

Brassersplein 2  
2612 CT Delft  
Postbus 5050  
2600 GB Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 70 00  
F +31 88 866 70 57  
[infodesk@tno.nl](mailto:infodesk@tno.nl)

## TNO-rapport

**35532**

# Marktrapportage Elektronische Communicatie Juni 2011

Datum	01 juli 2011
Auteur(s) Review	Annelieke van der Giessen, Arjanna van der Plas, Sander van Oort Silvain de Munck
	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, Landbouw en Innovatie
Aantal pagina's Aantal bijlagen	70 (incl. bijlagen) 2
Projectnaam Projectnummer	Marktrapportage Elektronische Communicatie 055.01021/01.01

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande 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 opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

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

© 2011 TNO

# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b> .....	<b>6</b>
<b>Samenvatting</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>11</b>
<b>2 Infrastructuur en netwerken</b> .....	<b>13</b>
2.1 Overzicht.....	13
2.2 Vaste telefonie .....	14
2.3 Mobiele telefonienetwerken .....	15
2.4 Internetaansluitingen .....	18
2.5 Radio en Televisie .....	26
<b>3 Toegangsdiensden &amp; apparatuur</b> .....	<b>29</b>
3.1 Toegang retail.....	29
3.2 Toegangsapparatuur .....	43
<b>4 Toepassing en gebruik</b> .....	<b>46</b>
4.1 Internetgebruik.....	46
4.2 Gebruik mobiele telefoon.....	55
4.3 Tabletcomputers .....	59
4.4 Televisie.....	59

## Lijst van figuren

Figuur 1 Ontwikkeling totaal aantal VoIP- en PSTN-aansluitingen, 2005 –2010.....	15
Figuur 2 Ontwikkeling aantal mobiele telefonieaansluitingen in Nederland 1995 – 2010.....	16
Figuur 3 Ontwikkeling marktaandeel mobiele telefonie, infrastructuur, 1995 –2010	16
Figuur 4 HHI Mobiele telefonie - netwerkniveau 1995 – 2010 .....	17
Figuur 5: HHI Retail aansluitingen Q2 2006 - Q4 2010.....	17
Figuur 6 Breedband internetaansluitingen Nederland, 2001 –2010.....	18
Figuur 7 Marktaandeel breedband internet - netwerkaanbieders, 2001 – 2010 .....	19
Figuur 8 Breedband internetaansluitingen kabel naar snelheden in duizend aansluitingen, Q2 en Q4 2010.....	20
Figuur 9 Breedband internetaansluitingen DSL naar snelheden in duizend aansluitingen, Q2 en Q4 2010.....	20
Figuur 10: Internationale vergelijking: aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners, 2000 –2010 (Noord-Amerika, Azië (links), Europese landen (rechts))	21
Figuur 11: Internationale vergelijking aantal breedbandaansluitingen per toegangstechnologie per 100 inwoners, Q4 2010.....	22
Figuur 12 Internationale vergelijking aantal FttX-aansluitingen per 100 inwoners 2004 –2010.....	23
Figuur 13: Internationale vergelijking aantal FttX-aansluitingen per 100 inwoners 2004 –2010 –zonder Azië.....	24
Figuur 14 Internationale vergelijking aantal hotspots Q4 2010 .....	24
Figuur 15 Distributie van televisie in Nederland (analoog en digitaal), 1994 –2010.	26
Figuur 16 HHI-index RTV abonnementen, Q4 2006 – Q4 2010 .....	27
Figuur 17 Distributie van digitale televisie in Nederland, 2001 –2010 .....	28
Figuur 18 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie particulier, dollar per maand, incl. BTW, november 2010 .....	30
Figuur 19 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie zakelijk, dollar per maand, excl. BTW, november 2010 .....	31
Figuur 20 Internationale vergelijking: tarieven mobiele telefonie, particulier, in dollar per maand, incl. BTW, november 2010 .....	32
Figuur 21 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via DSL voor een instappakket in dollar incl. BTW, PPP, Q2 2008 – Q4 2010 .....	34
Figuur 22 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via kabel instappakket, in dollar incl. BTW , PPP, Q2 2008 – Q4 2010 .....	35
Figuur 23 Marktaandeel breedband internettoegang – retail, 2001 – 2010 .....	36
Figuur 24: HHI Breedband internet retailaansluitingen (kabel + DSL) Q2 2007 – Q4 2010.....	37
Figuur 25 Ontwikkeling marktaandeel grootste aanbieders digitale tv, 2003 –2010	38
Figuur 26 Ontwikkeling ARPU van mobiele operators in Nederland, 1999 –2010 ..	39
Figuur 27: Mobiele omzet retail per halfjaar Q4 2006 - Q4 2010 .....	40
Figuur 28 Niet-spraak ARPU Q2 2008 – Q4 2010 .....	41
Figuur 29 Gebruik multiplay, 2007 –2010 .....	42
Figuur 30 Marktaandeel van type browsers in Nederland, Europa en wereldwijd, Q4 2010.....	43

Figuur 31 Marktaandeel van type besturingssysteem in Nederland, Europa en wereldwijd, Q4 2010 .....	44
Figuur 32 Marktaandeel besturingssysteem mobiel in Nederland, Q4 2010 .....	44
Figuur 33: Volume internetverkeer via AMS-IX in Terabyte, maandelijkse cijfers 2000-2010.....	46
Figuur 34: Upload throughput (Mbps).....	47
Figuur 35: Download throughput (Mbps) .....	47
Figuur 36: Internetactiviteiten naar frequentie (2010) .....	48
Figuur 37: Portals gebruikt voor online video (2010).....	48
Figuur 38: Internetgebruik per leeftijdsgroep in 2009 en 2010.....	49
Figuur 39: Frequentie van internetgebruik bij kinderen die internet gebruiken in 2010 .....	49
Figuur 40: Leeftijd bij eerste internetgebruik .....	50
Figuur 41: Bezit en gebruik apparatuur voor surfen in 2010 .....	50
Figuur 42 Gemiddeld aantal dagelijkse bezoekers aan sociale netwerken in Nederland (mobiele bezoeken niet meegenomen, Nu.nl is als referentie toegevoegd) .....	51
Figuur 43: Kinderen met een eigen profiel op een sociale netwerksite als percentage van aantal kinderen dat internet gebruikt in 2010 .....	52
Figuur 44: Omzet online consumentenbestedingen in miljarden euro's .....	53
Figuur 45: Aandeel van verschillende continenten in verspreiding spam .....	54
Figuur 46: Belminuten, SMS en datagebruik.....	55
Figuur 47: Penetratie smartphones onder huidige en nieuwe KPN klanten in Q4 2010.....	56
Figuur 48: Welke mobiele diensten worden het meest gebruikt in andere EU landen.....	57
Figuur 49: Frequentie van bellen in ander EU land t.o.v. vier jaar geleden .....	58
Figuur 50: Frequentie van sms'en in ander EU land t.o.v. vier jaar geleden .....	58
Figuur 51: Verkoop 3D producten .....	60
Figuur 52 Lagenmodel.....	63

## Lijst van tabellen

Tabel 1 Penetratie van infrastructuren (x 1.000), 2001 –2010.....	14
Tabel 2: Top 10 IPv6-aanvragers 2007-2010.....	25

## Voorwoord

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 twee keer per jaar een rapportage op - de Marktrapportage Elektronische Communicatie – en het CBS stelt, ondersteund door TNO, jaarlijks ICT, kennis en economie (voorheen 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 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 EU-landen (EU-15, EU-25 of EU-27) 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 besteed aan het aanbod en vooral het gebruik van diensten, al blijft de nadruk liggen op infrastructuur en toegang(-sdiensten). In de jaarrapportage ICT, kennis en 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 waar 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)<sup>1</sup>. 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 vierde kwartaal van 2010 (Q4 2010) en gegevens over 2010 als geheel. 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.

---

<sup>1</sup> De publicatie is verkrijgbaar via de website van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie

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

# Samenvatting

## *Infrastructuur en netwerken*

- Het aantal **VoIP-aansluitingen** (zie ook blz. 14) steeg in 2010 met 13,1% naar een totaal van 3,8 miljoen aansluitingen. Het aantal PSTN-aansluitingen daalde ten opzichte van 2009 met 8% naar minder dan 2,3 miljoen. Het totale aantal vaste telefonieaansluitingen blijft over de jaren min of meer constant en bedraagt in 2010 iets meer dan 6,8 miljoen.
- Het aantal **mobiele telefonieaansluitingen** (zie ook blz. 15) ligt in Nederland met bijna 19,8 miljoen hoger dan het aantal inwoners. Wel is het aantal mobiele aansluitingen met 2,7% gedaald ten opzichte van 2009.
- **Breedband internet** via DSL en kabel zijn de meest gebruikte vormen van internettoegang in Nederland. In 2010 stijgt het totaal aantal breedband internetaansluitingen 3,3% naar ruim 6,3 miljoen (zie ook blz. 18).
- Het aantal **aansluitingen via DSL** daalde in 2010 met 1,7% naar bijna 3,6 miljoen aansluitingen (zie ook blz. 18). Het aantal **kabelaansluitingen** is in 2010 juist toegenomen; een stijging van 8,9% ten opzichte van 2009. Het aantal **glasvezelaansluitingen** in 2010 groeide sterk ten opzichte van 2009: een stijging van 37,1%.
- In een **internationale vergelijking** (zie ook pagina 21) van het aantal breedbandaansluitingen<sup>2</sup> staat Denemarken aan kop met 41 aansluitingen per 100 inwoners, op de voet gevolgd door Nederland (38) en Zuid Korea (36). Net als in Nederland is DSL de meest gebruikte toegangstechnologie in de benchmarklanden, behalve in Zuid Korea en Japan waar **glas** de meest gebruikte type verbinding is.
- In 2010 waren er iets meer dan 5 miljoen **digitale tv (DTV)-aansluitingen**, waarbij de meeste huishoudens zijn aangesloten via kabel en satelliet (zie ook blz. 26).

## *Toegangsdiensten en apparatuur*

- De tarieven voor **vaste telefonie voor particulieren** liggen in Nederland relatief hoog (zie ook blz. 30). Nederland heeft relatief lage tarieven voor internationaal spraakverkeer en voor het bellen met een vaste lijn naar een mobiele telefoon. De tarieven voor verkeer van vast naar vast en de abonnementen zijn hoger dan gemiddeld. Japan en Finland hebben de hoogste tarieven. De tarieven zijn het laagst in Canada en Zuid Korea.
- Tarieven voor **vaste telefonie voor zakelijke gebruikers** liggen in Nederland iets onder het gemiddelde (zie ook blz. 31). De tarieven zijn het hoogst in het Verenigd Koninkrijk en Japan en het laagst in Duitsland en de Verenigde Staten.
- De **tarieven voor mobiele telefonie** voor een gemiddelde gebruiker liggen in Nederland (KPN, Vodafone) iets boven het gemiddelde (zie ook blz. 32). Duitsland heeft relatief hoge tarieven. Zuid-Korea, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk (met name T-Mobile) hebben relatief lage tarieven.

---

<sup>2</sup> Inclusief Wi-Fi en WIMAX



- In een internationale vergelijking liggen de **tarieven voor een instappakket breedband internettoegang** voor DSL in Nederland (KPN) boven het gemiddelde (zie ook blz. 34). De tarieven voor de kabel liggen onder het gemiddelde van de benchmarklanden.
- De **grootste aanbieder van Internettoegang (retail) is eind 2010 KPN** (KPN Direct inclusief de overige KPN ISP's) met een marktaandeel van 40,6% (zie ook blz. 36). Ziggo heeft in 2010 een marktaandeel van 24,5%, UPC van 13%.
- De **grootste aanbieder van digitale TV is sinds 2007 kabelexploitant Ziggo**, gevolgd door CanalDigitaal (satelliet) en KPN (ether) (zie ook blz. 38). De sterkste groei in 2010 werd gerealiseerd door KPN met een groei van 24% naar 1,2 miljoen aansluitingen. Het aandeel van CanalDigitaal kromp met 15% ten opzichte van 2009.
- Een steeds groter deel van de **omzet uit mobiele telefoniediensten** wordt behaald met niet-spraak verkeer. Ten opzichte van 2009 steeg de omzet uit datadiensten met 34,7% (zie pagina 40).
- Steeds meer telecombedrijven bieden diensten gebundeld aan via één distributiemethode (**multiplay**) (zie ook blz. 42). De meest afgenomen bundel van één aanbieder is die van een vaste **telefoonaansluiting, tv en een breedbandaansluiting** (2,3 miljoen abonnees), gevolgd door een bundel van een breedbandaansluiting en vaste telefonie (1,3 miljoen abonnees). Het aantal pakketten met de combinatie van breedband en mobiele telefonie steeg met 90% ten opzicht van 2009, terwijl het aantal quadruple play pakketten met RTV, mobiele en vaste telefonie en breedband een groei van 45% doormaakte ten opzichte van 2009.
- Nederland loopt voorop in de voorbereidingen op de uitrol van IPv6, maar presteert gemiddeld als het gaat om de daadwerkelijke uitrol (zie pagina 25).
- De **software van Microsoft** (zowel browser Internet Explorer als besturingssysteem Windows) wordt in Nederland en wereldwijd nog steeds het meest gebruikt (zie ook blz. 43). In Nederland wordt in vergelijking met Europa en wereldwijd relatief weinig gebruik gemaakt van open source browsers als Firefox. Het marktaandeel van Chrome en Safari is wel wat gestegen in 2010.
- De **iPhone blijft het populairste apparaat om mobiel te internetten**, het marktaandeel in mobiele besturingssystemen bedroeg voor de iPhone (iOS) in 2010 51% (zie ook blz. 44). Het aandeel van Android groeide naar 23% in het vierde kwartaal van 2010.

#### *Toepassingen en gebruik*

- Het **volume van het internetverkeer** is sterk gestegen (zie pagina 46). Amsterdam is het grootste publieke internetknooppunt van Europa met een deel van 24% in het Europese internetverkeer. Het volume van het internetverkeer via Amsterdam is in december 2010 40% hoger dan in december 2009.
- Als het gaat om de kwaliteit van de breedbandverbinding dan scoort Nederland een bovengemiddelde up- en download throughput (zie pagina 47).
- In Nederland gebruiken **internetgebruikers** hun computer, maar ook hun mobiele telefoon, vooral voor **e-mail** (65% doet dit dagelijks) gevolgd door **communities bezoeken** (19% dagelijks) en **chatten** (18%). **Downloaden** is eerder een wekelijkse dan een dagelijks activiteit (zie pagina 48). **Online video** bekijken wordt steeds meer een dagelijkse activiteit.

- In de leeftijdsgroepen **tot 50 jaar** blijft het aantal internetters relatief stabiel, terwijl in de groep van **50-plussers** het percentage internetgebruikers wel nog toeneemt.
- Ook onder **kinderen** neemt het internetgebruik toe: al vanaf 8 jaar starten Nederlandse kinderen met internet en 80% van de Nederlandse kinderen maakt bijna elke dag gebruik van internet (zie pagina 50).
- Het **gebruik van sociale netwerken** op internet neemt toe. In tegenstelling tot eerdere berichten behoren Nederlandse jongeren tussen de 16 en 25 jaar tot de meest actieve sociale mediagebruikers in Europa. In 2010 is het gebruik van zowel Facebook als Hyves gegroeid en ook Twitter en LinkedIn hebben meer bezoekers getrokken. In tegenstelling tot andere landen is in Nederland een lokaal online sociaal netwerk (Hyves) belangrijker dan de internationale netwerken zoals Facebook (zie pagina 51).
- Het aantal **online consumenten en de bestedingen online (+11%)** zijn toegenomen ten opzichte van 2009. Het aantal bestellingen nam met 20% toe, al nam de omvang van de bestellingen wel af. Het boeken van reizen en tickets is nog steeds het meest populair, gevolgd door bestedingen aan telecom (zie pagina 53).
- **Spam** is nog steeds een groot probleem: 89,1% van het wereldwijde emailverkeer is spam, waarbij bijna 40% vanuit Europa werd verstuurd (zie pagina 54).
- Het **gebruik van de mobiele telefoon** neemt alleen maar toe: zowel het aantal SMS-berichten, als het aantal belminuten en de omvang van het dataverbruik is in 2010 gestegen (zie pagina 55).
- Het aantal verkochte **smartphones** steeg wereldwijd met 87,2% ten opzichte van 2009. Ook in Nederland stijgt het aantal verkochte smartphones: bijna 60% van nieuwe KPN-abonnees kocht in het vierde kwartaal van 2010 een smartphone (zie pagina 56).
- In het buitenland gebruiken Nederlanders hun mobiele telefoon minder frequent: 10% van de Nederlanders gebruikt **roaming** en slechts 1% gebruikt mobiel internet in het buitenland met dezelfde intensiteit als in Nederland. Nederlanders SMS-en in het buitenland wel vaker dan de gemiddelde Europese consument (zie pagina 57).
- Het gebruik van **tablets** neemt ook toe. De in juli 2010 geïntroduceerde iPad wordt door 94% van de gebruikers gemiddeld een uur dag en meerdere keren oer dag gebruikt. In Nederland en Spanje is de gemiddelde prijs voor een tablet abonnement met datalimiet van 1GB het hoogst (zie pagina 59).
- **Webtelevisie** is in opkomst: in 2010 had 8% van de huishoudens webtelevisie, ten opzichte van 2% in 2009. In 2010 was 22% van de verkochte televisie geschikt voor webtelevisie (zie pagina 59).

# 1 Inleiding

Nederland behoort tot de wereldtop als het gaat om toegang tot internet en mobiele telefonie. Met 19,8 miljoen mobiele telefonieaansluitingen in 2010 zijn er meer aansluitingen dan inwoners en groeiend aantal aansluitingen geeft toegang tot mobiel (breedband) internet. Zo'n 90% van de Nederlanders heeft toegang tot Internet. Met meer dan 6,3 miljoen breedband internetaansluitingen in 2010 en een gemiddelde van 38 breedbandaansluitingen per 100 inwoners staat Nederland internationaal gezien op de tweede plaats, net achter Denemarken<sup>3</sup>. Steeds meer diensten worden via internet aangeboden of mogelijk gemaakt en het volume van het internetverkeer neemt sterk toe. De vraag naar breedbandcapaciteit groeit in gelijke tred. Dit vertaalt zich in toenemende investeringen door netwerkexploitanten in het opwaarderen van hun netwerken en in een toename van het aantal snelle internetaansluitingen via glasvezel en kabel. Tegelijkertijd neemt het aantal DSL-aansluitingen geleidelijk af. Volgens Telecompaper heeft zo'n 95% van de Nederlandse huishoudens de mogelijkheid tot een aansluiting op een breedbandverbinding met 50Mbps of hoger<sup>4</sup>. Alleen Zuid Korea, Singapore en Hong Kong kennen een nog hogere dekkingsgraad. Er zijn verschillende cijfers over de daadwerkelijk behaalde snelheden, maar volgens Measurement Lab (2011) heeft Nederland een bovengemiddeld hoge up- en download throughput (respectievelijk 0,72 Mbps en 6,6 Mbps). Ipingtest.com rapporteert een gemiddelde donwloadsnelheid van 17,69 Mbps over maart tot en met mei 2011<sup>5</sup>.

Niet alleen het gebruik van breedband internet via een vaste verbinding blijft toenemen, ook het gebruik van mobiel breedband internet groeit sterk. Volgens OPTA is het totale dataverbruik in de eerste zes maanden van 2010 verachtvoudigd ten opzichte van het eerste halfjaar van 2008<sup>6</sup>. De sterke groei in dataverbruik wordt veroorzaakt door de populariteit van smartphones, tablets en USB-modems voor mobiel internet op de laptop. In 2010 zijn 2 miljoen nieuwe smartphones verkocht en naar verwachting zullen in 2011 voor het eerst meer nieuwe smartphones dan gewone mobiele telefoons verkocht worden<sup>7</sup>. Ook de tablets zijn populair: in 2010 kochten 350 duizend consumenten zo'n tablet en naar verwachting worden in 2011 een miljoen tablets verkocht<sup>8</sup>. Terwijl de aanbieders van mobiel internet in de zomer van 2010 stutten met hun tarieven voor mobiel internet om zo veel mogelijk klanten te trekken, kampten diezelfde aanbieders met capaciteitsgebrek op hun netwerken. Naast extra investeringen in het uitbreiden van de capaciteit op hun netwerken, besloten KPN en Vodafone in de tweede helft van 2010 de *fair use policy* te schrappen en abonnementen met datalimiet in te voeren. Bij de presentatie van de jaarcijfers 2010 door de telecomaandieners bleek dat de omzet uit spraak en SMS onder druk staat juist door de sterke opkomst van apps, mobiele VoIP (zoals Skype) en chatten via internet (zoals via WhatsApp). Deze toepassingen leggen volgens de aanbieders een onevenredig groot beslag op het dataverbruik zonder dat hier inkomsten tegenover staan. Dit is in ieder geval

---

<sup>3</sup> Point-Topic (2011)

<sup>4</sup> Telecompaper (2010) Nederland Europees koploper met 50+Mbps-aanbod, 16 november 2010

<sup>5</sup> <http://www.ipingtest.com>, geraadpleegd op 6 juni 2011

<sup>6</sup> OPTA (2011)

<sup>7</sup> [www.nu.nl](http://www.nu.nl): 'Meer smartphones dan normale telefoons verkocht', 5 april 2011

<sup>8</sup> [www.digitallife.nl](http://www.digitallife.nl): 'Nederland stap massaal over op smartphone', 24 december 2010

voor KPN aanleiding om gebruikers van mobiel internet aparte tarieven te willen berekenen voor bepaalde data-intensieve diensten. Deze stap leidt tot veel discussies over netneutraliteit en vrije toegang tot internet. In juni 2011 heeft de Tweede Kamer een nieuw wetsvoorstel aangenomen waarin onder andere netneutraliteit is vastgelegd. Dit betekent dat providers geen voorrang mogen geven aan bepaald internetverkeer en dat bepaalde internet diensten niet mogen worden geblokkeerd of extra belast. Hoewel nog onduidelijk is hoe telecomaandieners hierop zullen reageren, het is te verwachten dat de huidige tariefstructuur en abonnementsvormen zullen veranderen.

