gebruik wordt gemaakt. Het CBS (2003) concludeert dat de verspreiding van het gebruik van ICT toeneemt. Het voegt hier nadrukkelijk aan toe dat er tevens sprake is van een verdere intensivering van het (bestaande) gebruik van ICT. Als maat hiervoor kan bijvoorbeeld gekeken worden naar het volume van het internetverkeer, dat in de periode 1997-2002 meer dan verhonderdvoudigd is (CBS 2003: 11). Daarnaast maakten in november 2001 ruim zeveneneenhalf miljoen personen in één week gedurende 37 miljoen uur gebruik van het internet. Per internetgebruiker komt dit gemiddeld neer op bijna vijf uur per week. Bovendien is de intensiteit van het internetgebruik op het werk zeer hoog: twee op de drie internetgebruikers maakt iedere dag gebruik van het internet.



4 Spillover-effecten zijn onbetaalde mechanismen van groei. Er is geen markt voor de voordelen die behaald worden middels spillovers, en het is dan vaak ook moeilijk te achterhalen wie in welke mate van die spillovers profiteert. Ruimtelijke nabijheid wordt vaak als voorwaarde voor spillovers genoemd. Externaliteiten zijn meer algemeen van aard: deze kunnen betaald en onbetaald van aard zijn (Van Oort 2003).

Tabel 1 PC-bezit en internettoegang als percentage van de bevolking (1998-2002)

	1997	1998	1999	2000	2001	2001	2002
pc-bezit	55	60	66	70	74	74	78
Internettoegang	.	16	26	45	56	56	64

Bron: CBS (2003)

Tabel 2 Aantal bedrijven met computers als percentage van het totaal aantal bedrijven (1995-2002)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Aantal bedrijven met computers	78	74	75	84	85	93	92	92

Bron: CBS (2003)

ICT en productiviteitsverbeteringen

Als doorbraaktechnologie kan ICT invloed hebben op de regionaal-economische groei. Enerzijds heeft zij de potentie om door efficiencyverbeteringen de productiviteit te vergroten. Anderzijds kan de regionaal-economische structuur veranderen door de groei van de ICT-gerelateerde bedrijvigheid, wat resulteert in ruimtelijke verschillen in groei. Er is een sterk verband tussen technologie, economie (en transformaties in productieprocessen) en ruimte. Productiviteitsverbeteringen maken positieve economische ontwikkelingen in de regio mogelijk en regionale omstandigheden kunnen een voedingsbodem vormen waarop moderne innovatieve bedrijvigheid tot ontwikkeling kan komen (Peitchinis 1992). Ook Louter (2001) geeft aan dat er vele nationale en internationale voorbeelden zijn waarbij, als gevolg van de introductie van nieuwe productie- en transportinnovaties, economische zwaartepunten binnen en tussen landen zijn verschoven (de theorie van lange golven in de economie).

ICT heeft de potentie om de productiviteit van productieprocessen te verbeteren. Zo kan de arbeidsproductiviteit in principe langs verschillende wegen toenemen (CPB 2001). In de eerste plaats, doordat ICT-producten zeer efficiënt geproduceerd worden en technologische ontwikkelingen in de ICT-sector voortdurend plaatsvinden. Ten tweede kan het gebruik van ICT in het productieproces de productiviteitsgroei van gebruikende bedrijfstakken stimuleren. Door spillovereffecten en netwerkexternaliteiten 4 kan ICT zorgen voor een hogere groei. Het gebruik van e-mail wordt bijvoorbeeld nuttiger naar mate dit communicatiemiddel door meer bedrijven gebruikt wordt. Ten derde kan ICT ervoor zorgen dat arbeid en kapitaal efficiënter worden ingezet, waardoor een hogere productiviteit resulteert. En tot slot kan ICT ertoe bijdragen dat nieuwe producten worden ontwikkeld met meer toegevoegde waarde per werknemer. Te denken valt aan computers, software, machines, mobiele telefoons, satelliet-tv en nieuwe financiële diensten.

Productiviteitsverbeteringen kunnen voortkomen uit efficiencyverbeteringen in bestaande productieprocessen (bijv. door toepassing van computergeleide robots, nieuwe software, e-commerce en draadloze communicatie). Ze kunnen ook innovaties buiten het primaire productieproces betreffen, waardoor de totale efficiency verbetert. Voorbeelden zijn: nieuwe managementmethoden, verkoop, organisatie en marketing, zoals grensoverschrijdende samenwerking ('cross-border production networking'), het uitplaatsen van activiteiten ('outsourcing') en adverteren en verkoop via internet. De Verenigde Naties spreken met veel lof over het productiviteitseffect van ICT: de technologie heeft een positieve impact op de marginale output op bedrijfsniveau. Op basis van recente studies geeft de VN aan dat in de periode 1992-1996 de totale Amerikaanse economie tussen de 0.32 en 0.60 procentpunt extra is gegroeid, als gevolg van het toegenomen computergebruik (VN 2000).

Voor de Nederlandse situatie heeft het Centraal Planbureau het productiviteits-effect van ICT onderzocht⁵. Het CPB constateert dat de producenten van ICT-producten en -diensten forse productiviteitswinsten boekten en daarmee sterk bijdroegen aan de recente productiviteitsversnelling in de marktsector. Vooral in de telecomsector werd de productiviteit fors hoger, mede door de doorbraak van de mobiele telefonie en het internet. Daarnaast versnelde de arbeidsproductiviteit van ICT-intensieve bedrijfstakken, zoals de handel, behoorlijk. In de overige bedrijfstakken vertraagde de productiviteitsontwikkeling echter verder; een ontwikkeling die veroorzaakt wordt de magere Nederlandse productiviteitsgroei (CPB 2001). Hierdoor is de invloed op de gehele Nederlandse economie die ICT via productiviteitsverbeteringen kan hebben, vooralsnog gering. De groei wordt vooral geleverd door de ICT-sector zelf en door de directe bijdrage van die sector aan de economie.

Economische structuurveranderingen

De ICT-sector heeft zich in het afgelopen decennium tot een belangrijke economische activiteit ontwikkeld. Veel onderzoeken naar de opkomst van de ICT-sector spreken over de snelle groei in omzet en werkgelegenheid in deze sector, zeker in de periode tussen 1995-2000. Volgens het CBS (2003) is in die periode het aandeel van de ICT-sector in de totale economie toegenomen van 4,5 tot bijna 6 procent (in productiewaarde).

Belangrijk voor deze groei is de stijging van de productie- en toegevoegde waarde. Zo nam de productiewaarde van de ICT-sector toe tot 47,5 mld euro in 2001 ten opzichte van 24,6 mld euro in 1995; een stijging van 93 procent. Daarmee groeide de productiewaarde van de ICT-sector over de beschouwde periode veel sterker dan die van de Nederlandse economie (+45%). Hetzelfde geldt voor de groei van de bruto toegevoegde waarde, de maatstaf voor de bijdrage van de verschillende bedrijfstakken aan de economie. In de beschouwde periode steeg de bruto toegevoegde waarde van de ICT-sector met 8,8 mld euro tot 21,4 mld euro in 2001. Het is vooral de ICT-dienstensector die heeft bijgedragen aan de economische groei van de ICT-sector (zie tabel 3). De sterke groei van deze sector komt tot uitdrukking in de groei van de productiewaarde en het arbeidsvolume. Tussen 1995 en 2001 werd de productiewaarde

⁵ De marktsector wordt hierin onderverdeeld in drie sectoren: producenten van ICT-producten en -diensten, ICT-intensieve bedrijfstakken en overige bedrijfstakken.

Tabel 3 Groei van de ICT-industrie en ICT-diensten

	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	2001*	Groei 1995-2001
ICT-industrie								
Productiewaarde (mln euro)	10.661	11.276	12.728	13.101	13.732	15.132	14.804	39%
Bruto toegevoegde waarde (mln euro)	3.609	3.510	3.563	3.735	3.881	4.383	4.230	17%
Arbeidsvolume (x1000 arbeidsjaren)	68	68	70	68	68	69	68	0%
Productie van ICT-goederen	5.093	5.385	5.667	5.747	5.770	6.442	6.405	26%
ICT-diensten								
Productiewaarde (mln euro)	13.944	15.649	18.633	21.827	25.161	29.485	32.653	134%
Bruto toegevoegde waarde (mln euro)	9.068	10.104	11.692	13.138	14.367	16.164	17.206	90%
Arbeidsvolume (x1000 arbeidsjaren)	132	149	167	185	203	221	233	77%
Productie van ICT-diensten	13.961	15.462	18.564	22.063	25.101	29.173	32.148	130%

* geschatte waarden

Bron: CBS (2003)

ruim verdubbeld. Ook het arbeidsvolume van de ICT-dienstensector nam toe: het aantal werkzame personen binnen de sector groeide met ruim 60 procent van bijna 132 duizend arbeidsjaren naar ruim 233 duizend. Dit is fors groter dan het totale arbeidsvolume van de ICT-industriesector.

De laatste tijd is de groei van ICT aanzienlijk lager uitgevallen dan in de jaren daarvoor. Met een volumegroei van 3,5 procent kon de omzetcijfer van de Nederlandse ICT-sector in 2001 niet tippen aan de snelle groeicijfers van de eerdere jaren. De ICT-sector, en vooral de ICT-industrie, bleek kwetsbaar voor de conjunctuur. En deze conjunctuur viel in de loop van 2001 sterk terug, sterker dan menigeneen voor mogelijk hield (CPB 2002). Toch heeft de ICT-sector aanzienlijke potenties. Het CPB (2002) verwacht dat de sector zich zal herstellen en dat de omzetstijging zal uitkomen boven die van de rest van het bedrijfsleven. De vooruitzichten voor de Nederlandse ICT-sector blijven volgens het CPB (2002) ook goed op de middellange termijn. Hiermee sluit het CPB aan bij mondiale verwachtingen van de OECD (2002b): een krachtig herstel.

De groei van de ICT-sector past in de economische ontwikkeling van de Nederlandse economie. De dienstensector heeft de traditionele industriële pijlers onder de economie verdrongen als het gaat om het aantal arbeidsplaatsen. Door de groei van de werkgelegenheid is Nederland in zeer hoge mate een diensteneconomie geworden: zakelijke diensten is een van de grootste sectoren (Van der Laan 2000). Deze economische transitie komt onder andere tot uitdrukking in de groei van het aantal beeldschermwerkers. Waar medio jaren negentig nog ongeveer de helft van de werkzame beroepsbevolking als beeldschermwerker kon worden getypeerd, is dit aandeel in 2001 gegroeid tot ruim 60 procent (zie tabel 4).

Internationaal perspectief

Wat betreft de doorwerking van ICT in de samenleving doet Nederland het goed in internationaal vergelijk. Voor de internationale vergelijking is gekeken naar het aantal internetaansluitingen, websites en mobiele telefoonaansluitingen per 100 inwoners, het aandeel van de ICT-sector in het totaal van bedrijven en naar de toegang van huishoudens en bedrijven tot het internet. Tabel 5 geeft hiervan een overzicht, waarin Nederland wordt gepositioneerd ten opzichte van een aantal Europese landen, de Verenigde Staten en Japan.

Nederland is koploper in Europa wat betreft de *toegang* tot het internet. Met 25 internetaansluitingen per 100 inwoners scoren alleen in Denemarken en Zweden hoger. De grotere Zuid-Europese landen als Griekenland, Spanje, Frankrijk en Italië blijven hierbij aanzienlijk achter. Nederland scoort zelfs bijna zo goed als de Verenigde Staten, waar het aantal aansluitingen per 100 inwoners maar een fractie hoger is. Hieraan gerelateerd is ook het aantal huishoudens met toegang tot het internet. In de vergelijking scoort Nederland het hoogst ten opzichte van de andere Europese landen. Ook wat betreft het aantal websites per 100 inwoners scoort Nederland boven het Europese gemiddelde: 48 sites per 100 inwoners tegenover 64 in de Verenigde Staten en respectievelijk 85 en 72 websites per 100 inwoners in Duitsland en Denemarken. Het aantal aansluitingen van mobiele telefoons geeft eenzelfde beeld: Nederland scoort wederom hoog binnen Europa. Opmerkelijk genoeg blijven de Verenigde Staten hierbij ver achter. Nederland heeft bijna twee maal zoveel mobiele telefoonaansluitingen als de Verenigde Staten. En dat terwijl het aandeel van ICT-bedrijvigheid in het totaal van de Amerikaanse economie aanzienlijk is: ruim 11 procent van de totale bedrijvigheid wordt daar als ICT-bedrijvigheid gekarakteriseerd, tegenover een aandeel van 10,3 procent voor Nederland. Binnen Europa is de economie in Ierland en Finland sterk op ICT-bedrijven gericht. Tot slot geldt dat met name in de Noordwest-Europese landen bedrijven veel toegang tot het internet hebben. Finland, Zweden, Denemarken en Nederland hebben hierin het grootste aandeel. De positie van Scandinavische landen in termen van ICT-adaptatie en -gebruik is niet zo opmerkelijk. Door de relatief geringe bevolkingsdichtheid en de grote fysieke afstanden tussen concentraties van werkgelegenheid is men in deze landen van nature al meer aangewezen op alternatieve en mobiele communicatiemiddelen en heeft men relatief hoge pendeltoleranties (Vilhelmson en Thulin 2001).

Ruimtelijke consequenties van ICT voor economische groei

In deze paragraaf staan de ruimtelijke consequenties van de economische groei als gevolg van ICT centraal. Over die ruimtelijke consequenties is nog relatief weinig bekend. ICT, als proces en kracht om productiviteit te verbeteren, heeft invloed op productiemethoden en organisatieprocessen, die weer een duidelijke ruimtelijke invloed hebben (Amirahmadi 1995). Niet alleen leiden ICT-toepassingen tot productiviteitsontwikkelingen in de totale economie, ook heeft de groei van de ICT-sector zelf een belangrijke ruimtelijke consequentie. Zo gaat de opkomst van nieuwe bedrijven gepaard met ruimtebeslag. Bovendien zijn er ruimtelijke verschillen in de groei van de ICT-sector. Gegevens over

6 De ICT-sector is een vooruitstrevende en indicatieve sector als het gaat om de incorporatie van ICT in de bedrijfsvoering en ruimtelijke vestigingsdynamiek.

Tabel 4 Aantal beeldschermwerkers (totaal bedrijfstakken)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Aantal beeldschermwerkers (*1000)	3192	3547	3797	4017	4087	4296
Aandeel beeldschermwerkers in werkzame beroepsbevolking (%)	52	55	57	59	59	61

Bron: CBS (2003)

Tabel 5 Internationaal vergelijk van ICT in de samenleving

	Internetaansluiting per 100 inw	Websites per 100 inw	Mobiele tel. aansluiting per 100 inw	Aandeel ICT-sector in bedrijven sector	Huishoudens met toegang internet	Bedrijven met toegang internet
	2001	juli 2001	2001	2000	2002	2001
België	14	13	75	10,1	41	.
Denemarken	38	72	74	8,5	65	87
Duitsland	18	85	68	6,2	44	83
Finland	18	13	80	15,6	54	91
Frankrijk	12	11	63	8,4	36	.
Griekenland	5	2	75	4,9	9	51
Ierland	16	6	72	16,5	48	.
Italië	15	13	87	7,0	35	66
Luxemburg	9	11	98	.	55	55
Nederland	25	48	81	10,3	66	79
Oostenrijk	21	23	83	8,2	49	76
Portugal	18	4	79	8,3	31	72
Spanje	12	7	73	7,9	30	67
Verenigd Koninkrijk	23	64	77	10,4	45	63
Zweden	32	28	81	10,8	64	90
EU	17	38	74	8,5	40	75
Verenigde Staten	27	64	45	11,1	.	.
Japan	19	3	59	9,6	.	.

Bron: CBS (2003)

productiviteitsontwikkelingen, traditioneel één van de belangrijkste indicatoren van economische ontwikkeling, ontbreken in Nederland op ruimtelijk gedesaggregeerd schaalniveau. Daarom wordt economische groei vooral afgemeten aan de dynamiek in het aantal bedrijven of de werkgelegenheid in die bedrijven (Van Oort 2003) en niet aan ontwikkelingen in de arbeidsproductiviteit. De analyses in deze paragraaf worden in abstractieniveau steeds globaler⁶: van de spreiding van ICT-bedrijven in Nederland anno 2000, naar de verspreiding van de ICT-sector over gemeenten in Nederland in de periode

1972-1990, naar de nieuwe bedrijfsvestiging van ICT-bedrijven (starters) en de groei in 'oude' ICT-bedrijven in de periode 1996-2002, in relatie tot stedelijke en regionale agglomeratiefactoren, naar een analyse van de ICT-gevoeligheid van alle sectoren in Nederland en tot slot de ruimtelijke effecten van een impuls van economische groei in macro-economisch verband.

Het ruimtelijke patroon van de ICT-sector in Nederland anno 2000

Wanneer we de ICT-sector op de kaart aangeven, komen nadrukkelijk ruimtelijke verschillen en ruimtelijke specialisaties naar voren. Voor de Nederlandse situatie is dat bijvoorbeeld gedaan door Louter (2001) en het CBS (2002, 2003)⁷. Uit deze studies blijkt de ICT-sector (inclusief en exclusief content bedrijven) twee belangrijke ruimtelijke concentratiepunten te kennen: de Noordvleugel van de Randstad (de regio Amsterdam-Utrecht) en de regio Eindhoven. De Zuidvleugel van de Randstad scoort ook redelijk, maar aanzienlijk minder dan de Noordvleugel. Een uitsplitsing naar deelsectoren toont de ruimtelijke specialisaties van de ICT-sector (Louter 2001). Figuur 4 toont de ruimtelijke spreiding hiervan⁸. De ICT-hardware is momenteel zeer sterk vertegenwoordigd in de regio Eindhoven en in Noord-Limburg. De relatieve specialisatie is vooral hoog in diverse regio's buiten de Randstad. In een aantal gevallen gaat het daarbij om de aanwezigheid van één of een beperkt aantal high-tech-bedrijven in gebieden met een lage werkgelegenheidsdichtheid. De ICT-dienstensector is vooral sterk vertegenwoordigd in de regio Utrecht, waar zeer veel computersoftwarebedrijven zijn gevestigd. De ICT-contentsector is zeer sterk vertegenwoordigd in de regio Amsterdam/Gooi: reclamebureaus (Amsterdam), uitgeverijen (Amsterdam) en de mediasector (Gooi). Dit type activiteiten is opvallend matig vertegenwoordigd in de Zuidvleugel van de Randstad (vooral in Rotterdam). Buiten de Randstad is dit type activiteiten vrij sterk vertegenwoordigd in de regio's Eindhoven, Groningen en Apeldoorn-Deventer (uitgeverijen). Door deze specialisaties kent de totale ICT-sector (een optelling van de drie deelsectoren) een patroon dat sterk georiënteerd is op de Deltametropool (West-Nederland), met een uitloper via de A2 richting het Zuiden. Daarnaast is de ICT-bedrijvigheid vooral in de stedelijke gebieden sterk vertegenwoordigd.

De ruimtelijke evolutie van de ICT-sector in Nederland: 1972-1990

Omstreeks 1980 begint, volgens velen, de opgangsfase van de vijfde Kondratieff-golf van ICT. In hun onderzoek op lokaal niveau⁹ naar de locatie van ICT-bedrijven, gingen Bleichrodt e.a. (1992) na waar in Nederland begin jaren tachtig de ICT-sector opkwam; deze sector loopt immers voorop in termen van ICT-applicaties in de bedrijfsvoering. Ook onderzochten zij het type gebieden waar de sector zich vervolgens verspreidde (diffusie). Figuur 5 geeft voor de jaren 1972, 1976, 1980, 1984, 1987 en 1990 de vestigingsplaats weer van ICT-bedrijven in Nederland¹⁰. Hieruit komt een patroon naar voren van diffusie, die plaatsvindt via de stedelijke hiërarchie; in een latere fase spelen hierbij ook nabijheidseffecten een rol. Dit is oorspronkelijk verwoord in de zogenaamde 'filtering-down'-theorie (Thompson 1968). In de eerste fase zijn het de stedelijke regio's in het kerngebied (de Randstad) die de broedplaatsen zijn van nieuwe bedrijfsontwikkeling binnen de ICT-sector.

7 Beide bronnen laten verschillen zien. Zo meet Louter (2001) het aantal arbeidsplaatsen per 1000 inwoners van 15-65 jaar (de beroepsbevolking) en het CBS het aantal bedrijven als percentage van het totaal aantal bedrijven.

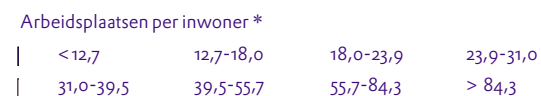
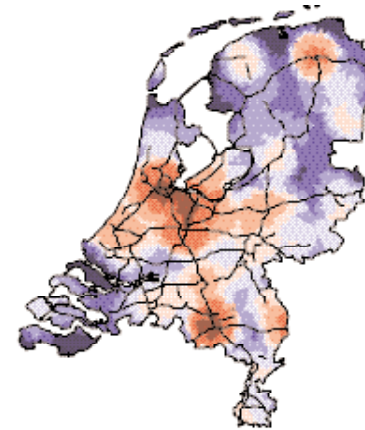
8 Louter (2001: 13 e.v.) heeft voor het maken van de ruimtelijke spreidingskaarten gebruik gemaakt van de techniek van potentialiseren. Hierbij wordt de score van een locatie, samengenomen met die van aangrenzende locaties, gecorrigeerd voor de (fysieke) afstand tussen deze locaties.

9 In de studie wordt gebruik gemaakt van een indeling van Nederland in 276 gebieden, groter dan gemeenten (584) maar kleiner dan COROP-gebieden (40). De 276 gebieden zijn opgebouwd vanuit gemeenten, met als eis dat minimaal 20.000 inwoner wordt verkregen en dat de opbouwende gemeenten aangrenzend zijn.

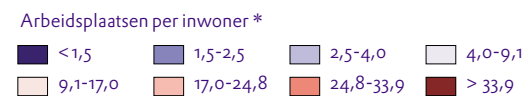
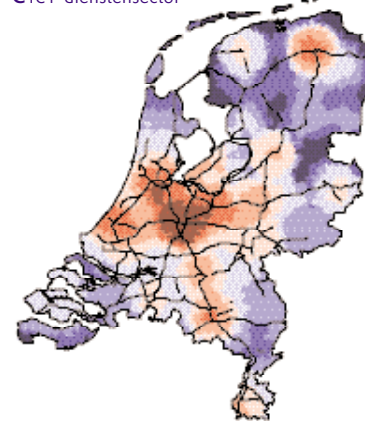
10 Opgemerkt dient te worden dat slechts van bedrijven die anno 1990 nog bestonden (overlevers) was te achterhalen wat hun vestigingsplaats in de jaren 1978 en 1984 was. De kaartjes geven dus het patroon van succesvolle ICT-software-bedrijven weer. De aanwezigheid van ICT-softwarebedrijven per gebied is berekend door het aantal vestigingen te delen door de beroepsbevolking van het betreffende gebied in de van de onderzoeksperiode. Bij de analyse zijn als klassengrenzen gehanteerd: <0,5, 0,5-1,1-2,2-4,4-8, >8.

Figuur 4 Ruimtelijke spreiding van de ICT-sector in Nederland (2000)

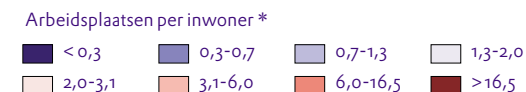
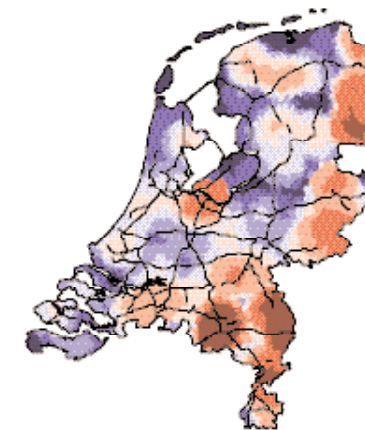
A Totale ICT-sector



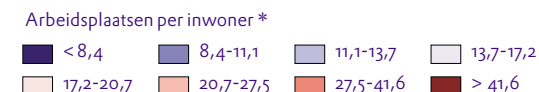
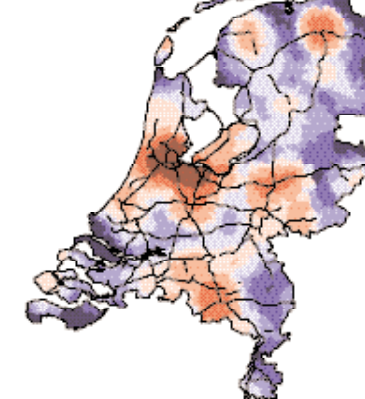
C ICT-dienstensector



B ICT-hardware



D ICT-content



* Banen per duizend inwoners 15-65 jaar

Bron: Louter (2001), TNO Inro, Delft, in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken, Den Haag

In een tweede fase verspreidt de sector zich ruimtelijk naar grote en middel-grote steden en vervolgens (derde fase) naar steden in de nationale periferie en relatief landelijke gebieden in het uitstralingsgebied (Gelderland en Noord-Brabant). Hier stopt de ontwikkeling. De gebieden die zich als eerste ontwikkelden (de stedelijke regio's in de Randstad), behouden hun relatieve voorsprong ten opzichte van de overige ontwikkelingsgebieden als het gaat om ICT-bedrijvigheid. Concentratie vindt echter niet plaats in de grote steden zelf, maar in enkele suburbane ringgemeenten en in stedelijke gebieden buiten de grootste agglomeraties.

Uit de analyses van Bleichrodt e.a. (1992) komt niet overtuigend naar voren dat er, zoals de evolutionaire economie ('windows of locational opportunity') suggereert, een ontstaans- en diffusiepatroon zou zijn. De sector ontstaat in Nederland niet in relatief lege gebieden zonder duidelijke agglomeratievoordelen. Wel is het zo dat, nadat de sector zich voor het eerst in Nederland vestigde, de mechanismen van cumulatieve groei zich manifesteren zoals de evolutionaire groei-economie voorspelt. Maar juist voor het aspect van discontinuïteit in de ontstaansfase, dat het meest karakteristiek is voor de evolutionaire theorie, ontbreken aanwijzingen op basis van deze studie (vgl. Weterings 2003).

Dynamische analyse van nieuwe bedrijfsformatie en de groei van ICT-bedrijven
Een aantal nieuwe economisch-geografische theorieën veronderstelt agglomeratie-effecten van economische bedrijvigheid op veel ruimtelijke schaalniveaus (Lambooy en van Oort 2003). Ruimte maakt dus uit. Maar hoe werken netwerkexternaliteiten nu indien een cluster van ICT-bedrijvigheid eenmaal bestaat? En wie draagt deze externaliteiten? Wie profiteert er wel of niet van? Is, zoals eerder in dit hoofdstuk beargumenteerd, de overdracht van kennis essentieel? In hoeverre spelen daarbij door de markt bepaalde en betaalde transmissie-effecten een rol, en (onbetaalde) spillovers? En in hoeverre speelt de aard van de agglomeratie een rol? Agglomeratiehypothesen uit de geografische en sociale disciplines zijn in de recente literatuur onderwerp van empirische toetsing, onder andere van de sectorale ICT-clustering op stedelijk niveau (Van Oort 2003; Van Oort en Atzema 2003). In deze literatuur wordt benadrukt dat binnen en tussen steden vooral externaliteiten en spillovers zorgdragen voor verdere groei en innovatie; buiten deze bestaande agglomeraties leiden zij tot minder ontwikkeling. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in spilloveraspecten die gerelateerd zijn aan specialisatie dan wel aan diversiteit. Volgens de eerste visie leidt clustering van bedrijven in de ICT-sector tot een door die sector overheerste en gespecialiseerde lokale economische structuur. Dit zou drie voordelen bieden. Ten eerste ontstaat door een gezamenlijke arbeidsmarkt een gunstiger ontwikkelingspotentieel voor bedrijven. Hierdoor zijn er minder zoekkosten en kunnen sectorspecifieke opleidingen als gevolg van schaalvoordelen goedkoper worden. Ten tweede worden veel input-outputrelaties van ICT-bedrijven in stedelijke gebieden vergemakkelijkt. Door hun sectorspecifieke clustering zijn toeleveranciers en afnemers immers makkelijker te bereiken. Dit leidt tot minder transactiekosten. Ten derde worden kennisspillovers op stedelijk gebied verondersteld:

¹¹ De vier grootste steden (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht) zijn opgesplitst in 3-digit postcodegebieden. Uiteindelijk resulteren 580 ruimtelijke eenheden van analyse. In de tekst worden deze nog steeds 'gemeenten' genoemd worden.

¹² Zie Van Oort en Atzema (2003) voor de exact gebruikte definitie van ICT-bedrijvigheid.

