



Brassersplein 2
Postbus 5050
2600 GB Delft

www.tno.nl

T +31 15 285 70 00

F +31 15 285 70 57

info-ict@tno.nl

TNO-rapport

35088

Marktrapportage Elektronische Communicatie

September 2009

Datum 28 september 2009

Auteur(s) Linda Kool, Sanne Huveneers, Silvain de Munck, Arno Maris,
Arjen Holtzer

Deze rapportage maakt onderdeel uit van het monitorings-
programma van TNO en is tot stand gekomen dankzij een bijdrage
van het Ministerie van Economische Zaken

Aantal pagina's 53 (incl. bijlagen)

Aantal bijlagen 3

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2009 TNO

Inhoudsopgave

	Lijst met figuren	3
	Samenvatting.....	5
1	Inleiding.....	7
2	Infrastructuur en netwerken	8
2.1	Overzicht.....	8
2.2	Vaste telefonie	9
2.3	Mobiele telefonienetwerken	10
2.4	Internetaansluitingen.....	13
2.5	Radio en televisie.....	23
3	Toegangsdiensden & apparatuur	25
3.1	Toegang retail	25
3.2	Toegangsapparatuur.....	37
4	Toepassingen & gebruik.....	40
4.1	Ranglijsten	40
4.2	Internetgebruik.....	42
4.3	Mobiel telefonie en internet.....	44

Bijlage(n)

Bijlagen

Lijst met figuren

Figuur 1 Ontwikkeling totaal aantal VoIP- en PSTN-aansluitingen (Q4 2005 – Q1 2009).....	10
Figuur 2 Ontwikkeling aantal mobiele telefonie-aansluitingen in Nederland 1995 – Q1 2009.....	11
Figuur 3 Ontwikkeling marktaandelen mobiele telefonie, infrastructuur, 1995 – Q1 2009.....	11
Figuur 4 HHI Mobiele telefonie-netwerk 1995 - Q1 2009	12
Figuur 5 Internationale vergelijking: Aantal 3G-aansluitingen als percentage van het totaal aantal mobiele aansluitingen, Q4 2008.....	13
Figuur 6 Breedband internetaansluitingen Nederland, 2001 – Q1 2009.....	14
Figuur 7 Marktaandelen breedband internet, 2001 - Q1 2009	14
Figuur 8 HHI Breedband internet op netwerkniveau, Q2 2006 - Q4 2008.....	15
Figuur 9 Internationale vergelijking: aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners, 2004 - Q1 2009.....	16
Figuur 10 Internationale vergelijking aantal breedbandaansluitingen per toegangstechnologie per 100 inwoners, Q1 2009.....	16
Figuur 11 Internationale vergelijking aantal FttX-aansluitingen per 100 inwoners 2004 - Q1 2009.....	17
Figuur 12 Internationale vergelijking: gemiddelde breedbandsnelheid (Kbps), Q1 2009	18
Figuur 13: Connectivityketen	19
Figuur 14: Totale uitgifte IPv4 en IPv6 adresblokken door RIPE NCC, 1983 - 2009.....	21
Figuur 15: Internationale vergelijking: toegewezen IPv6 adresblokken, 1999 - 2009	22
Figuur 16 Distributie van televisie in Nederland (analoog en digitaal), 1994 – Q1 2009	23
Figuur 17 Distributie van digitale televisie in Nederland, 2001 – Q1 2009	24
Figuur 18 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie particulier, dollar per jaar, incl. BTW, mei 2009	25
Figuur 19 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie zakelijk, dollar per jaar, excl. BTW, mei 2009.....	26
Figuur 20 Internationale vergelijking: tarieven mobiele telefonie, particulier, in dollar per jaar, incl. BTW, mei 2009	27
Figuur 21 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via DSL (basispakket), in dollar incl. BTW, Q2 2006 – Q1 2009.	28
Figuur 22 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via kabel (instappakket), in dollar incl. BTW, Q2 2006 – Q1 2009	29
Figuur 23 Internationale vergelijking, gemiddelde kbps per dollar (USD) voor DSL en kabel voor consumenten, Q1 2009	30
Figuur 24 Tarieven multiplay en kbps download per Euro, 15 juni 2009	32
Figuur 25 Marktaandelen breedband internettoegang – retail, 2001 – Q1 2009.....	33
Figuur 26 HHI Breedband internet – retailaansluitingen, Q1 2007 - Q4 2008.....	34
Figuur 27 Ontwikkeling marktaandelen digitale tv, 2003 – Q1 2009.....	35
Figuur 28 HHI radio en tv-aansluitingen Q1 2007 – Q4 2008	35
Figuur 29 Ontwikkeling ARPU van mobiele operators in Nederland, 1999 – Q1 2009 .	36
Figuur 30 Marktaandeel van type browsers in Nederland, Europa en wereldwijd, Q1 2009.....	37

Figuur 31 Marktaandeel van type besturingssysteem in Nederland, Europa en wereldwijd, Q1 2009	38
Figuur 32 Marktaandeel besturingssysteem mobiel in Nederland, Q1 2009	39
Figuur 33: Online tijdsbesteding, april 2009	44
Figuur 34: Pre-paid en post-paid aansluitingen per telecomaandbieder, 2008	45
Figuur 35 Lagenmodel	47

Lijst met tabellen

Tabel 1 Penetratie van infrastructuren (x 1.000), 2001 - Q1 2009.....	9
Tabel 2: ICT-Development-Index.....	40
Tabel 3: ICT-prijs-index	41
Tabel 4: Networked Readiness Index, 2008-2009	41
Tabel 5: Top 25 bereik websites, 2006-2008.....	42
Tabel 6: Aantal uren online en aantal bezochte pagina's, internationale vergelijking, april 2009.....	43
Tabel 7: Frequentie van mobiel internet gebruik	45

Samenvatting

Infrastructuur en netwerken

- Het totaal aantal **vaste aansluitingen** blijft vrij constant op 5,8 miljoen aansluitingen. Het aandeel van VoIP in het totaal neemt daarin sterk toe ten koste van PSTN en ISDN.
- Het aantal **VoIP-aansluitingen** (via kabel en DSL) en het aantal PSTN-aansluitingen groeide in afgelopen jaren steeds dichterbij elkaar toe. In het eerste kwartaal van 2009 is het **aantal VoIP-aansluitingen voor het eerst groter** dan het aantal PSTN-aansluitingen. Aan het eind van het eerste kwartaal van 2009 waren er 3 miljoen VoIP-aansluitingen en 2,8 miljoen PSTN-aansluitingen.
- Het aantal **mobiele telefonie-aansluitingen** ligt in Nederland met 19,9 miljoen hoger dan het aantal inwoners.
- Een groeiend deel van de **omzet van mobiele telefonie-aanbieders** wordt gegenereerd uit niet-spraak (e.g. de verkoop van data-abonnementen en afhandeling dataverkeer). De opkomst van nieuwe, gebruiksvriendelijke *smart phones* (m.n. de iPhone van Apple) speelt hierbij een belangrijke rol. In Nederland is ca. **20% van de mobiele telefonie-aansluitingen geschikt om gebruik te maken van het 3G-netwerk**.
- **Breedband internet** via DSL en kabel zijn de meest gebruikte vormen van internettoegang in Nederland. In Nederland heeft 86% van de Nederlandse huishoudens toegang tot **internet**, ca. 75% van de Nederlandse huishoudens maakt gebruik van **breedband internettoegang**. In het eerste kwartaal van 2009 waren er circa 5,9 miljoen breedband internetaansluitingen waarbij de netwerken van KPN, UPC en Ziggo het meest worden gebruikt.
- De **groei** van het aantal **breedband internetaansluitingen** is aan het afvlakken. In het eerste kwartaal van 2009 groeide het totaal aantal breedband internetaansluitingen met 1,1%. Dit duidt op een verzadiging van de markt. Het aantal aansluitingen via **kabel groeide voor het eerst sneller** (1,4%) dan het aantal aansluitingen via DSL (0,9%).
- De **gemeten gemiddelde downloadsnelheid** in Nederland loopt langzaam op. In het eerste kwartaal van 2009 bedroeg de gemiddelde downloadsnelheid 5362 kilobit per seconde. In 2008 was dit 4950 kilobit per seconde.
- Het tekort aan beschikbare **IPv4-nummers** (Internet Protocol versie 4) levert problemen op. Binnen enkele jaren (dit punt wordt rond 2012 verwacht) zullen er geen IPv4-adressen meer beschikbaar zijn. De **migratie naar IPv6** – de opvolger van IPv4 – verloopt langzaam.
- Het aantal huishoudens met **digitale televisie** is toegenomen naar 4,1 miljoen in het eerste kwartaal van 2009. De meeste huishoudens maken gebruik van televisie via de analoge en digitale kabel. Als wordt gekeken naar digitale televisie dan wordt ook hier het meest gebruikt gemaakt van de kabel (ruim 2,1 miljoen).

Toegangsdiensten en apparatuur

- De **tarieven voor vaste telefonie voor particulieren** liggen in Nederland relatief hoog. Alleen de tarieven van de Japan en Finland zijn hoger. Met name de tarieven voor verkeer van vast naar mobiel en lokaal verkeer zijn hoger dan gemiddeld. De tarieven zijn het laagst in Zuid-Korea.
- **Tarieven voor vaste telefonie voor zakelijke gebruikers** liggen in Nederland op een gemiddeld niveau. De tarieven zijn het hoogst in het Verenigd Koninkrijk en Japan en het laagst in Duitsland en Denemarken.
- De **tarieven voor mobiele telefonie voor een gemiddelde gebruiker** liggen in Finland en Nederland (KPN) het laagst, in de Verenigde Staten en Canada moeten gebruikers het meeste betalen.
- De **tarieven voor een instappakket breedband internettoegang voor DSL** liggen in Nederland vrij hoog. De tarieven voor de kabel liggen rond het gemiddelde van de benchmarklanden.
- In Nederland krijgt een internetgebruiker met een **DSL-aansluiting meer snelheid per dollar dan bij kabel**. Het **verschil** ten opzichte van kabel is echter in het eerste kwartaal van 2009 **sterk**

gedaald. In 2008 werd voor DSL en kabel respectievelijk 245 en 129 kbps per dollar geboden. In het eerste kwartaal van 2009 is dit respectievelijk 245 en 230 kbps. Dit komt door de **recente snelheidsverhogingen van de kabelexploitanten.**

- De **tarieven voor een combinatiepakket** vaste telefonie (voIP) en breedband internettoegang variëren zeer sterk en de meest gunstige aanbieders (op basis van de downloadsnelheid per Euro) zijn nu van kabelaanbieders. Ook DSL-aanbieders bieden diverse gunstige pakketten aan waarbij er veel snelheid wordt geboden voor een laag tarief.
- Het aantal onafhankelijke ISPs is sterk afgenomen door diverse overnames in de afgelopen jaren. De grootste **aanbieders van Internettoegang** zijn Ziggo, KPN Direct, (KPN), UPC en Het Net (KPN).
- De **grootste aanbieder van digitale TV** is sinds 2007 kabelexploitant Zesko (vanaf 2008 hernoemd als Ziggo), gevolgd door CanalDigitaal (satelliet).
- De **software** van Microsoft (zowel browser Internet Explorer als besturingssysteem Windows) wordt in Nederland en wereldwijd nog steeds het meest gebruikt. In Nederland wordt in vergelijking met Europa en wereldwijd relatief weinig gebruik gemaakt van open source browsers als Firefox. Het marktaandeel van het besturingssysteem van Apple (MacOS) neemt langzaam toe, door toegenomen verkoop van Apple computers.

Toepassingen en gebruik

- Er zijn diverse ICT-ranglijsten beschikbaar om landen te vergelijken op aanbod en gebruik van ICT-infrastructuren en –diensten. In deze MEC worden de ICT-development-index van de International Telecommunication Union (ITU) en de Networked Readiness Index (NRI) van het World Economic Forum getoond. Nederland scoort hoog op deze ranglijsten met betrekking tot aanwezigheid van hoogwaardige ICT-infrastructuur, maar relatief laag met betrekking tot vaardigheden en de omgeving – factoren die een land in staat stellen optimaal de vruchten te plukken van de mogelijkheden van ICT.
- In de prijsindex van de ITU voor vaste en mobiele telefonie en breedband internet staat Nederland op de 16^e plaats.
- De websites van de zoekmachine **Google** en de sociale netwerksite **Hyves** hebben in Nederland het **grootste bereik.**
- Nederlandse internetgebruikers **besteden gemiddeld 25 uur per maand online.** De meeste tijd wordt besteed aan **sociale netwerksites** (voor privégebruik).
- Uit onderzoek van T-Mobile onder klanten met een **iPhone 3GS blijkt dat de meesten (96%) mobiel internet bijna dagelijks gebruikt.** De hoge frequentie van het gebruik lijkt echter met name te gelden voor eigenaren van **smart phones.** Uit gebruikersonderzoek van RuigrokPanel blijkt dat maar **6% van alle respondenten mobiel internet 1 tot 3 maal per dag gebruikt.**

1 Inleiding

Om te komen tot één gezaghebbende publicatie op het gebied van de verspreiding en het gebruik van informatie- en communicatietechnologie zijn de monitoractiviteiten van TNO en CBS op dit terrein, samengevoegd. TNO stelt drie keer per jaar een rapportage op - de Marktrapportage Elektronische Communicatie – en het CBS stelt, ondersteund door TNO, jaarlijks De Digitale Economie op.

De marktrapportages elektronische communicatie geven een periodiek overzicht van een aantal belangrijke indicatoren ten aanzien van de penetratie van verschillende infrastructuren, concurrentie, marktaandelen, en tariefontwikkeling voor vaste en mobiele telefonie, (breedband) internettoegang en (digitale) tv voor Nederland. Waar mogelijk zijn de kengetallen in een internationaal perspectief geplaatst. De landen in deze internationale benchmark voor zijn: Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten, Japan, Zuid-Korea en Canada. Waar de beschikbaarheid van data het toelaat zullen ook het gemiddelde van de 15 en 25 EU-landen (EU-15 en EU-25) worden meegenomen.

In eerdere edities van de marktrapportages werd al vastgesteld dat in Nederland kwalitatief hoogwaardige infrastructuur aanwezig is. Hoewel ontwikkelingen in infrastructuur nog steeds van groot belang zijn, wordt vanaf 2008 in de marktrapportages meer aandacht worden besteed aan het aanbod en vooral het gebruik van diensten, al blijft de nadruk liggen op infrastructuur en toegang(-diensten). In de jaarrapportage De Digitale Economie wordt dieper ingegaan op het gebruik.

De beschikbaarheid van data op het gebied van gebruik voor de Nederlandse markt is beperkt en is moeilijk internationaal te vergelijken. Ten aanzien van het gebruik van diensten zal daarom mogelijk gebruik worden gemaakt van data die betrekking hebben op een grotere populatie dan Nederland (bijvoorbeeld Europa, de wereld, alle internetgebruikers, etc.), maar die daarmee wel een indicatie geven van het belang van een trend of ontwikkeling.

De voorliggende publicatie wordt gestructureerd volgens het lagenmodel zoals dat wordt weergegeven in de publicatie Toekomst Elektronische Communicatie (TEC) (2005) en verder toegelicht in Nederland in Verbinding (2006)¹. In bijlage A1 wordt dit het lagenmodel getoond en nader toegelicht.

Een verwijzing naar een jaar betekent het vierde kwartaal (Q4) van dat jaar en een verwijzing naar een kwartaal (bv. Q2) houdt in het einde van het betreffende kwartaal. In deze marktrapportage wordt aandacht besteed aan data over het eerste kwartaal van 2009 (Q1 2009). Daar waar nodig zijn correcties op de data uit voorgaande edities van de marktrapportages doorgevoerd, bijvoorbeeld omdat bedrijven op een andere manier rapporteren en/of nieuwe data beschikbaar is.

De bronverwijzing TNO betreft samengestelde figuren waarbij gebruik gemaakt is van verschillende bronnen zoals OECD, Europese Commissie, ITU, bedrijfsinformatie (jaar- en kwartaalverslagen, presentaties, persberichten), etc.

¹ De publicatie is verkrijgbaar via de website van het Ministerie van Economische Zaken

2 Infrastructuur en netwerken

2.1 Overzicht

Tabel 1 (volgende bladzijde) bevat een overzicht van de penetratie van verschillende infrastructuren en randapparatuur in Nederland.

De cijfers over de *vaste telefonieaansluitingen* (PSTN en ISDN) zijn gebaseerd op gegevens van KPN. In het eerste kwartaal van 2009 daalde het aantal *PSTN-aansluitingen* met 3,3% naar een totaal van bijna 2,8 miljoen aansluitingen. Substitutie door mobiele telefonie en VoIP-telefonie blijven de belangrijkste oorzaken van deze daling. Het aantal *ISDN-aansluitingen* daalde begin dit jaar naar ongeveer 1 miljoen aansluitingen, wat neerkomt op een daling van 1,6% ten opzichte van 2008. De belangrijkste reden voor deze daling is het overstappen van klanten naar ADSL en VoIP.

Het aantal *PSTN-aansluitingen en VoIP-aansluitingen* groeide in de afgelopen jaren al steeds dichter naar elkaar toe. In het eerste kwartaal van 2009 steeg het totaal aantal VoIP-aansluitingen (DSL en kabel) met 4,5% naar 3 miljoen aansluitingen. Hiermee is het totaal aantal VoIP-aansluitingen voor het eerst groter dan het totaal aantal PSTN aansluitingen (zie ook Figuur 2). De groei van 4,5% van het aantal *VoIP-aansluitingen* (DSL en kabel) in het eerste kwartaal komt neer op een absolute stijging van 130.000 aansluitingen.

Het *aantal mobiele telefonieaansluitingen* steeg in het eerste kwartaal van 2009 met 182.000 aansluitingen naar ruim 19,9 miljoen aansluitingen². Dit is een stijging van bijna 1%. Er zijn nu 1,2 mobiele telefoonaansluitingen per inwoner in Nederland. Dit wordt o.a. veroorzaakt door gebruik van aparte privé en zakelijke toestellen.

In het eerste kwartaal van 2009 steeg het *aantal breedband internetaansluitingen* met 63.000 aansluitingen naar bijna 5,9 miljoen³. Het aantal breedband internetaansluitingen via ADSL steeg in het eerste kwartaal met bijna 1% ten opzichte van 2008 naar 3,6 miljoen. Het aantal breedband internetaansluitingen via de kabel steeg met 1,4% naar 2,2 miljoen. Daarmee groeide voor het eerst het aantal aansluitingen via de kabel sneller dan via DSL.

Het aantal huishoudens dat gebruik maakt van *digitale televisie* (DTV) groeide in het eerste kwartaal van 2009 naar bijna 4,1 miljoen. Het aantal aansluitingen via de ether groeide evenals 2008 ook in het eerste kwartaal het snelst (8,1%), gevolgd door DTV via de kabel (7,5%). Het aantal aansluitingen via de ether komt daarmee op ruim 800.000. De meeste digitale aansluitingen worden nog steeds gerealiseerd via de kabel met 2,1 miljoen aansluitingen.

² Op basis van de meest recente gegevens zijn vanaf Q2 2008 een aantal correcties doorgevoerd ten opzichte van voorgaande marktrapportages.

³ Voor de definitie van breedband, zie paragraaf 2.4.