Het gebruik van internet door consumenten blijft onverminderd populair in Nederland. Twee derde van de internetters checkt dagelijks de e-mail, terwijl bijna 20% dagelijks online communities bezoekt, chat en online video bekijkt<sup>9</sup>. Opvallend is dat het eerste internetgebruik in Nederland al rond de 8 jaar begint en 80% van de kinderen die internet gebruiken dit ook dagelijks doet<sup>10</sup>. Online sociale netwerken zijn zeer populair onder Nederlanders: 92% van de Nederlandse jongeren tussen de 16 en 25 maakt gebruik van online sociale netwerken. Daarnaast kent Nederland de hoogste penetratie van Twitter en LinkedIn<sup>11</sup>. Ook digitale tv wordt steeds populairder. In 2010 kende Nederland bijna 5,5 miljoen digitale tv-aansluitingen, de meeste via de kabel, maar vooral het aantal aansluitingen via IPTV groeide sterk, met 63,2% ten opzichte van 2009. Volgens SKO (2011) neemt ook het gebruik van digitale diensten toe: bijna 53% van de huishoudens heeft een digitale ontvanger en 12,5% van de huishoudens kan uitzending of programma gemist via de digitale ontvanger gebruiken. Via internet kijk iets meer dan 40% van de huishoudens naar televisieprogramma's. Ook webtelevisies (televisies met ingebouwde internetfunctionaliteit) zijn in opkomst: 22% van de verkochte televisietoestellen in 2010 waren geschikt voor webtelevisie<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup> STIR, 2011 en Carat, 2011

<sup>10</sup> European Commission (2011) Digital Agenda: children using social networks at a younger age: many unaware of basic privacy risks, says survey' Press Release, 18 April 2011

<sup>11</sup> comScore (2011) 'The Netherlands Ranks #1 Worldwide in Penetration for Twitter and LinkedIn', 26 April 2011; [www.nu.nl](http://www.nu.nl): 'CBS corrigeert cijfers sociale netwerken', 10 januari 2011

<sup>12</sup> Bron: Innovator (2011) Monitor Digitale Televisie 2010

## 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 2010 daalde het aantal *PSTN-aansluitingen* met 8% ten opzichte van 2009 naar 2,3 miljoen. Het aantal *ISDN-aansluitingen* daalde in dezelfde periode met 24,1% naar 720 duizend. De daling in het aantal PSTN en ISDN aansluitingen is al enkele jaren gaande en wordt veroorzaakt door de toenemende breedband penetratie, en de concurrentie die KPN in dit veld tegenkomt van aanbieders van VoIP diensten<sup>13</sup>.

Het aantal *voIP-aansluitingen* steeg in 2010 met 13,1% ten opzichte van 2009 naar 3,8 miljoen. De groei lijkt echter te stabiliseren: na de explosieve groei van bijna 250% in 2006 ten opzichte van 2005, neemt de groei in de volgende jaren gestaag af tot 13% in 2010 ten opzichte van 2009.

Het totaal aantal *vaste telefonieaansluitingen* is vrij constant over de jaren en bedraagt eind 2010 iets meer dan 6,8 miljoen en is daarmee vrijwel onveranderd ten opzichte van 2009. De daling in ISDN en PSTN aansluitingen wordt door de groei in VoIP aansluitingen gecompenseerd.

Het *aantal mobiele telefonieaansluitingen* bedraagt eind 2010 bijna 19,8 miljoen aansluitingen. Dit is een daling van 2,7% ten opzichte van 2009. Deze daling wordt veroorzaakt door het opschonen van de pre-paid klantbestanden. Er is iets meer dan één mobiele telefoonaansluiting per inwoner in Nederland. Dit wordt onder meer veroorzaakt door gebruik van aparte privé en zakelijke toestellen, maar ook door het toenemend gebruik van laptops of tablets met UMTS-mobielbreedbandinternet.

In 2010 steeg het *totaal aantal breedband internetaansluitingen* ten opzichte van 2009 met 3,3% naar meer dan 6,4 miljoen aansluitingen. Het aantal breedband internetaansluitingen *via DSL* daalde met 1,7% naar een totaal van bijna 3,6 miljoen. Het aantal breedband internetaansluitingen *via de kabel* steeg met 8,9% naar bijna 2,6 miljoen (zie ook Figuur 6). Het aantal *glasvezelaansluitingen* maakte een grote groei door en steeg in 2010 met 37,1% ten opzichte van 2009 naar 288.000 aansluitingen<sup>14</sup>.

De cijfers over het aantal huishoudens dat gebruik maakt van *digitale televisie* (DTV) schommelen tussen de 5 en de 5,44 miljoen voor 2010, naar gelang de databron<sup>15</sup>. Het aantal aansluitingen DTV via kabel en IPTV groeide in 2010 het

---

<sup>13</sup> KPN jaarverslag 2010

<sup>14</sup> Dit is gebaseerd op Point-Topic cijfers. OPTA geeft alleen voor 2009 en 2010 cijfers en die komen beduidend lager uit, 134.000 en 183.000 respectievelijk.

<sup>15</sup> OPTA 2011. Volgens de Monitor Digitale Televisie vierde kwartaal 2010 van Immovator (maart 2011) ligt het aantal huishoudens met een digitale televisieaansluiting op 5,35 miljoen.

snelst met respectievelijk 20,8% en 63,2% ten opzichte van 2009<sup>16</sup>. De sterke stijging in het aantal IPTV aansluitingen komt mogelijk door de verbeterde beschikbaarheid van IPTV en het aanbod van instap multiplay pakketten waarbij IPTV tegen relatief lage tarieven wordt aangeboden. De meeste digitale aansluitingen worden nog steeds gerealiseerd via de kabel met meer dan 3 miljoen aansluitingen.

Tabel 1 Penetratie van infrastructuren (x 1.000), 2001 –2010

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2009-2010
<b>Totaal PSTN</b>	6.569	6.316	6.120	5.922	5.483	4.459	3.378	2.869	2.510	2.310	-8,0%
<b>Totaal ISDN</b>	1.416	1.536	1.557	1.487	1.424	1.297	1.151	1.046	949	720	-24,1%
<b>VoIP (DSL en Kabel)</b>					462	1.589	2.378	2.903	3.364	3.806	13,1%
<b>Mobiele telefoons</b>	11.961	11.959	13.256	16.043	16.306	17.058	18.453	19.745	19.697	19.175	-2,7%
<b>Internet aansluitingen ADSL</b>	145	340	944	1.841	2.482	3.047	3.399	3.596	3.645	3.585	-1,6%
<b>Internet aansluitingen kabel</b>	467	796	946	1.297	1.631	1.938	2.144	2.211	2.351	2.561	8,9%
<b>Internet aansluitingen glas</b>					54	122	179	189	210	288	37,1%
<b>Kabelaansluitingen (RTV)</b>	6.160	6.194	6.190	6.190	6.191	5.885	5.784	5.700	5.487	5.334	-2,8%
<b>DTV kabel</b>	104	101	99	116	381	1.000	1.571	1.987	2.491	3.008	20,8%
<b>DTV Satelliet</b>	334	428	450	550	670	700	800	870	885	941	6,3%
<b>DTV ether</b>			25	74	184	266	482	743	878	898	2,2%
<b>DTV IPTV</b>					43	134	221	282	300	490	63,2%

Bron: TNO

## 2.2 Vaste telefonie

Figuur 1 toont het totaal aantal vaste telefonieaansluitingen via PSTN, ISDN en VoIP. De dalende trend in het aantal PSTN/ISDN-aansluitingen en de stijgende lijn in het aantal VoIP-aansluitingen is ook zichtbaar in 2010. Het aantal PSTN-aansluitingen daalde met 8% ten opzichte van 2009 naar ruim 2,3 miljoen<sup>17</sup>. Het aantal ISDN-aansluitingen daalde sterker met ruim 24% naar 720 duizend. Het aantal VoIP-aansluitingen steeg in 2010 met 13,1% naar een totaal van ruim 3,8 miljoen aansluitingen. Daarmee was in 2010 het aantal VoIP-aansluitingen voor het eerst hoger dan het totaal van ISDN en PSTN-aansluitingen samen (3,03 miljoen). Het totaal aantal vaste telefonie aansluitingen stijgt licht met 0,2% en komt in 2010 uit op ruim 6,8 miljoen.

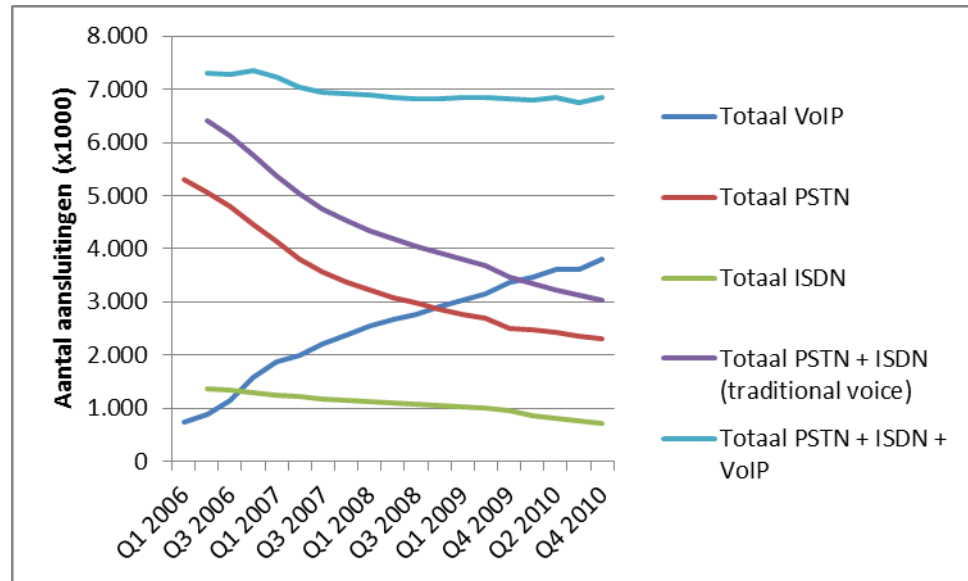
---

Telecompaper rapporteert op 10 maart 2011 5,44 miljoen aansluitingen in het vierde kwartaal 2010.

<sup>16</sup> Gebaseerd op Telecompaper, 10 maart 2011: <http://www.telecompaper.com/nieuws/digitale-tv-groeit-door-naar-6-miljoen-huishoudens-in-2011>

<sup>17</sup> Deze cijfers zijn afkomstig van KPN en wijken af van de door OPTA gepubliceerde cijfers. Vanwege continuïteit in de tijdreeks is hier gekozen om de cijfers van KPN op te nemen.

Figuur 1 Ontwikkeling totaal aantal VoIP- en PSTN-aansluitingen, 2005 –2010



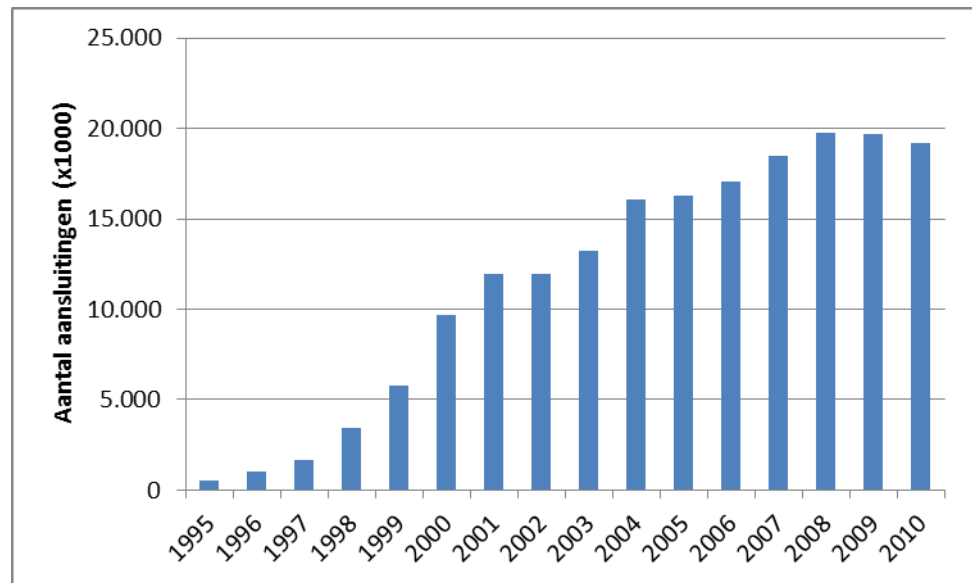
Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie en OPTA (2011a)

De grootste aanbieder van vaste telefonie (PSTN/ISDN en VoIP) in Nederland is KPN. In het derde kwartaal van 2010 wordt het marktaandeel voor vaste telefonie totaal (PSTN/ISDN en VoIP) van KPN door OPTA geschat op circa 60% à 70%. Volgens OPTA stijgt het marktaandeel van Ziggo van 10% tot 15% naar 15% tot 20%.

### 2.3 Mobiele telefonienetwerken

Eind 2010 komt het *aantal mobiele telefoonaansluitingen* uit op bijna 19,2 miljoen (Figuur 2). Dit is een daling (3%) ten opzichte van 2009. In het eerste kwartaal van 2010 hebben T-Mobile en KPN hun klantenbestand voor inactieve pre-paid abonnementen opgeschoond. Dit veroorzaakt een daling in het aantal mobiele telefoonaansluitingen ten opzichte van 2009. Na het opschonen van het klantenbestand is het aantal mobiele aansluitingen bij KPN verder gedaald: het aantal mobiele aansluitingen nam met 5,5% af ten opzichte van 2009. KPN had in 2010 bijna 50% van de aansluitingen in beheer. Bij T-Mobile nam na het opschonen van het klantenbestand het aantal mobiele aansluitingen in de volgende kwartalen wel weer toe, maar voor heel 2010 nam het aantal mobiele aansluitingen ten opzichte van 2009 met 2% af. Vodafone zag het aantal aansluitingen stijgen met 2,8% naar meer dan 4,9 miljoen.

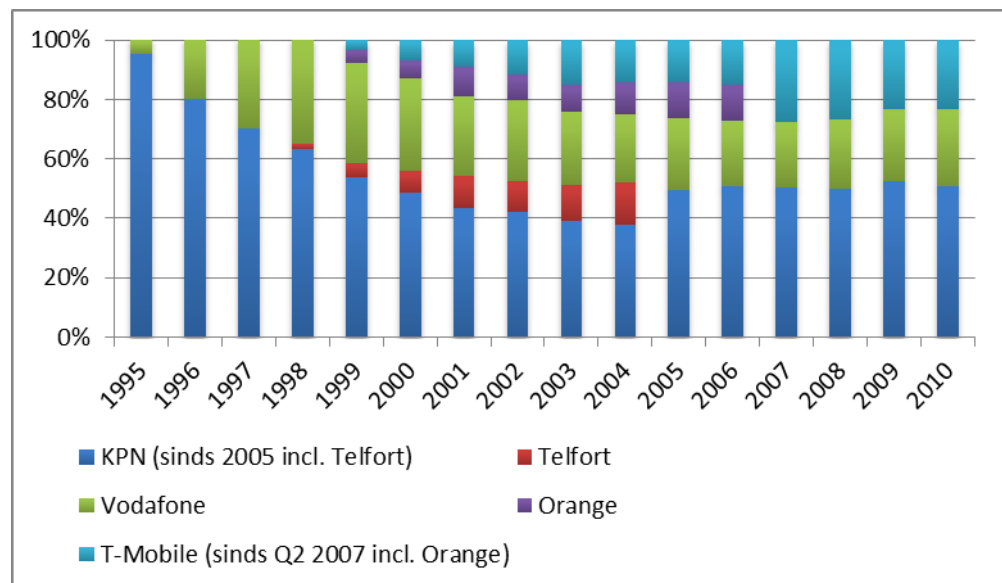
Figuur 2 Ontwikkeling aantal mobiele telefonieaansluitingen in Nederland 1995 – 2010



Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

Mobiele telefoons zijn in Nederland aangesloten op de netwerken van KPN, Vodafone en T-Mobile (Figuur 3). KPN blijft de grootste aanbieder van mobiele telefonie in Nederland. Het marktaandeel van KPN daalde licht ten opzichte van 2009 naar 50,8 % in 2010. Het marktaandeel van Vodafone liep iets op naar bijna 26%. Het marktaandeel van T-Mobile bleef met 23,5% vrijwel gelijk.

Figuur 3 Ontwikkeling marktaandelen mobiele telefonie, infrastructuur, 1995 –2010

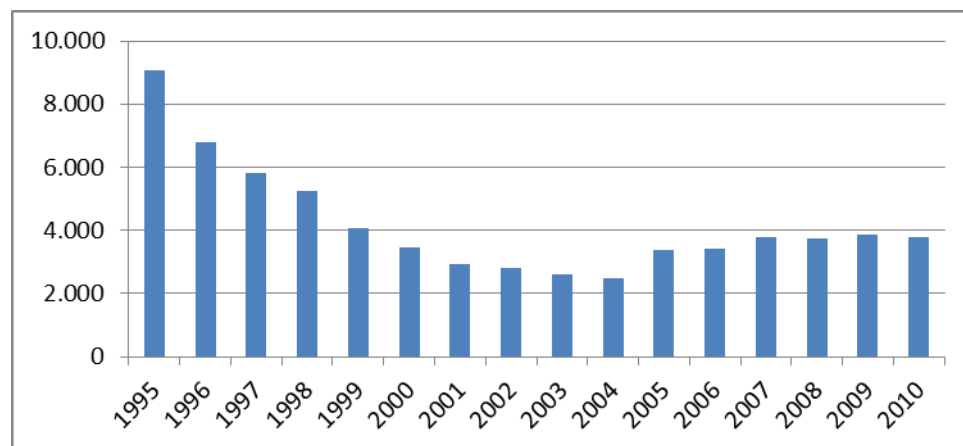


Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie



De *Herfindahl-Hirschman Index* (HHI)<sup>18</sup> voor mobiele telefonie op netwerkniveau is in 2010 licht gedaald (-2,1%) ten opzichte van 2009. Sinds 2007 blijft de concentratie in de mobiele telefonie markt relatief stabiel (Figuur 4). De laatste stijging in 2007 werd veroorzaakt door de overname van Orange door T-Mobile. Sinds die tijd opereren er drie netwerkoperators voor mobiele telefonie in Nederland.

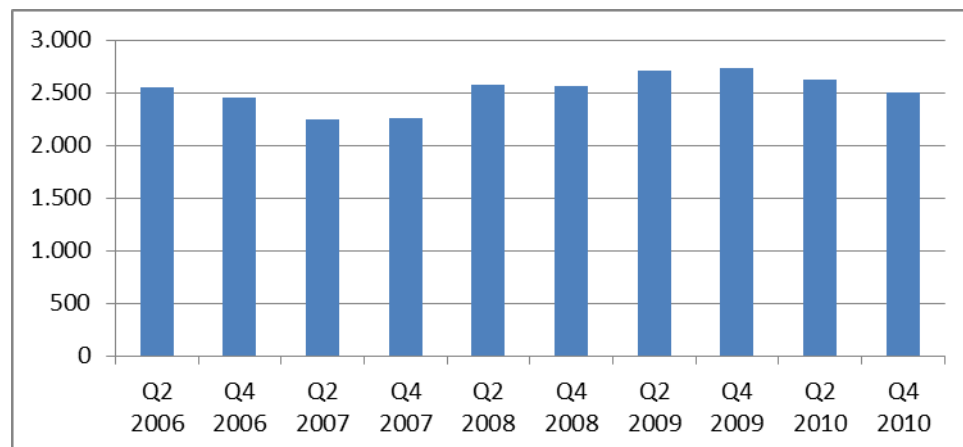
Figuur 4 HHI Mobiele telefonie - netwerkniveau 1995 – 2010



Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

De *Herfindahl-Hirschman Index* (HHI) voor retailaansluitingen (Figuur 5) is in Q4 2010 gedaald met 8,2% ten opzichte van Q4 2009. Dit betekent dat de concurrentie op de markt voor mobiele telefoniediensten is toegenomen.

Figuur 5: HHI Retail aansluitingen Q2 2006 - Q4 2010



Bron: OPTA (2011b)

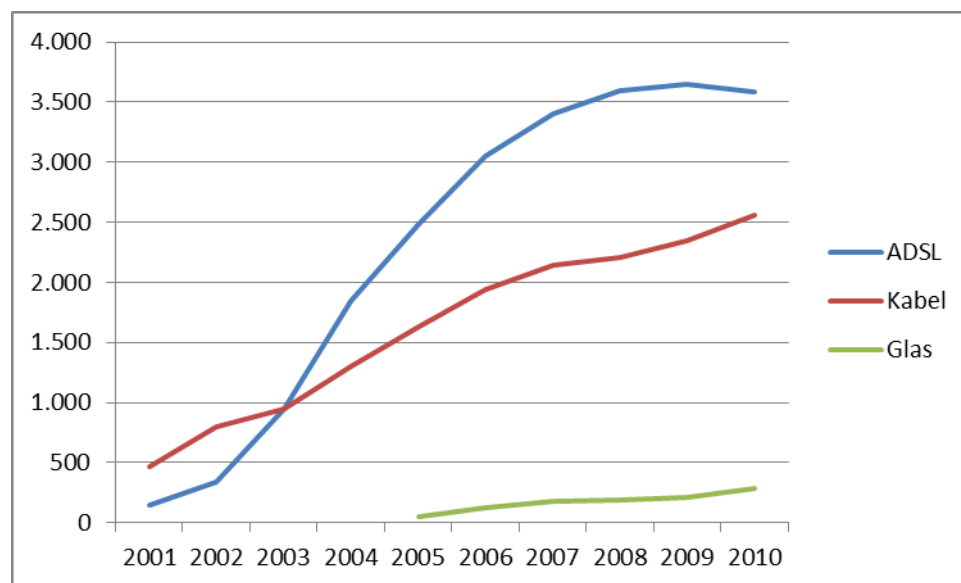
<sup>18</sup> De Herfindahl-Hirschmann index geeft de concentratie weer in een markt. Die is enerzijds afhankelijk van het aantal partijen in de markt (hoe meer partijen, des te lager de HHI) en anderzijds de marktaandelen van deze partijen (hoe groter het marktaandeel van de marktleiders, des te hoger de HHI). Bij dalingen van de HHI kan dus gesproken worden van toegenomen concurrentie. De HHI wordt berekend door de marktaandelen 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). De HHI op netwerkniveau kijkt alleen naar de marktaandelen van partijen met een eigen netwerk. De HHI voor retailaansluitingen kijkt naar de gehele markt voor mobiele telefoondiensten.