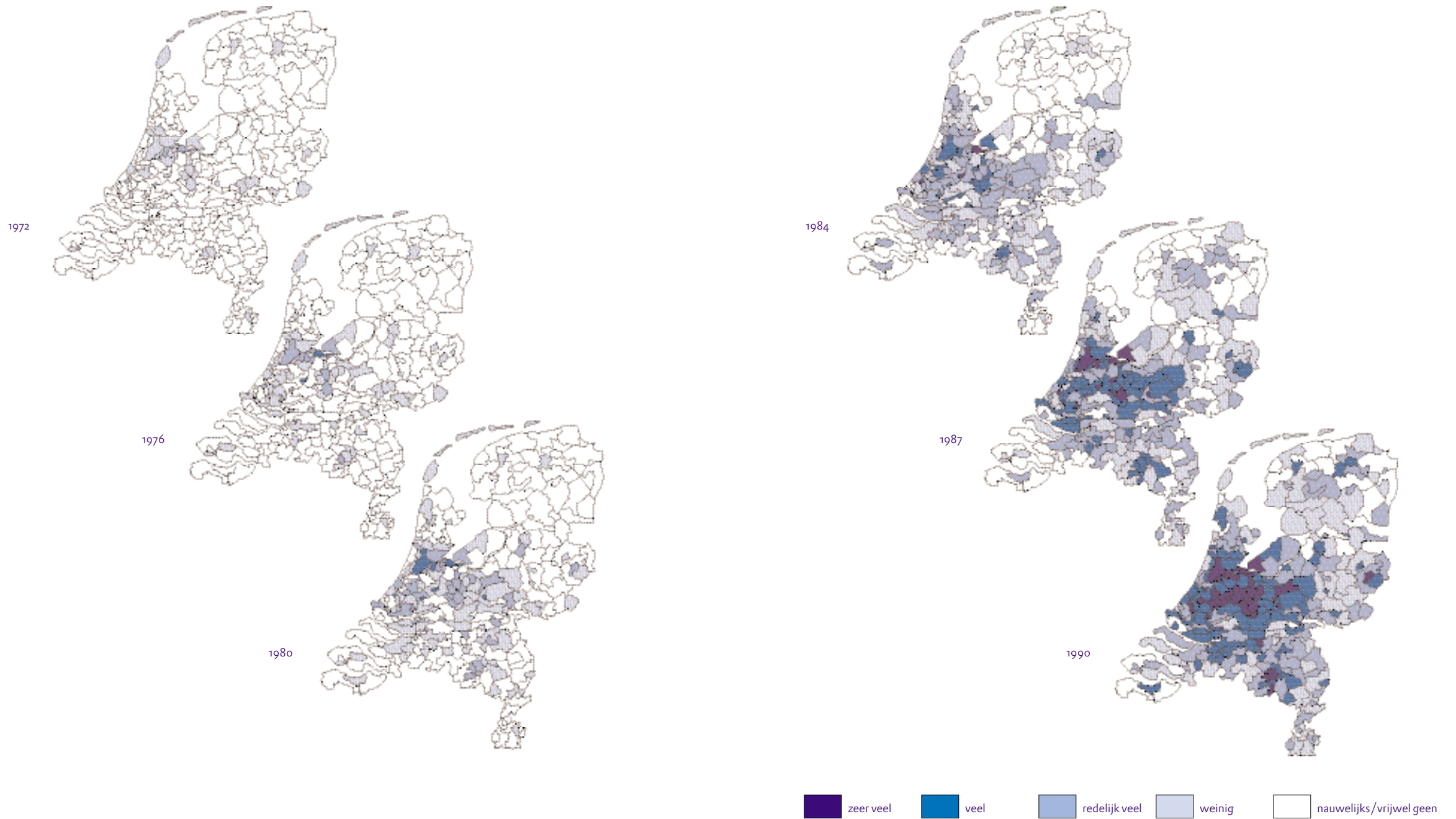
onbetaalde mechanismen van kennistransfer tussen kennisinstellingen en ICT-bedrijven of tussen ICT-bedrijven onderling, die binnen de gespecialiseerde en op de locatie oververtegenwoordigde bedrijfskolom kunnen leiden tot economische groei en de oprichting van nieuwe bedrijven. De specialisatiehypothese voor economische clustering kent een zeer lange traditie in de economische geografie; agglomeratievoordelen die hiermee verbonden zijn, worden localisatievoordelen genoemd. Meer recentelijk is er een stroming van onderzoekers die de nadruk juist legt op grote stedelijke gebieden met een zeer divers aanbod van bedrijvigheid over vele sectoren heen.

Consultancybedrijven, distributiebedrijven, groothandel, detailhandel, banken, verzekeringen, horeca, onderwijsinstellingen, onderzoeksinstituten: ze clusteren allemaal, vooral in de grootstedelijke centra. De arbeidsmarkt is het meest breed (hoewel wellicht minder gespecialiseerd) en divers in de grote stedelijke gebieden. Bovendien zijn de stedelijke regio's de meest creatieve omgevingen die leiden tot economische groei en spillovereffecten voor ICT-bedrijven. Voordelen die verbonden zijn met stedelijke diversiteit, worden in de geografische traditie urbanisatievoordelen genoemd. De invloed van deze agglomeratiefactoren op de oprichting en groei van ICT-bedrijven in Nederland is onderzocht door Lambooy en Van Oort (2003).

Figuur 6 laat zien waar in Nederland in de periode 1996-2000 op het niveau van individuele gemeenten¹¹ relatief veel ICT-bedrijven¹² zijn gevestigd. Het aandeel ICT-bedrijven van het totaal aantal bedrijven in een gemeente is hierbij uitgedrukt ten opzichte dezelfde verhouding in de landelijke sectorale verdeling (locatiequotiënt). In figuur 6 is weergegeven welke gemeenten hoog scoren terwijl naburige gemeenten (gerelateerd middels afstanden tot centra van gemeenten) ook hoog scoren: de HH-score. Zo kunnen clusters (agglomeraties) van hoge scores in de ruimte worden opgespoord. Op dezelfde manier geven gemeenten met LL-scores weer welke gebieden laag scoren in een omgeving waar over het algemeen lage scores voorkomen. HL-scores daarentegen vertegenwoordigen concentraties ('hotspots') van hoge scores in een omgeving van relatief lage scores, en LH-scores duiden op een plaatselijk dieptepunt in scores in een omgeving die hoog scoort. Binnen Nederland zijn er relatieve concentraties van ICT-bedrijven in de Randstad, met uitlopers richting de Gelderse Vallei (Veenendaal) en Eindhoven. Groningen, Enschede, Zwolle, Nijmegen en Maastricht vormen typische concentraties in het landelijke patroon.

Met dit beeld op het netvlies is er een opmerkelijk verschil tussen de figuren 7 en 8. Figuur 7 geeft weer hoe de werkgelegenheid is toegenomen als gevolg van bedrijven die in de periode 1996-2000 nieuw zijn gestart. De A2-snelwegcorridor van de Noordvleugel van de Randstad (Amsterdam-Utrecht) richting Eindhoven en de Gelderse Vallei springt eruit als aangesloten clustergebied. De Zuidvleugel van de Randstad (Rotterdam-Den Haag) laat een clustering zien van lage scores. Blijkbaar zijn de vestigingsplaatsomstandigheden in deze regio minder positief dan in andere regio's. Buiten de Randstad en de intermediaire zone (Gelderse Vallei, Flevoland, Noord-Brabant) zijn dezelfde gemeenten als die in figuur 6 (vertegenwoordiging) te karakteriseren als concentraties.

Figuur 5 Vertegenwoordiging van de ICT-sector in Nederland tot 1972, 1976, 1980, 1984, 1987 en 1990



Bron: Bleichrodt e.a. (1992)

Figuur 8 richt zich op de werkgelegenheidsgroei van ICT-bedrijven die al in 1996 bestonden. In absolute termen is de verhouding in werkgelegenheidsgroei als gevolg van nieuwe bedrijven ten opzichte van reeds bestaande bedrijven 4:1. Nieuwe bedrijven bepalen voor een zeer groot deel de dynamiek in de relatief jonge ICT-branche. Een veel gefragmenteerder patroon is waarneembaar, met hoge geclusterde scores in de Noordvleugel van de Randstad, in suburbane gebieden en middelgrote steden in de Zuidvleugel van de Randstad (Zoetermeer, Woerden) en in Twente en Midden-Limburg.

Deze figuren geven aan dat de levensfase van bedrijven een sterk differentiërende factor is in ruimtelijke clusteranalyses van de groei en oprichting van ICT-bedrijven. Wanneer we deze waarnemingen combineren met analyses van ruimtelijke indelingen op een hoger schaalniveau (stedelijke grootte, het onderscheid Randstad/intermediaire zone/nationale periferie en het onderscheid stedelijk centrum/suburbaan/overige gebieden) en met een koppeling aan de ruimtelijk verklarende factoren die verbonden zijn aan externaliteiten (lokale mate van specialisatie en diversiteit), dan levert dit volgens Lambooy en Van Oort (2003) een aantal interessante modeluitkomsten op.

Nieuwe ICT-bedrijven nestelen zich bij voorkeur in stedelijke gebieden waar de mate van specialisatie in de eigen sector al groot is en waar een grote mate van sectorale diversiteit voorwaarden schept voor een beter bedrijfsfunctioneren. Een relatieve oververtegenwoordiging van zakelijke dienstverleners in gemeenten draagt significant bij aan vestigingsplaatsvoorkeuren van ICT-bedrijven; een oververtegenwoordiging van niet-zakelijke diensten levert een negatieve bijdrage.

Grootstedelijke agglomeraties (kernen met suburbane gemeenten) blijken een goede samenstelling te bieden om alle externaliteitsvariabelen in positieve zin te herbergen. Alle verbanden die Lambooy en Van Oort (2003) in hun empirische analyse vonden, komen gezamenlijk het sterkst naar voren in deze functionele regio's, dit in vergelijking met de omstandigheden van gemeenten die niet in die regio's liggen. Ook de regimes naar Randstad/intermediaire zone/nationale periferie blijken significant te verschillen ten aanzien van de externaliteitsvariabelen. Vooral de Randstad, maar ook de intermediaire zone blijken in positieve zin te differentiëren; de Randstad voor alle variabelen en de intermediaire zone voor sommige aspecten, zoals sectorale diversiteit.

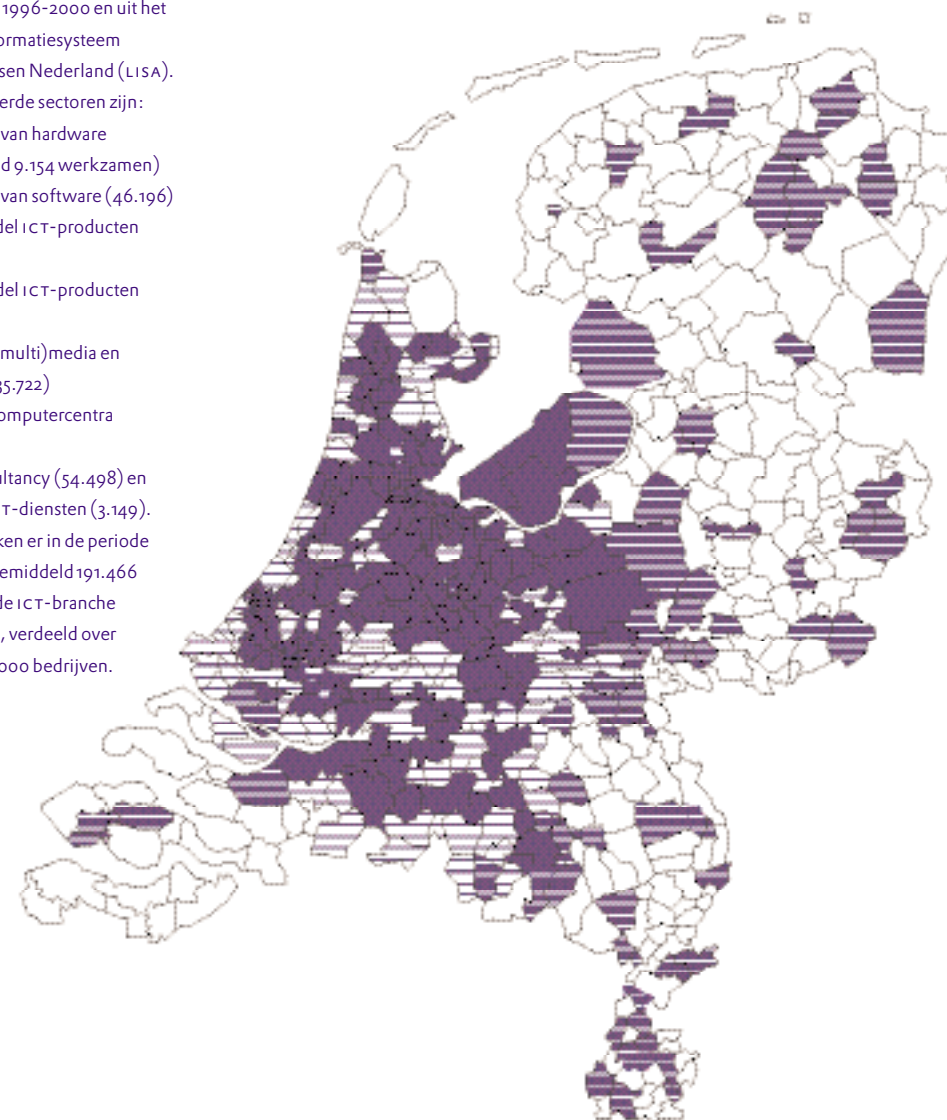
Concluderend: differentiatie van ICT-bedrijvigheid naar levensfase (nieuw en bestaand) draagt bij aan een beter begrip van agglomeratieprocessen in relatie tot externaliteiten. Zorgvuldige bestudering van de relatie tussen groei- en nieuwe bedrijfsvestigingsexternaliteiten en ruimte (agglomeratie) leert dat er niet op alle niveaus sprake is van heldere verhoudingen tussen kern en periferie. Middelgrote steden en gemeenten in de intermediaire zone van ons land (Gelderse Vallei, Arnhem/Nijmegen, Noord-Brabant) tonen gelijkwaardige en soms zelfs betere voorwaarden voor economische dynamiek dan grootstedelijke gemeenten respectievelijk gemeenten in de Randstad.

Figuur 6 Relatieve aanwezigheid ICT-bedrijven in Nederland (locatiequotiënten, gemiddeld 1996-2000)

Toelichting ICT-bedrijven zijn geselecteerd uit integrale scans van de *Gouden Gids Nederland* voor de jaren 1996-2000 en uit het Landelijk Informatiesysteem Arbeidsplaatsen Nederland (LISA). De geselecteerde sectoren zijn:

- productie van hardware (gemiddeld 9.154 werkzamen)
- productie van software (46.196)
- groothandel ICT-producten (27.603)
- detailhandel ICT-producten (4.443)
- Internet, (multi)media en telecom (35.722)
- data- en computercentra (10.701)
- ICT-consultancy (54.498) en
- overige ICT-diensten (3.149).

In totaal werken er in de periode 1996-2000 gemiddeld 191.466 personen in de ICT-branche in Nederland, verdeeld over ongeveer 18.000 bedrijven.



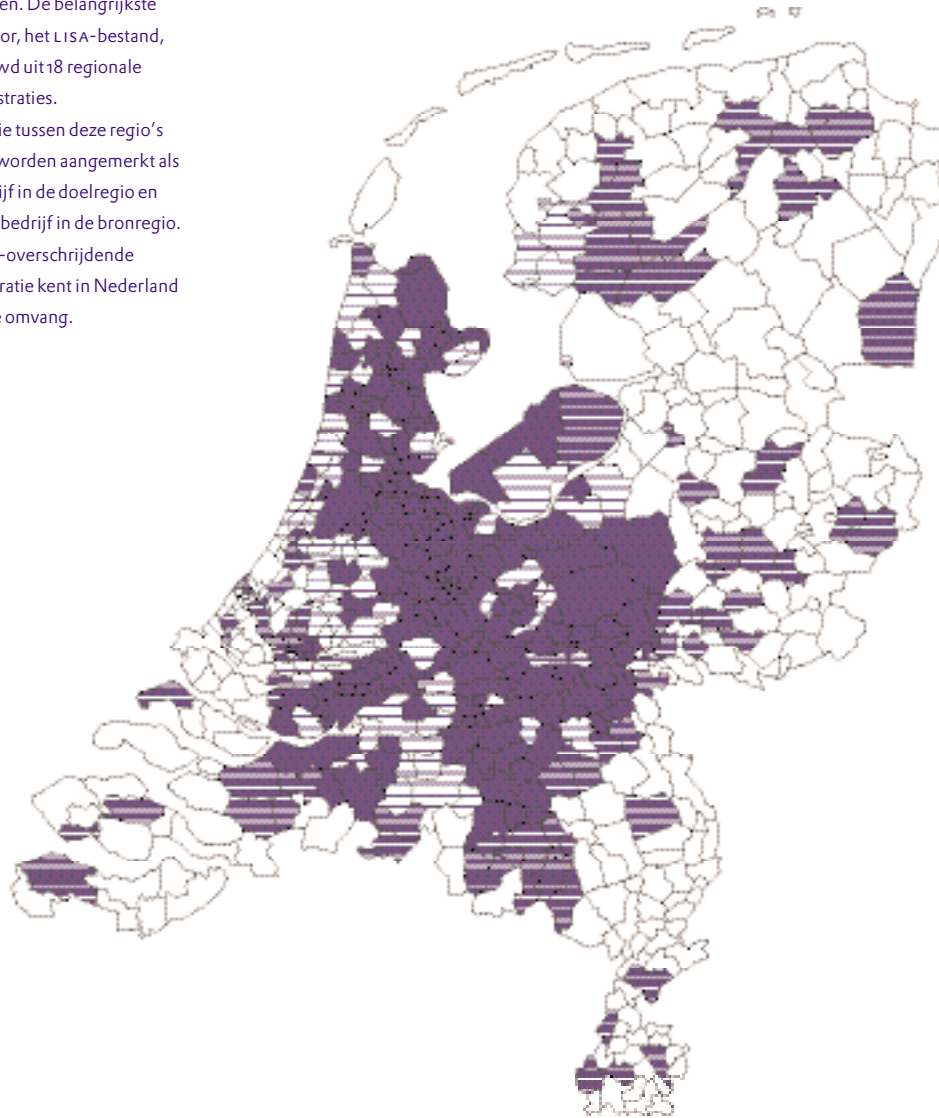
Groei oude ICT-bedrijven



Bron: Van Oort en Atzema (2003)

Figuur 7 Werkgelegenheidscreatie in nieuwe ICT-bedrijven (1996-2000)

Toelichting Gemeten is de gemiddelde jaarlijkse werkgelegenheid in nieuw opgerichte ICT-bedrijven. De belangrijkste bron hiervoor, het LISA-bestand, is opgebouwd uit 18 regionale deeladministraties. Bedrijven die tussen deze regio's verhuizen, worden aangemerkt als nieuw bedrijf in de doelregio en opgeheven bedrijf in de bronregio. Regiogrens-overschrijdende bedrijfsmigratie kent in Nederland een geringe omvang.



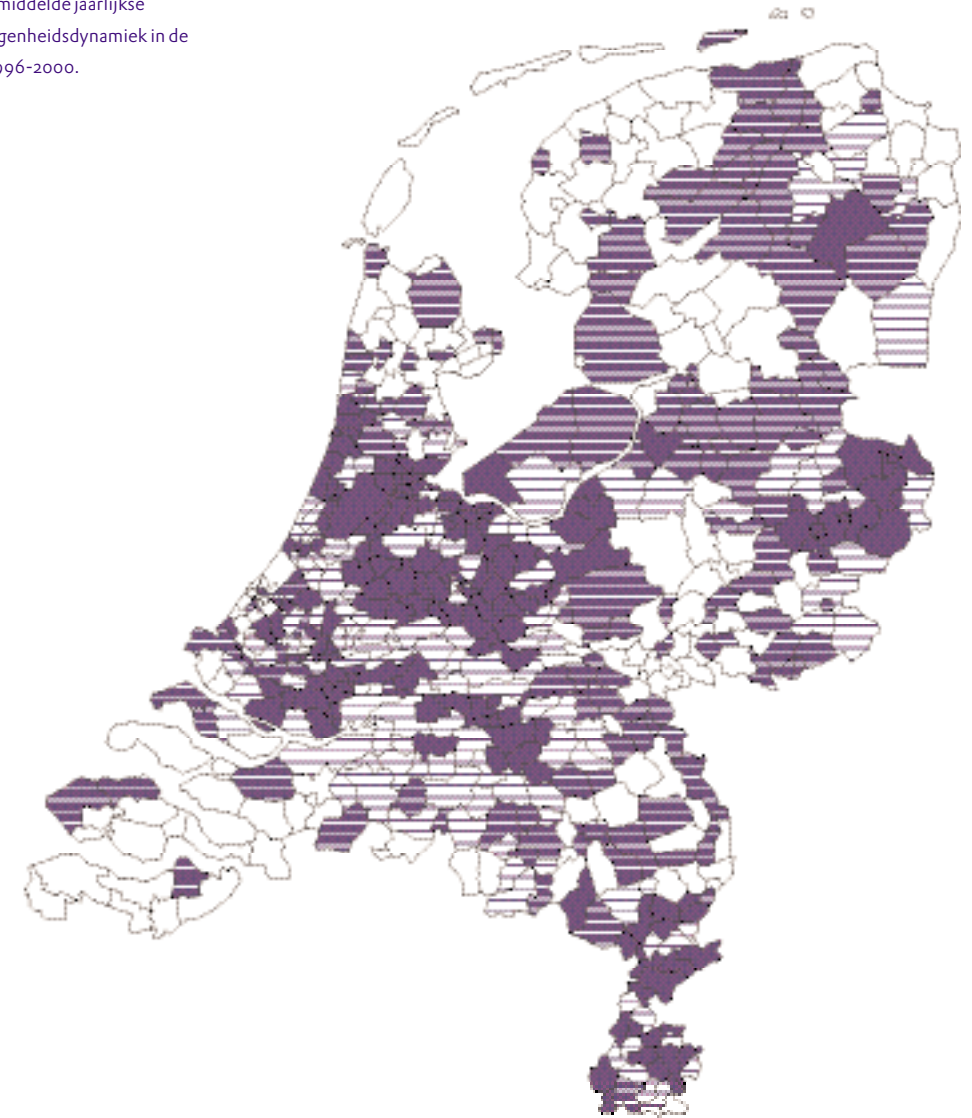
% ICT-starters



Bron: Van Oort en Atzema (2003)

Figuur 8 Werkgelegenheidsgroei in ICT-bedrijven die in 1996 al bestaan (1996-2000)

Toelichting De figuur geeft de logaritmische groei weer (die corrigeert voor sterke uitschieters) van de gemiddelde jaarlijkse werkgelegenheidsdynamiek in de periode 1996-2000.



Groei oude ICT-bedrijven



Bron: Van Oort en Atzema (2003)

In de economische geografie en de ruimtelijke economie ontbreekt de *interactie* tussen diverse ruimtelijke schaalniveaus, die van groot belang blijkt, momenteel echter (nog) volledig in de modellering van de ICT-dynamiek. Een andere belangrijke conclusie is dat agglomeratie-effecten in de ICT-sector niet éénduidig samenhangen met localisatievoordelen (specialisatie eigen sector) dan wel urbanisatievoordelen. Op verschillende schaalniveaus blijken beide van belang, waarbij ze elkaar ook aanvullen. Uit de studie van Lambooy en Van Oort (2003) blijkt echter ook dat het locatiepatroon van nieuwe ICT-bedrijven (eind jaren negentig) zich volgens lineaire, padafhankelijke structuren ontwikkelt, waarbij agglomeratievoordelen een belangrijke rol spelen. Er is geen sprake van de ruimtelijke discontinuïteit van 'footloose starters' die in de evolutionaire ontwikkelingseconomie is voorspeld.

ICT-intensiteit van economische bedrijvigheid

In een recente studie door Van der Laan en Van Oort (2003) wordt voor alle (49) sectoren in Nederland het ICT-gebruik bepaald en vervolgens geprojecteerd op de werkgelegenheidsontwikkelingen van die sectoren over de periode 1991-1997. Deze benadering sluit meer aan bij de visie van ICT als general-purpose-technologie: alle sectoren (ook de landbouw, persoonlijke diensten en de bouw) hebben in zekere mate te maken met een digitalisering van werkprocessen.

In het onderzoek is gekozen voor het gebruik en niet voor de productie van ICT, omdat het eerste van veel groter belang is voor de regionale productie, arbeidsproductiviteit en werkgelegenheid (Bartelsman en Van Hinlopen 2000). De statistische kennis over het gebruik van ICT in organisaties in Nederland is echter beperkt (Van der Laan 2002). Dit geldt zeker voor het ruimtelijk onderzoek. Alleen de studie van Louter (2001) bepaalt op basis van een 'subjectieve' deskundigenpeiling de ICT-gevoeligheid van economische sectoren en werkt vervolgens de virtuele, personele en materiële gevolgen uit. Maar zeker als men ook wil kijken naar ruimtelijke ontwikkelingen, dan ontbreekt statistische informatie. In het onderzoek van Van der Laan en Van Oort (2003) wordt een meer objectieve peiling gehanteerd van het ICT-gebruik in organisaties.

Zo wordt een nieuw ontwikkelde indicator van het ICT-gebruik gebruikt.

Deze maakt het mogelijk om op een zeer gedetailleerd ruimtelijk schaalniveau en voor verschillende jaren het ICT-gebruik te kunnen meten. Een eerste stap hierbij is de bepaling van het aantal computerbeeldschermen per bedrijfstak (CBS). Het gaat om stand-alone pc's, gekoppelde pc's en terminals. In een tweede stap wordt een ICT-index per werkende per bedrijfstak bepaald. Hier toe wordt het aantal beeldschermen per bedrijfstak gedeeld door het totaal aantal werkenden per bedrijfstak (LISA). Per bedrijfstak geeft de ICT-index dan het aantal beeldschermen per werkende. Heeft de index een waarde van 0,50, dan wil dit bijvoorbeeld zeggen dat gemiddeld de helft van de werkenden in die bedrijfstak de beschikking heeft over een beeldscherm. Nu zegt dit vanzelfsprekend niet alles over het ICT-gebruik. Onbekend blijft in hoeverre en op welke manier die ICT-mogelijkheden nu precies worden gebruikt.

¹³ In hoofdstuk 3 wordt nader stilgestaan bij de begrippen 'footloose' en 'death of distance'.

Figuur 9 De sectorale structuur van beschikbaarheid van beeldschermen per werkende in Nederland (aantal beeldschermen in relatie tot het aantal werkenden per sector; %-1997).



AKP = Arbeids- en kapitaalintensieve productie
 KPI = Kennisintensieve (proces-)industrie
 DA = Distributie
 ZDV = Zakelijke dienstverlening
 LAG = Landbouw en delfstoffenwinning
 CA = Consumenten-georiënteerde activiteiten
 OB = Openbaar bestuur
 OND = Onderwijs
 FI = Fysieke infrastructuur
 ZW = Zorg en welzijn

Bron: Van der Laan en Van Oort (2003)

De index geeft echter wel aan of gebieden meer of minder deelnemen aan de informatiesamenleving.

Figuur 9 geeft voor 1997 het aantal beeldschermen per werkende weer, voor de totale werkgelegenheid en per bedrijfstak. Uit de laatste kolom blijkt dat, voor Nederland als geheel, gemiddeld 35 procent van de werkenden op het werk de beschikking heeft over een pc. De index varieert vanzelfsprekend per sector. Voor de landbouw en delfstoffenwinning (6%) en de consumentenactiviteiten (12%) is deze zeer laag; het onderwijs en zeker het openbaar bestuur liggen aan de andere zijde van het spectrum, met percentages van respectievelijk 69 en 90 procent. Opvallend is dat dit vooral publieke sectoren zijn. Van een ICT-achterstand van de overheid op het bedrijfsleven is dan ook geen sprake. Ook de zakelijke dienstverlening en de kennisintensieve (proces) industrie (chemie) hebben relatief hoge waarden.