Tabel 1 Penetratie van infrastructuren (x 1.000), 2001 - Q1 2009

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Q1 2009	Q109 / 08
Totaal PSTN	6.569	6.316	6.120	5.922	5.483	4.459	3.378	2.869	2.775	-3,3%
Totaal ISDN	1.416	1.536	1.557	1.487	1.424	1.297	1.151	1.046	1.029	-1,6%
VoIP (DSL en Kabel)					462	1.589	2.378	2.903	3.033	4,5%
Mobiele telefoons	11.961	11.959	13.256	16.043	16.306	17.058	18.453	19.745	19.927	0,9%
Internet aansluitingen ADSL	145	340	944	1.841	2.482	3.047	3.399	3.596	3.627	0,9%
Internet aansluitingen kabel	467	796	946	1.297	1.631	1.938	2.144	2.211	2.243	1,4%
Kabelaansluitingen (RTV)	6.160	6.194	6.190	6.190	6.191	5.885	5.784	5.700	5.654	-0,8%
DTV kabel	104	101	99	116	381	1.000	1.571	1.987	2.136	7,5%
DTV Satelliet	334	428	450	550	670	700	800	870	870	0,0%
DTV ether			25	74	184	266	482	743	803	8,1%
DTV IPTV					43	134	221	282	287	1,8%

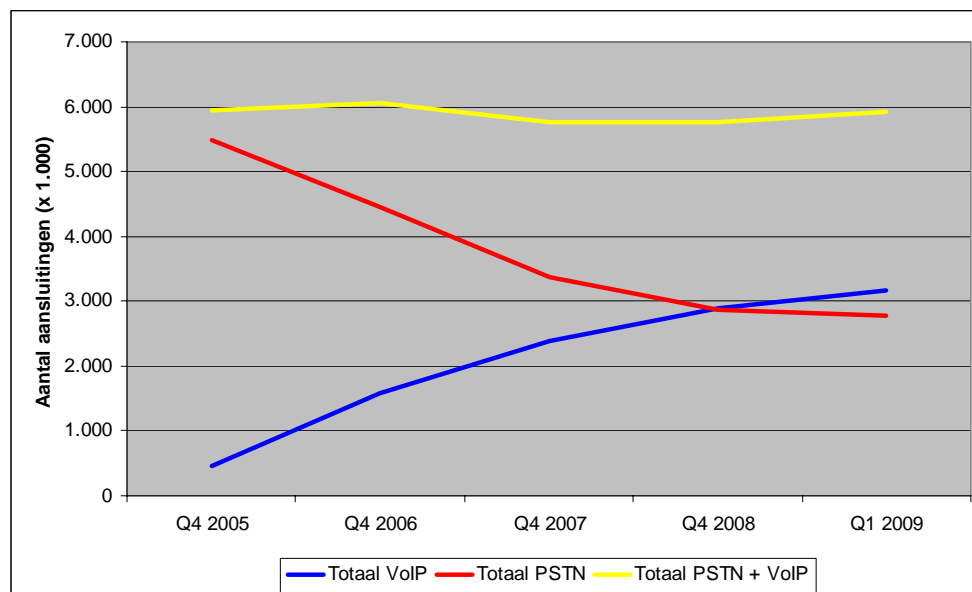
Bron: TNO

2.2 Vaste telefonie

Figuur 1 toont het totaal *aantal aansluitingen via PSTN en VoIP*. Door een verdere groei van het aantal VoIP-aansluitingen en een verdere daling van het aantal PSTN-aansluitingen, is het aantal VoIP-aansluitingen in het eerste kwartaal van 2009 voor het eerst groter dan PSTN (zie ook Figuur 1). Het aantal VoIP-aansluitingen steeg met 4,5% ten opzichte van 2008 naar een totaal van 3 miljoen aansluitingen. Het aantal PSTN-aansluitingen daalde met 3,3% naar 2,8 miljoen. De afname van PSTN komt vooral door het overstappen naar VoIP. Dit blijkt uit het feit dat het aantal aansluitingen via PSTN of via VoIP bij elkaar opgeteld vrijwel constant blijft sinds 2005 (zie Figuur 1).

Bij de hier weergegeven cijfers over VoIP wordt niet gekeken naar het gebruik van een PC met software (zoals Skype), maar alleen naar VoIP als aparte dienst naast internettoegang. Hiervoor is gekozen, omdat in dit hoofdstuk het aantal aansluitingen per infrastructuur wordt behandeld. Het gebruik van een PC met software valt in het lagenmodel (Figuur 35) onder de laag 'content en gebruik'.

Figuur 1 Ontwikkeling totaal aantal VoIP- en PSTN-aansluitingen (Q4 2005 – Q1 2009)



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

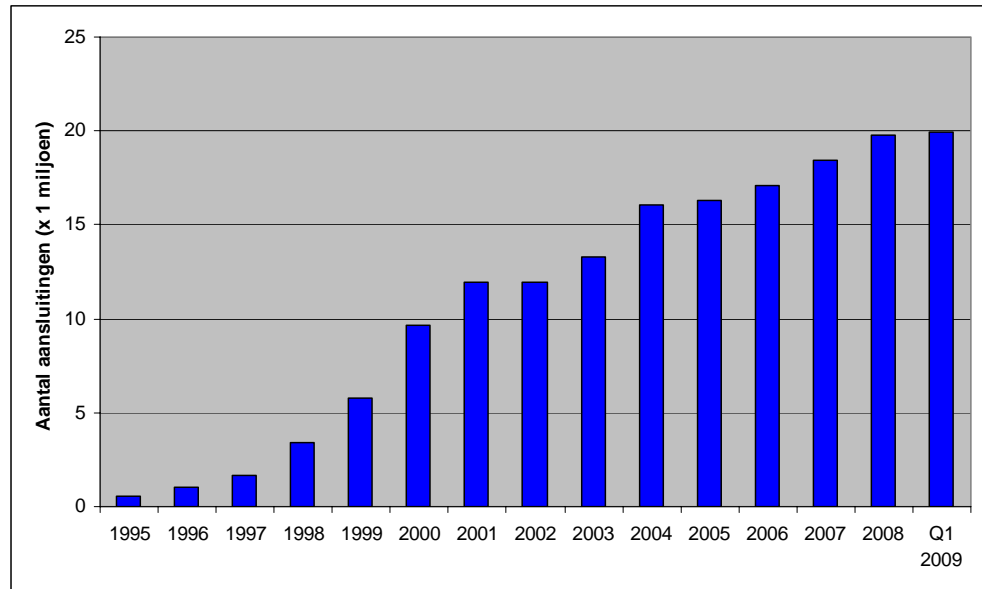
2.3 Mobiele telefonienetwerken

In het eerste kwartaal van 2009 steeg het *aantal mobiele telefoonaansluitingen* naar ruim 19,9 miljoen (Figuur 2). Dit komt neer op 1,2 mobiele telefoons per inwoner. Hieruit blijkt dat steeds meer gebruikers meer dan één mobiele telefoon tot hun beschikking hebben, bijvoorbeeld een telefoon voor privégebruik en een voor zakelijk gebruik. Door de hoge penetratie van de mobiele telefoon, de grotere functionaliteit van de gebruikte toestellen (camera's, breedband internettoegang), nieuwe vormen van abonnementen (bijvoorbeeld thuis bellen voor lagere tarieven) en dalende kosten (zo heeft de Europese Commissie besloten de tarieven voor internationaal sms- en dataverkeer aan een maximum te verbinden⁴), wordt mobiel bellen steeds interessanter voor eindgebruikers. Hierdoor zal het aantal eindgebruikers voor wie de mobiele telefoon kan dienen als vervanging van de vaste telefoon, naar verwachting verder toenemen.

Figuur 2 toont het totaal aantal mobiele aansluitingen via de verschillende netwerken en technologieën zoals GSM, GPRS, UMTS en HSDPA.

⁴ Sms versturen over een buitenlands netwerk mag maximaal 11 eurocent kosten.

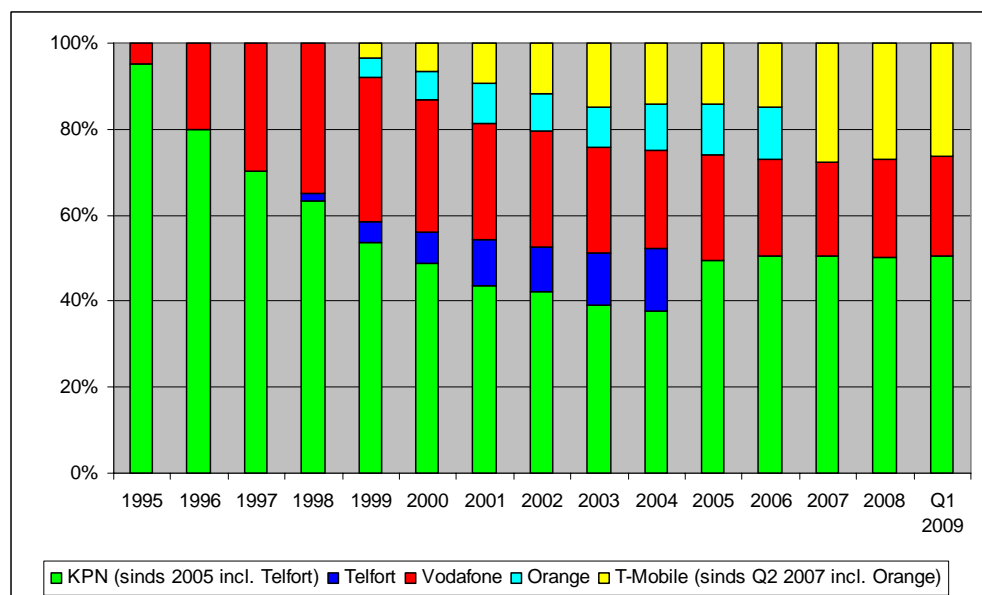
Figuur 2 Ontwikkeling aantal mobiele telefonie-aansluitingen in Nederland 1995 – Q1 2009



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

Mobiele telefoons zijn in Nederland aangesloten op de netwerken van KPN, Vodafone en T-Mobile (sinds Q2 2007 inclusief Orange) (zie Figuur 3). Met de overname van Orange door T-mobile blijven er drie grote aanbieders over in de markt. T-mobile is de tweede aanbieder op de markt, na KPN. In het eerste kwartaal van 2009 is het aantal aansluitingen van T-mobile licht gedaald, en het aantal aansluitingen van Vodafone licht gestegen. Hierdoor groeien de marktaandelen iets dichterbij elkaar toe. Het marktaandeel van KPN steeg met 1% naar 51% van alle aansluitingen. Het aandeel van T-mobile daalde met bijna 1% naar 26% in Q1 2009. Het aandeel van Vodafone bleef gelijk ten opzichte van 2008. Vodafone behoudt een marktaandeel van 23%.

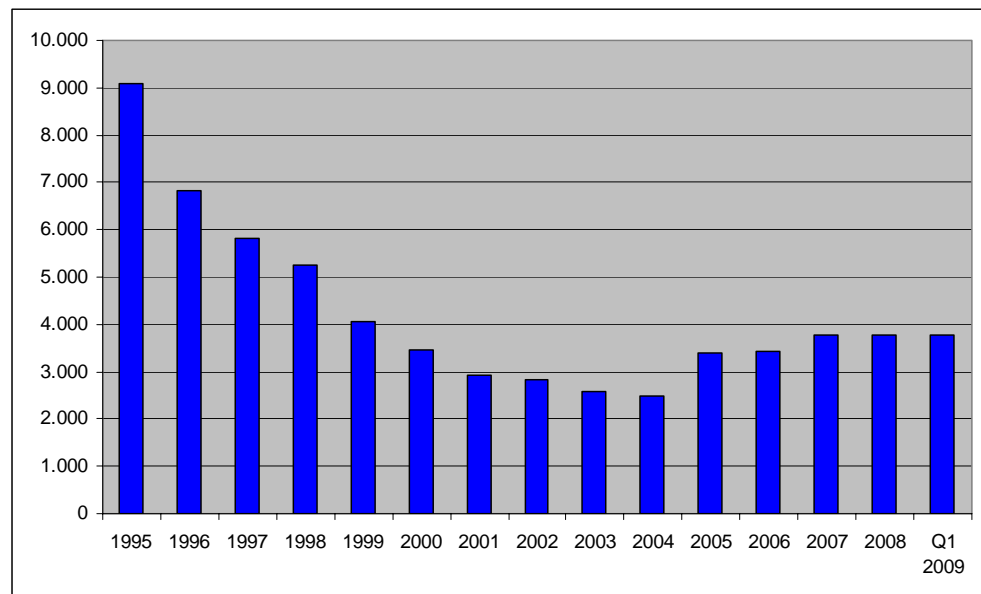
Figuur 3 Ontwikkeling marktaandelen mobiele telefonie, infrastructuur, 1995 – Q1 2009



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

De *Herfindahl-Hirschman Index* (HHI)⁵ voor mobiele telefonie op netwerkniveau is lange tijd sterk afgenomen (zie Figuur 4). Met de overname van Telfort door KPN in 2005 is de concentratie in de markt weer gestegen. In 2007 is de HHI verder gestegen door de overname van Orange door T-mobile. Na wat lichte schommelingen in 2008 is de HHI in het eerste kwartaal van 2009 nagenoeg even hoog als in dezelfde periode vorig jaar.

Figuur 4 HHI Mobiele telefonie-netwerk 1995 - Q1 2009



Bron: TNO

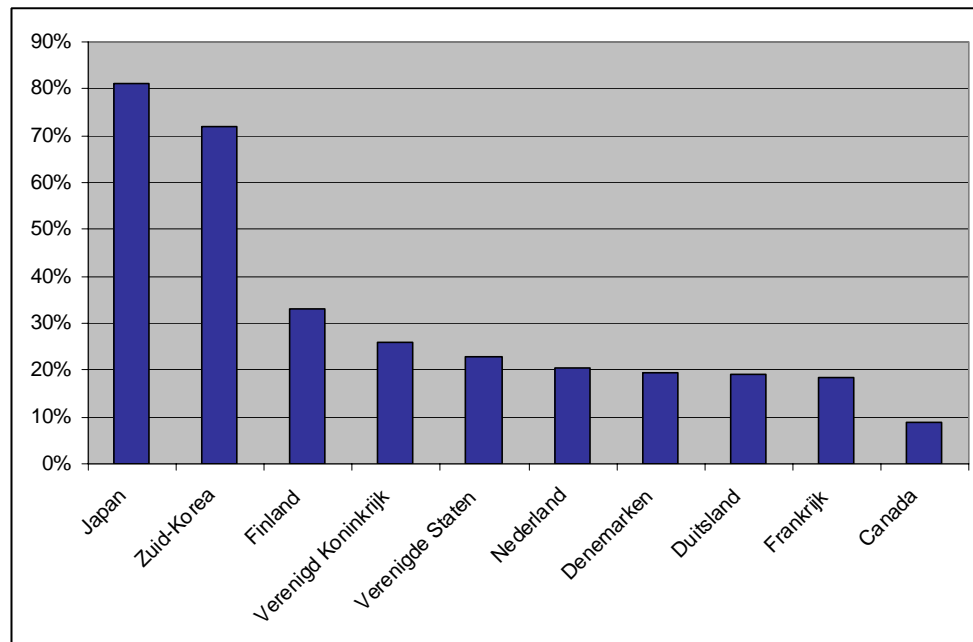
Figuur 5 toont een internationale vergelijking van het *aantal telefoons met een 3G-aansluiting*⁶ als percentage van het totaal aantal mobiele telefoonaansluitingen. Japan heeft zowel in absolute aantallen (89 miljoen) als relatief gezien (81% van het totaal aantal mobiele aansluitingen) de meeste 3G-aansluitingen. In Japan lag het gebruik van mobiele telefonie en mobiel internet altijd al relatief hoog (en wordt er minder gebruik gemaakt van internettoegang via een PC en het vaste net). Zuid-Korea en Finland hebben relatief veel 3G-aansluitingen met respectievelijk 72% en 33%. In Nederland betreft ruim 20% van het totaal aantal mobiele aansluitingen een 3G-aansluiting

Overigens geeft het aantal aansluitingen geen indicatie over de aard van het gebruik daarvan; een deel van de gebruikers maakt niet of nauwelijks gebruik van deze diensten (zie ook Hoofdstuk 5).

⁵ De Herfindahl-Hirschmann index geeft de concentratie weer in een markt. Deze wordt berekend door de marktaandeelen van alle partijen afzonderlijk in een markt te kwadrateren en bij elkaar op te tellen. De waarde kan daarom maximaal 10.000 zijn (één markt met één aanbiedende partij, dus 100% marktaandeel).

⁶ 3G-aansluitingen zijn de derde generatie standaarden en technologie voor mobiele telefoons. De snelheden liggen tussen 5 Mbps en 10 Mbps (zie ook Hoofdstuk 2).

Figuur 5 Internationale vergelijking: Aantal 3G-aansluitingen als percentage van het totaal aantal mobiele aansluitingen, Q4 2008



Bron: Netsize Guide, Q4 2008

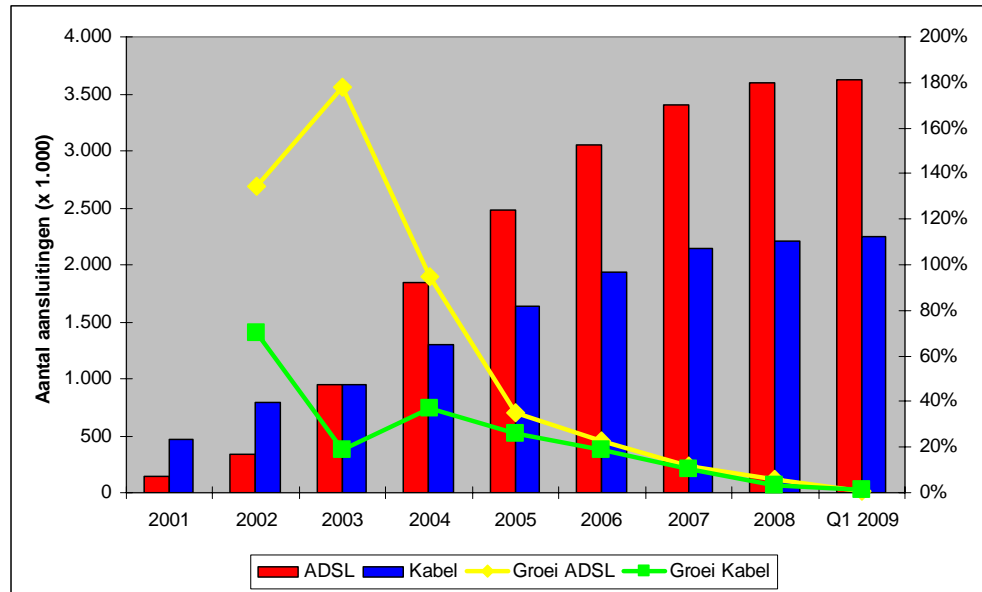
2.4 Internetaansluitingen

In Nederland heeft 86% van de Nederlandse huishoudens toegang tot internet, ca. 75% van de Nederlandse huishoudens maakt gebruik van breedband⁷ internettoegang (CBS, 2008). Het aantal breedband internetaansluitingen steeg in het eerste kwartaal van 2009 naar bijna 5,9 miljoen aansluitingen⁸. Er kwamen ten opzichte van 2008 ongeveer 700.000 aansluitingen bij. Dit komt neer op een groei van 1% (Figuur 6). De groeipercentages nemen af vergeleken met voorgaande jaren. Dit lijkt te wijzen op een verzadiging in de markt. Het aantal aansluitingen via ADSL steeg in het eerste kwartaal met 0,9% naar 3,6 miljoen aansluitingen. Het aantal breedband internetaansluitingen via de kabel steeg begin dit jaar met bijna 1,4% naar 2,2 miljoen aansluitingen. Daarmee lijkt het aantal aansluitingen via ADSL voor het eerst minder hard te groeien dan het aantal aansluitingen via de kabel. Dit wordt mogelijk veroorzaakt door de concurrentiestrijd die op dit moment gaande is tussen kabel- en DSL-aanbieders rondom geboden downloadsnelheden bij hun aanbod.

