

DE TOEKOMST VAN DE
ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE



Ministerie van Economische Zaken

DE TOEKOMST VAN DE ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE



Ministerie van Economische Zaken
Directoraat-generaal Telecommunicatie en Post

INHOUD

Woord vooraf	5
1 Inleiding	7
1.1 Transitie en transformatie	7
1.2 Veranderingen in de markt van elektronische communicatie	8
1.3 Convergentie	10
1.4 Horizontalisering	11
1.5 Verhevigde concurrentie	12
1.6 Juridisering	13
1.7 Decentralisatie	13
1.8 Nieuwe kwetsbaarheden	14
2 De fysieke infrastructuur: de verbindingen	15
2.1 'Backbone' netwerken	18
2.2 Thuisnetwerken	18
2.3 De ruimte voor de elektronische communicatie	19
2.4 Frequentiebeleid	20
2.5 Nieuwe draadloze technieken	21
3 Het netwerk	23
3.1 Het domme netwerk	23
3.2 Het beheer van het internet	26
3.3 Internet en de economie van de elektronische communicatie	28
3.4 Veiligheid en betrouwbaarheid van het internet	30
4 Toepassingen	33
4.1 Decentrale toepassingen	34
4.2 Kwaadaardige toepassingen	36
5 Content	39
5.1 Content en auteursrechten	41
6 Het gebruik in de informatiemaatschappij	49
6.1 Anders produceren	49
6.2 Anders werken	50
6.3 Elektronische handel	51
6.4 Anders leven	53
6.5 Ander bestuur	55
6.6 Andere misdaad en nieuwe risico's	55
7 De Toekomst van de elektronische communicatie	61
7.1 Convergentie en concurrentie	61
7.2 Doorbraken in de productiviteit	62
7.3 De vorm van de informatiemaatschappij	65
Bijlage 1 Literatuurlijst	67

WOORD VOORAF

Regelmatig wordt gevraagd naar de visie van de overheid op de toekomst van de elektronische communicatie of de elektronische communicatiesector.¹ *De toekomst van de elektronische communicatie* bevat een analyse die een aantal relevante ontwikkelingen op het gebied van elektronische communicatie schetst in hun samenhang. Daarmee vormt het een basis voor het in kaart brengen van nieuwe beleidsvraagstukken voor de overheid en voor de fundering van een beleidskader voor het terrein van de elektronische communicatie. Deze trendanalyse is bedoeld om de gedachten te richten, discussie te stimuleren en ideeën te ontlokken. Die zullen hun neerslag vinden in het beleidskader waaraan het ministerie momenteel werkt en dat ik najaar 2005 aan de Tweede kamer zal verzenden.

In hoofdstuk 1 worden een aantal centrale noties en concepten uiteengezet. In hoofdstuk 2 tot en met 6 wordt een beeld gegeven van de ontwikkelingen op het gebied van elektronische communicatie. Daarbij wordt expliciet aandacht besteed aan de economische en maatschappelijke impact van die ontwikkelingen. Op basis van dit beeld worden in hoofdstuk 7 een aantal samenvattende bevindingen geformuleerd. Ze zijn vooral bedoeld als vertrekpunt voor een gedachteswisseling over de vraag wat in de toekomst de rol en taak van de overheid met betrekking tot de elektronische communicatie moet zijn.

Deze visie op de elektronische communicatie is het resultaat van een lange marsroute. Bureau Stratix ontwikkelde de in hoofdstuk 1 uiteen gezette concepten. Op basis daarvan hebben TNO Telecom en STB een deskresearch-onderzoek uitgevoerd. De daaruit resulterende *Literatuurscan Toekomst Elektronische Communicatie*² vormt de basis voor de trendanalyse in hoofdstuk 2 tot en met 6. Die kreeg gestalte en werd getoetst tijdens een aantal sessies en consultatiebijeenkomsten, onder meer met vertegenwoordigers uit de wetenschap, het betrokken bedrijfsleven (OPT) en de overheid.³ Dialogic deed ondersteunend onderzoek ten behoeve van de opgenomen grafieken en kaderteksten.

De trend-analyse loopt van 'onder' naar 'boven': beginnend bij de 'kabel in de grond', en dan via telecommunicatie en 'content' naar het gebruik in de maatschappij. Daarmee beweegt zij zich van het beleid voor telecommunicatie en vervolgens omroep in engere zin naar het (sociaal-)economisch terrein in het algemeen.

- 1 Zo bv. in de motie Atsma/Blok van 29 oktober 2003 . Zie: Tweede kamer, vergaderjaar 2003 – 2004, 28851, nr. 35 (Motie van de leden Atsma en Blok / Voorgesteld 22 oktober 2003): 'De Kamer, [...] overwegende, dat in de communicatiesector behoefte is aan visie en concreet beleid van overheidswege; overwegende, dat de vereiste duidelijkheid, voorspelbaarheid en werkzaamheid iedereen in de sector ten goede komt; overwegende, dat de minister van Economische Zaken op basis van artikel 19 Wet OPTA beleidsregels voor de toezichthouder OPTA kan stellen; verzoekt de regering in overleg met de betrokkenen over te gaan tot het ontwikkelen van visie en concreet beleid voor de telecommunicatiesector [...]';
- 2 Interne publicatie DGTP d.d. 10 september 2004. Zie bijlage 1 voor een overzicht van de verwerkte bronnen.
- 3 Zie bijlage 2 voor een overzicht van bijeenkomsten en deelnemers.

De discussie die dit rapport hoopt te stimuleren vraagt aandacht voor de sleutelrol die de elektronische communicatie speelt als enabler én aanjager bij allerlei maatschappelijke en economische processen. Uw reacties en ideeën voor het beleidskader voor de elektronische communicatie verneem ik graag.



Mr. L.J. Brinkhorst
Minister van Economische Zaken

De wereld verandert. Een van de aanjagers van die verandering is elektronische communicatie. In deze trendanalyse wordt in kaart gebracht langs welke lijnen die verandering gestalte krijgt. Speciale aandacht daarbij gaat uit naar de wijze waarop elektronische communicatie de economie transformeert.

1.1 TRANSITIE EN TRANSFORMATIE

De wereld wordt niet beter of slechter door de vele ingrijpende ontwikkelingen op het gebied van elektronische communicatie, ze wordt anders. Technologische veranderingen leiden tot andere economische en maatschappelijke verhoudingen, nieuwe belangengestellingen en nieuwe markten. Er wordt in dit verband wel gesproken van een Informatie Revolutie, te vergelijken met de Industriële Revolutie, die zal leiden tot 'een nieuwe fundamentele transformatie' van onze samenleving.⁴ De aard van die transformatie is geanalyseerd door Castells⁵. Hij stelt: 'In de informatiesamenleving worden productie, ervaringen, macht en cultuur bepaald door de logica van informatienetwerken.' Ook Carlota Perez⁶ meent dat de mondiale economie zich bevindt in een overgangsfase van een tijdperk van industriële productie naar een totaal nieuwe configuratie. ICT en elektronische communicatie vormen het nieuwe technisch-economische paradigma daarvan. Ze zegt daarover: 'Information and telecommunication industries are not just an important industry. They are the key to the competitiveness of any company, of any country, of any region.' De 'internet-bubble' was een onvermijdelijke groeistuij van die paradigma-shift, maar inmiddels is de fase van 'volwassenwording' aangebroken. Cruciaal voor beleidsmakers is hoe de beste omgeving kan worden gecreëerd voor de toepassing van ICT in alle sectoren van de economie en geledingen van de maatschappij. Hoe kan – met andere woorden – de economie het beste het potentieel van het ICT-paradigma benutten? De basis daarvoor is een breed gedragen consensus over daadkrachtig en adequaat ICT-beleid en –regulering.

Elektronische communicatie is meer dan een instrument voor meer groei, grotere efficiency, goedkopere productie, vergroting van het concurrentievermogen etc. Allerlei economische processen worden door elektronische communicatie ingrijpend getransformeerd. De discussie over de economische impact van ICT en elektronische communicatie richt zich momenteel op korte-termijn effecten, zoals productiviteit en efficiency. Die zijn inderdaad niet gering: toepassing van ICT leidt tot efficiency- en productiviteitswinst

4 Jos de Mul, *Cyberspace Odyssey*, Kampen 2003, p. 41. e.v.

5 Manuel Castells, *The information age: economy, society and culture: Volume I: The rise of the network society*.

6 Carlota Perez, Perez, C., (2003), *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Edward Elgar Publishing. En ook: -, 'The new techno-economic paradigm and the importance of ict policy for the competitiveness of the whole economy', presentatie tijdens High Level Conference 'Looking into the future of ICT', Amsterdam, September 2004.

in vrijwel alle economische sectoren, en maakt het mogelijk de (massa-)productie en distributie van goederen verder te rationaliseren. Er zijn echter nog veel belangrijker effecten op de lange termijn. Dan gaat het met name op de wijze waarop het internet (bijvoorbeeld) allerlei heterogene actoren en ideeën met elkaar verbindt en zodoende allerlei nieuwe combinaties teweeg brengt. Nieuwe combinaties van producten, diensten, activiteiten, business cases en organisatorische arrangementen. Elektronische communicatie dringt binnen in, en transformeert, alle denkbare sectoren en technologieën.⁷ Uit onderzoek naar de toegevoegde waarde van ICT voor bedrijven blijkt dat de bijdrage van ICT aan productiviteit en concurrentievermogen aanzienlijk stijgt als bedrijven hun organisatie-, productie- of dienstverleningsprocessen veranderen, –aanpassen aan de mogelijkheden van ICT-toepassingen.⁸ Pas dan ook worden eventuele drastische effecten op ruimtegebruik en mobiliteitspatronen merkbaar: de reisorganisatie die zijn vestigingen sluit en ‘over gaat’ op internet, bijvoorbeeld.

De ontwikkelingen op het gebied van de elektronische communicatie beïnvloeden bovendien de ontwikkelingen in andere maatschappelijke domeinen en netwerksectoren. Bijvoorbeeld: een gestandaardiseerd en makkelijk uitwisselbaar elektronisch patiëntendossier leidt tot een snellere gang door de zorgketen, maar ook tot mondiger patiënten, minder belemmeringen om van huisarts of specialist te wisselen, en dus tot meer concurrentie (en efficiëntie) in de gezondheidszorg. In dit voorbeeld versterkt de toepassing van elektronische communicatie maatschappelijke ontwikkelingen als individualisering en democratisering, en economische ontwikkelingen als liberalisering en vergroting van de marktwerking.

1.2 VERANDERINGEN IN DE MARKT VAN ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE

Elektronische communicatie –of in het algemeen ICT– is geen statisch gegeven: de markten voor elektronische communicatie maken een turbulente transitiefase door. Twintig jaar geleden werd de communicatiesector gedomineerd door bedrijven die zowel infrastructuur-eigenaar als dienstenaanbieder waren. Iedere dienst had zijn eigen infrastructuur: telefonie via het vaste telefoonnetwerk, telex via een apart net, televisie alleen nog maar via twee publieke etherzenders en de in opkomst zijnde kabel, en AM- en FM-radio via de ether. Gebruikers waren dikwijls *captive customers*, omdat er per dienst weinig concurrentie tussen aanbieders was. De staat was vaak direct of indirect eigenaar van de netwerken en de diensten, telecommunicatie was in handen van de PTT, en commerciële omroep bestond niet in Nederland. Ook waren de werelden van ‘computer’ en ‘telecommunicatie’ nog bijna geheel gescheiden. Communicatie *tussen* computers en communicatie *met behulp van* computers stond nog in de kinderschoenen.

7 Bo Carlsson, ‘The digital economy: what is new and what is not?’. In: Structural Change and economic dynamics 15 (2004), p. 245 – 264.

8 Erik Brynjolfsson, ‘The IT productivity gap’ In: Optimize, juli 2003, Issue 22

Sindsdien is door technologische ontwikkelingen (opkomst mobiele telefonie en internet) én een gericht liberaliseringbeleid (het vrijgeven van de markt voor telecommunicatienetwerken, -middelen en -diensten) een veelheid aan markten ontstaan, waarbij de consument kan kiezen uit vele aanbieders, abonnementsvormen en gebruikspatronen. Mobiele telefonie is misschien het beste voorbeeld: veel aanbieders, vaak met eigen infrastructuur, die een breed assortiment diensten aanbieden, zowel voor spraak- als tekstcommunicatie.

IEDEREEN ON LINE

In Nederland is het pc-bezit en het internetgebruik behoorlijk ingeburgerd. In het voorjaar van 2004 had 81 procent van de Nederlanders thuis een pc, tegen 60 procent in 1998. Bijna een derde van de bezitters had in 2004 zelfs twee of meer PC's in huis. Het percentage Nederlanders dat thuis toegang heeft tot internet, nam toe van 3% in 1995 via 21% in 1998 naar 74% in 2004. Eveneens is het aantal mensen met een breedbandaansluiting toegenomen. In 2004 heeft ongeveer de helft een breedbandaansluiting.⁹ Medio 2004 was Nederland met 14,7 breedbandaansluitingen per 100 inwoners na Denemarken binnen de EU-25 het land waar de opmars van breedband het verst is voortgeschreden. In OESO-verband moet Nederland Korea en Canada nog voor laten gaan.¹⁰

Toekomstvisies van ca. 10 jaar geleden gingen nog uit van 'elektronische snelwegen' in het meervoud. Internet was in opkomst, maar werd gezien als 'een' elektronische dienst, waarnaast zich andere zouden ontwikkelen, in het bijzonder interactieve televisie via de kabel. We dachten toen aan een elektronische communicatiewereld bestaande uit grotendeels gescheiden, *verticale* kolommen met elk (grotendeels) hun eigen infrastructuur, diensten en 'content'. Inmiddels zijn we echter in een nieuwe fase terecht gekomen, die zich kenmerkt door *convergentie* en *horizontalisering*.

1.3 CONVERGENTIE

We zien nu dat in de telecommunicatiesector¹¹ in steeds grotere mate *convergentie* van markten optreedt: netwerken en markten treden buiten hun specifieke kolommen en vloeien in elkaar over. De opkomst van het internet speelt daarbij een belangrijke rol. Alle media kunnen inmiddels digitaal verstuurd worden, dus als een stroom van bits. Infrastructuren die oorspronkelijk ontworpen waren voor specifieke diensten blijken geschikt te zijn (of, dank zij de technische ontwikkeling, steeds beter geschikt gemaakt te kunnen worden) voor het versturen van deze bits. Daarmee worden ze onderling steeds beter substituutbaar en treedt sterk verhoogde *concurrentie* op.

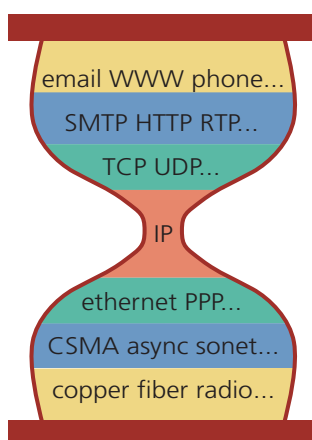
9 Bron: In het zicht van de toekomst - Sociaal en Cultureel Rapport 2004, Den Haag, oktober 2004, p228-230

10 Bron: OECD key ICT indicators & Europese Commissie, Com (2004) 759 def (december 2004)

11 Conform de Telecommunicatiewet rekenen we ook de distributie van omroep tot de telecommunicatiesector.

Door de convergentie vervaagt het onderscheid tussen de oorspronkelijk gescheiden 'kolommen'. Aanbieders gaan zich op elkaars terrein bewegen. Kabelaars gaan in de telefonie, UPC gaat internet aanbieden buiten de eigen netwerken, KPN doet aan omroep-distributie (digitale TV via de ether), en wil toegang tot de netwerken van UPC. Een draadloze internetaansluiting via WiFi biedt ook de mogelijkheid om te telefoneren en wordt daarmee – in potentie – een concurrent voor de aanbieders van 'conventionele' mobiele telefonie. En de mobiele telefoonaanbieders kunnen – en zullen, als UMTS aanslaat – in toenemende mate ook aanbieders van internet worden.

CONVERGENTIE EN IP: DE IP-ZANDLOPER



4. CONTENT film, radio, mailbericht etc.
3. TOEPASSINGEN
Kazaa, VoIP, www, e-formulier etc.
2. INTERNET-PROTOCOL
1. NETWERKEN
Kabel, koper, fiber, antennes, ether, satelliet.

De IP-zandloper maakt duidelijk hoe essentieel het Internet Protocol is voor de convergentie in het domein van de elektronische communicatie. Op iedere laag zijn vele mogelijkheden. Door een laag toe te voegen met één eenduidig protocol (het internet protocol (IP), kunnen al die mogelijkheden met elkaar verbonden worden. het internetprotocol vormt het verbindingsmiddel tussen de netwerklaag en de diensten, maar daarmee ook tussen de verschillende netwerken, toepassingen en content. Dankzij het internetprotocol is het mogelijk iedere denkbare vorm van tekst, beeld en geluid geïntegreerd uit te wisselen via iedere denkbare infrastructuur.

Bron: www.iab.org/documents/docs/hourglass-london-ietf.pdf

De internet-technologie, die steeds meer de dominante transportvorm voor communicatie wordt, faciliteert een overgang naar een sterk veranderende marktstructuur. Misschien moeten we zelfs zeggen: de IP-technologie dwingt een andere marktstructuur af. Ongeacht welk netwerk gebruikt wordt, een gebruiker wil een verbinding met het internet hebben, want dit biedt toegang tot de informatie die men *zelf* van belang vindt. Een eigenaar van een infrastructuur (zoals een tv-kabel- of telefoon-netwerk) kan er dus niet omheen, zijn klanten toegang tot het internet te bieden. Maar zodra die klanten het internet op kunnen, kunnen zij overal 'heen'. Ze zijn dus niet gebonden aan de diensten en programma's of webpagina's van de eigenaar van het netwerk.

Een van de basisprincipes achter het internet is, dat elk punt in het netwerk zowel verzender als ontvanger kan zijn. De internet-technologie maakt rechtstreekse communicatie mogelijk tussen willekeurige punten in het netwerk. Hierdoor kan vanaf elk punt op het internet iedere dienst aangeboden worden – zolang de aanbieder maar een publiek IP-nummer heeft en een werkende verbinding. Je hoeft geen eigenaar van infrastructuur te zijn om diensten aan te kunnen bieden. Het internet is ‘open’ – in ieder geval in technische zin.

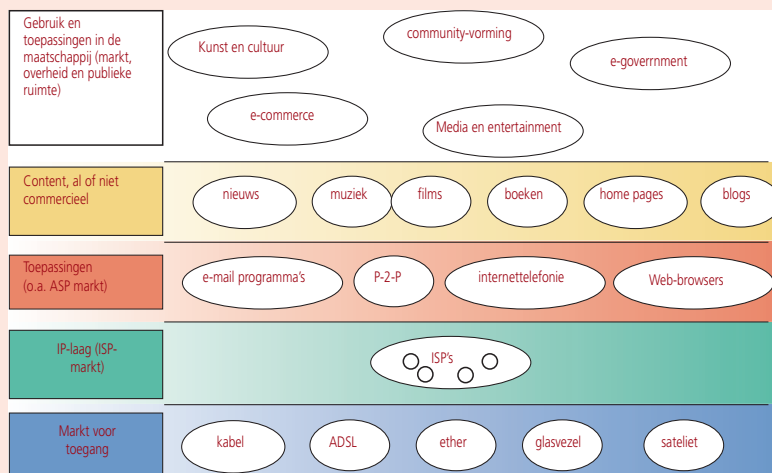
Dit betekent dat diensten en infrastructuur technisch worden ontkoppeld. Heel goed mogelijk is dat er ook een economische ontkoppeling plaats vindt. Er is dan een markt die toegang (d.w.z. aansluitingen) biedt, er zijn allerlei soorten ISP's die toegang bieden tot het internet, er is een markt die diensten en toepassingen levert via het internet, en er is een markt die ‘content’ levert voor een aantal internetdiensten en andere media. Op al die markten heerst concurrentie. De markten zijn complementair ten opzichte van elkaar: als er geen infrastructuur was zouden er geen diensten zijn, en omgekeerd. Maar het zijn afzonderlijke markten, met elk hun eigen concurrentieverhoudingen.

Natuurlijk zullen bedrijven als reactie hierop hun infrastructuur- en dienstenaanbod trachten te combineren tot pakketten waar de klant graag voor betaalt (oftewel: die comparatieve voordelen opleveren). En natuurlijk zullen bedrijven proberen op die specifieke ‘combinatiemarkten’ een dominante positie te verwerven. Maar het succes van zulke pogingen tot *verticale integratie* is door de ‘openheid’ van het internet niet vanzelfsprekend.

1.4 HORIZONTALISERING

De geschetste verandering van marktstructuur is te omschrijven als ‘horizontalisering’ - ook wel fragmentatie genoemd. We geven hier de voorkeur aan horizontalisering, omdat die term het aspect van de vorming van lagen van markten goed benadrukt. De volgende figuur geeft dit schematisch weer.

LAGENSTRUCTUUR IN DE ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE



De marktstructuur van de elektronische communicatie verandert van een verticaal naar een horizontaal georganiseerde structuur.

In plaats van gescheiden kolommen zien wij een marktstructuur ontstaan bestaande uit *lagen*¹². Op de verschillende lagen zien we een aantal centrale thema's steeds terugkomen; zij vormen als het ware de Leitmotive in dit rapport. Het zijn:

1.5 VERHEVIGDE CONCURRENTIE

De horizontalisering leidt ertoe dat bedrijven met veel meer concurrentie te maken krijgen. Een eigenaar van een infrastructuur kan zijn netwerk niet langer reserveren voor zijn eigen dienst alleen, want via internet hebben klanten toegang tot veel meer diensten. Infrastructuren concurreren bovendien nu ook onderling. Ze doen immers allemaal hetzelfde: toegang bieden tot het internet. Dat heeft vergaande consequenties; misschien niet alleen gewenste. *Disruptive innovation* is niet prettig voor degene die er door wordt overvallen. Bedrijven houden in het algemeen niet van concurrentie, en de veranderingen in de communicatiesector zijn voor veel bedrijven ronduit bedreigend. Bedrijven zullen dus zoeken naar nieuwe mogelijkheden om markten af te schermen.

¹² Dit wordt ook 'verticale desintegratie' genoemd.