In hun analyse van de ruimtelijke ontwikkelingen in het ICT-gebruik hanteren Van der Laan en Van Oort (2003) twee hypothesen. Volgens de eerste hypothese fungeert afstand, ondanks het feit dat ICT de transportkosten van informatie heeft verlaagd, nog steeds als een belemmerende factor voor spreiding. Daarom vindt er geen totale 'footloose-heid' plaats – de 'death of distance' –, maar zal spreiding, als deze plaatsvindt, beperkt blijven tot de gebieden nabij de grote steden¹³. De gedachte hierachter is dat, als gevolg van de toenemende ondersteunende functie van ICT binnen de bedrijfsvoering,

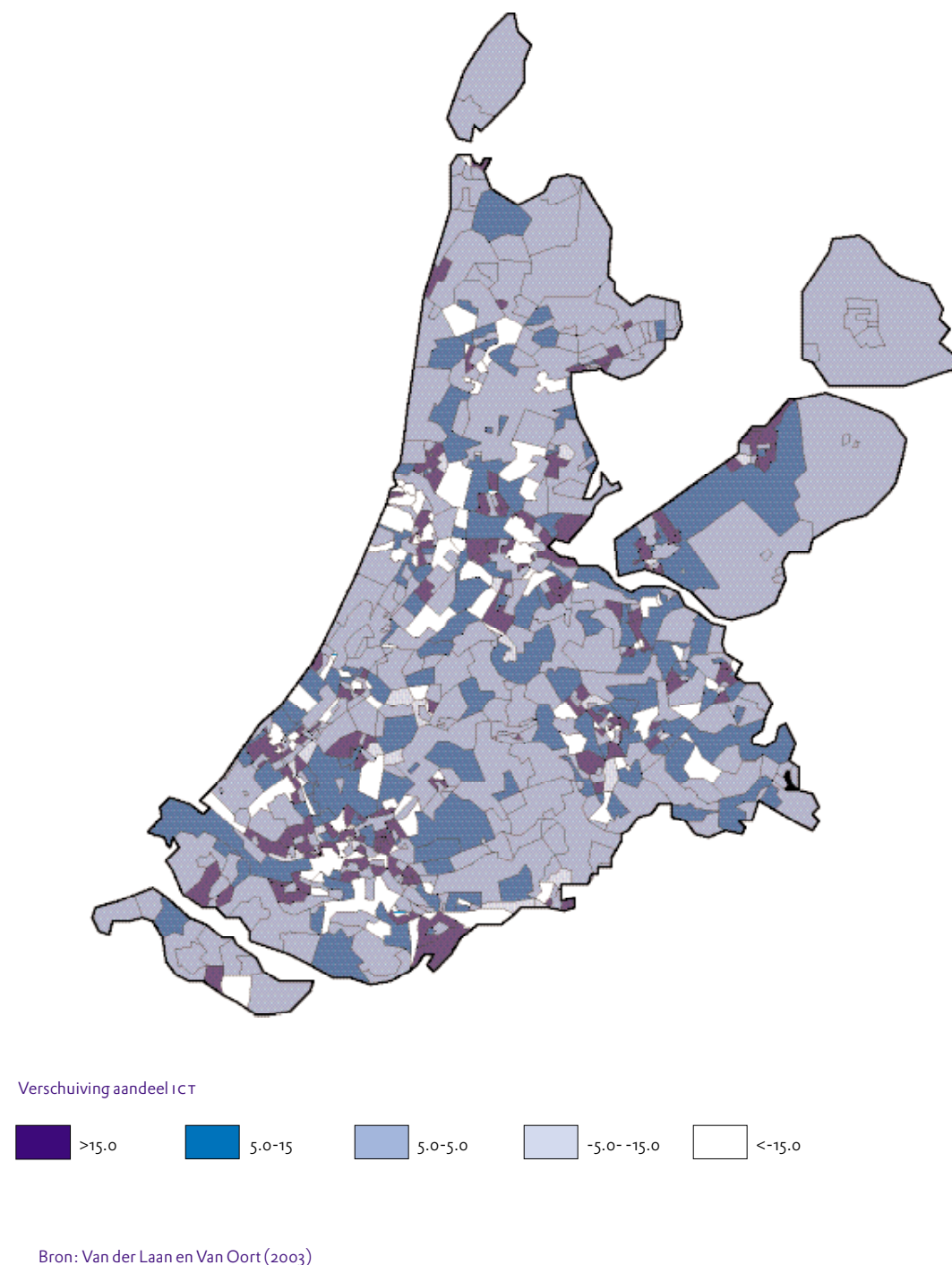
netwerkvorming voorop komt te staan. Omdat nabijheid daarbij van groot belang is, beperkt deze de ruimtelijke keuzemogelijkheden van ICT-gebruikers (Van Oort en Van der Laan 2001). De tweede hypothese gaat ervan uit dat spreiding, indien zij optreedt rond grootstedelijke regio's, zich richt op gedeconcentreerde kernen binnen vergrote en meerkernige stedelijke regio's. Met betrekking tot het ICT-gebruik ontstaat zo een meerkernige stedelijke structuur.

De conclusies ten aanzien van bovenstaande hypothesen over de ruimtelijke ontwikkelingen van het ICT-gebruik zijn opmerkelijk. Ze worden geïllustreerd in figuur 10. In deze figuur is op postcodeniveau de ontwikkeling in ICT-gebruik binnen West-Nederland weergegeven voor de periode 1991-1997. De eerste veronderstelling, dat de ruimtelijke spreiding van de ICT-gerelateerde werkgelegenheid wordt beperkt, moet voor de woon-werkgebieden (een indeling die door het ministerie van VROM is ontworpen om op laag schaalniveau een typologie van wijken en buurten te creëren) worden verworpen. De centraal-stedelijke gebieden verliezen op hun aandeel ICT-gerelateerde werkgelegenheid, terwijl vooral de verder weg gelegen groen-stedelijke gebieden hun aandeel zien toenemen. Er is sprake van een omgekeerd u-patroon in de verschuiving van de aandelen van de ICT-gerelateerde werkgelegenheid. Neemt de afstand tot de centraal-stedelijke gebieden toe, zelf wanneer het aandeel daalt, dan nemen de ICT-aandelen toe, om vervolgens in groei te dalen, of zelfs af te nemen bij een toename van de afstand.

De tweede hypothese in het onderzoek is dat de spreiding zich vooral richt op de gedeconcentreerde kernen binnen grootschalige meerkernige stedelijke regio's (in de literatuur verondersteld door Graham and Marvin 2001). Deze veronderstelling werd bevestigd voor het westen van Nederland. Het omgekeerde u-patroon in de relatie tussen afstand en groei, dat voor geheel Nederland geldt, komt hier, zelfs versterkt, weer terug. Daarnaast ontstaat er een meerkernige stedelijke structuur. Daarbij gaat het niet alleen om de groei van kernen die verder weg liggen van de oudere centrale kernen, maar ook om de stadsranden van die oudere kerngebieden. Deze dragen aldus bij aan de meerkernigheid. Dit noopt tot een aanscherping van de hypothese in de zin dat het bij meerkernigheid niet alleen gaat om groeigebieden op afstand, maar ook om nabij gelegen groeigebieden. De beperkte 'footloose-heid' en de meerkernigheid leiden in ieder geval mede tot grootschalige stedelijke gebieden, waarbij vooral delen van de stadsranden en verder weg gelegen kernen het voortouw in de groei nemen. Deze ontwikkeling dient door het ruimtelijk en infrastructuurbeleid te worden gefaciliteerd of, indien deze groei niet wenselijk wordt geacht, te worden gestuurd. In het concluderende hoofdstuk zullen we verder ingaan op de ruimtelijke patronen van ontwikkelingen in ICT-gebruik die Van der Laan en Van Oort (2000) in hun studie vonden.

Ruimtelijk-economische groei in Nederland als gevolg van een ICT-impuls?
Er zijn in Nederland geen specifieke scenario's of prognoses opgesteld over de ruimtelijk-economische groei van ICT of de ICT-sector. Wel kan aansluiting worden gezocht bij de langetermijnsenario's van het Centraal Planbureau

Figuur 10 Ruimtelijke spreiding van ICT-gevoelige bedrijvigheid in West-Nederland



(1997), waarin onder andere verschillen in technologische ontwikkeling en groei van verschillende economische sectoren zijn opgenomen. Doordat zij verschillen in verwachtingen ten aanzien van de sectorstructuur en de groei daarvan, kennen de scenario's impliciet een aanzienlijk verschil in de invloed die ICT heeft op de economische ontwikkeling. De toekomstige ruimtelijke impact van ICT kan dan worden bepaald door de langetermijnsenario's van het CPB (CPB 1997) ruimtelijk te vertalen¹⁴.

Afgezien van de vraag of die extra groei inderdaad zal optreden, heeft Louter (2001) twee gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. Ten eerste heeft hij het effect doorgerekend van extra groei (voor de werkgelegenheid een toename van het aantal arbeidsplaatsen met 0,1% per jaar). Hierdoor ontstaat zicht op de consequenties die een eventueel structureel hogere economische groei (bovenop het al ICT-intensieve Global Competition scenario) zal hebben als gevolg van ICT-ontwikkelingen. Ten tweede is gemeten wat de effecten zijn wanneer de toekomstige economische ontwikkeling niet volgens het zeer ICT-intensieve scenario Global Competition (GC) zal verlopen, maar volgens het (voor ICT-ontwikkelingen meer behoudende) scenario European Coordination (EC)¹⁵.

Economische groei of krimp heeft een aanzienlijke impact op de ruimte. Louter (2001) rekent hiervoor een aantal gevoeligheden door. Ten eerste resulteert een extra groei van 0,1 procent van het aantal arbeidsplaatsen in de periode 1998-2020 in 200.000 banen extra, is 1.380 hectare extra nodig voor bedrijventerrein en 1.250 duizend vierkante meter bruto vloeroppervlak kantoorruimte. Vertaald naar ontwikkelingen per jaar, geldt dus dat 0,1 procent extra groei van het aantal arbeidsplaatsen resulteert in bijna 65 hectare bedrijventerrein en bijna 105 duizend vierkante meter kantooroppervlak per jaar extra op de 'beleidsneutrale' prognoses van de langetermijnverkenningen. Een tweede doorrekening betrof een ontwikkeling volgens het EC-scenario in plaats van het ICT-intensieve GC-scenario. Dit zal, wanneer overige variabelen gelijk blijven, in 2020 resulteren in 5 procent minder arbeidsplaatsen, 4 procent minder hectare bedrijventerreinen en maar liefst 8 procent minder vierkante meter kantoorruimte. Hier blijkt vooral de veel minder hoge groei van zakelijke diensten in het EC-scenario verantwoordelijk te zijn voor de lagere groei van de kantoorruimte. Een ontwikkeling conform het minder ICT-intensieve EC-scenario heeft ruimtelijk differentiërende effecten. De (negatieve) effecten zullen het grootst zijn in de stadsgewesten, en daarbinnen in de kernsteden. Naarmate een gemeente groter is, zullen de negatieve effecten ook groter zijn. In de Randstad, met name op de Randstadring, ontstaan de sterkste negatieve effecten. Ook in het landsdeel West en binnen de economische kerngebieden zijn de negatieve effecten sterker dan gemiddeld in Nederland. Kortom: het scenario Global Competition, een representant voor een ICT-intensieve ontwikkeling, heeft een zodanige invloed op de nationale mix aan economische activiteiten dat vooral verstedelijkte gebieden daarvan profiteren.

¹⁴ Op dit moment zijn de planbureaus gezamenlijk gestart met het maken van nieuwe langetermijnsenario's in het project Welvaart en Leefomgeving. De langetermijnsenario's zijn in de regel beleidsonafhankelijk: verondersteld wordt dat het beleid van de afgelopen 20 jaar niet wijzigt.

¹⁵ Hierbij moet worden benadrukt dat het verschil tussen EC en GC uit meer bestaat dan de gevolgen van ICT alleen; onder andere demografische ontwikkelingen, Europese integratie, andere technologische ontwikkelingen dan ICT en andere marktwerking zijn mede belangrijke determinanten van de scenariogewijze ontwikkelingstrajecten.

Resumé

In dit hoofdstuk zijn we ingegaan op de rol van ICT als aanjager van economische groei. ICT wordt wel aangeduid als een doorbraaktechnologie, met een dusdanige krachtige invloed dat er een nieuwe economische groeigolf (de zogenaamde vijfde Kondratieff-golf) kan ontstaan. Vooral nog lijken de toepassingsmogelijkheden van ICT zich echter vooral te richten op efficiency en een betere benutting van bestaande capaciteiten in economische systemen. ICT draagt hierin wezenlijk bij aan een verlaging van de kosten die bedrijven en huishoudens maken om transacties, aankopen en verkopen van fysieke producten of informatie te bewerkstelligen (zoek- en transactiekosten). Bij het verlagen van de transactiekosten staan netwerkexternaliteiten en de hieraan gerelateerde sterke groei van ICT-producten in huishoudens en bij bedrijven centraal. Bij producenten van ICT-producten en -diensten had dit forse productiviteitswinsten tot gevolg, waarmee ze sterk bijdroegen aan de recente productiviteitsversnelling in de marktsector. Daarnaast versnelde de arbeidsproductiviteit van ICT-intensieve bedrijfstakken.

Mede door de achterblijvende groei in de overige bedrijfstakken is de invloed op de gehele Nederlandse economie die ICT via productiviteitsverbeteringen kan hebben, voornamelijk gering. De groei wordt vooral geleverd door de ICT-sector zelf en door de directe bijdrage van die sector aan de economie. De ruimtelijke consequenties hiervan kunnen aanzienlijk zijn. Met name voor de bestaande ruimtelijk-economische structuur heeft deze ontwikkeling voordelen. Gebieden die zich als eerste ontwikkelden (de stedelijke regio's in de Randstad), behouden hun voorsprong, en padafhankelijke structuren, waarbij agglomeratievoordelen een belangrijke rol spelen, zijn ruimtelijk structurerend. Economische groei vindt echter niet alleen plaats in de grote steden zelf, maar ook in ringgemeenten en in stedelijke gebieden buiten de grootste agglomeraties.

De aanjagende rol van ICT komt ook tot uitdrukking als general-purpose-technologie: zij werkt niet alleen efficiency in de hand, maar verandert potentieel ook het gedrag van bedrijven en consumenten die op een netwerk zijn aangesloten.

ICT en ruimtelijk gedrag

In het vorige hoofdstuk zijn we ingegaan op de rol van ICT als aanjager van economische groei en op de ruimtelijk-economische weerslag daarvan. ICT heeft ook een andere rol, die van enabler: de technologie maakt gedragsveranderingen mogelijk. Als enabler kan ICT het ruimtelijk gedrag van bedrijven en werknemers beïnvloeden. In de literatuur over vestigingsdynamiek van bedrijven wordt in dit verband gesproken over de *death of distance*: virtuele communicatie en contacten maken het niet meer noodzakelijk om in elkaars nabijheid te zijn of om fysieke verplaatsingen te maken. De vraag die in dit hoofdstuk aan de orde komt, is of deze *death of distance* daadwerkelijk optreedt en of ICT fysieke contacten (*face-to-face*) kan vervangen. Daarnaast leidt ICT tot uitgebreidere mogelijkheden om ook in andere dan de traditionele werkverbanden te werken (*e-work* of telewerken). Ook kunnen distributie en productie op een andere wijze (ruimtelijk) worden georganiseerd (*e-commerce* of *e-business*). Op deze manier kan ICT als enabler leiden tot een complex van ruimtelijke en mobiliteitseffecten. Daarover gaat dit hoofdstuk.

Death of distance en face-to-face

Death of distance

ICT maakt het mogelijk om informatie over te dragen over lange afstanden en tegen dalende kosten. Afstand lijkt hierdoor een veel minder belangrijke rol te spelen voor het hebben van contacten. Dit geeft aanleiding tot de veronderstelling van een 'death of distance'.

The death of distance as a determinant of the cost of communications will probably be the single most important force shaping society in the first half of the next century. It will alter, in ways that are only dimly imaginable, decisions about where people live and work, concepts of national borders, patterns of international trade. Its effects will be as pervasive as those of the discovery of electricity. (The Economist, September 1995)

Door ICT zijn bedrijven bij hun vestigingsplaatsbeslissing niet meer afhankelijk van een specifieke locatie. Het wereldwijde virtuele netwerk biedt toegang tot hun relaties. Louter (2001: 20) haalt respectievelijk Cairncross, Tammenoms en Van Tol aan, die menen dat een goede telecommunicatie-infrastructuur bedrijven in sterke mate footloose kan maken:

- 'Companies will locate any screen-based activity anywhere on earth'
- 'It is to be expected that access to the information infrastructure will not be an issue. It will be possible to get access everywhere, anytime'
- 'It is to be expected that firms who are specialized in ICT, if they have good communication infrastructure they could be located everywhere ... the office can be in Alaska or in the Sahara'

In ruimtelijke zin kan dit leiden tot een scenario waarin iedere werkplek met toegang tot het wereldwijde virtuele netwerk als alternatief dient voor stedelijk geconcentreerde kantoren om effectief en efficiënt te werken (Graham 1998). Bedrijven worden minder afhankelijk van de locatie en kunnen zich vestigen waar de mix van locatiefactoren voor hen het meest gunstig is. Hierdoor kunnen in het bijzonder goedkopere locaties of locaties met een kwalitatief beter woonmilieu aantrekkelijker worden. Bedrijven zouden hun vestigingsmilieus in de nabijheid van die woonlocaties kunnen kiezen die aantrekkelijk zijn voor hun belangrijkste productiefactor: de kenniswerkers. Voor regio's kan dit belangrijke gevolgen hebben. Zo is het traditionele stedelijke milieu niet meer noodzakelijkerwijs een aantrekkelijke vestigingsplaats voor bedrijven.

Face-to-face

Tegenover de filosofie van de death of distance staat de redenering dat de moderne communicatiemiddelen geen perfect substituut vormen voor face-to-face communicatie. Glaeser (1998) stelt zich de vraag of steden door de opkomst van ICT hun traditionele agglomeratievoordelen zullen verliezen: *Are cities dying?* Hij constateert dat elektronische en face-to-face contacten eerder complementair zijn aan dan substituut voor elkaar. Informatiespillers zullen in de huidige en toekomstige economie zeer belangrijk blijven. Bovendien zal telecommunicatie de positie van steden eerder versterken dan aantasten (Lambooy 2001). Bij een toenemend belang van telecommunicatie zal de vraag naar verschillende vormen van interactie groeien, waardoor steden, als centra van interactie, belangrijker worden (Gasper en Glaeser, 1998). Voor de ICT-industrie (als voorbeeld wordt vaak Silicon Valley genoemd) maakt veel gebruik van interactie en van de kennisoverdracht tussen bedrijven en individuen. Zo worden eenmaal ontstane agglomeratie-effecten versterkt.

Storper en Venables (2002) bieden een onderbouwing voor de toename van face-to-face communicatie en het belang van interactie. Volgens hen is er geen twijfel mogelijk dat het internet het mogelijk maakt om (complexe) communicatie over een grote afstand te laten plaatsvinden. Zeker voor de communicatie, die voorheen door nabijheid beperkt was, is dit een belangrijke winst. Tegelijkertijd menen zij dat dergelijke infrastructuren (zoals het internet, maar ook de verbeterde luchtinfrastructuur en de reductie van transportkosten in het algemeen) hebben gezorgd voor een toename van communicatie die face-to-face contacten vereist. Hoewel dit idee niet nieuw is, is het volgens Storper en Venables pas recentelijk mogelijk te specificeren wat het is in face-to-face communicatie dat in economische zin belangrijk genoeg is om significant bij te dragen aan de agglomeratie van economische activiteiten en personen. Zij benadrukken het grote belang van face-to-face contacten in de huidige moderne economie.

F2F contact is, we argue, an especially rich and efficient technology of communication in many areas of today's economy. Moreover, it is a form of relation which overcomes certain key moral hazard and confidence problems at the heart of the contemporary economic process, and under certain

circumstances, it raises effort levels above what they would otherwise be. It allows efficient selection and matching processes to occur, so that effective partnerships can be formed, or what we term being 'in the loop.' All in all, F2F contact is at the heart of a key advantage of the city today, its buzz. (Storper en Venables 2002: 1)

Niet alle agglomeraties zijn gelijk. Zij beschikken ook niet over een gelijke mate van buzz: een veelheid aan face-to-face contacten. Over het algemeen wordt buzz vooral bepaald door de omvang (grootte) van steden, de mate van diversificatie en de aanwezigheid van tertiaire diensten in steden. Juist daar is de buzz sterk. Maar dit zijn zeker geen unieke criteria. Ook kleinere steden of sterk gespecialiseerde steden en industriële districten kunnen een veelheid aan face-to-face contacten vertonen, zeker als een informele communicatie van belang is voor de werkprocessen en innovaties. De buzz heeft hier een andere empirische vorm dan in de grote steden. In kleinere steden of economische gebieden zijn vooral onderlinge personele relaties een belangrijke component, terwijl er in grote steden vooral georganiseerde netwerken zijn.

The major contemporary 'buzz' cities are more and more oriented toward the kinds of activities which the Internet and other transportation and communications improvements make more and more reactive and whose outputs are more and more differentiated. The larger and more globally-linked metropolitan areas are enjoying stronger economic growth than the economy in general, as they reinforce their positions as centers of inventiveness, creativity, the management of non-standardised transactions and parts of production chains, i.e., the functions that steer and guide an increasingly elaborate division of labor in modern capitalism as a whole. The economies of these central places are increasingly comprised of core agglomerations of (a) creative and cultural functions (including industries linked to this, such as fashion, design and the arts); (b) tourism; (c) finance and business services; (d) science, technology and high technology and research; and (e) power and influence (government, headquarters, trade associations, and international agencies). (Storper en Venables 2002: 39)

Steden moeten dus een mix van en variëteit aan agglomererende krachten bevatten. Daarnaast is het volgens Storper en Venables (2002) boven alles noodzakelijk dat ze voldoende omvang hebben om een zeker aantal sectoren te herbergen die face-to-face contacten vereisen.

The synergies between these activities – synergies which operate through 'buzz' – confer important first-mover advantages on their participants and generate economic rents. This is one of the reasons why, even if the biggest cities do not have overall growth rates that are above economy-wide average and, in spite of their high congestion and living costs, they continue to generate real incomes that are significantly above economy-wide averages. This is one of the principal reasons why agglomeration continues to have such force. (Storper en Venables 2002: 39)

Virtuele communicatie is op dit moment geen volwaardig substituut voor fysieke communicatie. De 'zachte' kanten van communicatie spelen bijvoorbeeld een grote rol. Door de complementariteit van virtuele en fysieke communicatie zal het aantal face-to-face contacten toenemen (Lambooy 2001; Storper en Venables 2002). Zeker voor complexe informatieoverdracht ('tacit knowledge') blijkt nabijheid een belangrijke factor; er is hier geen sprake van een death of distance. Wel kan een ruimtelijke scheiding worden gemaakt tussen functies die op routinematige handelingen zijn gericht en functies die primair zijn bedoeld voor de strategische besluitvorming, dan wel voor functies gericht op 'onderzoek en ontwikkeling'. Lambooy (2001) stelt dat de ICT-ontwikkeling ertoe heeft geleid dat er voor de onderscheiden functies een andere ruimtelijke structuur kan bestaan. Dit gebeurde ook in het begin van de vorige eeuw, toen de telefoon en de staalconstructies leidden tot de concentratie van wolkenkrabbers in de Central Business District van de grote steden. De productie van goederen daarentegen werd naar goedkopere locaties buiten de stad verplaatst. Alleen de meest gestandaardiseerde activiteiten, waarvoor de substituten van de regelmatige persoonlijke communicatie van ondergeschikt belang zijn, kunnen zonder al te veel gevaar worden gespreid.

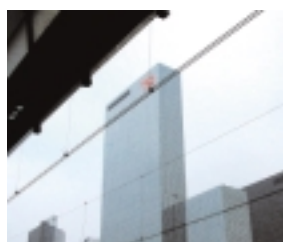
Kortom: ondanks de genoemde technische mogelijkheden blijft de menselijke interactie fysieke contactpatronen nodig hebben.

Agglomeratie-effecten

Uit de voorgaande redeneringen over death of distance en face-to-face communicatie blijkt twijfel over het daadwerkelijk optreden van footloose gedrag van bedrijven. Death of distance treedt op, binnen het schaalniveau van een stadsgewest, terwijl tegelijkertijd face-to-face contacten belangrijker worden. Vanuit de agglomeratietheorie zijn er meer argumenten voor de verwachting dat bedrijven niet geheel footloose worden.

De 'moderne' agglomeratietheorieën verschillen volgens Van Oort (2001) en Van der Laan en Van Oort (2003) van traditionele ruimtelijk-economische paradigma's. Het gaat daarin veel meer om steden als broedplaats voor nieuwe bedrijvigheid, het vestigingsklimaat van de grootstedelijke kenniseconomie en kennispillowers (zie vorig hoofdstuk). Van belang zijn de nabijheid van kennis, sociale en institutionele factoren en een gediversificeerde stedelijke economie. ICT en agglomeraties kunnen elkaar op vier manieren versterken en ICT kan hierbij een sterk voorwaardenscheppende rol vervullen.

In de eerste plaats gaat het om flexibele specialisatie. Sinds de jaren tachtig zijn veel ondernemingen zich gaan concentreren op hun kernactiviteiten. Niet-kernactiviteiten worden gespreid over gespecialiseerde, flexibele en toeleverende ondernemingen. Als deze in de nabijheid van de oorspronkelijke uitbesteders zijn gevestigd, en zodoende profiteren van lage transportkosten, ontstaan industrial districts (agglomeratie-effecten). Dit proces wordt geacommodeerd door ICT-ontwikkelingen en de aanwezigheid van gespecialiseerde bedrijfjes, die andere dan de kerntaken snel en flexibel overnemen. De toeleveranciers zijn klein en vaak innovatief, en gaan efficiënter en persoon-



lijker om met input dan grote bedrijven. Dit heeft gevolgen voor de stedelijke groei. Startende ondernemingen in toeleverende sectoren beginnen vaak in stedelijke omgevingen nabij klanten en afnemers: de steden fungeren als broedplaats.

Een tweede reden voor moderne agglomeratievorming houdt verband met de grootstedelijke kenniseconomie. Omdat ICT ertoe leidt dat afstand voor menige hulpbron minder belangrijk is, richten ondernemingen zich steeds meer op de vestigingsplaatsvoorkeur van de nu belangrijkste hulpbron: arbeid. Centraal hierbij staan de kenniswerkers: werknemers die sociaal vaardig, netwerkgevoelig en samenwerkingsbereid zijn. Om transactiekosten zo laag mogelijk te houden, is het noodzakelijk dat de face-to-face contacten van kenniswerkers zo dichtbij mogelijk plaatsvinden. Het is vooral de stedelijke economie die dit mogelijk maakt. De deelnemers in de kenniseconomie zijn dan ook gebonden aan centraal-stedelijke locaties, waarbij vooral door ICT-ondersteunde netwerken van belang zijn.

Daarnaast is agglomeratievorming te verklaren uit kennispillowers. Onderzoek naar kennisoverdracht en innovatiespreiding toont aan dat de (fysieke) reikwijdte hiervan klein is en de grootstedelijke grenzen slechts sporadisch overschrijdt. Kennis wisselt men blijkbaar het liefst om de hoek uit. Kennisgerelateerde pillowers leiden dus tot agglomeratievorming. Immers: in een gediversificeerde economische structuur waarin lokale concurrentieverhoudingen van groot belang zijn, kunnen bedrijven van elkaars nabijheid profiteren. Hierdoor ontstaat een lokale economische groei die er zonder samenklontering niet zou zijn. ICT kan hier wederom een belangrijke faciliterende functie vervullen. De relatie van en met (andere) bedrijven is cruciaal.

De vierde verklaring voor agglomeratievorming stelt dat regio's en steden zijn ingebed in een sociaal, cultureel, historisch en politiek geheel (Storper 1997). Conventies, instituties, lerende regio's, gebruiken, ethos, het menselijke moment in het werk: ze worden steeds belangrijker voor het (lokaal) goed functioneren van bedrijvigheid. Ze zijn in principe minder gemakkelijk te beïnvloeden dan de fysieke infrastructuur of de lokale productiestructuur van bedrijvigheid.

Aan deze vier agglomererende krachten voegt Drewe (2002) het element van de 'ruimtelijke nabijheid' toe, dat hoofdzakelijk verbonden is aan sterk geconcentreerde stedelijke omgevingen. High-techbedrijvigheid vereist infrastructuur en, zoals bij alle infrastructuur, de nieuwe ontwikkelingen komen daar terecht waar de oude al ligt. In economische termen wordt het risico gereduceerd door te investeren in reeds dominante gebieden. De aanwezigheid van andere (ICT-)bedrijven en infrastructuur is daarmee een belangrijke locatiefactor voor de vestiging van nieuwe (high-tech)bedrijven.

Samenvattend: ICT zorgt er mede voor dat netwerken een ruimtelijk grootschaliger karakter kunnen krijgen. Tegelijkertijd blijven de onderlinge (economische) agglomeratieprincipes gehandhaafd die voor deze netwerken

essentieel zijn. Bij de nieuwe rol van afstand gaat het minder om agglomeratie op basis van kostenvoordelen, en meer om de uitwisseling van gecodeerde en impliciete kennis, de leereffecten die verbonden zijn met de interactie binnen lokale netwerken en de samenwerking en wedijver binnen die lokale netwerken. ICT heeft hierbij zelf geen structurerende rol, maar is afgeleide van de activiteiten van organisaties. Aan de ene kant maakt ICT ruimtelijke spreiding mogelijk, terwijl aan de andere kant de ontwikkeling van (economische, institutionele en persoonlijke) netwerken, waarvan ICT een essentieel ondersteunend onderdeel is, die spreiding beperkt.