⁷ Onder breedband internettoegang wordt verstaan, aansluitingen met een downloadsnelheid van meer dan 256 kilobits per seconde (Definitie OECD)

⁸ Wegens beperkte beschikbaarheid van data heeft TNO voor de cijfers van het eerste kwartaal een inschatting gemaakt.

Figuur 6 Breedband internetaansluitingen Nederland, 2001 – Q1 2009

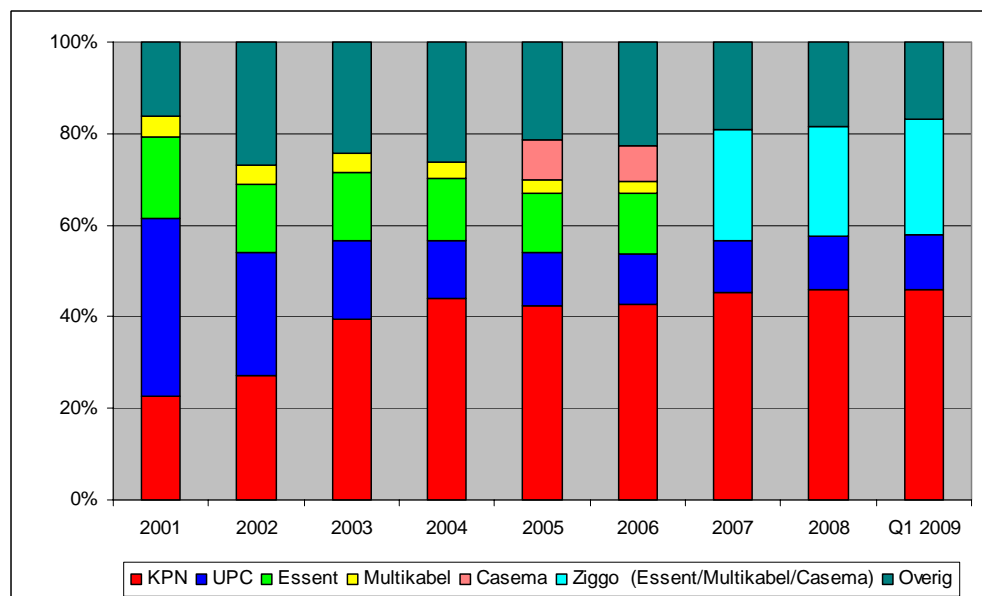


Bron: TNO

Bij het aanbod van breedband internettoegang worden de netwerken van KPN en de kabelexploitanten UPC en Ziggo het meest gebruikt (Figuur 7). De categorie overig bestaat uit o.a. bbned (DSL), Orange (DSL) en de overige kabelexploitanten.

Op netwerkniveau blijven de marktaandeelen van de verschillende partijen in het eerste kwartaal van 2009 min of meer gelijk ten opzichte van 2008. KPN behoudt het grootste marktaandeel met 46%. Ziggo's marktaandeel groeide met 1,4% naar 25%. Het aandeel van UPC bedraagt in het eerste kwartaal van 2009 bijna 12%. Op de markt voor DSL-aansluitingen levert KPN 74% van alle aansluitingen in Nederland. Op de markt voor kabel-aansluitingen biedt Ziggo 66% van de aansluitingen.

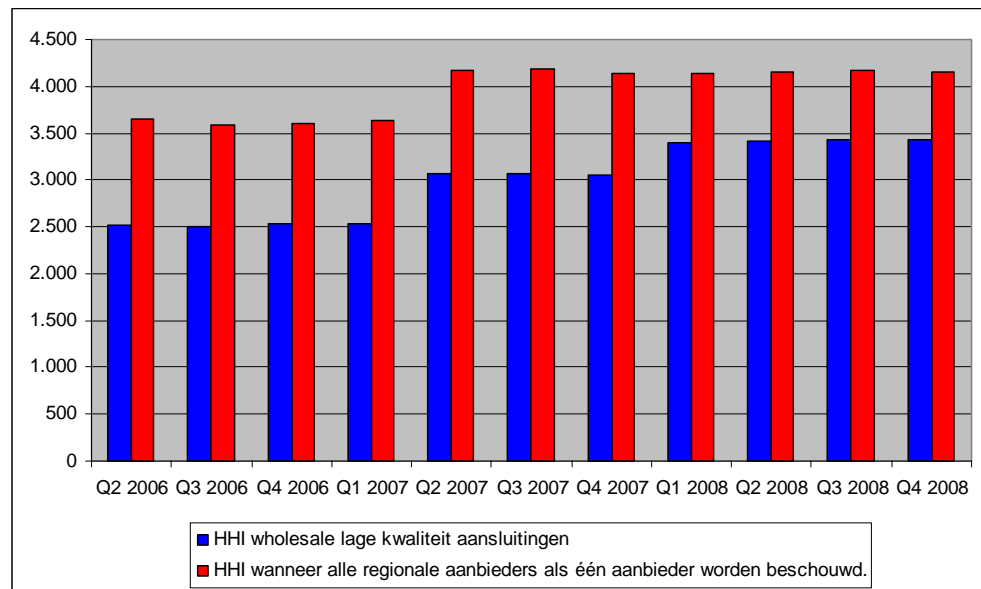
Figuur 7 Marktaandeelen breedband internet, 2001 - Q1 2009



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

Figuur 8 toont de *concentratie in de markt voor breedband internettoegang* op netwerkniveau. De stijging in het eerste kwartaal van 2008 wordt veroorzaakt door fusies van regionale aanbieders. In 2008 is de concentratie ongeveer gelijk gebleven. Er zijn voor deze marktrapportage nog geen cijfers beschikbaar voor het eerste kwartaal van 2009.

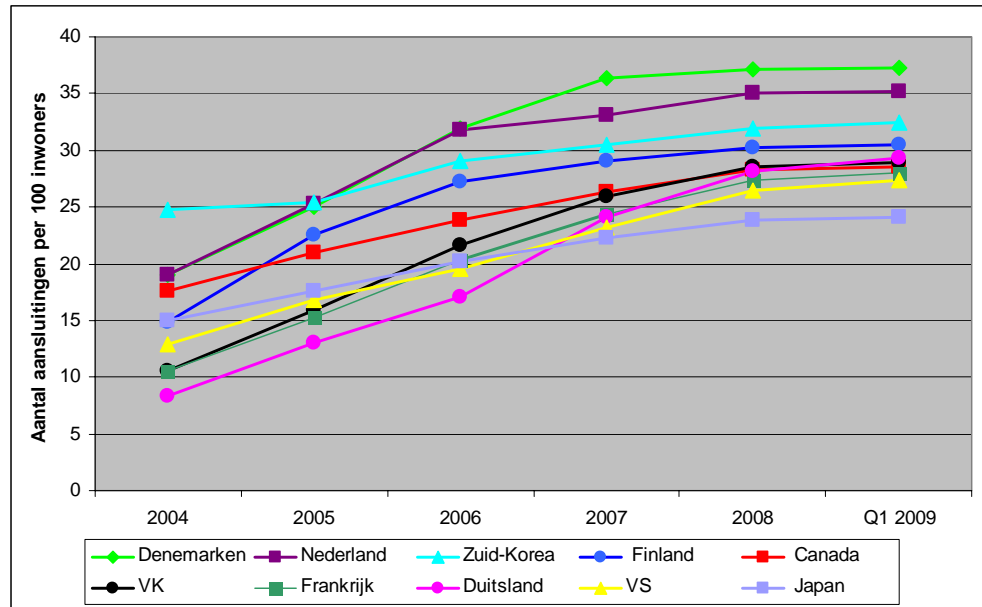
Figuur 8 HHI Breedband internet op netwerkniveau, Q2 2006 - Q4 2008



Bron: OPTA

In een internationale vergelijking naar het *aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners* neemt Nederland al sinds 2006 een tweede plaats in (Figuur 9). Denemarken en Nederland hebben het hoogste aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners met in het eerste kwartaal respectievelijk 37,3 en 35,2 aansluitingen. Voor beide landen betekent dit een stijging van 0,2 aansluitingen per 100 inwoners sinds het eind van 2008. De Verenigde Staten en Japan hebben het laagste aantal aansluitingen met respectievelijk 27,4 en 24,1 aansluitingen per 100 inwoners.

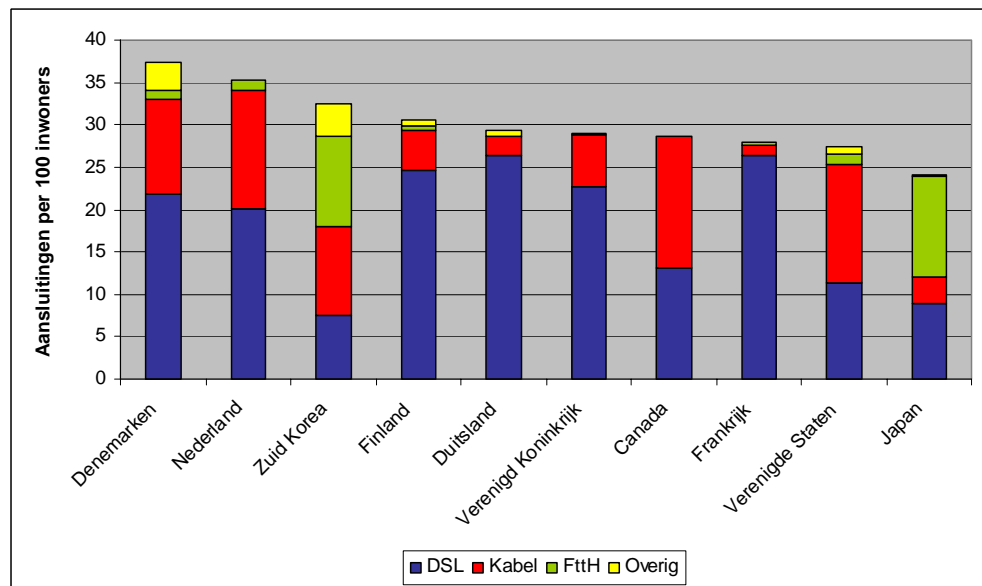
Figuur 9 Internationale vergelijking: aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners, 2004 - Q1 2009



Bron: op basis van Point-Topic

Figuur 10 vergelijkt het *aantal breedbandaansluitingen per toegangstechnologie per 100 inwoners* in het eerste kwartaal van 2009. De meest gebruikte technologie voor breedband internettoegang internationaal is DSL, gevolgd door kabel. Alleen in Zuid-Korea en Japan wordt een substantieel deel van de breedband internetverbindingen gerealiseerd via glasvezel. In Nederland heeft de kabel een relatief hoog aantal breedbandaansluitingen ten opzichte van de andere landen. Alleen Canada heeft in verhouding meer breedbandaansluitingen via de kabel.

Figuur 10 Internationale vergelijking aantal breedbandaansluitingen per toegangstechnologie per 100 inwoners, Q1 2009

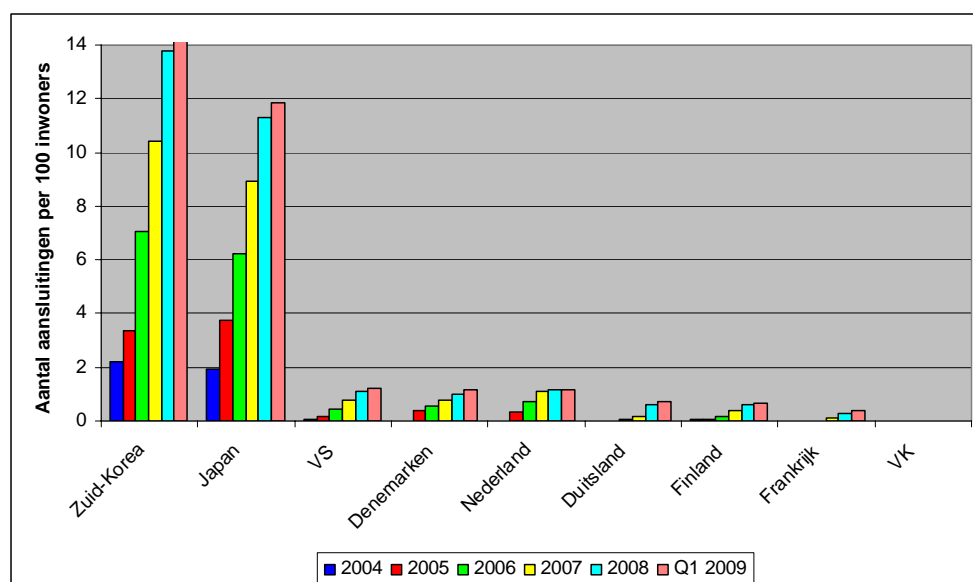


Bron: op basis van Point-Topic

Figuur 11 geeft een overzicht van het aantal *FTTX-aansluitingen* of *glasvezelaansluitingen* (per 100 inwoners). Hieronder vallen Fibre-to-the-Home (FTTH), Fibre-to-the-Building (FTTB), Fibre to the Premises (FTTP) en Fibre-to-the-Neighbourhood (FTTN). FTTH verbindt huishoudens rechtstreeks op het glasvezelnetwerk, terwijl de overige vormen gebouwen of gebieden aansluiten en het laatste deel (naar de aansluiting van een huishouden) vaak via een andere infrastructuur wordt gelegd⁹.

In het eerste kwartaal van 2009 is het aantal FTTX-aansluitingen per 100 inwoners het hoogst in Zuid-Korea en Japan, met respectievelijk 14,3 en 11,9 aansluitingen per 100 inwoners. Nederland telt 1,15 aansluitingen per 100 inwoners. Ten opzichte van 2008 komt dit neer op een groei van 1,4%. Het aantal glasvezelaansluitingen per 100 inwoners is in het eerste kwartaal het sterkst gegroeid in Frankrijk (groei van 34%) en in Denemarken (groei van 19%).

Figuur 11 Internationale vergelijking aantal FttX-aansluitingen per 100 inwoners 2004 - Q1 2009



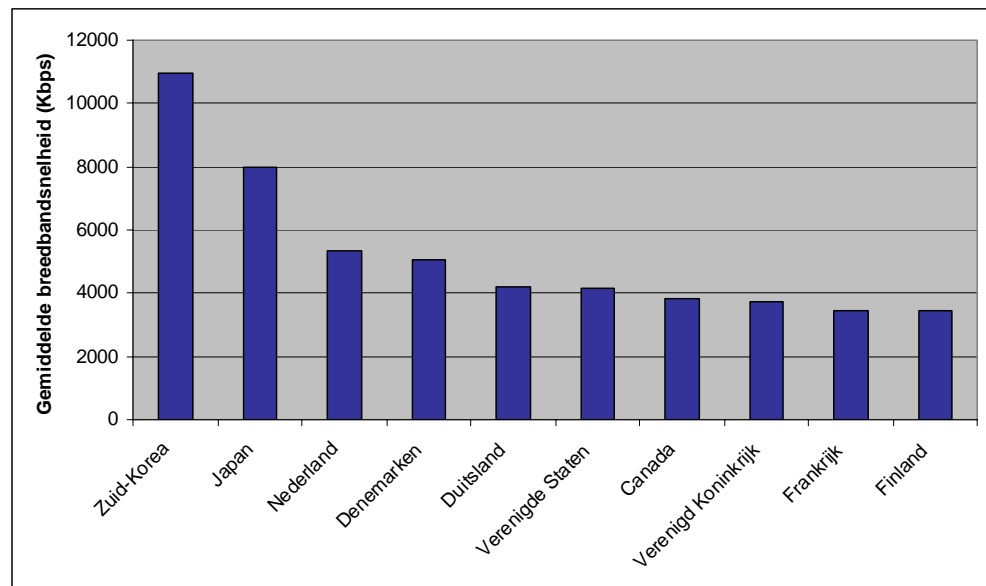
Bron: Point-Topic

Hoewel in de meeste landen het aantal breedband internetaansluitingen snel toeneemt (zie ook Figuur 9) bestaan er tussen landen verschillen in de gemiddelde breedbandsnelheid. Voor het gebruik van nieuwe online diensten, zoals IPTV, video's van hoge kwaliteit downloaden en uploaden e.d. zijn grotere snelheden van belang.

Figuur 12 toont een internationale vergelijking van *de gemiddelde breedbandsnelheid*. Japan en Zuid-Korea hebben de hoogste snelheden. Dit is mede te verklaren door het grotere aandeel glasvezelaansluitingen, waar over het algemeen hogere snelheden gelden. Nederland komt met een gemiddelde snelheid van 5362 kbps op een derde plaats in deze vergelijking.

⁹ Fibre-to-the-Building houdt in dat de glasvezelverbinding wordt aangelegd tot een gebouw waarna verdere toegang wordt geregeld via bijvoorbeeld een draadloos netwerk (in tegenstelling tot FttH waarbij de glasvezel wordt doorgetrokken tot de individuele huishoudens). Deze variant moet niet verward worden met VDSL, waarbij glasvezel wordt gebruikt voor het realiseren van de verbindingen tussen lokale telefooncentrale de wijkverdelers.

Figuur 12 Internationale vergelijking: gemiddelde breedbandsnelheid (Kbps), Q1 2009



Bron: Akamai, 2009

Op dit moment werken verschillende aanbieders in Nederland aan het opwaarderen van hun netwerken waardoor hogere snelheden bereikt kunnen worden. Met de nieuwe standaard DOCSIS3¹⁰ kunnen de kabelaanbieders hogere snelheden bereiken (zie ook hoofdstuk 2). Op dit moment biedt UPC in onder andere Amsterdam, Almere, Eindhoven, Rotterdam, Nijmegen en Dronten op basis van DOCSIS3 pakketten met hogere snelheden aan (60 en 120 Mbps per aansluiting). In de loop van 2009 moeten zoveel mogelijk gebieden geschikt zijn voor deze snelheden. Ook Ziggo werkt op dit moment aan deze nieuwe standaard en biedt in verschillende steden pakketten met hogere snelheden van boven 100 Mbps (Amersfoort, Enschede, Meppel, Maastricht, Tilburg en Heerhugowaard)¹¹. KPN werkt op dit moment aan de verglazing van de verbinding tussen de lokale centrale en de straatkasten (via VDSL). Daarnaast biedt KPN op dit moment glasvezel ‘tot in het huis’ aan in de gebieden Almere, Apeldoorn, Elburg, Enschede, Haaksbergen, Hengelo, Hoorn, Oosterhout, Rosendaal, Son en Breugel, Uden, Veghel, Zoeterwoude en Zwolle.

¹⁰ De definitie van DOCSIS, is in de afkortingenlijst te vinden onder EuroDOCSIS.