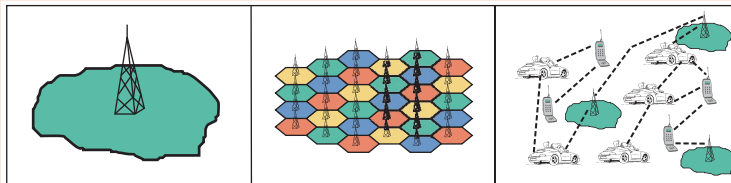
1.6 JURIDISERING

Toegangs-, auteurs- en octrooirechten, waar steeds grotere belangen mee gemoeid zijn, leiden tot steeds meer conflicten om rechten en eisen steeds meer aandacht van politici en beleidsmakers op. Er is een tendens naar 'juridisering'. Moet de politiek gehoor geven aan de roep (van sommige bedrijven) om meer rechten, of juist aan de stemmen van anderen (inclusief bedrijven) die roepen dat de 'juridisering' veel te ver gaat? Moeten rechten strenger *gehandhaafd* worden, of kunnen activiteiten zoals Peer tot peer uitwisseling beter worden *gedoogd*?

1.7 DECENTRALISATIE

De ontwikkeling van ICT en van telecommunicatie maakt het mogelijk en vaak ook onvermijdelijk om vele dingen *anders te gaan doen*, in het bijzonder op *decentrale wijze*. Moderne technieken (speciaal het internet) maken allerlei vormen van 'gemeenschappelijke productie door gebruikers zelf' steeds beter mogelijk. We zien deze zgn. 'peer production'¹³ niet alleen bij communicatie-netwerken maar ook bij zulke verschijnselen als open source software en de internet-encyclopedie Wikipedia. Deze vormen van werken zouden zonder het internet ondenkbaar zijn.

DECENTRALISATIE TREND



Decentralisatie-trend volgens Stratix. Het linker plaatje stelt een radiozender voor die een groot gebied bestrijkt; tradioneel behoorde zo'n zender (in Nederland en veel Europese landen) tot de overheid. Het tweede plaatje geeft een netwerk van masten voor mobiele telefonie weer; dit netwerk wordt aangeboden door een (particulier) bedrijf op een markt, in concurrentie met andere bedrijven. Het derde plaatje stelt een 'mesh' netwerk voor zoals dat met moderne technieken nu in principe gemaakt kan worden: radiozend-ontvangers (in dit geval in auto's) die samen het netwerk vormen. Het netwerk is eigendom van zijn gebruikers. Zij 'produceren' zelf het netwerk.

Bron: Stratix (2004)

¹³ De term 'peer production' komt van de Amerikaanse jurist Yochai Benkler. Hij ziet het als 'de derde productiewijze' van goederen en diensten, naast centraal geleide productie (door de overheid) en ondernemingsgewijze productie (door de markt). Zie ook http://www.economist.com/finance/displayStory.cfm?story_id=3623762

1.8 NIEUWE KWETSBAARHEDEN

De nieuwe, gedistribueerde wereld van het internet brengt ook nieuwe risico's met zich mee. Het internet is niet geheel ten onrechte vergeleken met het Wilde Westen, maar dan zonder sheriff. Een angstwekkende hoeveelheid virussen en andere wangedrochten (*spyware, spam*) circuleert over het net. Voor een deel is dit het gevolg van de structuur van het internet zelf, dat immers ontworpen is om alle informatie van overal naar overal te transporteren, zonder zich te bekommeren over wat er getransporteerd wordt. 'Cyber-crime' lijkt een steeds groter probleem.

Afhankelijk van de 'laag' waar we naar kijken is de aard van de kwetsbaarheden anders en zullen andere tegenmaatregelen nodig zijn. Maatregelen om *de continuïteit van het internet zelf* te waarborgen hebben daarbij een hoge prioriteit. Want het internet is hoe dan ook in korte tijd onmisbaar geworden voor de maatschappij.

2

DE FYSIEKE INFRASTRUCTUUR: DE VERBINDINGEN

Elektronische communicatie bestaat uit afzonderlijke verbindingen ('point-to-point' en 'point-to-multipoint'), die weer kunnen worden samengevoegd tot *netwerken*. De belangrijkste *netwerk*-techniek is het Internet Protocol (IP), dat in het volgende hoofdstuk aan de orde komt. In dit hoofdstuk gaat het om de afzonderlijke *verbindingen* in netwerken.

Voor verbindingen zijn vele technieken mogelijk (draadloos of draadgebonden, analoog of digitaal, breed- of smalbandig, geschikt voor lange of juist heel korte afstanden). Bij veel technieken (bijvoorbeeld ADSL, en draadloze technieken) geldt dat hoe korter de te overbruggen afstand is, hoe hoger snelheden mogelijk zijn (bij gegeven zendvermogen en frequentieruimte).

Analoge technieken nemen snel af in aantal en belang. We zijn op weg naar een 100 % digitale toekomst. Digitalisering betekent dat we gaan van een situatie van verschillende technieken voor verschillende doeleinden (zoals radio, TV, telefonie) naar verschillende systemen met maar één doel: het transporteren van bits¹⁴. De systemen kunnen elkaar steeds vaker en beter vervangen en aanvullen. Telefonie kan ook via de kabel, omroep ook via de telefoonlijn (ADSL). Iedere digitale tweeweg-verbinding is geschikt om internet aan te bieden. Hierdoor ontstaat meer concurrentie in het aanbod van verbindingen.

Door het groeiend gebruik en onze groeiende afhankelijkheid van elektronische communicatie ontstaat vraag naar steeds hogere snelheden: steeds meer gebeurt on line. De technische ontwikkelingen weten die groeiende vraag bij te houden: capaciteit wordt steeds goedkoper, gerekend per megabit per seconde (Mbps). Voor lokale netwerken (in huizen en kantoren) is gigabit ethernet inmiddels beschikbaar (en zelfs voor huisgebruik betaalbaar). De capaciteit, in bits per seconde, van aansluitnetwerken neemt (inmiddels al decennia lang) voortdurend toe¹⁵. Zowel bij kabel als telefoonlijn zijn er nog veel mogelijkheden voor verdere groei in capaciteit. Veelbelovend, bijvoorbeeld, is ethernet rechtstreeks over de kabel (zonder 'kabelmodems'), waar in Finland en Nederland aan wordt gewerkt.

Er wordt ook gewerkt aan hele nieuwe aansluitnetwerken, in het bijzonder met glasvezel. Japan loopt internationaal voorop met 2,03 miljoen aangesloten huishoudens (eind september 2004)¹⁶. In Europa loopt Zweden voorop; ruim eenderde van de gemeenten in Zweden beschikt over een glasvezelnetwerk. In Nederland wordt glasvezel aangeboden in een aantal pilotgebieden, waaronder Nuenen en Almere.

14 In Zuid-Korea wordt de techniek van digitale audio broadcasting (TDAB, Eureka-147) ook gebruikt voor het versturen van video naar draagbare telefoons. Zie <http://www.worlddab.org/images/LG-presentation-15-02-2005.pdf>. Het systeem voor 'audio broadcasting' is in feite een systeem voor het versturen van bits, die overal voor kunnen worden gebruikt.

15 In 20 jaar tijds met een factor 10.000: van akoestische modems van 300 bits/s in 1985, naar ADSL aansluitingen van 3 Mbit/s in 2005. Als er glas-aansluitingen komen is verdere verhoging met een factor 100 in de komende 20 jaar een conservatieve schatting. Veranderingen van deze grootte zijn niet meer 'kwantitatief' maar 'kwalitatief'.

16 http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/eng/main_data.html

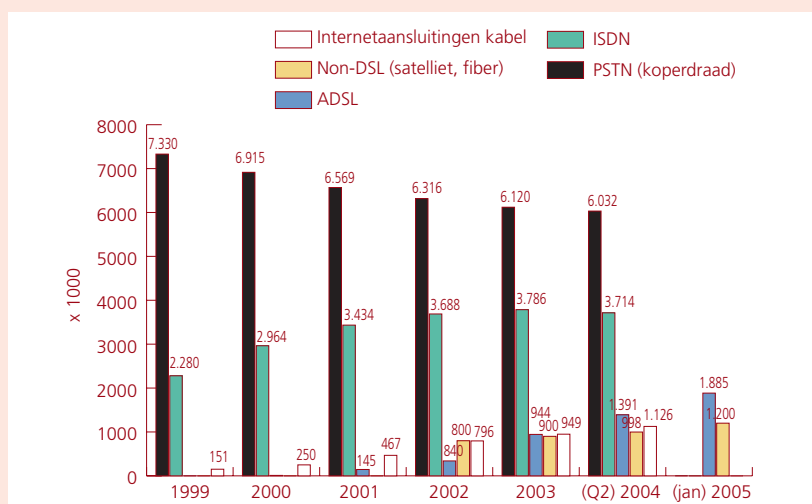
Plannen voor (gemeentelijk) fiber-to-the-home (FttH) zijn gebaseerd op de veronderstelling dat niet op 'glas' gebaseerde oplossingen op een gegeven moment tegen de grens van hun capaciteit aan zullen lopen. Dit is mogelijk, maar vooralsnog niet vanzelfsprekend. Het hangt er vanaf wat de consument wil – en hoe veel bandbreedte de nieuwe toepassingen nodig zullen hebben.

VOORBEELDEN VAN LOKALE BREEDBAND-PROJECTEN

- Almere Fiber Pilot
- Beeldbibliotheek Almere
- Draadloos Oost Amsterdam
- Breedband Content, Den Haag
- Glasvezel in de Kenniswijk Eindhoven
- Kenniswijk Eindhoven
- Draadloos leerlingen-internet Enschede
- Glasvezelring Leeuwarden
- Breedband Inkoop Combinatie Tilburg
- First Mile TV, Eindhoven
- Almere Fibre to the home
- Citynet Amsterdam
- Glasvezelring Arnhem
- Deventerbreed Deventer
- Breedband Consortium Zuidoost Brabant
- Hotzone Eindhoven
- Glasvezel in Roombeek Enschede
- Breedband toepassingen 't Laar Tilburg
- Breedband Tilburg
- Breedband Demonstratie Centrum

Zie ook <http://www.stedenlink.nl/projecten/Breedband/index.html>

TELECOMMUNICATIE-INFRASTRUCTUUR



In Nederland loopt het aantal telefonie- en ISDN-aansluitingen geleidelijk terug. Vanaf 2002 is een toename te zien van het aantal breedband-internetaansluitingen, met name via kabel en ADSL. Medio 2004 beschikten ruim 2,5 miljoen huishoudens over een breedband-internetaansluiting. Dit aantal neemt nog steeds toe.

Bron: TNO (2004), Kwartaalrapportage Netwerken in cijfers; EU (2005), Broadband access in the EU.

Door stijgende capaciteit, voortschrijdende convergentie richting IP en – daardoor – toenevende concurrentie zal *commoditisation* optreden. Het transport van bits ontwikkelt zich tot een bulkproduct, zoals electriciteit. Commoditisation betekent met name dat de verschillende aanbieders en merken niet meer onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar. Dat leidt tot een situatie waarin het geld niet wordt verdiend door de leverancier met de beste koopwaar (want alles wat wordt aangeboden is goed genoeg) maar door degene die het goedkoopste kan leveren, met de minste overhead en de meest uitgekiende logistiek.¹⁷

Een ‘*commoditised*’ situatie met per locatie meerdere aanbieders van digitale verbindingen (hetzij over verschillende fysieke infrastructuren, hetzij via ‘open’ glasvezel met meerdere ISP’s actief) heeft het voordeel dat de concurrenten elkaar scherp zullen houden. In het bijzonder zullen zij niet in de verleiding komen ‘afgezwakt’ internet te gaan aanbieden dat alleen toegang biedt tot bepaalde (eigen) diensten of sites. Een dergelijke beperking zou door consumenten als kwaliteitsverlies worden opgevat en leiden tot verandering van leverancier.

INSTELLINGEN SAMEN OP GLAS

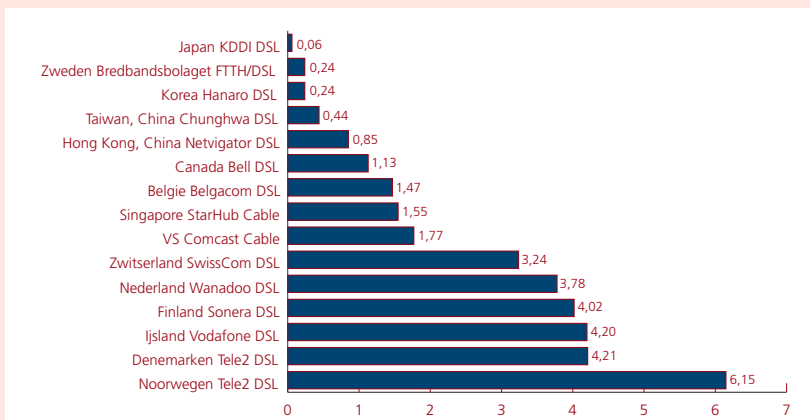
In veel Nederlandse gemeenten zetten instellingen en bedrijven samenwerkingsverbanden op om hun glasvezelaansluitingen collectief in te kopen. Er zijn naar schatting tussen de 50 en 100 initiatieven op dit terrein. Door het bundelen van de vraag wordt de aanleg en exploitatie van een regionale glasvezelinfrastuctuur mogelijk. Hierbij wordt de bestaande communicatiebehoefte van de deelnemers als uitgangspunt genomen. Voorbeelden van dergelijke initiatieven zijn te vinden in Den Haag, Groningen, Heerlen, Leiden, Arnhem, Tilburg, Arnhem/Nijmegen. In het kader van het Grotestedenbeleid biedt het Ministerie van Economische Zaken financiële ondersteuning bij het bundelen van de vraag van publieke instellingen naar glasvezelaansluitingen.

Bron: Expanding Visions, 2004

Als internet de dominante manier van elektronische communicatie wordt (zie volgende hoofdstuk) betekent dit dat het aansluitnetwerk (de *local loop*) *zichzelf zal moeten financieren* (uit abonnementsgelden enz.), en dus niet bekostigd kan worden uit inkomsten op ‘diensten’ en ‘content’. Toch zien we dat bedrijven vaak proberen aan deze ontwikkeling te ontkomen door het samenstellen van aantrekkelijke *bundels* van toegangsdiensten met andere diensten en content.

¹⁷ Daarnaast zal ruimte blijven bestaan voor niche-spelers.

INTERNATIONALE VERGELIJKING BREEDBANDPRIJZEN



De prijs/prestatieverhouding (gerekend in dollars per maand per 100 kbps) van breedband is in Nederland minder gunstig dan in een aantal andere landen, zoals in Japan, Zweden en Korea.

Bron: ITU Research (2004), The portable Internet.

2.1 'BACKBONE' NETWERKEN

In de internet 'boom' periode (1998-2000) is er op de meeste lange-afstands- en internationale routes een grote overcapaciteit aan glasvezelverbindingen aangelegd. Zelfs nu nog is er overcapaciteit op veel routes¹⁸ (ondanks dat het internetverkeer tussen januari 2000 en januari 2005 ruim 60 maal zo omvangrijk is geworden). Na het inklappen van de financiële internet-zeepbel heeft een 'shake-out' plaatsgevonden onder de internationale 'carriers' waaronder KPN-Qwest, Global Crossing, FLAG, en Worldcom. Prijzen van lange-afstands-verbindingen zijn nu erg laag door de hevige concurrentie. Het is niet onmogelijk dat er nog een tweede 'shake-out' zal volgen.

2.2 THUISNETWERKEN

Steeds meer consumenten hebben thuis meer dan één PC staan, en het is aantrekkelijk om deze onderling te verbinden voor het delen van printers en/of schijfcapaciteit, en om van één gemeenschappelijke (breedband) internet-aansluiting gebruik te kunnen maken. In kantoren is een 'local area network' (LAN) al lang gemeengoed, en verwacht mag worden dat 'thuisnetwerken' dezelfde kant op zullen gaan.

Een thuisnetwerk wordt aantrekkelijker naarmate er meer apparaten en 'dingen' op kunnen worden aangesloten. Naast PC's valt daarbij te denken aan digitale videorecorders,

¹⁸ Vooral tussen de grote centra; in Europa bijv. tussen Londen, Amsterdam, Frankfurt, en Parijs.

'internet-radios', en op de langere termijn wellicht nog veel meer, waaronder apparatuur voor klimaatregeling en voor medische doeleinden. Uiteindelijk leidt dit tot 'huis-automatisering', ook 'domotica' genaamd.

Thuisnetwerken kunnen met draden worden aangelegd, of draadloos. Op dit moment heeft een consument nog een zekere vaardigheid nodig (in de praktijk een grotere belemming dan de prijs van de netwerk-apparatuur), maar dit zal wellicht veranderen als apparaten van meer 'intelligentie' worden voorzien.

Problemen bij thuisnetwerken zijn de veiligheid en het energieverbruik. Een huisnetwerk dat met het internet verbonden is zal duchtig moeten worden afgeschermd tegen computerinbraak. En *draadloze* (huis) netwerken maken aftappen en 'inbreken' vaak wel heel gemakkelijk. Bij WiFi netwerken kan encryptie worden toegepast – maar vaak gebeurt dit niet. Bluetooth-apparaten kunnen een verbinding openen met ieder ander Bluetooth-apparaat in de buurt- tenzij de gebruiker ervan dit 'feature' uitschakelt. Ook dit gebeurt vaak niet.

Gebruikers zijn zich vaak niet bewust van de (on)veiligheidsaspecten van nieuwe draadloze apparatuur. Men kan zich afvragen of fabrikanten en leveranciers niet meer zouden moeten doen om hun klanten hierop te wijzen, of om hun producten te voorzien van 'veilige' standaard-instellingen.

Een niet te verwaarlozen aspect van 'domotica' is het energieverbruik. Apparatuur die altijd 'aan' staat – bijvoorbeeld ook beeldschermen in 'slaapstand' kost veel energie. Een oude PC die als 'server' in een huisnetwerk wordt toegepast kan een extra stroomrekening opleveren van honderden kilowatt-uur per jaar. Erg veel aandacht bij consumenten voor het energieverbruik van hun PC's is er blijkbaar nog niet; het energieverbruik van PC's (en het aantal ventilatoren dat nodig is om ze af te koelen) lijkt nog steeds toe te nemen. ICT lijkt de voornaamste oorzaak van de toename van het energieverbruik per hoofd.

2.3 DE RUIMTE VOOR DE ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE

Elektronische communicatie heeft ruimte nodig: etherruimte voor het transporteren van radiogolven, grond, kabelgoten (in de grond of in gebouwen), masten, satelliet-posities, opstelpunten voor antennes, en gebouwen voor randapparatuur (van ondergrondse wijkkastjes tot zelfstandige werkruimtes).

De communicatie-*ruimte* is om velerlei redenen sterk gereguleerd: de ether-ruimte ter vermindering van storing of interferentie, de ondergrondse ruimte om schade bij graafwerkzaamheden te voorkomen, en antenne-opstelpunten in verband met medegebruik, welstand en stralingskwesaties.

De komst van allerlei nieuwe draadloze technieken vereist nieuwe benaderingen op het gebied van spectrummanagement, vergunningverlening, en handhaving. Maar bijvoorbeeld

ook t.a.v. het graven. Meer 'draadloos' betekent vaak ook: meer kabels in de grond. Draadloze verbindingen zijn immers meestal alleen voor kortere afstanden bedoeld, zoals voor het overbruggen van de afstand naar de dichtstbijzijnde kabel. Hierbij spelen graafrechten, infrastructurele planning en, vanwege de antennes, milieukwesties een belangrijke rol.

2.4 FREQUENTIEBELEID

Etherfrequenties worden traditioneel altijd door de overheid toegekend en verdeeld. De bestemming van frequentiebanden wordt hoofdzakelijk internationaal vastgesteld; de 'band' van 87,5 MHz tot 108 MHz, bijvoorbeeld, is in Europa bestemd voor FM radio-omroep. Daadwerkelijke toestemming om ruimte in die band te gebruiken wordt door de nationale overheid aan partijen, zoals radiostations, verleend. De exclusieve toedeling van frequentiebanden aan een bepaalde dienst (in de praktijk vaak een bepaalde techniek, zoals FM) of aan bepaalde partijen, is vooral bedoeld om onderlinge storing te verhinderen en aldus bij te dragen aan een nuttig gebruik van het 'schaarse economische goed' frequentieruimte. Er zijn twee soorten kritiek denkbaar op deze vorm van frequentiebeleid: economisch en technisch.

Al sinds de jaren '50 zeggen *economen* dat het traditionele frequentiebeleid er niet voor zorgt dat het frequentiespectrum optimaal wordt gebruikt in economische zin. Eigenlijk zou er voor de verdeling van frequentieruimte een prijsmechanisme moeten zijn. Pas in de jaren '90 werd aan deze kritiek gevolg gegeven door de introductie, in diverse landen, van meer 'marktconforme' verdelingsmethoden, zoals veilingen. 'Verdeling door de markt' vindt overigens ook nu nog nauwelijks plaats. In het bijzonder kunnen frequenties niet worden 'doorverkocht' zonder toestemming van de Minister (wijziging van deze bepaling staat overigens wel op de agenda).

De op *technische* gronden gebaseerde kritiek zegt dat het tegenwoordig helemaal niet meer nodig is om frequenties exclusief toe te wijzen. Die exclusieve toewijzing was vroeger nodig, in het 'analoge' tijdperk, en is inefficiënt: veel toegewezen frequentieruimte wordt maar weinig gebruikt. Met moderne radiotechnieken kunnen frequenties *gedeeld* worden gebruikt, en hoeft een verbinding ook niet altijd op een *vaste* frequentie plaats te vinden. Er wordt nu aan vele kanten gepleit voor een nieuwe manier van frequentieverdeling: niet door de staat, niet via een markt, maar 'vrij': gedeeld gebruik door iedereen die dat wil. Het spectrum als een 'meent' (ofwel 'commons')¹⁹. Dit is alleen mogelijk als van geavanceerde technieken gebruik wordt gemaakt, en als iedereen op de 'meent' zich aan bepaalde regels houdt (bijv. wat de uitgestraalde energie betreft: men moet niet trachten anderen te 'overschreeuwen'). De overheid kan nog wel een rol hebben bij het toezicht op de naleving van zulke regels.

19 Zie bijv. Yochai Benkler: *Sharing Nicely: on shareable goods and the emergence of sharing as a modality of economic production*, nov. 2004, <http://benkler.org/SharingNicely.pdf>

Op dit moment is nog maar een klein deel van het spectrum vergunningvrij (rond 2400 en 5000 MHz) maar juist daar is een grote economische activiteit. In Nederland heeft de Commissie-Wolffensperger²⁰ aanbevolen om te streven naar vergroting van het vergunningvrije gebied.

2.5 NIEUWE DRAADLOZE TECHNIKEN

Er zijn veel verschillende nieuwe draadloze technieken, voor zowel vergunningvrije als geregeleerde frequenties, die echter wel een aantal gemeenschappelijke kenmerken hebben:

- het gaat altijd om digitaal signaal-transport;
- de technieken kunnen ook goed blijven werken als er in de gebruikte frequentieband enige storing is (bijvoorbeeld meerdere apparaten tegelijk actief);
- in het algemeen zijn de nieuwe technieken bedoeld voor relatief korte afstanden;
- doorgaans wordt niet meer energie uitgestraald dan nodig is (n.l. net genoeg om de verbinding te onderhouden en niet meer). Dit spaart (batterij-) energie, en veroorzaakt minimale storing op andere apparaten.