Concentratie versus deconcentratie

De vraag of bedrijven footloose worden, heeft ook betrekking op de mate waarin bedrijven zich in elkaars nabijheid concentreren of zich door ICT-toepassingen juist deconcentreren. Sohn e.a. (2002) toetsen op welke wijze informatietechnologie leidt tot een veranderende ruimtelijk-economische structuur van steden. Hiernaast gaan zij na of dit via centrifugerende of middelpuntzoekende krachten leidt tot deconcentratie of concentratie van economische activiteiten¹. Het stedelijk niveau centraal stellend², onderzoeken zij twee aspecten: een attractiviteitseffect op een bepaalde zone en een spillovereffect op omliggende gebieden. Het attractiviteitseffect wordt gemeten door het aantal vestigingen in een zone te verklaren uit de aanwezigheid van IT-gerelateerde en andere variabelen. Bij het spillovereffect is ook het aantal vestigingen in de omgeving van een zone bepalend.

Sohn e.a. (2002) concluderen dat informatietechnologie (IT) invloed heeft op het spreidingspatroon van stedelijke economische activiteiten en ook veel invloed heeft op de agglomeratieprocessen van vestigingen in verschillende sectoren in Chicago. Uit het onderzoek blijkt dat de IT zowel een attractiviteits- als een spillovereffect heeft op de ruimtelijke stedelijke structuur; vooral concentratie en niet deconcentratie is dominant op de schaal van de regio Chicago. De IT-factor stimuleert een ruimtelijk intensieve concentratie van economische activiteiten en relatief geconcentreerde distributiepatronen.

Center oriented variables revealed higher activity levels in urban centers and more concentrated distribution patterns around subcenters. In that the CBD is not considered the only center of the city and concentration is also obvious around subcenters, it is more or less as polycentricity and in a more specific term, 'dispersed concentration'. (Sohn e.a. 2002: 323)

Ten tweede concluderen Sohn e.a. dat de oriëntatie op centralisatie voor verschillende economische sectoren verschillend uitpakt. De dienstensector is het sterkst georiënteerd op het centrum; zowel de attractie- als de spillovereffecten zijn sterk in en om het centrum en de subcentra van het *Central Business District*. Voor industriële vestigingen blijken zowel het centrum als de subcentra van de stad attractieve locaties; de hoge grond- en huurprijzen in het centrum hebben de uitbreiding van dergelijke activiteiten echter geremd. Dit ruimtelijk selectieve sortingsproces leidt ertoe dat de industrie veel vaker naar de randen van de stad wordt 'gedrongen'. De detailhandel blijkt min of

¹ Wanneer het ICT-netwerk niet overall ruimtelijk gelijke toegangsmogelijkheden biedt, kan er zelfs sprake zijn van 'dispersed concentration': ondernemingen concentreren zich in het beperkte aantal regio's met de beste ICT-infrastructuur, maar die regio's kunnen uit kostenoverweging ver van het central business district van de agglomeratie liggen.

² In het onderzoek van Sohn e.a. (2002) zijn 306 zipcodes in Chicago het onderzoeksveld. Ter vergelijking met de Nederlandse situatie: de agglomeratie Chicago heeft 2,7 miljoen inwoners in de stad zelf en in totaal 8,5 miljoen in de 'metropolitan area', dus inclusief de omringende gebieden.

meer footloose in termen van locatiekeuze; zowel het Central Business District is een attractieve locatie als ook de minder centrale gebieden. In het Central Business District is het de rol van de detailhandel om werknemers nabij hun werklocaties te bedienen; in de minder centrale delen is de detailhandel er juist meer op gericht mensen bij hun woonomgeving te bedienen. Sohn e.a. (2002) geven verder aan dat een bepaalde regio meer vestigingen aantrekt als deze regio 'herkend' wordt als een gebied met een hoog niveau van IT-infrastructuur. Kennelijk speelt ook het imago van een regio een rol, en dat zou wel eens multiplicatief kunnen werken.

Voor de Nederlandse situatie concludeert Louter (2001) op basis van empirisch onderzoek dat niet overtuigend kan worden bewezen dat bedrijvigheid uit de Randstad en/of stedelijke gebieden als gevolg van ICT massaal zou vertrekken, zoals adepten van death of distance wel veronderstellen. Kantoren blijven voor een groot deel gevestigd in stedelijke gebieden, omdat ook andere aspecten dan virtuele bereikbaarheid een rol spelen. Louter voegt hieraan toe dat ook ruimtelijke schaalvergrotingstendenzen als gevolg van ICT kunnen leiden tot een uitbreiding in plaats van een uitholling van de Nederlandse mainportfunctie. Voor de visie dat elk type kantoor zich onder invloed van ICT overall kan vestigen, brokkelt het draagvlak af.

Het soort werk lijkt hierbij onderscheidend te zijn. Zo zal een deel van de kantorensector een stedelijke oriëntatie behouden, terwijl een ander deel onder invloed van ICT in sterkere mate dan voorheen ruimtelijk zal kunnen deconcentreren. Dat is het verschil tussen 'front offices', waarvoor face-to-face contacten een belangrijke rol blijven spelen, en 'back offices', waar routinematige administratieve werkzaamheden worden verricht. Wat voor de ruimtelijke (de)concentratie in relatie met front en back offices belangrijk is, is het niveau van kennisuitwisseling: moeilijk overdraagbare kennis ('tacit knowledge') ten opzichte van routinematige, gemakkelijk overdraagbare kennis ('codified information'). Bedrijven die vooral deze laatste vorm van informatie uitwisselen middels ICT-toepassingen, zijn veel flexibeler in hun locatiekeuze (Drewe 2002).

Van der Laan (2000) bekijkt specifiek de ruimtelijk-economische dynamiek van ICT-gevoelige bedrijvigheid (zie voorgaand hoofdstuk voor het ruimtelijk beeld daarbij). Hij gaat hierbij uit van de veronderstelling dat de functie van ICT binnen de bedrijfsvoering, in toenemende mate ondersteunend is. Deze functie leidt ertoe dat netwerkvorming voorop staat en dat juist deze de ruimtelijke keuzemogelijkheden van ICT-gebruikers beperkt. Dat zou betekenen dat ICT-gerelateerde bedrijvigheid helemaal niet footloose is, maar ruimtelijk in geringe mate is gespreid. Deze conclusie wordt empirisch onderbouwd. De veronderstelling dat de ICT-gerelateerde bedrijvigheid slechts een geringe spreiding kent, blijkt op te gaan voor het westen van Nederland. Tegelijkertijd constateert Van der Laan dat er over de landsdelen toch spreiding optreedt; vooral het oosten profiteert hiervan. Deze paradox van enerzijds meer concentratie en anderzijds meer spreiding is volgens hem te begrijpen uit het feit dat het economisch kerngebied (het westen) er, bij de algemene economische

groei en ruimtelijke spreiding (met inhaaleffecten), toch in slaagt om een meer dan evenredig deel van de groei vast te houden.

Daarnaast blijkt er in de gedeconcentreerde kernen van vergrote stedelijke regio's juist nieuwe agglomeratievorming op te treden. Met andere woorden: er ontstaat 'meerkernigheid'. Als er spreiding optreedt van de ICT-gerelateerde werkgelegenheid, dan richt deze zich vooral op nieuwe kernen rondom de oude kernen. Op het niveau van landsdelen concludeert Van der Laan dat het westen van Nederland (Noord- en Zuid-Holland, Utrecht en Flevoland), waar zich van oudsher het grootste aandeel van ICT-gerelateerde werkgelegenheid bevindt, deze positie sinds 1991 nog meer heeft versterkt. Hier trad sinds het begin van de jaren negentig binnen Nederland een nog verdere concentratie op.

Van Oort en Atzema (2003) en Lambooy en Van Oort (2003) nemen nieuw opgerichte ICT-bedrijven onder de loep. Zij onderbouwen empirisch dat economisch gediversifieerde stedelijke gebieden, die bovendien een relatief sterke specialisatie kennen in ICT-bedrijvigheid en zakelijke diensten, méér startende ICT-vestigingen kennen dan andere gebieden. Zowel nabijheid als heterogeniteit in stedelijke structuren zijn op lokaal, regionaal en nationaal niveau significant voor de vestiging van nieuwe ICT-bedrijven. Dit onderstreept het bewijs dat high-techondernemingen vooral die gebieden attractief vinden, waar de economische activiteiten een grote dichtheid hebben.

Samenvattend: De visies van concentratie en deconcentratie van activiteiten kunnen beide economisch worden onderbouwd en empirisch worden waargenomen. Vooralsnog hebben de onderzoeken naar concentratie op veel fronten echter een duidelijker wetenschappelijke onderbouwing en voorkeur en blijft de deconcentratievisie vooral visionair. Uit empirische studies blijkt dat, evenals bij de totale werkgelegenheid, de ICT-gerelateerde werkgelegenheid niet ongestructureerd spreidt. Deze richt zich op kerngebieden binnen een grootschalige stedelijke structuur, en daarbinnen op specifieke, nieuw opkomende gebieden aan de stadsranden en in meer suburbane gebieden die verder weg liggen. Daardoor ontstaat een meerkernige structuur. Ook voor de ICT-gerelateerde werkgelegenheid ontwikkelt zich een meerkernige structuur, maar dan wel binnen de stedelijke gebieden. Het ruimtelijke spreidingspatroon van de ICT-sector in Nederland kan dus worden gekarakteriseerd door het patroon 'geconcentreerde deconcentratie'.

ICT-infrastructuur als vestigingsplaatsfactor

Het fysieke aanbod van ICT-infrastructuur kan een vestigingsplaatsfactor voor bedrijven zijn. Wanneer dit het geval is, ontnemt dat bedrijven hun vrijheidsgraden met betrekking tot de vestigingsplaats. De ICT-infrastructuur kan immers ruimtelijk gedifferentieerd aanwezig zijn en verschillen in kwaliteit. Groningen is sinds 2001 de Europese landingsplaats van één van de grootste optischevezelnetwerken ('optic fibre networks'), de zogenaamde 'backbone' (de centrale netwerk-infrastructuur van computernetwerken, in het bijzonder van internet. De backbone bestaat uit snelle verbindingen, die de bulk van



het gegevenstransport voor hun rekening nemen). De stad en de regio Groningen, niet de snelst groeiende economische regio van Nederland, denken hieruit een belangrijke impuls te halen: 'Groningen is nu na Amsterdam het tweede internetknooppunt in Nederland. Alle internet verkeer in Nederland gaat via deze twee steden (...) Groningen is daarmee een veel aantrekkelijker vestigingsplaats geworden en dat heeft volgende de gemeente nu al duizenden arbeidsplaatsen opgeleverd' (Kuil 2002: 39). Deze stelling wordt echter niet direct bevestigd door onderzoek. Zo vergeleek Buckers (2001) de visies van ondernemingen en van de lokale overheid. Onder de 250 ondervraagde ICT-bedrijven bleek ICT-infrastructuur belangrijk, maar niet doorslaggevend voor hun vestigingsgedrag. Ook bevestigde het onderzoek niet dat de nieuwe ICT-infrastructuur een groot aantal banen zou creëren.

Vestiging nabij knooppunten van (telecommunicatie)infrastructuur heeft als voordeel dat de virtuele verbindingen daar het meest optimaal zijn. Bovendien komen in deze knooppunten de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van ICT steeds het eerst beschikbaar. Aanbieders van telecommunicatie-infrastructuur richten zich op die gebieden waar zich een concentratie van ICT-bedrijvigheid bevindt en vice versa. Om het belang van ICT-infrastructuur als vestigingsplaatsfactor voor ICT-bedrijvigheid te onderzoeken, maakte Drewe (2001) een 'match tussen twee netwerken'. Hij doet dit door als het ware de geografische kaartlaag van de ICT-bedrijven te leggen op de geografische kaartlaag van de ICT-infrastructuur, om te zien of de twee samenhangen. Op basis van deze analyse concludeert hij dat er, ondanks een ruimtelijke overlap, geen causale relatie is tussen de aanwezigheid van ICT-infrastructuur en de concentratie van economische vestigingen. Toch vindt hij directe verbindingen en bandbreedte volgens hem belangrijke locatievoordelen voor de internet-industrie in brede zin. Veronderstellen dat nieuwe infrastructuur de enige en doorslaggevende locatiefactor is, zou echter lijken op technologisch determinisme.

Drewe (2001) onderzoekt ook de relatie tussen het aanbod van ICT-infrastructuur en de vraag ernaar. Die vraag blijkt hierin de belangrijkste drijvende kracht voor de generatie van infrastructuur. Hoewel de vraag volgens hem lastig te voorspellen is, schept deze dus wel het aanbod. Dat de vraag belangrijk is, wordt ook onderschreven in Difu/DLr (2000), waarin de vraag in het verleden wordt gezien als de belangrijkste kracht voor het aanbod in de toekomst:

As a result of the roll-out sequence for new services and of competitive market-serving strategies in liberalised environments, territories with concentrations of demand, particularly from large corporate users, are increasingly favoured with new investment in telecommunications infrastructure. Conversely, territories without such concentrations of demand risk being relegated to the 'cold shadows' of infrastructure provision.
(Difu/DLr 2000: 29, aanhaling van Gillespie 1995)

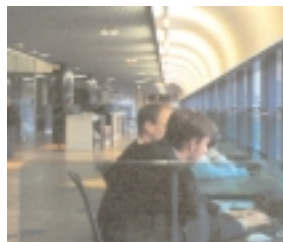
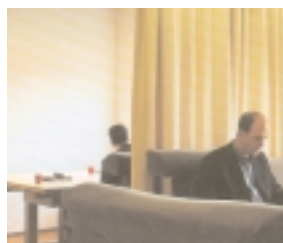
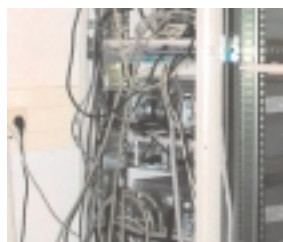
Met andere woorden: het verleden blijkt een duidelijke voorsprong te kunnen bieden (Malecki en Gorman 2001). Steden die in de periode voor 1995 een

voorsprong hadden op basis van ICT-infrastructuur, hebben deze positie heden ten dagen nog steeds. Malecki en Gorman voegen daaraan toe het gedrag van 'providers', dat vaak is gericht op het makkelijk behalen van voordelen tegen lage risico's. Hierdoor worden locaties waar soortgenoten zijn voorgaan, vaak aantrekkelijk geacht: 'It is the cherry-picking' behavior identified by Graham and Marvin (1996) that attracts many backbone providers to the same locations' (Malecki en Gorman 2001). Ook hier is de vraag uit het verleden een belangrijke factor voor het aanbod van ICT. Verder is volgens hen ook essentieel de aanwezigheid van een belangrijke trekker, die mede het imago van een regio versterkt en zorgt voor de vestiging van kleinere soortgenoten in de omgeving. Zo profiteert Seattle bijvoorbeeld sterk van de aanwezigheid van Microsoft.

De empirische studie van Louter (2001) leert dat voor de Nederlandse situatie de telecommunicatie-infrastructuur (ligging nabij de backbone) momenteel wel degelijk effect heeft als een vestigingsplaatsfactor. Het deel van de bedrijvigheid waarvoor directe toegang tot veel bandbreedte een noodzaak vormt, is echter niet bekend en waarschijnlijk klein. Het gaat hierbij bovendien om specifieke typen bedrijvigheid. En voor bedrijvigheid waarvoor toegang tot bandbreedte aantrekkelijk maar niet noodzakelijk is, blijven ook andere locatiefactoren, zoals de regionale arbeidsmarkt, van belang. Ook Atzema komt tot deze conclusie: 'Even in an area dominated by electrical communication, physical accessibility remains an important explanatory factor for the location decision of firms' (Atzema 2001: 369).

Naar alle waarschijnlijkheid zal de telecommunicatie-infrastructuur voor de meeste typen bedrijvigheid overigens slechts een tijdelijk voordeel opleveren. Het wordt volgens Louter (2001) een ubiquiteit. Fijnmaziger kabelnetten, evenals mobiele netten, zullen in de toekomst overal aanwezig zijn. Echter ook dan zal de telecommunicatie-infrastructuur in gebieden met lage dichtheden een mindere kwaliteit hebben. Een relevante vraag is dus hoe belangrijk het deel van de bedrijvigheid is waarvoor een directe aansluiting op de Nederlandse backbone noodzakelijk is voor het functioneren van een bedrijf. Hiernaast is het van belang voor welke typen bedrijvigheid die aansluiting de mogelijkheid biedt tot een vrijere locatiekeuze. Naast de ICT-infrastructuur zal hierbij tevens rekening moeten worden gehouden met andere vestigingsplaatsfactoren, zoals de noodzaak van face-to-face contacten of kenmerken van de regionale arbeidsmarkt. Tot slot is het de vraag in hoeverre ICT-infrastructuur ruimtelijk differentiërend blijft.

Samenvattend: Ligging nabij ICT-infrastructuur kan een belangrijk locatievoordeel opleveren. Slechts voor een zeer klein deel van de bedrijvigheid is dit echter een absolute noodzaak. Bovendien zijn andere vestigingsplaatsfactoren veelal belangrijker. En het is de vraag hoe lang de ruimtelijke verschillen in de kwaliteit van de ICT-infrastructuur blijven bestaan.



E-work

Begripsbepaling

De termen 'e-work' en 'telewerken' worden vaak door elkaar gebruikt. Telewerken was vaak strakker gedefinieerd dan het moderne e-work. Het omvatte alleen thuiswerken waardoor men zich, door expliciet gebruik te maken van ICT, niet naar de werkplek hoefde te verplaatsen. Door de opkomst van telewerkcentra, satellietkantoren, mobiel werken en kort telewerken om het vertrektijdstop aan te passen, is deze definitie van telewerken echter te beperkt. E-work omvat nu in feite alle werksituaties waarbij werknemers tijd- en plaats-onafhankelijk werken, doordat zij niet langer gebonden zijn aan de werkplek (Martens 2002). ICT is de grote drijvende kracht achter e-work.

Mede door de verruiming van telewerken tot e-work is het lastiger geworden om eenduidig inzicht te geven in de omvang van het aantal e-workers. Over het algemeen zijn geen gegevens beschikbaar over mensen die bijvoorbeeld vanuit een satelliet- of telewerkcentrum werken, een belangrijk onderdeel van de verruiming tot e-work (MuConsult 2003). Statistieken beperken zich tot telewerkers: thuiswerkers die gebruik maken van ICT-faciliteiten. In de volgende paragrafen worden e-work en telewerken als synoniemen gebruikt, wanneer er wel verschillen zijn wordt dit apart aangegeven.

De omvang van het strakker gedefinieerde telewerken blijkt overigens ook lastig in één eenduidig getal te vatten; Reisen concludeerde dit al in 1997. De omvang wordt namelijk beïnvloed door de gehanteerde definities. Verschillende onderzoeken die 'hetzelfde' trachten te meten, hanteren verschillende definities voor telewerken. De EU maakt bijvoorbeeld een onderscheid tussen telewerkers en supplementaire telewerkers. De eerste groep telewerkt ten minste één dag per week thuis, de tweede groep doet dit minder dan één dag per week. De duur van het arbeidsproces is hier het onderscheidende criterium. In CBS-enquêtes (bijv. P.O.L.S) is het aantal telewerkers niet rechtstreeks af te leiden en worden 'slechts' ramingen gemaakt. Hierbij is een 'telewerker' gedefinieerd als iemand die werkzaam is in loondienst én de computer thuis in de laatste vier weken uitsluitend of vooral ten behoeve van het werk heeft gebruikt (MuConsult 2003). Mensen die een computer vooral voor privé-doeleinden gebruiken, en slechts af en toe voor het werk, behoren volgens deze definitie dus niet tot de groep telewerkers. En ook personen die de computer thuis gebruiken om te werken maar niet in loondienst zijn, worden in deze definitie niet meegenomen. Dit betreft bijvoorbeeld mensen met een bedrijf aan huis.

Ondanks de beperkingen die de gegevensbestanden met zich mee brengen, blijkt uit veel onderzoeken dat de omvang van telewerken het afgelopen decennium aanzienlijk is gegroeid. In haar rapport 'e-work 2000' rapporteert de Europese Commissie voor de lidstaten over de stand van zaken, het potentieel en de gegroeide gewoonten op het gebied van telewerken. Telewerken blijkt in de EU te zijn gegroeid van een paar miljoen mensen in 1994 tot zo'n 6 procent van de werkende bevolking in 1999; Spanje heeft een minimale

groei, van 2,8 procent, en Finland een maximale, van bijna 17 procent. De cijfers voor Nederland zijn ongeveer 8 procent voor minstens één dag telewerken per week en 14,5 procent als supplementair telewerken (minder dan 1 dag per week) wordt meegeteld (VROMraad 2001).

Recentelijk heeft MuConsult (2003) op basis van CBS-enquêtes het aantal telewerkers in de werkzame beroepsbevolking geteld. In dit onderzoek wordt een groep telewerkers onderscheiden die thuis en op kantoor met een pc werkt (type 1) en een groep telewerkers die alleen vanuit huis werken (type 2). Tabel 6 geeft beide aantallen als percentage van de werkzame beroepsbevolking weer. In totaal kan bijna 12 procent van de werkzame beroepsbevolking als telewerker worden getypeerd: 3,3 procent van de mensen werkt uitsluitend thuis en 8,5 procent heeft een gedeelde werkplek. Overigens zijn de karakteristieken tussen de groepen opmerkelijk. Personen met een gedeelde werkplek hebben een hoger inkomen dan gemiddeld en werken doorgaans 30 uur of meer. Bij mensen die alleen thuis werken, is de situatie net omgekeerd. Zij hebben een relatief laag inkomen en werken veelal part-time (MuConsult 2003). Verder blijkt uit het onderzoek dat telewerken tot nieuwe vormen van arbeid heeft geleid, in de vorm van part-time werk, zelfstandig ondernemerschap en werk met flexibeler werkroosters. Vooral bij de groep die uitsluitend thuiswerkt doen deze nieuwe vormen zich voor.

Ondanks de aanzienlijke groei en de potentie van telewerken gaan veel deskundigen ervan uit dat de ontwikkeling van telewerken aan grenzen gebonden is. Vooral door de menselijke behoefte aan fysieke contacten zullen de meeste werknemers, zelfs met geavanceerde ICT-toepassingen, maximaal twee of drie dagen thuiswerken. Thuiswerken en telewerken echter kunnen op hun beurt worden ingehaald of aangevuld door mobiel werken. Wel wordt telewerken meer toegankelijk. De beperkingen die eerder een rem op de groei van het telewerken waren, verdwijnen. Zo is de behoefte aan controle door werkgevers minder belangrijk geworden.

Ruimtelijke verschillen in ICT-toepassingen

Om te kunnen telewerken zijn randvoorwaarden van belang, zoals het bezit van een pc en toegang tot het internet, (zie vorige hoofdstuk). Hoewel in Nederland de ICT-infrastructuur goed verspreid is, maakt niet elke regio daarvan in dezelfde mate gebruik. Het pc-bezit, maar zeker ook de toegang tot het internet, verschilt in Nederland regionaal. Het percentage personen dat toegang heeft tot internet, varieert tussen 66 procent in 'Delft en Westland', waar het aandeel in Nederland het hoogst is, en 43 procent in 'Zuid-West Friesland', de regio met het laagste aandeel in Nederland (CBS 2003). Nemen we alle Corop-regio's in beschouwing, dan blijkt dat de internettoegang van meer perifeer gelegen Nederlandse regio's onder het landelijke gemiddelde ligt; Groot-Rijnmond is hierop een uitzondering. (CBS 2003). Gebieden met een bovengemiddelde toegang tot het internet liggen centraal in Nederland, bijvoorbeeld West-Noord-Brabant, IJmond, Delft en Westland, Oost-Zuid-Holland, Leiden en Bollenstreek, Utrecht en Flevoland.

³ De door MuConsult gebruikte indeling naar woonmilieus is gebaseerd op het Woningbehoefte Onderzoek en CBS en komt niet overeen met de in de Vijfde Nota gehanteerde woon-werkmilieus.

Tabel 6 Aantal telewerkers in de werkzame beroepsbevolking (november 2001)

	Type	Aandeel
PC gebruik voor werk thuis en op het werk	Type 1	8,5%
PC gebruik voor werk uitsluitend thuis	Type 2	3,3%
Totaal	Type 1 + 2	11,8%

Bron: MuConsult (2003: 10)

Op zoek naar een uitleg voor deze regionale verschillen concludeert het CBS dat regio's (hier Corop-gebieden) op zichzelf deze verschillen niet verklaren, maar kenmerken van de lokale bevolking wel. Opleidingsniveau, leeftijd, geslacht, huishoudinkomen en samenstelling van het huishouden zijn achterliggende kenmerken die verschillen in pc-bezit en internettoegang tussen groepen van personen helpen verklaren (CBS 2003). De verschillen tussen regio's zijn grotendeels terug te voeren op verschillen in dit soort kenmerken van de lokale bevolking.

Ruimtelijke verschillen in e-work

Het aantal telewerkers, als aandeel van de totale beroepsbevolking in Nederland, is ongeveer 12 procent. De omvang van het aantal telewerkers verschilt ruimtelijk. Uit analyses van MuConsult (2003) blijkt dat over het algemeen het aandeel telewerkers in de beroepsbevolking lager is in de meer perifeer in Nederland gelegen provincies. Friesland, Groningen, Drenthe, Zeeland en ook Noord-Brabant hebben een relatief laag aandeel telewerkers in de beroepsbevolking. Limburg compenseert dit door een relatief hoog aandeel telewerkers die permanent vanuit huis werken (type 2), maar anders scoort ook deze provincie onder het Nederlandse gemiddelde. De meer centraal gelegen regio's (ten opzichte van het economische kerngebied van Nederland) kennen relatief een bovengemiddeld aandeel telewerkers.

Op zichzelf zijn deze conclusies opmerkelijk. Op voorhand zou men namelijk verwachten dat werknemers in de meer perifeer gelegen regio's de mogelijkheden om te telewerken zouden aangrijpen om zo de relatief grotere fysieke afstanden naar het meer centraal gelegen economische kerngebied te overbruggen. Dit gebeurt niet. Er zijn dus kennelijk andere factoren dan ruimtelijke afstand die de keuze voor telewerken bepalen. Werknemers in de perifeer gelegen regio's die een baan in de eigen regio hebben, hoeven bijvoorbeeld niet te gaan telewerken om de fysieke afstand te overbruggen. Om dit te doorgronden is een uitvoeriger analyse nodig van gegevens over bedrijven in combinatie met gegevens over telewerkers.

Maken we een onderscheid naar woonmilieus³ (waarin onder andere een maat voor stedelijkheid is verwerkt), dan is het ruimtelijk beeld minder duidelijk. Telewerkers blijken vooral in de stadscentra te wonen, terwijl ook

het groen-dorpse milieu een relatief hoog aandeel telewerkers kent. Telewerkers vinden we dus het meest in de twee uiterste woonmilieucategorieën. Tabeel 7 geeft dit weer.

E-workers moeten niet alleen de ICT-technologie voorhanden hebben (bijv. in de vorm van pc-bezit en toegang tot internet), ook is het van groot belang dat de bedrijven het e-work faciliteren. Ruimtelijk zijn er verschillen in de mate waarin bedrijven dit doen. Een analyse op het niveau van provincies geeft een weinig ruimtelijk samenhangend beeld:

De hoogste aandelen bedrijven met e-workers zijn te vinden in Noord-Brabant, Gelderland en Utrecht. Opvallend genoeg blijft Zuid-Holland wat achter, alhoewel absoluut gezien daar het aantal bedrijven met e-workers hoog is. Flevoland en Drenthe hebben zowel een laag aandeel als een laag aantal bedrijven met e-workers. Het gemiddeld aandeel per bedrijf is het hoogst in Zeeland, Gelderland, Utrecht en Noord-Holland. Opvallend is natuurlijk dat Zeeland in het rijtje staat. De gemiddelde aandelen per bedrijf in het Noorden van het land zijn laag. (MuConsult 2003: 13).

Op een hoger geografisch schaalniveau ontstaat een stabiel patroon, maar zijn de verschillen minder groot. De Randstad heeft een hoger aandeel bedrijven met e-workers in verhouding tot de rest van Nederland, en vooral in de grote steden in het westen van het land wordt relatief veel getelewerkt. Zowel het aandeel bedrijven als het aandeel e-workers per bedrijf zijn in de vier grote steden substantieel hoger dan in de rest van het Westen. Het Noorden blijft hierbij achter.

Al met al lijkt ook het aandeel telewerkers in de beroepsbevolking zich min of meer geconcentreerd te deconcentreren. Hiermee bedoelen we dat de meeste telewerkers nog steeds voorkomen in de economische kerngebieden en achterblijven in de meer perifere regio's. Een beeld dat overeenkomt met de toegang tot het internet. Tegelijkertijd zijn het niet alleen de stadscentra die relatief veel telewerkers herbergen; ook meer suburbane milieus blijken voor hen aantrekkelijke woonomgevingen te zijn.