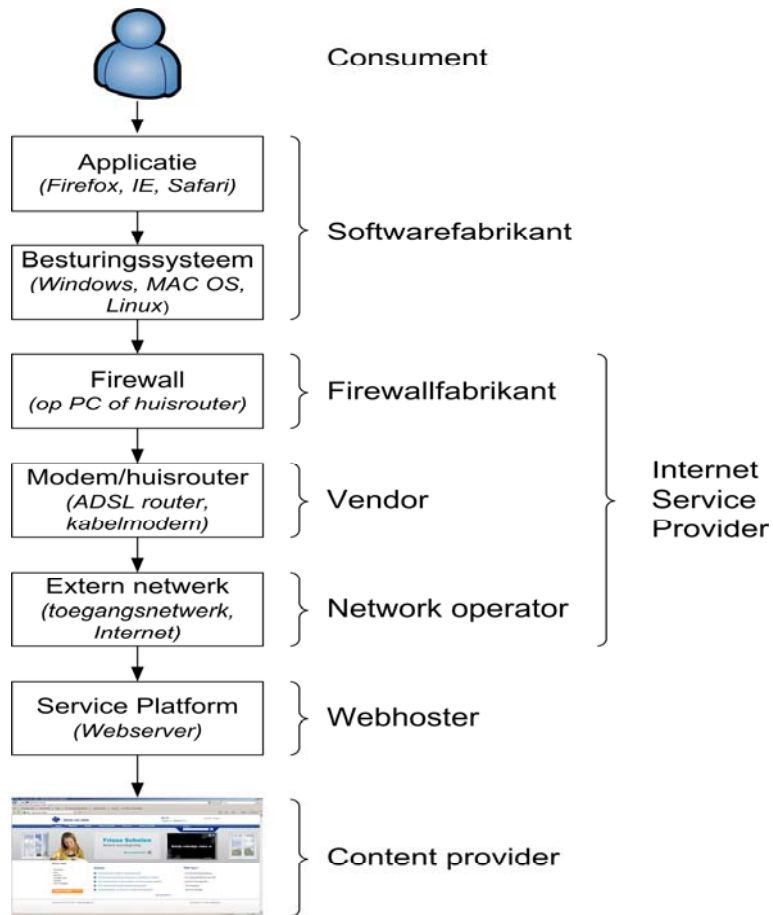
¹¹ Persbericht Ziggo: Ziggo verhoogt snelheden naar 50mb, 6 juli 2009. Beschikbaar op: http://www.coax.nl/news/2009/juli/snelheid_ziggo.pdf

Van IPv4 naar IPv6

IP-nummers worden gebruikt voor de adressering van computers en apparaten op het Internet. Ieder apparaat en iedere computer die met het Internet is verbonden heeft een IP-adres nodig. Internet Protocol Versie 6 (IPv6) is de opvolger van het huidige IPv4. Het is ontwikkeld om beperkingen van IPv4 te verhelpen. Vooral het tekort aan beschikbare IP-nummers levert een probleem op: er bestaan circa 4 miljard IPv4-adressen en het aantal nieuwe internetaansluitingen groeit wereldwijd zo snel dat alle IPv4 adressen binnen enkele jaren vergeven zullen zijn¹² (de verwachting is dat dit punt rond 2012 wordt bereikt)¹³. IPv6 heeft een groter adresbereik van ruim 10³⁸ adressen en kent nog een aantal technische verbeteringen, zoals automatische adresconfiguratie.

IPv6 is een nieuwe technologie die geïmplementeerd moet worden in netwerken en apparatuur van Internet Service Providers (ISP's), bedrijven en consumenten. In Figuur 13 zijn de verschillende elementen weergegeven die in de communicatieketen zitten van een consument die een website op het Internet wil benaderen.

Figuur 13: Connectivityketen



Bron: TNO

¹² Zie bijvoorbeeld ook De Volkskrant, ‘Telefoonnummers internet raken op’ 20 augustus 2009 http://www.volkskrant.nl/multimedia/article1279568.ece/Telefoonnummers_internet_raken_op

¹³ OECD (2008) Internet address space: Economic considerations in the management and deployment of IPv6, Ministerial Background Report DSTI/ICCP/(2007)/20/FINAL, zie ook <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html>

Echter, apparaten uitgerust met uitsluitend een IPv4 adres kunnen niet communiceren met apparaten met uitsluitend een IPv6 adres¹⁴. Als de IPv6 adressen (o.a. computers en modems) ook voor IPv4 adressen te bereiken moeten zijn, moet voor alle apparaten in Figuur 13 IPv6 ondersteuning gerealiseerd worden. Verschillende partijen, waaronder ISP's, softwareontwikkelaars en ICT-ondernemers op het gebied van netwerkaanleg en -beheer spelen een cruciale rol om deze transitie technisch mogelijk te maken. De verantwoordelijkheid voor deze realisatie ligt bij verschillende belanghebbenden, die naast de elementen in deze keten zijn weergegeven.

Maar de introductie van IPv6 komt langzaam op gang. Een van de belangrijke oorzaken hiervoor is dat er extra investeringen nodig zijn, terwijl deze investeringen niet direct nieuwe mogelijkheden of opbrengsten genereren. Ook zijn niet alle bedrijven en organisaties op de hoogte van de benodigde investeringen om een transitie naar IPv6 mogelijk te maken.

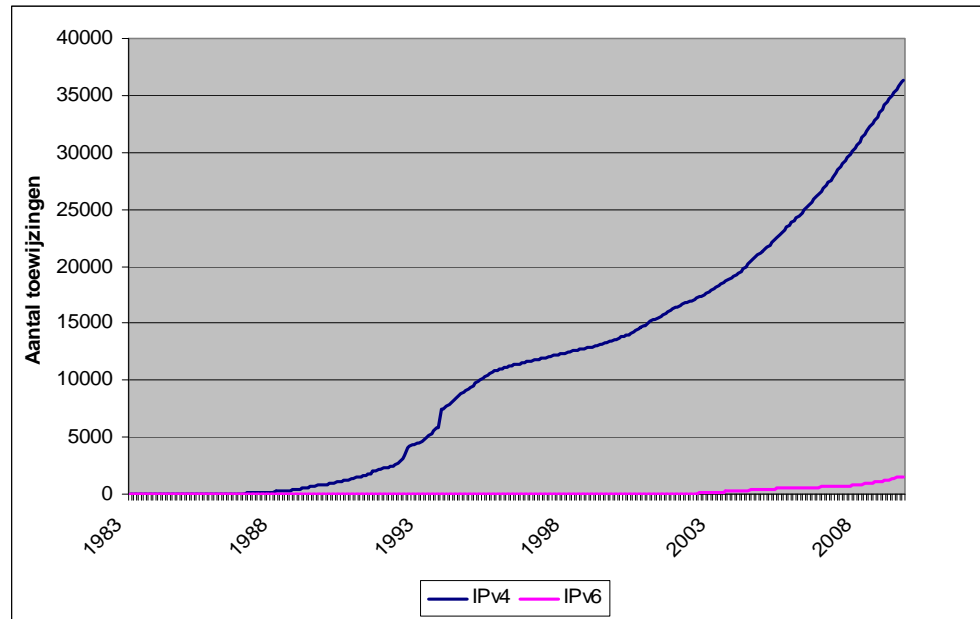
Er zijn weinig statistieken beschikbaar over het daadwerkelijk gebruik van IPv6. Een indicatie voor het gebruik van IPv6 is het aantal adrestoewijzingen door RIPE NCC¹⁵ (al betekent een toewijzing van een adresblok aan een organisatie nog niet dat deze daar ook gebruik van maakt)¹⁶. In Figuur 14 worden de *uitgifte van het totaal aantal IPv4 adressen en het aantal IPv6 adresblokken* door RIPE NCC weergegeven. Het eerste IPv6 adresblok is uitgegeven in 1999. Hoewel de adresblok grootte van individuele toewijzingen van IPv4 en IPv6 veel van elkaar kunnen verschillen geeft de grafiek een indicatie van het gebruik van beide protocollen. Het gebruik van IPv6 ligt beduidend lager dan IPv4. De laatste jaren is er een stijging te zien in het gebruik van IPv6.

¹⁴ Zie bijvoorbeeld ook De Volkskrant, 'Telefoonnummers internet raken op' 20 augustus 2009 http://www.volkskrant.nl/multimedia/article1279568.ece/Telefoonnummers_internet_raken_op

¹⁵ RIPE-NCC is een van de 5 organisaties die IPv4 en IPv6 adressen (in de vorm van adresblokken) uitgeven. Leden van deze organisatie zijn onder andere Internet Service Providers, telecommunicatiebedrijven in Europa, het Midden Oosten en delen van centraal Azië.

¹⁶ Zo is er momenteel maar een deel (79 van de 132) van de blokken die aan Nederlandse organisaties zijn toegewezen ook zichtbaar op het Internet. (Momentopname van het aantal adresblokken dat zichtbaar is op internet. Gemeten op 24 juli 2009, IPv6 DFP visibility <http://www.sixxs.net/tools/grh/dfp/>

Figuur 14: Totale uitgifte IPv4 en IPv6 adresblokken door RIPE NCC, 1983 - 2009



Bron: TNO op basis van RIPE NCC

Figuur 15 toont een internationale vergelijking van het aantal IPv6 blokken dat is toegewezen aan verschillende landen. Duitsland en het Verenigd Koninkrijk kennen meer IPv6 toewijzingen dan Nederland. Toch is ook in Nederland het verschil met het gebruik van IPv4 nog zeer groot. In Nederland zijn er enkele ISP's die een verbinding aanbieden die *native*¹⁷ over IPv6 werken (waaronder XS4ALL¹⁸ en de zakelijke provider BIT). Een van de problemen die de providers ondervinden is het ontwikkelen van een betaalbaar modem.

Een andere indicator is het aantal websites dat bereikbaar is op IPv6. Van de 500 wereldwijd populairste websites¹⁹ zijn er momenteel naar schatting 12 (2,4%) bereikbaar op IPv6²⁰.

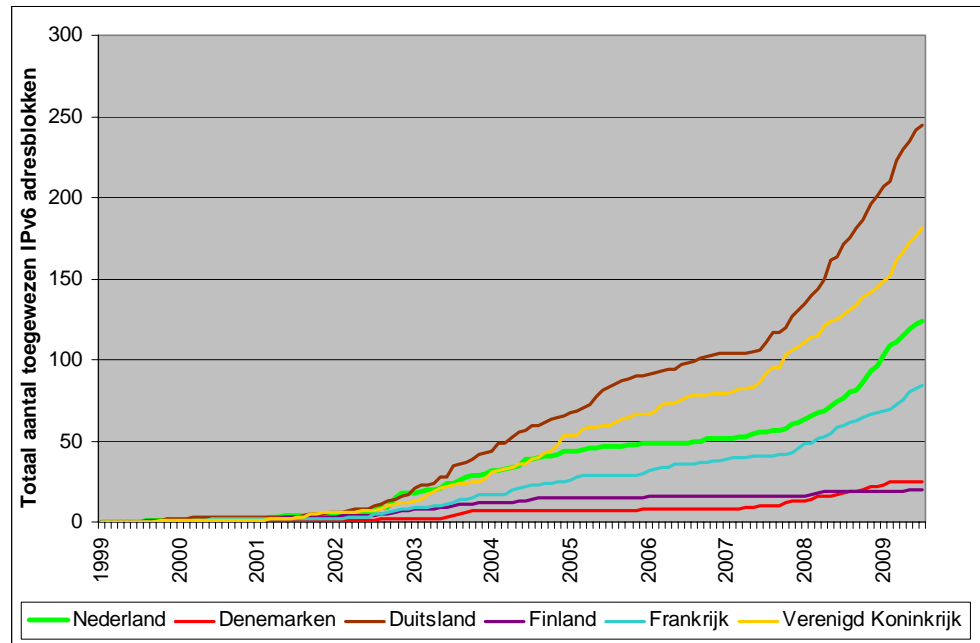
¹⁷ Sommige ISPs introduceerden al eerder IPv6, maar daarbij werd een IPv6-verbinding opgezet over een bestaande IPv4 verbinding. Bij een *native* IPv6-verbinding werkt dit zonder IPv4.

¹⁸ Bij XS4ALL gaat het momenteel nog om een proef.

¹⁹ <http://www.alex.com>

²⁰ Lars Eggert, Global IPv6 deployment, <http://www.sixxs.net/tools/grh/dfp/>

Figuur 15: Internationale vergelijking: toegewezen IPv6 adresblokken, 1999 - 2009

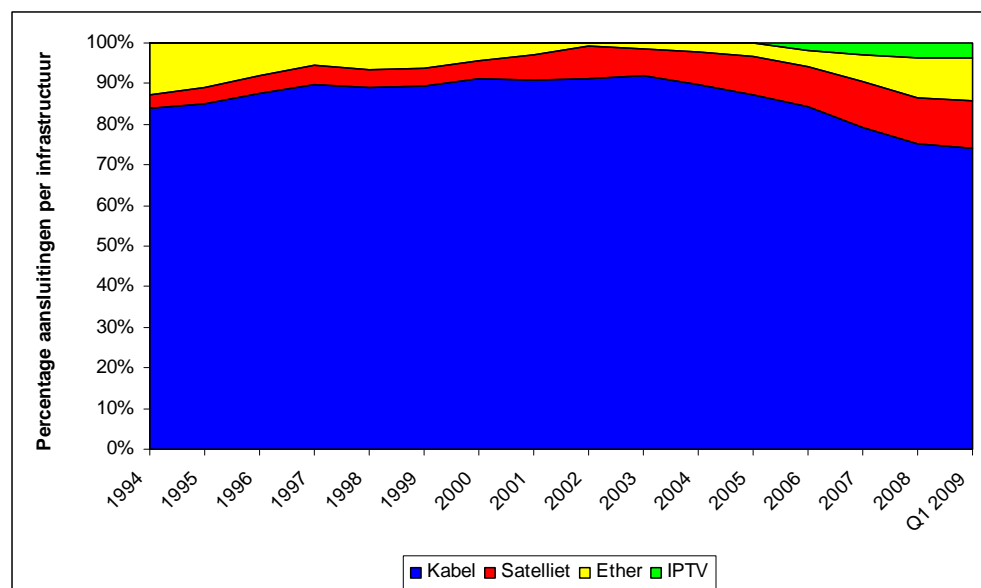


Bron: TNO op basis van RIPE-NCC

2.5 Radio en televisie

De *distributie van televisie* verloopt in Nederland analoog via de kabel en digitaal via satelliet, ether, kabel en DSL. In het eerste kwartaal van 2009 maakte 79% van de huishoudens gebruik van analoge en/of digitale TV via de kabel (Figuur 16). Huishoudens die digitale kabel ontvangen hebben ook nog steeds toegang tot de analoge kabel, bijvoorbeeld voor de ontvangst van televisie op meerdere toestellen of voor de ontvangst van zenders die niet via de digitale kabel zijn te ontvangen (zoals lokale omroepen). Sinds 2003 daalde het aantal aansluitingen via de kabel, terwijl er vaker gebruik wordt gemaakt van satelliet en ether²¹.

Figuur 16 Distributie van televisie in Nederland (analoog en digitaal), 1994 – Q1 2009



Bron: TNO

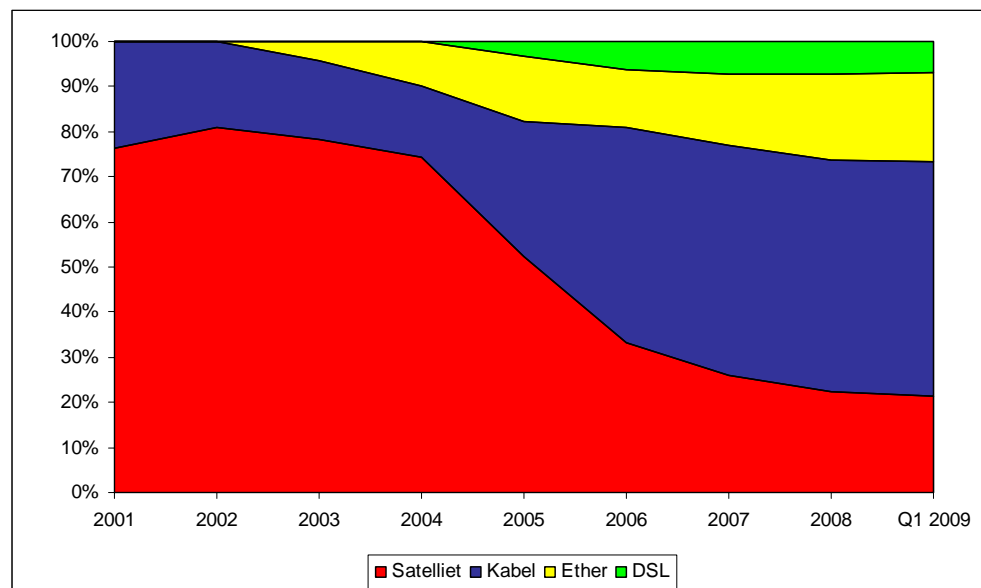
Etherfrequenties kunnen niet alleen gebruikt worden voor de distributie van digitale televisie, maar worden ook voor de distributie van digitale audiosignalen via T-DAB (de standaard voor digitale audio via de ether in Europa). In Nederland wordt op beperkte schaal via T-DAB uitgezonden (publieke radiozenders), maar er zijn nog geen commerciële diensten beschikbaar. In enkele landen worden testen uitgevoerd met een opvolger van DAB, DAB⁺, een technologie die transport van audio mogelijk maakt met betere kwaliteit en een lagere *bitrate* . Nederland heeft in 2003 vergunning verleend aan de publieke omroep NOS voor digitale omroep T-DAB (Terrestrial Digital Audio Broadcasting). Dit jaar, februari 2009, zijn aan twee commerciële partijen vergunningen verleend voor digitale omroep T-DAB. De eerste vergunning is verleend aan Mobiele Televisie Nederland voor delen van band III (174 MHz tot 230 MHz). De tweede vergunning is verleend aan Call Max Global b.v. voor de L-band (1452 MHz tot 1479,5 MHz).

²¹ Het gebruik van de ether voor de distributie van (analoge) televisiesignalen is jarenlang terug gelopen tot het stopzetten van uitzending van de analoge televisiesignalen in december 2006. Het gebruik neemt weer toe na de introductie van digitale televisie via de ether.

Sinds 2008 wordt televisie ook verspreid via DVB-H. Deze technologie maakt het mogelijk om via een apart netwerk televisie via de ether te verspreiden naar mobiele apparaten zoals mobiele telefoons. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van DVB-H (en niet DVB-T) omdat deze techniek rekening houdt met de speciale behoeften van mobiele apparaten. Zo is het stroomverbruik geringer en is er meer foutcorrectie vanwege de ontvangst op mobiele (bewegelijke) apparaten. In Nederland heeft KPN de rechten voor distributie via DVB-H en biedt sinds 2008 een pakket van 10 zenders aan. Voor de ontvangst van DVB-H is een toestel nodig dat dergelijke signalen kan ontvangen. DVB-H is een televisie zendernetwerk, wat betekent dat de signalen continu worden uitgezonden. KPN heeft circa dertigduizend klanten die gebruik maken van DVB-H. Andere mobiele operators bieden ook tv-pakketten aan, maar distributie vindt daarbij plaats via mobiel internet en dus via het UMTS- of HSDPA-netwerk. Een TV-zender wordt in dat geval opgevraagd als 'stream'.

In het eerste kwartaal van 2009 kende Nederland 4,1 miljoen *digitale tv (DTV)-aansluitingen*, waarbij de meeste huishoudens zijn aangesloten via kabel (52%) en satelliet (21%). Bijna 20% van de aansluitingen wordt gerealiseerd via de ether en 7% via DSL (Figuur 17). Het aantal aansluitingen via de ether en kabel groeide in het eerste kwartaal van 2009 het snelst met respectievelijk 8% en 7,5%.