Voorbeelden van draadloze technieken zijn:

- WiFi. Nu een 'niche' product (de niches zijn gebruik binnenshuis, en hotspots op plekken zoals vliegvelden, jachthavens, enz.). Het toepassingsgebied zal waarschijnlijk nog toenemen²¹. Wifi is vergunningvrij.
- Wireless Local Loop of WLL. Hiervoor is een vergunning vereist. Een eerste tranche van de WLL frequenties is in december 2003 geveild, de tweede tranche begin 2005. Met WLL werden begin 2005 bijvoorbeeld breedbandverbindingen aangeboden van 5 megabit/sec symmetrisch, op basis van de 'WiMax' techniek, tot nu toe alleen in Rotterdam en omgeving.

Technieken als WiFi en WLL kunnen mogelijk een serieuze concurrent gaan vormen voor de draadgebonden technieken, en misschien ook de 'conventionele' mobiele telefonie gaan transformeren. Daarnaast wachten in de coulissen nog enkele nieuwe technieken:

- *spectrum-agile* radio: apparaten die over een breed gebied zelf stukjes ongebruikt spectrum zoeken om met hun partners te communiceren.
- *ultra-wideband*: radio in het tijdsdomein (in plaats van het frequentiedomein). Gebruikt niet één gedefinieerde frequentie, maar communiceert met heel korte pulsen over een breed stuk spectrum (vele GHz), en met een zeer lage vermogensdichtheid (onder het

20 G.J. Wolffensperger e.a., Flexibel en Doelmatig, advies van de commissie Frequentiebeleid, juni 2004

21 Een interessante mogelijkheid is kleine WiFi 'cellen' te verbinden tot een 'mesh' netwerk over een groot gebied. Tot op zekere hoogte is dit gerealiseerd in het door vrijwilligers gerunde project Wireless Leiden.

normale ruisniveau). Ultra-wideband signalen kunnen 'dwars door' de frequentieruimte van andere diensten lopen zonder deze te storen.

- 'mesh' technieken; hierbij wordt een ruimtelijk netwerk gevormd van radio-zendontvangers over een heel gebied, die niet alleen signalen ontvangen en zenden ten behoeve van zichzelf, maar ook signalen doorgeven naar andere punten in het netwerk. Dit zijn decentrale netwerken, waarbij centrale controlepunten (antennesystemen, zendstations) ontbreken. Het netwerk wordt gevormd door de radio's die op een bepaald moment aanstaan.

Door deze nieuwe technieken die 'gedeeld' ethergebruik mogelijk maken zal het 'schaars-
tevraagstuk' mogelijk van karakter veranderen, misschien zelfs verdwijnen.

3 HET NETWERK

3.1 HET DOMME NETWERK

Wanneer communicatieverbindingen ('lijnen') met elkaar worden verbonden spreken we van een *netwerk*. Een voorbeeld is het telefoonnet. Dat bestaat niet alleen uit lijnen waarover spraak wordt verstuurd, maar ook uit apparatuur (telefooncentrales) die het mogelijk maakt dat signalen worden 'gerouteerd' van afzender naar bestemming.

Op het gebied van netwerken voltrekt zich een revolutie door de komst van het internet. De techniek van het internet (het Internet Protocol, IP) bracht de mogelijkheid om digitale 'pakketjes' met informatie over de hele wereld van A naar B te versturen. Daarbij maakt het niet uit welk soort onderliggende verbindingen wordt gebruikt. Pakketjes hebben elk hun eigen afzender-adres en bestemmings-adres. Binnen het internet worden de pakketjes van de ene naar de andere computer ('router') doorgegeven totdat de bestemming bereikt is.

Vóór de komst van het internet bestond ook al digitaal signaaltransport. Maar dit was ofwel beperkt tot één toepassing (vooral telefonie) of het was, bij vroegere computernetwerken, beperkt tot de systemen van één fabrikant. Zo waren er bijvoorbeeld netwerken van DEC of IBM computers. Het revolutionaire van het internet is dat het universeel is. IP is een 'laag' *boven* de fysieke verbindingslaag, en is een universele 'lijm' waarmee allerlei soorten computers en communicatietechnieken met elkaar verbonden worden tot één gigantisch netwerk, met één wereldwijd adressensysteem: de 'IP-nummers'. Het Internet Protocol is een open standaard, die iedereen kan gebruiken. Het is het voorbeeld bij uitstek van de kracht van 'open standaarden'.

Het internet heeft geen centraal punt. Het bestaat uit subnetwerken die in handen zijn van vele verschillende instellingen en ondernemers (Internet Service Providers of ISPs). Zij transporteren de pakketjes op alle denkbare manieren (via telefoondraden, TV-kabels, glasvezel, draadloze netwerken) met behulp van speciale infrastructuur voor het digitale datatransport over die netwerken: routers, Internet Exchanges (zoals die in Amsterdam), instanties voor naam- en nummerbeheer, en domeinnaam-servers. Vooral de 'root name servers' en de grote Internet Exchanges vormen kritieke punten in de overigens gedecentraliseerde structuur, en speciale aandacht is vereist voor hun beveiliging.

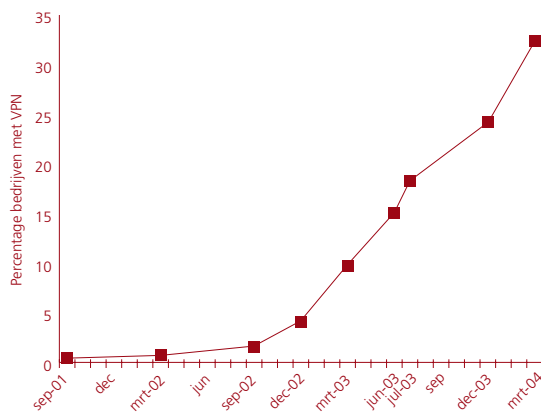
Het cruciale kenmerk van de IP-laag is dat deze ontworpen is voor maar één doel: het transport van digitale datapakketjes van afzender naar bestemming. Wat er in die pakketjes zit (spraak, tekst, film, radio, etc.) doet er niet toe; de bij het netwerktransport betrokken computers 'weten' dit niet eens. De IP-laag *doet* niets anders dan transport, en daarom wordt het internet ook wel een 'dom' netwerk genoemd²². Alle 'intelligentie' zit uitsluitend aan de 'randen' van het netwerk, d.w.z. in de computers en andere randapparatuur van de aangesloten gebruikers. De apparatuur aan de 'randen' is bijvoorbeeld verantwoordelijk voor:

22 David S. Isenberg, *The Rise of the Stupid Network*, Computer Telephony, aug. 1997, p 16-26. Zie ook www.isen.com.

- Het splitsen van de te verzenden informatie in pakketjes, en het weer samenvoegen van pakketjes tot een datastroom aan de andere kant;
- Het controleren of pakketjes werkelijk zijn aangekomen, en het waarschuwen van de andere kant als dat niet gebeurd is;
- Het *interpreteren* van datastromen, dus het omzetten van de bits in tekst, geluid, bewegend beeld of wat dan ook;
- Het reageren op de inhoud van de data.

Nieuwe functionaliteiten ('toepassingen') kunnen aan de 'randen' van het netwerk worden toegevoegd zonder dat er in het netwerk zelf iets veranderd hoeft te worden. Dit zgn. *end-to-end principe* is een groot (en revolutionair) verschil met het traditionele telefoonnet, waar het toevoegen van nieuwe functies (zoals 'sterretje 21') bijna altijd veranderingen in het netwerk zelf (in de centrales) vereist. We worden dan ook regelmatig verrast door nieuwe toepassingen, zoals P2P muziekuitwisseling, wiki's, blogs, Skype (een gratis telefoniedienst) en 'podcasting' (men kan zich 'abonneren' op radio-programma's, die dan automatisch worden gedownload naar mp3-spelers zoals de Apple 'iPod'; vergelijkbare systemen voor *video* zijn in aantocht). Om die toepassingen te gebruiken hoeven we alleen maar wat nieuwe programma's in onze computers te *downloaden*, en verder hoeven we aan niemand iets te vragen. Door de veelheid van nieuwe toepassings-mogelijkheden ontwikkelt het internet zich tot *de* elektronische snelweg: het centrale distributiemedium voor tekst, beeld en geluid en voor onderlinge communicatie.²³

VPN-GEBRUIK DOOR BEDRIJVEN



Het gebruik van Virtual Private Networking (VPN) door bedrijven groeit vooral sinds eind 2002. Vermoedelijk wordt dit gestimuleerd door de substitutie van huurlijnen en het bieden van toegang tot bedrijfsnetwerken aan thuiswerkers.
Bron: Persbericht Market Cap (21 maart 2004).

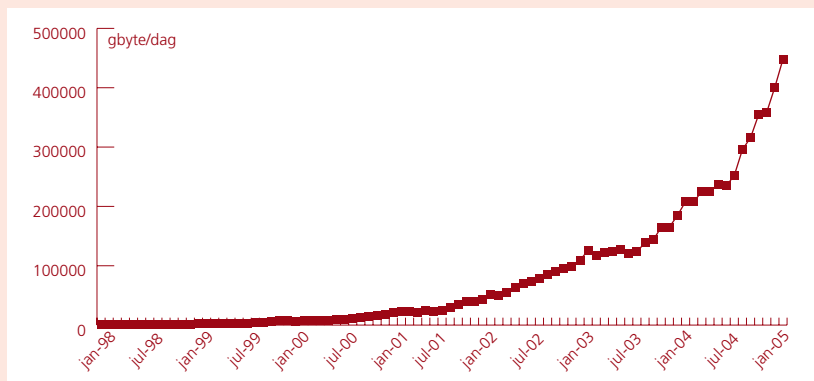
23 Bron: Frank Huysmans, Jos de Haan, Andrië van den Broek, Achter de schermen. Een kwart eeuw lezen, luisteren, kijken en internetten, Den Haag, Sociaal en Cultureel Planbureau, oktober 2004.

TV-PROGRAMMA'S VIA INTERNET

Steeds meer mensen kijken naar TV-uitzendingen via internet. Dit blijkt onder meer uit de sterke toename van de bandbreedte van de internetverbinding van de Publieke Omroep. In 2002 bedroeg de bandbreedte circa 250 Megabit per seconde [upstream/ downstream], in 2004 was dit vertienvoudigd naar 3 Gigabit per seconde. Voor de uitzendingen wordt gebruik gemaakt van Streaming video, dat bekeken kan worden met toepassingen als Real Player, Windows Media Player of Quicktime. Programma's die veel kijkers trekken zijn www.uitzendinggemist.nl (uitgezonden TV-programma's van de Publieke Omroep) en www.3voor12.nl (non-stop video clips).

De openheid en universaliteit van het Internet Protocol en het gemak waarmee toepassingen 'aan de randen' kunnen worden toegevoegd hebben geleid tot een heel snelle acceptatie en uitbreiding van het domein van internet. Steeds meer vormen van elektronische communicatie zijn mogelijk via IP. In feite zijn we hard op weg naar een situatie van 'alles over IP'. Volgens het bureau Telegeography is momenteel²⁴ 85 % van het internationale telecom-verkeer internetverkeer. De rest is openbare spraaktelefonie en privé-lijnen. Maar ook spraaktelefonie kan, door de spraak in pakketjes op te splitsen, over IP worden getransporteerd ('Voice over IP')²⁵, en de behoefte aan privé-lijnen zal verminderen door de

INTERNETVERKEER



Het verkeer over de Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX) heeft zich sinds 1998 stormachtig ontwikkeld en lijkt momenteel verder te versnellen; de meest recente verdubbeling van het verkeer vergde 9 maanden. Naast toenemend zakelijk en particulier internetgebruik en de opmars van het aantal breedbandaansluitingen, genereren ook P2P-netwerken en spam aanzienlijke hoeveelheden verkeer.

Bron: AMS-IX (www.ams-ix.net).

24 Najaar 2004.

25 De traditionele telefooncentrale heeft zijn langste tijd gehad; veel telefonie-bedrijven (o.a. KPN, BT, NTT) verwachten dat de overgang naar 'Voice over IP' vóór 2010 voltooid zal zijn.

mogelijkheid 'virtuele' privé-lijnen (*virtual private networks*) tot stand te brengen over het openbare internet via end-to-end encryptie.

De 'convergentie' naar 'alles over IP' zal ongetwijfeld tenslotte ook gaan gelden voor radio- en TV-distributie (er zijn nu al duizenden internet-radiostations), al zal de volledige vervanging van traditionele omroepnetwerken door IP nog zeker enige tijd duren²⁶. Internet – zeker in de vorm van *draadloos* en *mobiel* internet– wordt een 'eindeloze ether' waarin het media-aanbod niet langer wordt beperkt door schaarste aan uitzendmiddelen²⁷. Dit zal grote gevolgen hebben voor de omroepsector en het mediabeleid.

EEN NIEUW INTERNET PROTOCOL

Het aantal internet-aansluitingen neemt nog steeds toe. Het huidige IP-protocol (Internet Protocol Versie 4) is ontworpen met een 'adresruimte' van maximaal 4 miljard adressen. Op dit moment is er nog ruimte genoeg, maar de verwachting is dat het aantal benodigde IP-adressen sterk zal gaan stijgen door ontwikkelingen als mobiel internet en machine-machine communicatie (wellicht via RFID's²⁸). Die kunnen ertoe leiden dat vrijwel elk object van een of meer IP-adressen zal worden voorzien.

Een nieuwe versie van IP (genaamd IP versie 6) moet een mogelijk tekort aan IP-adressen voorkomen. In juli 2004 zijn de *root name servers* geschikt gemaakt voor IPv6. De IPv6 adresruimte is zo groot (ca. 3×10^{38}) dat hij in de praktijk als oneindig kan worden beschouwd: *biljoenen* adressen voor iedere vierkante meter van het aardoppervlak. Naast een vergrote adresruimte biedt IPv6 nog enkele andere voordelen; mits goed geïmplementeerd in netwerken, kan het de verspreiding van 'wormen' en virussen sterk vertragen, en vergemakkelijkt het de realisatie van mobiel internet.

Voorlopig worden de twee IP-protocollen naast elkaar gebruikt. Op termijn zullen bedrijven moeten omschakelen en daartoe onder meer hun routers moeten vervangen. Zij zullen dat niet doen als het nog niet echt hoeft. De overgang op IPv6 verloopt traag²⁹.

3.2 HET BEHEER VAN HET INTERNET

Het internet is een *netwerk van aaneengekoppelde netwerken*, grote en kleine; van een klein netwerkje bij een consument thuis tot de netwerken van grote ISP's zoals Surfnet. Operationeel worden al deze netwerken door hun eigenaars beheerd. 'Beheer van het

26 Televisie, met name hoge-definitie televisie (HDTV) vereist zeer grote bandbreedte.

27 Zie het rapport De eindeloze ether (juni 2004) door Frank Biesboer, Herbert Blankesteijn en Christian Jongeneel, http://www.mediaplaza.nl/uploaded/FILES/_pdf_files/De_Eindeloze_Ether.pdf

28 Radio-Frequency Identification Devices, op afstand (draadloos) afleesbare 'labels' op producten.

29 Nederland is naar verhouding vrij ver met IPv6, meer dan enig ander land in Europa.

internet' (*Internet Governance*) omvat echter niet alleen dit operationele beheer, maar ook alle activiteiten en afspraken die nodig zijn om het internet (d.w.z. de IP-laag) te laten functioneren als één geheel. Dit heeft vooral betrekking op namen (domeinnamen) en adressen (IP-nummers). Die moeten eenduidig zijn, en de nummers, waarvan de voorraad eindig is, moeten niet al te kwistig worden uitgedeeld³⁰.

De IP-laag wordt beheerd (beter gezegd: gecoördineerd) door privaatrechtelijke en zelfregulerende organisaties, veelal voortgekomen uit de academische wereld, zoals ICANN³¹, de Internet Society (ISOC) en de IETF³², RIPE³³, en in Nederland SIDN³⁴. De belangrijkste taak van deze instellingen is het in stand houden van een eenduidig systeem van adressen (IP-nummers), domeinnamen, en de zgn. protocol-nummers³⁵. De IETF beheert de technische standaarden (niet alleen op de IP-laag; ook veel standaarden voor toepassingen zoals e-mail). Het is een technisch-meritocratische organisatie: wie een goed technisch verhaal heeft mag meedoen, waar hij ook vandaan komt.

STANDAARDEN

Standaarden zijn nodig op alle 'lagen' in ons model. De IETF houdt zich bezig met standaarden op de IP-laag en de toepassingslaag. Andere organisaties die standaarden opstellen zijn de ITU³⁶ (standaarden op de verbinding-, netwerk-, en toepassingslaag), het World Wide Web Consortium (standaarden vooral op de content-laag, n.l. de indeling van web-pagina's), UN/CEFACT voor e-business standaarden, IEEE³⁷ voor o.a. WiFi-standaarden, en nog vele andere organisaties.

Het opstellen van een standaard betekent nog niet dat hij ook daadwerkelijk wordt gebruikt. Soms is er concurrentie tussen standaarden van verschillende organisaties; bijvoorbeeld ITU en IETF hebben elk een standaard voor *Voice over IP*, waarbij nu de IETF standaard aan de winnende hand lijkt.

ICANN/ISOC/IETF hebben een beperkte en a-politieke opvatting van hun taak. Ze willen zorgen dat 'het systeem werkt', in technische zin; en het werkt als het systeem van namen en nummers goed functioneert. Veel regeringen (weliswaar vooral in niet-westerse landen)

30 Vóór 1994 werden de nummers wel te kwistig uitgedeeld: 40 % van de IPv4 adresruimte is voor 1994 verdeeld. Sindsdien is nog maar ca. 8 % extra aangesproken. Dank zij het nieuwe uitgiftebeleid kunnen we wellicht nog tot 2030 voort met IPv4 (de schattingen lopen uiteen; dit is afhankelijk van de nu nog niet te voorspellen mate waarin ook adressen nodig worden voor andere apparaten dan computers).

31 Internet Corporation for Assigned Names and Numbers.

32 Internet Engineering Task Force.

33 Réseaux IP Européens.

34 Stichting Internet Domeinregistratie Nederland.

35 Dit zijn nummers op de toepassings-laag; bijvoorbeeld e-mail is 25, web is 80, enz.

36 International Telecommunications Union, een onderdeel van de Verenigde Naties.

37 Institute of Electrical and Electronic Engineers, een Amerikaanse beroepsorganisatie.

streven echter naar meer politieke invloed op deze speciaal voor het internet in het leven geroepen instellingen. Er is dus ook een zekere spanning in de relatie tussen ICANN/SOC/IETF enerzijds, en de ITU, waarin ook regeringen vertegenwoordigd zijn, anderzijds. De ITU houdt regelmatig workshops over 'internet governance' waarbij een van de voornaamste discussiepunten is of het internet 'onder de ITU valt'. Telefoonnummers vallen onder de ITU, dus waarom geen internet-namen en adressen?

Deze namen en adressen, absolute voorwaarden voor het technisch goed *functioneren* van het internet, vallen nu onder ICANN, dat deze taken in 1998 heeft overgenomen van de Amerikaanse National Science Foundation (NSF). NSF had in de begintijd een centrale rol in het internet (dat als een academisch research-netwerk begonnen is). ICANN heeft ook nu nog een band met de Amerikaanse regering, door een *Memorandum of Understanding* tussen ICANN en het Department of Commerce³⁸. Dit MOU loopt tot september 2006. Critici van ICANN vinden dat de 'accountability' van ICANN slecht geregeld is. Is ICANN uiteindelijk alleen aan zichzelf, of aan de Amerikaanse overheid verantwoording verschuldigd? Voor veel landen is dit onaanvaardbaar, en ook Nederland en de EU zijn niet blij met de bijzondere positie die de Amerikaanse overheid t.o.v. ICANN inneemt. *Technisch-operationeel* werkt het door ICANN gerunde namen- en nummersysteem overigens prima; daar zijn geen problemen mee.

Er zijn nog veel meer aspecten aan 'internet governance' dan alleen technische. Veel 'internetproblematiek' valt onder andere organisaties zoals de internationale auteursrechtenorganisatie WIPO, die zich onder meer bezig houdt met conflictbeslechting over domeinnamen. Er zijn sociale aspecten zoals de 'digital divide'; er zijn kwesties op hogere 'lagen', zoals afspraken over e-commerce, de bescherming van persoonsgegevens, en de bestrijding van cybercrime. Op advies van de door ITU en VN georganiseerde World Summit on the Information Society (WSIS) is door de Secretaris-Generaal van de VN een 'Working Group on Internet Governance' (WGIG) ingesteld die zich over het hele gebied van 'internet governance' (in brede zin) buigt.

3.3 INTERNET EN DE ECONOMIE VAN DE ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE

Internet is een 'dom', maar uitermate handig netwerk, dat overal voor geschikt is. Het is echter ook een *disruptive innovation*, met potentieel verwoestende consequenties voor de sector. In de formulering van David Isenberg: *the best network is the hardest one to make money running*.³⁹

Bij een klassiek telefoonnet is de telefoonmaatschappij eigenaar van de 'draad' en tevens aanbieder van de toepassing daarop (spraaktelefonie). Inmiddels zijn hier uitzonderingen

³⁸ Dit MOU zegt o.a. dat het Department of Commerce 'general oversight' over de activiteiten van ICANN uitoefent.

³⁹ Roxane Googin schreef al eerder in haar High Tech Observer (sept. 2001): 'The perfect network is perfectly plain, and perfectly extensible. That means it is also the perfect capital repellant, [which] implies a guaranteed loss to network operators, but a boon to the services on the 'ends'.'

op zoals 'carrier pre-select' en 'ontbundelde toegang', maar de algemene regel is toch: infrastructuur en dienst in één hand. Ditzelfde is het geval bij kabelnetten (de kabeleigenaar biedt ook toegang tot de TV-programma's). En verder bestaat, of beter gezegd bestond, de klassieke elektronische communicatie uit afzonderlijke deelmarkten. Nog maar enkele jaren geleden concurreerden de kabel en de telefoon helemaal niet met elkaar; het waren totaal verschillende bedrijfstakken.