## 2.4 Internetaansluitingen

Het aantal *breedband internetaansluitingen* steeg in 2010 met 3,3% ten opzichte van 2009 naar ruim 6,3 miljoen. Het aantal *DSL-aansluitingen* daalde, met 1,6%, naar bijna 3,6 miljoen (Figuur 6). Het aantal *glasvezelaansluitingen* groeide in 2010 met 37,1% ruimschoots het snelst van alle typen breedbandverbindingen, maar blijft in absolute aantallen nog ver achter de andere infrastructuren. Opvallend is dat de *aantal abonnees* met een glasvezelaansluiting achterblijft bij het *aantal huishoudens* met glasvezel voor de deur of in de meterkast. OPTA (2011c) rapporteert in de Structurele Marktmonitor 658 duizend *homes connected*, een toename van 30% ten opzichte van 2009.

Het aantal *kabelaansluitingen* groeide met 8,9% tot meer dan 2,5 miljoen. Een mogelijke verklaring voor het verschil in ontwikkeling tussen het aantal kabel- en DSL-aansluitingen ligt in de toegenomen concurrentie o.a. door de recente snelheidsverhogingen die zijn door gevoerd door de kabelaanbieders. Sinds 2008 werken de aanbieders in Nederland aan het opwaarderen van hun netwerken. Met de nieuwe standaard DOCSIS3 kunnen de kabelaanbieders hogere snelheden bereiken (richting 100 en 120 Mbps, zie ook bijlage A1). Ook KPN werkt aan de verglazing van de verbinding tussen de lokale centrale en de straatkasten (via VDSL), waardoor hogere snelheden mogelijk zijn. Het absolute aantal aansluitingen via DSL is nog steeds groter dan via de kabel.

Figuur 6 Breedband internetaansluitingen Nederland, 2001 –2010

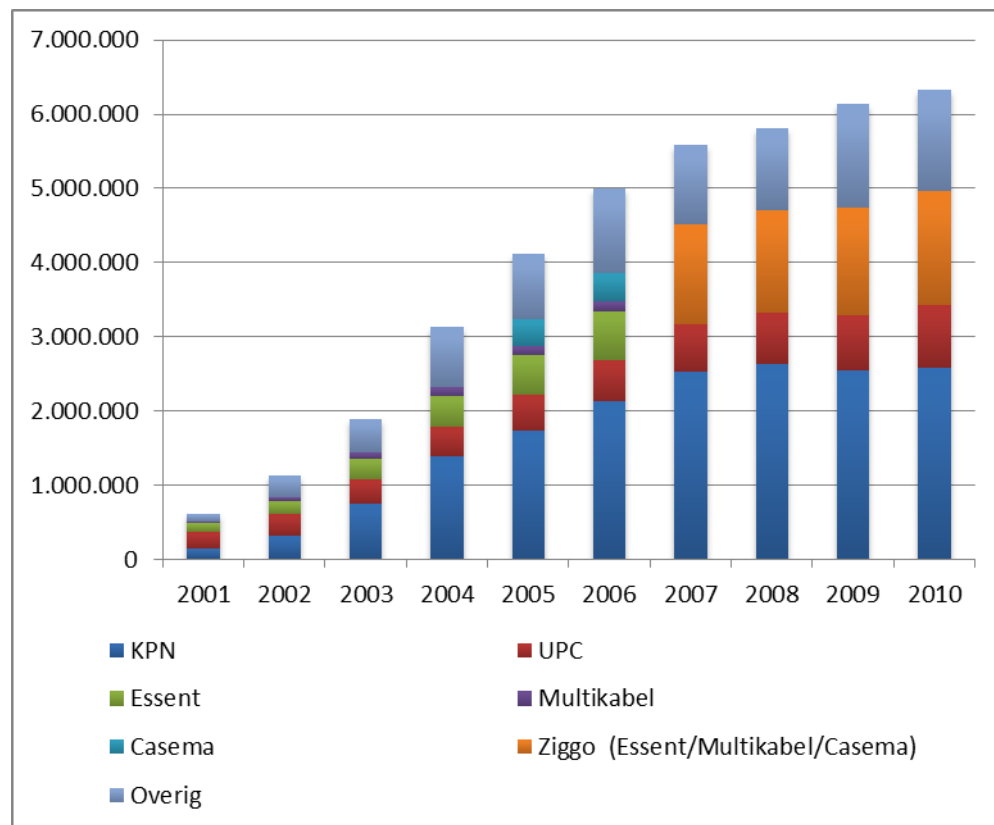


Bron: TNO, OPTA(2011c), Point-Topic (2011)<sup>19</sup>

<sup>19</sup> De data voor Glas zijn afkomstig van Point-Topic omdat dan vanaf 2005 gegevens beschikbaar zijn. OPTA rapporteert over glas pas vanaf Q2 2009. De aantallen FttX aansluitingen bij Point-Topic zijn hoger dan bij OPTA. OPTA geeft voor 2009 134 duizend glasaansluitingen en voor 2010 183 duizend aansluitingen. Het groeicijfer bij OPTA (36,6%) is nagenoeg gelijk aan dat van Point Topic (37,1%).

Bij het aanbod van breedband internettoegang worden de netwerken van KPN en de kabelexploitanten UPC en Ziggo het meest gebruikt in 2010 (Figuur 7). De categorie 'overig' bestaat uit o.a. bbned (DSL), aanbieders van glasvezelaansluitingen en de overige kabelexploitanten. Op netwerkniveau steeg het marktaandeel van KPN in 2010 licht naar 40,7%. Het marktaandeel van UPC steeg ten opzichte van 2009 licht naar 13,3%. Het aandeel van Ziggo steeg naar 24,5% in 2010. De overige partijen leverden in en kwamen gezamenlijk uit op een marktaandeel van 21,5%.

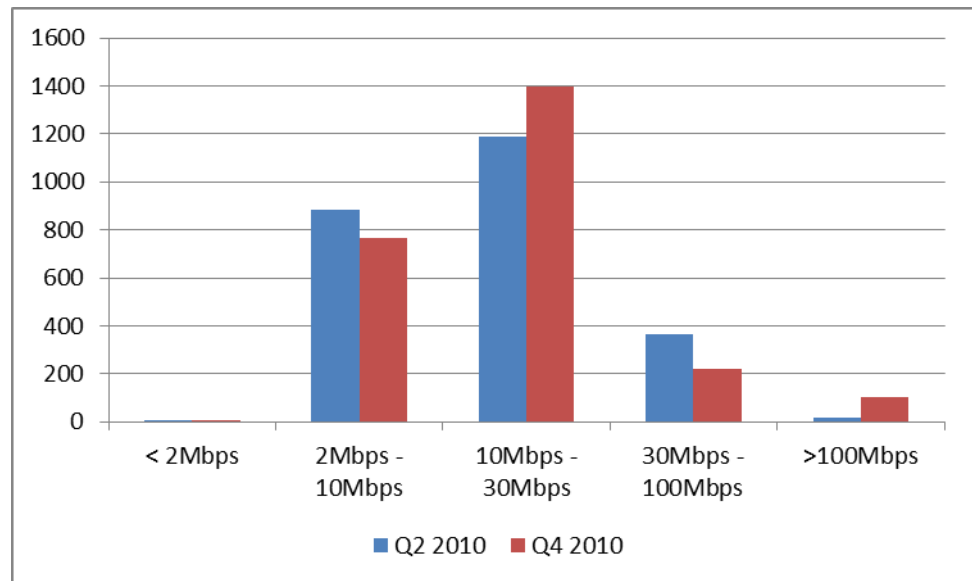
Figuur 7 Marktaandelen breedband internet - netwerkaanbieders, 2001 – 2010



Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

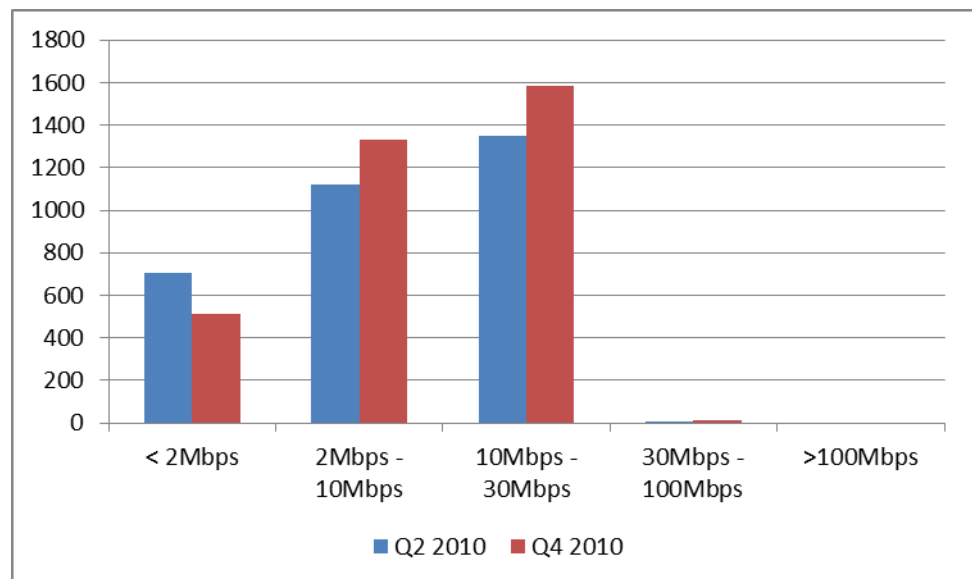
Figuur 8 toont het aantal breedband internetaansluitingen gebaseerd op kabel en DSL ingedeeld naar snelheden voor Q2 en Q4 2010. De meeste aansluitingen hebben een snelheid tussen 10 en 30Mbps, waarbij het aandeel DSL net iets groter is dan van de kabel. De echt snelle verbindingen worden via de kabel aangesloten en kennen substantieel minder aansluitingen: 18.000 in Q2 en 104.000 in Q4 2010. Het aantal langzame aansluitingen daalt. In Q2 waren er 707.000 aansluitingen <2 Mbps, in Q2 nog 516.000.

Figuur 8 Breedband internetaansluitingen kabel naar snelheden in duizend aansluitingen, Q2 en Q4 2010



Bron: OPTA (2011c)

Figuur 9 Breedband internetaansluitingen DSL naar snelheden in duizend aansluitingen, Q2 en Q4 2010

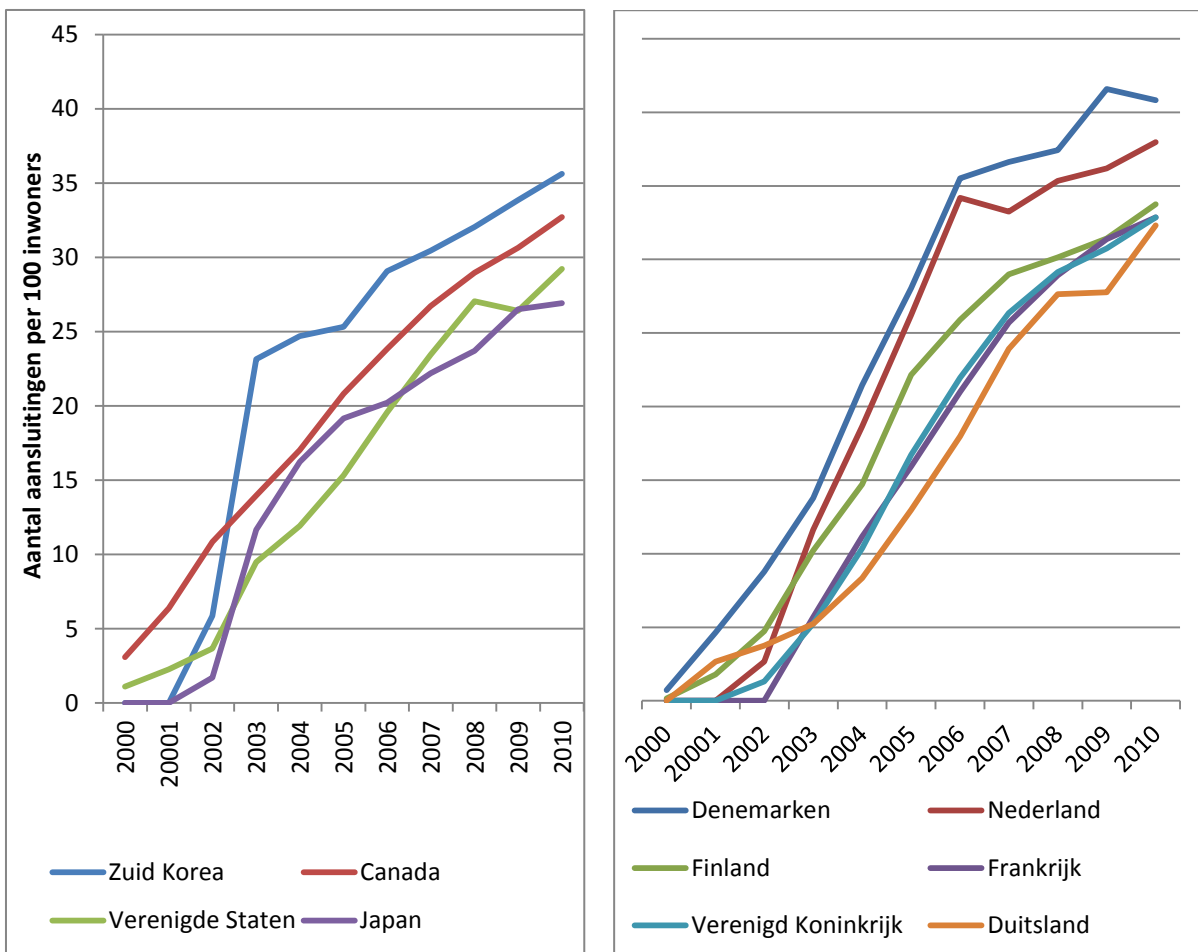


Bron: OPTA (2011c)

*Internationale benchmark*

Figuur 10 geeft een vergelijking van het aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners in verschillende landen weer<sup>20</sup>. Denemarken is koploper met 41 aansluitingen per 100 inwoners (42 in 2009), op de voet gevolgd door Nederland met 38 aansluitingen (36 in 2009) en Zuid Korea (36, 34 in 2009). Japan had van de benchmarklanden met 27 de minste aansluitingen per 100 inwoners in zowel 2010 als 2009. De Verenigde Staten heeft Japan ingehaald, en kwam van 26 aansluitingen per 100 inwoners in 2009 tot 29 in 2010.

Figuur 10: Internationale vergelijking: aantal breedbandaansluitingen per 100 inwoners, 2000 – 2010 (Noord-Amerika, Azië (links), Europese landen (rechts))

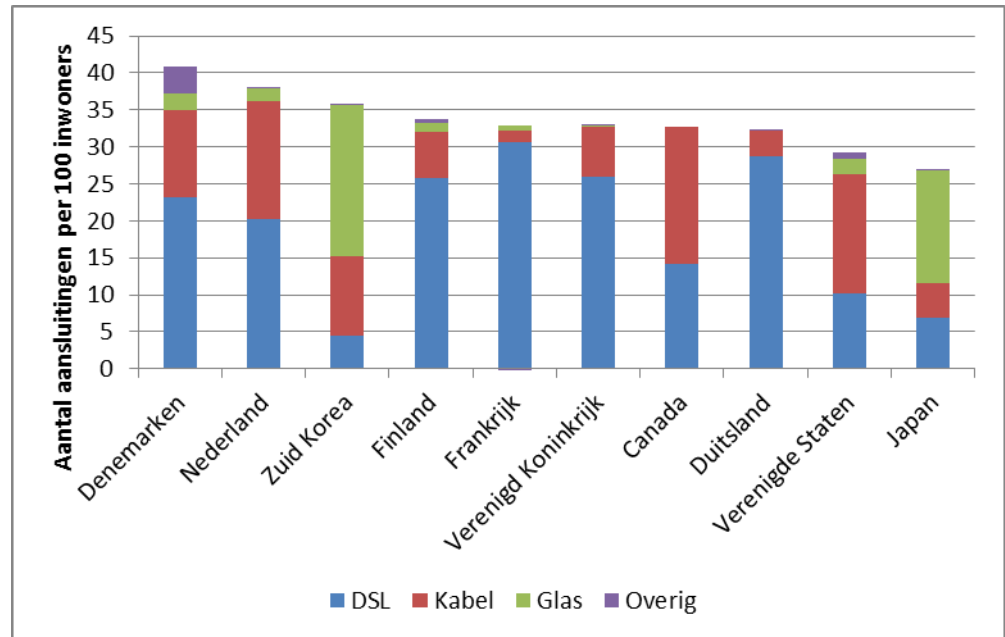


Bron: Point-Topic (2011)

<sup>20</sup> In dit aantal zijn door Point-Topic ook WiFi en WIMAX aansluitingen opgenomen voor zover mogelijk. Point-Topic geeft hierbij aan dat deze gegevens niet beschikbaar zijn voor alle landen.

Figuur 11 toont een overzicht van de typen toegangstechnologieën die gebruikt worden in de verschillende landen. DSL komt het meest voor (gemiddeld 19% van de verbindingen), gevolgd door kabel (9,6%). Glas komt het minst voor (4,4%), maar is in Zuid Korea en Japan juist de meest voorkomende technologie (resp. 20,4% en 15%).

Figuur 11: Internationale vergelijking aantal breedbandaansluitingen per toegangstechnologie per 100 inwoners, Q4 2010

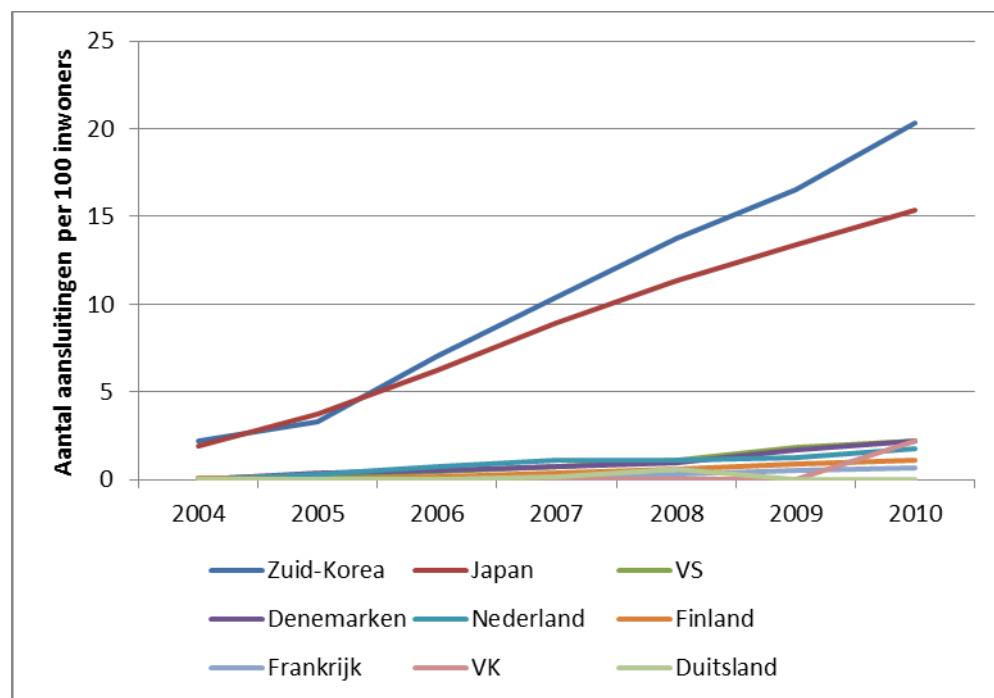


Bron: Point-Topic (2011)

Figuur 12 en Figuur 13 geven 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 gelegd<sup>21</sup>.

In 2010 ligt het aantal FtTX-aansluitingen het hoogst in Zuid-Korea en Japan, met respectievelijk 20,4 en 15,4 aansluitingen per 100 inwoners. Nederland telt circa 1,8 aansluiting per 100 inwoners<sup>22</sup>, een groei van 36,4% ten opzichte van 2009<sup>23</sup>. Nederland heeft daarmee de snelste groei ten opzichte van de benchmarklanden die in 2009 FtTX-aansluitingen hadden. Een opvallende nieuwkomer is het Verenigd Koninkrijk, dat van 0 aansluitingen per 100 inwoners in 2009 naar 2,2 aansluitingen per 100 inwoners is gestegen in 2010. British Telecom is bezig met een inhaalslag in het aanleggen van glasvezel, vooral in de landelijke gebieden<sup>24</sup>.

Figuur 12 Internationale vergelijking aantal FtX-aansluitingen per 100 inwoners 2004 –2010<sup>25</sup>



Bron: Point-Topic (2011)

<sup>21</sup> 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 en wijkverdelers.

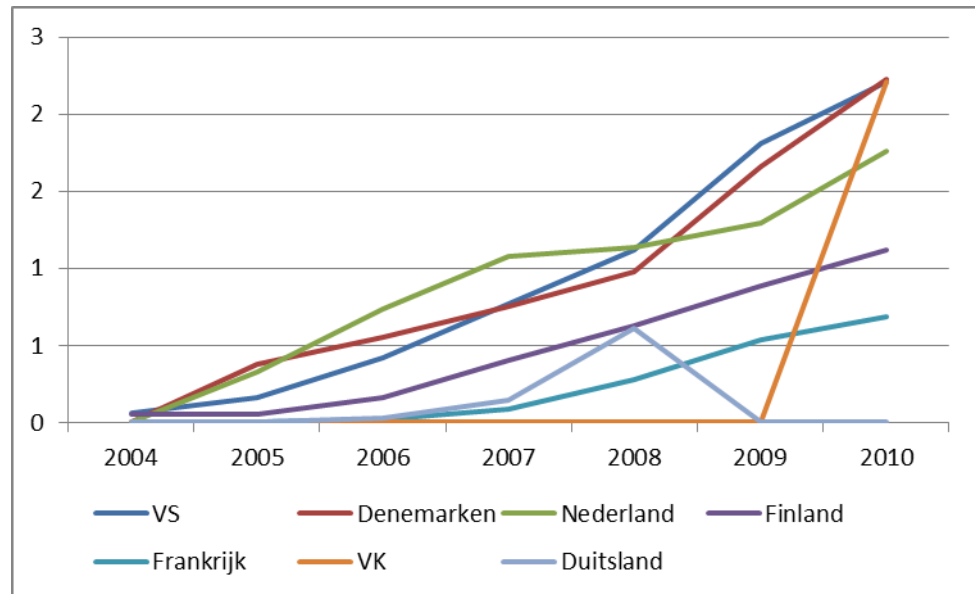
<sup>22</sup> Gebaseerd op cijfers van Point-Topic. Het door Point-Topic gerapporteerde totaal ligt aanzienlijk hoger dan de door OPTA gerapporteerde cijfers.