Figuur 17 Distributie van digitale televisie in Nederland, 2001 – Q1 2009



Bron: TNO

3 Toegangsdiensten & apparatuur

3.1 Toegang retail

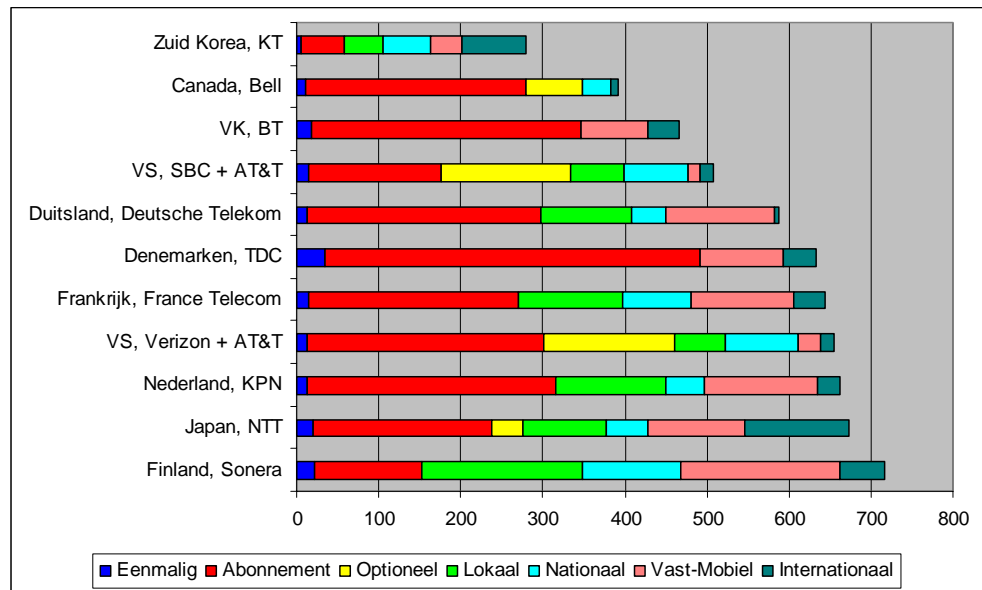
3.1.1 Tarieven

Telefonie

Om een vergelijking te kunnen maken tussen verschillende landen kijkt Teligen naar de tarieven van de grootste aanbieders in de verschillende landen. Op basis van ‘mandjes’ met diensten (vast, mobiel) en de jaarlijkse uitgaven van particuliere en zakelijke klanten die nodig zijn om het mandje te kunnen aanschaffen, wordt inzicht gegeven in de hoogte van de tarieven. De gegevens zijn verzameld in mei 2009. De tarieven worden berekend in Amerikaanse dollars.

Figuur 18 geeft een overzicht van de tarieven voor een mandje vaste telefoniediensten voor particulieren (incl. BTW). Japan en Finland hebben de hoogste tarieven. Nederland (KPN) heeft relatief hoge tarieven. Nederland heeft gemiddelde tarieven voor nationaal en internationaal spraakverkeer. De tarieven voor verkeer van vast naar mobiel, abonnementen en lokaal verkeer zijn hoger dan gemiddeld.

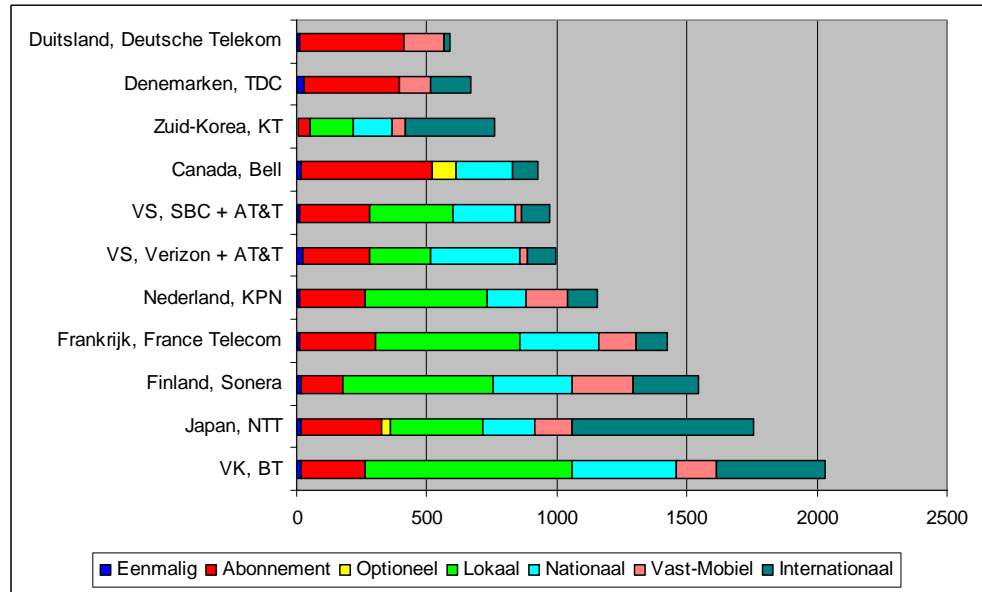
Figuur 18 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie particulier, dollar per jaar, incl. BTW, mei 2009



Bron: Teligen

Figuur 19 geeft een overzicht van de tarieven voor het *mandje vaste telefoondiensten voor zakelijke gebruikers*. De tarieven zijn het hoogst in het Verenigd Koninkrijk, gevolgd door Japan, Finland en Frankrijk. De tarieven in Duitsland zijn het laagst. Over het geheel genomen zijn de tarieven in Nederland gemiddeld. De tarieven voor het abonnement, nationaal en internationaal spraakverkeer liggen onder het gemiddelde van de benchmarklanden, terwijl het tarief voor lokaal spraakverkeer hoger ligt dan het gemiddelde.

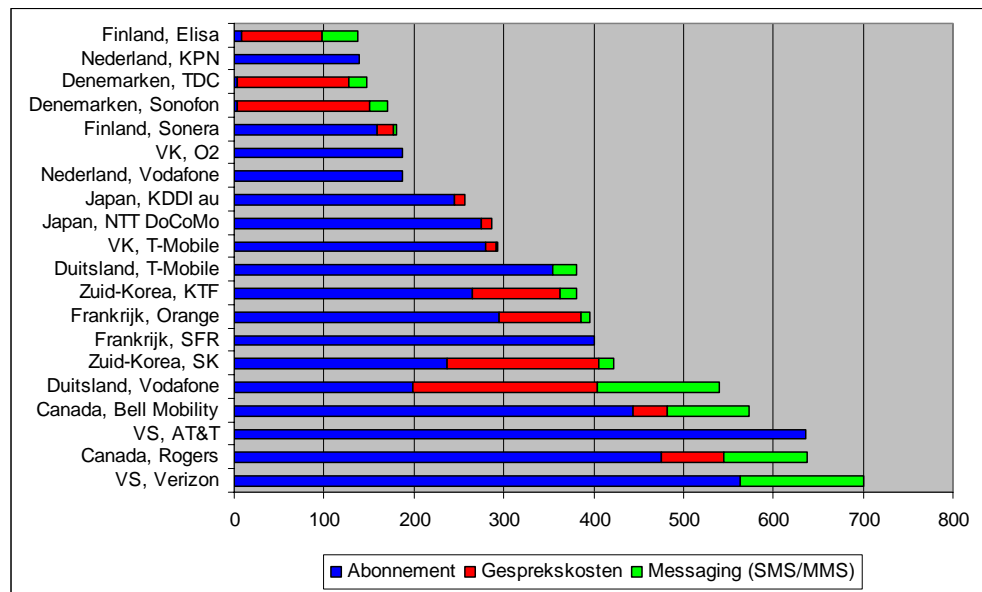
Figuur 19 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie zakelijk, dollar per jaar, excl. BTW, mei 2009



Bron: Teligen

In Figuur 20 wordt een internationale vergelijking gemaakt van de tarieven van een mandje *mobiele telefonie voor particulieren*. De tarieven zijn het hoogst in de Verenigde Staten, Canada en Duitsland. Finland, Nederland en Denemarken bieden de laagste tarieven. Wat hierbij opvalt, zijn de verschillen in aangeboden tariefvormen. De Nederlandse aanbieders Vodafone en KPN bieden vooral abonnementen aan waar een vast tarief wordt betaald voor een vaste bundel en geen gebruikstarieven worden gerekend. In verschillende gevallen wordt er gebruik gemaakt van een tussenvorm waarbij abonnements- en gebruikstarieven worden geïntegreerd (zoals het gebruik van belbundels of de voordeelregelingen voor SMS). In Duitsland en Denemarken maken de aanbieders juist gebruik van zeer lage abonnementsstarieven en een relatief hoog deel variabele kosten (tarieven per seconde/minuut).

Figuur 20 Internationale vergelijking: tarieven mobiele telefonie, particulier, in dollar per jaar, incl. BTW, mei 2009

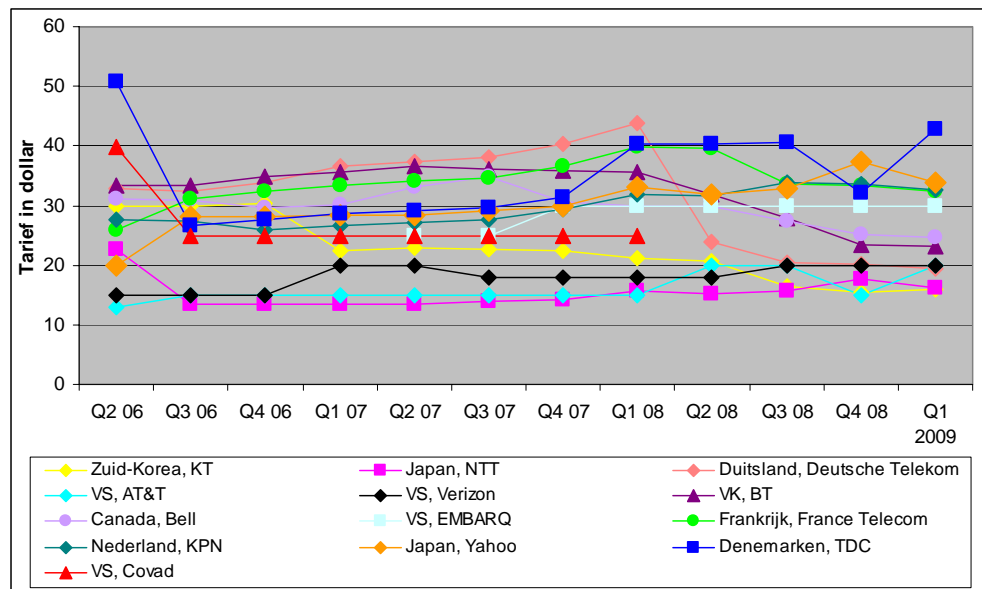


Bron: Teligen

Breedband internettoegang

Ten opzichte van de benchmarklanden is het *gemiddelde maandelijks tarief voor breedband internettoegang via ADSL* (voor een instappakket) in Nederland vrij hoog (Figuur 21). Opvallend is de sterke daling van de tarieven van Duitsland sinds het tweede kwartaal van 2008. De tarieven van NTT uit Japan en Korea Telecom uit Zuid-Korea zijn het laagst. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de snelheden die bij een instappakket worden geboden (zie hiervoor Figuur 23).

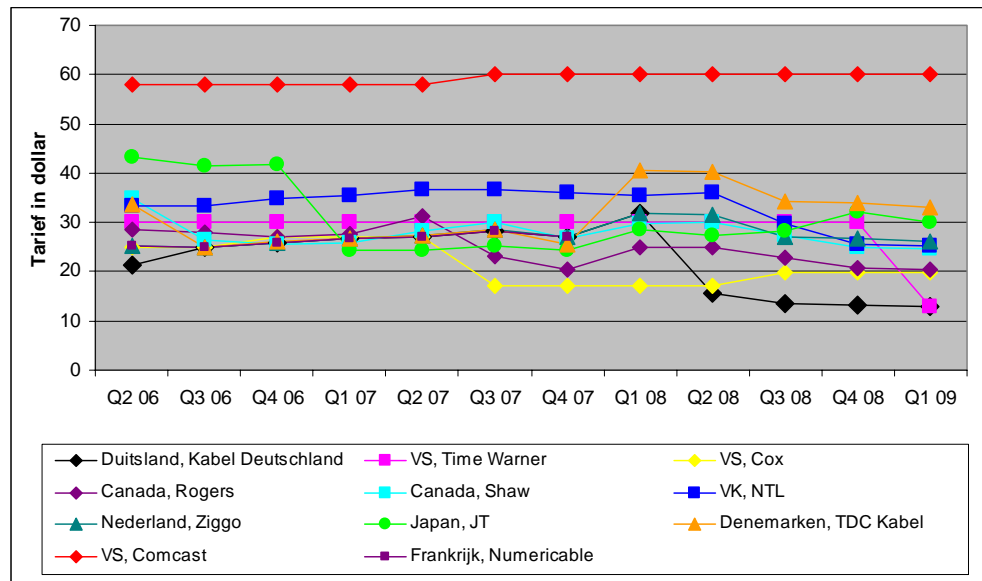
Figuur 21 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via DSL (basispakket), in dollar incl. BTW, Q2 2006 – Q1 2009



Bron: Point-Topic

De maandelijkse tarieven voor een instappakket *breedband internettoegang via de kabel* (voor een instappakket) liggen in Nederland rond het gemiddelde van de benchmarklanden (Figuur 22). De tarieven van Comcast uit de VS blijven relatief het hoogst. De andere Amerikaanse aanbieder Time Warner verlaagde de tarieven in het eerste kwartaal van 2009, waarmee het samen met Kabel Deutschland de laagste tarieven hanteert. De tarieven voor kabel liggen in Nederland onder het tarief van DSL.

Figuur 22 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via kabel (instappakket), in dollar incl. BTW, Q2 2006 – Q1 2009²²

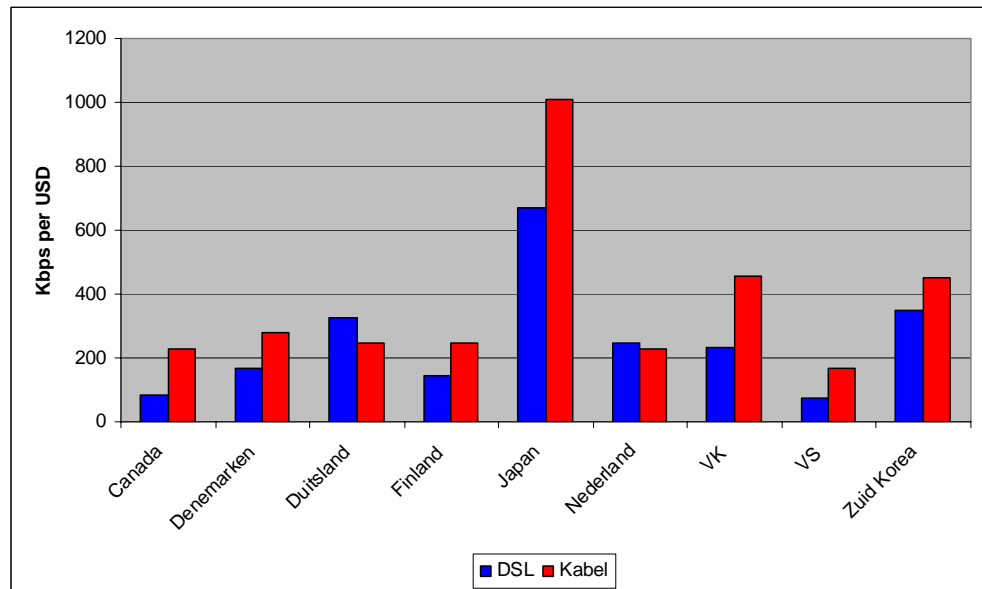


Bron: Point-Topic

²² Wisselkoersen 17 april 2009

Om meer inzicht te geven in de tarieven in relatie tot de geboden snelheid wordt in Figuur 23 een overzicht gegeven voor verschillende landen van het aantal kilobits per seconde (kbps) dat bij een basispakket DSL of kabel wordt geleverd. Hiervoor is een gemiddelde genomen van de kbps per dollar (USD) van de verschillende aanbieders voor consumenten van DSL en kabel. Hieruit blijkt dat aanbieders in Japan gemiddeld de meeste kbps per dollar bieden, zowel voor DSL als voor kabel. De aanbieders in de VS en Canada bieden relatief de minste snelheid voor DSL in vergelijking tot de benchmarklanden. In Nederland krijgt een internetgebruiker met een DSL-aansluiting meer snelheid per dollar dan bij kabel. Het verschil ten opzichte van kabel is echter in het eerste kwartaal van 2009 kleiner geworden. In 2008 bood Nederland voor DSL en kabel respectievelijk 245 en 129 kbps per dollar. In het eerste kwartaal van 2009 is dit respectievelijk 245 en 230 kbps per dollar. Dit komt door de recente snelheidsverhogingen van de kabelexploitanten (zie ook Figuur 24).

Figuur 23 Internationale vergelijking, gemiddelde kbps per dollar (USD) voor DSL en kabel voor consumenten, Q1 2009



Bron: TNO op basis van Point-Topic

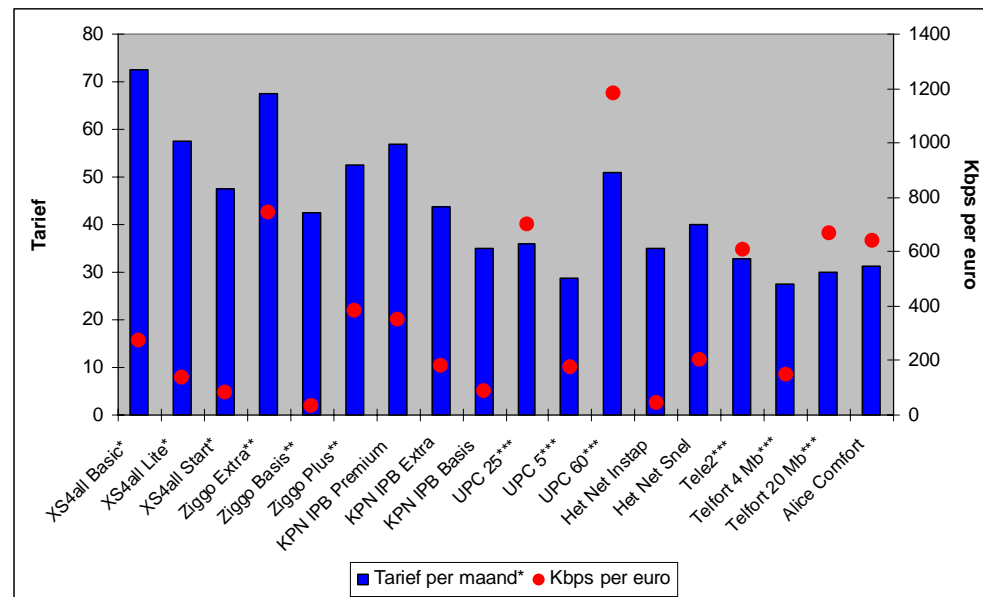
Multiplay

De laatste jaren bieden verschillende partijen meerdere diensten, zoals tv, telefonie of internet in één pakket aan. In Figuur 24 zijn deze zogenaamde multiplay-diensten weergegeven. In dit overzicht zijn pakketten gekozen die internet en telefonie combineren. Niet alleen de basispakketten voor internet en telefonie zijn opgenomen, maar er zijn ook een aantal pakketten samengesteld, die de losse singleplay-pakketten voor telefonie en internet combineren. De pakketten worden aangeboden zonder een vast contract, met onbeperkt bellen naar vaste lijnen binnen Nederland en de in dit overzicht gebruikte snelheid is de door de aanbieder geadverteerde maximale snelheid. Wanneer hiervan wordt afgeweken wordt dit in de voetnoten vermeld. De tarieven zijn gebaseerd op de kosten voor een jaar gedeeld door 12 maanden.