In de IP-wereld is dit allemaal totaal anders. Daar is de lang voorspelde *convergentie* van de verschillende infrastructuur- en dienstenmarkten realiteit. Voor de gebruiker van een IP-verbinding maakt het (in principe) niet uit via welk medium (kabel, telefoonnet, glasvezel, of draadloos) zijn IP-verkeer gaat; wat uitmaakt zijn (afhankelijk van moment, plaats en toepassing) zaken als capaciteit van de verbinding, betrouwbaarheid, mobiliteit, responstijd, en prijs. Bij IP is er concurrentie tussen infrastructuren; en in het geval van 'open' infrastructuren (zoals ADSL, en de 'open' glasvezels waarvoor sommige Nederlandse gemeenten plannen maken) is er ook concurrentie tussen ISP's op één infrastructuur. Op het gebied van de IP-toepassingen (waaronder internet-telefonie), en de via IP bereikbare content, is de concurrentie wereldwijd.

In de IP-wereld ontstaan nieuwe markten en komen er nieuwe toetreders op alle lagen. Bestaande businessmodellen die gebaseerd zijn op 'verticale integratie' worden bedreigd. Dit leidt tot moeilijke dilemma's voor bestaande partijen. De verhevigde concurrentie op alle 'lagen' drukt de prijzen in de richting van de marginale kostprijs. Grote spelers zijn echter op zoek naar nieuwe vormen van verticale integratie. Sommige bedrijven gaan andere 'lagen' opzoeken dan waarin ze traditioneel actief waren; kabelaars komen met Voice over IP, KPN interesseert zich voor omroep (Digitenne en wellicht TV via ADSL, Microsoft begeeft zich met Media Center op de mediamarkt, Versatel heeft zich met de aankoop van voetbalrechten op de contentmarkt gestort.. In de hele communicatiesector zijn bedrijven hun businessplannen aan het herzien. Vooral de telefoniesector staat voor een bijzondere uitdaging. Moet deze zich gaan specialiseren tot bit-transporteur? Moet de positie in de telefonie worden verdedigd, omdat telefoontikken meer opleveren dan *flat fee* connectiviteit (wat een moeilijke opgave lijkt)? Of moet er nieuwe business worden gezocht op andere 'lagen', zoals toepassingen en content? In de praktijk onderzoeken bedrijven al deze mogelijkheden.

Voor de kosten maakt het niets uit of een IP-pakketje spraak, tekst, of data bevat. Dat zal dus (via concurrentie) ook voor de prijzen gaan gelden. Dit verschijnsel wordt omschreven als de *commoditisation of connectivity*. Telefonie zal zoveel goedkoper worden dat het voor telefoniebedrijven betekent: een kleiner deel van een krimpende koek. Daarom leggen deze bedrijven zich meer en meer toe op andere diensten.

Ook de regelgevers staan voor uitdagingen. Regelgeving die specifiek is voor bepaalde infrastructuren (zoals kabel) of diensten (zoals telefonie) zal moeten worden aangepast.

Veel kwesties concentreren zich rond de vraag of Voice over IP 'telefonie' is in juridische zin. Sommige vormen van VoIP zijn dit in ieder geval niet.

De komst van de 'commoditisation', en dus de uitholling van traditionele verdienmogelijkheden gebaseerd op (locale) monopolies en verticale integratie, leidt er op dit moment in toenemende mate toe dat partijen hun belangen proberen veilig te stellen via niet-economische, in het bijzonder juridische middelen. We zien een toenemende *juridisering* in de IT- en contentsector; op de 'toepassingen'-laag is de stortvloed van softwarepatenten daar een symptoom van (16% van alle Amerikaanse patenten gaat nu over software). Ook op de hoger gelegen 'content'-laag zien sommige partijen (zoals platenmaatschappijen) zich macht ontglippen, en nemen zij steeds meer hun toevlucht tot de rechter en tot politiek voor het versterken van het auteursrecht. Anderzijds is er toenemend verzet tegen deze juridisering.

3.4 VEILIGHEID EN BETROUWBAARHEID VAN HET INTERNET

Het is nog nooit voorgekomen dat het internet als geheel (of grote delen ervan) 'uit de lucht' is gegaan. Dat is ook niet zo verwonderlijk: het internet-protocol is zo ontworpen dat bij uitval van fysieke netwerk-onderdelen (lijnen en routers) automatisch alternatieve routes gezocht worden om pakketjes naar hun bestemming te brengen. Gebeurtenissen zoals het wegvallen van het KPN-Qwest netwerk (door faillissement) en zelfs de grote stroomuitval in en rond New York in augustus 2003 hebben (voor zover bekend) geen werkelijke problemen veroorzaakt in het internet-verkeer.

Het gebruik van het internet is echter zodanig gegroeid dat als het systeem *wel* zou uitvallen, grote maatschappelijke en economische schade het gevolg zou zijn. In een recent rapport van de TU Delft⁴⁰, dat een analyse geeft van de verschillende bedreigingen voor het internet en het veilig gebruik er van, wordt 'network disruption' (het uitvallen van het internet als zodanig) beschouwd als een *ernstig* gevaar (dwz. als het gebeurt is de schade groot), met een *onbekende* (en wellicht lage) kans dat het zal gebeuren.

Het daadwerkelijk in kaart brengen van de risico's van 'network disruption' is geen eenvoudig probleem, o.a. omdat de werkelijkheid een grote technische en economische dynamiek vertoont. In 1996 voorspelde *Bob Metcalfe*, de uitvinder van Ethernet, de 'ineenstorting' van het internet binnen één jaar⁴¹. Volgens hem groeide het internet-verkeer sneller dan de markt capaciteit kon aanleggen; een totale verkeersopstopping zou het gevolg zijn. Zoals bekend is dit niet gebeurd; het internet-verkeer is nu duizenden malen

40 M. van Eeten et al., The governance of e-security, December 2004 (in te zien via www.ez.nl)

41 Bob Metcalfe, The Internet is collapsing; the question is who's going to be caught in the fall, <http://www.infoworld.com/cgi-bin/displayNew.pl?metcalfe/bm111896.htm>

groter dan in 1996, en er is geen verkeersopstopping maar juist een enorme *overcapaciteit* in de 'backbones' van het internet⁴².

Sinds enkele jaren wordt de 'ineenstorting' van het internet weer regelmatig door diverse deskundigen voorspeld⁴³; het meest recent in het rapport *The Future of the Internet* van het 'Pew Internet & American Life Project'.⁴⁴

Sommige pessimisten zeggen dat de architectuur van het internet zelf onbetrouwbaar is. Het systeem is oorspronkelijk ontworpen voor gebruik door een tamelijk kleine kring van academische onderzoekers, die elkaar grotendeels kenden en vertrouwden, en nooit dachten dat er op grote schaal misbruik van het systeem zou worden gemaakt. Inmiddels is de situatie zo dat het uiterst onverstandig is een computer met het internet te verbinden zonder deugdelijke veiligheidsmaatregelen zoals 'firewalls' en anti-virus scanners. Hetzij het kwaadaardig verkeer zelf, hetzij de kosten en moeite om zich er tegen te verdedigen zouden (volgens de critici) het gebruik van het internet wel eens onmogelijk, of onaantrekkelijk kunnen maken⁴⁵. Als remedie stellen zij *technische* verbeteringen voor: aanpassingen van diverse protocollen op de IP-laag zelf en op de toepassingslaag erboven, zoals het e-mail protocol.

De meeste andere deskundigen zijn uiterst huiverig voor zulke technische veranderingen, vooral op de IP laag. Zij vinden dat het internet op zichzelf *niet* 'broken' is en dus ook niet moet worden 'gefixt'; het middel zou wel eens erger kunnen zijn dan de kwaal. Zij pleiten voor meer aandacht voor de *economische* motieven voor misbruik en de verdediging daartegen, voor betere 'law enforcement', en voor alertheid op 'blind spots' ('uit welke onverwachte hoeken kan de bedreiging komen?').

Uitval van het internet als geheel lijkt op dit moment niet erg waarschijnlijk. Anders ligt dit voor uitval van het internet voor één bepaalde klant, zoals een bedrijf. Kwaadwillenden kunnen iemands internet-toegang plat leggen ('denial of service') door er een dermate grote stroom data-pakketjes naar toe te sturen dat er er verder vrijwel niets anders meer doorheen komt. Buitengewoon kwaadaardig is *distributed denial of service* (DDOS)⁴⁶. Hierbij worden de kwaadaardige pakketjes gestuurd niet vanuit één adres (dat makke-

42 De techniek van de dense wavelength multiplexing heeft bijvoorbeeld tot een verveelvoudiging van de capaciteit van optische vezels geleid.

43 Bijv. Prof. Hannu Kari van de Universiteit van Helsinki (http://www.tcs.hut.fi/~hkk/pdf/20041022_Internet_Collapses_How_to_survive.pdf), en Prof. David Cheriton van Stanford University (zie New Scientist, 13 november 2004, <http://businessnetwork.smh.com.au/articles/2004/11/25/1263.html>)

44 http://www.pewinternet.org/report_display.asp?r=145

45 Volgens een ITU document (http://www.itu.int/council/wsis/Geneva3_04/intgov-contribution-wg-wsis.doc) is er nu al duidelijk sprake van 'dropping trust in the Internet'. Deze bewering is moeilijk te staven.

46 In oktober 2004 werden enkele Nederlandse overheids-sites lamgelegd door een DDOS aanval.

lijk op te sporen en te blokkeren is), maar vanuit een groot aantal (duizenden) adressen. Deze adressen horen bij computers die (zonder dat de eigenaar dit vermoedt) zijn 'overgenomen' door de aanvaller. Het is principieel zeer moeilijk zich tegen een DDOS aanval te verdedigen.

Dergelijke 'zombie' netwerken kunnen niet alleen voor DDOS aanvallen gebruikt worden (in feite het lam leggen van de IP-laag) maar ook voor allerlei onaangenaams op de toepassings- en content-lagen (zoals het verzenden van spam, het 'loslaten' van virussen, en het runnen van 'geheime' web-servers met kinderporno).

'Zombie' netwerken lijken op dit moment de grootste bedreiging te vormen van 'e-security'. De eigenaars van een met een 'zombie' geïnfecteerde computers weten niet dat zij geïnfecteerd zijn; en al wisten ze dit wel, dan hebben ze geen echte economische prikkel om er iets tegen te doen (want zelf hebben zij geen last). Wie die prikkel wel hebben (en in toenemende mate krijgen) zijn de ISP's en de beheerders van grote bedrijfs- en universitaire netwerken. Zij krijgen de klachten als hun klanten last bij anderen veroorzaken, en lopen het risico dat verkeer van hun netwerk door *andere* ISP's zal worden geweerd .

4 TOEPASSINGEN

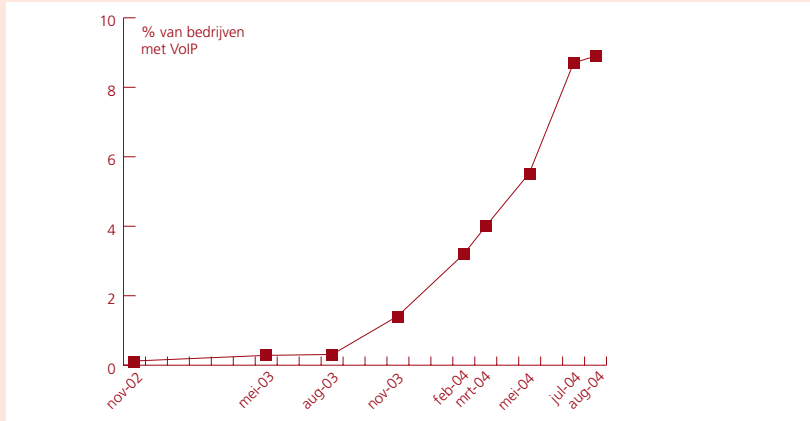
Communicatietoepassingen of applicaties zijn systemen die de IP-pakketjes in- en uitpakken en iets doen met de data die in de pakketjes vervat zijn. Voorbeelden van toepassingen zijn: overdracht van bestanden (FTP), e-mail, nieuws, chat / instant messaging, het World Wide Web, IP telefonie, synchroniseren van klokken over een netwerk (NTP), peer-to-peer uitwisselingsprogramma's voor muziek, file-sharing programmatuur, het elektronische aangiftebiljet van de belastingdienst enz.

De meeste 'echte' succesvolle innovaties op de 'toepassingen'-laag (evenals de eerdere Internet-innovaties, zoals e-mail, 'news', en WWW) worden bedacht door *gebruikers* van het internet – niet door de Internet Service Providers, en ook niet door de traditionele communicatiebedrijven: de telefoonmaatschappijen en de kabels47.

Veel toepassingen zijn gestandaardiseerd door instanties als ITU, IETF, en W3C, maar op zich is dat geen vereiste: iedereen kan een nieuwe manier bedenken om IP-pakketjes in- en uit te pakken en iets met de verkregen informatie te doen. *Voice over IP* is nu nog grotendeels een imitatie van de klassieke spraaktelefonie, maar via IP is nog veel meer mogelijk: waarschijnlijk zal telefonie over IP zich zal ontwikkelen tot nieuwe, multimediale communicatievormen

Ongetwijfeld zal de komende jaren een wassende stroom aan nieuwe en verbeterde toepassingen op de markt komen. De IP-basis zorgt ervoor dat ze geschikt zijn voor gebruik

INTERNETTELEFONIE DOOR BEDRIJVEN



Het gebruik van Voice over IP door bedrijven begint sinds eind 2003 serieuze vormen aan te nemen en lijkt momenteel verder te versnellen.

Bron: Persbericht Market Cap (23 augustus 2004)

47 'ATM, QoS, RSVP, multicasting, congestion pricing, active networks, WAP, and 3G, have all been duds, not because they failed to work, but because they failed to satisfy user demands. The real killer apps, such as email, the Web, browsers, search engines, IM, and Napster, have all come from users.' – A. Odlyzko, Telecom dogmas and spectrum allocations, <http://www.dtc.umn.edu/~odlyzko/doc/telecom.dogmas.spectrum.pdf>

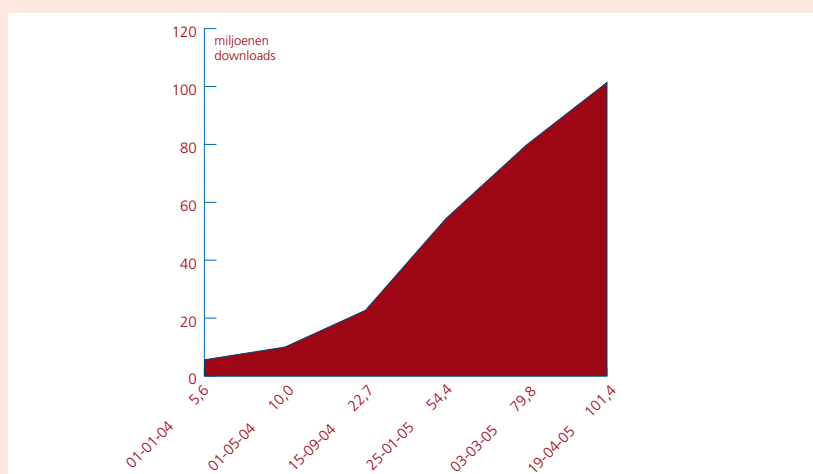
op veel platforms, en de ontwikkelkosten zijn onder andere daardoor laag vergeleken met niet-digitale ontwikkelingen. Iets dat werkt met IP werkt meteen overal. Op de toepassingslaag is concurrentie altijd *wereldwijd*.

Toepassingen zijn doorgaans softwareprogramma's die in computers worden geladen, maar de applicaties kunnen zich ook in andere soorten apparaten bevinden (bijv. *smart tags*, uitgerust met 'embedded' software). De trend dat steeds meer apparaten in onze directe omgeving zullen worden uitgerust met 'intelligentie' en voorzien van een IP-interface noemt men *ambient intelligence* (ook '*ubiquitous computing*'). Zo is ook van een applicatie sprake als een magnetron de RFID in de verpakking van een kant-en-klaar maaltijd uitleest en zichzelf instelt op het juiste aantal watts en minuten.

4.1 DECENTRALE TOEPASSINGEN

Sommige IP-toepassingen hebben een gecentraliseerd karakter. Een *web server*, bijvoorbeeld, die vanuit één punt *www*-pagina's 'opdient' aan *clients* die verzoeken sturen naar de server. Maar de IP-techniek biedt ook andere mogelijkheden. Ieder punt in het Internet kan rechtstreeks communiceren met ieder ander punt. Intelligentie in het netwerk is niet centraal maar decentraal aanwezig: in de randapparatuur van de gebruiker ervan. Er zijn dus ook volledig *decentrale* toepassingen denkbaar, waarin geen centraal punt is, maar waarbij alle gebruikers samen de 'dienst' vormen, aan elkaar leveren en van elkaar afnemen. De gedecentraliseerde muziek-uitwisselingsdiensten *Kazaa* en *Gnutella* waren

INTERNETTELEFONIE VIA SKYPE



Het aantal downloads van het telefonieprogramma Skype is wereldwijd toegenomen tot meer dan 100 miljoen in april 2005. Dit betekent dat wereldwijd steeds meer consumenten telefoneren via internet.

Bron: www.skype.nl

hiervan de eerste bekende voorbeelden. Hun impact op de distributie en verkoop van muziek wereldwijd was aanzienlijk. Een nieuw succesvol voorbeeld is de VoIP-dienst *Skype*, die geen centrale servers heeft. De rol van de 'telefooncentrale' (het zoeken van de juiste route van de opbeller naar de gebelde) wordt vervuld door de computers van alle gebruikers die op een gegeven moment *on line* zijn (op dit moment, ca. 2 miljoen computers tegelijkertijd). De markt voor traditionele vaste telefonie wordt hierdoor sterk bedreigd.

Gedecentraliseerde toepassingen brengen doorgaans tweeweg-dataverkeer met zich mee. Als decentrale toepassingen in belang toenemen zal er dus meer vraag komen naar *symmetrische* internet-verbindingen met hoge snelheden.

Gedecentraliseerde diensten zijn uitstekend *schaalbaar*. Omdat het aantal 'aanbieders' van de dienst gelijk tred houdt met het aantal gebruikers (want de gebruikers zijn zelf aanbieders) zijn geen investeringen nodig om een groei in het aantal gebruikers op te vangen.. De capaciteit groeit vanzelf mee. Bij *gecentraliseerde* diensten (zoals web servers) ligt dat anders: als een website veel meer bezoekers krijgt, zal een krachtiger server, met een bredere internetverbinding, moeten worden aangeschaft om het grotere aantal 'hits' aan te kunnen. Op decentrale diensten kunnen dus heel interessante businessplannen worden gebaseerd. Uit het oogpunt van langdurige gebruik, valt nog te bezien in hoeverre deze netwerken ook het verlangde beveiligingsniveau kunnen garanderen.

BITTORRENT

Een voorbeeld van een *gedeeltelijk* gedecentraliseerde dienst is *Bittorrent*.⁴⁸ Dit is een systeem om vanuit één punt een groot aantal gebruikers te voorzien van kopieën van grote gegevens-bestanden. De verspreiding *begint* vanaf één punt; maar zodra een gebruiker een stukje van het bestand binnen gehaald heeft, wordt dit automatisch aan andere gebruikers aangeboden. Iedere 'downloader' wordt automatisch 'uploader'. In plaats van dat een centrale server al het werk moet doen, wordt het werk verdeeld over een groot aantal gebruikers. Het systeem is daardoor uiterst efficiënt. Bittorrent wordt gebruikt door software-uitgeverijen zoals spelletjes-makers, en is uiteraard ook een geliefd middel voor het verspreiden van *illegale* kopieën van bijvoorbeeld films.

De grafiek in het vorige hoofdstuk laat zien hoe snel het internet-verkeer (nog steeds) groeit. Op dit moment zorgen vermoedelijk de P2P diensten (vooral Bittorrent) voor het grootste deel van de groei. En we mogen aannemen dat het meeste van dit P2P verkeer nu formeel 'illegaal' is.

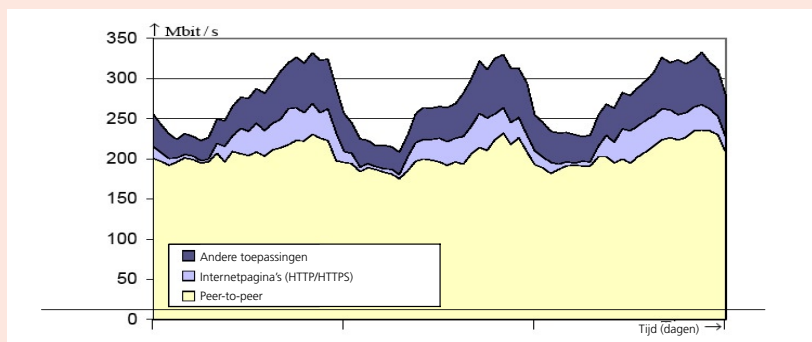
Grid Computing, nu in opkomst, is ook een voorbeeld 'decentralisatie' op toepassingsniveau. Het is een verzamelnaam voor het delen van 'resources' (reken capaciteit, geheugen, en data) door vele verbonden computers, voor het oplossen van ingewikkelde rekenpro-

48 <http://bittorrent.com/bittorrentecon.pdf>

blemen of het managen van gigantische datahoeveelheden. Een supercomputer voor de prijs van een PC. Universiteiten en research-instellingen (voornamelijk in de VS) organiseren grote gedecentraliseerde rekenprojecten over het internet, waaraan gewone consumenten een deel van de reken capaciteit van hun computers kunnen 'doneren'. Voorbeelden zijn SETI@home (opsporen van tekenen van 'intelligent leven' in de signalen, opgevangen door radiotelescopen), folding@home (uitrekenen van de *vorm* van eiwitmoleculen, als hun aminozuur-volgorde gegeven is; dit ten behoeve van het zoeken naar nieuwe geneesmiddelen), en climateprediction.net (atmosfeer-onderzoek). Om aan zo'n project mee te doen hoeft men alleen wat software te downloaden.

Of 'grid computing' ook nog voor andere dan research-doeleinden een belangrijke rol gaan spelen is nu nog niet bekend⁴⁹. Wel voorspelde de Britse computerpionier C.A.R. Hoare onlangs dat er in 2020 honderd keer zoveel computers in de wereld zullen zijn als nu, elk met 100 keer zoveel rekenkracht en geheugen, en allemaal onderling verbonden. Dit netwerk zal niet meer kunnen worden beschouwd als een verzameling afzonderlijke reken tuigen, maar als een geheel nieuw iets, eerder een organisme dan een machine. Hoare noemt het de 'global ubiquitous computer' (GUC)⁵⁰.

PEER-TO-PEER VERKEER



60-80% van het internetverkeer bestaat uit Peer-to-Peer verkeer.
Bron: Gerhard Haßlinger (2003), Presentatie Peer-to-Peer Networks

4.2 KWAADAARDIGE TOEPASSINGEN

Kwaadaardige toepassingen, ook genaamd 'malware', zijn programma's die dingen doen zonder toestemming van de eigenaar van de computer; bijvoorbeeld toets-aanslagen monitoren, web-surf-gedrag bijhouden, gegevens op de schijf wissen of veranderen, of

49 Een mogelijke toepassing op kleine schaal is het maken van harde schijf back-ups via het Internet (twee kennissen A en B zouden elk de backup kunnen verzorgen van de computer van de ander).