<sup>23</sup> In absolute aantallen komt de groei uit op 37,1%

<sup>24</sup> <http://www.bbc.co.uk/news/technology-11435640>

<sup>25</sup> Er was voor Duitsland geen data beschikbaar over het aantal FtX-aansluitingen per 100 inwoners in het vierde kwartaal van 2009 en het eerste kwartaal van 2010.

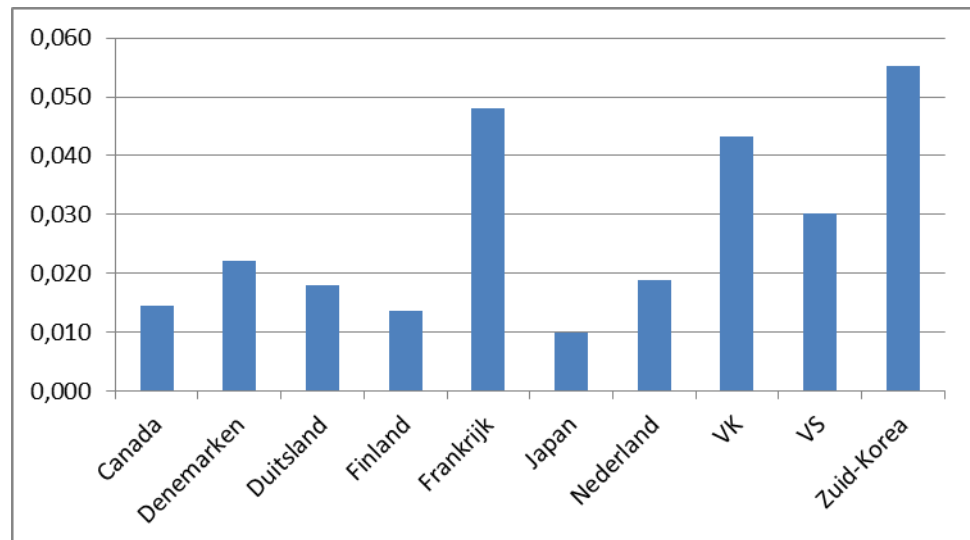
Figuur 13: Internationale vergelijking aantal FtX-aansluitingen per 100 inwoners 2004 –2010 – zonder Azië



Bron: Point-Topic (2011)

Figuur 14 toont het aantal hotspots<sup>26</sup> per 100 inwoners voor verschillende landen. Zuid Korea heeft eind 2010 de meeste hotspots per 100 inwoners (0,055), gevolgd door Frankrijk met 0,048 en het Verenigd Koninkrijk met 0,043. Het aantal hotspots per 100 inwoners in Nederland groeit gestaag en staat eind 2010 op 0,019.

Figuur 14 Internationale vergelijking aantal hotspots Q4 2010



Bron: Jiwire (2010)

<sup>26</sup> Een hotspot is een draadloos internetaansluitpunt dat publiek beschikbaar is.



### IPv6

Internet Protocol versie 6 (IPv6) is de opvolger van Internet Protocol versie 4 (IPv4), die onder andere is ontwikkeld om de beperkingen en tekortkomingen van IPv4 te verhelpen. Het gaat hierbij vooral om het tekort aan beschikbare IP-nummers. Bedrijven worden gestimuleerd om voorbereidingen te treffen voor de overgang naar IPv6, maar het is onduidelijk in hoeverre dit daadwerkelijk gebeurt. Het aantal internetproviders dat daadwerkelijk een IPv6-verbinding aanbiedt aan haar klanten, is met zeven nog gering. Ook is nog niet helder op welke termijn meer diensten en content (o.a. websites) op IPv6 beschikbaar komen<sup>27</sup>.

Nederland loopt voorop in de voorbereidingen op de uitrol van IPv6, Dit blijkt onder meer uit de aanvraag van IP6-adressen (Tabel 2), maar Nederland presteert gemiddeld als het gaat om de daadwerkelijke uitrol. Nog maar een klein deel van de IPv6-adressen in Nederland wordt geadverteerd, en de hoeveelheid IPv6 verkeer is ook nog heel laag.

Tabel 2: Top 10 IPv6-aanvragers 2007-2010

	Top 10 2007		Top 10 2008		Top 10 2009		Top 10 op 27-9-2010	
<b>Australië</b>	268,89	Brazilië	4307,55	VS	15,28	Japan	145,29	
<b>Engeland</b>	68,75	VS	948,83	Duitsland	9,44	VS	24,12	
<b>Japan</b>	67,44	Zweden	9,37	Engeland	4,06	China	22,02	
<b>VS</b>	8,19	Frankrijk	5,37	Nederland	3,01	België	17,24	
<b>Duitsland</b>	5,77	Duitsland	4,52	Australië	2,88	Zweden	5,37	
<b>Taiwan</b>	4,26	Engeland	2,36	Rusland	2,88	Australië	5,05	
<b>Polen</b>	1,18	Nederland	2,23	Japan	2,22	Duitsland	3,93	
<b>Uruguay</b>	1,05	Rusland	2,16	Frankrijk	1,64	Engeland	3,87	
<b>Canada</b>	0,85	Zwitserland	2,16	Tsjechië	1,44	Rusland	3,15	
<b>Rusland</b>	0,72	China	1,7	Zweden	1,44	<b>Nederland</b>	2,56	

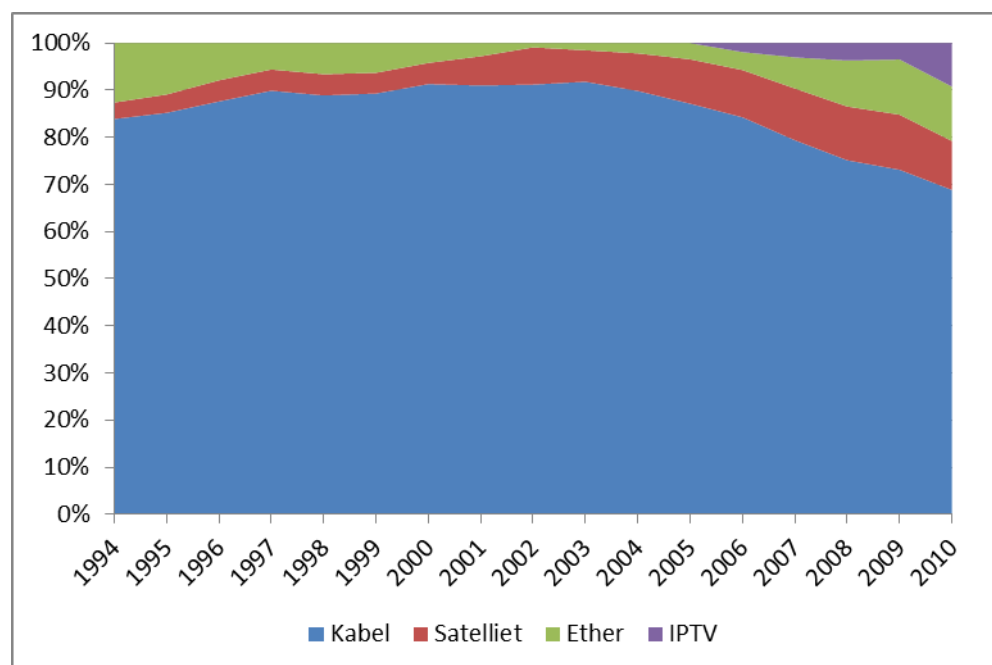
Bron: TNO 2011

<sup>27</sup> TNO IPv6 monitor (2011)

## 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 2010 maakte 71% van de huishoudens gebruik van analoge en/of digitale TV via de kabel (Figuur 15). Dit is 4% minder dan in 2009. Huishoudens die digitale kabel ontvangen hebben vaak ook nog steeds toegang tot de analoge kabel, bijvoorbeeld voor de ontvangst van televisie op meerdere toestellen. Alleen kabelexploitanten Caiway en Rekam stopten in oktober 2010 met de doorgifte van analoge kabel. Sinds 2003 daalt het aandeel aansluitingen via de kabel en wordt er vaker gebruik wordt gemaakt van satelliet, ether en met name IPTV (in 2010 10% van de huishoudens, 6% meer dan in 2009)<sup>28</sup>. Voor meer informatie over de verschillende netwerken en standaarden voor (digitale) televisie, zie Bijlage A1.

Figuur 15 Distributie van televisie in Nederland (analoog en digitaal), 1994 –2010



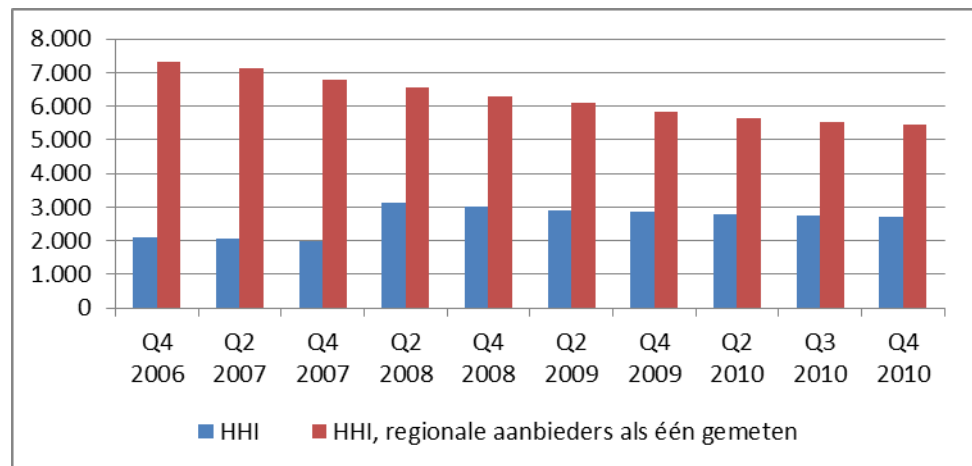
Bron: TNO gebaseerd op OPTA en bedrijfsinformatie<sup>29</sup>

<sup>28</sup> 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.

<sup>29</sup> Gebaseerd op management inschattingen van bedrijven

Figuur 16 toont de HHI op de markt voor RTV-abonnementen. De concentratie in de markt daalt in Q4 van 2010 met 4,3% ten opzichte van Q4 2009 naar 2727 (en met 6,9% naar 5447 als de regionale aanbieders als één gemeten worden). De daling wordt veroorzaakt doordat de marktaandelen gelijkmatiger over verschillende aanbieders zijn verdeeld. De stijging in Q2 2008 werd veroorzaakt door het ontstaan van Ziggo (samenvoeging van Casema, Essent en Multikabel).

Figuur 16 HHI-index RTV abonnementen, Q4 2006 – Q4 2010<sup>30</sup>

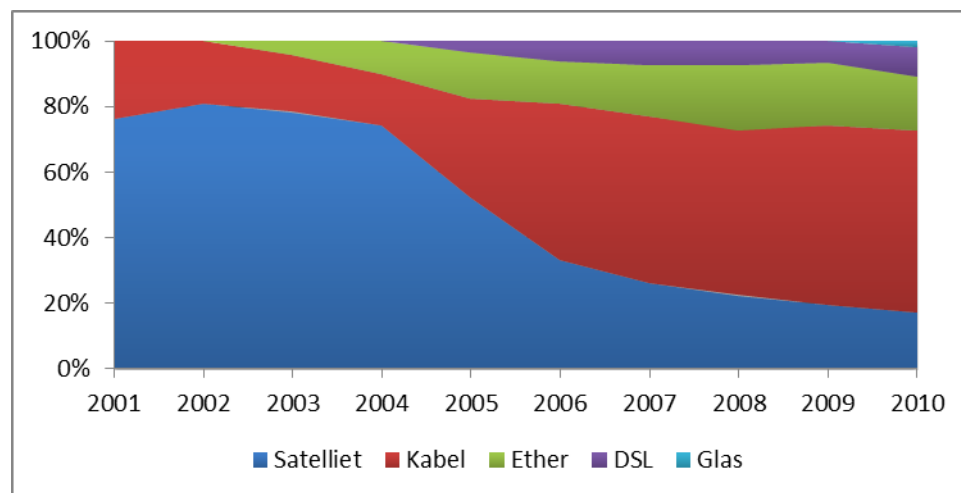


Bron: OPTA(2011d)

<sup>30</sup> Deze HHI-index is gebaseerd op cijfers van OPTA en niet op de bedrijfsinformatie die gebruikt is als bron voor figuur 12. De cijfers van OPTA en de bedrijfsinformatie stemmen niet geheel overeen. Met betrekking tot RTV-aansluitingen komt OPTA tot een lager totaal van niet-kabel (1,9mln) dan TNO op basis van bedrijfsinformatie (2,1mln).

In 2010 kende Nederland tussen de 5 en 5,44 miljoen *digitale tv (DTV)-aansluitingen*, waarbij de meeste huishoudens zijn aangesloten via digitale kabel (55%). Verschillende bronnen geven uiteenlopende data<sup>31</sup>. Digitale ether en satelliet groeien steeds meer naar elkaar toe en zitten beiden op circa 17%. Van de digitale TV aansluitingen wordt 9% gerealiseerd via DSL en bijna 2% via glas (Figuur 17).

Figuur 17 Distributie van digitale televisie in Nederland, 2001 –2010



Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

<sup>31</sup> OPTA (2011) rapporteert voor 2010 5,063 miljoen digitale televisieaansluitingen. Volgens de Monitor Digitale Televisie vierde kwartaal 2010 van Immovator (maart 2011) ligt het aantal huishoudens met een digitale televisieaansluiting op 5,35 miljoen. Telecompaper rapporteert op 10 maart 2011 5,44 miljoen aansluitingen in het vierde kwartaal 2010.

## 3 Toegangsdiensten & apparatuur

### 3.1 Toegang retail

#### 3.1.1 Tarieven

##### *Telefonie*

Er bestaan verschillende methoden om tarieven voor telefonie te berekenen en internationaal te kunnen vergelijken. In deze rapportage wordt gebruik gemaakt van gegevens van Teligen. Teligen kijkt naar de tarieven van de grootste aanbieders in de verschillende landen en maakt gebruik van zogenaamde 'samengestelde indicatoren', ook wel 'mandjes' genoemd. Op basis van deze mandjes (de methodologie is ontwikkeld door de OESO) met diensten (vast, mobiel) en de maandelijkse uitgaven van particuliere en zakelijke klanten die nodig zijn om het mandje te kunnen aanschaffen, wordt de hoogte van de tarieven berekend. De samenstelling van de mandjes is sinds 2010 aangepast, onder andere door rekening te houden met voordeelnummers, gemiddelde gespreksduur en vereenvoudigde tariefstructuren voor de vaste lijn<sup>32</sup>. De gegevens voor deze rapportage zijn verzameld in november 2010. De tarieven zijn berekend in Amerikaanse dollars.

De mandjes geven een indicatie van de tarieven voor telefonie in de verschillende landen. Zoals bij elke methode zijn er zowel voor- als nadelen aan deze methode verbonden. Deze zijn van belang bij de interpretatie van de in dit hoofdstuk getoonde grafieken. Het voordeel van het gebruiken van mandjes is dat meerdere indicatoren (zoals spraak of data) worden meegenomen in de berekening. Daarnaast zijn de gegevens gebaseerd op aanbieders met een groot marktaandeel in de betreffende markt (DSL, Kabel, Mobiel), waardoor de informatie van toepassing is voor een groot deel van de markt. De mandjes zijn gebaseerd op actuele gegevens over belverkeer en consumptiepatronen, verzameld van aanbieders en toezichthouders in de OESO landen. Een nadeel is dat de mandjes gebaseerd zijn op bepaalde pakketten (abonnementsen), maar dat niet bekend is hoeveel consumenten deze pakketten daadwerkelijk afnemen. Iedere abonnementsvorm – ook die vormen die in de praktijk dus niet of nauwelijks afgenomen worden - telt daarom mee.

Naast 'mandjes' worden tarieven door anderen partijen soms ook berekend op basis van de totale opbrengsten en de daaruit afgeleide kosten per minuut. Beide methoden kunnen tot verschillende resultaten leiden<sup>33</sup>.

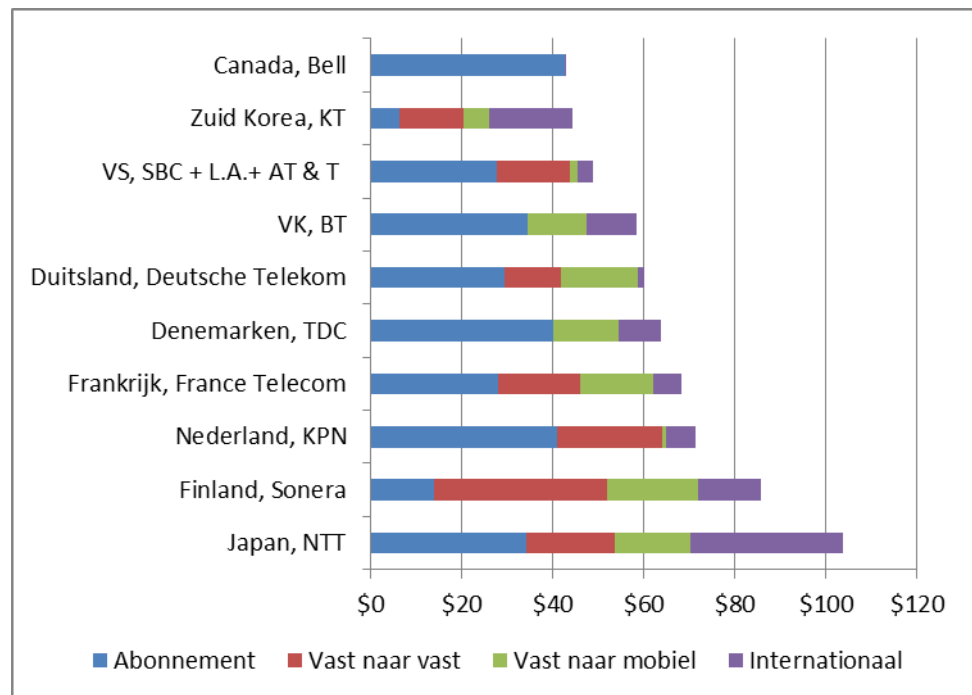
---

<sup>32</sup> De tarieven van deze rapportage zijn daarom niet goed vergelijkbaar met vorige rapportages.

<sup>33</sup> Zie bijvoorbeeld Bauer, J. (2010) Learning from Each Other: Conceptual and Empirical Foundations of Cross-National Benchmarking. Paper prepared for 20th European Communications Policy Research Conference Brussels, Belgium, March 28-30, 2010

Figuur 18 geeft een overzicht van de tarieven voor een mandje vaste telefoniediensten voor particulieren voor 140 gesprekken per maand (incl. BTW). Japan en Finland hebben de hoogste tarieven van de set benchmarklanden. Ook Nederland (KPN) heeft relatief hoge tarieven voor vaste telefonie. De Nederlandse tarieven voor internationaal belverkeer en het bellen met een vaste lijn naar een mobiele telefoon zijn relatief laag. De tarieven voor het abonnement (de maandelijkse vaste kosten) en bellen van een vaste lijn naar een vaste lijn zijn hoger dan gemiddeld.

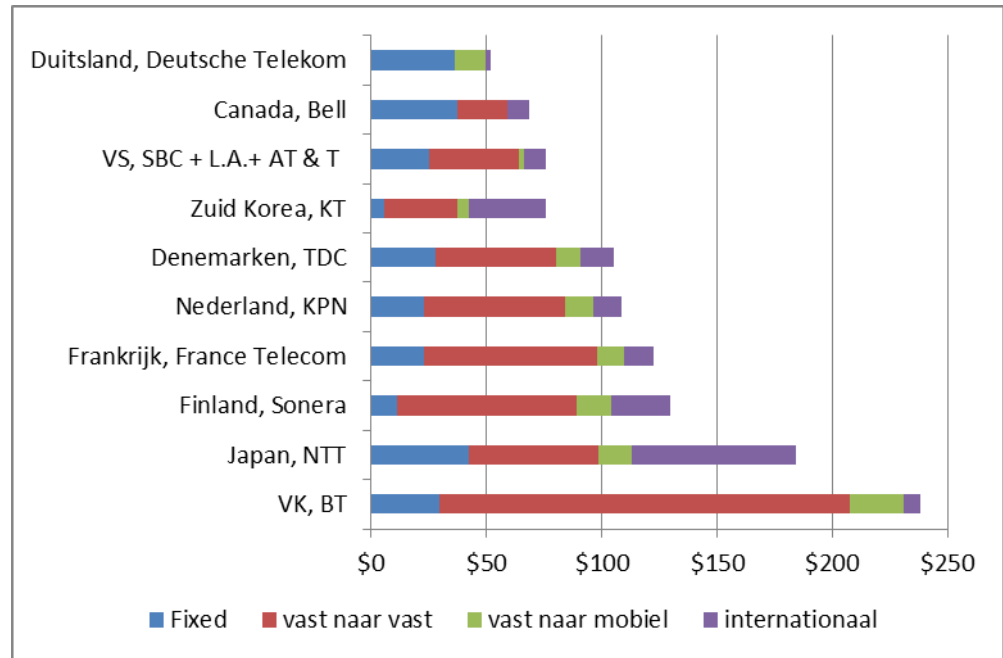
Figuur 18 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie particulier, dollar per maand, incl. BTW, november 2010



Bron: Teligen (2010)

Figuur 19 geeft een overzicht van de tarieven voor het *mandje vaste telefoondiensten voor zakelijke gebruikers per maand (excl. BTW)*. De tarieven zijn het hoogst in het Verenigd Koninkrijk, gevolgd door Japan. De tarieven in Duitsland en de Verenigde Staten zijn het laagst. Over het geheel genomen liggen de tarieven in Nederland iets onder het gemiddelde. De tarieven voor bellen naar vast en mobiel zijn hoger dan gemiddeld, de abonnementskosten en de kosten voor internationaal bellen daarentegen zijn lager dan gemiddeld.