Teneinde meer inzicht te geven in de tarieven en vooral de vergelijkbaarheid van de pakketten is het van belang te kijken naar het aantal kbps dat voor een tarief beschikbaar is. Figuur 24 geeft een overzicht van de *tarieven voor pakketten die telefonie en internet combineren* en het aantal kbps per Euro voor de betreffende pakketten. Dit laatste is berekend door de downloadsnelheid in kbps te delen door het tarief dat daarvoor betaald wordt.

Het duurste pakket, bellen basic, is van XS4All. Ziggo Basis, Het Net Instappakket en KPN InternetPlusBellen Basis bieden een pakket aan waarbij relatief weinig snelheid wordt geboden voor het betaalde tarief. In het eerste kwartaal van 2009 zijn het diverse pakketten van kabelexploitanten – UPC (*UPC 60*) en Ziggo (*Ziggo Extra*) – die de hoogste snelheden per euro bieden. In 2008 waren dit nog de DSL-aanbieders als Alice (*Comfort*), Telfort (*Internet 20 MB*) en Tele 2 (*internet & bellen*). Zij bieden ook in het eerste kwartaal van 2009 een pakket aan waarbij er veel snelheid wordt aangeboden tegen een laag tarief. In deze berekening wordt geen rekening gehouden met de kwaliteit van de dienstverlening, kwaliteit van en kosten voor een helpdesk en de kwaliteit van verbindingen.

Figuur 24 Tarieven multiplay en kbps download per Euro, 15 juni 2009

Bron: TNO²³

3.1.2 Marktaandeelen

Telefonie

De grootste aanbieder van vaste telefonie (PSTN/ISDN en VoIP) in Nederland is KPN. Het marktaandeel voor KPN voor spraak (PSTN/ISDN en VoIP) was in het eerste kwartaal van 2009 55%. Het marktaandeel voor alleen PSTN/ISDN bedraagt in het eerste kwartaal van 2009 net als in 2008 en 2007 circa 75%.

Internet

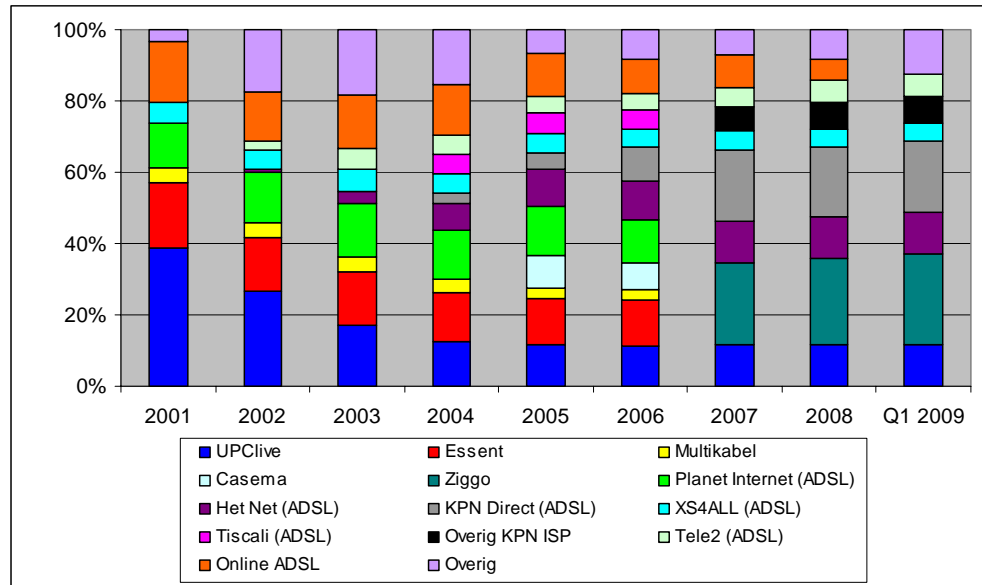
De Internet Service Provider (ISP) met het grootste *marktaandeel breedband internettoegang* voor de retail in het eerste kwartaal van 2009 is Ziggo (de samenvoeging van Casema, Essent en Multikabel) (zie Figuur 25). Na Ziggo volgen KPN Direct (inclusief Planet Internet), UPC en Het Net (KPN).

De ISP's bieden hun diensten aan via de netwerken van een beperkt aantal partijen zoals beschreven in 2.4. Globaal zijn er twee soorten partijen: ISP's die gelieerd zijn aan netwerk-operators en ISP's die als wederverkoper internettoegang aanbieden via de netwerken van netwerkoperators. Het aantal onafhankelijke ISP's (niet gelieerd aan netwerkoperators) is sterk teruggelopen door overnames en fusies. Het marktaandeel van de gezamenlijke KPN ISP's op de totale breedbandmarkt bedraagt in het eerste kwartaal van 2009 44%²⁴. Daarnaast vallen sinds 2008 drie kabelexploitanten (Essent, Multikabel en Casema) onder één eigenaar, Ziggo.

²³ * op basis van een 1-jarig abonnement, ** bellen naar vast 0,024, gratis naar andere klanten Ziggo, incl. televisie, *** bellen naar vast 0,04 p/g, 1-jarig abonnement

²⁴ Er is voor gekozen de gezamenlijke KPN ISP's niet als 1 aanbieder op te nemen omdat deze in tegenstelling tot Ziggo niet als 1 aanbieder naar de markt toe opereren (vanuit de consument zijn ze te beschouwen als aparte aanbieders).

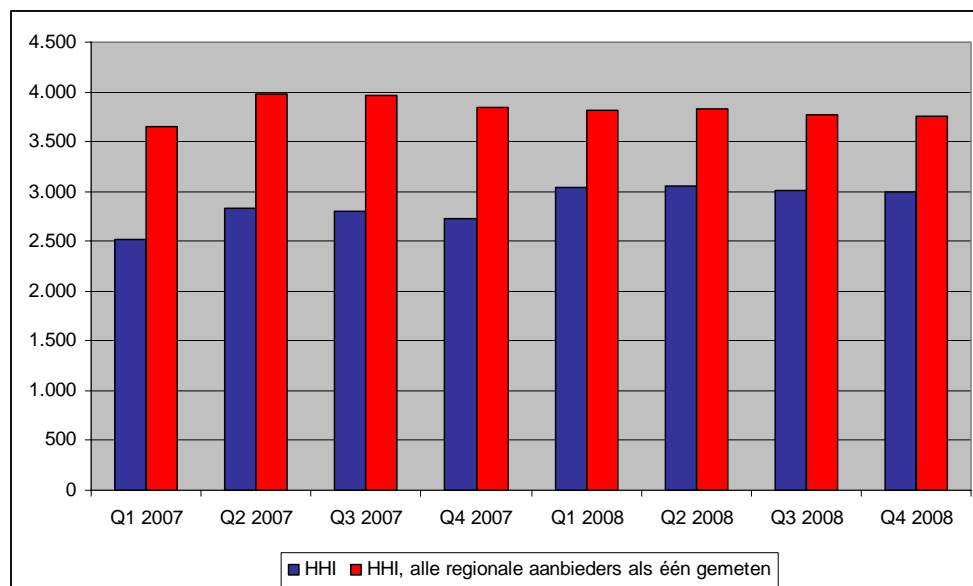
Figuur 25 Marktaandeel breedband internettoegang – retail, 2001 – Q1 2009



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

Figuur 26 toont de *HHI voor retail internettoegang*. Voor deze marktrapportage zijn er geen nieuwe cijfers beschikbaar voor de HHI over het eerste kwartaal van 2009. In Figuur 26 wordt daarom de HHI van Q4 2008 weergegeven. De HHI is in Q1 2008 toegenomen door fusies in de markt (Ziggo). De HHI op retailniveau is vergelijkbaar met de HHI op netwerkniveau (zie Figuur 8). Door overnames en fusies zijn er minder ISP's en minder ISP's die niet gelieerd zijn aan netwerkaanbieders, waardoor de situatie op de retail markt lijkt op de situatie op netwerkniveau (elke netwerkoperator heeft zijn eigen ISP).

Figuur 26 HHI Breedband internet – retailaansluitingen, Q1 2007 - Q4 2008



Bron: OPTA

RTV

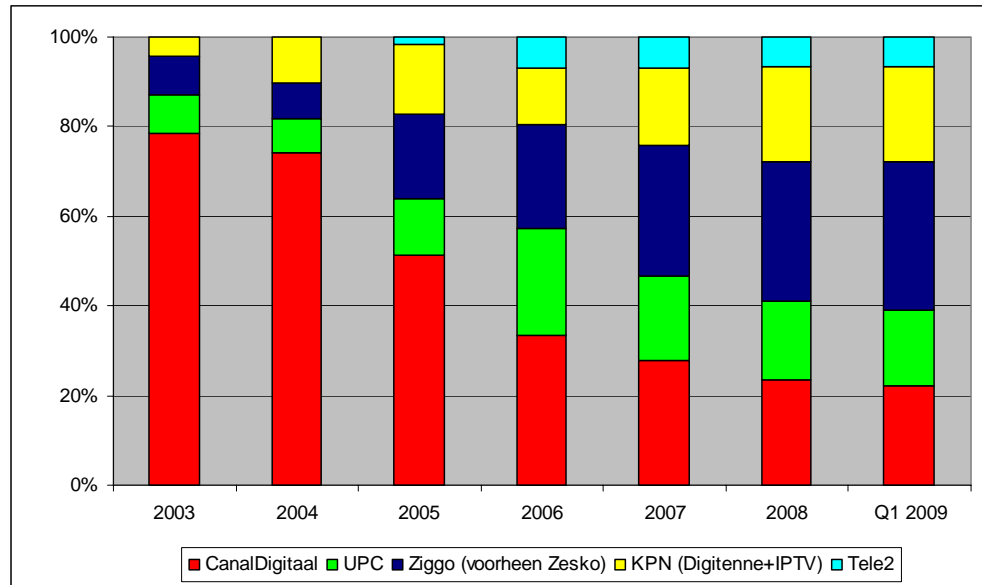
Bij de distributie van televisie is slechts in beperkte mate sprake van wederverkoop²⁵. Alleen bij ether is er beperkt sprake van wederverkoop. Kabeltelevisie, satelliet en DSL kennen nog geen wederverkoop²⁶, de diensten worden alleen aangeboden door de netwerkoperators. Ziggo (kabel) is sinds 2007 de grootste aanbieder van DTV, gevolgd door CanalDigitaal (satelliet) (zie Figuur 27).

De grootste groei in het eerste kwartaal van 2009 ten opzichte van 2008 werd gerealiseerd door Ziggo met een groei van 13%. KPN volgde met een groei van 7,7%.

²⁵ Bijvoorbeeld door de de Digitenne-dienst bij KPN in te kopen en deze onder eigen naam door te verkopen.

²⁶ In 2008 heeft OPTA aangegeven een wederverkoopmodel voor RTV via de kabel mogelijk te willen maken.

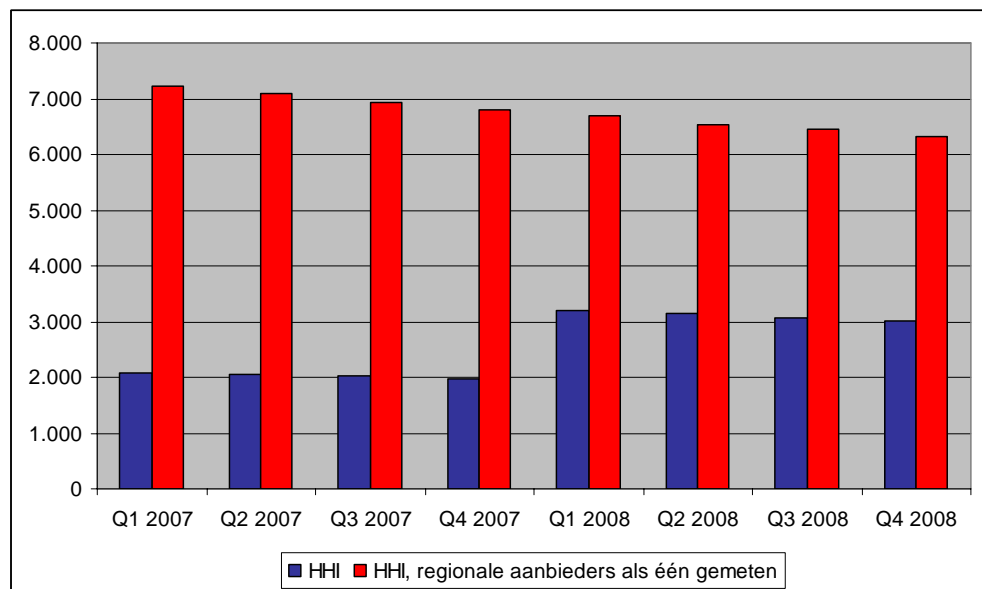
Figuur 27 Ontwikkeling marktaandeelen digitale tv, 2003 – Q1 2009



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

Figuur 28 toont de *HHI op de markt voor tv*. Voor deze marktrapportage zijn geen nieuwe cijfers beschikbaar over Q1 en de figuur toont de HHI van Q4 2008. De concentratie is in het eerste kwartaal van 2008 gestegen door het ontstaan van Ziggo, middels het samenvoegen van de kabelaanbieders Casema, Multikabel en Essent tot Ziggo. Na deze stijging is de HHI nagenoeg gelijk gebleven.

Figuur 28 HHI radio en tv-aansluitingen Q1 2007 – Q4 2008



Bron: OPTA

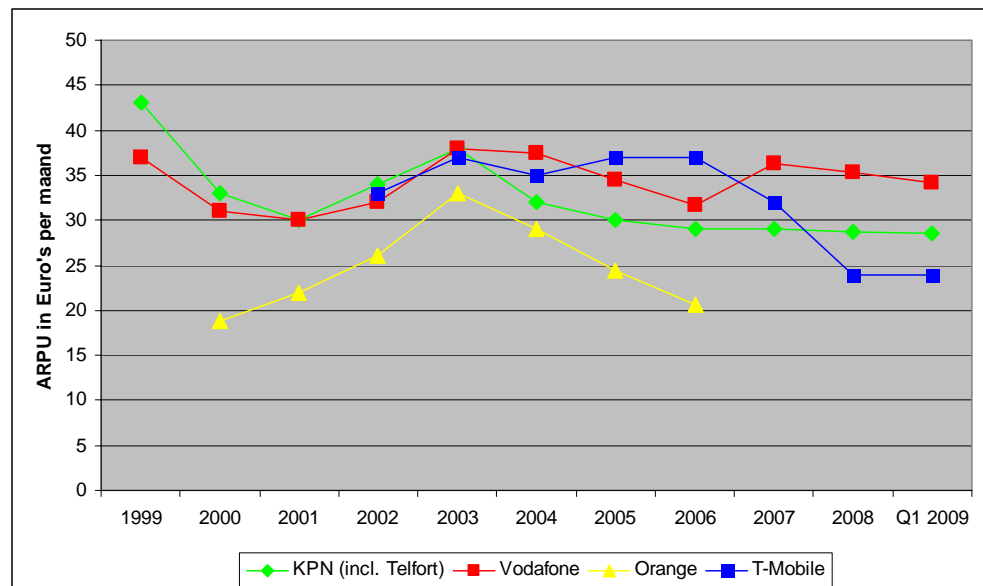
3.1.3 Overig

Mobiele telefonie

Figuur 29 toont de *gemiddelde omzet per gebruiker*, de ARPU. De ARPU van Vodafone daalde in het eerste kwartaal met een euro, maar blijft het hoogst met 34 euro per maand. De ARPU van KPN en T-mobile bleven gelijk en bedragen in Q1 respectievelijk 29 en 24 euro.

Een steeds groter deel van de ARPU wordt gegenereerd door niet-spraak verkeer (o.a. data). Voor KPN gold dat in het eerste kwartaal van 2009 26% van het verkeer bestond uit niet-spraak verkeer. De opkomst van nieuwe, gebruiksvriendelijke *smart phones* speelt hierbij een belangrijke rol. Voor deze rapportage zijn geen data beschikbaar van Vodafone en T-Mobile.

Figuur 29 Ontwikkeling ARPU van mobiele operators in Nederland, 1999 – Q1 2009



Bron: TNO op basis van bedrijfsinformatie

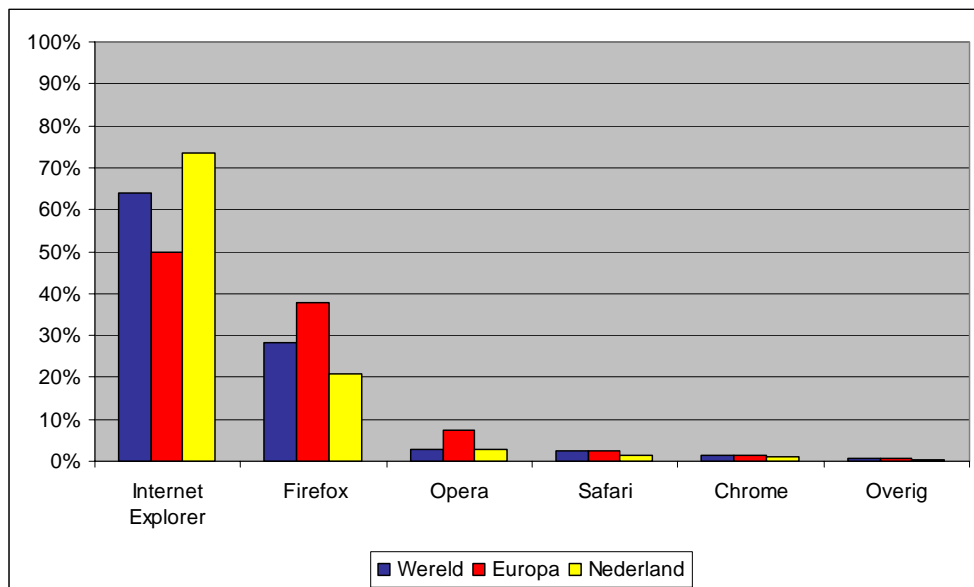
3.2 Toegangsapparatuur

Om gebruik te kunnen maken van verschillende diensten is toegangsapparatuur nodig. Dit geldt voor telefoontoestellen (vast en mobiel), PC's, modems, televisietoestellen en settopboxen (STB's), maar ook op de software die gebruikt op deze apparatuur, waaronder besturingssystemen en internet browsers.

3.2.1 Software

Figuur 30 toont de *marktaandelen van verschillende typen browsers* in Nederland, Europa en wereldwijd. In Nederland wordt – ook relatief – veel gebruik gemaakt van Internet Explorer. Wereldwijd is het aandeel van internet Explorer iets gedaald. Firefox (open source) en Opera worden in Nederland minder gebruikt dan in Europa en wereldwijd.