50 http://www.theregister.co.uk/2004/06/14/grand_challenge_compsci/

een 'achterdeurtje' open zetten waardoor het beheer over de computer op afstand kan worden overgenomen (hierdoor verandert de computer in een 'zombie').

Malware komt op verschillende manieren de computer binnen; bijvoorbeeld door de gebruiker te verleiden een 'trojaans paard' binnen te halen, als e-mail bijlage, of door gebruik te maken van 'beveiligingslekken' in op de computer aanwezige software. Virussen en 'wormen' zijn vormen van 'malware' die zichzelf kunnen voortplanten (binnen de computer, en vooral naar andere computers).

BEVEILIGINGSLEKKEN IN SOFTWARE

Veel commerciële software bevat beveiligingslekken waarlangs 'malware' kan binnendringen. Eigenlijk zijn dit programmeerfouten die bij de kwaliteitscontrole over het hoofd zijn gezien. Een betere kwaliteitscontrole had die fouten wellicht kunnen voorkomen, maar die is duur, en maakt de 'time to market' langer, wat voor een software-leverancier mogelijk tot verlies van marktaandeel leidt. Dit verschijnsel, en andere (vanuit beveiligings-oogpunt) economische 'disincentives' in de software-sector zijn geanalyseerd door Douglas Barnes⁵¹.

Deze 'beloningen voor onveiligheid' gelden doorgaans niet voor open *source software*; maar dit garandeert nog allerminst dat *open source* altijd veilig is. Foutloos programmeren is nu eenmaal moeilijk.

Ook zijn er wel degelijk ook sterke economische motieven voor bedrijven om beveiliging wél serieus te nemen. Het zou echter beter zijn als zij dit deden voor de software op de markt verscheen, en niet achteraf in de vorm van *patches*. *Patches* zijn nuttig, maar kunnen ook door onverlaten geanalyseerd worden juist om beveiligingslekken te vinden.

Het 'malware' probleem is gestaag in omvang toegenomen. Een nieuwe computer die zonder *firewall* aan het internet wordt gehangen krijgt binnen de kortste keren te maken met kraakpogingen. De Amerikaanse internet-waarschuwingsdienst SANS meldt dat de 'survival time' (het gemiddelde tijdsinterval tussen het aanzetten van de PC en de eerste kraakpoging) in 2004 is gedaald tot 13 minuten.⁵² We mogen aannemen dat veruit de meeste PC's van gewone consumenten met 'malware' besmet zijn⁵³. De risico's voor consumenten en andere eindgebruikers lijken nog dus nog toe te nemen; maatregelen voor 'veilig internetten' en voorlichtings-campagnes om dit te bevorderen blijven nodig.

51 Douglas Barnes, Deworming the Internet, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=622364

52 Aangezien dit korter is dan de tijd die nodig is om beveiligings-patches voor Windows te downloaden, heeft SANS een speciale handleiding gemaakt: Windows XP, Surviving the First Day.

53 Zie bijv. het onderzoek van Earthlink begin 2004: <http://www.earthlink.net/spyaudit/press/>

ONVEILIGHEID EN CONSUMENTENVERTROUWEN

De Consumentenbond wijst op de problemen rondom veiligheid en internet. Daarbij legt zij de link met een mogelijk afkeer van digitale producten of diensten. Iedere achttien minuten worden consumenten die aan het internetten zijn, bestookt door inbrekers die gegevens van hun computer proberen te halen. De Consumentenbond vreest dat consumenten zich uiteindelijk afkeren van digitale producten en diensten als pc's en internetverbindingen niet veiliger worden. Het gevoel van onveiligheid heeft gevolgen voor het consumentenvertrouwen en innovatie en het leidt volgens de Bond tot afkeer van digitale producten en diensten.⁵⁴

De aard van de risico's is echter aan het verschuiven. Consumenten zijn niet alleen *slachtoffer* van malware, maar, zoals ook al in het vorige hoofdstuk werd aangegeven, in steeds sterkere mate ook de *bron* ervan, namelijk als hun slecht-beveiligde computer met een permanente breedband-verbinding veranderd is in een 'zombie'. Het wordt meer en meer een risico voor *ISP's* om zulke consumenten als klant te hebben. Als tegenmaatregel zullen zij (naast het opsporen van bestaande zombies) steeds meer gaan werken met on-line spam- en virusscanners, en andere technische maatregelen, om te voorkomen dat er nieuwe zombies bij komen. Uiteindelijk kan daarmee het end-to-end principe op de tocht komen te staan.

⁵⁴ Bron: bericht www.nu.nl, 22 maart 2005

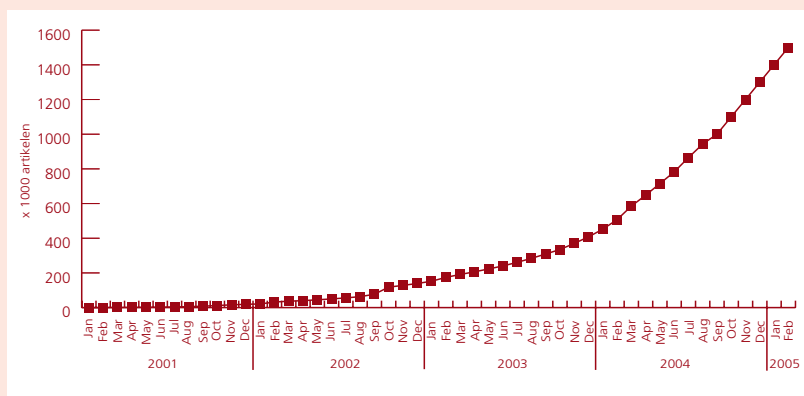
5 CONTENT

Het vorige hoofdstuk ging over methoden om informatie over te zenden. In *dit* hoofdstuk gaat het over de informatie zelf, niet als een stroom bits, maar als iets met 'informatie-inhoud', oftewel *content*.

Wat we onder content verstaan kan grofweg op twee manieren worden gedeut. Content in engere zin is een (veelal commercieel) *product*: iets dat wordt gemaakt om te verspreiden naar een breder publiek. Kunst, games, liedjes, boeken, video, film. Creatief werk dus, dat veelal auteursrechtelijk wordt beschermd. In een bredere definitie omvat 'content' alle informatie die over het internet wordt verstuurd: e-mail, spraak, rapporten, data, websites, 'blogs', internet-fora, enz. Hier houden wij ons aan de bredere definitie.

Het aanbod van content op het internet groeit sterk; commerciële content, maar vooral niet-commerciële content. Heel veel content wordt door (particuliere) gebruikers zelf gemaakt en ter beschikking gesteld op websites en homepages en uitgewisseld in mailing-lists en fora en in P2P netwerken. Mensen hebben van nature altijd behoefte gehad aan informatie, en het internet faciliteert dat beter dan wat ook. Informatie over alle mogelijke hobbies, vakantie-bestemmingen, onderwerpen uit de geschiedenis, enz. is in overvloed te vinden. Niet-commerciële content komt vaak tot stand *co-creation* en *peer production*. Genoemd is al Wikipedia (www.wikipedia.org), inmiddels de grootste encyclopedie ter wereld.

WIKIPEDIA



Wikipedia is een encyclopedie op internet die samengesteld wordt door gebruikers. Het aantal Wikipedia-artikelen is toegenomen tot ruim 1,5 miljoen artikelen in februari 2005. Daarmee is het de grootste encyclopedie ter wereld. Begin 2005 werden er per dag ruim 3000 artikelen toegevoegd. Ook het bezoek aan Wikipedia neemt sinds begin 2004 sterk toe.
Bron: www.wikipedia.org

Content wordt meer multimediaal. Tekst wordt gecombineerd met beeld en geluid door opkomst van multiplatform content en 'cross media' content⁵⁵. Nieuwe hulpmiddelen zoals digitale camera's, en software voor het maken van muziek en het scannen van afbeeldingen vergemakkelijken de productie van multimediale 'content' door zowel professionals als particuliere gebruikers (waaronder scholieren en studenten, bijvoorbeeld in het kader van een studieopdracht). Veel bedrijven bieden diensten aan om mensen te helpen met het 'managen', vormgeven, en publiceren van hun eigen 'content', zoals on-line fotoalbums (bijv. flickr.com), en blog-diensten. Dit is inmiddels al een complete nieuwe bedrijfstak, waarin overigens voornamelijk Noord-Amerikaanse bedrijven actief zijn.

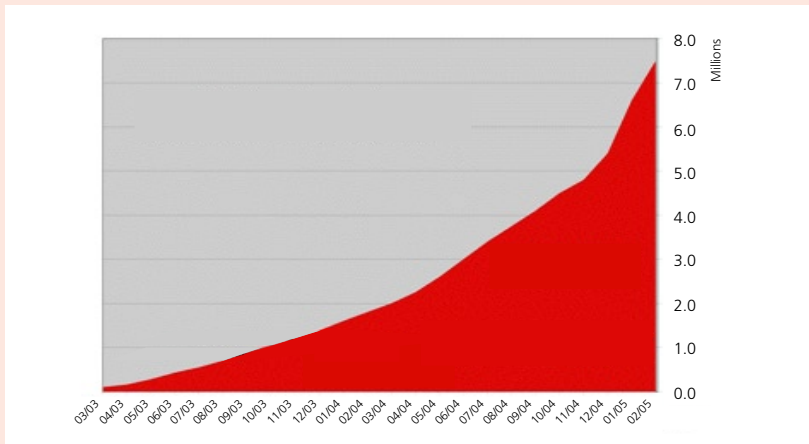
Het internet biedt ook prachtige mogelijkheden voor het ontsluiten van bestaande (in het verleden geproduceerde) content en kennis. Het internet kan de functie krijgen van een voor iedereen toegankelijke bibliotheek en archief⁵⁶. Over de hele wereld vrij toegankelijke kennis kan gebruikt worden als 'grondstof' voor nieuwe kennis. Veel van deze mogelijkheden worden nu nog niet gerealiseerd; ten eerste zijn de kosten voor het digitaliseren van oude boeken, films, en omroepprogramma's aanzienlijk, en anderzijds kunnen er juridische barrières zijn zoals auteursrechten.

Door digitalisering en 'alles over IP' komt content los te staan van zijn materiële drager: boek, CD, DVD, bioscoopscherm en TV. Informatie is op te slaan en te verspreiden via elektronische communicatiemedia. Dat heeft consequenties voor intermediaire partijen als voor boek- en CD-winkels, bibliotheken, uitgeverijen en muziekmaatschappijen, bioscopen en voor het omroepbestel. Programma's met een hoog 'hier en nu'- gehalte (voetbalwedstrijden, jaartal, actualiteitenrubrieken, Eurovisie songfestival) blijven specifiek *broadcast*, maar content zoals film, documentaires, comedy- en dramaserieën, quizen en praatprogramma's zijn veel meer tijdsafhankelijk en kunnen op 'anytime, any place'-manier verspreid en ontsloten worden. Content met een typisch 'boek'-format (romans, dichtbundels, stripverhalen) zal nog in boekvorm worden geproduceerd, maar andere content als encyclopedieën, naslagwerken en informatie-systemen (o.m. losbladigen en landkaarten) die een regelmatige update behoeven, zullen een digitale vorm krijgen en via het internet worden gedistribueerd.

55 Maar zelfs verwijzingen naar 'content' zijn zelf 'content'. Via de dienst <http://del.icio.us> is het mogelijk je favoriete links ('bookmarks') te publiceren, naar onderwerp gerangschikt. Men kan ook (via 'RSS feed') automatisch op de hoogte gehouden worden van nieuwe links die door anderen zijn toegevoegd over een bepaald onderwerp.

56 Zie voor de literatuur bv. het project Laurens Jansz. Coster (<http://cf.hum.uva.nl/dsp/lj/c/>); 'de grootste bibliotheek met klassieke Nederlandstalige literatuur' of de internationale tegenhanger het project Gutenberg (<http://www.gutenberg.org/>), met meer dan 13.000 elektronische boeken, bijeengebracht door vrijwilligers.

WEBLOGS



Het aantal webloggen is wereldwijd in twee jaar tijd toegenomen van vrijwel geen tot 7,5 miljoen in februari 2005. Steeds meer particulieren, professionals en politici delen lief en leed via webloggen en geven zo vorm aan een nieuwe manier van communiceren.

Bron: www.technorati.com / www.mediafact.nl

5.1 CONTENT EN AUTEURSRECHTEN

Tien jaar geleden was de slogan in de telecomsector '*content is king*'. Met (commerciële) content zou veel geld te verdienen zijn. Dat was ook de tijd dat er nog gesproken werd van 'elektronische snelwegen' (meervoud). Daarbij werd eerder gedacht aan 'gesloten' distributiekanaal zoals interactieve televisie via de kabel, dan aan het internet.

In de praktijk is dat erg tegengevallen: businessmodellen voor elektronische communicatie die zich baseerden op commerciële content hebben weinig succes gehad. A. Odlyzko heeft in zijn beroemde essay *Content is not King*⁵⁷ onderzocht waarom dat zo was. Ten eerste is het kennelijk zo dat mensen veel meer geld over hebben voor 'person-to-person communication' dan voor commerciële content. Jaarlijks wordt in de Verenigde Staten voor \$ 10 miljard aan filmkaartjes verkocht. Telefonie genereert dat bedrag iedere veertien dagen. Ten tweede bleek het een misvatting dat telecom-operatoren (kabel- en telefoonbedrijven) veel zouden kunnen verdienen aan de *distributie* van content via media voor elektronische communicatie. Content kan aan klanten worden verkocht, maar moet eerst worden geproduceerd of ingekocht. Als er iemand iets verdient zijn het de producenten en vooral de uitgevers en exploitanten van content.⁵⁸

⁵⁷ http://www.firstmonday.dk/issues/issue6_2/odlyzko/

⁵⁸ Volgens de OECD Working Party on the Information Economy. Digital Broadband Content: Music (2 – 3 december 2004) is de inkomstenverdeling rond CD's ongeveer 9 % voor de componist en uitgever, 8 – 10 % voor de uitvoerend artiest, 24 – 30 % voor de platenmaatschappij, 8 % productiekosten, 9 – 15 % promotiekosten, 15 – 27 % voor de distributeur en 12 – 27 % voor de retailer (table 6, p. 37).

Die producenten en uitgevers zijn zeer bezorgd voor schending van hun *auteursrechten*. Digitalisering van content (zoals film) vergemakkelijkt het maken en verspreiden van kopieën met behoud van kwaliteit. Auteursrechthebbenden zoals auteurs en artiesten voelen zich echter vaak geschaad door het grootschalige downloaden en verspreiden van muziek en andere content via programma's als Kaaza en Bittorrent. Meer nog zien de traditionele *distributeurs* en *exploitanten* van content (uitgeverijen, muziekmaatschappijen, auteursrechtenorganisaties) hun positie als 'intermediairs' sterk bedreigd. Het is de vraag of die bedreiging ontstaat door illegaal kopiëren, of dat het komt door de gevolgen van de 'horizontalisering': door convergentie richting 'alles over IP'. Alle producenten van content zijn daardoor rechtstreekse concurrenten van elkaar geworden, terwijl alle verpakkers, redacteuren en distributeurs van content worden geconfronteerd met technologische ontwikkelingen die hun marktpositie sterk verzwakken: iedereen die content produceert kan hem in principe ook zelf distribueren. Naar verwachting zullen steeds meer schakels tussen contentproducent en –consument wegvallen.

Daarnaast zijn er auteursrechten-organisaties als BUMA-STEMRA en LIRA die bestaan van het innen van auteursrechten, en iedere vorm van kopiëren als broodroof beschouwen. Rechthebbenden (liedjesschrijvers, uitgevers, producers, etc) reageren daarop met een roep om verlenging, uitbreiding van termijnen en strengere handhaving van hun auteursrechten en de exploitatiemogelijkheden daarvan. De P2P netwerken worden daarbij niet zelden afgeschilderd als een uitvinding van de duivel⁵⁹, net zoals eerder gebeurde met de (geluids-) cassette recorder, de videorecorder en het fotokopieerapparaat. Maar niet eerder zag het er naar uit dat op zo'n grote schaal een nieuwe categorie misdadigers zou worden gecreëerd (zoals nu in de VS gebeurt: sinds maart 2004 kunnen muziek-uitwisselaars door de staat worden vervolgd)⁶⁰.

59 Uit een speech uit 2000 van Joseph Bronfman (Seagram, toen de eigenaar van Polygram en Universal Studios): 'In the appropriation of intellectual property, myMP3.com, Napster, and Gnutella (which has stolen from the breakfasts of 100 million European children even its name) are, in my opinion, the ringleaders, the exemplars of theft, of piracy, of the illegal and willful appropriation of someone else's property.'

60 Nog een stap verder gaat een wetsontwerp dat momenteel bij het Congres ligt: de Induce Act. Daarmee zouden technische systemen waarmee het kopiëren en doorgeven van auteursrechtelijk beschermde werken mogelijk is, illegaal worden verklaard. Het argument is dat zulke systemen (te denken valt aan DVD recorders, de Apple i-Pod en MP3-spelers enz.) jongeren op het slechte pad brengen, door hen aan te zetten tot misdaad (het schenden van het auteursrecht). In Amerika zelf stuit de 'Induce Act' momenteel op hevig verzet van de IT industrie, maatschappelijke organisaties en consumenten, maar de uitkomst is nog heel onzeker.

MUZIEK VAN PLAAT NAAR NET

Steeds minder muziek wordt verspreid via CD's. Een CD wordt steeds vaker een (muziek) DVD. In Nederland was het besluit van Marco Borsato om zijn nieuwe album alleen als DVD uit te brengen een belangrijk omslagmoment. Daarnaast is een veelheid van distributiestrategieën ontstaan. Sommige artiesten bieden hun muziek rechtstreeks aan op internet, soms als 'core-business', soms voorafgaand aan de eigenlijke lancering van een CD. Er zijn thematische niche downloadsites gekoppeld aan liefdadigheid (denk aan Warchildmusic.com en Bignoisemusic.com). Er duiken bedrijven op die zich rechtstreeks richten op de 'fanbase' van een band. De hitlijsten op basis van single verkoop zijn vervangen door hitlijsten op basis van downloads. De omzet in ringtones – muziek voor mobiele telefonie – stijgt sterk en er zijn breedbandaanbieders die gecombineerde pakketten voor breedbanddiensten en online muziekdiensten aanbieden. De groei van iTunes (betaalde downloads) en de vele varianten daarop laten zien dat er een groeiende markt is voor legale downloads ten koste van de illegale muziek downloads.

Volgens IFPI, de internationale vereniging van muziekproducenten, tonen schattingen aan dat de hoeveelheid 'piraten'-muziek op line sinds 2004 niet is toegenomen, ondanks een enorme toename in breedbandgebruik in de sleutelmarkten voor de muziekindustrie. In januari 2005 waren er ongeveer 870 miljoen 'inbreuk makende' muziekbestanden te vinden op het internet (90% daarvan op P2P netwerken, de overige op FTP en websites). In januari 2004 betrof het nog 900 miljoen bestanden en in april 2003 nog 1,1 miljard. Er stond een opvallende toename van het uitwisselen van films en video tegenover, via diensten als eDonkey, Gnutella, DirectConnect and BitTorrent.⁶¹

Angst voor kopiëren leidt ook tot het introduceren van *technische* maatregelen: TV-apparatuur in de VS zou vanaf 1 juli 2005 moeten luisteren naar de 'broadcast flag' (zie kader), maar dit plan is voorlopig van de baan. Verder zijn er Digital Rights Management (DRM) systemen ontwikkeld. Velen beschouwen Digital Rights Management (DRM) als de aangewezen methode om onrechtmatig kopiëren en distribueren in te perken en om het voor contentproducenten mogelijk te maken hun rechtmatige beloning te innen voor het gebruik van hun creatieve prestaties.

61 Bron: IFPI, IFPI 05 Digital Music Report 2005, 2005, p. 22/23

DIGITAAL WATERMERK

Door middel van een zogenaamd digitaal watermerk kan auteursrechtelijk werk beschermd worden. Aan de hand van informatie die in het bestand zelf verborgen zit en met speciale computerapparatuur wordt uitgelezen, kan worden achterhaald van welke bron het afkomstig is. Als een dergelijk bestand bijvoorbeeld via Kazaa wordt aangeboden, kan worden achterhaald door wie het is aangeschaft.

In 2003 werd al een single van de Belgische Idols-winnaar met deze technologie beveiligd. De platenmaatschappij BMG wist in september een 16-jarig meisje op te sporen dat de single had gekocht op de website van BMG en via Kazaa had verspreid. Volgens BMG was het de eerste keer dat een platenmaatschappij een Kazaa-gebruiker traceerde zonder bij internetproviders de identiteit achter de gebruikte IP-nummers op te vragen. BMG liet het overigens bij een waarschuwing en heeft verder geen juridische stappen ondernomen.

BMG en EMI brengen overigens het watermerk sinds kort ook aan op promotie- en recensie-CD's, exemplaren die naar deejays of muziekjournalisten worden gestuurd. Op deze manier kan worden voorkomen dat dergelijke CD's al op het internet zijn te vinden voordat deze in de winkel te vinden zijn.⁶²

Gebruikers kunnen met software voor DRM nagaan of op 'werk' auteursrecht zit, van wie het is en hoeveel er betaald moet worden. DRM heeft betrekking op het beheer van relaties tussen aanbieders en afnemers van digitale content. DRM-systemen worden gebruikt om auteursrechten te beschermen, maar ook om andere aspecten van het contentgebruik te organiseren. Bijvoorbeeld om te bepalen met welke randapparatuur en software gebruikers content mogen 'afspelen' en hoe vaak, of om te bepalen welke tegenprestatie geleverd moet worden om de content te gebruiken (een geldelijke vergoeding, het verstrekken van persoonsgegevens, het bekijken van reclame-uitingen, et cetera).

DRM kan binnen diverse businessmodellen worden ingezet voor verschillende vormen van prijs- en productdifferentiatie: betalen per download of voor alleen luisteren en kijken, zonder eigenaar te worden (het zogenaamde streaming model). Ook een abonnementensysteem is mogelijk, zoals bij MSN Music Club, of verhuur voor onbepert gebruikt gedurende een bepaalde periode (het videotheekmodel). De komende jaren zullen vele nieuwe business modellen volgen.