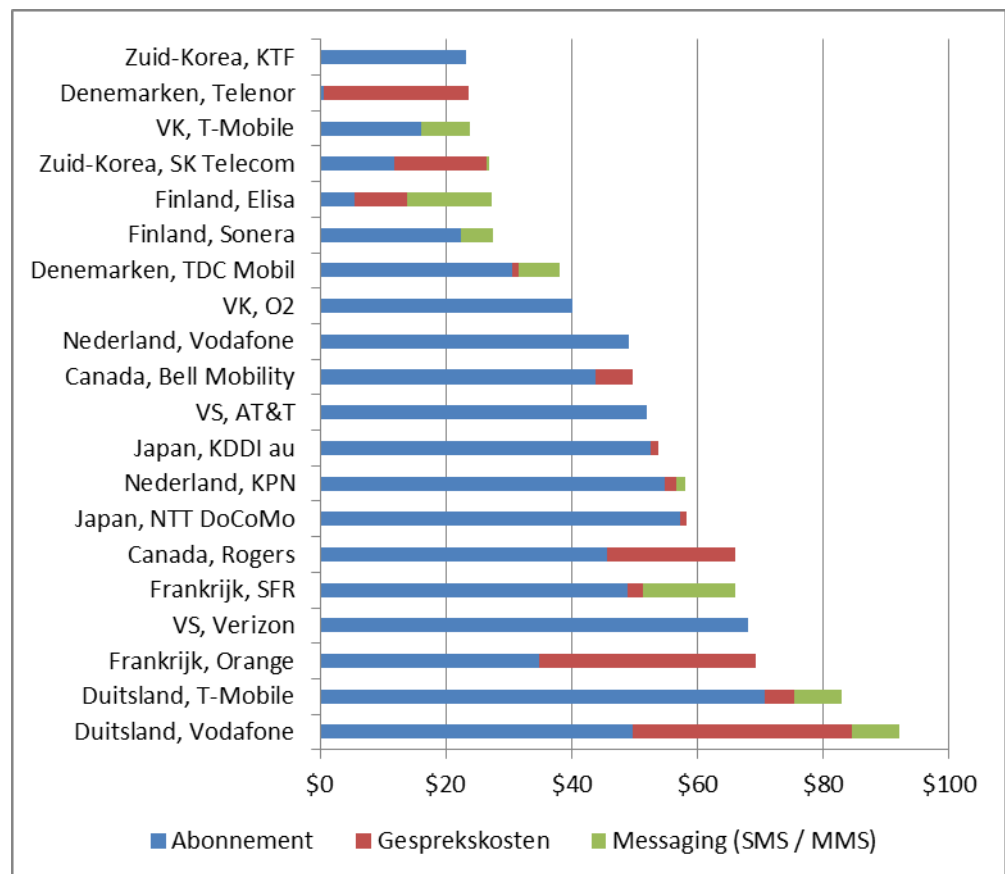
Figuur 19 Internationale vergelijking: tarieven vaste telefonie zakelijk, dollar per maand, excl. BTW, november 2010



Bron: Teligen (2010)

Figuur 20 toont de tarieven voor een *mandje mobiele telefonie voor 100 gesprekken per maand* voor november 2010<sup>34</sup>. In deze vergelijking neemt Teligen andere (duurdere) pakketten mee voor de Nederlandse aanbieders<sup>35</sup> dan voorheen, waar naast vaste kosten ook variabele kosten in zijn opgenomen<sup>36</sup>. Nederland scoort in deze internationale vergelijking iets boven het gemiddelde (duurder), waar Nederland voorheen als een van de goedkoopste landen naar voren kwam. Het is onduidelijk in hoeverre de nieuwe tariefstructuur, waarbij niet meer per seconde maar per minuut wordt afgerekend, hier een rol speelt. Sinds begin 2011 bieden zowel KPN als Vodafone weer abonnementen aan waarbij de gebruiker of per minuut of per seconde kan afrekenen. T-Mobile blijft echter per minuut afrekenen<sup>37</sup>. De resultaten hiervan zullen naar verwachting terug te zien zijn in de toekomstige cijfers. Van de benchmarklanden heeft Duitsland de hoogste tarieven. Zuid Korea, Denemarken (Telenor) en het Verenigd Koninkrijk (met name T-Mobile) hebben lage tarieven.

Figuur 20 Internationale vergelijking: tarieven mobiele telefonie, particulier, in dollar per maand, incl. BTW, november 2010



Bron: Teligen, 2010

<sup>34</sup> Voor de hiervoor gebruikte mandjes betrof dit 60 gesprekken per maand, in de nieuwe mandjesstructuur kan gekozen worden tussen 30 gesprekken per maand, 100 gesprekken per maand, 300 of 900 gesprekken per maand.

<sup>35</sup> voorheen werden van zowel KPN als Vodafone een Sim-Only abonnement meegenomen

<sup>36</sup> In deze vergelijking zijn de pakketten 'Bellen + SMS 320' van KPN en 'Bellen + SMS 350' van Vodafone meegenomen.

<sup>37</sup> <http://www.rijksoverheid.nl/nieuws/2011/04/18/afrekenen-per-seconde-blijft-mogelijk.html>



### *Breedband internettoegang*

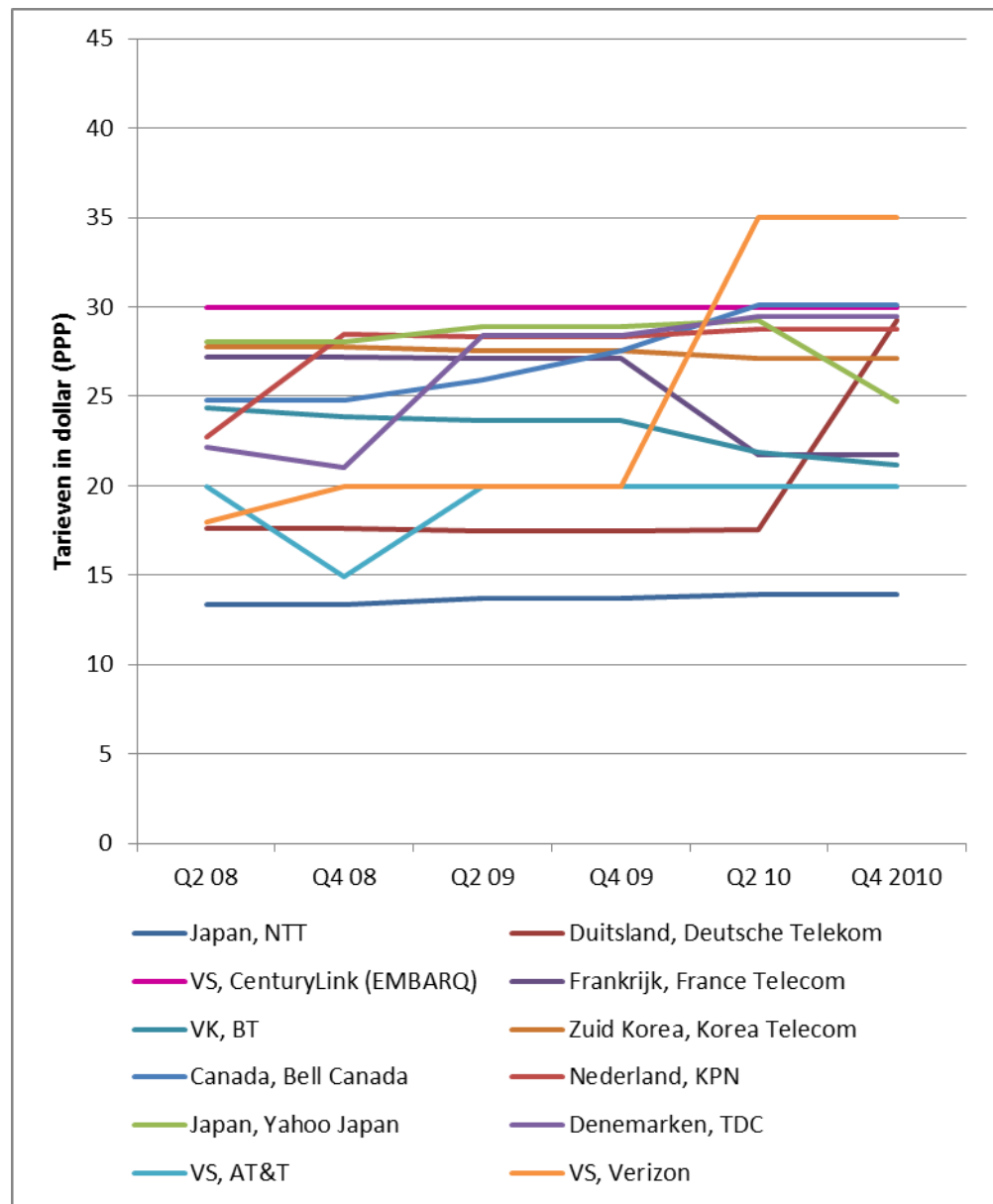
Om een vergelijking te kunnen maken tussen aanbieders van breedband internettoegang via de kabel en DSL in verschillende landen vergelijkt Point-Topic het gemiddelde maandelijks tarief voor een particulier instappakket (Figuur 21). Deze vergelijking is gebaseerd op de aanbieder met het grootste marktaandeel. De tarieven worden berekend in Amerikaanse dollars en in termen van PPP (Purchasing Power Parity, oftewel koopkrachtpariteit). Hierbij wordt geen rekening gehouden met de snelheden die bij een instappakket worden geboden. De tarieven worden sinds 2006 ieder kwartaal door Point-Topic verzameld, zodat een overzicht over een langere periode gegeven kan worden.

Figuur 21 toont het *gemiddelde maandelijks tarief voor breedband internettoegang via DSL voor een instappakket*. Het duurste pakket wordt aangeboden door Verizon in de Verenigde Staten. De prijsstijging van Verizon is opvallend: in Q3 van 2009 was het tarief van Verizon nog lager dan gemiddeld. Verizon heeft de prijs en de snelheid van haar instappakket verhoogd van 768 kbps naar 1 Mbps in het eerste kwartaal van 2010. Na Verizon behoren de pakketten van Century Link in de VS, Bell Canada en TDC in Denemarken tot de duurste. Ook Nederland heeft relatief hoge tarieven voor een instappakket DSL. KPN heeft in Q2 haar servicepakket verhoogd naar ADSL2+, waarbij de downloadsnelheid van KPN's ADSL Basic pakket van 3 Mbps naar 8 Mbps ging. Deutsche Telekom maakt een enorme prijsstijging door, van 67,3% ten opzichte van 2009<sup>38</sup>. De goedkoopste pakketten worden aangeboden door NTT in Japan en A&R in de Verenigde Staten. Yahoo in Japan en France Telecom verlaagde de prijzen van hun pakketten aanzienlijk, met respectievelijk 14,5% en 19,9%. Ook BT in het Verenigd Koninkrijk verlaagde de tarieven met 10,5% ten opzichte van 2009.

---

<sup>38</sup> Wanneer klanten een gebundeld pakket afnemen (DSL in combinatie met vaste telefonie) daalt de prijs die klanten betalen (Point-Topic, Q1 2010)

Figuur 21 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via DSL voor een instappakket in dollar incl. BTW, PPP, Q2 2008 – Q4 2010<sup>39</sup>

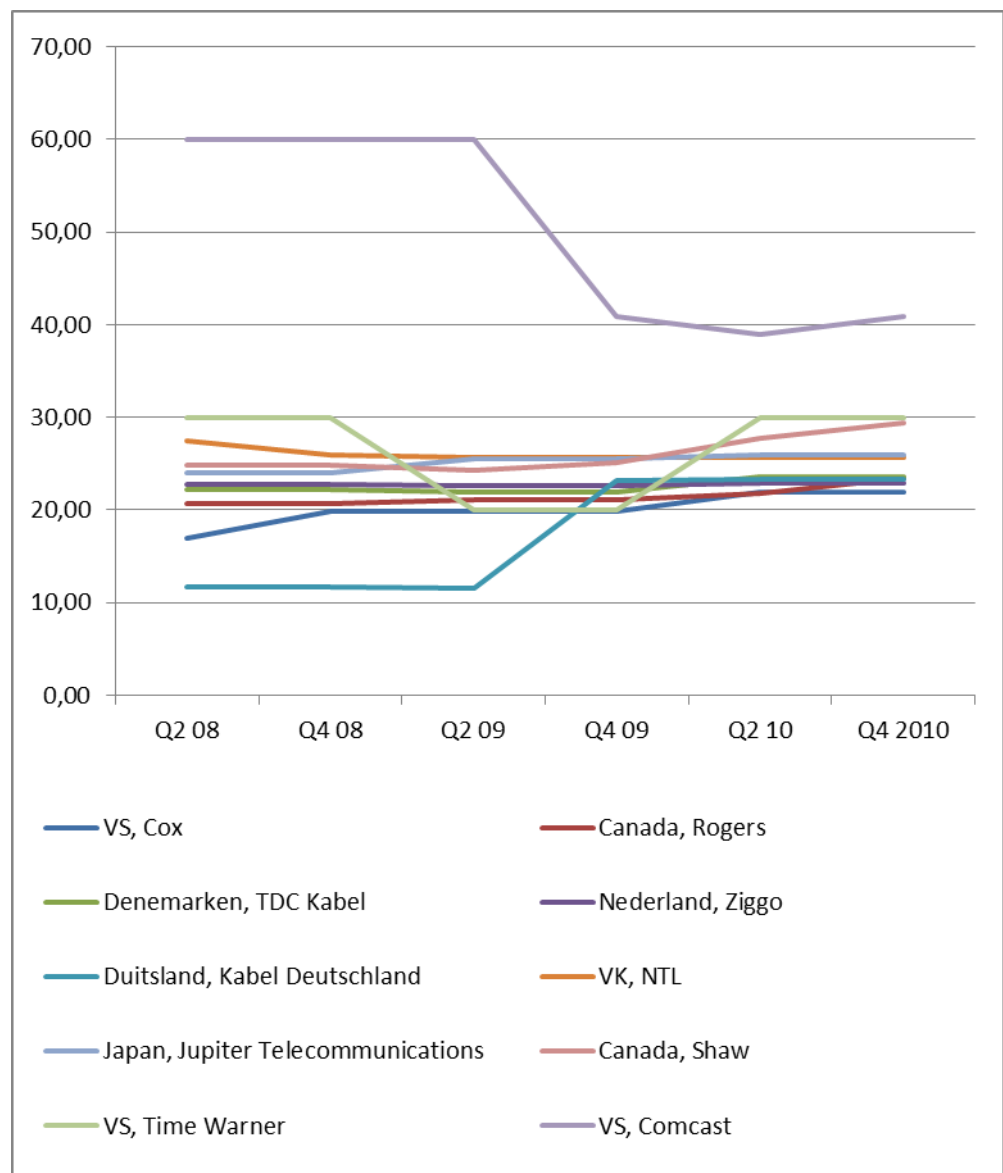


Bron: Point-Topic, 2011

<sup>39</sup> Wisselkoersen 4 januari 2011

Figuur 22 toont de maandelijkse tarieven voor een *instappakket breedband internettoegang via de kabel*. Het pakket van Comcast in de Verenigde Staten was het duurste pakket in Q4 2010. Cox uit de VS biedt in het vierde kwartaal van 2010 het goedkoopste instappakket aan, op de voet gevolgd door pakketten met nagenoeg dezelfde tarieven: Rogers uit Canada, Kabel Deutschland, TDC Kabel uit Denemarken en Ziggo. Voor Nederland ligt daarmee het tarief voor een instappakket breedband internet via de kabel onder het gemiddelde van de benchmarklanden. Sinds Q4 2009 zijn de tarieven in Noord-Amerika en Denemarken gestegen, terwijl in de andere benchmarklanden de tarieven redelijk stabiel zijn gebleven.

Figuur 22 Internationale vergelijking: gemiddeld maandelijks tarief voor breedband internettoegang via kabel instappakket, in dollar incl. BTW , PPP, Q2 2008 – Q4 2010<sup>40</sup>



Bron: Point-Topic (2011)

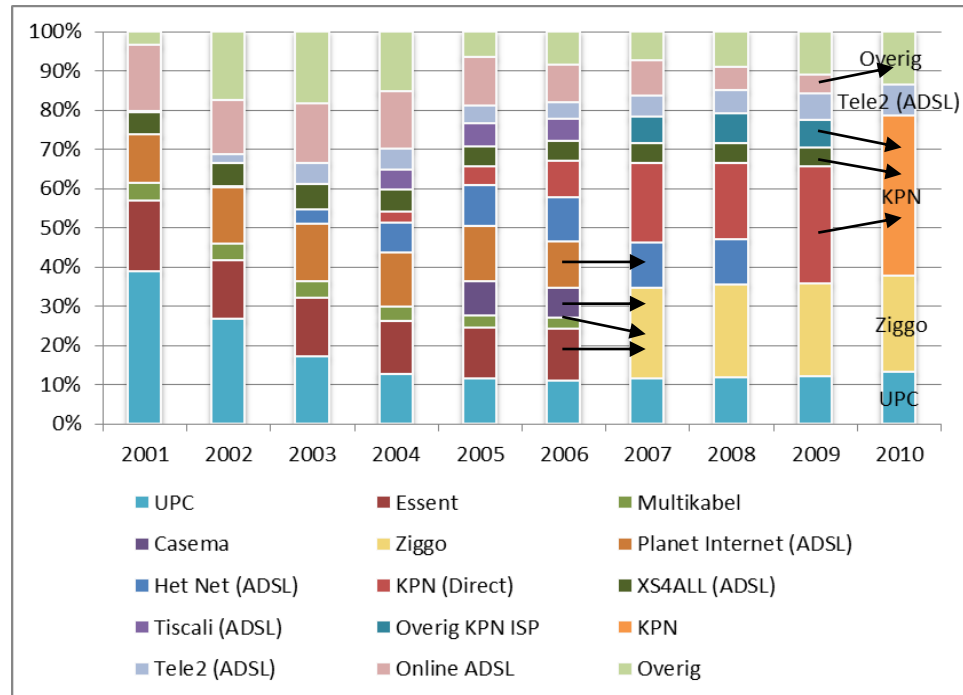
<sup>40</sup> Wisselkoersen 4 januari 2011

### 3.1.2 Marktaandelen

#### Internet Service Providers

De Internet Service Provider (ISP) met het grootste *marktaandeel breedband internettoegang* (retail) in Q4 2010 is KPN (inclusief KPN Direct, XS4All en de overige KPN ISP's) met 40,6%<sup>41</sup> (zie Figuur 23). Na KPN volgen Ziggo en UPC<sup>42</sup> met marktaandelen van respectievelijk 24,5% en 13%. Sinds 2008 vallen er drie kabelexploitanten (Essent, Multikabel en Casema) onder Ziggo.

Figuur 23 Marktaandelen breedband internettoegang – retail, 2001 – 2010<sup>43</sup>



Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

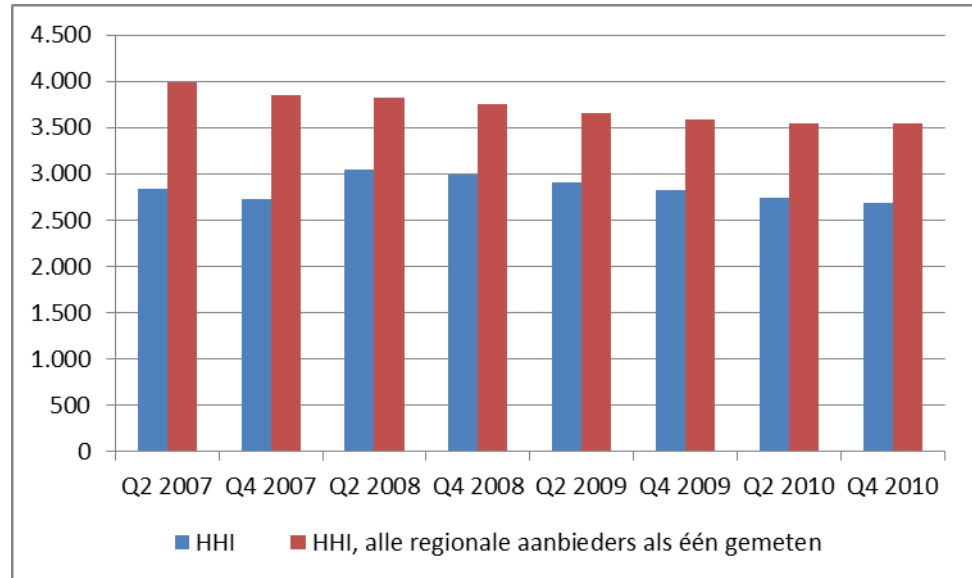
<sup>41</sup> KPN rapporteert sinds Q1 2010 niet meer over de afzonderlijke ISP's. XS4ALL en de overige KPN ISP's zijn nu in de figuur opgenomen onder KPN Direct. Hiermee wordt een deel van de stijging ten opzichte van 2009 verklaard.

<sup>42</sup> Per 1 november 2010 is HetNet overgegaan in KPN (Direct)

<sup>43</sup> KPN rapporteert in jaarverslag 2010 niet meer apart over de verschillende merken. In 2010 is het marktaandeel van KPN in breedband internettoegang gebaseerd op 'Broadband ISP Customers'. Voor Online ADSL zijn geen gegevens over 2010 beschikbaar; in 2010 valt deze aanbieder onder de categorie 'overig'.

Figuur 24 toont de HHI van breedband internet retailaansluitingen (internet service providers). De concentratie in de markt daalt in Q4 2010 met 4,9% ten opzichte van Q4 2009 naar 2680 (en met 1,3% naar 3539 als de regionale aanbieders als één gemeten worden).