ICT heeft potentieel invloed op de werkplek en het gebruik daarvan. De technologie biedt immers een grotere keuzevrijheid ten aanzien van de plaats van waaruit men werkt. Te denken valt aan wisselwerkplekken. Doordat mensen in toenemende mate onderweg zijn of thuiswerken, is de bezettingsgraad van een werkplek soms zo laag dat één plek door meer mensen kan worden gebruikt. Wanneer het telewerken (verder) wordt doorgevoerd, zullen deze bezettingsgraden nog verder afnemen. Ruimtelijk-economisch kan telewerken dus effect hebben op de totale vraag naar kantoorruimte. Wanneer wisselwerkplekken worden ingevoerd, is er in theorie minder ruimte per werknemer nodig. Immers: er zijn minder vaste werkplekken nodig en het aantal werkplekken is niet langer gelijk aan het aantal werknemers, waardoor de vraag naar kantoorruimte per werknemer kan afnemen. Maar dit is niet de enige ruimtelijke uitwerking. Mogelijk zal de functie van kantoren wijzigen,



Tabel 7 Aantal telewerkers naar provincies en woonmilieus

	Type 1	Type 2	Type 1+2	Totaal
Provincie				
Groningen	6,7%	4,1%	10,8%	235.282
Friesland	7,8%	1,7%	9,5%	242.926
Drenthe	4,0%	0,0%	4,0%	206.579
Overijssel	10,3%	3,7%	14,0%	467.566
Gelderland	11,9%	3,4%	15,3%	870.861
Utrecht	12,2%	3,2%	15,4%	566.373
Noord-Holland	15,3%	3,7%	19,0%	1.217.858
Zuid-Holland	8,4%	3,7%	12,1%	1.681.832
Zeeland	3,5%	3,1%	6,6%	167.523
Noord-Brabant	7,2%	3,0%	10,2%	1.080.567
Limburg	9,9%	5,5%	15,4%	452.666
Flevoland	13,9%	2,4%	16,3%	147.794
Woonmilieu				
Stad centrum-stedelijk	11,0%	6,0%	17,0%	419.819
Stad stedelijk	9,0%	2,9%	11,9%	2.535.271
Stad groen-stedelijk	6,7%	1,8%	8,5%	586.904
Dorps	7,7%	3,6%	11,3%	2.626.963
Groen-dorps	9,5%	3,3%	12,8%	1.162.571

Bron: MuConsult (2003)

bijvoorbeeld doordat zij meer dienst gaan doen als ontmoetingsplaats dan als werkplaats. Dat vergt meer vergader- en ontmoetingsruimten. Ook zal er naar verwachting meer ruimte nodig zijn voor overleg en ontspanning. Deze extra functies, met de ruimte die zij vragen, zouden ertoe kunnen leiden dat de 'winst' die via het doorvoeren van wisselwerkplekken wordt behaald, geheel of gedeeltelijk teniet wordt gedaan (Louter 2001; Horan 2000).

Het is onduidelijk wat er per saldo zal gebeuren met de ruimtevraag per werknemer in de oorspronkelijke kantoorgebouwen. Sommige onderzoekers hebben grote verwachtingen ten aanzien van de invloed van ICT, anderen zijn meer sceptisch. Het doorvoeren van wisselwerkplekken (en zelfs het geheel schrappen van sommige werkplekken in het oorspronkelijke kantoorgebouw) kan bijvoorbeeld samengaan met de bouw van speciale telewerkcentra, zo meent Louter (2001). Deze specifieke, voor werknemers van één bedrijf bedoelde satellietkantoren leiden slechts tot een verplaatsing van kantoorruimte binnen de onderneming. Om het totaaleffect op de behoefte aan kantoorruimte per werknemer te bepalen zou deze extra ruimte moeten worden opgeteld bij de ruimte die overblijft in de oorspronkelijke kantoren. Het is niet onwaarschijnlijk dat de totale ruimtevraag uiteindelijk groter is. Ten slotte zal het op grote schaal doorvoeren van telewerken vanuit huis mogelijk leiden tot de bouw van grotere woningen (zie volgende paragraaf).

Indien de totale ruimte in beschouwing wordt genomen die nodig is om kantoorwerkzaamheden te verrichten, zou die ruimte in feite ook als kantoorruimte moeten meetellen. Daardoor wordt weer een deel van de winst teniet gedaan, die door het doorvoeren van wisselwerkplekken wordt behaald.

Louter (2001) concludeert dat het doorvoeren van telewerken, in combinatie met wisselwerkplekken, in ieder geval zal leiden tot een ander type gebouwen voor kantoorwerkzaamheden. Het zal echter niet noodzakelijk leiden tot een vermindering van het totaal benodigde kantooroppervlak per kantoorarbeider. Louter stelt zelfs dat het gemiddeld (totaal) benodigde oppervlak per kantoorarbeider mogelijk zal toenemen, omdat sommige kantoorarbeiders van meerdere werkplekken gebruik gaan maken, tegen vroeger één werkplek. Bovendien is het moeilijk het gebruik per werkplek door meerdere kantoorwerkers zo te organiseren dat de bezettingsgraden op elke werkplek hoog zijn.

Ruimtelijke effecten van e-work op de woonomgeving
ICT wordt veelal opgevat als een belangrijke motor van de netwerksamenleving, waarin mensen zich in toenemende mate onafhankelijk van tijd en plaats gedragen. Volgens de VROMraad (2001) is dit een belangrijke filosofie in de Nota Wonen. De gedachte is dat ICT de samenleving beïnvloedt via activiteiten in de dagelijkse tijdsindeling: 'De Nota Wonen vult dit in door er van uit te gaan dat mensen meer vrijheid krijgen om te bepalen waar ze gaan wonen. De afstand tussen wonen en werken wordt immers minder belangrijk. De praktijk laat zien dat mensen steeds meer een goede woonplek zoeken en van daaruit op zoek gaan naar werk' (VROMraad 2001: 25).

Goetgeluk e.a (2002) onderzochten de relatie tussen ICT en woonomgeving. Zij stelden zich de vraag of telewerken de tijdsbesteding van woonconsumenten anders maakt en, zo ja, of dit ook een significante invloed heeft op de woningkeuze. Zij concluderen dat de invloed van telewerken op de woningkeuze nog bescheiden is. De telewerkers uit het onderzoek wijken wat betreft hun locatievoorkeuren niet af van andere woonconsumenten met een vergelijkbaar inkomen. Het telewerken is niet bepalend voor hun woonlocatiekeuze. Wel geldt dat, in vergelijking met andere woonconsumenten, telewerkers standaard over één kamer meer willen beschikken. Het minimale aantal kamers bij paren zonder kinderen is vier; bij paren met kinderen neemt het minimale kamertal toe met het aantal slaapkamers voor de kinderen. Als de telewerktrend zich doorzet, zal de huidige woningvoorraad hierop niet berekend zijn.

Vaststaat, volgens Goetgeluk e.a. (2002), dat ICT-toepassingen hogere eisen stellen aan de woning. Woningen moeten op een hoogwaardige manier met ICT-backbones worden verbonden. Deze eis introduceert het probleem van de *last mile*: de capaciteit van de fijnmazige verbindingen met de woningen. Binnen de woning moeten op meer plaatsen mogelijkheden zijn om pc, telefoon en tv te gebruiken. Dit leidt weer tot extra activiteiten van de leden van het huishouden, zowel in de consumptieve (telewinkelen, telebankieren) als in de productieve (telewerken, teleleren) sfeer. In die zin zijn grote, flexibele woningen gewild op aantrekkelijke locaties, zowel in de stad als in het groen.

4 Love en Crompton (1999) onderscheiden twintig verschillende factoren die de kwaliteit van de leefomgeving bepalen. Dit betreft een combinatie van landelijke/groene kenmerken (outdoor-recreatiemogelijkheden, kwaliteit van lokale open ruimte, parken en boomrijkheid, milieukwaliteit e.d.), maar ook stedelijke voorzieningen (lokale publieke en private recreatiemogelijkheden, culturele mogelijkheden, mogelijkheden voor commerciële entertainment e.d.).

Aanvullend stellen Goetgeluk e.a. echter dat er geen ICT-revolutie nodig is om dit simpele richtsnoer voor het woonbeleid opnieuw te ontdekken.

De hooggespannen verwachtingen ten aanzien van de invloed die telewerken zou hebben op de woning en op de woonkeuze, lijken nog niet uit te komen. Waarschijnlijk heeft dit te maken met de omvang en frequentie van het telewerken zelf. Kanttekening hierbij is dat telewerken nog niet wijd verspreid is noch ingevoerd in het tijd- en ruimtelijk gedrag van mensen. Zo stelt de VROMraad (2001) dat werken voor huishoudens de belangrijkste structurerende activiteit blijft en ook de woonplaats bepaalt. ICT kan een grote invloed hebben op de dagelijkse woon- en werkomgeving, maar het belang ervan moet wel in het juiste perspectief worden geplaatst. 'Stijgende besteedbare huishoudinkomens hebben volgens het Centraal Planbureau vooralsnog een groter effect op woongedrag dan ICT, in termen van geëiste woonomgevingskwaliteit, oppervlaktevraag en vestigingsvoorkeuren' (VROMraad 2001). De wens van (tele)werkers om ruimer te wonen, wordt nadrukkelijk mede bepaald door inkomensmogelijkheden.

Toch kan ook de keuze van de vestigingsplaats van een onderneming door het woonklimaat worden beïnvloed, juist omdat dit voor werknemers zo belangrijk is. In de keuze voor een standplaats (bijv. bij een bedrijfsverhuizing, uitbreiding of oprichting) spelen veel factoren een rol. Steeds vaker wordt ook de kwaliteit van de leefomgeving gezien als een factor die bedrijven laten meewegen in hun beslissing. Onder de veronderstellingen dat werknemers en bedrijven (de kenniswerkers zijn hun enige locatiefactor van belang) footloose zijn, wordt in de literatuur gesuggereerd dat de woonplek van kenniswerkers bepalend is voor de vestiging van ICT-bedrijven (Florida 2002).

Love en Crompton (1999) onderzochten bedrijven die recentelijk een dergelijke standplaatsbeslissing hadden gemaakt op het belang van diverse vestigingsplaatsfactoren in deze keuze⁴. Hieruit blijkt nadrukkelijk dat de kwaliteit van de leefomgeving ('quality of life') een factor van betekenis is. Onderscheidend hierin zijn bedrijven die sterk en extreem footloose (weinig en niet aan de locatie gebonden) zijn, en die ook nadrukkelijk in hun bedrijfsfunctioneren kenniswerkers nodig hebben. Dit strookt met de redenering dat, juist voor bedrijven in de sectoren onderzoek en ontwikkeling (R&D) en high-tech, en voor bedrijven met veel hoogopgeleide arbeidskrachten in de informatie- en kennisgerichte diensten en productie, de kwaliteit van de leefomgeving belangrijk is (Love en Crompton 1999). Een parallel kan worden getrokken met ICT-gevoelige bedrijven, die gekenmerkt worden door een relatief groot aandeel high-tech en R&D en die veelal hoogopgeleide arbeidskrachten hebben. Voor die bedrijven zijn vestigingsplaatsen aantrekkelijk die in of nabij een locatie zijn gelegen en over een hoge kwaliteit van de leefomgeving beschikken.

Voor de Nederlandse situatie hebben Van Oort e.a. (2003) de ruimtelijke aspecten voor de kwaliteit van de leefomgeving onderzocht, zoals vestigingsplaatsfactoren voor kenniswerkers en voor ICT-bedrijven. Nadrukkelijk blijkt dat kenniswerkers kwaliteitskenmerken van de woonomgeving prefereren

boven andere factoren, zoals de kans op werk (die locaties van waaruit de meeste potentiële banen zijn te bereiken). Opvallend is echter dat ICT-dienstenbedrijven die recentelijk zijn verhuisd, deze vestigingsplaatsvoorkeuren van hun kenniswerkers wel erkennen, maar daar niet naar handelen. Bedrijven nemen deze factoren in hun beslissing blijkbaar niet mee als een cruciale vestigingsplaatsfactor, terwijl kenniswerkers toch veruit de belangrijkste productiefactor voor deze bedrijven zijn. Traditionele locaties van werkgebieden en agglomeratiefactoren zijn dus nog steeds de drijvende krachten achter de vestigingsplaatsbeslissingen van deze bedrijven. ICT-dienstverleners blijken zich bij hun vestigingsplaatskeuze op verschillende locatiefactoren te richten. De belangrijkste factoren zijn de aanwezigheid van telecommunicatie-infrastructuur, het aanbod van personeel en de (fysieke) bereikbaarheid. In tabel 8 is het aandeel bedrijven weergegeven dat de vestigingsplaatsfactoren (on)belangrijk vindt. Een score '1' komt overeen met heel onbelangrijk, een score '5' met heel belangrijk.

Het belang van aanwezig telecommunicatie-infrastructuur lijkt voor zich te spreken; vanwege hun core business hebben ICT-bedrijven goede telecommunicatie-aansluitingen nodig. Uit de in het onderzoek van Van Oort e.a. (2003) gehouden interviews kwam echter naar voren dat deze factor wordt gezien als noodzakelijke, doch niet voldoende vestigingsvoorwaarde voor de verhuizende ICT-bedrijven. De onderzochte bedrijven gaven aan fysieke bereikbaarheid belangrijker te vinden dan nabijheid van gelijksoortige bedrijven (localisatievoordelen, zie voorgaande hoofdstuk). Met name het goed kunnen bereiken van klanten is voor de bedrijven van groot belang. De meeste bedrijven zijn in de Randstad gevestigd, omdat ze op deze manier het grootste deel van de klanten goed kunnen bereiken. Bedrijven die in de regio Utrecht zijn gevestigd, vinden de bereikbaarheid van hun locatie een groot voordeel. Deze traditionele onderzoeksuitkomst staat in contrast met onderzoeksuitkomsten waaruit blijkt dat nabijheid van gelijksoortige, of juist een gediversificeerde set van bedrijvigheid een belangrijker agglomeratie-aspect is dan fysieke bereikbaarheid (Van Oort en Atzema 2003).

Bij het zoeken naar een verklaring waarom ICT-bedrijven niet handelen naar de woonwensen van hun werknemers kan het ook zo zijn dat over het algemeen de verschillen in woonomgeving niet onderscheidend genoeg zijn. De kenmerken die kenniswerkers wensen voor hun woonomgeving, zijn echter niet geheel eenduidig. Uit de survey van Van Oort e.a. (2003) blijkt dat kenniswerkers zowel groene, rustigere, afgelegen suburbane locaties als centraalstedelijke gebieden prefereren. Voor beide locaties geldt dat ze zodanig gelegen moeten zijn dat ze op pendelafstand liggen van stedelijke economische concentraties. Dit maakt de vestigingsplaatskeuze van bedrijven, als deze de wensen van hun personeel zouden willen honoreren, niet optimaal. De politieke structuur van Nederland (de Deltametropool) in combinatie met de grote pendeltolerantie van kenniswerkers maakt het mogelijk om op grotere afstand van de werklocatie te wonen. Uit het onderzoek van Van Oort e.a. (2003) blijkt dat kenniswerkers een aanzienlijk hogere pendeltolerantie hebben dan gemiddeld: 45 minuten ten opzichte van 20 minuten.

Tabel 8 Belang van de vestigingsplaatsfactoren

Vestigingsplaatsfactoren	1	2	3	4	5
Aanwezigheid telecommunicatie infrastructuur	5%	0%	13%	38%	45%
Aanbod geschikt personeel	0%	5%	16%	30%	49%
Bereikbaarheid	0%	2%	19%	69%	10%
Nabijheid woonlocatie werknemers	5%	14%	36%	38%	7%
Nabijheid klanten	7%	21%	42%	26%	5%
Nabijheid gelijksoortige bedrijvigheid	19%	35%	28%	19%	0%

Toelichting 1 = heel onbelangrijk 5 = heel belangrijk

Bron: Van Oort e.a. (2003)

Het onderzoek van Van Oort e.a. (2003) heeft nog een interessante uitkomst. Het laat zien dat het aanbod van geschikt personeel een belangrijke locatiefactor is voor de onderzochte ICT-dienstverleners. Dit bevestigt het beeld dat techniek niets is zonder werknemers. De kennis en vaardigheden van werknemers zijn nodig om de ICT productief aan te wenden. Daarom zijn de bedrijven vaak in de Randstad gevestigd, waar immers een groot aanbod van geschikte werknemers (kenniswerkers) voorradig is. Toch blijkt de relatie tussen kenniswerkers en relevante omgeving vooral te lopen over het beschikbare arbeidsaanbod, een regionaal gedefinieerde variabele, en niet zozeer over de woonmilieus en woonvoorkeur van kenniswerkers, een lokaal gedefinieerde variabele. Het regionale aanbod van geschikt personeel is een zeer belangrijke locatiefactor voor de onderzochte ICT-bedrijven, terwijl zij de nabijheid van de woonlocatie van de eigen (specifieke) werknemers als hieraan ondergeschikt beschouwen. Wel is de woonlocatie van de werknemers belangrijker dan de nabijheid van klanten en gelijksoortige bedrijvigheid. Slechts een klein deel van de onderzochte bedrijven vindt de nabijheid van gelijksoortige bedrijvigheid belangrijk. Uit interviews met de betreffende ICT-bedrijven bleek dat het hierbij vooral gaat om het imago voordeel en niet zozeer om samenwerking of kennisuitwisseling. De aanwezigheid van andere ICT-bedrijven biedt een duidelijk beeld van het bedrijf naar de klanten toe. Klanten verwachten immers geen ICT-bedrijf op een afgelegen locatie zonder gelijksoortige bedrijven in de nabijheid.

E-commerce

Begripsbepaling

E-commerce is een veel gebruikte term. Vaak wordt hieronder het verhandelen van producten en diensten via het internet verstaan. Er zijn echter zinvoller definities van e-commerce denkbaar, die variëren in wat precies tot een elektronische transactie kan en mag worden gerekend (Leinbach en Brunn 2001; OECD 2002a; Martens e.a. 2002). Om gegevens vergelijkbaar te houden moeten onderzoeken over e-commerce met enige voorzichtigheid worden benaderd. Deze zorg heeft de OECD doen besluiten om in april 2000 alle OECD-landen twee definities mee te geven: een brede en een smalle, waar-

mee voortaan de statistieken op dit gebied beter vergelijkbaar zouden moeten worden (zie bijlage). De O E C D verstaat onder e-commerce in brede zin alle commerciële transactievormen, zowel tussen individuen als organisaties, die zijn gebaseerd op het verwerken en verzenden van gedigitaliseerde data, waaronder tekst, beeld en geluid, ten behoeve van de handel van goederen en diensten. In de smallere definitie wordt niet uitgegaan van handelen via computernetwerken, maar alleen van het internet. Bestelling via telefoon of conventionele e-mail worden in deze smalle definitie bijvoorbeeld uitgesloten (zie bijlage). De situatie niet meegerekend waarin de productinformatie op bijvoorbeeld het internet of een ander netwerk wordt opgezocht maar de bestelling vervolgens langs 'traditionele' weg geplaatst wordt, wordt in beide gevallen niet meegerekend (zoals ook in CBS 2003).

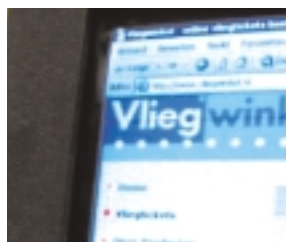
Het aantal personen dat thuis via het internet producten of diensten kocht of bestelde, is de laatste jaren aanzienlijk gestegen; dit kan variëren van eenmalig tot regelmatig. Anno 2002 doet 17 procent van de mensen dergelijke aankopen of bestellingen terwijl dat vijf jaar daarvoor bijna nihil was.

Recente studies laten zien dat het aantal elektronische commerciële transacties aanzienlijk groeit, maar in het totale handelsvolume nog steeds slechts een beperkte rol speelt: 'In the few countries that currently measure the value of Internet or electronic sales, total Internet sales in 2000 ranged between 0.4% and 1.8% of total sales' (O E C D 2002b: 7)⁵. Volgens de Nederlandse Thuiswinkel Organisatie (thuiswinkel.org) is de omvang van online shopping in Nederland bijna 1 miljard euro. Het aandeel van online shoppen is hiermee bijna 1,2 procent van de totale detailhandelsomzet. Deze omvang kende een spectaculaire groei. Sinds 1998 is het aandeel online shopping bijna vervijftigvoudigd, terwijl de totale detailhandelsomzet in diezelfde periode toenam met 19 procent (zie tabel 10).

De elektronische handel tussen bedrijven en consumenten verschilt van die tussen bedrijven onderling. Vaak wordt een onderscheid gemaakt tussen business-to-consumer (B2C) en business-to-business (B2B) e-commerce⁷. De groei van e-commerce betreft grotendeels de B2B-handel, die veel sterker in omvang toeneemt dan B2C (Leinbach en Brunn 2001). Ook de O E C D stelt dat de B2C-internetverkoop achterblijven. Het aandeel en de omvang van deze verkopen is relatief laag, maar varieert sterk tussen landen (O E C D 2002b).

Over de omvang van de omzet die wordt behaald door B2B e-commerce, zijn weinig gegevens beschikbaar. Wel is duidelijk dat het aantal bedrijven dat elektronische bestellingen doet voor goederen of diensten en elektronische orders ontvangt, sinds medio jaren negentig aanzienlijk is toegenomen. Anno 2002 is dit bijna 30 procent van het totaal aantal bedrijven (zie tabel 11).

Over het algemeen geldt dat de opkomst van ICT, in het bijzonder internet, zorgt voor een kwaliteitsverbetering en een verandering van de bestaande handels- en logistieke ketens. De lage transactiekosten, flexibiliteit en de wereldwijde dekking van het internet vormen de grondslag voor de ontwik-



⁵ Dit geldt echter niet voor alle landen; tussen landen blijken grote verschillen in de omvang van e-commerce te bestaan (zie hierna). Vooral de netwerkinfrastructuur, technologische verspreiding en vaardigheden om met deze technieken te kunnen omgaan, zijn belangrijke factoren die hierbij een rol spelen. Uit de analyse van de O E C D blijkt dat de internethandel zich bovendien concentreert in een aantal sectoren; niet alle producten zijn geschikt. Ook blijkt uit de statistieken dat de verkopen hoofdzakelijk binnenlands of regionaal zijn.

⁶ On-line shoppen is gedefinieerd als het alleen via internet aankopen doen. Thuiswinkelen is aankopen via het internet maar ook via catalogie, tv en direct mail.

⁷ In sommige onderzoeken wordt B2B e-commerce als e-business gedefinieerd, zoals Martens (2002). B2C e-commerce wordt dan veelal afgekort tot e-commerce.

Tabel 9 Percentage van het totaal aantal personen dat elektronisch winkelt

	1998	1999	2000	2001	2002
Elektronisch winkelen	2	3	7	11	17

Bron: CBS (2003: 12)

Tabel 10 Thuiswinkelen versus detailhandel (in miljarden euro's)⁶

	1998	1999	2000	2001	2002
Detailhandel totaal	69,00	71,90	75,50	80,30	82,72
Non-food	40,50	43,10	45,40	48,30	49,46
Food	25,90	26,40	27,10	28,90	30,13
Thuiswinkelen	1,09	1,23	1,52	1,84	2,19
Online shopping	0,04	0,15	0,32	0,55	0,98

Bron: Thuiswinkel.org (o.b.v. CBS en Thuiswinkel.org) maart 2003

Tabel 11 Percentage bedrijven dat elektronisch bestelt en orders ontvangt

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Elektronisch bestellen	20	34	25*	27**
Elektronische orderontvangst	.	1	3	6	18	28	26*	27**

* door een gewijzigde vraagstelling niet vergelijkbaar met voorgaande jaren

** Eind 2003. Prognose van de bedrijven uit de Automatiseringsenquête 2001-2003

Bron: CBS (2003: 12)

keling van e-commerce. E-commerce heeft daardoor de potentie om economische activiteiten en de sociale omgeving van mensen structureel te veranderen. Deze opvatting gold zeker toen de ICT-sector in het laatste decennium van de twintigste eeuw sterk groeide. Tijdens, en gedurende de nasleep van, de dot com crash die recentelijk op de hype volgde, maakten veel internetbedrijven lastige tijden door en bleek de groei van de elektronische transacties minder spectaculair dan verwacht. Desondanks groeit het volume van elektronische transacties nog steeds en wordt het internet steeds vaker als handelskanaal gebruikt, zeker voor de inkoop van goederen en diensten (O E C D 2002b).

Ruimtelijke verschillen in e-commerce

E-commerce vertoont ruimtelijke verschillen. Zo is het aandeel e-shoppers per regio anders. Ook het aantal bedrijven dat elektronisch orders ontvangt en verstuurt, verschilt regionaal. In tegenstelling tot de verwachting dat vooral mensen met relatief weinig winkels in de buurt e-shoppen, wordt in de centrum-stedelijke gebieden juist het hoogste aandeel e-shoppers aangetroffen (MuConsult 2003). MuConsult stelt dat de verwachting ook weer niet mag

worden omgedraaid: juist in gebieden met veel winkels in de buurt e-shoppen veel mensen. De persoonskenmerken zouden het e-shopping gedrag meer verklaren dan de aanwezigheid, of het ontbreken, van winkels in de buurt. In centrum-stedelijke gebieden wonen bijvoorbeeld relatief veel hoogopgeleiden en jongeren (studenten), die relatief vaak met de computer werken en ook vaker e-shoppen. In tabel 12 staan de ruimtelijke kenmerken van e-shoppers vermeld. Overigens zijn de verschillen tussen landsdelen en tussen Randstad en niet-Randstad niet erg groot.

Vijfentwintig procent van het totaal aantal bedrijven doet elektronisch inkopen (CBS 2003). Nederland is hiermee koploper in Europa. Van de landen waarvan gegevens beschikbaar zijn heeft Nederland het hoogste aandeel bedrijven die elektronisch in- en verkopen⁸.

Ruimtelijke verschillen zijn er ook voor het aandeel bedrijven dat elektronisch handelt. MuConsult (2003) concludeert echter dat er slechts voorzichtig bewijs is voor de stelling dat B2C e-commerce geografische afzetmarkten heeft vergroot. Dit lijkt met name het geval te zijn bij bedrijven uit de perifere gelegen provincies; zij doen iets meer aan elektronische handel. MuConsult stelt echter dat het effect van B2C e-commerce op geografische markten nog niet op betrouwbare wijze kan worden gemeten.

Ruimtelijke consequenties van e-commerce

Het fenomeen e-commerce, en zijn impact, bevinden zich nog in een relatief vroeg stadium van volwassenheid. Er is nog veel meer van te verwachten, zeker ook in ruimtelijk opzicht. Zo'n ruimtelijke consequentie kan zijn dat virtueel winkelen het fysieke winkelen gaat vervangen. Traditionele winkelactiviteiten maken dan plaats voor nieuwe vormen van 'afhalen' en 'brengen'. Te denken valt aan de aankoop van cd's via het internet of het via internet bestellen van boodschappen bij de supermarkt, die vervolgens aan huis worden bezorgd. Martens e.a. (2002: 16-30) noemen een aantal hypothesen over de wijze waarop e-commerce ruimtelijk kan doorwerken. Een eerste hypothese is dat binnensteden zich thematisch zullen specialiseren in de richting van gemak en vermaak. De kracht van de binnenstad wordt in deze hypothese ontleend aan zijn geschiktheid als winkel-, vermaak- en ontmoetingscentrum. Hoewel e-business in principe de mogelijkheid biedt om alle consumentenproducten online te bestellen, ontstaan in toenemende mate nieuwe winkelformules, die een combinatie vormen van fysieke verkoop en e-tailing (producten en diensten die de detailhandel via internet aanbiedt), de zogeheten *multi channel formats*. Deze nieuwe winkelformules geven de binnensteden een krachtige impuls, omdat zij de kwaliteiten hebben die de consument in staat stellen om op een aantrekkelijke manier te recreëren.

Empirisch onderzoek naar deze transformatieprocessen in de binnensteden staat nog in de kinderschoenen. Boschma en Weltevreden (2003) formuleren een aan hypothesen gebonden onderzoeksplan om de komende jaren te onderzoeken welk effect e-commerce heeft op binnensteden. Het aandeel van e-commerce in de totale omzet van bijvoorbeeld de detailhandel is op dit moment nog gering. In dit licht mag worden verwacht dat de invloed van B2C e-commerce op de structuur van binnensteden waarschijnlijk beperkt zal zijn

⁸ In CBS (2003) is een tabel opgenomen waarin een Europese vergelijking wordt gemaakt. Deze tabel is gebaseerd op data van Eurostat, die waarschijnlijk door definitieverschillen niet een op een overeenkomen met het Nederlandse CBS-cijfer van het aantal bedrijven dat elektronisch inkopen doet. Omwille van de vergelijkbaarheid is deze tabel niet opgenomen in deze publicatie en wordt verwezen naar CBS (2003)

Tabel 12 Ruimtelijke kenmerken e-shoppers (aandeel ooit elektronisch gewinkeld)

	Aandeel	Totaal aantal
Landsdeel		
Noord	22,0	308.992
Oost	24,8	688.566
West	23,9	1.492.708
Zuid	19,2	567.094
Randstad	24,0	1.423.685
Niet-Randstad	21,9	1.631.160
Woonmilieu		
Stad centrum-stedelijk	31,6	213.452
Stad stedelijk	23,5	1.074.031
Stad groen-stedelijk	24,5	285.158
Dorps	21,8	1.049.123
Groen-dorps	20,0	430.342
Stedelijkheidsgraad		
Zeer sterk stedelijk	26,6	638.635
Sterk stedelijk	23,7	826.888
Matig stedelijk	21,2	588.325
Weinig stedelijk	21,3	608.571
Niet stedelijk	21,2	393.921

Bron: MuConsult (2003)

(MuConsult 2003), zeker op korte termijn. De groeicijfers van B2C e-commerce zijn echter hoog, waardoor de situatie snel kan veranderen. Het is belangrijk deze ontwikkeling te monitoren om zo de ruimtelijke consequenties te kunnen analyseren.