DRM kent ook nadelige effecten, zoals versnippering van de markt voor digitale content door gebrekkige standaardisatie, en beperking van de mogelijkheden tot rechtmatig gebruik (zoals thuishopie, citeren, en wetenschappelijk onderzoek). Een ander mogelijk

⁶² Bron: Emerce, 27 november 2003

nadeel kan optreden wanneer de auteursrechtelijke beschermingstermijn van een werk afloopt, maar de DRM-restricties niet (kunnen) worden verwijderd. 'Toekomstig cultureel erfgoed' zou hiermee in gevaar kunnen komen.⁶³

DRM OP TV-UITZENDINGEN: DE AMERIKAANSE 'BROADCAST FLAG'

Na een sterke lobby van 'Hollywood' heeft de Amerikaanse *Federal Communications Commission* verboden om na 1 juli 2005 in de VS nog TV-apparatuur op de markt te brengen die niet gehoorzaamt aan de 'broadcast flag'.

De 'broadcast flag' is een extra signaal dat wordt meegezonden met digitale hoge-definitie TV (HDTV) programma's. Nieuwe TV-apparatuur (zoals TV-kaarten voor computers) zal de 'broadcast flag' moeten herkennen, en weigeren programma's die voorzien zijn van deze 'flag' in digitale vorm door te geven naar 'onbeschermd' apparaten, zoals harde schijven, DVD-recorders of het internet. Kopieën gemaakt op 'onbeschermd' apparaten zullen niet op 'beschermd' apparaten kunnen worden afgespeeld, en omgekeerd.

Deze maatregel is er in de VS door gekomen ondanks protesten van de electronica-industrie (waaronder Philips). De *Electronic Frontier Foundation* heeft consumenten aangeraden om dan nog maar vóór 1 juli 2005 apparatuur (zoals digitale video-recorders) in te slaan⁶⁴. Inmiddels (mei 2005) staat de invoering van de 'broadcast flag' overigens weer op losse schroeven na een rechterlijke uitspraak.

Tegenover partijen die pleiten voor juridische en/of technische maatregelen om het gratis kopiëren en distribueren van content tegen te gaan, staan mensen en partijen die juist de mogelijkheden willen benutten die elektronische communicatie biedt voor het gebruik en de verspreiding van content.

Voor de vrije verspreiding van *nieuwe* content vormen de auteurs- en andere rechten lang niet altijd een belemmering. Particuliere gebruikers stellen hun *home page* en andere zelf-gemaakte content doorgaans beschikbaar zonder zich te bekommeren om rechten. *Open source software* wordt ter beschikking gesteld onder licenties die kopiëren, verspreiden, en verder bewerken toelaten. Voor professionele contentontwikkelaars (zoals musici) ontstaan systemen als de 'Creative Commons' licenties⁶⁵. Daarmee is het mogelijk precies aan te geven wat wel en niet toegestaan is met een op het internet gepubliceerd werk (bijvoor-

63 Een ander probleem met DRM-systemen is dat ze in principe altijd te 'kraken' zijn (het zijn n.l. cryptografie-systemen waarbij de sleutel wordt meegeleverd). DRM kan dus niet zonder wetgeving die ook het 'kraken', en het beschikbaar stellen van hulpmiddelen daarvoor, verbiedt. Lobbywerk van de 'content-industrie' heeft in de VS en Europa inderdaad tot zulke wetgeving geleid.

64 <http://www.eff.org/broadcastflag/>

65 <http://creativecommons.org/projects/international/nl/>

beeld: gebruik en uitwisseling voor privé-doeleinden toegestaan; bronvermelding verplicht, enz.). Dit biedt de mogelijkheid om auteursrechten flexibeler te hanteren dan onder de 'alles of niets' condities van het BUMA lidmaatschap. Er zijn ook diverse initiatieven voor het 'open' maken van wetenschappelijk werk ('*Public Library of Science*'), bijvoorbeeld wetenschappelijke publicaties die met publiek geld zijn gefinancierd. Deze nieuwe vormen van omgaan met auteursrecht lijken populair te zijn onder de 'scheppers' van werken, maar hoe dit in de praktijk zal uitwerken is nog onbekend.

'OPEN' WETENSCHAPPELIJKE LITERATUUR

Via de website Directory of Open Access (www.doaj.org) zijn inmiddels 1500 wetenschappelijke tijdschriften on line te raadplegen. Open Access ontstond omdat wetenschappers niet meer afhankelijk wilden zijn van uitgevers. Ze besloten hun onderzoekswerk zelf te publiceren.⁶⁶

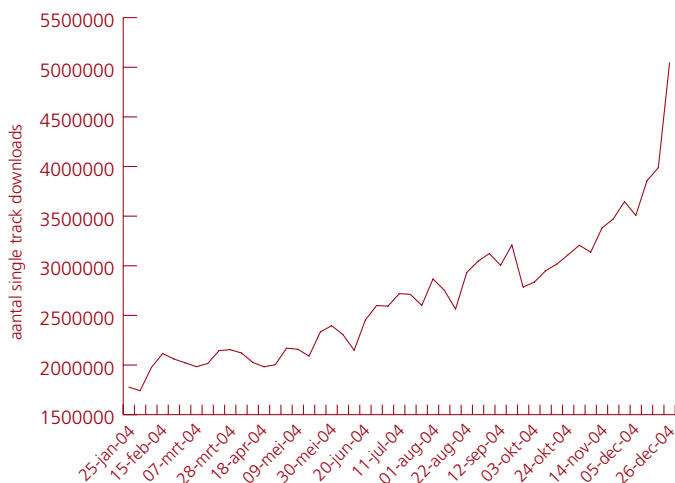
Voor oudere content ligt het vaak moeilijker. Internet biedt de mogelijkheid om boeken, films, en oude radio- en TV programma's te ontsluiten via het internet. Zeker als het gaat om content die met publiek geld is gefinancierd zou dat wenselijk zijn. Eén van de initiatieven op dit gebied is *Internet Archive* (www.archive.org). Een tweede domein voor digitale ontsluiting wordt gevormd door de vele miljoenen boeken die nog onder auteursrecht vallen, maar niet meer worden herdrukt. Ontsluiting via het internet is technisch mogelijk (volgens Internet Archive past de hele bibliotheek van het Amerikaanse Congres in een server die niet veel groter is dan een ijskast), maar eerst moet toestemming van de rechthebbenden verkregen worden. Juist bij de oudere werken is dit moeilijk en duur, omdat men vaak niet weet wie en waar de rechthebbenden zijn. Ook zijn auteursrechten in het recente verleden voortdurend uitgebreid en verlengd (met 'naburige rechten' en meer rechthebbenden). Een pragmatische benadering zou kunnen zijn: zet het op het internet, en haal het er weer af als iemand bezwaar maakt.

Voor de toekomst zal Europa moeten bepalen of het Amerika wil volgen op de weg van het steeds verder achter rechten 'opbergen' van informatie en het criminaliseren van iedere vorm van kopiëren. De politiek zal moeten bepalen of wij toe willen naar een '*permission society*', waarin toestemming nodig is voor bijna ieder gebruik van informatie⁶⁷, of een samenleving die waar mogelijk de voorrang geeft aan vrije informatieverspreiding (waar ICT vele mogelijkheden voor biedt).

⁶⁶ Bron: Persbericht DOA, 21 april 2005

⁶⁷ De term Permission Society (een woordspeling op 'permissive society') is afkomstig van de Amerikaanse jurist Lawrence Lessig.

VERKOOP DIGITALE MUZIEK IN DE VS



In de Verenigde Staten is de (legale) verkoop van digitale muziekbestanden in 2004 bijna verdrievoudigd. Het betreft hier alleen zogenaamde single track downloads, geen albums of streaming muziek.

Bron: Nielsen SoundScan

6 HET GEBRUIK IN DE INFORMATIEMAATSCHAPPIJ

Het *gebruik* dat in de maatschappij van (digitale) informatie en communicatie wordt gemaakt leidt tot 'nieuwe dingen doen en dingen doen op een nieuwe manier'. Nieuwe vormen van communicatie, decentrale ICT-toepassingen, en toegang tot enorme hoeveelheden informatie maken veel *nieuwe productieprocessen en werkwijzen* mogelijk, waarvan, naar we mogen aannemen, de meeste nog niet 'ontdekt' zijn. En dat geldt ook voor de nieuwe *risico's* van de informatiemaatschappij.

6.1 ANDERS PRODUCEREN

Elektronische communicatie en ICT zijn belangrijke factoren voor economische groei. Ze leiden in eerste instantie tot efficiency- en productiviteitswinst in vrijwel alle economische sectoren⁶⁸ en maken het mogelijk de productie en distributie van goederen verder te rationaliseren. De bijdrage van ICT aan productiviteit en concurrentievermogen stijgt aanzienlijk als bedrijven hun organisatie, en hun productie- of dienstverleningsprocessen, veranderen en aanpassen aan de mogelijkheden van ICT-toepassingen.⁶⁹ In tweede instantie leidt de toepassing van elektronische communicatie tot heel *nieuwe* bedrijfsprocessen. Dan ook worden eventuele drastische effecten op ruimtegebruik en mobiliteitspatronen merkbaar: de reisorganisatie die zijn vestigingen sluit en 'over gaat' op internet, bij voorbeeld.

Via het internet kunnen ontwerpen, constructietekeningen en productie-instructies digitaal worden verzonden. Daarmee kunnen vervolgens machines worden aangestuurd voor het vervaardigen van bij voorbeeld kleren, PC's etc. De moleculen worden zo laat mogelijk in de productiecycclus toegevoegd, op een optimale locatie: dicht bij de klant, of juist dicht bij de grondstoffen, bijvoorbeeld. Dit geldt al langer voor de ICT en dienstverlenende sectoren maar in steeds sterkere mate ook voor de maakindustrie.

Bedrijven kunnen bedrijfsactiviteiten verplaatsen naar de plekken waar de kosten (van grondstoffen, loon, transport of belastingen) het laagst, of de afzetmogelijkheden het hoogst zijn. Ze kunnen zich zodoende ontwikkelen tot wijd verspreide netwerken, waarvan de onderdelen bijeen worden gehouden door omvangrijke elektronische communicatiestromen.

In een geavanceerde consumentenmarkt als de West-Europese zit de toegevoegde waarde van veel producten (en daarmee het onderscheidende vermogen van hun producenten) voor de consument in toenemende mate niet in functionaliteit of kosten (de grote impuls voor massaproductie), maar in symbolische en expressieve waarden als design, duurzaamheid, merk en imago. 'Ik verkoop geen bier, ik verkoop gezelligheid', zei Freddie Heineken al. Ontspanning en vrijetijdsbesteding hebben een sterke life-style- en belevingsdimensie gekregen. Individualisering leidt tot massaal maatwerk (*mass customisation*), waardoor

68 Rethinking the European ICT-agenda, Ministerie van Economische Zaken, augustus 2004. Zie voorts ook Bo Carlsson, 'The digital economy: what is new and what not?' In: Structural change and economic dynamics, Elsevier, 9 April 2004.

69 Brynjolfsson, P.M+ Pilat OECD.

bv. kleding of auto's 'een eigen persoonlijk karakter' kunnen krijgen, met behoud van de (schaal)voordelen van geautomatiseerde productie. Elektronische communicatie is een voorwaarde voor mass-customisation.

Niet-materiële producten en diensten kunnen vrijwel kosteloos en 'in geen tijd' worden gekopieerd en wereldwijd gedistribueerd: kapitaal, tijdschriften, boeken, foto's en beeld, muziek, nieuws, tv- en radioprogramma's, aandelentransacties. Dienstensectoren die tot nu toe tamelijk immuun waren voor internationale concurrentie merken dat wereld inderdaad steeds verder 'globaliseert'.

Extreme decentralisatie van productie zien we bij *peer-to-peer production* zoals bij de productie van Wikipedia en Linux. Hierbij ontbreekt het verband van een 'bedrijf'. Deelnemers werken aan een gezamenlijk product, waarvan niemand het 'eigendom' opeist (noch van het geheel, noch van onderdelen ervan). Een ander voorbeeld is NASA's 'clickworkers' project: duizenden hobbyisten classificeren on-line kraters op Mars. Dit is een geheel nieuwe werkwijze die alleen mogelijk is door het internet.

We spreken van *co-creation*⁷⁰ als productie gedeeltelijk in een bedrijf, gedeeltelijk gedecentraliseerd plaats vindt; een voorbeeld is IBM, dat gebruik maakt van 'nerds' voor de verdere ontwikkelingen van hun open source software programma's, of Lego, dat consumenten in staat stelt om met grafische software nieuwe modellen te helpen ontwikkelen.

6.2 ANDERS WERKEN:

Informatietechnologie en goedkope communicatiemogelijkheden helpen om organisaties kleiner, 'platter', en zelfs *democratischer* te maken, en daardoor het karakter van wat 'werk' is diepgaand te veranderen⁷¹. Moderne informatietechnologie maakt het voor iedereen in de organisatie mogelijk om precies geïnformeerd te zijn over waar de organisatie voor staat en waar ze heen wil. Als die situatie is gerealiseerd kan *iedereen* in de organisatie verantwoord beslissingen nemen en is een top-down, 'command & control'-structuur steeds minder nodig. Hierdoor kunnen organisaties worden *gedecentraliseerd*.

Netwerkorganisaties kunnen ontstaan. Dit kan in combinatie met een herindeling van bevoegdheden lager in de organisatie, resulteren in meer invloed van werknemers op werkprocessen. Het kan ook leiden tot een netwerk van bedrijfjes in een onderneming. De grenzen van bedrijven vervagen: kantoorwerkers worden telewerkers of verzelfstandigen zich tot free lancers, die zich waar dat zinnig lijkt verenigen in netwerkachtige samenwerkingsverbanden. Men spreekt wel van de *E-lance economy*, waarbij een netwerk van elektronisch verbonden freelancers zich steeds per klus opnieuw organiseert. Zo wordt ook *outsourcing* veel gemakkelijker: via het internet kan men voortdurend in contact staan met

70 Het concept wordt uitgebreid besproken in Pralahad e.a.: The future of competition

71 Thomas W. Malone, The future of work. Boston Massachusetts, 2004

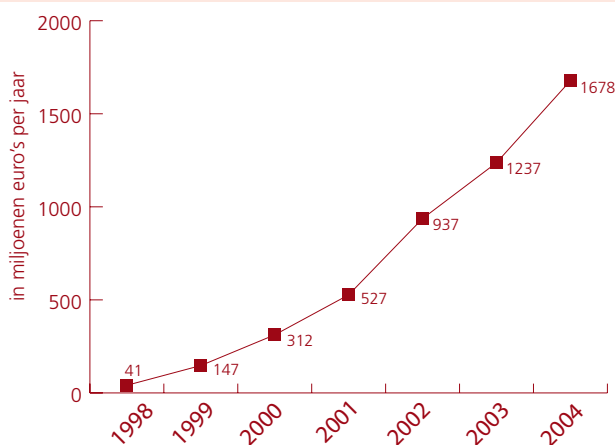
onderaannemers, ook als deze zich in een ver hightech en/of lage-lonen-land bevinden. Overigens brengen netwerorganisaties nieuwe beheersvragen met zich mee, waardoor de mate van succes nog niet vaststaat.

Er is nog een relatie die 'de-hiërarchiseert': die tussen producent en consument. Klanten kunnen in toenemende mate zelf via internet hun PC, auto of sportschoen samenstellen of (mede-)ontwerpen. Maatwerk en het personaliseren van producten en diensten zullen allerlei nieuwe niches opleveren in markten die nu (nog) worden gedomineerd door massa-productie. Klassieke 'maatwerk'-sectoren kunnen nu hun productie deels automatiseren en hun marketing 'globaliseren', waardoor die goedkoper wordt en binnen bereik van meer mensen komt.

6.3 ELEKTRONISCHE HANDEL:

Een van de ontwikkelingen die op korte termijn is overschat, maar op lange termijn alle verwachtingen waarschijnlijk zal overtreffen is de *elektronische handel en logistiek*. Effectief gebruik van ICT hierbij kan de economische groei en de arbeidsproductiviteit een sterke impuls geven. De essentie van die ontwikkeling is het vervangen van routinematige menselijke interventies (zoals het overtypen van gegevens) door communicatie van *machine naar machine*. Belangrijk daarbij is *standaardisatie* (zodat systemen met elkaar kunnen 'praten' via een eenduidige taal) en beveiliging. Het betreft bij voorbeeld zowel de definitie van 'rekening' of 'klant' of 'rekeningnummer voor betaling' als afspraken over hoe automatisch een bestelling kan worden bevestigd en op welk moment in een bestel-productie-

CONSUMENTENBESTEDING VIA INTERNET



In de periode 2000-2004 zijn de online consumentenbestedingen in Nederland meer dan vervijfvoudigd.
Bron: Blauw Research. Thuiswinkel.org (2004)

CONSUMENTENBESTEDINGEN VIA INTERNET NAAR MARKTSECTOR



Met een aandeel circa 50% heeft de sector reizen het grootste aandeel in de consumentenbestedingen via internet. Andere belangrijke sectoren zijn hard- en software, kleding en elektronica.

Bron: Blauw Research/Thuiswinkel.org (april 2004).

leveringsproces een factuur kan worden verstuurd. Open en gepubliceerde standaarden op dit terrein zouden een veel 'diepgaander' en grootschaliger automatisering van economische en maatschappelijke processen mogelijk kunnen maken, de productiviteit drastisch verhogen, en administratieve lasten vergaand kunnen terugdringen.

Op sommige terreinen zijn nog geen, of niet voldoende uit-ontwikkelde standaarden; op andere terreinen zijn er te veel, en moet er gekozen worden wil er van echte standaardisatie gesproken kunnen worden.

WINKEL ONLINE

Het percentage van de Nederlandse bevolking dat via internet aankopen doet groeide in 2004 met meer dan eenderde ten opzichte van het jaar daarvoor, tot een totale omzet van € 1,7 miljard. In de 2e helft van 2004 werd € 903 miljoen online omgezet, een groei van 16% ten opzichte van de eerste helft van 2004. Bijna vier miljoen mensen kopen via het internet. De gemiddelde besteding van de internetconsument bedraagt 424 euro. De stijging is vooral het gevolg van de aanschaf van duurdere goederen en diensten zoals reizen of verzekeringen. De reismarkt omvat met € 740 miljoen bijna de helft van de totale online thuiswinkelmarkt. De stijging van het breedbandgebruik, het toenemende aanbod van online producten en diensten en een stijgend vertrouwen in winkelen via internet worden als belangrijkste oorzaken voor de aanhoudende groei gegeven.⁷²

ANDERS BETALEN

ING Bank, Postbank, Rabobank en ABN Amro gaan een gezamenlijke standaard ontwikkelen voor het gemakkelijk, veilig, efficiënt en direct afrekenen van aankopen via Internet. Deze standaard komt medio 2005 beschikbaar voor alle Nederlandse banken. Hij sluit aan op de voor consumenten vertrouwde systemen voor internetbankieren. De betalingen zijn op dezelfde manier beveiligd als bij internet bankieren bij de eigen bank. Verwacht wordt dat binnen een jaar het overgrote deel van de Nederlandse consumenten gebruik kan maken van deze nieuwe vorm van betalen.⁷³

Nederlanders regelen hun bankzaken veel liever via internet dan de rest van Europa. Gemiddeld bankiert 18 procent van de Europese consumenten online, in Nederland ligt dit percentage op 37. Dat blijkt uit onderzoek van bureau Coleman Parkes in opdracht van het telecomconcern BT Group.

6.4 ANDERS LEVEN:

Mensen worden steeds mobieler,⁷⁴ waarbij ruimtelijke en sociale mobiliteit elkaar versterken. De toename van telewerken, thuiswerken en sociale contacten onderhouden via internet doet daar voorlopig niets aan af.⁷⁵ Mensen verhuizen vaker en verder en gaan steeds vaker sociale banden aan die tijdelijk of vluchtig zijn. Die verbanden zijn minder traditioneel

72 Bron: Thuiswinkel Markt Monitor, Blauw Research/Thuiswinkel.org, 2004-2

73 Bron: persbericht, 16 september 2004

74 Overal ter wereld en al eeuwen lang besteden mensen gemiddeld 1,1 uur per dag en ongeveer 13 procent van hun inkomen aan mobiliteit. De kosten per verplaatsing en reizigerskilometer dalen en de gemiddelde snelheid en het comfort van onze transportsystemen neemt toe. Afgezet tegen het gemiddelde inkomen per hoofd van de bevolking lagen de mobiliteitskosten in de eerste helft van de negentiende eeuw 120 tot 600 keer hoger dan tegenwoordig.

75 Andrew Odlyzko, The many paradoxes of broadband, www.firstmonday.org: 'The frequently voiced hopes that broadband would reduce travel by encouraging telecommuting lies in the face of overwhelming evidence that travel and communications are positively correlated. [...] Yet, there will be more telecommuting, but there will also be more travel.'

gericht op familie- en afkomst en meer op gedeelde interesses en belangen. In die ruimtelijk versplinterde wereld worden contacten en banden onderhouden, dankzij elektronische communicatie. Via websites als www.schoolbank.nl, en www.familieberaad.nl kunnen contacten worden aangehaald of onderhouden.

Fascinerend is het ontstaan van nieuwe typen *sociale verbanden* via het internet. Mensen maken vrienden (en vijanden) via het Net die zij nooit in de fysieke wereld gezien hebben. 'Instant messaging'-achtige peer-to-peer diensten bieden de mogelijkheid (virtuele) gemeenschappen te vormen. Er is een bedrijfstak ontstaan die diensten en software levert ter facilitering van zulke 'communities': Friendster, Orkut etc. Opnieuw speelt voldoende mate van beveiliging(s) beleving) en de betrouwbaarheid in dergelijke communities een cruciale rol voor het duurzaam succes ervan.

Door decentralisering en miniaturisering dringt elektronische communicatie steeds verder in de directe leefomgeving door. Apparaten en voorwerpen worden voorzien van reken- en communicatievermogen en worden daarmee 'smart'. Deze ontwikkeling wordt beschreven met termen als domotica, *ambient intelligence* en *ubiquitous computing*. Mensen kunnen steeds meer met elektronische communicatie, en kunnen aan allerlei dagelijkse activiteiten 'intelligentie' toevoegen. De vraag is wanneer en in welke mate zij dat zullen doen. Belangrijke factor daarbij is in hoeverre de doorsnee-burger beschikt over de vaardigheden en kennis om de mogelijkheden van de technologie naar zijn hand te zetten.

Een aanverwante ontwikkeling, zij het verder in de toekomst, is *meer gebruik van ICT in en op het lichaam en/ of kleding*. Met RFID's⁷⁶, UWB, 'smart dust' en andere technologieën is het mogelijk om artikelen en/ of personen op afstand te zien of te volgen. Met UWB kun je bijvoorbeeld door muren kijken en met RFID chips zou je klanten die een met RFID uitgerust product van je hebben gekocht tot in hun huis kunnen volgen.