Figuur 24: HHI Breedband internet retailaansluitingen (kabel + DSL) Q2 2007 – Q4 2010



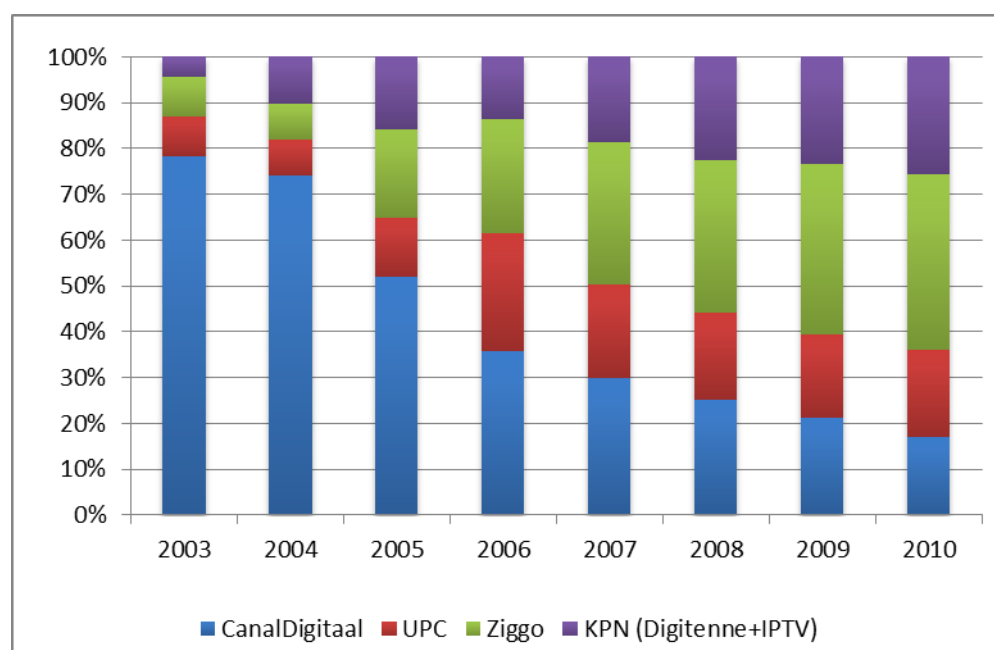
Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

### RTV

Bij de distributie van televisie is slechts in beperkte mate sprake van wederverkoop<sup>44</sup>. Alleen bij ether is er beperkt sprake van wederverkoop. Kabeltelevisie, satelliet en DSL kennen nog geen wederverkoop<sup>45</sup>; de diensten worden alleen aangeboden door de netwerkoperators. Ziggo (kabel) is sinds 2007 de grootste aanbieder van DTV, gevolgd door CanalDigitaal (satelliet) en KPN ( Figuur 25).

KPN maakte in 2010 de sterkste groei door (bijna 24% ten opzichte van 2009). Het marktaandeel van CanalDigitaal kromp opnieuw (-15% ten opzichte van 2009) naar 803 duizend.

Figuur 25 Ontwikkeling marktaandelen grootste aanbieders digitale tv, 2003 –2010



Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

<sup>44</sup> Bijvoorbeeld door de Digitenne-dienst bij KPN in te kopen en deze onder eigen naam door te verkopen.

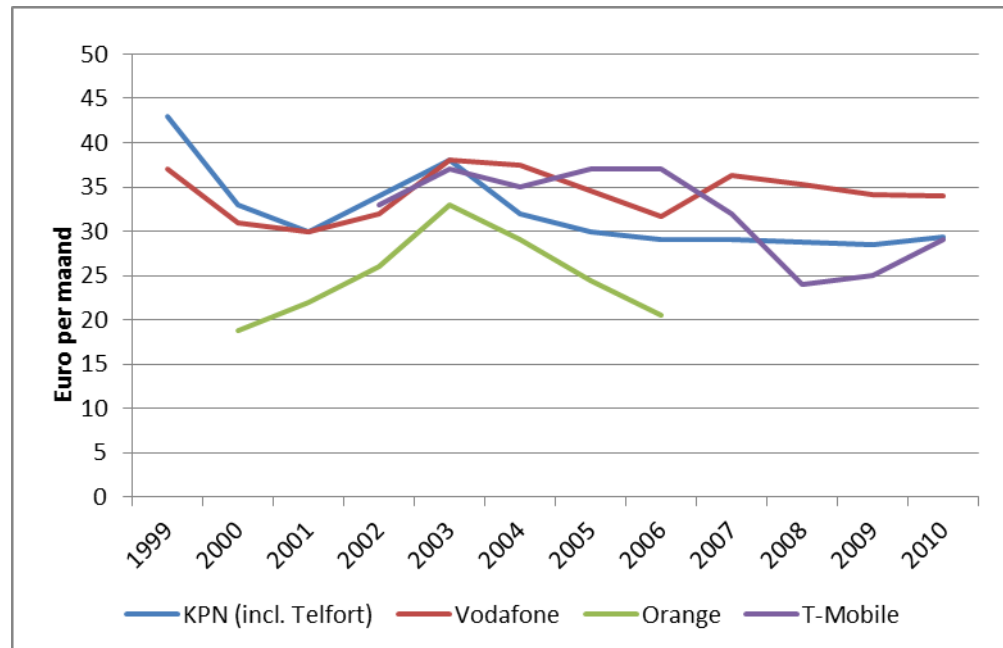
<sup>45</sup> In november 2009 heeft OPTA de implementatiebesluiten WLR-C voor Ziggo en UPC bekendgemaakt, wat inhoudt dat Ziggo en UPC andere partijen toegang moeten geven voor digitale en analoge kabel televisie. Deze besluiten zijn in maart 2010 definitief gemaakt. In augustus heeft het College van Beroep voor het bedrijfsleven (Cbb) de besluiten van OPTA om de Nederlandse tv-kabel te openen vernietigd.

### 3.1.3 Omzet per gebruiker

#### Mobiele telefonie

Figuur 26 toont de *gemiddelde omzet per gebruiker*, de ARPU. De ARPU van Vodafone daalde licht, bij T-Mobile is de ARPU sinds 2008 aan het stijgen en komt daarmee in de buurt van KPN. Een steeds groter deel van de ARPU wordt gegenereerd door niet-spraak verkeer (o.a. data).

Figuur 26 Ontwikkeling ARPU van mobiele operators in Nederland, 1999 –2010

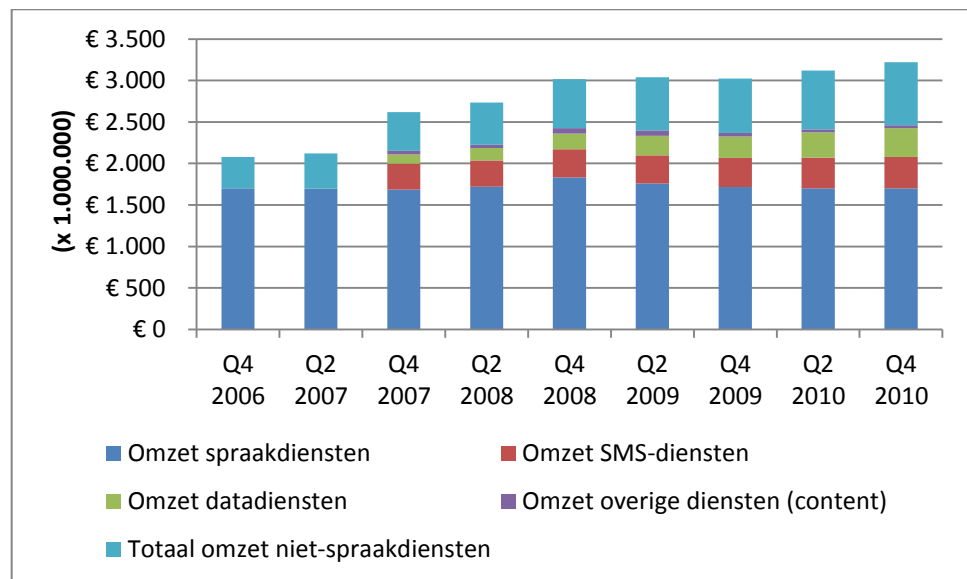


Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

De opkomst van nieuwe, gebruiksvriendelijke *smartphones* en tablets en de beschikbaarheid van flat fee mobiele internetabonnementen spelen hierbij een belangrijke rol (zie Figuur 27). De totale omzet van mobiele diensten aan particulieren was in 2010, een stijging van 3,9% ten opzichte van 2009. De stijging in de omzet van datadiensten is het grootst, met een groei van 34,7% ten opzichte van 2009. Wel is het aandeel van datadiensten in de totale omzet nog vrij klein (14%). Ook al komt de meeste omzet nog steeds van spraakdiensten (69%), deze omzet daalt langzamerhand. Het gebruik van VoIP diensten als Skype en What'sapp zal hieraan bijdragen. Deze toepassingen leggen volgens de aanbieders een onevenredig groot beslag op het dataverbruik zonder dat hier inkomsten tegenover staan.

In tweede helft van 2010 maakten Vodafone en KPN bekend de fair use policy voor mobiel internet af te schaffen. Er zijn nieuwe abonnementsvormen geïntroduceerd met mobiel internetbundels en gelimiteerd dataverbruik. Een belangrijke reden voor de beleidswijziging is het tekort aan capaciteit op het netwerk als gevolg van het groeiende mobiel datagebruik. Begin 2011 kondigden Vodafone en KPN aan dat ze hun abonnementen opnieuw willen wijzigen door bijvoorbeeld bepaalde mobiele diensten, die grootverbruikers van data zijn, apart te belasten. Deze stap leidde tot veel discussies over netneutraliteit en vrije toegang tot internet. In juni 2011 heeft de Tweede Kamer een nieuw wetsvoorstel aangenomen waarin onder andere netneutraliteit is vastgelegd. Dit betekent dat providers geen voorrang mogen geven aan bepaald internetverkeer en dat bepaalde internet diensten niet mogen worden geblokkeerd of extra belast.

Figuur 27: Mobilele omzet retail per halfjaar Q4 2006 - Q4 2010

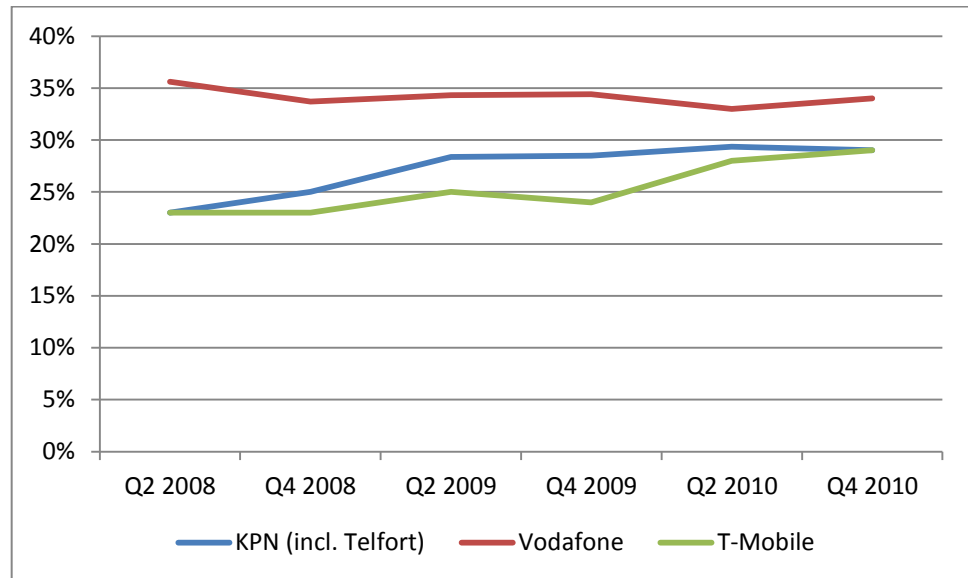


Bron: OPTA, 2011a



Figuur 28 toont de *gemiddelde omzet per gebruiker*, de ARPU, voor niet-spraak verkeer. Vodafone heeft in het vierde kwartaal van 2010 de hoogste gemiddelde omzet per gebruiker (34%). De gemiddelde omzet per gebruiker voor niet-spraak verkeer steeg bij zowel KPN als T-Mobile naar 29% van de totale omzet in Q4 2010.

Figuur 28 Niet-spraak ARPU Q2 2008 – Q4 2010



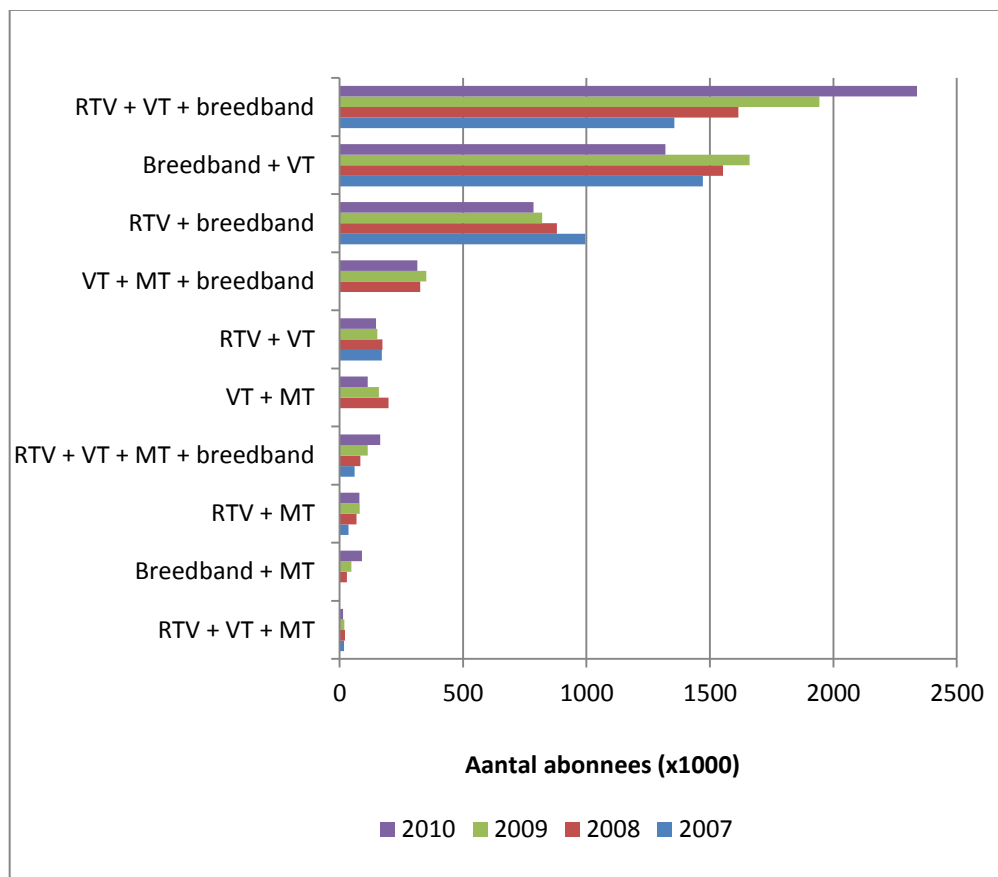
Bron: TNO, op basis van bedrijfsinformatie

### 3.1.4 Multiplay

Veel telecombedrijven bieden diensten gebundeld aan via één distributiemethode. Dit wordt ook wel 'multiplay' genoemd. Eén bedrijf levert een klant bijvoorbeeld via een netwerk zowel televisie, internet als telefonie. Soms worden deze diensten als één pakket aangeboden, maar via verschillende distributiemethoden<sup>46</sup>.

Figuur 29 toont een overzicht van de *afname van verschillende gebundelde diensten* van één aanbieder. De meest voorkomende bundel in 2010 (2,3 miljoen abonnees) is triple-play (tv, vaste telefonie en een breedbandaansluiting), gevolgd door een bundel van een breedbandaansluiting en vaste telefonie bij 1 aanbieder (1,3 miljoen abonnees). De grootste verschuivingen vonden plaats bij de combinatie breedband en mobiele telefonie (een stijging van 90% ten opzichte van 2009) en quadruple play (RTV, mobiele en vaste telefonie en breedband in een pakket), met een stijging van 45% ten opzichte van 2009.

Figuur 29 Gebruik multiplay, 2007 –2010



Bron: OPTA (2011)

VT: Vaste telefonie; MT: Mobiele telefonie

<sup>46</sup> De ISP Online biedt via DSL bellen en internet en via CanalDigitaal (satelliet) televisie.

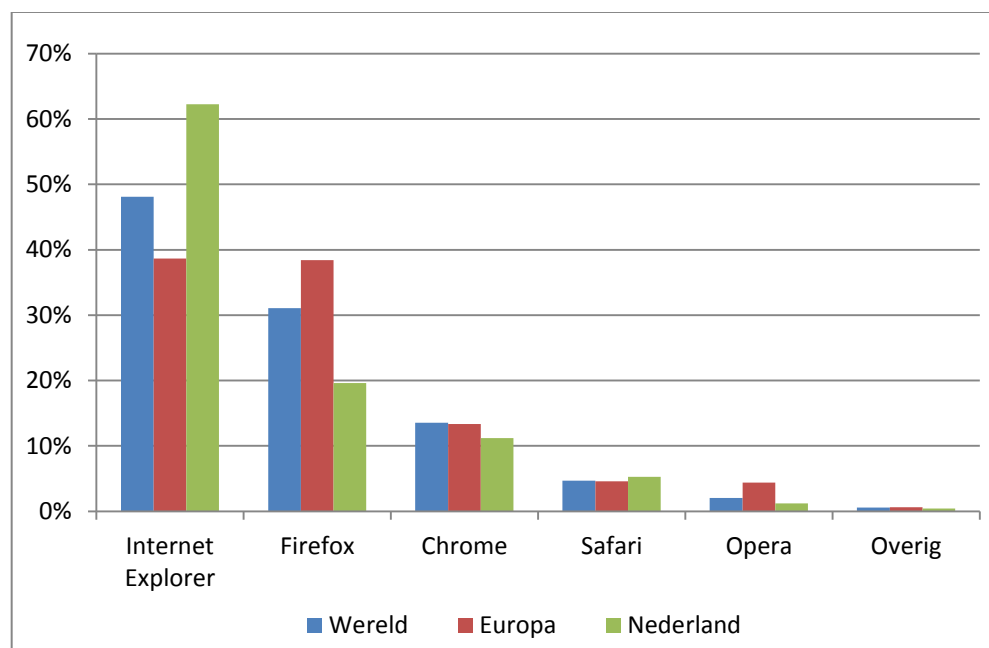
## 3.2 Toegangsapparatuur

Om gebruik te kunnen maken van verschillende diensten is toegangsapparatuur nodig. Denk bijvoorbeeld aan telefoontoestellen (vast en mobiel), PC's, modems, televisietoestellen en settopboxen (STB's), maar ook aan software die deze hardware aanstuurt, waaronder besturingssystemen en internet browsers. In deze paragraaf gaan we in op deze software en dan met name op de mate waarin zij nationaal en internationaal wordt gebruikt. Dit geeft o.a. zicht op welke software het meest gebruikt wordt en hoe het gesteld is met de alternatieven bijvoorbeeld open source software.

### 3.2.1 Software

Figuur 30 toont de *marktaandeelen van verschillende typen browsers* in Nederland, Europa en wereldwijd. In het tweede kwartaal van 2010 is wereldwijd de meest gebruikte browser nog steeds Microsofts Internet Explorer, gevolgd door open source browser Firefox. In Nederland is met 63% het aandeel van Internet Explorer relatief hoog in vergelijking met andere landen. De marktaandeelen van Internet Explorer en Firefox zijn in Nederland licht gedaald ten opzichte van Q2 2010, ten gunste van de marktaandeelen van Safari (Apple) en Chrome (Google).

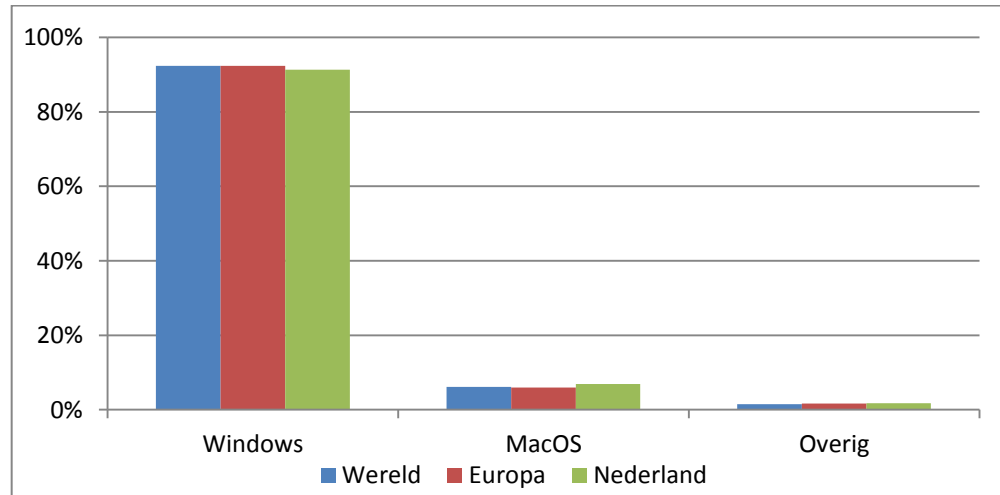
Figuur 30 Marktaandeel van type browsers in Nederland, Europa en wereldwijd, Q4 2010



Bron: StatCounter (2011)

Figuur 31 toont de *marktaandeelen van besturingssystemen* in Nederland, Europa en wereldwijd. Het marktaandeel van Windows (het besturingssysteem van Microsoft) is zowel in Nederland, Europa als wereldwijd het grootst met meer dan 90 procent. Windows is in Nederland iets kleiner dan in de rest van de Wereld, wat met name ten goede komt aan het gebruik van MacOS.