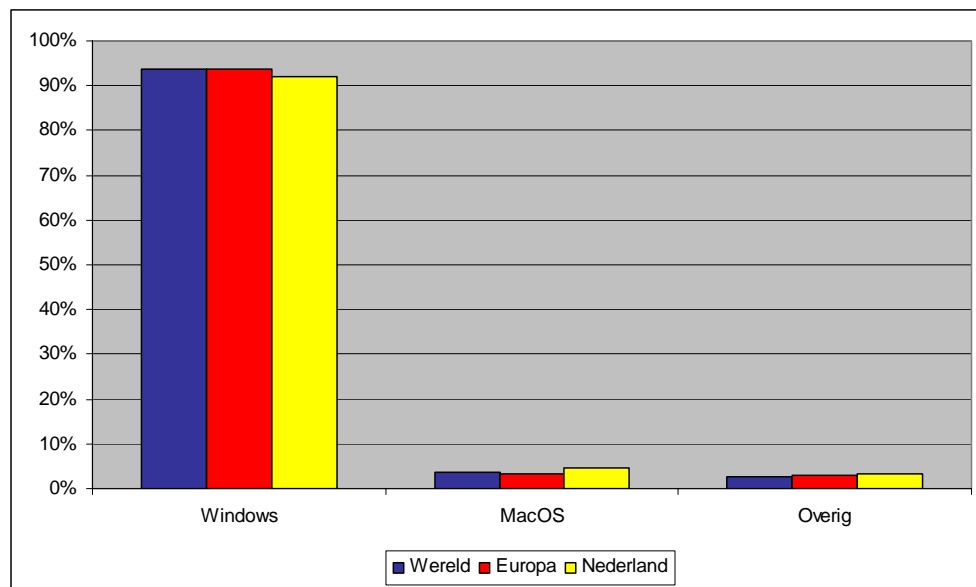
Figuur 30 Marktaandeel van type browsers in Nederland, Europa en wereldwijd, Q1 2009



Bron: StatCounter

Figuur 31 toont de *marktaandelen van de verschillende besturingssystemen* in Nederland, Europa en wereldwijd. Het marktaandeel van Windows (het besturingssysteem van Microsoft) is het grootst, zowel in Nederland, Europa als wereldwijd. Zowel het marktaandeel van Windows als van MacOS (besturingssysteem van Apple) neemt langzaam toe.

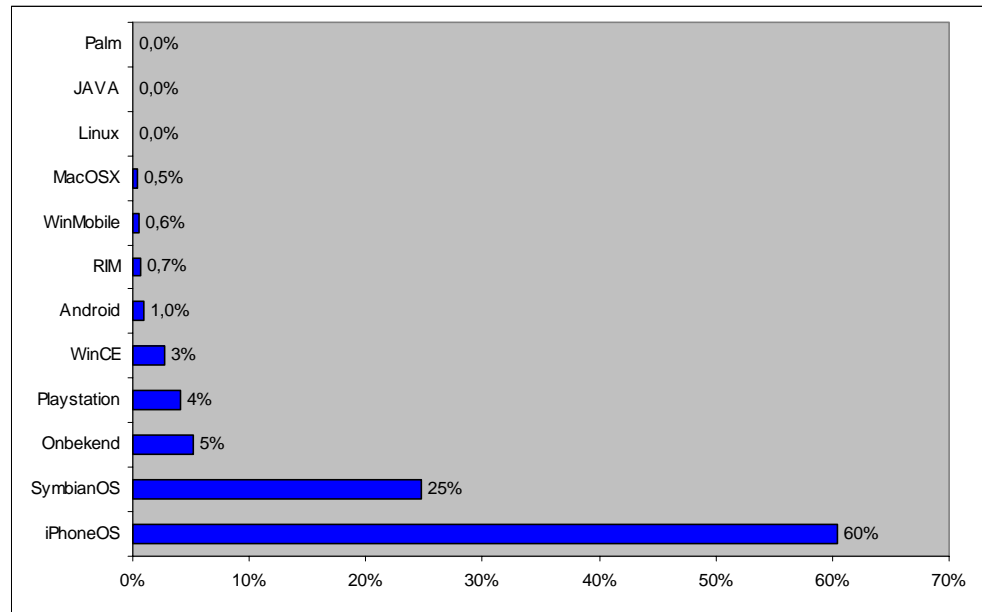
Figuur 31 Marktaandeel van type besturingssysteem in Nederland, Europa en wereldwijd, Q1 2009



Bron: Statcounter

Het *marktaandeel van mobiele besturingssystemen* weergegeven in Figuur 32 wordt gemeten aan de hand van besturingssystemen van mobiele apparatuur waarmee gebruikers mobiel online gaan. Apparatuur die niet wordt gebruikt om mobiel online te gaan en de daarop geïnstalleerde besturingssystemen worden dus niet meegenomen in de berekening van het marktaandeel. Dat houdt in dat besturingssystemen van apparatuur die veel gebruikt wordt om mobiel online te gaan, zoals in Nederland de iPhone, een groot marktaandeel hebben. Dit zegt echter niets over de marktaandelen van besturingssystemen die geïnstalleerd zijn op mobiele apparatuur die wel in gebruik is voor bellen of SMS, maar niet gebruikt wordt voor mobiel internet. De iPhone is veruit het populairste apparaat om mobiel te internetten, op afstand gevolgd door apparaten met Symbian besturingssystemen (o.a. Nokia en Sony Ericsson mobiele telefoons). Dit besturingssysteem heeft wereldwijd in 2008 wel het grootste marktaandeel.

Figuur 32 Marktaandeel besturingssysteem mobiel in Nederland, Q1 2009



Bron: Statcounter

4 Toepassingen & gebruik

4.1 Ranglijsten

Er zijn diverse ICT-ranglijsten beschikbaar om landen te vergelijken op aanbod en gebruik van ICT-infrastructuren en –diensten. De ICT Development Index (IDI) van de International Telecommunication Union (ITU) geeft aan welke mate een land in staat is deel te nemen aan en te profiteren van ICT ontwikkelingen. De index is opgebouwd uit drie verschillende delen:

1. ICT infrastructuur en toegang (aantal aansluitingen van verschillende ICT infrastructuren, zoals (mobiele) telefonie, internetsnelheden en het aantal huishoudens met een computer)
2. ICT gebruik (door individuen, huishoudens en het bedrijfslevens) en intensiteit van het gebruik
3. ICT vaardigheden (of capaciteiten om ICT effectief te kunnen gebruiken)

In Tabel 2 wordt de ranglijst weergegeven voor een aantal benchmarklanden. In de IDI-ranglijst neemt Nederland een vierde positie in. In 2002 stond Nederland op een zesde plaats. Nederland scoort vooral goed op de aanwezigheid van ICT-infrastructuur en het gebruik daarvan. Maar wat betreft ICT-vaardigheden neemt Nederland een 24^e plaats in. Zweden – niet opgenomen in de benchmarklanden – neemt de eerste positie in.

Tabel 2: ICT-Development-Index

	Rang	Toegang	Gebruik	Vaardigheden
Zuid-Korea	2	14	1	3
Denemarken	3	8	7	5
Nederland	4	5	6	24
Finland	9	20	9	2
Verenigd Koninkrijk	10	10	14	28
Japan	12	27	4	26
Duitsland	13	7	20	38
Verenigde Staten	17	22	16	11
Canada	19	15	21	20
Frankrijk	23	23	22	29

Bron: ITU, 2009

Naast de ICT-Development-Index publiceert de ITU sinds dit jaar ook de ICT-prijs-index (Tabel 3). Hierin worden de (relatieve) kosten van vaste telefonielijnen, mobiele telefonie en breedband internet meegenomen. Tabel 3 toont de ranglijst voor een aantal benchmarklanden. Naast de rang toont de tabel de totale kosten voor deze infrastructuren als percentage van het GNI (Gross National Income) per capita en voor vast, mobiel en breedband apart. Nederland staat in deze index op een 16^e plaats.

Tabel 3: ICT-prijs-index

	Rang	Totaal	Vast	Mobiel	Breedband
Verenigde Staten	2	0,4	0,5	0,4	0,4
Denemarken	4	0,5	0,6	0,1	0,7
Finland	10	0,6	0,5	0,4	1,0
Verenigd Koninkrijk	14	0,7	0,8	0,6	0,8
Canada	15	0,7	1,0	0,6	0,6
Nederland	16	0,8	0,8	0,5	1,0
Duitsland	19	0,8	0,9	0,3	1,2
Zuid-Korea	23	0,8	0,4	0,9	1,2
Japan	24	0,9	0,6	1,0	1,0
Frankrijk	29	1,1	1,0	1,1	1,2

Bron: ITU, 2009

De Networked Readiness Index (NRI) van het World Economic Forum meet de mate waarin landen kunnen profiteren van vooruitgang in ICT-ontwikkelingen. Ook de NRI bestaat uit drie onderdelen:

1. Omgeving: de aanwezigheid van een 'ICT-stimulerende' omgeving (hier vallen o.a. ondernemersklimaat, wet- en regelgeving en ICT-infrastructuur onder)
2. *Readiness*: de mate waarin gebruikers (individuen, het bedrijfsleven en de overheid) voorbereid zijn op het gebruik van ICT
3. Gebruik: het daadwerkelijk gebruik van ICT door verschillende groepen gebruikers (individuen, bedrijfsleven en de overheid)

In Tabel 4 wordt de ranglijst weergegeven voor een aantal benchmarklanden. In de NRI neemt Nederland een negende plaats in. Dit is een daling ten opzichte van voorgaande jaren. In 2007 stond Nederland op plaats zes. Hoewel het gebruik relatief hoog ligt, scoort Nederland minder goed op de omgeving en readiness. Hier wordt naar factoren gekeken als durfkapitaal, tijd die nodig is om een bedrijf te starten, vrijheid van de pers (omgeving) en kwaliteit van het onderwijssysteem, tarieven voor telefonie en breedband, de mate van samenwerking tussen het bedrijfsleven en universiteiten (readiness). Met name individuen en de overheid scoren lager op deze readiness component.

Tabel 4: Networked Readiness Index, 2008-2009

	Rang	Omgeving	Readiness	Gebruik
Denemarken	1	4	2	1
Verenigde Staten	3	3	6	5
Finland	6	5	4	16
Nederland	9	11	12	4
Canada	10	8	14	11
Zuid-Korea	11	17	7	10
Verenigd Koninkrijk	15	12	24	13
Japan	17	20	20	18
Frankrijk	19	21	13	20
Duitsland	20	13	17	21

Bron: World Economic Forum, 2009

4.2 Internetgebruik

Tabel 5 toont het bereik van verschillende websites in Nederland van 2006 tot en met 2008. De tabel geeft niet de absolute cijfers weer, maar alleen de ranking in deze jaren. In de top 25 staan websites uit verschillende domeinen, zoals zoekmachines, entertainment, internetbankieren, email en e-shopping. Google.nl en Google.com blijven ook in 2008 de websites met het grootste bereik. Web 2.0²⁷ websites als Hyves en Youtube blijven groeien in termen van bereik, al is de groei niet meer zo sterk als in 2007. De sociale netwerksite Hyves is van plaats 8 in 2007 naar de derde plaats geschoven. Youtube groeit van plaats negen naar een zesde plaats. Ook de website buienradar maakte een sterke groei door (van plaats 37 in 2007 naar 14 in 2008).

Tabel 5: Top 25 bereik websites, 2006-2008

Website	2008	2007	2006
Google.nl	1	1	1
Google.com	2	2	2
Hyves.nl	3	8	44
Hotmail.com	4	3	3
Marktplaats.nl	5	4	5
YouTube.com	6	9	52
Wikipedia.org	7	6	12
Passport.net	8	7	8
Startpagina.nl	9	5	6
Postbank.nl	10	10	7
DeTelefoongids.nl	11	12	10
Rabobank.nl	12	14	13
Bol.com	13	13	17
Buienradar.nl	14	37	--
MSN.com	15	11	4
Nu.nl	16	17	15
Microsoft.com	17	15	9
Live.com	18	16	27
ANWB.nl	19	19	19
Telegraaf.nl	20	27	--
Ziggo.nl	21	--	--
Web-Log.nl	22	18	26
RTL.nl	23	24	28
Wehkamp.nl	24	21	25
NOS.nl	25	31	--

Bron: Carat, 2009

Naast het bereik van websites geeft ook de tijdsbesteding van gebruikers en het aantal bezochte pagina's een indicatie van het internetgebruik in een land. In Tabel 6 wordt het gemiddeld aantal uren dat een bezoeker per maand online is en het gemiddeld aantal

²⁷ De term web 2.0 verwijst naar internet applicaties (zoals wiki's, blogs, social bookmarking e.d.) die het internet als innovatief platform gebruiken voor datamanagement en daarvoor gebruik maken van de collectieve intelligentie van gebruikers (O'Reilly, 2004). Andere aanduidingen voor deze ontwikkeling zijn het participatieve web (OECD), het sociale web en social computing (Forrester).

bezochte pagina's per bezoeker weergegeven voor een aantal landen, gemeten door Comscore. Het betreft data van april 2009. Van de getoonde landen ligt het aantal uren per bezoeker in Turkije het hoogst met gemiddeld 32 uur per maand. Het gemiddeld aantal bezochte pagina's per bezoeker per maand ligt in Turkije ook het hoogst met ca. 3000 pagina's. Nederland, Spanje en Zweden staan op een gedeelde vijfde plaats met gemiddeld 25 uren per bezoeker per maand. In Nederland ligt het gemiddeld aantal bezochte pagina's relatief hoog met ca. 2700 pagina's.

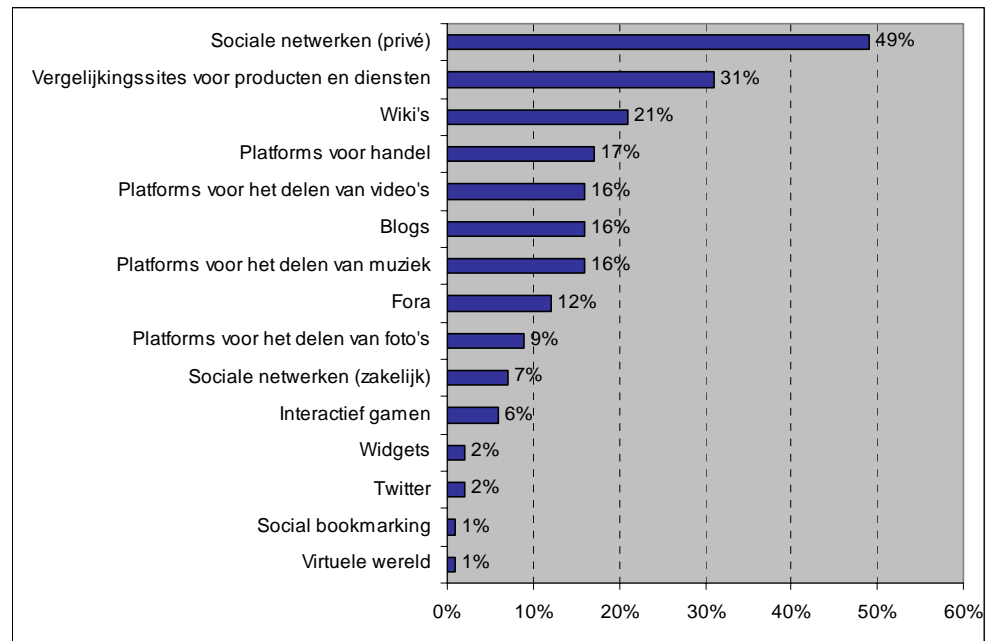
Tabel 6: Aantal uren online en aantal bezochte pagina's, internationale vergelijking, april 2009

Land	Gemiddelde uren online per bezoeker per maand	Gemiddeld aantal bezochte pagina's per bezoeker per maand
Turkije	32	3044
Verenigd Koninkrijk	29	2482
Frankrijk	28	2971
Finland	26	2777
Spanje	25	2398
Nederland	25	2712
Zweden	25	2712
Duitsland	22	2601
Noorwegen	21	1921
Zwitserland	20	2011
Italië	19	1790
België	19	2032
Portugal	19	1725
Denemarken	18	1890
Ierland	17	1641
Rusland	15	2228
Oostenrijk	14	1562

Bron: Comscore, 2009

Een onderzoek van Ruigrok Panel onder Nederlandse internetgebruikers laat zien met welke activiteiten gebruikers zich bezig houden in de tijd dat ze online zijn (Figuur 33). Sociale netwerksites (voor privégebruik) is de activiteit waar gebruikers het meeste van hun tijd aan besteden, gevolgd door vergelijkingssites en wiki's. Van de respondenten heeft 72% een profiel op een sociale netwerksite, en 56% heeft een profiel op de meest populaire sociale netwerksite van Nederland, Hyves. Aan Twitter, social bookmarking en virtuele werelden wordt de minste tijd besteed.

Figuur 33: Online tijdsbesteding, april 2009

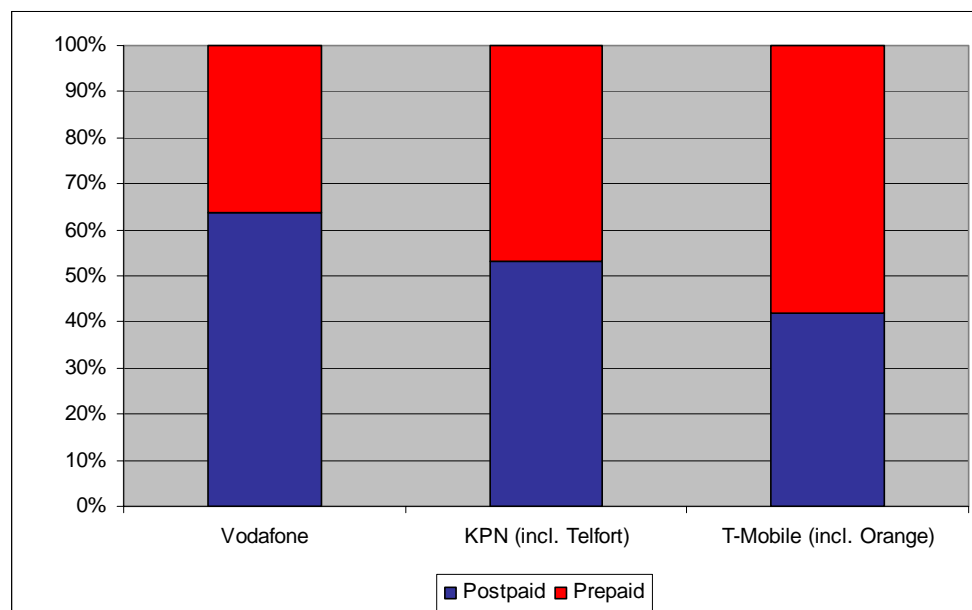


Bron: Ruigrok Panel, 2009

4.3 Mobiel telefonie en internet

Zoals in hoofdstuk 3 al genoemd ligt het aantal mobiele telefoonaansluitingen in Nederland in het eerste kwartaal van 2009 op 19,9 miljoen. Bij KPN en Vodafone betreffen deze aansluitingen voor meer dan de helft post-paid abonnement met respectievelijk 64% en 53%. Bij T-Mobile zijn dit voor meer dan de helft pre-paid aansluitingen (58% van de aansluitingen). Figuur 34 toont voor iedere aanbieder de verhouding pre-paid en post-paid aansluitingen in 2008.

Figuur 34: Pre-paid en post-paid aansluitingen per telecoomaanbieder, 2008



Bron: Netsize Guide, 2009

In hoofdstuk 3 is ook getoond dat het aantal mobiele telefoons met een 3G-aansluiting in Nederland ligt op 3,8 miljoen. Dit zegt echter nog weinig over het gebruik. Het RuigrokPanel heeft onderzoek gedaan onder consumenten naar de frequentie van mobiel internet op de telefoon (Tabel 7). Hieruit blijkt dat de frequentie van gebruik onder de meeste respondenten zeer laag is. Circa 60% van de respondenten gebruikt mobiel internet via de mobiele telefoon nooit. Slechts 6% van de respondenten gebruikt het vaker dan 3 maal per dag, of 1 tot 3 maal per dag.