Een andere hypothese is dat e-commerce tot verdringingverschijnselen tussen winkelcentra kan leiden:

Consumenten stellen steeds hogere eisen aan levertijden, levercondities en kosten. Door e-tailing zal de positie van de stadsdeelcentra verslechteren en krijgen de buurt- en wijkwinkelcentra een nieuwe impuls. De positie van de stadsdeelcentra verslechtert omdat ze niet aan de eisen van funshopping kunnen voldoen (zoals de historische binnensteden). De buurt- en wijkwinkelcentra profiteren het sterkst van e-tail/e-shopping aangezien ze het dichtst bij de consument zitten en een goede uitvalsbasis vormen voor bezorging van online bestelde boodschappen. Grootste winnaar is de buurt-super met volledig assortiment onder een dak (one-stop-shopping) met thuisbezorging. Andere dienstverleners (huisarts, apotheek, crèche, school) kunnen hierin geïntegreerd worden; de buurtspecialzaken zullen verdwijnen. (Martens e.a. 2002: 20)

Ook deze hypothese is weinig empirisch getoetst. Bovendien is de omzet van e-commerce nog gering (zie vorige paragraaf). Ook blijken bestaande bedrijven succesvol in het combineren van traditionele handel met B2B e-commerce. Bij Wehkamp bijvoorbeeld vormen verkopen uit B2C e-commerce inmiddels 20 procent van de totale omzet (bron HBD, uit MuConsult 2003). De vraag is echter of ook specifieke detaillisten uit de binnensteden voor hun verkoop gebruik maken van het internet. Dit zou inzichtelijk maken of B2C e-commerce voor hen bedreigend dan wel aanvullend is. Hierover blijkt echter nog weinig bekend te zijn. MuConsult stelt dat in 2000 21,5 procent van de bedrijven in de sector detailhandel elektronische orders ontving. De ruimtelijke uitsortering ontbreekt echter.

Volgens een derde hypothese kan e-commerce leiden tot differentiatie van distributievestigingen voor consumenten (Martens e.a. 2002):

Met de verwachte stijging van de omzet van e-tailing neemt de behoefte aan logistieke ruimte toe. Er zal een groeiende vraag zijn naar kleinschalige logistieke centra nabij de consumenten. Dit heeft te maken met toename van het aantal leveringen en afnemend volume per levering; leveranciers moeten beschikken over een fijnmazig netwerk van logistieke ruimte, waarbij toegang tot de eindgebruiker (of begingebruiker in termen van C2B) van essentieel belang is, bijvoorbeeld met haal- en breng brievenbus-systemen. Aantrekkelijk zijn, buurtwinkelcentra, carpoolplaatsen, NS-stations, op- en afritten van snelwegen, grootschalige kantoorgebieden/bedrijventerreinen, (woon)zorgcentra, leegkomende kerken, kinderopvanglocaties en scholen. Indien het haalsysteem wordt ingevoerd door meer retailers, draagt dat bij aan de betekenis van regionale distributiecentra (snelopende distributie) t.o.v. nationale distributiecentra (langzaamlopende producten). (Martens e.a. 2002: 20)

Net als bij de voorgaande hypothesen geldt ook hier dat de invloed van e-commerce nog dermate 'nieuw' is dat ruimtelijke patronen zich nog niet hebben aangepast. Althans wat betreft het logistieke distributiesysteem. Wel is er een aantal nieuwe ontwikkelingen op dit gebied. Recentelijk is bijvoorbeeld door TNO Inro onderzoek uitgevoerd naar packstations: '... een kluisje, of 'lockerpoint', waaruit telefonisch of via het internet bestelde pakketten door een consument of een zakelijke gebruiker kunnen worden afgehaald, in plaats van dat de goederen met een bestelwagen naar het huisadres van de consument of zakelijke gebruiker worden vervoerd' (Brummelman e.a. 2003: 1). Brummelman e.a. stelden zich de vraag of deze packstations daadwerkelijk wat gaan betekenen in de logistiek van het bestellen op afstand, en, zo ja, wat dit betekent voor het mobiliteitsgedrag van consumenten en zakelijke dienstverleners. De belangrijkste conclusie uit dit onderzoek is dat het packstation, met in totaal 15 locaties, op dit moment nog een fenomeen van beperkte omvang is. Een dergelijk concept heeft volgens Brummelman e.a. echter wel potentie voor de toekomst. Met andere woorden: logistieke systemen kunnen wel veranderen, maar op dit moment is dat ruimtelijk nog niet echt zichtbaar.



Tot dusver kan worden gesteld dat de groei van internet en toepassingen van mobiele communicatie, en de daaruit afgeleide trend van e-commerce, ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de ruimtelijke organisatie van productie en logistiek. Die ruimtelijke impact heeft echter nog niet door-gewerkt en veel van de op de doorwerking geformuleerde hypothesen zijn nog niet getoetst. Verwachtingen zijn: (Louter 2001: 71)

- *Business-to-consumer*-trends leiden ertoe dat opslag plaatsvindt in nationale centrale locaties, in eerste instantie door gebrek aan schaal. In stadsranden zullen sorteer- en distributiecentra komen, hetgeen gepaard gaat met de overslag van vrachtwagens naar bestelbusjes. Per saldo zal waarschijnlijk meer ruimte nodig zijn voor distributie en minder ruimte voor winkels in de stadscentra, die een groter accent zullen leggen op luxe winkels. Daadwerkelijk bij de klant thuis bezorgen zal voornamelijk slechts voor bepaalde typen producten/leveringen op grote schaal kunnen worden toegepast. Gegeven de complexiteit van huistoeliefering zoeken dienstverleners naar logistieke concepten die lijken op *business-to-business*-leveringen.
- *Business-to-business*-trends gaan richting schaalvergroting in productie en handel. ICT maakt het mogelijk de flexibiliteit in netwerken te behouden. Het gaat hierbij deels om virtuele netwerken, zoals elektronische marktplaatsen, met overigens directe gevolgen voor fysieke netwerken. Bij een grotere ruimtelijke reikwijdte van markten zal centralisatie op Europees of soms nationaal niveau ontstaan. Het is voornamelijk onduidelijk waarin dat voor Nederland zal resulteren. De combinatie met de mainportfunctie van Nederland levert waarschijnlijk kansen voor de B2B. De ruimtelijke consequenties tekenen zich in de empirie nog maar in beperkte mate af, mede doordat een deel van de trends tegengesteld is. Achter de in ruimtelijk opzicht relatief stabiele ontwikkeling gaan ontwikkelingen schuil van enerzijds nieuwe virtuele netwerkorganisaties van productie en verkoop en anderzijds van nieuwe netwerkorganisaties van vervoerders en logistieke dienstverleners. De effecten van *supply chain management* (het managen van de keten van toeleveranciers via producenten en de (detail)handel naar de eindgebruikers) zullen stapsgewijs gaan optreden. Ten eerste zullen bestaande ketens geoptimaliseerd worden; dit zal zich op korte termijn voordoen. Door een hogere efficiency zal de ruimtevrage, op bestaande locaties, mogelijk dalen. Daarnaast, op langere termijn, zullen ketens worden herontwikkeld: locaties van productie en distributie zullen worden aangepast. Waar deze herontwikkeling optreedt, zal dat kunnen leiden tot een sterkere daling van de ruimtevrage. In verband met de hoge mate van inertie bij productiebedrijven in het bijzonder kan de vraag overigens worden gesteld hoe omvangrijk de trend van deze, door ICT-technologie ingegeven, herontwikkeling van hele ketens zal zijn.
- In samenhang met bovenstaande trends geldt dat de betere mogelijkheden om productie- en transportketens te beheersen, zullen leiden tot 'global sourcing' en een toename van de transportstromen. Dit kan de mainportfunctie van Nederland versterken, en voor extra ruimtevrage zorgen in de mainports of op de corridors naar het buitenland. Kortom: nationale ligging, oriëntatie op stadsranden, ligging aan het wegennet en ligging nabij mainports zijn ruimtelijk sturende variabelen.

Mobiliteitseffecten

Al sinds de opkomst van ICT-toepassingen wordt er gefilosofeerd over en onderzoek gedaan naar de invloed van deze toepassingen op de mobiliteit van mensen en bedrijven. Dat ICT-ontwikkelingen in staat zijn om verplaatsingsgedrag te beïnvloeden, daar lijkt niemand aan te twijfelen. Maar wat deze invloed precies zal zijn, daarin zijn de onderzoeken niet eenduidig. De invloed van ICT op de mobiliteit wordt vooral bepaald door de mate waarin ICT-toepassingen de activiteitenpatronen van mensen en bedrijven beïnvloeden. Activiteitenpatronen kunnen veranderen doordat bepaalde activiteiten worden vervangen door ICT-versies van deze activiteiten (zo wordt boodschappen doen vervangen door boodschappen bestellen via internet) of doordat activiteiten op een andere plek worden uitgevoerd (bijv. telewerken). Daarnaast is het ook zeer goed denkbaar dat ICT-ontwikkelingen leiden tot nieuwe activiteiten, bijvoorbeeld doordat de kennis over mogelijkheden voor vrijetijdsactiviteiten toeneemt.

Bij mobiliteitseffecten is sprake van twee kanten van een medaille: er is mobiliteitsaanbod en er is mobiliteitsvraag. ICT-ontwikkelingen beïnvloeden de aanbodzijde vooral middels technologische innovatie ten behoeve van een verbeterde verkeersafwikkeling op de wegen, zoals dynamische informatiesystemen, en ten behoeve van de toegenomen mogelijkheden voor ketenvervoer door een snellere en betere informatievoorziening. Op de langere termijn komen daar wellicht nog zaken bij als automatische voertuiggeleiding en/of geheel nieuwe verkeerssystemen. In deze paragraaf gaat het echter vooral om de invloed van ICT-ontwikkelingen op de vraagzijde van mobiliteit. Juist die vraagzijde hangt samen met ruimtelijk gedrag en ruimtelijke consequenties.

Er is nog niet veel empirisch onderzoek gedaan naar de relatie tussen ICT en mobiliteitsontwikkeling. De hamvraag is of ICT de vraag naar mobiliteit doet verminderen of dat zij juist aanzet tot meer mobiliteit. Deze kwestie kan worden teruggebracht tot de vraag of ICT een substituuut is voor fysiek transport (de mobiliteit neemt af) of dat het complementair werkt (de mobiliteit neemt toe).

Mobiliteitseffecten van e-work

De toegenomen technologische mogelijkheden, en de kwaliteit daarvan, kunnen een belangrijke aanjager zijn voor de groei van e-work. Wanneer dit een significante invloed heeft, is het in potentie mogelijk om mobiliteit te reduceren. Riesen (1997) deed onderzoek naar de mobiliteitseffecten van telewerken. Hij concludeert dat het totaal aantal verplaatsingen als gevolg van telewerken afneemt. Tegelijkertijd echter worden op telewerkdagen meer privé-verplaatsingen gemaakt, waardoor de afname van het aantal verplaatsingen met 40 procent vermindert. Doordat de afstanden van de (extra) verplaatsingen korter zijn, is het netto-effect wel dat het aantal verplaatsingskilometers afneemt. Een andere bevinding van Riesen is dat telewerken ertoe leidt dat er in de ochtendspits minder wordt gereisd, vooral in het openbaar



⁹ Zie ook MuConsult (2003), die concludeert dat spreiding van verplaatsingen over dagdelen de spits ontlast.

vervoer. De toename buiten de spits wordt vooral veroorzaakt door de stijging van het aantal autokilometers. Met andere woorden: telewerken kan volgens Reisen (1997) de congestie tijdens de spits helpen beperken, maar het totale effect op het autogebruik is gering⁹.

Rietveld (2000) twijfelt aan de mate waarin veranderingen in de activiteitenpatronen als gevolg van ICT impact hebben op de totale mobiliteit. Hij geeft aan dat er sprake is van een intrinsieke behoefte aan mobiliteit: wanneer de fysieke noodzaak voor verplaatsingen door ICT wordt weggenomen, zullen zich vanzelf weer nieuwe mobiliteitsdoelen voordoen. Deze conclusie trekken ook Harvey e.a. (2000), op basis van een empirische analyse in drie landen. Zij geven aan dat mensen een zodanige behoefte hebben aan sociale contacten dat ze deze, als ze die niet in hun werk vinden, daarbuiten gaan zoeken. Zo genereren ze dus vervoersstromen. Het geïsoleerd werken zal de mobiliteit niet doen afnemen, maar er zullen nieuwe doelen ontstaan waarvoor gereisd moet worden. Bovendien hebben vooral mensen die weinig sociale contacten hebben, de neiging om te reizen. Bovendien zullen telewerkers geneigd zijn een woonlocatie te kiezen op grotere afstand van hun werk. Omdat ze de woon-werkverplaatsing minder vaak hoeven te maken, accepteren ze een langere reistijd.

Mokhtarian (2000) merkt op dat de informatierevolutie tot op heden niet vergezeld is door een noemenswaardige daling van de fysieke transportstromen. Surveys als het 'U.S. Nationwide Personal Transportation Study' geven aan dat de gereide voertuigafstanden per hoofd van de bevolking juist toenemen. Hieruit kan de conclusie worden getrokken dat de relatie tussen ICT en transport eerder complementair is dan substituerend. Toch is deze conclusie niet eenduidig. ICT wordt vaak gekoppeld aan de potenties om transportkosten te reduceren (virtueel of elektronisch transport is goedkoper dan fysiek transport), maar de gegeneraliseerde kosten van transport zijn slechts een van de vele factoren waarop bedrijven beslissingen nemen, bijvoorbeeld voor de keuze van hun standplaats. Met andere woorden: wanneer de redenering alleen via transportkosten loopt, wordt een belangrijk deel van de werkelijkheid over het hoofd gezien (Mokhtarian 2000). Daarnaast speelt het schaalniveau waarop empirisch onderzoek wordt gedaan, een belangrijke rol in de uitkomsten. Mokhtarian (2000) geeft aan dat verschillen in het schaalniveau van empirische studies leiden tot een mix van bewijzen over substitutie of complementariteit¹⁰. Bovendien is voor de conclusies van belang hoe groot de vertraging in de tijd is waarop resultaten zichtbaar worden. Diverse studies geven aan dat het waarschijnlijker is dat het substitutie-effect op de korte termijn optreedt, terwijl het effect van complementariteit zich eerder op de lange termijn voordoet.

Het substitutie- versus het complementariteitsdebat rondom telewerken heeft nog geen echte uitkomst. De volle breedte van invloeden op vervoers- en communicatiekeuzen voor individuen en bedrijven, anders dan alleen de behoefte aan communicatie, moet eerst beter inzichtelijk worden gemaakt. Ook andere aspecten zijn belangrijk, zoals de behoefte van mensen om van

omgeving en ruimte te veranderen, om andere mensen te ontmoeten en dergelijke (Mokhtarian e.a. 1997). Het is onduidelijk of het transportvolume door veranderingen in vervoerspatronen, frequenties, timing en bestemmingen afneemt (Handy en Yanis 1997).

Bovendien worden de mobiliteitseffecten van e-work voor een belangrijk deel bepaald door de totale omvang van telewerken. Het aantal telewerkers is snel gegroeid, maar nog steeds niet erg groot. De onzekerheid over de toekomstige omvang van telewerken is nog veel groter dan de onzekerheid over het huidige aantal telewerkers. De impact van telewerken hangt van verschillende factoren af. Veel deskundigen gaan er echter van uit dat de ontwikkeling van telewerken ook aan grenzen gebonden is. Om deze bewering te toetsen is meer inzicht noodzakelijk in de verschillende factoren die de omvang van telewerken beïnvloeden.

Ten eerste is bepalend hoeveel banen voor telewerken geschikt zijn. Niet elke baan heeft het in zijn aard om vanuit een andere dan de traditionele werklocatie te worden uitgevoerd. Schattingen over deze omvang lopen uiteen. Kersten (2001) schat het aantal voor telewerken geschikte banen op twee miljoen; nog geen 30 procent van het totaal aantal banen in Nederland. Reisen (1997) maakt een onderscheid naar verschillende typen arbeid en schat het totale aantal potentiële telewerkers in 1995 op 1,8 miljoen. Diverse andere bronnen geven aan dat dit aantal lager is. Mokhtarian (1997) meent bijvoorbeeld dat slechts 16 procent van het totaal aantal werkers de mogelijkheid tot telewerk heeft. De potentie van 30 procent lijkt daarom een bovengrens voor de huidige situatie. Naar verwachting kan dit percentage, aangewakkerd door een meer op diensten en informatie gerichte economie, de komende jaren toenemen. Reisen (1997), die in zijn onderzoek hiermee rekening hield, geeft aan dat de omvang van het potentieel van 1995 tot 2015 zal groeien van 1,8 miljoen naar 2,1 miljoen (lage schatting) of 2,5 miljoen (hoge schatting).

Ten tweede zijn zowel de voorkeuren van de werknemers als de mogelijkheden van werkgevers van invloed; hierbij is uitgegaan van alle banen die in potentie geschikt zijn voor telewerken. Niet elk bedrijf of instituut dat in theorie de mogelijkheden tot telewerk heeft, zal ook voor telewerk kiezen. Op dezelfde manier zal niet elke werknemer die deze mogelijkheid heeft, ook concreet gaan telewerken. Zelfs als zij beschikken over geavanceerde ICT-toepassingen, blijven de meeste medewerkers een behoefte houden aan fysieke contacten. Slechts een gedeelte van hun werktijd zullen zij daarom met telewerk willen invullen. De aanwezige potentie (zeg 'maximaal' 30% van het totale aantal banen) wordt op dit moment bij lange na niet wordt gehaald; een constatering die van belang is voor de uiteindelijke ruimtelijke impact van telewerken. Reisen (1997) toont aan dat in 1997 tussen de 20,8 en 26,1 procent van het potentieel aan telewerkers daadwerkelijk telewerkt. Vooral hierin zou veel te winnen zijn. Hij verwacht dat het aandeel daadwerkelijke telewerkers tussen 1995 tot 2015 toeneemt tot 35,1 (lage schatting) of 54,7 procent van het potentieel (hoge schatting). In het meest optimistische scenario (wanneer 54,7% van een potentieel van 2,5 miljoen banen telewerkt) is het aantal telewerkers in 2015 volgens Reisen (1997) dus bijna 1,4 miljoen.

10 'Empirical research into the impacts of telecommunications technology on travel falls into three categories. The first category includes macro-scale studies of entire sectors of the economy at regional or higher levels. Studies in the second category focus on a particular application, such as telecommuting or teleconferencing, and are based on disaggregate data. Studies in the third category also use disaggregate data but broaden the scope beyond a single application to include all or most communication and travel activities. This kind of study is the newest on this subject, with few examples to date' (Mokhtarian 1998).

Zo blijkt uit een studie op macroniveau (een tijdreeksanalyse van consumentenuitgaven aan transport en communicatie) dat telecommunicatie en transport substituten zijn, terwijl een andere macrostudie (een cross-sectie-analyse van industriële uitgaven) juist aangeeft dat er complementariteit optreedt. Ze geeft verder enkele voorbeelden waarbij deze verschillen ook op microniveau dergelijke verschillende uitkomsten resulteren.

Ten derde is, naast de voorkeuren van werknemers, ook de frequentie van gebruik van belang voor de omvang van het fenomeen telewerken. Het aantal dagen dat men telewerkt, is van invloed op de totale impact die van het telewerken kan uitgaan. Op dit moment is dat voor de grootste groep telewerkers slechts één dag in de week. Dit aantal kan nog groeien, zeker wanneer telewerken veel meer in het dagelijkse leven van mensen is geïncorporeerd. De snelheid waarmee mensen zich aanpassen aan de nieuwe virtuele werkelijkheid, kan erg snel gaan. Nieuwe generaties groeien op met computertoepassingen en de kans is groot dat ze deze veel meer en gemakkelijker gaan gebruiken (Handy en Yanis 1997). Bovendien is de groei van het thuiswerken niet per definitie verbonden aan de mogelijkheden van ICT. Vaak wordt voorbij gegaan aan andere aspecten die maken dat mensen het prettig vinden om thuis te werken.

Tot slot zijn nog een aantal andere zaken van invloed op de toekomstige omvang van telewerken. Handy en Mokhtarian (1996) noemen bijvoorbeeld de duur van telewerken (van een individu): een bepaalde periode van het jaar aaneengesloten of volgens een vast patroon door het jaar heen. De locatie van telewerken is een andere factor: werken telewerkers van huis uit of in satellietkantoren? Met andere woorden: gaat het eerder om telewerken of zetten trends van echt e-work door? Bovendien bepaalt ook de stand van de technologische ontwikkeling de mogelijkheden die telewerkers hebben.

De mobiliteitsreductie komt voort uit het complex van deze vier factoren, die immers het aantal trips voor woon-werkverplaatsingen beïnvloeden. Martens e.a. (2000) hanteren de volgende formule om te bepalen in welke mate het aantal verplaatsing door telewerken afneemt.

Substitutie van verplaatsing = omvang van de arbeidsmarkt x de mogelijkheid x voorkeur x frequentie

Voor elke van deze factoren zijn in verschillende studies schattingen gedaan, elk met haar eigen aannames, zeker ten opzichte van de toekomstverwachtingen over de omvang in de toekomst. Martens e.a. (2000) maken berekeningen met een scenariomodel waarin al deze variabelen kunnen variëren. De variabelen zijn als te verklaren variabele afhankelijk gesteld van een aantal verklarende krachten. Omdat het aantal potentiële telewerkers sterk door de arbeidsmarkt wordt bepaald, is dat aantal bijvoorbeeld de uitkomst van ontwikkelingen in de omvang van de totale arbeidsmarkt, het aandeel van de verschillende sectoren in de totale werkgelegenheid, de upgradings van de arbeidsmarkt en tot slot de mate waarin banen binnen een economische sector geschikt zijn voor telewerken; een meer op diensten gerichte economie biedt bijvoorbeeld meer mogelijkheden dan een economie die meer op industrie of transport en distributie is gericht. De voorkeur van arbeiders om te telewerken of van werkgevers om de mogelijkheid van telewerk aan te bieden, wordt daarnaast bepaald door een set van sociaal-economische en culturele factoren, zoals individualisering, globalisering, congestie, technologische vooruitgang en opleidingsniveau (zie tabel 13).

Martens e.a. (2000) concluderen dat er, ondanks het feit dat de scenario's tamelijk extreme toekomstbeelden laten zien, slechts een uiterst gering substitutie-effect optreedt: tussen de nul en de zeven procent van het aantal verplaatsingen en tussen de nul en de vijf procent in het aantal verplaatsingskilometers. Opmerkelijk is echter het tweedeorde-effect dat Martens e.a. (2000) zien optreden. Het substitutie-effect wordt bijna geheel gecompenseerd door extra verplaatsingen, in de recreatieve sfeer en zakelijk. Niet alleen zijn er extra verplaatsingen, zij zijn ook langer. Reizen (1997) stelt dat telewerken er, op een termijn van 20 jaar, toe leidt dat 10 procent meer mensen kiezen voor een nieuwe woon- en werklocatie, waardoor de woon-werkafstand met ten minste vijf kilometer zal toenemen. Minder vaak zal de keuze tot een kortere woon-werkafstand leiden. Hierdoor stijgt de gemiddelde woon-werkafstand met ruim drie kilometer over een periode van 20 jaar.

Martens e.a. (2000) concluderen dat telewerken in de toekomst een gering effect zal hebben op de reductie van het totaal aantal verplaatsingen (maximaal 1%). De kans dat de mobiliteit als gevolg van ICT afneemt, is dus nog gering. Telewerken, de ICT-toepassing die algemeen wordt erkend als de variant van die het meest kansrijk is voor de mobiliteitsreductie, leidt dus tot een minimale afname en, volgens (Mokhtarian 1998), misschien zelfs wel tot een groei van de kilometrage.

Mobiliteitseffecten van e-commerce

Naar de mobiliteitseffecten van e-commerce zijn nog zeer weinig empirische studies gedaan. Wel zijn er studies gericht op het formuleren van hypothesen ten aanzien van de mobiliteitsreducerende, of juist de mobiliteitsgenererende kracht van e-commerce. Enerzijds gaat men ervan uit dat virtueel winkelen leidt tot minder fysieke verplaatsingen, en daardoor tot een mobiliteitsreductie. Anderzijds moeten de online bestelde producten ook bij de klant worden afgeleverd. Zo komt dus een transportstroom van bestelauto's op gang die de afname in klantverplaatsingen compenseert en zelfs kan leiden tot méér mobiliteit. E-shoppende klanten doen bijvoorbeeld minder aan on-stop shopping (alles in een keer in één winkelcentrum kopen) en spreiden hun online bestedingen, terwijl elk bedrijf een aparte bezorging doet. Bovendien zullen consumenten die de fysieke verplaatsing naar de winkel niet meer maken, deze compenseren met juist andere verplaatsingen. Deze zijn dan additioneel aan de bezorgdienst die het product komt thuisbezorgen. Het aantal verplaatsingen neemt dan toe.

Aanvullend op de hierboven genoemde verwachtingen, zetten Martens e.a. (2002) een aantal mobiliteitsreducerende en mobiliteitsopwekkende hypothesen op een rij. Ten eerste kan e-commerce de logistieke grondvorm van vooral de productieketens van de grotere bedrijven veranderen. Dit levert een ander ruimtelijk en mobiliteitspatroon op. Doordat vraag en aanbod elektronisch worden gekoppeld, kunnen schakels, zoals een expediteur of een veiling, worden overgeslagen. De keten wordt hierdoor korter en het aantal transportbewegingen kan afnemen (disintermediatie).

Tabel 13 Voorspelling over het aantal telewerkers in relatie met verplaatsingen

	1995	Scenario's 2020 *		
		DE	ER	GC
Omvang arbeidsmarkt (duizend)	5,876	6,334	7,512	7,802
Mogelijkheid om te telewerken (percentage)	19,6	22,1	44,8	61,4
Voorkeur om te telewerken (percentage)	30,6	31,7	40,4	41,5
Geschatte omvang van het aantal telewerkers (duizend)	355	444	1,359	1,988
Frequentie van telewerken (percentage van totaal aantal woon-werk verplaatsingen)	19,9	19,9	26,6	26,6
Aantal gesubstitueerde verplaatsingen (duizend, dagelijks)	71	88	362	529

* deze scenario's zijn afkomstig van het CPB (1997). Voor een uitgebreide uitleg van deze scenario's is in Martens (2000) een korte samenvatting van de onderscheidende elementen opgenomen.
Bron: Martens (2000:19)

Ten tweede kan e-commerce de samenwerking tussen bedrijven rond de distributie stimuleren. Door geïntegreerd informatiemanagement in de hele logistieke keten kan het transport worden geoptimaliseerd, waardoor minder lege ritten ontstaan en de hoeveelheid vervoerbewegingen stabiliseert of afneemt. Ten derde kan e-commerce ook leiden tot substitutie van verplaatsingen. Doordat de verscheidenheid aan digitaliseerbare goederen (muziek, boeken, post, documenten) en de verscheidenheid van leveringscondities per type goed groter wordt, neemt ook het aantal e-transacties en daaraan voorafgaande activiteiten (shoppen) toe, en wordt het aantal verplaatsingen en reizigerskilometers beperkt. Ook worden schakels in de logistieke keten uitgeschakeld, wat eveneens leidt tot preventie van transport.

Anderzijds zijn er hypothesen die uitgaan van een toename van de mobiliteit. Ook hiervoor formuleren Martens e.a. (2002) verschillende hypothesen. Ten eerste kan e-commerce het transportpatroon veranderen; meer kleinere vervoersmiddelen en vaker over de weg. Goederenstromen en diensten kunnen over grotere afstanden worden aangestuurd (*global sourcing*), waardoor logistieke ketens langer worden en transportafstanden toenemen. Ten tweede maakt het gebruik van ICT het mogelijk dat producten *just in time* worden geleverd, waardoor in kleinere eenheden dient te worden geproduceerd. De voorraad kan dan omlaag, waardoor de bestelfrequentie van onderdelen omhoog gaat, de hoeveelheid zendingen toeneemt en meer kleinere vrachtwagens onderweg zijn.