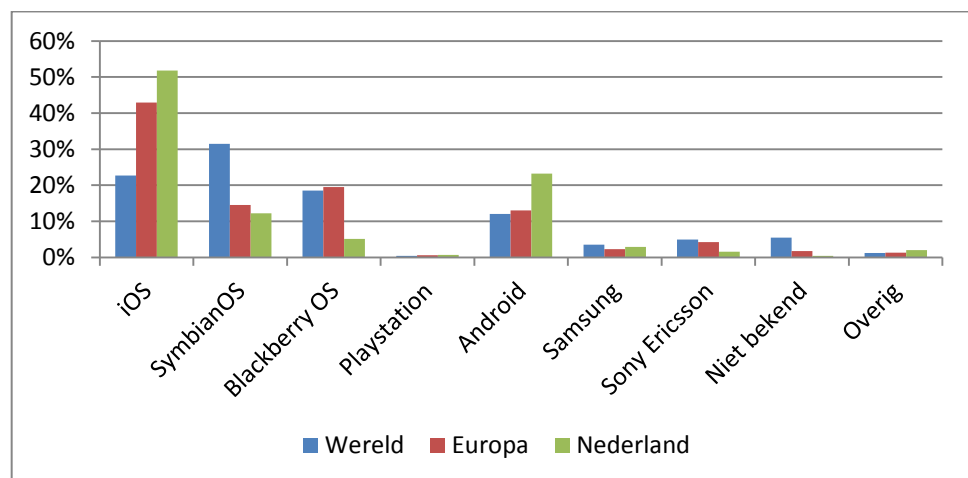
Figuur 31 Marktaandeel van type besturingssysteem in Nederland, Europa en wereldwijd, Q4 2010



Bron: StatCounter (2011)

Het *marktaandeel van mobiele besturingssystemen*, weergegeven in Figuur 32, wordt gemeten aan de hand van besturingssystemen van mobiele apparatuur waarmee gebruikers 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 dit marktaandeel. Dit verklaart waarom 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 zijn voor bellen of SMS, maar niet gebruikt worden voor mobiel internet.

Figuur 32 Marktaandeel besturingssysteem mobiel in Nederland, Q4 2010



Bron: StatCounter (2011)

De iPhone (iPhone OS wordt alleen op deze toestellen gebruikt) is veruit het populairste apparaat om mobiel te internetten in Nederland; het aandeel bedraagt in het vierde kwartaal van 2010 bijna 52% (tegenover 43% in Europa en slechts 23% wereldwijd). Dat is wel een daling ten opzichte van Q2 2010, toen het aandeel van iPhone nog op 60% lag. De iPhone wordt op afstand gevolgd door apparaten met Symbian besturingssystemen (o.a. Nokia en Sony Ericsson mobiele telefoons). Het aandeel van Symbian loopt in Nederland ook verder terug van 17% in Q2 2010 naar 12% in Q4 2010 (15% in Europa en 31% wereldwijd). Sinds 2009 zijn er ook mobiele telefoons op de Nederlandse markt die gebruik maken van het open source mobiele besturingssysteem Android van Google. Het aandeel van Android groeide in Nederland van 3,8% in Q4 2009 naar 23% in Q4 2010. De verwachting is dat het aandeel van Android in de komende jaren snel zal toenemen. Diverse producenten werken aan eigen besturingssystemen voor smartphones en tablets, zoals Sony Ericsson en Nokia. Nokia maakt sinds kort ook gebruik van een op LINUX gebaseerd mobiel besturingssysteem, Meamo. Dit systeem is nog niet opgenomen in de cijfers.

## 4 Toepassing en gebruik

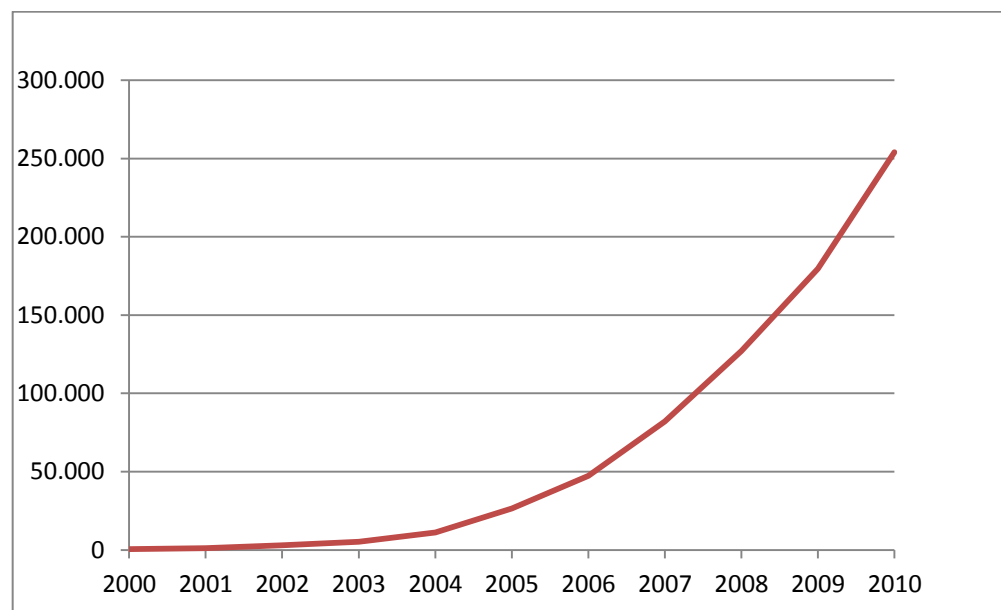
### 4.1 Internetgebruik

#### 4.1.1 *Kwaliteit en snelheid internetverkeer*

Het volume van het internetverkeer is sterk gestegen. Dit vormt een belangrijke indicatie voor een toename in zowel het aantal internetgebruikers als het verkeer dat wordt gegenereerd door 'zwaardere toepassingen'.

Amsterdam is het grootste publieke internetknooppunt van Europa, met 24% van het Europese internetverkeer dat over deze exchange gaat. Frankfurt volgt met 23,2%, Londen met 13,8%. De hoeveelheid gegevens die over het Amsterdamse knooppunt, de AMS-IX, loopt, geeft een indicatie van de totale hoeveelheid data die in Nederland via internet heen en weer wordt verstuurd. In de maand december 2010 werd ruim 250 duizend Terabyte aan verkeer geregistreerd op de AMS-IX (Figuur 33). Dat is ruim 40 procent meer dan in december 2009. Deze groei komt overeen met de groei van het internetverkeer wereldwijd.

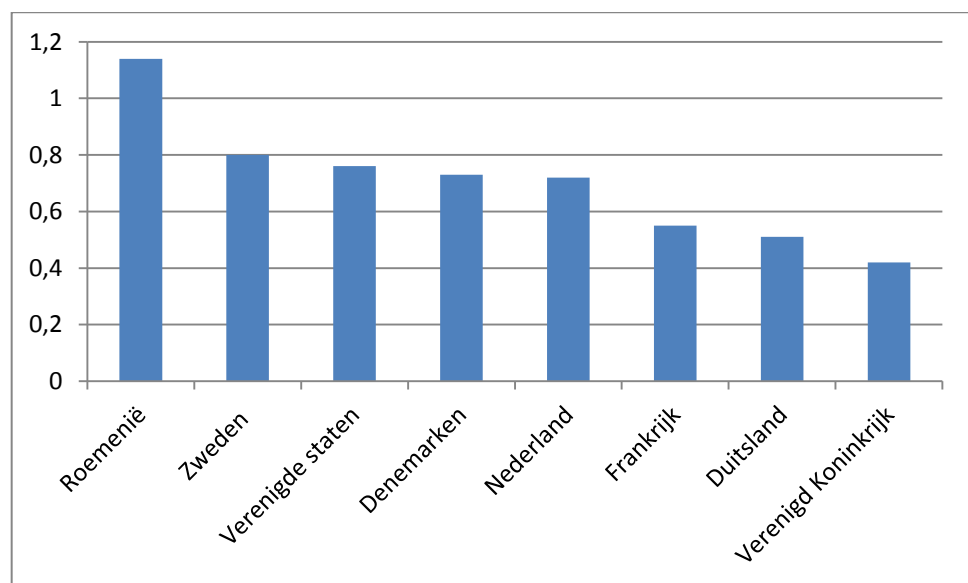
Figuur 33: Volume internetverkeer via AMS-IX in Terabyte, maandelijkse cijfers 2000-2010



Bron: AMS-IX 2011

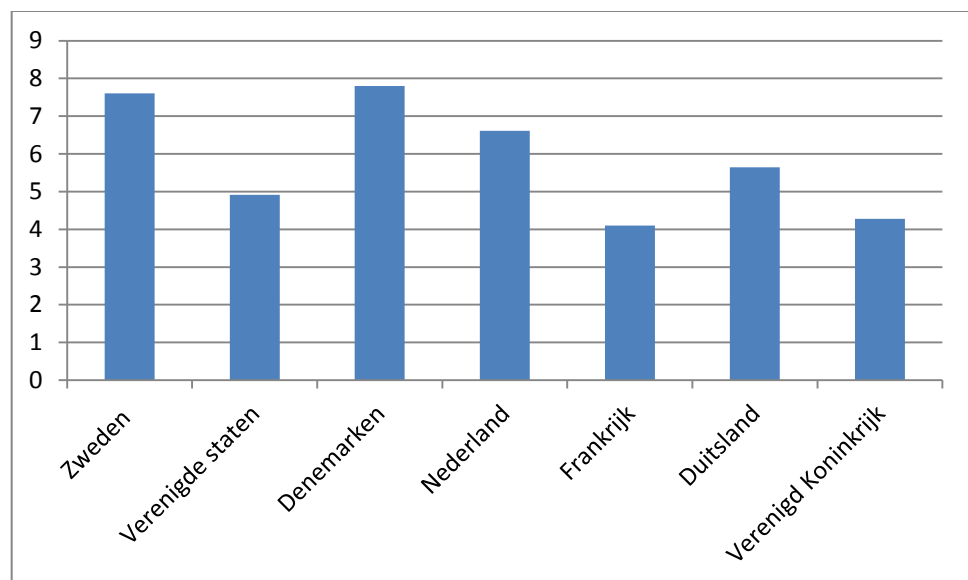
Measurement Lab biedt een tool waarmee consumenten de kwaliteit van hun breedbandverbinding kunnen testen. Tegelijkertijd wordt op deze manier een grote hoeveelheid data verzameld, en beschikbaar gesteld aan onderzoekers. Figuur 34 en Figuur 35 geven een beeld van de breedbandkwaliteit (op basis van up- en download throughput) van verschillende landen. De download throughput geeft een beeld van de snelheid van de internetverbinding bij het binnenhalen van data (bijvoorbeeld websites bezoeken), de upload throughput geeft de snelheid van de internetverbinding bij het verzenden van data. Nederland heeft een bovengemiddeld hoge up- en download throughput (0,72 Mbps en 6,6 Mbps). Opvallend is de hoge upload throughput van Roemenië (1,1 Mbps). Denemarken en Zweden hebben de hoogste download throughput (respectievelijk 7,8 en 7,6 Mbps).

Figuur 34: Upload throughput (Mbps)



Bron: Measurement Lab 2011

Figuur 35: Download throughput (Mbps)

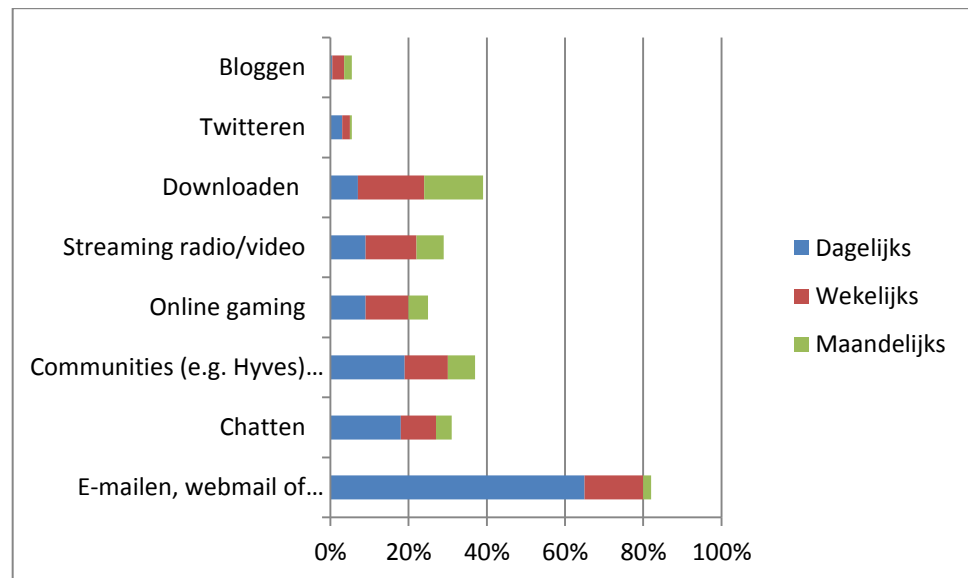


Bron: Measurement Lab 2011

#### 4.1.2 Online tijdsbesteding

Figuur 36 geeft een overzicht van de tijdsbesteding aan verschillende internetactiviteiten. Volgens de STIR wordt e-mailen het meest gedaan (65% doet dit dagelijks), gevolgd door communities bezoeken (19% dagelijks) en chatten (18% dagelijks). Ook downloaden gebeurt regelmatig, maar is eerder een wekelijkse (17%) dan een dagelijkse (7%) activiteit.

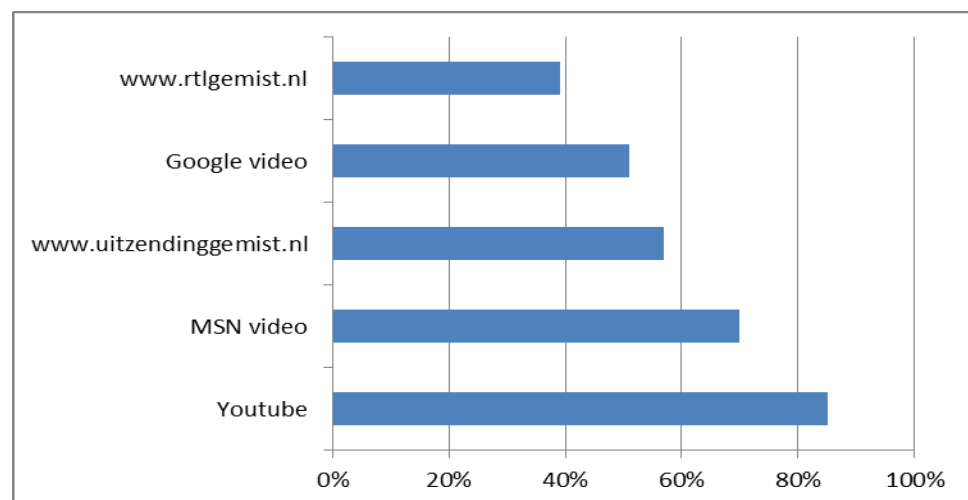
Figuur 36: Internetactiviteiten naar frequentie (2010)



Bron: STIR 2011

De groeiende snelheid van breedbandinternet maakt het mogelijk om grote hoeveelheden data te verzenden en ontvangen. Deze ontwikkeling heeft ervoor gezorgd dat het kijken van online video voor veel internetgebruikers een dagelijkse activiteit is geworden. In 2010 keek vier op de vijf Nederlanders wel eens online video's. 19% deed dit zelfs dagelijks. Figuur 37 geeft een overzicht van de belangrijkste portals voor online video en het percentage van online videokijkers dat de betreffende portals gebruikt.

Figuur 37: Portals gebruikt voor online video (2010)



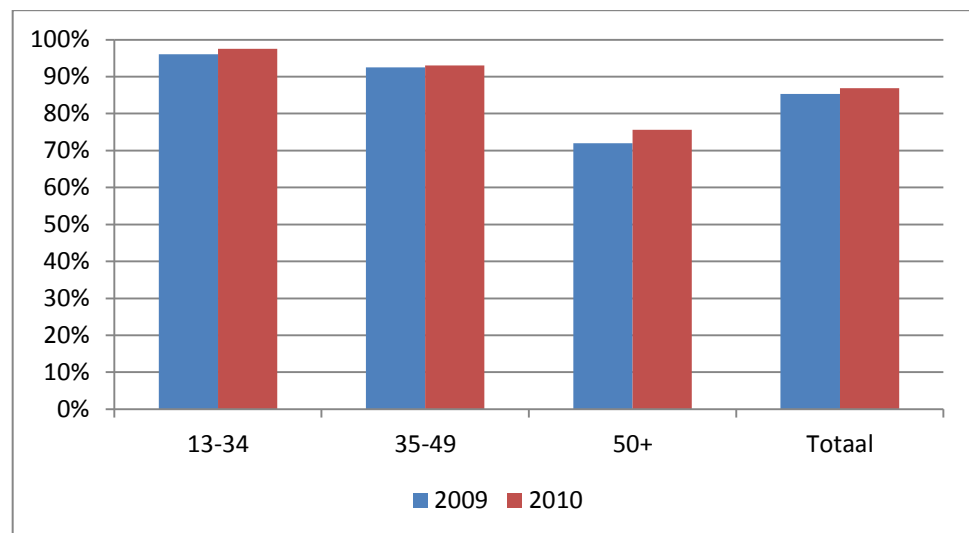
Bron: Carat, 2011



#### 4.1.3 Internetgebruik per leeftijdsgroep

Figuur 38 geeft een overzicht van het internetgebruik per leeftijdsgroep. In de groepen tot vijftig jaar lijkt verzadiging op te treden: zowel in 2009 als in 2010 zijn de percentages internetgebruikers ruim boven de 90%. In de ouderengroep zit meer ontwikkeling in het internetgebruik: van 72% in 2009 naar 76% in 2010.

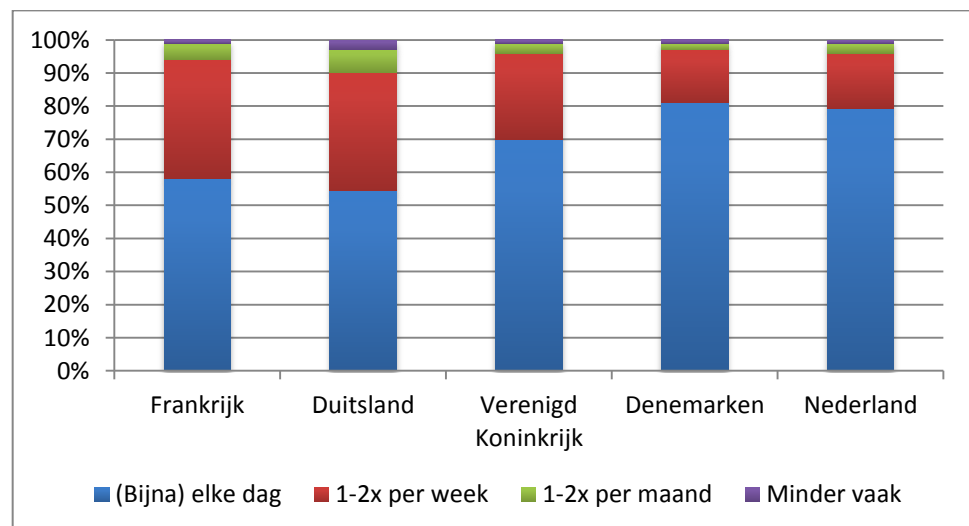
Figuur 38: Internetgebruik per leeftijdsgroep in 2009 en 2010



Bron: STIR, 2011

Ook kinderen maken steeds meer gebruik van internet. Binnen Europa valt het op dat met name de Deense en Nederlandse kinderen die gebruik maken van internet dit met zeer hoge frequentie doen (respectievelijk 81% en 80%, zie Figuur 39).

Figuur 39: Frequentie van internetgebruik bij kinderen die internet gebruiken in 2010



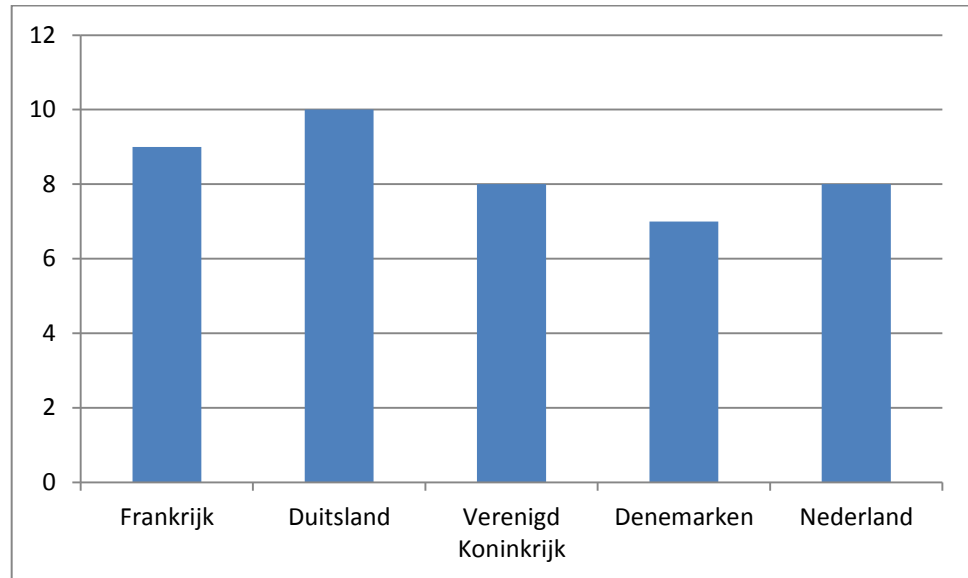
Bron: Persbericht [www.europa.eu](http://www.europa.eu) 2011<sup>47</sup>

<sup>47</sup>

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/479&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

Ook de leeftijd waarop het eerste internetgebruik plaatsvindt is opvallend laag in Denemarken en Nederland (respectievelijk bij zeven en acht jaar, zie Figuur 40).