Ambient computing heet het verschijnsel waarbij allerlei combinaties van sensoren, antennes en chips worden verwerkt in kleding (*wearables*), het lichaam en de woonomgeving. Allerlei objecten krijgen een eigen IP-adres en communiceren draadloos met andere dingen, en – al dan niet via het internet – met mensen. Terwijl we wonen, werken en recreëren genereren we een continue wolk van informatie (van non stop bloeddruk monitoring tot temperatuurbewaking in huis, van botspreventie in auto's tot 'automatisch' afrekenen). Elektronische communicatie zorgt voor verwerking van die gegevensstromen en vertaling daarvan in relevante boodschappen, commando's en acties. Deze informatisering van de leefomgeving heeft geleid tot toekomstbeelden als *'the global brain'*, of de *'electronic skin'* die over alles en iedereen 'ligt', een eigen gevoeligheid ontwikkelt en allerlei mensen, instanties en dingen punten met elkaar verbindt. Door de opkomst van *ambient computing* krijgen begrippen als 'nabijheid', 'afstand', 'aanwezigheid', 'plaats' een andere betekenis.

76 RFID = Radio Frequency Identification Device; een soort digitale streepjescode die op afstand kan worden uitgelezen.

Deze ontwikkelingen op het grensvlak van thuis, lichaam en techniek maken de grens met de buitenwereld poreus. Zij brengen bijzondere privacy-implicaties met zich mee, die met de huidige rechtsbescherming niet geadresseerd worden, omdat deze nog te veel georiënteerd is op fysieke inbreuken.

6.5 ANDER BESTUUR:

In de ambitie te komen tot een 'andere overheid', spelen elektronische communicatie en gebruik van ICT nadrukkelijk een rol. Veel wat hierboven is gezegd over anders werken, produceren en zakendoen, is ook van toepassing op het overheidsdomein. Het idee is dat de overheid met elektronische communicatie beter gaat beter presteren, beter bereikbaar is en haar beleid voor burgers transparant transparanter kan maken. Zie in dat kader de volgende ontwikkelingen:

Elektronische overheid: overall wordt geprobeerd de werkzaamheden van de overheid efficiënter te maken, en papier, balies en loketten te vervangen door 24 uur per dag bereikbare webtoepassingen.

ICT in maatschappelijke sectoren: het oplossen van maatschappelijke knelpunten op in zorg, onderwijs, veiligheid, verkeer en vervoer met ICT.

E-democracy: e-voting, maar ook participatie van burgers bij het via online consultaties ontwikkelen van beleid en institutionele organisatie.

De overheid is een van de grootste afnemers van ICT en ICT-diensten in Nederland. Ze is daarom in een positie waardoor ze een aantal boven geschetste belemmeringen weg kan nemen: van het tot stand brengen van de facto standaarden, en het online beschikbaar stellen van met publiek geld gegenereerde content, tot het bevorderen van veilig en vertrouwd gebruik van elektronische communicatie.

6.6 ANDERE MISDAAD EN NIEUWE RISICO'S:

Met de ontwikkelingen van elektronische communicatie en gebruik van ICT ontstaan nieuwe afhankelijkheden en nieuwe vormen van 'ongewenst gedrag' en criminaliteit. Wie had er 10 jaar geleden nog gehoord van spam, spoofing, phishing, en de 'Nigeriaanse oplichtingstruc'?

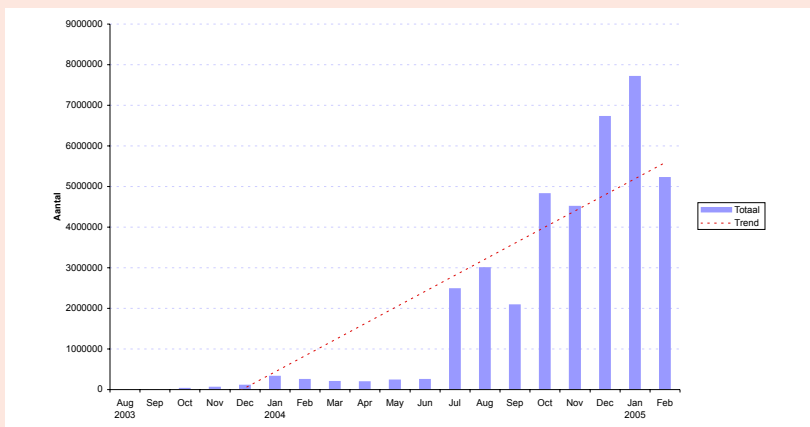
De beveiliging van computersystemen en –netwerken tegen uitval, inbraak, en verlies of verandering van data (al dan niet door kwaadwilligen veroorzaakt) wordt steeds belangrijker voor organisaties, en in toenemende mate ook voor consumenten. Politie en justitie moeten steeds meer aandacht besteden aan de bestrijding van 'cybercrime'.

CYBERCRIME

Op 24 maart 2005 stuurde minister Donner (Justitie) wetsvoorstellen over cybercrime naar de Tweede Kamer. Mensen die opzettelijk een computer of computersysteem binnen-dringen kunnen voortaan een jaar gevangenisstraf krijgen. Als ze ook nog informatie stelen, dan kunnen ze maximaal vier jaar de cel in. De voorstellen richten zich op mensen die computersystemen platleggen of deze aanzienlijk vertragen door virussen te verspreiden of enorme hoeveelheden ongewenste e-mail (spam). Het moet daarbij gaan om 'ernstige vormen van hinder voor de gebruiker'. Ook computervrededreuk en het onrechtmatig aftappen van informatie worden strafbaar. Justitie en politie krijgen ruimere opsporingsbevoegdheden, zoals het aftappen van telefoons en de mogelijkheid internetproviders te dwingen relevante verkeersgegevens tijdelijk te bewaren.⁷⁷

De rechtbank in Den Haag heeft 14 maart 2005 vijf jonge computerkrakers veroordeeld tot taak- en celstraffen en jeugddetentie. De jongeren voerden in oktober vorig jaar een computeraanval uit op de internetpagina's www.overheid.nl en www.regering.nl. Die websites waren daardoor vijf dagen lang onbereikbaar. Het is voor het eerst dat in Nederland mensen worden veroordeeld voor een zogenoemde DDOS-aanval (Distributed Denial of Service).⁷⁸

PHISHING



Naast spam en virussen is sinds eind 2003 het fenomeen phishing (e-mails die een verwijzing naar frauduleuze websites bevatten) sterk toegenomen.

Bron: www.message-labs.com

⁷⁷ NRC Handelsblad 24 maart 2005, p. 2

⁷⁸ Bron: nieuwsbericht dd 14 maart 2005 Automatisering Gids, zie www.automatiseringgids.nl

Er zijn diverse definities van 'cybercrime'. In ieder geval vallen misdrijven gericht tegen computersystemen en -netwerken hieronder, zoals computer-inbraak en *denial of service*. De Europese 'Conventie tegen Cybercrime' rekent ook sommige 'content-gerelateerde' misdrijven (kinderporno en overtredingen van het auteursrecht) tot 'cybercrime'. Anderen hanteren een breder begrip, waarin alle misdrijven die gepleegd worden *met behulp van* computers en netwerken (zoals allerlei vormen van fraude en oplichterij via het internet, en ook spam) onder het begrip 'cybercrime' vallen⁷⁹. Het belang van computerkennis bij het oplossen van allerlei misdaden is evident. Inmiddels is besloten dat alle Nederlandse politie-beambten die recherchewerk doen een cursus cyber-recherche zullen krijgen.

SPAM

Spam van Nederlandse bedrijven is met de helft verminderd sinds de invoering van de nieuwe Telecomwet in 2004. Dit blijkt uit een analyse van Stratix in opdracht van het ministerie van Economische Zaken. Stratix becijfert ook dat Nederlandse mailservers per dag circa 100 miljoen spamberichten binnenkrijgen. In totaal vormt Spam ongeveer 75% van het inkomende email verkeer in Nederland.⁸⁰ Uit onderzoek van Spamvrij.nl⁸¹ blijkt dat het aantal verzendingen van spam (spamruns) in Nederland het afgelopen jaar is gedaald. In november 2004 bedroeg het aantal spamruns 22, terwijl dit een jaar geleden nog 141 bedroeg.

OPTA, de Onafhankelijke Post en Telecommunicatie Autoriteit, heeft de eerste boetes opgelegd aan verzenders van spamberichten. Het gaat om spam verzonden per email en per sms. De hoogste boete bedraagt € 42.500. De meeste boetes zijn opgebouwd uit afzonderlijke boetes voor het versturen van spam, het achterwege laten van de juiste afzendergegevens, en het niet opnemen van een afmeldingsmogelijkheid. OPTA kwam in actie op basis van de 6000 klachten die tussen 19 mei en 28 december 2004 zijn ingediend op de website www.spamklacht.nl.⁸²

Tegen sommige vormen van 'cybercrime' zoals spam blijkt wetgeving tot op zekere hoogte te kunnen helpen, in ieder geval binnen Nederland (en de EU). Uit Nederland afkomstige spam is merkbaar verminderd sinds de introductie van het spam-verbod en het harde optreden van OPTA tegen spammende bedrijven.⁸³ Ook voor gericht overheids- (c.q. politie-) optreden tegen andere vormen van cybercrime komt steeds meer aandacht;

79 GOVCERT.NL, het Computer Emergency Response Team van de Nederlandse overheid, rekent content-gerelateerde zaken niet tot cybercrime. Zie ook de 'Handleiding Cybercrime', <http://www.govcert.nl/download.html?f=1>

80 Bron: Stratix, Onderzoek naar aard en structuur van Spam in Nederland (concept), november 2004

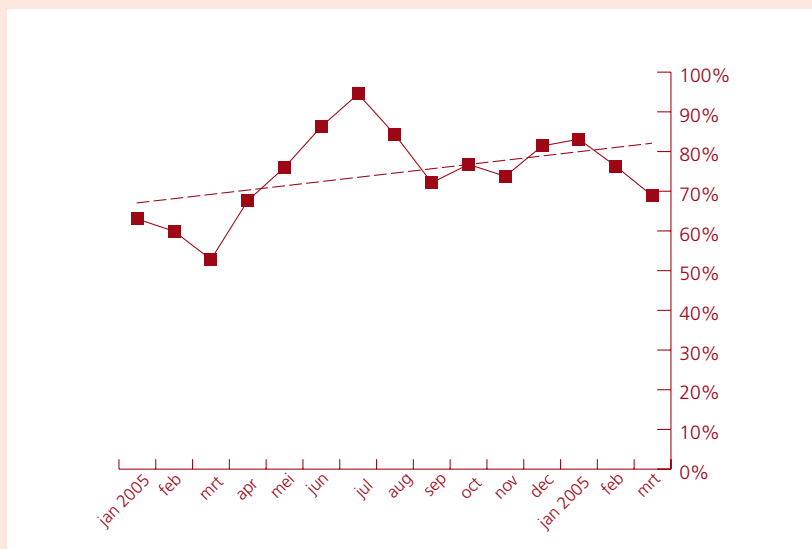
81 <https://www.spamklacht.nl/asp/nieuws/id/23>

82 Bron: Persbericht OPTA, 28 december 2004.

83 Erg veel geholpen zijn we hiermee overigens niet: slechts een paar procent van alle spam was uit Nederland afkomstig.

een symptoom hiervan is de recente oprichting van NHTCC⁸⁴. Daarbij gaat specifieke aandacht uit naar de consequenties die High Tech Crime kan hebben voor de Nederlandse samenleving in het algemeen en voor vitale informatie-infrastructuren in het bijzonder. Bij vitale informatie-infrastructuren kan worden gedacht aan de computersystemen op de luchthaven Schiphol, en de computernetwerken van grote financiële instellingen of de energiesector.

SPAM INTERNATIONAAL



70 tot 80% van het e-mailverkeer bestaat momenteel uit spam. Daarmee vormt spam een belasting voor zowel de infrastructuur als voor de eindgebruiker.

Bron: www.message-labs.com

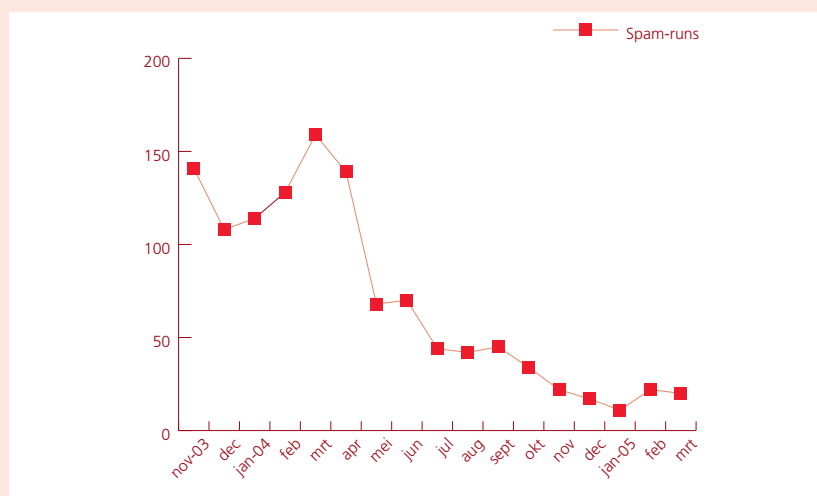
De *veiligheidsrisico's* van ICT-gebruik zijn zeker geen zaak van de overheid alleen, integendeel. Zeker daar waar *incentives* bestaan voor marktpartijen (aanbieders en gebruikers van systemen) om zelf maatregelen te treffen, is 'zelfregulering' de aangewezen weg. Systeembeheerders bij ISP's zijn in een ware oorlog verwickeld met spammers (compleet met wapenwedloop, aangezien de spammers steeds op zoek zijn naar nieuwe trucs om anti-spam-maatregelen te omzeilen). De incentive-structuur is echter niet altijd gunstig⁸⁵: er kunnen gevallen zijn waarin iemand nalaat om veiligheidsmaatregelen te treffen, omdat hij door het ontbreken ervan niet geschaad wordt, maar anderen wel. Dan kan het van belang zijn om de verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid nader vast te leggen.

⁸⁴ National High-Tech Crime Centre.

⁸⁵ Zie o.c. TU Delft, The Governance of E-Security

Onder de vlag van *economics of security* wordt onderzoek gedaan naar de *return on investment* van bedrijven en organisaties die investeren in veiligheid. Onderzoek door Ross Anderson wijst uit dat dergelijke bedrijven een ROI hebben van ongeveer 20% per jaar⁸⁶. Dit is een gebruikelijk rendement en wijst op een economisch rationeel niveau van investeringen. Daar staan echter experts en marktpartijen tegenover die zeggen dat bedrijven niet weten hoe kwetsbaar ze zijn en daarom niet of weinig investeren. Zij menen dat het investeringspeil omhoog moet, en dringen er bij de overheid op aan om hierin een rol te spelen⁸⁷.

SPAM IN NEDERLAND



Uit onderzoek van Spamvrij.nl blijkt dat het aantal verzendingen van spam (spamruns) in Nederland vanaf 19 mei 2004 aanzienlijk is gedaald. Op die datum werd de nieuwe Telecommunicatiewet van kracht. Deze wet biedt aan Opta de mogelijkheid om een boete op te leggen aan verzenders van spamberichten.

Bron: www.spamvrij.nl

86 Ross Anderson, An Economic Perspective on Security, presentation at the EU Conference on E-Security, November 2004, Amsterdam.

87 Michel van Eeten, peer review in het kader van TEC, november 2004.



DE TOEKOMST VAN DE ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE

Als we de lijnen die in de voorafgaande hoofdstukken geschetst zijn doortrekken, waar komen we dan uit? Dat betekent dat we ons wagen aan een toekomstvoorspelling, wat zoals bekend hachelijk is⁸⁸. We kunnen er wel het volgende over zeggen:

Sommige trends lijken 'robuust' en kunnen als redelijk vaststaand worden beschouwd. Zo is de groei van het internet-verkeer al vele jaren constant (ca. een vertienvoudiging elke 3 jaar) en voorlopig zal dat nog wel zo blijven. De 'wet van Moore' functioneert nu als een master-plan van de chip-industrie om de capaciteit van elektronische schakelingen met constante snelheid op te voeren (zodat de capaciteit elke 2 jaar verdubbelt). De convergentie van allerlei diensten naar IP lijkt onomkeerbaar; de plannen van Versatel met televisie via IP lijken er op te wijzen dat ook die ontwikkeling sneller gaat dan verwacht.

Sommige andere ontwikkelingen stagneren. Hoe lang wordt er al niet gesproken over filevermindering via telewerken, over tele-medicine, over het enorme productiviteits-potentieel van ICT? Soms wordt dit terrein beschreven in termen van 'gemiste kansen'. Reëler lijkt het om te zeggen dat het blijkbaar moeilijker is dan we dachten om de mogelijkheden te benutten. Het is buitengewoon lastig en ingrijpend om ICT in organisaties en bedrijfsprocessen te integreren. Het vereist vaak een grondige herziening van de organisatiestructuur en het opgeven van monopolieposities en territoria. Ook liggen er nog bottlenecks van technische aard, zoals het ontbreken van algemeen geaccepteerde open 'semantische' standaarden op organisatorisch gebied. Wel mogen we aannemen dat er doorbraken zullen komen bij deze 'stagnerende innovaties'.⁸⁹ Drastische verhoging van de productiviteit op ieder gebied is in ieders belang.

Bij andere trends is geen sprake van overeenkomende belangen, maar staan (al dan niet vermeende) belangen van verschillende partijen steeds vaker, en steeds scherper, tegenover elkaar. Er ontstaan conflicten; sommige zijn nog alleen onderhuids zichtbaar, andere hebben al veel aandacht in de politiek.

7.1 CONVERGENTIE EN CONCURRENTIE

Bij de 'robuuste' trends sluiten technische ontwikkelingen, aanbod, en vraag, goed op elkaar aan. De ingenieurs, de aanbiedende bedrijven, en de klanten (bedrijven en consumenten) willen ongeveer hetzelfde: bijvoorbeeld snellere chips, snellere vezels, toegang tot meer informatie over IP, goedkopere spraaktelefonie met meer 'multimedia' mogelijk-

88 In 1994 stelde een scenario-studie dat in 2004 'hooguit een paar procent van de [Nederlandse] bevolking' een Internet-aansluiting zou hebben –'als gevolg van de geringe interesse in informatie bij het gros van de bevolking'. Dit was in het snelle scenario. In het langzame scenario kwam Internet helemaal niet voor. Zie <https://doc.telin.nl/dscgi/ds.py/Get/File-3535/entertain.doc>

89 Na het 'mislukken' van PKI ontstond een aantal lokale gemeentelijke authenticatietoepassingen. De opstellers van het manifest 'Innovatie in uitvoering' kwamen in februari 2005 met een nieuwe identificatie-oplossing, die wél de vereiste flexibiliteit en laagdrempeligheid voor toepassing heeft: DigiD.

heden. En die wensen worden ook vervuld. We mogen er op rekenen dat ons nog veel innovaties en turbulente ontwikkelingen te wachten staan. Die zijn overigens niet voor iedereen prettig; zie de aankondigingen van KPN over inkrimping van het personeelsbestand, en de dalende omzetten, bij de 'klassieke' telefonie.

Op de markt voor *lokale verbindingen* treden nieuwe spelers aan, zoals vastgoedmaatschappijen, aannemingsbedrijven, en gemeenten; wellicht gaan 'decentrale' draadloze netwerken, door de gebruikers zelf opgebouwd, ook nog een belangrijke rol spelen. De concurrentie wordt steeds feller. Een breedband-internet aansluiting voor alle nu denkbare toepassingen, komt snel binnen ieders bereik. Maar wie weet welke toepassingen *straks* denkbaar zijn?

De ontwikkeling van breedband is ongetwijfeld mede gestimuleerd door overheden (in verschillende landen) die het belang van breedband steeds hebben benadrukt. Daarmee is een klimaat geschapen waarin breedband goed kon gedijen. Ook in de toekomst is er voor de overheid nog een rol als actief 'aanjager'. Het is zaak die rol zo te kiezen dat niet wordt toegewerkt naar een gefixeerd eindbeeld in termen van capaciteit of technologie. Dat zal immers onvermijdelijk achterhaald worden door de ontwikkelingen. Er moet een goede omgeving worden gecreëerd voor duurzame (en dus veelvormige) groei van infrastructuur.

De overheid heeft echter, gezien de felle concurrentiestrijd in de diverse 'lagen' van de elektronische communicatie, een beperkte rol. Ze moet vooral zorgen voor heldere regelgeving en toezicht, en het op tijd beschikbaar stellen van faciliteiten zoals graafrechten en ether-spectrum. Voor wat dit laatste betreft staat de *flexibilisering* van het frequentiebeleid, incl. de toepassing op grotere schaal van vergunningvrij spectrum, voorop. Een *Nota Frequentiebeleid* zal hier medio 2005 nader op in gaan.

Dat de hevige concurrentie op verschillende 'lagen' in de elektronische communicatie zal leiden tot capaciteits- en kwaliteitsverhoging en nieuwe toepassingen staat vast; welke *vorm* die zullen krijgen is natuurlijk nog geheel onbekend. Voor wat breedband betreft weten we nu ook nog niet wat uiteindelijk de snelheden zullen worden waaraan de consument echt behoefte heeft. De mogelijkheden van de techniek zelf zijn in theorie bijna onbegrensd.

7.2 DOORBRAKEN IN DE PRODUCTIVITEIT

Productiviteitsverbetering in economische en maatschappelijke sectoren kan niet worden gerealiseerd door meer ICT (waaronder breedband) alleen. Nieuwe manieren van werken, te faciliteren door ICT, zijn van veel groter belang. Het gevoel is algemeen dat de mogelijkheden van ICT voor productiviteitsverbetering nog op geen stukken na zijn gerealiseerd. Het is minder makkelijk te zeggen waar de bottlenecks precies liggen. Vaak zijn het geen

technische bottlenecks maar belemmeringen van organisatorische aard, of belemmeringen in de regelgeving.

ZORG EN ICT

De ICT-investeringen in de zorg- en welzijnsector blijven ver achter bij het gemiddelde in het bedrijfsleven. Dat blijkt uit een studie van het EIM, het Economisch Instituut voor het midden- en kleinbedrijf. De zorg- en welzijnsector investeert jaarlijks slechts anderhalf procent van het budget in ICT, terwijl dat niveau bij de rest van het bedrijfsleven op vier tot vijf procent ligt.⁹⁰

In de huidige tariefstructuur voor de gezondheidszorg is geen rekening gehouden met breedbanddiensten. Zo kan de thuiszorg binnen de huidige structuur alleen declareren wanneer men daadwerkelijk bij de patiënt thuis is geweest. Een gevolg hiervan is dat de ontwikkeling van domotica-toepassingen geremd wordt omdat er geen tarief is voor de dekking. Het College van Zorgverzekeringen (CVZ) werkt aan voorstellen voor aanpassing van de tariefstructuur.⁹¹

Er ligt hier een grote uitdaging voor organisaties van allerlei aard. Niet in de laatste plaats voor de overheid als organisatie. Via het programma ICTAL ('ICT voor vermindering van Administratieve Lasten') is de Nederlandse overheid bezig efficiency-verbeteringen door te voeren die moeten leiden tot lagere administratieve lasten van ondernemers. In andere projecten wordt gewerkt aan grotere efficiency bij de dienstverlening aan burgers.