Uit eigen onderzoek van T-Mobile onder klanten met een iPhone 3GS blijkt dat de meesten (96%) mobiel internet bijna dagelijks gebruiken²⁸. Een kwart van de iPhone 3GS klanten (26%) gebruikt het internet vaker dan 15 keer per dag. Het datagebruik van T-Mobile verachtvoudigde in 2008, met name door iPhone 3G-klanten.

Tabel 7: Frequentie van mobiel internet gebruik

	Frequentie van gebruik
Vaker dan 3 maal per dag	6%
1 – 3 maal per dag	6%
Vaker dan 3 maal per week, maar niet iedere dag	3%
1 – 3 maal per week	6%
1 – 3 maal per maand	7%
Minder dan eens per maand	12%
Nooit	60%

Bron: RuigrokPanel, 2009

Verder bleek uit het onderzoek van RuigrokPanel dat niet iedereen met telefoon die geschikt is voor mobiel internet, ook een bijbehorende databundel afneemt. Hierdoor

²⁸ T-Mobile Persbericht, 26 juni 2009. Beschikbaar op: <http://www.t-mobile.nl/corporate/htdocs/page/pers/persberichten.aspx?item=2009/juni-26-09.xml>

kunnen de kosten van gebruik snel oplopen. Mobiel internet via de mobiel zonder databundel is vaak alleen goedkoper wanneer er zeer weinig gebruik van wordt gemaakt (bijvoorbeeld als alleen e-mails zonder bijlagen worden verstuurd en ontvangen). Bij het vaker bekijken van websites met afbeeldingen, downloaden van foto's, muziek en andere bestanden (als word documenten e.d.) is het afnemen van een databundel vaak goedkoper. De meeste aanbieders bieden tegenwoordig een *flat-fee* abonnement van ca. €10,- of meer.

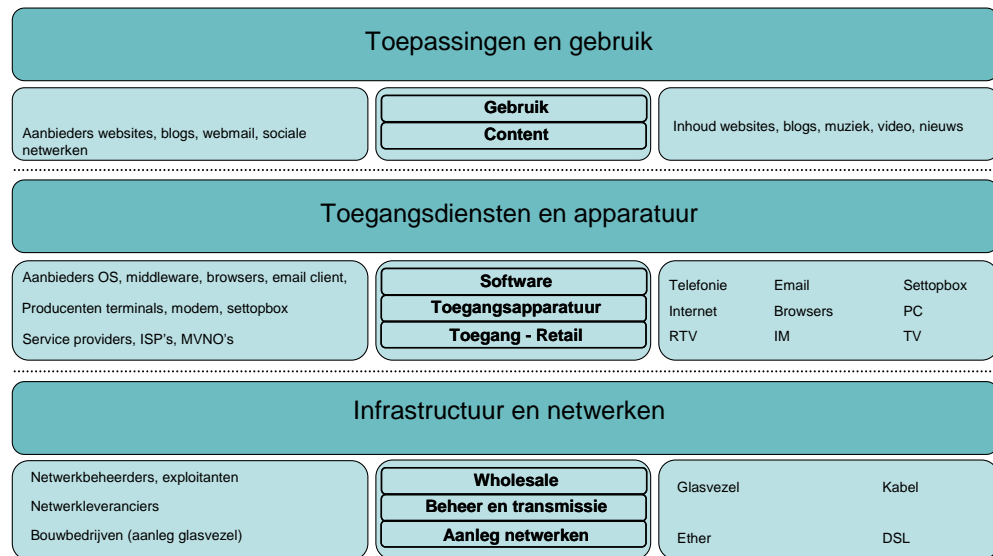
Bijlagen

A.1 Toelichting lagenmodel

De voorliggende publicatie wordt gestructureerd volgens het lagenmodel zoals dat wordt weergegeven in de publicatie Toekomst Elektronische Communicatie (TEC) (2005) en verder toegelicht in Nederland in Verbinding (2006)²⁹. Het lagenmodel wordt weergegeven in **Error! Reference source not found.** Het lagenmodel dat in deze publicatie gebruikt wordt is gebaseerd op het lagenmodel uit de TEC, maar is op basis van voortschrijdend inzicht verder uitgewerkt. In dit hoofdstuk wordt het lagenmodel en de interpretatie daarvan door de auteurs van TNO toegelicht.

In de volgende paragrafen worden de verschillende lagen kort toegelicht en worden enkele voorbeelden gegeven van activiteiten of actoren in de betreffende laag. Deze voorbeelden vormen geen uitputtende lijst, maar zijn bedoeld om een indruk te geven van het type activiteiten in een specifieke laag. In de overige hoofdstukken zal per laag aan de hand van een aantal figuren en tabellen een overzicht gegeven worden van ontwikkelingen in de betreffende laag.

Figuur 35 Lagenmodel



Infrastructuur en netwerken

Infrastructuur en netwerken worden meestal gecombineerd, waarbij het beheer van infrastructuur soms wordt uitbesteed aan leveranciers van netwerkapparatuur (bijvoorbeeld Ericsson, Nokia, AlcatelLucent). De grootste aanbieders van netwerken (en ook toegangsdiensten) in Nederland zijn KPN en de gezamenlijke kabelexploitanten. Beide groepen aanbieders hebben een geografisch dekkend netwerk. Bij KPN is dat landelijk en bij de kabelexploitanten is dat regionaal (in de regio waarin de exploitant actief is)³⁰, maar gezamenlijk hebben kabelexploitanten een landelijk dekkend netwerk met uitzondering van enkele rurale gebieden die wegens technisch-

²⁹ De publicatie is verkrijgbaar via de website van het Ministerie van Economische Zaken

³⁰ Voor een overzicht van de kabelnetwerken in Nederland zie: <http://www.digitalekabeltelevisie.nl/waar/>.

economische redenen moeilijk ontsloten kunnen worden. Bij de kabelexploitanten is sprake van 2 grote aanbieders, UPC en Ziggo (samenvoeging van Essent, Casema en Multikabel), en een aantal kleinere aanbieders. Zowel KPN als de kabelexploitanten beschikken over een volledig netwerk, inclusief aansluitnetwerk (de aansluiting bij de eindgebruiker). Bij de mobiele netwerken is er sprake van drie grote aanbieders: KPN (incl. Telfort), Vodafone en T-Mobile (incl. Orange). RTV-diensten via de ether worden voornamelijk aangeboden door KPN en bij satelliet is CanalDigitaal de enige aanbieder.

De belangrijkste netwerken (op basis van geografische dekking, bereik en aantal aansluitingen) zijn³¹:

- **PSTN/DSL** netwerk: hieronder vallen aansluitingen door middel van PSTN, ISDN, ADSL, ADSL2+ EN VDSL. De *backbone* (het kernnetwerk) bestaat uit glasvezelverbindingen die een zeer hoge capaciteit bieden voor (IP-)verkeer. Hierbij is het netwerk verglaasd tot aan de lokale centrales. Bij VDSL wordt de verglazing verder doorgevoerd door de verbinding tussen de lokale centrale en de straatkasten ook via glasvezel te laten verlopen. Daarmee kunnen hogere snelheden worden gerealiseerd.
- **Kabelnetwerken**: bij deze netwerken bestaat de *backbone* ook uit glasvezel, maar wordt de aansluiting met de eindgebruiker gerealiseerd via coax. Met de implementatie van de nieuwe standaard EURODOCSIS3 is het mogelijk via kabelnetwerken internetverbindingen met zeer hoge snelheden aan te bieden.
- **Mobiele netwerken**: mobiele telefonienetwerken maken gebruik van GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA (de meest gebruikte technologieën in Europa³²). GPRS en UMTS wordt op dit moment het meest gebruikt in de Nederlandse markt. Deze netwerken maken het mogelijk om ook data te verzenden met relatief hoge snelheden (in vergelijking met GSM). HSDPA is de meest recent geïntroduceerde netwerktechnologie, waarmee de theoretische snelheid van mobiele internetverbindingen verder omhoog gaat.
- **Ether**: de ether wordt naast satelliet en kabel-, DSL- en mobiele netwerken gebruikt voor de distributie van radio- en televisiediensten (RTV). Hoewel deze technologie in theorie geschikt is voor verspreiding van data is de capaciteit daarvoor nog te beperkt³³. In Nederland wordt DVB-T gebruikt voor televisie en T-DAB voor radio.
- **Satelliet**: satelliet maakt gebruik van DVB-S en wordt voornamelijk gebruikt voor distributie van RTV. Ook deze technologie is geschikt voor andere soorten verkeer zoals telefonie en breedband internettoegang, maar vanwege de hoge kosten worden die diensten alleen door gespecialiseerde bedrijven aangeboden in de zakelijke markt³⁴.
- **DVB-H**: DVB-handhelds is een standaard voor distributie van digitale televisie naar draagbare apparaten (bijvoorbeeld mobiele telefoons). In Nederland maakt KPN gebruik van DVB-H voor het aanbieden van televisiediensten via de mobiele telefoon, dit verloopt dus niet via het mobiele UMTS- of HSDPA-netwerk (zoals bij Vodafone en T-Mobile).
- **FTTX**: netwerken die volledig uit glasvezelverbindingen bestaan, inclusief de aansluiting bij de eindgebruiker worden aangeduid met FTTX. Twee vormen hier

³¹ In deze paragraaf worden de afkortingen van de verschillende netwerken gebruikt. In de begrippenlijst op pagina 45 worden al deze begrippen toegelicht

³² In Noord-Amerika wordt vooral gebruik gemaakt van de CDMA2000 standaard (het in Europa gebruikte WCDMA (UMTS) wordt beperkt gebruikt).

³³ Hoewel deze infrastructuur minder geschikt is voor data worden er wel testen mee gedaan. via: <http://www.kpntotaal.nl/news.php?nieuwsID=661>

³⁴ Satelliet heeft in principe overal bereik en wordt daarom ook veel gebruikt in afgelegen gebieden waar andere infrastructuren niet beschikbaar zijn.

van zijn Fibre-to-the-Home – de eindgebruiker is rechtstreeks aangesloten via glasvezel – en Fibre-to-the-Building – de eindgebruiker is via een lokaal netwerk of LAN op het glasvezelnetwerk aangesloten (meestal bij gebouwen waar meerdere woningen in zijn, zoals appartementengebouwen). Het aantal aansluitingen dat wordt gerealiseerd via FTTX is in Nederland nog relatief laag, maar neemt wel toe.

- **Overig:** onder de overige netwerken vallen technologieën die al bestaan maar nog niet breed worden ingezet in Nederland of die geen landelijk dekkend netwerk betreffen. Voorbeelden hiervan zijn WiMAX, Wireless Local Loop (WLL) en WiFi³⁵.

In Hoofdstuk 3 wordt het aantal aansluitingen via verschillende infrastructures en netwerken getoond. De laag infrastructuur en netwerken betreft ook de *wholesale*-toegang tot netwerken. Via *wholesale*-toegang kunnen service providers zonder een eigen netwerk toegang realiseren tot de netwerken van andere aanbieders en op die manier toegangsdiensden aanbieden aan eindgebruikers. Ook dit wordt in Hoofdstuk 3 meegenomen.

Toegangsdiensden en apparatuur

Deze laag bestaat uit toegangsdiensden en apparatuur; activiteiten die te maken hebben met toegang krijgen tot de netwerken (zie Hoofdstuk 4). Hieronder vallen de toegangsdiensden (*retail*), toegangsapparatuur en software.

- Onder toegangsdiensden vatten we telefonie (vast / mobiel), internettoegang (vast / mobiel) en RTV (vast / mobiel). De grote netwerkaanbieders zijn in Nederland ook de grootste aanbieders van diensden aan eindgebruikers. In Hoofdstuk 4 worden ook de tarieven van de verschillende toegangsdiensden behandeld.
- Toegangsapparatuur betreft apparatuur die nodig is om toegang te krijgen tot de toegangsdiensden zoals computers, mobiele telefoons, televisies, settopboxen (STB's), etc. Hier is sprake van een groot aantal aanbieders op het gebied van consumentenelektronica (hieronder vallen telefoontoestellen, televisies en STB's) en computerapparatuur.
- Software bestaat uit applicaties die via een apparaat gebruikt kunnen worden om toegang te krijgen tot toegangsdiensden. Hieronder vallen bijvoorbeeld e-mailsoftware en browsers (Microsoft Internet Explorer, Firefox en Apple Safari), maar ook programmatuur om via internet te kunnen bellen (Skype, Windows Messenger, etc.). Deze toepassingen kunnen via een PC gebruikt worden, maar ook via een mobiele telefoon (hoewel dit vaak betekent dat toepassingen moeten worden aangepast voor gebruik op de telefoon met een kleiner scherm).

Onder toepassingen valt ook de software die gebruikt wordt op STB's voor toegang tot digitale TV. Deze software wordt *middleware* genoemd en in Europa wordt er gebruik gemaakt van bijvoorbeeld de open standaard MHP of de proprietary standaard OpenTV (deze *middleware* is van Liberty Global, het moederbedrijf van UPC).

Hoewel toepassingen gebruik maken van toegangsdiensden (zoals internettoegang) bieden zowel toepassingen als toegangsdiensden een consument vormen van elektronische communicatie die potentiële substituten zijn. Het is mogelijk om gebruik te maken van telefonie via het PSTN/DSL netwerk, maar ook via de

³⁵ Draadloze netwerken via WiFi (WLAN's) worden veel toegepast in huishoudens, maar zijn daar meestal niet publiek toegankelijk. WLAN's op lokaties (zoals stations, in winkels, cafe's, etc. zijn meestal tegen betaling toegankelijk, maar vanwege het grote aantal verschillende partijen die dergelijke diensden aanbiedt is de toegankelijkheid te versnipperd om deze netwerken aan te merken als landelijk dekkend.

internetverbinding in combinatie met speciale programmatuur (bijvoorbeeld Skype).

Toepassingen en gebruik

De toepassingen- en gebruiklaag heeft betrekking op diensten waarvan gebruik gemaakt kan worden via de toegangsdiensten en toepassingen en de content die daardoor wordt ontsloten. Dit geldt voor vaste telefonie (bijvoorbeeld voicemail en informatiediensten), mobiele telefonie (bijvoorbeeld videobeelden via de mobiel en route-informatie) en RTV (los van de ontvangst van programma's, bijvoorbeeld uitzendinggemist en programma-informatie via een Elektronische Programma Gids, EPG) en voor breedband internettoegang.

Vooraf diensten en content die via internet (vast en mobiel) toegankelijk zijn, zijn vanwege de hoge mate van gebruik relevant voor deze publicatie. Dit zijn diensten zoals online muziekwinkels (bijvoorbeeld iTunes), videosites (bijvoorbeeld YouTube), webmail (bijvoorbeeld Gmail, Hotmail / Windows Live, Yahoo Mail), blogs (bijvoorbeeld Blogger, Technorati), fotosharing (bijvoorbeeld Flickr) en sociale netwerksites (bijvoorbeeld Hyves, Facebook, LinkedIn, Myspace). Content is de inhoud die via de diensten toegankelijk is zoals berichten op blogs, games, software, muziek en video. In Hoofdstuk 5 zullen cijfers rondom het gebruik van deze toepassingen worden getoond.

A.2 Toelichting tarieven communicatiediensten

In deze rapportage is gebruik gemaakt van Teligen-informatie. De methodiek van Teligen is gebaseerd op de methodiek van OECD, vooral wat betreft de samenstelling van mandjes. Meer informatie over de methodiek kan worden gevonden op de website van de OECD (<http://www.oecd.org/dataoecd/52/33/1914445.pdf>).

Teligen kijkt naar de tarieven van de grootste aanbieders in de benchmarklanden. De methodiek voor het opstellen van de mandjes en het meten van de tarieven is in 2006 verder aangescherpt door de OECD en Teligen waardoor de tarieven nog beter in kaart gebracht kunnen worden. Dit houdt onder andere in dat in het geval van de mandjes vaste telefonie ook eenmalige kosten (zoals aansluitingskosten) worden meegenomen en in het geval van de mandjes mobiele telefonie ook rekening wordt gehouden met bellen naar voicemail en Messaging (SMS en MMS). Teligen kiest de pakketten die het best voldoen aan het type profiel (bijvoorbeeld gemiddelde gebruiker). Alleen de tarieven voor mobiele telefonie en breedband internet worden weergegeven zonder PPP.

Voor een volledig overzicht van de samenstelling van de mandjes en berekening van de tarieven zie <http://www.teligen.com/publications/oecd.pdf>.

A.3 Afkortingen

3G	Derde generatie standaarden en technologie voor mobiele telefoons
(A)DSL	(Assymmetric) Digital Subscriber Line
(A)DSL2+	(Assymmetric) Digital Subscriber Line 2+ (uitbreiding ADSL die hogere snelheden mogelijk maakt)
ARPU	Average Revenu Per User
Blog	Weblog
CDMA2000	Code-Division Multiple Access
CPS	Carrier PreSelect
DAB (+)	Digital Audio Broadcasting (+)
DTV	Digitale Televisie
DSL	Digitale Subscriber Line
DVB-C	Digital Video Broadcasting Cable
DVB-S	Digital Video Broadcasting Satellite
DVB-T	Digital Video Broadcasting Terrestrial
DVB-H	Digital Video Broadcasting Handheld
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution (2,5G mobiel netwerk)
EPG	Elektronische Programma Gids
EU-25	Europese Unie (25 landen)
EU-27	Europese Unie (27 landen)
EuroDOCSIS	De Europese variant van Data Over Cable Service Interface Specification
EVDO	Evolution-Data Optimized or Evolution-Data only
FttB	Fibre-to-the-Building
FttH	Fibre-to-the-Home
FttN	Fibre-to-the-Neighbourhood
FttX	Fibre-to-the-X
GNI	Gross National Income
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile communications
HD	High-Definition
HHI	Herfindahl-Hirschman Index
HSDPA	High-Speed Downlink Packet Access (opvolger UMTS, 3,5G mobiel netwerk)
IDI	ICT-development-Index
IM	Instant Messaging
IPTV	Internet Protocol Televisie
Ipv4 / Ipv6	Internet Protocol Versie 4 / 6
ISDN	Integrated Services Digital Networks
ISP	Internet Service Provider
ITU	International Telecommunications Union
Kbps of kb/s	Kilobits per seconde
Mbps of mb/s	Megabits per seconde
MHP	Multimedia Home Platform
MMDS	Multichannel multipoint distribution service
MMS	Multimedia Messaging Service
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
OECD	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
PPP	Purchasing Power Parity (koopkrachtpariteit, wordt gebruikt als correctie
PPS	Purchasing Power Standards (internationaal vergelijkbare welvaartsindicator)
PSTN	Public Switched Telephone Network
RTV	Radio en Televisie
SMS	Short Message Service
STB	Settopbox
T-DAB	Terrestrial Digital Audio Broadcasting

UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VDSL	Very high bit rate Digital Subscriber Line
VoD	Video on Demand
VoIP	Voice over Internet Protocol
W-CDMA	Wideband Code Division Multiple Access (3G mobiel netwerkstandaard o.a. EU)
Wifi	Wireless Fidelity
WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN	Wireless Local Area Network
WLL	Wireless Local Loop