Ten derde kan e-commerce ook leiden tot internationalisering van het consumentengedrag en tot een internationale competitie tussen steden op het gebied van fun-shopperen. Dit leidt tot meer internationale vervoerstromen. Tot slot kan e-commerce leiden tot andere typen verplaatsingen. Door tijdgebrek en de noodzaak van efficiënt tijdgebruik maken consumenten meer gebruik van e-commercediensten. De distributiestructuur 'haalsysteem' – dat wil zeggen: consumenten halen bestelde producten op bij punten waar zij toch al langs komen – leidt ertoe dat goederenvervoer wordt vervangen door toch al noodzakelijk personenvervoer. Een toename van het aandeel e-commerce in combinatie met de introductie van 'haalsystemen' leidt tot een andere verhouding tussen het personen- en goederenvervoer.

Tegenover bovenstaande hypothesen staat, zoals gezegd, een beperkt aantal empirische studies. Ook dit substitutie- versus complementariteitsdebat heeft geen uitkomst, hoewel het erop lijkt dat virtuele verplaatsingen geen substituuut zijn voor fysieke verplaatsingen. Op basis van een schaars aantal studies geven Farag e.a. (2003) aan dat het aantal producten en diensten die consumenten via het internet kopen, niet heeft geleid tot minder trips naar fysieke winkels. E-shopping wordt gezien als een additionele manier van winkelen, die wel het koopgedrag beïnvloedt maar niet het keuzegedrag ten aanzien van reizen. Bovendien heeft ook het type product invloed op de mobiliteitseffecten die van e-commerce uitgaan. Een boek bestellen via het internet bijvoorbeeld is en blijft een totaal andere ervaring dan rondsnuffelen in een boekhandel (Vilhelmson en Thulin 2001). Voor de dagelijkse boodschappen daarentegen zijn er wél substitutie-effecten te verwachten. Hierbij ontbreekt immers het recreatieve en sociale element, dat bij de aankoop van andere typen producten wel aan de orde kan zijn. Farag e.a. (2003) verwachten dat de tijd die wordt bespaard door de dagelijkse boodschappen online te bestellen, zal worden besteed aan andere activiteiten, zoals recreatieve verplaatsingen. Neemt e-shopping toe, dan is dus eerder meer dan minder mobiliteit te verwachten. Ook nieuwe concepten als bijvoorbeeld packstations leveren geen mobiliteitsreductie. Enerzijds zijn er beperkte besparingen op de verkeersbewegingen te verwachten, maar anderzijds worden ook hogere kilometrages verwacht. Consumenten zullen voor een deel immers de auto gebruiken om hun pakjes op te halen (Brummelman 2003).

Om de impact van e-commerce op mobiliteit te bepalen is het ook interessant te analyseren wat de verwachtingen zijn ten aanzien van de groei van e-commerce. Veel marktvoorspellingen onderstrepen het toekomstpotentieel van de elektronische handel. E-commerce heeft de laatste jaren een sterke groei doorgemaakt. De cijfers illustreren echter ook het hoge 'appels-en-peren'-gehalte van het huidige datamateriaal. Daarmee lijken ze vooralsnog weinig inzicht te bieden in de feitelijke verspreiding van e-commerce en in de impact op het functioneren van individuele consumenten, bedrijven en overheden (Hertog e.a. 1999). Hierdoor is het lastig toekomstverkenningen te verrichten op het gebied van e-commerce. Opvallend is wel dat vooral dat de markt voor business-to-business handel vele malen groter is dan de markt voor business-to-consumer-handel. De eerste variant is bovendien veel sterker gegroeid (zie Hertog e.a. 1999; Leinbach en Brunn 2001).

¹¹ Letterlijk betekent dit het 'wereldwijd plaatsen van activiteiten': deze strategie houdt in dat een organisatie optimaal gebruik maakt van alle 'bronnen' in de wereld, en dit kan bereiken door elke activiteit op de meest gunstige plek in de wereld te plaatsen of uit te voeren

Louter (2001: 64 e.v.) geeft nog enkele verwachtingen over de ruimtelijke en mobiliteitseffecten. Wanneer consumenten meer bestellen via het internet, dan is er ruimte voor nieuwe internet bedrijven (start-ups) en alternatieven voor gevestigde *supply chains*. Deze trend is vooralsnog niet sterk. In de toekomst zal het gebrek aan schaal er in eerste instantie toe leiden dat men bestaande sorteercentra voor pakketpost gebruikt of centra van logistieke dienstverleners. De ruimtelijke effecten zijn hierdoor klein, zeker op korte termijn. Later zal voor de efficiency van klantenleveringen de behoefte aan lokale distributienetwerken en sorteeractiviteiten toenemen en is er mogelijk meer ruimte in de distributiecentra nodig. Tegelijkertijd zou dit kunnen leiden tot een afnemende behoefte aan winkellocaties. Echter, gevestigde ketens zijn door hun lage kosten nog steeds concurrerend. Bovendien is de verwachting dat vooral de B2B handel hard zal groeien, en niet de B2C. Verder ziet Louter als de sterkste trend binnen B2B, met de grootste ruimtelijke impact, dat *global sourcing*¹¹ van goederen belangrijker wordt. Productie- en transportketens kunnen gemakkelijker over grote afstanden worden aangestuurd. Dit zorgt voor een groei van de internationale en intercontinentale transportvolumes, totaal en via Nederlandse mainports. Op deze manier kan ook de behoefte aan haven- en distributierreinen toenemen. De omvang van deze trend is groot, evenals het effect. Overigens is hierbij denkbaar dat de informatie- en de goederenstromen worden ontkoppeld, oftewel: Nederland als 'brainport' en ketenregisseur. Op nationaal niveau zullen rond de mainports en achterlandverbindingen meer activiteiten en meer vraag naar ruimte neerslaan. Ten derde zou ICT leiden tot mogelijkheden om goederenstromen te bundelen en gebroken, intermodale logistieke ketens beter te coördineren. In combinatie met de huidige congestieproblemen zal verder worden gezocht naar andere oplossingen in binnenvaart, spoor en dergelijke. Dit betekent dat het aantal nieuwe (intermodale) knooppunten toeneemt. De omvang van deze trend is groot, het effect van een toename van het aantal terminals met bepaalde grootte is) echter klein.

Samenvattend: De kans dat de mobiliteit als gevolg van e-commerce afneemt, is vooralsnog dus gering. Zoals telewerk in het gunstigste geval leidt tot een zeer minimale reductie van het aantal afgelegde kilometers, en misschien tot een groei, zo geldt hetzelfde voor de mobiliteitseffecten van e-commerce. De conclusie wordt hier echter veel meer in de hypothetische sfeer getrokken dan dat er empirisch materiaal voor is getoetst.

Resumé

In haar rol van enabler maakt ICT allerlei gedragsveranderingen mogelijk. De virtuele mogelijkheden zijn echter niet voor alle economische processen een substituuut; interactie blijft bijvoorbeeld fysieke contactpatronen nodig hebben. Juist steden zijn in dit kader aantrekkelijke plaatsen; ze hebben *buzz*. Bovendien (her)positioneren zij zich door nieuwe agglomeratievoordelen uit te buiten. Deze agglomeratievoordelen zijn veel meer gelegen in face-to-face contacten, de leereffecten die zijn verbonden aan interactie binnen lokale netwerken en de samenwerking en wedijver binnen die lokale netwerken. De visie dat bedrijven hierdoor footloose worden, wordt door ons dan ook niet onderschreven. Het ruimtelijk patroon van 'geconcentreerde deconcentratie' binnen Nederland, dat in het vorige hoofdstuk naar voren kwam, blijkt ook hier weer.

Maar ook de ruimtelijke manifestaties van e-work en e-commerce zijn gering. E-work kan in potentie veel ruimtelijke gevolgen hebben, maar heeft tot op heden niet geleid tot veel besparingen op het ruimtebeslag. Nieuwe kantoorconcepten bevinden zich veelal in traditionele fysieke omgevingen en telewerk gebeurt veelal in bestaande woningen en praktisch niet in satellietkantoren. E-commerce is weliswaar spectaculair gegroeid, maar het aandeel binnen de totale detailhandelomzet is nog relatief gering. Ook voor de transformatie van binnensteden heeft e-commerce nog niet veel betekend. Tot slot zijn ook de afgeleide mobiliteitseffecten van e-work en e-commerce gering. ICT draagt minimaal bij aan een mobiliteitsreductie en het is veel waarschijnlijker dat de mobiliteit toeneemt.

Conclusies en synthese

We staan aan de vooravond van een nieuwe golf van maatschappelijk-economische ontwikkelingen als gevolg van ICT; volgens sommigen zitten we er zelfs middenin. Er wordt volop gefilosofeerd over het footloose worden van bedrijven, over tele- of thuiswerken, over stedelijke centra als brandpunten van kantoren, over de mobiliteitsreducerende effecten van e-commerce, over het faciliteren van dienstverlenende bedrijvigheid door ICT en de hieraan gekoppelde versnelde neergang van industriële en agrarische sectoren. ICT kan leiden tot gedragsveranderingen van producten en consumenten waardoor bestaande systemen rigoureus worden gewijzigd. Een meer sceptische gedachte is dat ICT de bestaande maatschappelijk-economische situatie kan perfectioneren, of zelfs extremer: dat er helemaal niets nieuws onder de zon is, zeker als het over ruimtelijke consequenties gaat. De ruimtelijke en economische consequenties van de ontwikkelingen in ICT vormen het onderwerp van dit boek: welke ruimtelijke neerslag en impact zijn waarneembaar of worden verwacht van ICT ontwikkelingen? En wat zijn de verwachtingen over de verschillen in neerslag en impact tussen ruimtelijke schaalniveaus? Om zicht te krijgen op deze vragen hebben we de recente literatuur op dit gebied onderzocht en gebundeld met eerder uitgevoerd eigen empirisch onderzoek naar de relatie tussen ICT en de ruimtelijk-economische ontwikkeling. De invloed van ICT op de samenleving blijkt onmiskenbaar te zijn, terwijl er paradoxaal genoeg geen eenduidig beeld uit naar voren komt over de ruimtelijke effecten en de consequenties van de technologie. Hieronder presenteren we de belangrijkste conclusies uit het onderzoek en proberen we deze samen te brengen in een synthese: het concept van gefragmenteerde verstedelijking in een regionale context, ofwel geconcentreerde deconcentratie, als een van de belangrijkste aspecten als het gaat om toekomstig ruimtelijk-economisch onderzoek naar de relatie tussen ICT en ruimte.

ICT als aanjager

Na een eeuw van opeenvolgende lange technologische golven in de economie en steeds verder doorgedreven industrialisatie en standaardisatie, ook van diensten, lijken de meeste materiële basisbehoeften in Nederland vervuld. De welvaart is tot topniveau gestegen en ook de hoeveelheid vrije tijd is sterk toegenomen. Optimale consumptie- en wooneisen leiden tot een grote ruimtevrage, bijvoorbeeld voor grote winkelcentra en een gedifferentieerd woningaanbod. Hoe essentieel de groei van de Nederlandse economie over de afgelopen eeuw ook is geweest, deze ruimte- en tijdsextensieve ontwikkelingen lijken in ons dichtbevolkte land tegen hun natuurlijke limieten aan te lopen. ICT kan deze limieten rekken; de technologie is een aanjager en efficiencyverbeteraar.

ICT draagt bij aan de economische groei...

De invloed van ICT op de productiviteitsverbeteringen in de gehele Nederlandse economie is vooralsnog gering. De groei aan de economie wordt vooral geleverd door de ICT-sector zelf, voornamelijk de ICT-dienstensector (bedrijven in telecommunicatiediensten en computerservice- en informatie-technologiebureaus). Deze sector kende vanaf het midden van de jaren negentig tot begin 2001 een spectaculaire groei. Ondanks de recente teruggang in de groei zijn de vooruitzichten voor de Nederlandse ICT-sector op de middellange termijn goed. De ICT-sector zal alleen hierdoor al bijdragen aan de nationale groei.

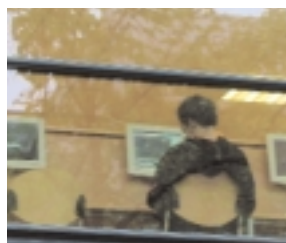
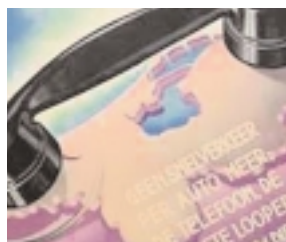
... die een sterke relatie heeft met de ruimtevrage

Er bestaat een sterke relatie tussen economische groei en de vraag naar ruimte voor economische activiteiten. Zou het aantal arbeidsplaatsen in de toekomst groeien met 0,1 procent per jaar extra, dan resulteert dit in bijna 65 hectare bedrijventerrein en bijna 105 duizend vierkante meter kantooroppervlak per jaar extra. Bovendien heeft economische groei een specifieke ruimtelijke neerslag. Vooral verstedelijkte gebieden zullen profiteren van een ICT-intensief scenario. Hierdoor zullen op nationale schaal ruimtelijke structuren eerder worden aangevuld dan naar hun aard gewijzigd. De kracht van agglomeraties draagt daar in belangrijke mate toe bij. De rol van face-to-face communicatie en de uitwisseling van gecodeerde en impliciete kennis binnen lokale netwerken en de bijbehorende leereffecten maken hiervan deel uit.

Het voorgaande geldt zeker voor de dienstensector en voor front offices (aanspreekpunten van ondernemingen voor externen), waarvoor face-to-face contacten een belangrijke rol blijven spelen. Wel zal op regionale schaal deconcentratie optreden van economische activiteiten naar stadsranden en suburbane locaties. Dit is bijvoorbeeld van toepassing op de back offices, waarin geen representatieve functies van ondernemingen zijn ondergebracht. Op welk ruimtelijk schaalniveau deze deconcentratie zich zal voordoen, is echter niet duidelijk. Drijvende krachten hierbij zijn kosten en de beschikbaarheid van personeel. Bovendien bestaat er een voorkeur voor goed bereikbare locaties in stedelijke gebieden binnen de regio en niet voor landelijke gebieden.

ICT-gevoelige bedrijvigheid volgt stedelijke fragmentatie binnen de regio...

De ICT-sector kent een ruimtelijk patroon dat sterk georiënteerd is op West-Nederland, met een uitloper via de A2 richting het zuiden. Daarnaast is de ICT-bedrijvigheid vooral vertegenwoordigd in de stedelijke regio's. Het ruimtelijke patroon van de ICT-gevoelige bedrijvigheid, een meting die meer recht doet aan de conceptualisering van ICT als multipurpose-technologie, sluit hierbij aan. Het geeft het beeld van concentratie op nationaal niveau (in het westen) terwijl daarbinnen deconcentratie optreedt naar de meer suburbane locaties en middelgrote steden. Dit is een opvallend ruimtelijk patroon dat suggereert dat stedelijke fragmentatie binnen een grotere regio een structureel element is in de ruimtelijke orde van ICT-bedrijvigheid in Nederland. We werken dit verder uit in de slotparagraaf van dit hoofdstuk.



... met een locatievoorkeur voor nabijheid van steden

Anno 2003 spelen agglomeratievoor- en nadelen een belangrijke rol bij locatievoorkeuren van bedrijven die ICT in toenemende mate in hun productieprocessen voeren. Zelfs de locatie van *nieuwe* ICT-bedrijven, die de afgelopen tien tot vijftien jaar uit theoretisch oogpunt gezien overal in Nederland konden neerstrijken, blijkt afhankelijk van stedelijke en regionaal specifieke inbeddingen.

Het beeld van het vestigingspatroon van ICT-bedrijven in Nederland wordt niet beschreven door de locationele vrijheid van ondernemingen die een jonge technologie toepassen, zoals vooral in de evolutionaire geografie wordt gesuggereerd. Al snel na introductie van de ICT-bedrijfstak in Nederland bleken de leidende ruimtelijke concepten als het gaat om ICT-bedrijfsvestiging, te worden gevormd door: de broedplaatsfunctie van grotere steden, de filtering-down-theorie volgens welke diffusie plaatsvindt via de stedelijke hiërarchie en vervolgens naar stedelijke regio's, en de agglomeratievoordelen in vooral de Noordvleugel van de Randstad (de regio Amsterdam-Utrecht).

Impact ICT op samenleving vooral door efficiencyverbeteringen

Veel effecten van ICT hebben vooral betrekking op een efficiënter en effectiever inrichten van netwerken van productie en consumptie in de samenleving. Dit vindt plaats onder de principes van de zogenaamde vierde Kondratieff-golf van economische ontwikkeling. Netwerkexternaliteiten lijken de vierde golf in zijn belangrijkste elementen (mobiliteit, agglomeratie, transacties, informatie uitwisseling) te verlengen tot een periode die langer is dan de 'standaard golf' van 50 jaar. Dit is op zichzelf een unieke ontwikkeling, die zich niet in deze mate bij eerdere 'golven' heeft voorgedaan. Een vijfde golf op basis van ICT, die sommigen voorspellen, blijft dan wellicht uit.

Dat fundamentele gedragsveranderingen als gevolg van ICT niet kunnen worden waargenomen, komt waarschijnlijk doordat de effecten van de technologie in de economie nog steeds lastig zijn te meten. Ook is het mogelijk dat het belang van ICT als drager van een volledig nieuw ontwikkelingsparadigma in de toekomstgerichte literatuur wordt overtrokken.

ICT als enabler

ICT is naast aanjager ook enabler: de technologie maakt gedragsveranderingen mogelijk en kan zo ook het ruimtelijk gedrag van bedrijven en werknemers beïnvloeden. Ook bij deze rol van ICT zijn conservatieve en visionaire elementen niet eenduidig.

Fysieke contacten blijven belangrijk

Ondanks het feit dat bedrijven meer footloose kunnen worden door de ICT-mogelijkheden, blijven fysieke contacten belangrijk. Virtuele communicatie is op dit moment géén volwaardig substituut voor fysieke contacten. Doordat virtueel en fysiek contact complementair zijn, bestaat het beeld dat face-to-face contacten juist zullen toenemen. Steden zijn hiervoor aantrekkelijke plaatsen.

Concentratie en deconcentratie doen zich beide voor ...

ICT zorgt er mede voor dat netwerken een ruimtelijk grootschaliger karakter kunnen krijgen. Tegelijkertijd blijven de onderlinge (economische) agglomeratieprincipes gehandhaafd die juist voor deze netwerken essentieel zijn. Bij de nieuwe rol van afstand gaat het niet zozeer om kostenvoordelen, maar om agglomeratievoordelen die voortkomen uit: de uitwisseling van gecodeerde en impliciete kennis, de leereffecten die verbonden zijn met de interactie binnen lokale netwerken, en de samenwerking en wedijver binnen die lokale netwerken. ICT heeft hierbij zelf geen structurerende rol, maar is afgeleide van de activiteiten van organisaties. ICT maakt ruimtelijke spreiding mogelijk, terwijl de ontwikkeling van (economische, institutionele en persoonlijke) netwerken waarvan ICT een essentieel ondersteunend onderdeel uitmaakt, die spreiding juist beperkt.

Op nationale schaal worden economische activiteiten niet footloose, zodat er op dit schaalniveau geen sprake is van een deconcentratie. Al doen zich hierbij binnen de economische sectoren wel verschillen voor. Zo blijven de dienstensector en front-offices vooral geconcentreerd in de steden, terwijl de back offices minder aan het stedelijke milieu verankerd zijn. Het ruimtelijk ontwikkelingspatroon dat hier naar voren komt, wordt gekenschetst door concentratie in stedelijke regio's met daarbinnen suburbanisatie als ruimtelijk sturende variabele: 'geconcentreerde deconcentratie'. Of zoals Sohn e.a (2002) het noemen: 'dispersed concentration'.

... en leiden tot 'versplinterende' ruimtelijke patronen

Het cherry picking behaviour van bedrijven en de voorsprong die regio's uit het verleden hebben opgebouwd dragen ertoe bij dat ruimtelijke patronen maar traag veranderen. De werkgelegenheid groeit vooral in die gebieden waar al een sterke concentratie is. Deze factoren zijn op dit moment waarschijnlijk belangrijker dan de daadwerkelijke invloed van ICT en de kwaliteitsverschillen van de ICT-infrastructuur.

Ligging nabij ICT-infrastructuur kan een belangrijk locatievoordeel opleveren. Slechts voor een zeer klein deel van de bedrijvigheid is dit echter een absolute noodzaak. Op de middellange en lange termijn handhaaft het locatievoordeel zich in knooppunten van ICT-infrastructuren. Deze liggen vaak in de nabijheid van knooppunten van fysieke infrastructuur en van concentraties van bedrijven en bevolking in steden. Deze knooppunten vormen de brandpunten van de 'spaces of places' en de 'spaces of flows': de plaatsen waar controle kan worden uitgeoefend over zowel goederen- en personenvervoer als over ICT-datastromen (Gepts 2002). In toenemende mate liggen die knooppunten ook in middelgrote steden of locaties onder de rook van grotere steden. Het ruimtelijk patroon van de ICT-gevoelige bedrijvigheid en ICT-infrastructuur raakt, in de termen van Graham en Marvin (2001), versplinterd binnen de economische regio.

Telewerk neemt toe ...

Telewerk is de laatste jaren sterk gegroeid. Wanneer wordt uitgegaan van een ruime definitie van telewerk – thuiswerkers die gebruik maken van ICT-faciliteiten –, telewerkt ongeveer 12 procent van de werkzame beroepsbevolking. Telewerk is echter aan grenzen gebonden. Slechts een beperkt aantal banen is er in potentie voor geschikt en in die geschikte banen zal slechts een beperkt aantal werknemers daadwerkelijk gaan telewerken. Er zijn ook enkele belangrijke factoren die belemmeren dat het potentieel aan telewerk wordt behaald. Zo kan de technologische infrastructuur ontbreken of kan de werkgever terughoudend zijn ten opzichte van telewerk. Ook kan bijvoorbeeld het ontbreken van face-to-face contacten voor werknemers een drempel zijn om te gaan telewerken. Naar verwachting zal het aantal telewerkers de komende jaren wel toenemen, in het meest optimistische scenario tot bijna 1,4 miljoen in 2015.

... en concentreert zich vooral in de Randstad ...

De meeste telewerkers zijn te vinden in het economische kerngebied van Nederland (de Randstad en de intermediaire zone), en minder in de periferie van Nederland gelegen regio's. Dit beeld komt ook naar voren uit de toegang die mensen hebben tot het internet. Zowel stadscentra, suburbane gebieden als landelijke gebieden blijken milieus waar mensen relatief veel telewerken. Het laatste type gebieden is vaak ook aantrekkelijk als woongebied voor telewerkers.

... maar leidt niet tot een afname van ruimtebeslag

Zet telewerk door, in combinatie met bijvoorbeeld wisselwerkplekken, dan zal dit leiden tot een ander type gebouwen voor kantoorwerkzaamheden. Het totaal benodigde oppervlak per werknemer zal naar verwachting niet noodzakelijkerwijs afnemen, en misschien juist toenemen. Wel zullen hierbij ruimtelijke verschillen optreden. Een verandering van het ruimtebeslag in ICT-gevoelige sectoren zal in absolute, maar ook in relatieve, zin vooral grote effecten hebben op de ruimtevrage in de Randstad en binnen stedelijke regio's, met daarbinnen voor bedrijventerreinen de grootste effecten in de suburbane gebieden en voor kantoren in de stedelijke centra.

De hooggespannen verwachtingen ten aanzien van de invloed van telewerken op de woning en woonkeuze lijken vooralsnog niet uit te komen. Vaststaat dat telewerkers hogere eisen stellen aan de woning: grote, flexibele woningen op aantrekkelijke locaties, zowel in de stad als in het groen, zijn gewild. Er is echter geen ICT-revolutie voor nodig om dit simpele richtsnoer voor het woonbeleid opnieuw te ontdekken.

Woonvoorkeuren veranderen vestigingsplaats niet

In Nederland blijken recent verplaatste ICT-bedrijven praktisch géén rekening te hebben gehouden met de woonvoorkeuren van hun werknemers. Traditionele locaties van werkgebieden en agglomeratiefactoren zijn nog steeds de drijvende krachten achter de vestigingsplaatsbeslissing van bedrijven. Door de grote verscheidenheid aan factoren die hier onder vallen, is het

lastig rekening te houden met factoren die de kwaliteit van de leefomgeving bepalen. Kenniswerkers prefereren zowel groene, rustige, suburbane locaties als stedelijke gebieden. De policentrische structuur van Nederland en de hoge pendeltolerantie van kenniswerkers maakt dat zij hun woonvoorkeuren voor een belangrijk deel (toch wel) honoreren.

Ruimtelijke effecten e-commerce onzeker

E-commerce heeft de afgelopen jaren een aanzienlijke groei doorgemaakt. Er is echter slechts voorzichtig bewijs dat e-commerce ook geografische afzetmarkten vergroot. Dit blijkt vooral het geval te zijn bij bedrijven uit perifeer gelegen regio's; deze handelen iets vaker elektronisch. In het business-to-business-segment kent e-commerce een groei en groeiverwachting die veel sterker is dan in het business-to-consumer-segment.

Ruimtelijk heeft de invloed van e-commerce zich nog niet erg gemanifesteerd. Onderzoeken hierover blijven veelal hangen op het niveau van hypothesen en veronderstellingen. Aangezien business-to-business sneller groeit, is de verwachting dat juist daarvan een ruimtelijk effect kan uitgaan. Het aandeel dat e-commerce heeft in de totale omzet van de detailhandel, is nog dermate gering dat de invloed op de structuur van binnensteden waarschijnlijk beperkt zal zijn. Business-to-business-trends gaan richting schaalvergroting in productie en handel. Bij een grotere ruimtelijke reikwijdte van markten zal centralisatie op Europees niveau of soms op nationaal niveau ontstaan. Ruimtelijk structurerende variabelen binnen Nederland zijn: de nationale ligging, oriëntatie op stadsranden, ligging aan het wegennet en ligging nabij mainports. Over de toekomstige ruimtelijke effecten van e-commerce bestaat nog veel onduidelijkheid.

Mobiliteiteffecten van ICT zijn gering

ICT heeft geen grootschalige effecten op de totale mobiliteit. Telewerk, de ICT-toepassing die de meeste kansen biedt voor mobiliteitsreductie, leidt tot een zeer minimale reductie van het aantal kilometers en misschien zelfs tot een groei. Dit voorspelt niet veel goeds voor de overige toepassingen. Naar verwachting zullen eventuele reistijdwinsten door ICT vrijwel zeker worden omgezet in extra of langere verplaatsingen. Ook hebben consumenten niet minder trips naar fysieke winkels gemaakt, sinds zij producten en diensten via het internet zijn gaan kopen. De kans op een afname van mobiliteit door ICT is dus minimaal.

Synthese: Geconcentreerde deconcentratie

Op allerlei snijvlakken van economische en maatschappelijke ontwikkeling is door ICT veel mogelijk, zo bleek uit deze studie. Toch is het twintig jaar na het samengaan van informatica- en communicatie(r)evoluties nog steeds onduidelijk of dit ook leidt tot ontwikkelingsprocessen in de maatschappij die sterk afwijken van gebaande paden. Sterker nog: veel onderzoek lijkt aan te tonen dat informatie- en communicatietechnologie relatief geringe gevolgen heeft voor de ruimtelijke ordening van de werk-, woon- en recreatiefunctie en voor de mobiliteit. Alles lijkt weliswaar anders door ICT – thuis werken in

plaats van op kantoor, een bedrijf ver weg van 'ouderwetse' stedelijke agglomeraties, boodschappen doen via internet – maar het gebeurt niet op een revolutionaire schaal. De maatschappelijke starheid met betrekking tot het opgeven van verworven rechten in de huidige consumptiemaatschappij is (nog) groot. Inertie wordt in de hand gewerkt door ingebakken en historisch opgebouwde voordelen van bestaande systemen en locaties.

Onze inschatting is dat deze starheid van een vasthoudender orde of impact is dan die aan het begin van de vorige revolutionaire golf van economische en technologische ontwikkeling. Toen de auto in de samenleving werd geïntroduceerd, en steeds nieuwere duurzame consumptiegoederen zoals de koelkast, het gasfornuis, de magnetron, televisie, video, cd- en dvd-speler), was de weerstand tegen acceptatie vaak ook aanzienlijk. Toch zijn deze innovaties uiteindelijk allemaal in de maatschappij geaccepteerd, waardoor zij via hun toepassingsmogelijkheden de economische groei aanzwengelden en vaak ook nadrukkelijk ingrepen op de ruimtelijke organisatie van het economisch handelen. Bij ICT ligt dit iets anders. De zaken waarvoor ICT schijnbaar een substituuut is, blijken immers in meer of mindere mate onvervangbaar te zijn. Bedrijven en mensen kunnen communiceren middels e-mail, maar de belangrijkste beslissingen worden genomen tijdens face-to-face contacten. Het is zelfs zo dat een toename van via e-mail gemaakte afspraken leidt tot meer formele en informele ontmoetingen tussen personen. E-shopping kan de gang naar de winkel vervangen door internetaankopen, maar het winkelen op zichzelf is een tijdsbesteding die wezenlijk onderdeel uitmaakt van het tijds- en bestedingspatroon van mensen. Thuiswerken is mogelijk, maar alleen voor hoogst gestandaardiseerd administratief werk waarvoor geen andere hulpmiddelen nodig zijn dan een pc. Maar zelfs voor deze bezigheden, die geen directe, gelokaliseerde input van anderen vereisen, willen werknemers contact met collega's op het werk. Ook de tijd besteed aan werk in een andere omgeving dan de woonomgeving, vormt een essentieel onderdeel van het moderne tijdsbestedingspatroon.