De overheid kan trachten, naast het vergroten van haar eigen productiviteit, te helpen bij de meer efficiënte inzet van elektronische communicatie elders in economie en samenleving. Een cruciaal probleem is dat van de standaardisatie. Standaarden worden veelal in internationaal verband afgesproken, in organisaties die doorgaans worden bemand door vrijwilligers uit vele landen, en uit vele bedrijven en organisaties. Een van de mogelijkheden die de overheid heeft om efficiënte standaardisatie te bevorderen is het ondersteunen van deelname aan internationale standaardisatie-organisaties.

90 Bron: Automatisering Gids, 22 oktober 2004

91 Bron: Expanding Visions, Breedbandtoepassingen in de zorg, 2004

DIGITALE IDENTITEIT

Online authenticatie is van cruciaal belang voor het functioneren van netwerken van overheden en bedrijven. In veel Europese landen zijn op dit terrein toepassingen ontwikkeld en in gebruik. Standaardoplossingen komen echter onvoldoende van de grond. Veel organisaties werken met eigen oplossingen waardoor de systemen onvoldoende op elkaar zijn afgestemd. Dit kan een belemmering vormen voor de vrije doorstroom van personen en goederen in Europa, zo verwacht Price Waterhouse Coopers. In het rapport *Rethinking the European ICT Agenda* pleit PWC voor een Europees raamwerk voor 'Identity Management'.⁹²

Vanaf 1 januari 2005 kunnen burgers dankzij DigiD ('Diegiedee') met één gebruikersnaam met wachtwoord bij steeds meer overheidsinstellingen op internet terecht. DigiD is een gemeenschappelijk systeem voor de overheid, waarmee ze de identiteit kan verifiëren van klanten die gebruikmaken van haar elektronische diensten. Klanten die zich opgeven wordt een gebruikersnaam met wachtwoord toegekend.⁹³

Bij het verhogen van de productiviteit in 'maatschappelijke' sectoren heeft de overheid een bijzondere rol. In de Rijksbrede ICT Agenda en in de Breedbandnota – beide verschenen voorjaar 2004 – heeft het Kabinet zich ten doel gesteld knelpunten in de sectoren verkeer en vervoer, onderwijs, zorg en veiligheid aan te pakken door betere benutting van ICT-diensten. In het actieprogramma 'ICT & Sectoren' gaat Economische Zaken (als coördinerend ICT ministerie) samen met de betrokken vakdepartementen en de ketenpartijen, concrete acties ondernemen om door middel van innovatieve en/of breedbandige ICT toepassingen en diensten problemen in de zorg, veiligheid, mobiliteit en het onderwijs te helpen oplossen.

92 Bron: PriceWaterhouseCoopers, *Rethinking the European ICT Agenda*, 2004

93 Bron: <http://www.digid.nl/>

ANDERS LEREN

'Slash eenentwintig' (/21) is een nieuw type voortgezet onderwijs. De nieuwe school startte in september 2002 aan de scholengemeenschap Marianum in Lichtenvoorde (Gelderland). Op /21 wordt uitgegaan van een manier van leren waarbij ICT een cruciale plaats inneemt. Veel zaken zijn anders bij /21: de organisatie, de leerruimtes, de aanbidding van de leerstof, nieuwe leermiddelen en nieuwe rollen voor leraren én leerlingen. Een school die opleidt voor *life long learning* en gebruik maakt van de modernste hulpmiddelen op ICT-gebied. Er wordt niet meer gesproken over vakken maar over kernbegrippen, niet over een boekenlijst maar over een elektronische leeromgeving, niet over rapporten maar over een digitale portfolio. De inrichting van het onderwijs moet de eigen verantwoordelijkheid van leerlingen voor hun leerproces stimuleren. Het gaat daarbij om nieuwe vaardigheden, zoals planmatig handelen, gericht zoeken naar de juiste bronnen, samenwerken en zelfdiscipline. Deze 'school van de toekomst' wordt landelijk gezien als een belangrijke vernieuwing in onderwijsland.⁹⁴

De problemen rond standaardisatie en de efficiënte inzet van ICT in organisaties kunnen worden opgelost – al zal dit niet vanzelf gaan. Een grote stijging van de productiviteit via de eliminering van routine-werkzaamheden, in de hele economie, ligt binnen bereik. Makkelijk zal dit echter niet zijn.

7.3 DE VORM VAN DE INFORMATIEMAATSCHAPPIJ

Begin en midden jaren '90 dachten velen dat het internet, ofwel 'Cyberspace' een 'vrijplaats' was. Het internet is oorspronkelijk weliswaar gebouwd met overheidsgeld, maar de overheden, voorzover zij van het bestaan ervan überhaupt op de hoogte waren, bemoeiden zich er niet mee. En de gebruikers vonden dat prima.⁹⁵

Sommige regeringen gingen daar tamelijk ver in, zoals die van de VS, die bestellingen, gedaan via het internet, vrijstelde van omzetbelasting. 'Internet Governance' kwam in handen van organisaties die in principe los van overheden stonden.

Inmiddels is internet 'gewoon' geworden. Het idealisme van het begin is niet dood, maar wel getemperd. Beveiliging is bittere noodzaak, in tegenstelling tot de begintijd waarin iedereen elkaar vertrouwde. Het gebruik is al lang niet meer voorbehouden aan een academe-

⁹⁴ Bron: www.marianum.nl

⁹⁵ In 1996 circuleerde op het Net een 'onafhankelijkheidsverklaring van Cyberspace' die begon met de woorden: 'Governments of the Industrial World, you weary giants of flesh and steel, I come from Cyberspace, the new home of Mind. On behalf of the future, I ask you of the past to leave us alone. You are not welcome among us. You have no sovereignty where we gather.'

mische elite, maar iets voor iedereen. En vooral: wat we met het internet doen is nu een zaak van 'gewone' politiek. 'Internet Governance' (in brede zin) is het beantwoorden van de vraag: *hoe willen we dat de informatiemaatschappij eruit ziet*. Dit is niet een technische (of technocratische) kwestie. Het is politiek en dus spelen er belangen-tegenstellingen.

Eén tegenstelling is die tussen 'openbare veiligheid' en 'privacy'. Een kwestie die speelt is de bewaarplicht voor internet-verkeersgegevens, ten behoeve van de opsporingsdiensten. Internet service providers protesteren wegens de kosten, en organisaties voor 'digitale burgerrechten' zoals Bits of Freedom⁹⁶ en European Digital Rights⁹⁷ protesteren wegens het verlies aan privacy die de maatregel met zich mee zou brengen.

Dan is er de tegenstelling tussen de houders van intellectuele eigendomsrechten en de gebruikers van informatie. Er spelen hier talloze kwesties rond software-octrooien, auteursrecht, Peer-to-Peer systemen, kopieerbeveiliging, en Digital Rights Management. Steeds is de vraag of, en hoe lang, en onder welke voorwaarden we het beheer over informatie willen laten bij commerciële exploitanten, en in hoeverre 'vrij' gebruik daarbij mag worden beperkt. Dit is niet (alleen) een tegenstelling tussen 'bedrijven' en 'consumenten'; in de meeste gevallen staan bij dit soort conflicten ook bedrijven tegenover elkaar. De lobby van de 'rechthebbenden' heeft zich van oudsher het krachtigste laten horen; de 'gebruikers' vormden doorgaans een meer diffuus geheel, met een zwakkere stem⁹⁸.

Beslissingen die op dit soort punten genomen worden zullen het gezicht van de toekomstige informatiemaatschappij bepalen, en ook grote invloed hebben op de concurrentiepositie van bedrijfstakken in Europa. In een democratisch bestel is het van belang dat de hier spelende kwesties open worden bediscussieerd.

96 <http://www.bof.nl/bof.html>

97 <http://www.edri.org/>

98 In de kwestie rond de software-octrooien hebben de 'gebruikers' zich daarentegen wel goed georganiseerd – het Internet maakte die organisatie mogelijk.

BIJLAGE 1 LITERATUURLIJST

- Anderson, R., "An Economic perspective on security", Amsterdam, presentation at the EU Conference on E-Security, November 2004.
- Anton, P., Silbergliitt, R. en Schneider, J., *The global technology revolution, Bio/nano materials and their synergies with IT by 2015*, Santa Monica, Rand Corporation, 2001 (www.rand.org/publications/MR/MR1307/MR1307.pdf).
- Barnes, D., "Deworming the Internet", *Texas Law Review*, volume 83, nr. 1, 2004 (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=622364).
- Benkler, Y., "Sharing Nicely: on shareable goods and the emergence of sharing as a modality of economic production", *Yale Law Journal*, November 2004.
- Benkler, Y., "Coase's Penguin, or, Linux and The Nature of the Firm", *Yale Law Journal*, December 2002.
- Biesboer, F., Blankensteijn, H. en Jongeneel, C., *De eindeloze ether; mobiel breedband-internet en de toekomst van het omroepbestel*, Diemen, Veen Magazines, 2004.
- *Business in the information age. The international benchmark study 2003*, London, DTI / Booz Allen Hamilton, 2003 (<http://www.dti.gov.uk/bestpractice/assets/ibs2004.pdf>).
- Bouwman, H. et al., *Interconnectie: het vaste telefoonnet, het mobiele net en internet*, Den Haag, NWO (ITeR reeks nr. 65), 2004.
- Brynjolfsson, E., 'The IT productivity gap', *Optimize* issue 23, juli 2003 (http://ebusiness.mit.edu/erik/Optimize/pr_roi.html).
- Broadband Stakeholder Group, *Missing link in the broadband value chain, a critical snapshot of the DRM debate and the ongoing quest for solutions*, London, BSG DRM Group Report, 2003 (http://www.broadbanduk.org/reports/report03_appendix3.pdf).
- BZK, *Modernisering van de overheid. Programma Andere Overheid*, Den Haag, Ministerie voor Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2003.
- Castells, M., *The information age: economy, society and culture: Volume 1: The rise of the network society*, Oxford, Blackwell Publishers, 1996.
- CBS, *De digitale economie 2003*, Voorburg/Heerlen, Centraal Bureau voor de Statistiek, 2003.
- CFE (2004), *The Lisbon Strategy and business priorities in EU-25, benchmarking report 2004*, Sweden Brussels office
- CPB, *Op zoek naar productiviteitsgroei, effecten van ICT en innovatie op bedrijfsniveau in Nederland*, Den Haag, Centraal Plan Bureau, 2003.
- CPB, *Een nieuwe WTO-ronde voor diensten; mogelijke gevolgen voor Nederland*, Den Haag, Centraal Plan Bureau, 2004.
- DBT, *Open source software in e-government*, Copenhagen, Danish Board of Technology, 2002.
- David, P.A. en Wright, G. *General Purpose Technologies and Productivity Surges: historical reflections on the future of the ICT Revolution*, Stanford University 2003.
- Dialogic en SEO (Stichting voor Economisch Onderzoek), *Auteursrecht, Economische lust of last? Een literatuurstudie naar de economische aspecten van het auteursrecht*, Utrecht - Amsterdam, Dialogic – SEO, 2003.

- Dunn, M. en Wigert, I., *The international critical infrastructure protection (CIIP) handbook 2004*, Centre for Security Studies, ETH, Zurich, 2004.
- ECP.NL, *Auteursrecht en Informatiemaatschappij, een kort overzicht*, Leidschendam, EZ, 2004.
- ECSC, *IP Voice and Associated Convergent Services*, Brussels, EU, 2004.
- Eeten, van M. et al., *The governance of e-security*. Delft, TU Delft, 2004.
- EMCC (2003), *The future of IT – now it's getting personal*, Eurofound Dublin
- European Commission, *ISTAG; scenarios for ambient intelligence in 2010*, Brussels, IPTS, 2001.
- European Commission, *Consumer Policy Strategy 2002 – 2006*. Luxembourg, 2002.
- European Commission, *The management of copyright and related rights in the Internal Market*, Brussels, EU, 2004.
- Europese Commissie, *Voorstel betreffende diensten op de interne markt*, Brussel, EU, 2004.
- Farrell, S. en Shapiro, C., *Intellectual property, competition and IT*, Berkeley, Competition Policy Center, 2004.
- FCC, *Strategic plan; broadband, media, competition and homeland security*, Washington DC, xxx, 2003.
- Florida, R., *Europe in the creative age*, London, Demos, 2004.
- Gelauff, G. et al (2004), *Contributions to economic analysis, fostering productivity*, Amsterdam etc., Elsevier, 2004.
- Hürlimann, A., "High expectations, low profitability – Arthur D. Little's global broadband report", 2004 (<http://www.intercomms.net/FEB04/content/adl.php>).
- Huysmans, F., Haan de J., Broek van den A., (2004), *Achter de schermen. Een kwart eeuw lezen, luisteren, kijken en internetten*. Den Haag, Sociaal Cultureel Planbureau.
- *ICT & Development, Enabling the information Society*, The world bank group, 2003.
- IDATE, 2003, *Digiworld 2003; The European way to think the digital world*, Montpellier.
- "25 Years of innovation, transformation and madness in IT and a look at the stunning advances to come", *Infoworld*, issue 49, 2003 (http://www.infoworld.com/spr_hom.html).
- "Internet Collapses. How to survive?", *New Scientist*, 13 november 2004.
- Isenberg, D.S., *The Rise of the Stupid Network*, Computer Telephony, 1997.
- ITAA, *The impact of offshore IT software and services outsourcing on the US economy and the IT industry*, Arlington, ITAA, 2004.
- ITU, 2003, *The essential report on IP Telephony*, E-strategies unit.
- Kari, H., *Internet is deteriorating and close to collapse- What we can do to survive?* Helsinki University of Technology, 2004 (www.tcs.hut.fi/~hkh/pdf/20041022_Internet_Collapses_How_to_survive.pdf)
- KWINT, *Veilig internetten voor iedereen*, Den Haag, EZ, 2004.
- Malone, T.W., *The Future of work*, Boston MA., MIT University Press, 2004.

- Metcalfe, B., "The internet is collapsing; the question is who's going to be caught in the fall", www.infoworld.com, 1996.
- Ministerie van Economische Zaken, *Economie van de 21ste eeuw*, Den Haag, 2001.
- MuConsult B.V., *ICT, ruimte en mobiliteit*, Amersfoort, 2003.
- Mul, J. de, *Cyberspace Odyssee*, Kampen, Klement, 2003.
- Odlyzko, A., 2003, "Privacy, Economics, and Price Discrimination on the Internet", <http://www.dtc.umn.edu/~odlyzko/doc/privacy.economics.pdf>, Digital Technology Center, University of Minnesota, 2003.
- Odlyzko, A., 2004, *Pricing and Architecture of the Internet: historical perspectives from telecommunications and transportation*, Digital Technology Center, University of Minnesota, 2004. (<http://www.dtc.umn.edu/~odlyzko/doc/pricing.architecture.pdf>).
- Odlyzko, A., "The many paradoxes of broadband", *First Monday* 2003 (http://firstmonday.org/issues/issue8_9/odlyzko/)
- Odlyzko, A., "Content is not King", University of Minnesota *First Monday*, 2001 (http://www.firstmonday.org/issues/issue6_2/odlyzko/)
- OECD, *Next generation network development in OECD countries*, Paris, Working Party on TISP, 2004 (DSTI/ICCP/TISP (2004)4).
- OECD, *The implications of convergence for regulation of electronic communications*, Paris, Working party on TISP, 2004 (DSTI/ICCP/TISP (2003)5/REV2).
- OECD, *VoIP; developments in the market*, Paris, Working party on TISP, 2004 (DSTI/ICCP/TISP (2004)3).
- Perez, C., *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2003.
- Prahalad, C.K, Ramaswamy, V., *The Future of Competition: Co-Creating Unique Value with Customers*, Boston, Harvard Business School Press, 2004.
- PricewaterhouseCoopers, *Rethinking the European ICT-agenda*. Den Haag, Ministerie van Economische Zaken, 2004.
- PricewaterhouseCoopers Europe, *The broadband Future, interactive, networked and personalised*, Amsterdam, PWC, 2004.
- Strategy Unit Report (2002), *Electronic Networks, challenges for the next decade*, VK
- Stratix, *Een beeld van ontwikkelingen Informatie- en Communicatienetwerken richting 2010*, Amsterdam, Stratix, 200
- Stratix, *Voice-over-packet technology, options for OPTA*, Amsterdam, Stratix, 2003.
- Swedish IT Commission, 2001, *General guide to a future-proof IT infrastructure*, Stockholm, SIC, 2001.
- The Economist Intelligence Unit (sponsored by Microsoft), *Reaping the benefits of ICT*, London, New York, Hong Kong, The Economist, 2004 (<http://download.microsoft.com/download/d/3/d/d3db3118-dc6d-4a08-967e-485f08a57ae5/EIUReport.pdf>).
- TNO, *Mobile beyond 3G. Integratie van mobiele en draadloze communicatienetwerken*, Den Haag, TNO, 2003.
- TNO Telecom, *ICT.toekomst. Communicatievisie als basis voor strategie*, Groningen, TNO, 2004.

- Varian, H.R. (2003), *Economics of information technology*, University of California, Berkeley, juli 2001 (<http://www.sims.berkeley.edu/~hal/Papers/mattioli/mattioli.pdf>).
- World Dialogue on Regulation for Network Economies (WDR), *Designing Next Generation telecom regulation: ICT convergence or multisector utility?*, Lyngby, Infodev, ITU, 2003 (<http://www.eldis.org/static/DOC12360.htm>).
- Welfens, Paul J.J. , *Internetwirtschaft 2010, Perspektiven und Auswirkungen*, Wuppertal, EIIW, 2004.
- Werbach, K., (1997), *Digital tornado: the internet and telecommunications policy*, FCC Washington DC
- Werbach, K., "A Layered Model for Internet Policy", *Journal on Telecommunications and High-Tech Law*, Vol. 1, No. 37, 2002 (<http://ssrn.com/abstract=648581>).
- Werbach, K., "Telecom's Red Pill", *VON magazine*, jan./feb.2004.
- Whitt, R.S., *A horizontal leap forward, formulating a new public policy framework based on the network layer model*, z.pl., MCI, 2004.

BIJLAGE 2

PROCESVERANTWOORDING

Bij de totstandkoming van dit rapport heeft EZ regelmatig een beroep gedaan op de kennis en ervaring van verschillende externe en interne deskundigen. De uiteindelijke verantwoording voor de strekking van de nota berust bij het ministerie van Economische Zaken, directoraat-generaal Telecommunicatie en Post. EZ bedankt allen die een bijdrage hebben geleverd aan dit proces en het resultaat daarvan.

PROCESSTAPPEN EN DEELNEMERS:

- a. Strategische bijeenkomsten georganiseerd door Stratix (drs. Erwin Bleumink, ir. Jaap W.J. baron van Till, dr. ir. Rob de Graaf)
- b. DGTP-en EZ-interne consultatieronde
- c. Literatuurscan Toekomst Elektronische Communicatie door TNO-STB en TNO-Telecom (drs. M.M. den Blanken, I. Fernández Díaz, M.Sc., drs. M.A. Poel, Ir. P.J. van Vliet).
- d. Peer review: drs. Erwin Bleumink (Stratix Consulting Group), prof. dr. Egbert Dommering (Universiteit van Amsterdam, Instituut voor Informatierecht - IVIR), Michel van Eeten (TU Delft, faculteit voor Beleidskunde, organisatie en management), prof. dr. Valerie Frissen (TNO/ Strategie, Technologie en Beleid en Erasmus Universiteit Rotterdam / ICT en sociale verandering), Jos de Haan (Sociaal Cultureel Planbureau), prof. dr. Arjo Klamer (Erasmus Universiteit Rotterdam / Economie van Kunst en Cultuur), prof. dr. Jos de Mul (Erasmus Universiteit Rotterdam / Filosofie van Informatie en communicatietechnologie), dr. Ir. Hans Schaffers (Telematica Instituut).
- e. Themabijeenkomst over TEC van het Overlegplatform Post en Telecommunicatie (OPT): Rosendaal (ACT), Heinink / Sorensen / Van den Berg (Beleidsoverleg Mobiele Netwerkenaanbieders), Matthijssen (BTG), Van der Velde (Consumentenbond), V.d. Steenhoven (DDMA), Siksma (Netelcom), De Wit (Olon), De Graaf (RCO Telecom), Helmink (UNETO-VNI), V.d. Meulen (ST. Telecomgebruikers NL), Van Esch / Weening / Prinsen Geerligts (VECAI), Roukens (VEFICA), prof. dr. N. van Eijk (IVIR), Banga (VCR), Huizer (NOB), Ing. Peter F. Jelgersma (Stichting Digiradio), prof. dr. Nico Baken (TU Delft / Netwerk Architecture en Diensten), Fuik (Syntens).
- f. Reactie Europese Commissie / DG Information Society (drs. Hans Bekius en Jacques Bus).
- g. Bijeenkomst EZ-werkgroep 'Calculus-toets' (Yvonne Bernhardt, Coen Damen, Max van der Meer, Masja Stefanski).
- h. Commentaar Opta.
- i. Strategische discussie over de analyse en beleidsvragen voor de overheid van de trendanalyse TEC in de Commissie Wetenschaps-, Technologie- en Informatiebeleid (CWTI).

PROJECT "TOEKOMST VAN DE ELEKTRONISCHE COMMUNICATIE"

Oprachtgever Drs. Mark Frequin, directeur-generaal telecommunicatie en Post
Gedelegeerd opdrachtgever Mr. Auke Leenstra, ir. Eric Eijkelberg MBA

**PROJECTTEAM VAN HET DIRECTORAAT-GENERAAL TELECOMMUNICATIE
EN POST:**

Paul Francissen
Sander Ruiters
Jan Willem Stumpel
Joost van der Vleuten

COLOFON

Ministerie van Economische Zaken
Directoraat-Generaal Telecommunicatie en Post
Postbus 20101, 2500 EC Den Haag

Juni 2005

Extra exemplaren van *Toekomst van de Elektronische Communicatie* kunt u bestellen bij:
Postbus 51 / telefoon 0800-643951 of via internet: www.minez.nl (onder 'publicaties').

Publicatienummer: 05TP12