We nemen hier de ICT-bedrijven als voorbeeld voor de integratie van ICT in de bedrijfsvoering. Als we ons richten op de locatie-eisen van deze bedrijven, dan blijkt de locatie van ICT-starters en de groei in ICT-bedrijven de huidige ruimtelijk-economische hoofdstructuur in Nederland te bevestigen. De geëigende regio's zorgen op een onevenwichtige manier voor het merendeel van de ontwikkeling. Deze blijven dan ook de koppositie in de regionale rangorde behouden. Voor de ICT-sector is de Noordvleugel van de Randstad de kernregio, met uitlopers naar Eindhoven over de A2-corridor. Buiten de Randstad zijn middelgrote steden en hun regio (Arnhem, Eindhoven, Enschede, Groningen) lokale hotspots van bedrijfseconomische ICT-dynamiek; zij hebben evenwel minder ontwikkelingspotentieel dan het cluster in de Noordvleugel. Een vergelijkbaar patroon zien we in Vlaanderen (België) en Duitsland. Een toenemende concentratie in de Vlaamse Ruit (Antwerpen-Gent-Brussel) en de corridor naar luchthaven Zaventem (Idea Consult 2001), een toenemende concentratie op de corridor Stuttgart-München (Gephart 2002; Sternberg en Tamady 1999) en een relatief beperkt ontwikkelingspotentieel van geïsoleerde

lokale ICT-hotspots als Lyon in Frankrijk (Moriset 2003) bevestigen onze analyse van de ontwikkelingen in Nederland. Opvallend is dat het vaak historisch gegroeide, sterk verstedelijkte economische kerngebieden zijn die veel potentie hebben tot groei en innovativiteit, zelfs zonder de ICT-revolutie. Vanouds relatief perifere gebieden, zoals Noord-Nederland, Wallonië in België, of Mecklenburg Vorpommern in Duitsland, kunnen, ondanks investeringen in de ICT-infrastructuur, bij lange na niet profiteren van het 'footloose' karakter van ICT-bedrijvigheid (Paul 2003).

Zowel de empirische studies naar de ICT-sector als die naar het gebruik van ICT in de bedrijfsvoering in het algemeen laten zien dat op regionaal niveau de maatschappij tamelijk star is als het gaat om het faciliteren van nieuwe technologische ontwikkelingen. Dit duidt niet op de 'future shocks' van Toffler en Naisbitt, en recentelijk ook van Cairncross (2001) en Kotkin (2000), die voorzien dat zich onbeperkte (ruimtelijk-)economische mogelijkheden zullen voordoen voor en door e-work, e-commerce en e-business. Deze zienswijze werkt ten onrechte en ongenueerd veel ruimtelijk-visionaire terminologie in de hand, zoals 'death of distance', 'spaceless cities', 'global village', 'dissolution of space' en het einde van de geografie. Deze visies hebben weinig realiteitswaarde. In de in dit boek besproken onderzoeken kwamen echter wel enkele andere begrippen naar voren als essentieel voor het begrijpen van de relatie tussen ICT en ruimte: netwerken, externaliteiten, knooppunten, 'spaces of flows', informatisering, versplinterde of gefragmenteerde verstedelijking en geconcentreerde deconcentratie.

Deze laatste begrippen zijn het meest essentieel. Ze behoren zeker tot de belangrijkste structurerende elementen in de toekomstige onderzoeksagenda naar de relatie tussen ICT en stedelijke en ruimtelijke ontwikkeling. Omdat de begrippen nog zeer jong zijn, is er op dit moment echter te weinig goed onderzoek beschikbaar dat de validiteit van deze concepten eensluidend onderschrijft. Graham en Marvin (2001) tonen middels een groot aantal praktijkvoorbeelden aan dat de concepten geen ééndagsvliegen zijn, maar uitdrukking geven aan structurele ontwikkelingen in de ruimtelijke ontwikkeling van stedelijke gebieden. Ook onze uitputtende bespreking van onderzoeksresultaten in de binnen- en buitenlandse literatuur toont aan dat de ruimtelijke orde niet volledig 'bij het oude blijft' en dat nieuwe conceptuele kaders nodig zijn om de ruimtelijke ontwikkelingen te kenschetsen, zelfs al lijken de toepassingen van ICT vooralsnog slechts de efficiëntie en effectiviteit van processen te bevorderen.

De ruimtelijke uitwerking van ICT in de Nederlandse samenleving lijkt zich uit te kristalliseren tussen twee polen: 'bestaande structuur' en 'alles footloose'. Deze worden daarom vaak ten onrechte als de twee enige ontwikkelingsparadigma's gepresenteerd. Ze blijken beide echter (te) extreem te zijn. Uit ruimtelijk en sectoraal fijnmazige onderzoeken komt naar voren dat binnen Nederland de agglomeratie-effecten zich uitspreiden over grotere stedelijke gebieden, als voedingsbodem voor bedrijven in de ICT-sector en voor het ICT-gebruik van alle bedrijven (ongeacht de sectorstructuur). Traditioneel gelden steden als broedplaats voor startende ICT-bedrijven en als omgeving waarin zij

zich als gevolg van agglomeratievoordelen clusteren. De besproken onderzoeken in Nederland, België, Duitsland en de Verenigde Staten laten zien dat het tegenwoordig de stedelijke regio, waarin een multinodaal patroon van economische centra ontstaat, is die deze broedplaatsfunctie vervult. In 'ouderwetse' stedelijke kernen, suburbane, beter bereikbare gebieden en relatief landelijke gebieden tussen de agglomeraties in gelden wel de agglomeratievoordelen maar veel minder de agglomeratienadelen: alle typen locaties vervullen een functie in de stedelijke lappendeken van economische ontwikkeling.

Hoewel de processen van suburbanisatie en meerkernigheid in Nederland al langer een traditie hebben, blijkt uit vrijwel alle onderzoek dat ICT hierin een duidelijk faciliterende rol vervult. Opmerkelijk is bovendien dat ten opzichte van ontwikkelingen in andere westerse landen (vooral de VS) de rol van 'ouderwetse' stedelijke centra niet devalueert naar een ghetto-achtig leeg gebied. Juist ook in het ICT-tijdperk functioneert het stadscentrum als ontmoetings-, winkel- en uitgaanscentrum voor bedrijven en huishoudens. De geconcentreerde deconcentratie en stedelijke fragmentatie is dus niet alleen maar naar buiten gericht, het stedelijke centrum uit, ook blijven de stadscentra zelf essentiële functies vervullen.

Kortom: de effecten van ICT lijken weinig ruimtelijke impact te hebben, maar blijken wel degelijk ruimtelijk structurerend te werken, in de zin dat zij bestaande ruimtelijke patronen versterken.

LITERATUUR

- Amirahmadi, H., en C. Wallace (1995), 'Information technology, the organization of production, and regional development', *Environment and Planning*, vol.27: 1745-1775
- Atzema, O. (2001), 'Location and local networks of ICT firms in the Netherlands', *TEG Journal of Economic and Social Geography* 92(3): 369-378.
- Barabási, A.L. (2002), *Linked. How everything is connected to everything else and what it means for business, science, and everyday life*, London: Plume/Penguin.
- Bartelsman, E. en J. Hinlopen (2000), 'De verzilvering van een groeibelofte', blz. 61-81 in L. Soete (red.), *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staatshuishoudkunde*, Utrecht: Lemma.
- Bleichrodt, H., P.J. Louter en W.F. Slegers (1992), *Jonge bedrijvigheid in Nederland*, EGI onderzoekspubliektie 02, Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Boschma, R.A. en J.W.J. Weltevreden (2003), 'The evolutionary nature of B2C e-commerce in inner cities in The Netherlands', in Atzema, O. en P. Mokhrarian (2003) *ICT and spatial behaviour*, Utrecht: Nether School.
- Bouwman, H. en W. Hulsink (2000), eds., *Silicon Valley in de polder. ICT-clusters in de Lage Landen*, Utrecht: Lemma.
- Brummelman, H.J., B. Kuipers en N. Vale (2003), *Effecten van Packstations op Verkeersbewegingen*, Delft: TNO Inro.
- Buckers, D. (2001), *Super cable, super news?*, Paper gepresenteerd op het ISOCARP 2001 congres 'Honey, I shrunk the space', Utrecht.
- Button, K. en S. Taylor (2001), 'Towards an Economics of the Internet and E-commerce', in Leinbach, T.R. en S.D. Brunn (2001), *Worlds of E-commerce: economic, geographical and social dimensions*, Chichester: Wiley.
- Cabus, P. G. Allaert en W. Vanhaverbeke (2001), *De ruimtelijk-economische hoofdstructuur van Vlaanderen, Concept in hoofdlijnen, Strategisch Plan Ruimtelijke Economie*, Gent: Academia Press
- Cairncross, F. (1997), *The death of distance; how the communications revolution will change our lives*, Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- Cairncross, F. (2001), *The death of distance 2.0. How the communications revolution will change our lives*, London: Texere.
- Castells, M. (1989), *The informational city*, Oxford: Blackwell.
- Castells, M. (1996), *The rise of the network society*, Oxford: Blackwell.
- CBS (2002), *De digitale economie 2002*, Voorburg: CBS.
- CBS (2003), *De digitale economie 2003*, Voorburg: CBS.
- CPB (1997), *Economie en Fysieke Omgeving: beleidsopgaven en oplossingsrichtingen 1995-2020*, Den Haag: CPB.
- CPB (2000), *De pijlers onder de kenniseconomie*, Den Haag: CPB.
- CPB (2001), *Does ICT boost Dutch productivity growth?*, Den Haag: CPB.
- CPB (2002), *CEP-op-maat ICT 2001-2003*, Den Haag: CPB.

- Dicken, P. (1992), *Global shift. The internationalization of economic activity*, London: Paul Chapman.
- DIFU/DLR (2000), *The co-evolution of ICT and space: cases*, Spectre project.
- Dolfsma, W. (2000), 'Content op het internet. Een economische verkenning', pp. 178-205 in L. Soete (red.), *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staatshuishoudkunde*, Utrecht: Lemma.
- Drewe, P. (2002), *The Internet infrastructure as a location factor for the Internet industry*, Design Studio 'The Network City' Faculty of Architecture, Delft: University of Technology.
- Economist, The (1995), 'The Death of Distance', 30 september.
- Farag, S., M. Dijst en M. Lanzendorf (2003), 'Exploring the use of e-shopping and its impact on personal travel behaviour in the Netherlands', in Atzema, O. en P. Mokhrarian (2003) *ICT and spatial behaviour*, Utrecht: Nether School.
- Florida, R. (2002), *The Rise of the creative class, and how it is transforming work, leisure, community and everyday life*, New York: Basic Books.
- Gasper, J. en E.L. Glaeser (1998), 'Information technology and the future of cities', *Journal of Urban Economics*.
- Gephart, K. (2002), *Die Renaissance der großen Städte – und die Chancen Berlins*, DIW Berlin
- Gepts, E. (2002), 'De relatie tussen ICT en ruimte. Een verkennend verhaal', *Ruimte & Planning* 22 (4): 318-333.
- Glaeser, E.L. (1998), 'Are cities dying?', *Journal of Economic Perspectives*, vol.12, nr. 2: 139-160
- Goetgeluk, R., E. Louw en H. Priemus (2002), *Willen Telewerkers anders wonen?; een kwalitatieve studie naar de mogelijkheden invloed van telewerken op het tijd-ruimte budget en de woningkeuze*, Delft: OTB.
- Gottlieb, P.D. (1995), 'Residential amenities, firm location and economic development', *Urban Studies* 32 (9): 1413-1436
- Gottmann, J. (1983), 'Urban settlements and telecommunications', Chapter 2 in *The coming of the transactional city*, Maryland: Institute for Urban Studies.
- Graham, S. (1997), 'Cities in the real-time age: the paradigm challenge of telecommunications to the conception and planning of urban space', *Environment and Planning A* vol. 29: 105-127
- Graham, S. (1998), 'The end of geography or the explosion of place? Conceptualising space, place and information technology', *Progress in Human Geography* 22: 165-185.
- Graham, S. en S. Marvin (2001), *Splintering urbanism. Networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition*, London: Routledge.
- Haan, J. de (2003), 'Sociale ongelijkheid en ICT', hoofdstuk 2 in Haan, J. de en J. Steyaert (red.), *ICT en samenleving. De sociale dimensie van technologie*, Amsterdam: Boom.
- Handy, S.L. en T. Yanis (1997), 'The impacts of telecommunications technologies on nonwork travel behavior', Austin: University of Texas.
- Handy, S.L. en P.L. Mokhtarian (1996), 'The future of telecommuting', *Futures*, vol.28, no.3: 227-240
- Harvey, A.S. en M.E. Taylor (2000), 'Activity setting and travel behaviour', *Transportation* vol 27:53-73
- Hertog, P. den (Dialogic), Ch. Holland en H. Bouwman (TU Delft) (1999), *Digitaal zaken doen: bouwtekening voor een E-commerce monitor*, Onderzoek uitgevoerd i.o.v. het Ministerie van Economische Zaken
- Horan, T.A. (2000), 'Digital places. Building our city of bits', Washington: *The Urban Land Institute*.
- Idea Consult nv (2001), *Vooronderzoek naar de Ruimtelijk-economische positionering van de ICT sector in Vlaanderen*, in opdracht van de Vlaamse Gemeenschap Administratie Economie, Brussel: Idea Consult
- Jacobs, D. (2000), 'Wachten op de voorbijrevolutie? De langzame derde industriële revolutie', pp.1-20 in Soete, L. (red.), *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging voor de Staatshuishoudkunde*. Utrecht: Lemma.
- Kersten, P. (2001), 'ICT en de ruimtelijke gevolgen', *Agora*, vol 17, nr 3.
- Kleinknecht, A. (2000), 'De vijfde van Kondratieff', *Economisch Statistische Berichten*: 171.
- Kotkin, J. (2000), *The new geography. How the digital revolution is reshaping the American landscape*, New York: Random House.
- Kuil, A. (2002), 'De stille revolutie in de ruimtelijke ordeningen', *Binnenlands Bestuur*, 22 maart.
- Laan, L. van der (2000), *Ruimtelijke perspectieven op de kenniseconomie, Hilversum*; Van der Laan Consult.
- Laan, L. van der (2002), 'ICT en arbeid, Meetmethoden en onderzoekstimulering', hoofdstuk 2 in Batenburg, R. e.a. (red.), *Arbeid en ICT in onderzoek*, Utrecht: Lemma.
- Laan, L. van der en F.G. van Oort (2003), 'ICT-gebruik, footlooseheid en meerkernigheid', *Rooilijn* 36(5): 236-242.
- Laan, L. van der en F.G. van Oort (2003), *Does ICT lead to anomalies in agglomeration theory? A survey of ICT impacts on external economies and space*, Rotterdam: Erasmus Universiteit (mimeo).
- Lambooy, J.G., E. Nagengast, N. Raat en L. Veldkamp (2000), *De ruimtelijke effecten van ICT in Nederland*, RPD studierapport no. 10, Den Haag: Ministerie van VROM.
- Lambooy, J.G. en F.G. van Oort (2003), 'Agglomeratie(s) in evenwicht?', in: *Concurrentie en ruimte, Preadviezen van de Koninklijke Vereniging van Staatshuishoudkunde*, Utrecht: Lemma.
- Leamer, E.E., en M. Storper (2001), 'The economic geography of the Internet age', *NBER Working paper series*, Cambridge Mass.: National Bureau of Economic Research.
- Leinbach, T.R. en S.D. Brunn (2001), *Worlds of E-Commerce: economic, geographical and social dimensions*, Chichester: Wiley.
- Louter, P.J., m.m.v. Th. Verduijn, R. ter Brugge, G. Eding, S. de Groot (Columbus Consult), M. Horrevoets en S. Maltha (2001), *Ruimte voor de digitale economie*, Delft: TNO Inro
- Love, L.L., en J.L. Crompton (1999), 'The role of quality of life in business (re)location decisions', *Journal of Business Research*.

- Malecki, E.J. en S.P. Gorman (2001), 'Maybe the death of distance, but not the end of geography: the Internet as a network', in Leinbach, T.R. en S.D. Brunn (2001), *Worlds of E-commerce: economic, geographical and social dimensions*, Chichester: Wiley.
- Martens, M.J. en W. Korver (2000), 'Forecasting and assessing the mobility effects of teleservices using a scenario approach', in: *Transportation Research Record* 1706, paper no. 00-1042, Washington D.C.: National Academy Press.
- Martens, M.J., M. Horrevoets, H. Puylaert, A. Brummelmans en A. van den Broeke (2002), *Omgevingsverkenner ICT, ruimte en mobiliteit*, Delft: TNO Inro.
- Mokhtarian, P.L. (1997), 'Now that travel can be virtual, will congestion virtually disappear?', *Scientific American*, October 1997.
- Mokhtarian, P.L. (1998), 'A synthetic approach to estimating the impacts of telecommuting on travel', *Urban Studies*, vol.35, no.2.
- Mokhtarian, P.L. (2000), *Telecommunications and Travel*, University of California, Davis, Transportation Research Board.
- MuConsult (2003), *Monitor ICT, Ruimte en Mobiliteit; de gevolgen van ICT voor ruimtegebruik en transport*, Amersfoort.
- Naisbitt, J. (1984), *Megatrends. Ten new directions transforming our lives*, New York.
- OECD (2000), *Information Technology Outlook 2000; ICTs, E-commerce and the Information Economy*, Paris: OECD.
- OECD (2002a), *Measuring the information economy*, Paris: OECD.
- OECD (2002b), *Information Technology Outlook; highlights*, Paris: OECD.
- Oort, F.G. van (2000), 'Eenheid in tegengelen? ICT en het primaat van de stad', *Stedebouw & Ruimtelijke Ordening*: 19-25.
- Oort, F.G. van en L. van der Laan (2001), '2001: a space odyssey?', *Rooilijn* 34(5): 256-262.
- Oort, F.G. van en O. Atzema (2002), 'Agglomeration economies and the location of new information and communication technology (ICT) firms in the Netherlands', *Trends in Communication* 10: 35-63.
- Oort, F.G. van (2003), 'Urban growth and innovation. Analysis of spatially bounded externalities in the Netherlands', Aldershot: Ashgate.
- Oort, F.G. van en O. Atzema (te verschijnen), 'On the conceptualization of agglomeration economies: the case of new firm formation in the Dutch ICT sector', *Annals of Regional Science*.
- Oort, F.G. van, A. Weterings en H. Verlinde (2003), 'Residential amenities of knowledge workers and the location of ICT-firms in the Netherlands', *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, Vol. 94, No. 4: 516-523.
- Oosterwijk, H. (2003), *Sectoral variations in national systems of innovation. The case of telecommunication and modern biotechnology*, Proefschrift, Universiteit Utrecht.
- Paul, L. (2003), *Uns gab es nur einmal Mecklenburg Vorpommern voor en na de Duitse hereniging*, Proefschrift, Universiteit Utrecht.
- Peitchinis, S.G., (1992), 'Computer technology and location of economic activity', *Futures*.
- Priemus, H. (2000), *Spatial impacts of ICT: changing differences and changing inequalities*, Delft: OTB (mimeo).
- Reisen, F. van (1997), 'Ruim baan door telewerken?; effecten van flexibele werkvormen op ruimtelijke ordening en mobiliteit als gevolg van veranderend tijd-ruimtegedrag', Proefschrift, Technische Universiteit Delft.
- Rietveld, P. (2000), 'De latente vraag naar mobiliteit', *Rooilijn*, nummer 5.
- RPD (1984), 'Technologie en ruimtelijke ontwikkeling', pp. 12-32 in *Jaarverslag Rijksplanologische Dienst 1984*, Den Haag.
- Ruyter, P. de (2002), 'Indicazione Geografica Tipica: ICT en de duurzaamheid van ruimtelijke structuren', hoofdstuk 5 in: TNO Inro, *Kantoren en ICT*, Delft.
- Soete, L. (2002), 'Hoe ICT proof is de Vijfde Nota?', blz. 17-141 in: *Academische reflecties. De wetenschap aan het woord over de Vijfde Nota*, Den Haag: Ministerie van VROM.
- Sohn, J., T.J. Kim en G.J.D. Hewings (2002), 'Information technology impacts on urban spatial structure in the Chicago region', *Geographical Analysis*, vol. 34 no. 4.
- Storper (1997), *The regional world; territorial development in a global economy*, New York: The Guildford Press.
- Storper, M., en A.J. Venables (2002), *Buzz: the economic force of the city*, paper presented at DRUID conference Copenhagen.
- Thompson, W.R. (1968), 'Internal and external factors in the development of urban economics', in Perloff, H.S. en L. Wingo (red.), *Issues in urban economics*, Baltimore: John Hopkins Press.
- Thuiswinkel (2003) <http://www.thuiswinkel.org/>... Onderzoek en cijfers
- Toffler, A. (1980), *The third wave*, New York: Bantam Books.
- Vanhaverbeke, W. en P. Cabus (2001), 'Evaluatie ruimtebalans economie. Een analyse van de stand van zaken op 1 januari 2001 en beleidsimplicaties', *Strategisch Plan Ruimtelijke Economie*, Gent: Academia Press.
- Vilhelmson, B. and E. Thulin (2001), 'Is regular work at fixed places fading away? The development of ICT-based and travel-based modes of work in Sweden', *Environment and Planning A* 33: 1015-1029.
- Weterings, A. (2003), *Spatial evolution of the Dutch software and computer service industry: first results and a research agenda*, Urban and Regional Research Centre, Utrecht University.

BIJLAGE
Afbakening ICT-sector

In het tweede hoofdstuk is aangegeven dat er recentelijk wordt gestreefd naar uniformiteit in de afbakening van de ICT sector. In een aantal onderzoeken die in dit paper worden aangehaald, worden verschillende indelingen gehanteerd. Het CPB heeft bijvoorbeeld een indeling gekozen die aansluit bij de Nationale Rekeningen, waarbij een onderscheid gemaakt tussen de ICT-industrie en de ICT-dienstverlenende sector. Deze indeling is (daarom noodgedwongen) op 2-digit niveau (CPB 2001). Louter (2001) wijkt hiervan af door specifiek te zijn en de SBI-indeling naar 3-digit (gedetailleerder) te hanteren. Dit maakt de indeling minder breed, omdat minder relevante deelsectoren binnen de 2-digit indelingen worden weggelaten. Tegelijkertijd is zijn indeling uitgebreider en krijgen ook de 'productie' en 'distributie' van informatie, met gebruikmaken van ICT-technologie (de zogenoemde ICT-content), een aparte plaats (Louter 2001: bijlage 1). Het CBS sluit aan bij de definitie van de OECD, die recentelijk is verschenen. Van der Laan (2002) hanteert een indeling op basis van het aantal computerbeeldschermen per bedrijfstak (2-digit) aan de hand van de Automatiseringsstatistieken van het CBS, die worden getransformeerd tot ICT-index door het aantal beeldschermen te delen door het aantal werkenden per bedrijfstak.

Tabel 14 Afbakening ICT-sector door het CPB

ICT sector	Sbi93	Aanduiding
ICT-industrie	30	Kantoorcomputers en computers
	31	Overige elektrische machines
	32	Audio, video en telecommunicatie apparatuur
	33	Medische-, meet- en regelapparatuur
ICT-diensten	64	Telecommunicatie (inclusief Post)
	72	Computerservicebedrijven

Bron: CPB (2001)

Tabel 15 Afbakening van de ICT-sector door Louter

ICT sector	Sbi93	Aanduiding	
Content: productie en distributie	22	Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media	
	744	Reclamebureaus	
	921	Activiteiten op het gebied van film en video	
	922	Radio en televisie	
	923	Overig amusement en kunst	
	924	Pers- en nieuwsbureaus, journalisten	
	925	Culturele uitleencentra, openbare archieven e.d.	
	ICT-hardware: productie	30	Vervaardiging van kantoorcomputers en computers
		313	Vervaardiging van geïsoleerde kabel en draad
		32	Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatieapparaten, e.d.
ICT-dienstensector	332	Vervaardiging van meet-, regel- en controleapparaten	
	642	Telecommunicatie	
	72	Computersoftware- en informatietechnologiebureau	

Bron: Louter (2001)

Tabel 16 Afbakening van de ICT-sector door het CBS

ICT sector	Sbi93	Aanduiding
Content: productie en distributie	2210 (excl. 2214)	Uitgeverijen
	2221-2222	Drukkerijen
		2223
	2224-2225	Grafische reproductie
		2230 (incl. 2214)
	7140.1	Videotheken
	7440	Reclamebureaus
	9210	Activiteiten op het gebied van film en video
	9220	Radio en televisie
	9240	Pers- en nieuwsbureaus; journalisten
9250	Musea en bibliotheken	
ICT-industriesector	3000	Vervaardiging van kantoorcomputers en computers
	3130	Vervaardiging van geïsoleerde draad en kabel
	3210	Vervaardiging van elektrische componenten
	3220	Vervaardiging van zendapparatuur voor televisie en radio en van apparatuur voor lijntelefonie en -telegrafie
	3230	Vervaardiging van audio- en videoapparatuur
	3320	Vervaardiging van meet-, regel- en controleapparatuur
	3330	Vervaardiging van apparatuur voor procesbewaking
ICT-dienstensector	6400	Post- en telecommunicatiediensten
	7200	Computerservice- en informatietechnologiebureaus

Bron: CBS (2002)

Tabel 17 Definitie van E-commerce door de OECD

E-commerce transactions	OECD definitions	Guidelines for the interpretation of the definitions (WP115 proposal April 2001)
BROAD definition	An electronic transaction is the sale or purchase of goods or services, whether between businesses, households, individuals, governments, and other public or private organisations, conducted over computermediated networks. The goods and services are ordered over those networks, but the payment and the ultimate delivery of the good or service may be conducted on or off-line.	Include: orders received or placed on any online application used in automated transactions such as Internet applications, EDI, Minitel or interactive telephone systems.
NARROW definition	An Internet transaction is the sale or purchase of goods or services, whether between businesses, households, individuals, governments, and other public or private organisations, conducted over the Internet. The goods and services are ordered over those networks, but the payment and the ultimate delivery of the good or service may be conducted on or off-line.	Include: orders received or placed on any Internet application used in automated transactions such as Web pages, Extranets and other applications that run over the Internet, such as EDI over the Internet, Minitel over the Internet, or over any other Web enable application regardless of how the Web is accessed (e.g. through a mobile or a TV set, etc.). Exclude: orders received or placed by telephone, facsimile or conventional e-mail.

Bron: OECD 2002a

COLOFON

Onderzoek

Frank van Oort
Otto Raspe (projectleider)
Daniëlle Snellen

De auteurs willen graag prof. dr. Jan Lambooy bedanken voor zijn opbouwende commentaar tijdens een concept versie van dit boek. Verder danken we de volgende personen voor de kritische toetsing van onze bevindingen in de gehouden interviews met hen:
Kurt Geppert Msc., Dr. Björn Frank, Philipp Köllinger Msc., Dr. Brigitte Preißl (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung), Dr. Per Botolf Maurseth (NIIA), Dr. Peter Cabus (Sociaal-Economische Raad Vlaanderen, Brussel), Prof. dr. Wim Vanhaverbeeke (Limburg University Center en Technische Universiteit Eindhoven), en ir Els Gepts (Stramien, Antwerpen).

Fotografie

Interpolis, Tilburg p. 624 (2-5)
Markwin Margaretha p. 20, 22, 26, 28, 56, 60, 66, 72, 76, 78, 90
Museum voor Communicatie, Den Haag p. 90 (1)
Vodafone, Maastricht p. 12

Illustraties

Anton van Hoorn, P. Dicken (1992), Paul Chapman Publishing, London, p. 23

Eindredactie

Simone Langeweg

Ontwerp en productie

Typography Interiority & Other Serious Matters, Rotterdam

Druk

Drukkerij Die Keure, Brugge

© NAI Uitgevers, Rotterdam / Ruimtelijk Planbureau, Den Haag/2003
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912^o het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoeding te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

Van werken van beeldend kunstenaars, aangesloten bij een CISA C-organisatie, zijn de publicatierechten geregeld met Beeldrecht te Amsterdam.
© 2003, c/o Beeldrecht Amsterdam

Niet alle rechthebbenden van de gebruikte illustraties konden worden achterhaald. Belanghebbenden wordt verzocht contact op te nemen met NAI Uitgevers, Mauritsweg 23, 3012 JR Rotterdam.

NAI Uitgevers is een internationaal georiënteerde uitgever, gespecialiseerd in het ontwikkelen, produceren en distribueren van boeken over architectuur, beeldende kunst en verwante disciplines.
www.naipublishers.nl

ISBN 90 5662 340 0