Figuur 40: Leeftijd bij eerste internetgebruik

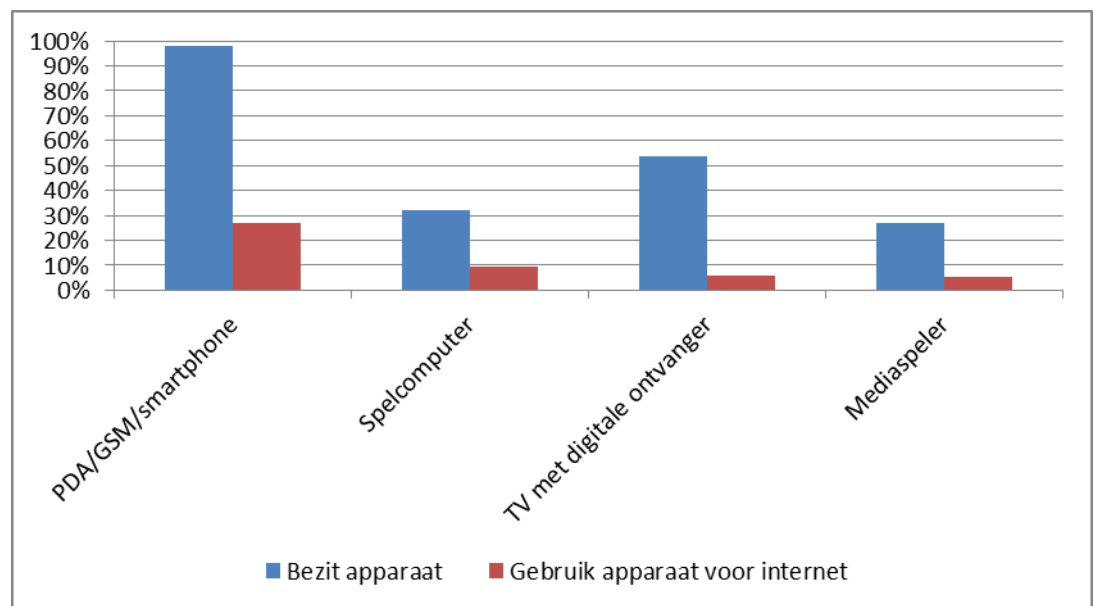


Bron: Persbericht [www.europa.eu](http://www.europa.eu) 2011

#### 4.1.4 *Bezit en gebruik surfapparatuur*

De computer is al lange tijd niet meer het enige apparaat dat internet tot toegang verschaft. Met name mobiele telefoons zijn in opkomst als internetmedium (26,7% van deze apparaten werd in 2010 gebruikt voor internet (Figuur 41), tegenover 18% in 2009). En ook de tablet computer zal in de toekomst een rol van betekenis kunnen gaan spelen.

Figuur 41: Bezit en gebruik apparatuur voor surfen in 2010

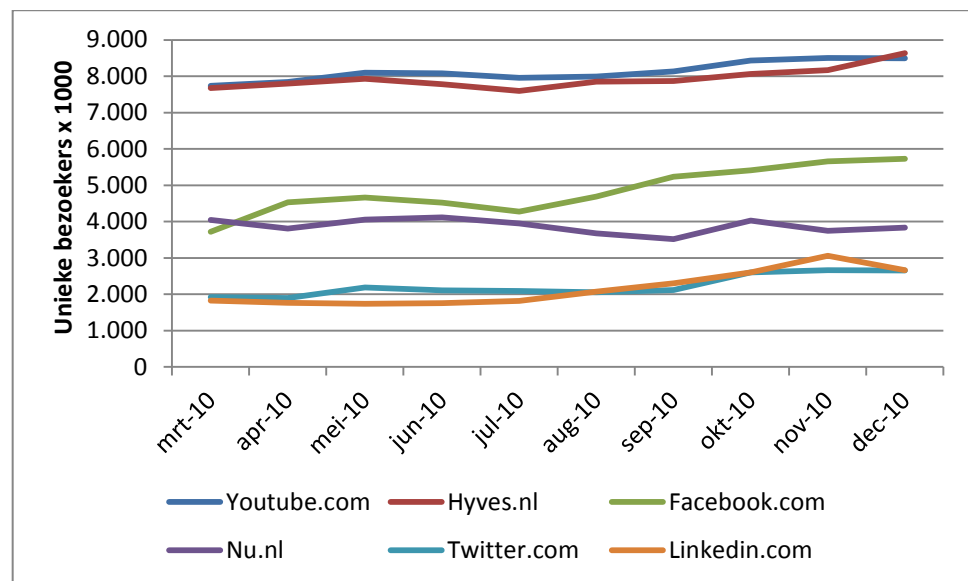


Bron: STIR 2011

#### 4.1.5 Sociale netwerken

Ymerce geeft op basis van comScore een overzicht van het gebruik van online sociale netwerken in Nederland. Figuur 42 laat zien dat in 2010 zowel Facebook als Hyves gegroeid zijn. Ondanks de dreiging van Facebook scoort Hyves beter dan ooit. Daarbij dient opgemerkt te worden dat de games op het platform bij Hyves niet worden gemeten, en bij Facebook wel. Het aantal bezoekers voor Twitter en LinkedIn is over de gehele periode ook toegenomen, al schommelt dit per maand. Bij de meeste websites is er sprake van een seizoensinvloed: tijdens de zomermaanden juli en augustus loopt het aantal bezoekers terug.

Figuur 42 Gemiddeld aantal dagelijkse bezoekers aan sociale netwerken in Nederland (mobiele bezoeken niet meegenomen, Nu.nl is als referentie toegevoegd)



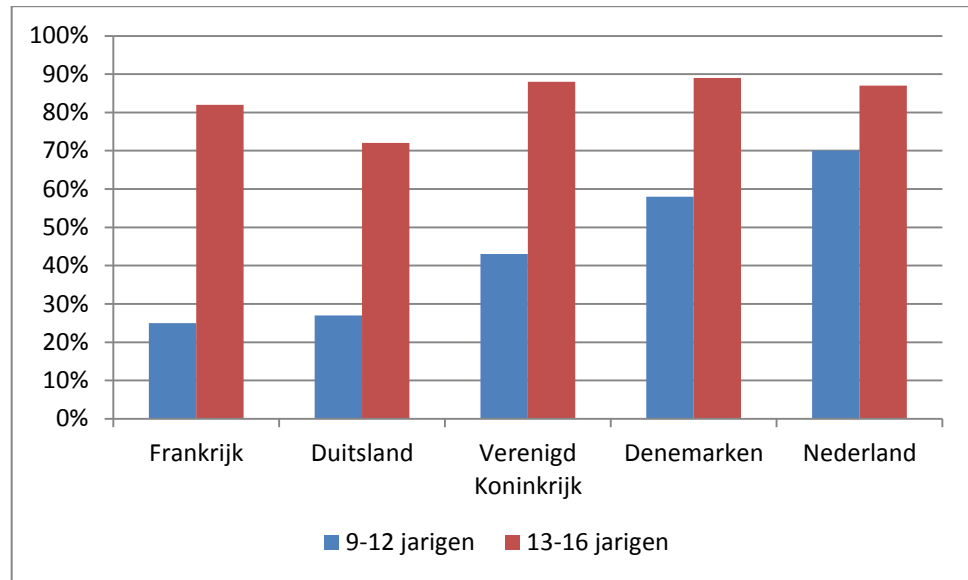
Bron: Ymerce, 2011

De meeste tijd besteden bezoekers gemiddeld aan Hyves (gemiddeld 208 minuten per bezoeker in december 2010), gevolgd door YouTube (191 minuten per bezoeker). Voor Facebook is dit een stuk minder, gemiddeld 78 minuten. Aan Nu.nl bestedden bezoekers gemiddeld 87 minuten in december 2010. LinkedIn en Twitter werden volgens Ymerce beduidend korter bezocht met respectievelijk gemiddeld 20 en 18 minuten per bezoeker.

In 2010 meldden diverse media dat jonge Nederlanders achterliepen met het gebruik van sociale media. Deze berichtgeving was echter gebaseerd op onjuiste cijfers van het CBS. Het CBS heeft deze cijfers gerectificeerd. Uit de nieuwe cijfers blijkt dat Nederlandse jongeren tussen de 16 en 25 voorop lopen in de Europese Unie: 92% (in plaats van de eerder gerapporteerde 55%) was actief op sociale netwerken. Alleen Poolse jongeren zijn met 94% sociale mediagebruikers actiever.

Steeds meer kinderen hebben een eigen profiel op een sociale netwerksite (Figuur 43). In 2010 had 70% van de 9-12 jarige Nederlandse kinderen die internet gebruiken een eigen profiel, en maar liefst 87% van de 13-16 jarigen. Met name in de categorie 9-12 jarigen is Nederland een uitschieter binnen Europa: in Frankrijk en Duitsland hebben slechts 25% en 27% van de kinderen in deze leeftijdsgroep een profiel.

Figuur 43: Kinderen met een eigen profiel op een sociale netwerksite als percentage van aantal kinderen dat internet gebruikt in 2010



Bron: Persbericht [www.europa.eu](http://www.europa.eu) 2011<sup>48</sup>

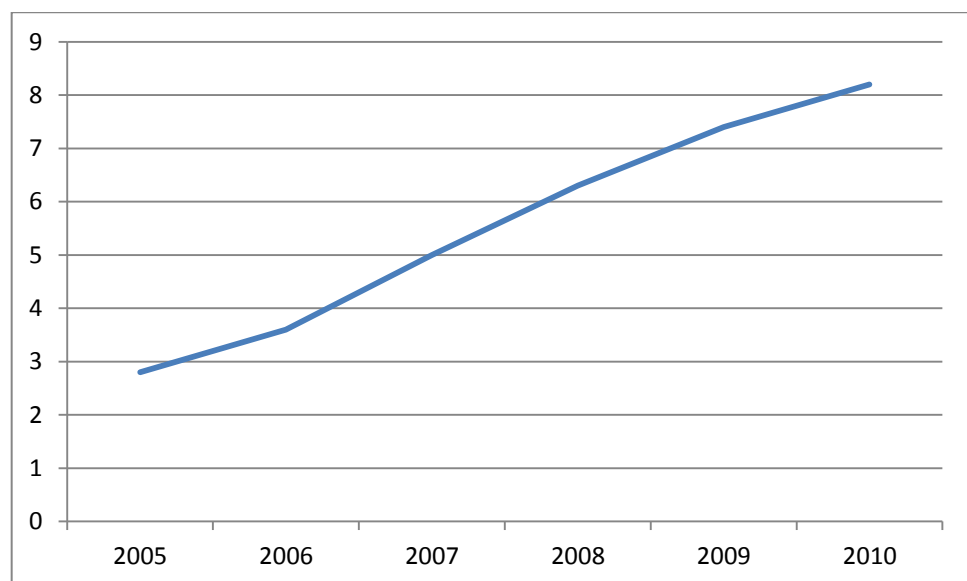
<sup>48</sup>

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/479&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

#### 4.1.6 Online winkelen

In 2010 winkelden 9,3 Nederlanders tussen de 12 en de 74 via internet, ten opzichte van 8,8 miljoen in 2009. De online consumentenbestedingen zijn toegenomen met 11% naar ruim 8,2 miljard euro) (Figuur 44). Aan online diensten is 6% meer besteed dan in 2009, aan online producten 16% meer. Het gemiddeld aantal bestellingen per persoon nam toe naar 7,4 bestellingen per jaar. Dat is een toename van 20% ten opzichte van 2009. De omvang van de bestelling nam wel af; consumenten besteedden in 2010 gemiddeld per order 119,29 euro, een daling van 14%. Consumenten besteedden het meest aan pakketreizen en appartementen (2,15 miljard), gevolgd door vliegtickets en hotels (1,36 miljard), en telecom (920 miljoen).

Figuur 44: Omzet online consumentenbestedingen in miljarden euro's



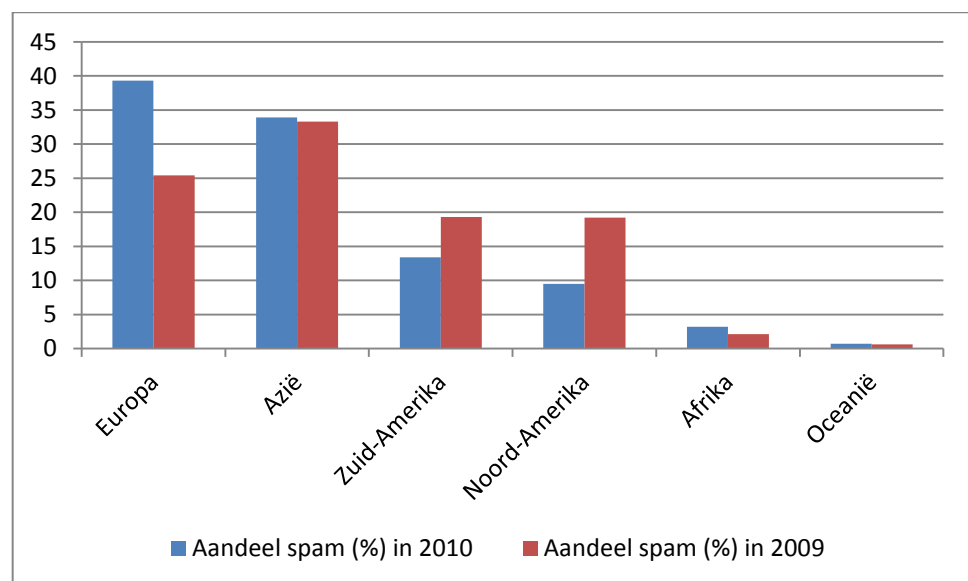
Bron: Thuiswinkel marktmonitor 2010

#### 4.1.7 Spam

Spam is nog steeds een groot ongemak voor de internetgebruiker. Gemiddeld was 89,1% van het wereldwijde emailverkeer in 2010 spam. Dat is een toename van 1,4% ten opzichte van 2009. Opvallend is dat er in 2010 meer spam verstuurd (bijna 40%) werd vanuit Europa (met name Oost-Europa), waar in 2009 de meeste spam uit Azië kwam (Figuur 45). Opta geeft aan dat dit waarschijnlijk veroorzaakt is door toegenomen beschikbaarheid van internet in Oost-Europa, gecombineerd met tactische redenen om vanuit deze landen actief te zijn.

De meeste spam (ongeveer 90%) die wereldwijd verstuurd wordt is opgesteld in het Engels. Op de tweede plaats komt spam in het Nederlands, met ongeveer 1,3% van de totale hoeveelheid spam.

Figuur 45: Aandeel van verschillende continenten in verspreiding spam

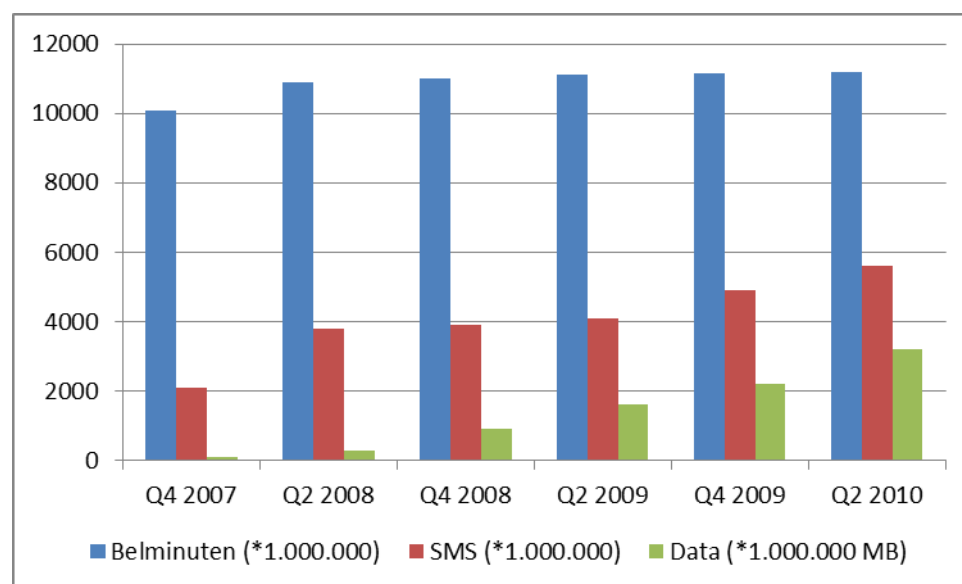


Bron: OPTA Marktmonitor 2010

## 4.2 Gebruik mobiele telefoon

Een mobiele telefoon wordt al lang niet meer alleen gebruikt om mee te bellen. De Marktmonitor 2010 van Opta toont een duidelijke stijging van sms en datagebruik (Figuur 46). In 2009 werden er ruim 9 miljard sms-berichten verstuurd. Op de helft van 2010 waren dit er al bijna 5,5 miljard. Het totale dataverbruik is in de eerste zes maanden van 2010 (3,2 petabyte) verachtvoudigd ten opzichte van het eerste half jaar van 2008. Ondanks het dalende aantal aansluitingen blijft ook het volume belminuten stijgen. In de eerste zes maanden van 2010 werd er 11,3 miljard minuten gebeld: 0,3 miljard minuten meer dan in de eerste zes maanden van 2009.

Figuur 46: Belminuten, SMS en datagebruik



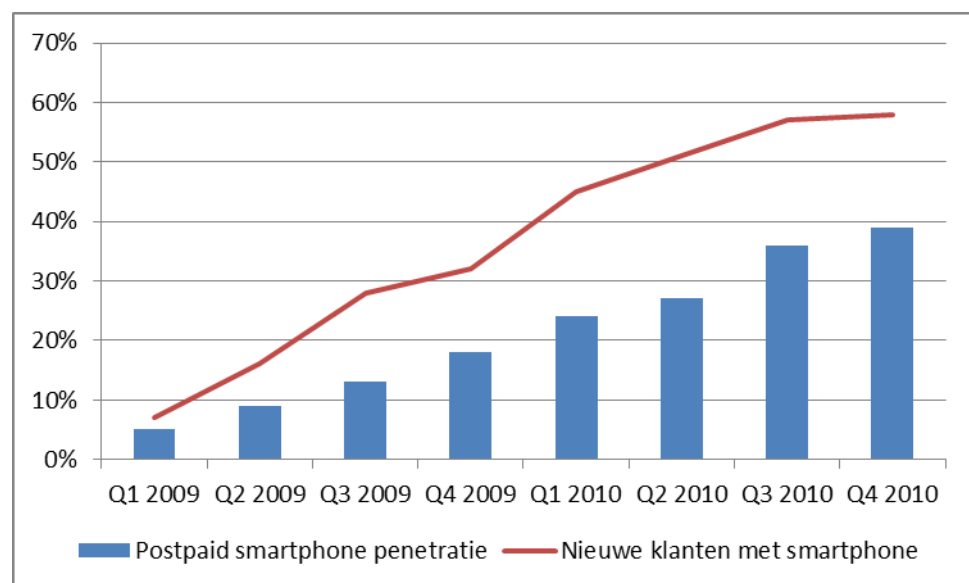
Bron: OPTA Marktmonitor 2010

#### 4.2.1 Smartphones

De smartphone wint nog steeds aan populariteit. Marktcijfers van IDC laten zien dat er in het laatste kwartaal van 2010 wereldwijd meer smartphones werden verkocht dan pc's (bijna 101 miljoen smartphones tegenover 92 miljoen pc's). Het aantal verkochte smartphones steeg daarmee met 87,2% ten opzichte van Q4 2009<sup>49</sup>.

De opkomst van de smartphones wordt ook zichtbaar in het stijgende mobiele internetgebruik. Uit de kwartaalcijfers van KPN over Q4 2010 blijkt dat 40% van de KPN-abonnees toegang heeft tot mobiel internet en dat het aandeel abonnees dat een smartphone aanschaft stijgt. Bijna 60% van de nieuwe KPN-abonnees kocht in Q4 2010 een smartphone (Figuur 47). Hierbij moet opgemerkt worden dat niet alle smartphone-kopers regelmatig gebruik maken van mobiel internet<sup>50</sup>.

Figuur 47: Penetratie smartphones onder huidige en nieuwe KPN klanten in Q4 2010



Bron: KPN 2011

<sup>49</sup>

<http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22653511&sectionId=null&elementId=null&pageType=SYNOPSIS>

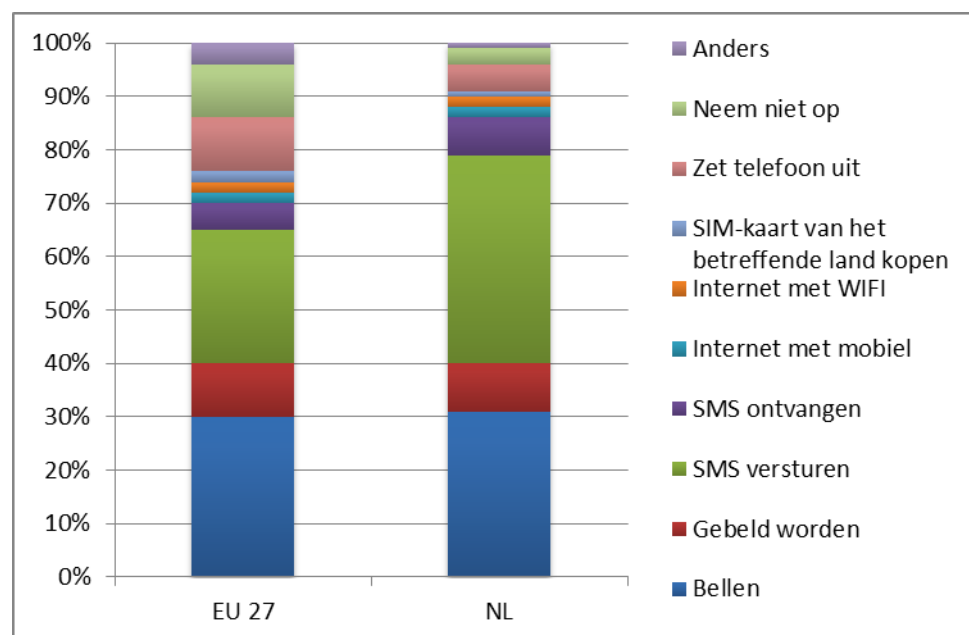
<sup>50</sup> <http://www.emerce.nl/nieuws/kpn-cijfers-nederland-stapt-over-naar-mobiel-internet>



#### 4.2.2 Mobiel gebruik in het buitenland

De afgelopen jaren is er veel te doen geweest om de kosten van roaming, het gebruik van de mobiele telefoon in het buitenland. De Special Eurobarometer 356 beschrijft de trends op het gebied van roaming. 10% van de Nederlandse consumenten maakt in het buitenland gebruik van roaming. Dit lage percentage wordt met name veroorzaakt door de kosten die aan roaming in het buitenland verbonden zijn. Slechts 1% van de Nederlandse consumenten gebruikt mobiel internet (exclusief gratis WiFi) in het buitenland met dezelfde intensiteit als in Nederland, blijkt uit onderzoek van het Telecompaper Consumenten Panel. Als Nederlanders hun telefoon in het buitenland gebruiken, dan is dit meestal om een SMS te versturen (39%) of om te bellen (31%) (Figuur 48). Met name SMS gebruiken zij vaker dan de gemiddelde Europese consument (25%).

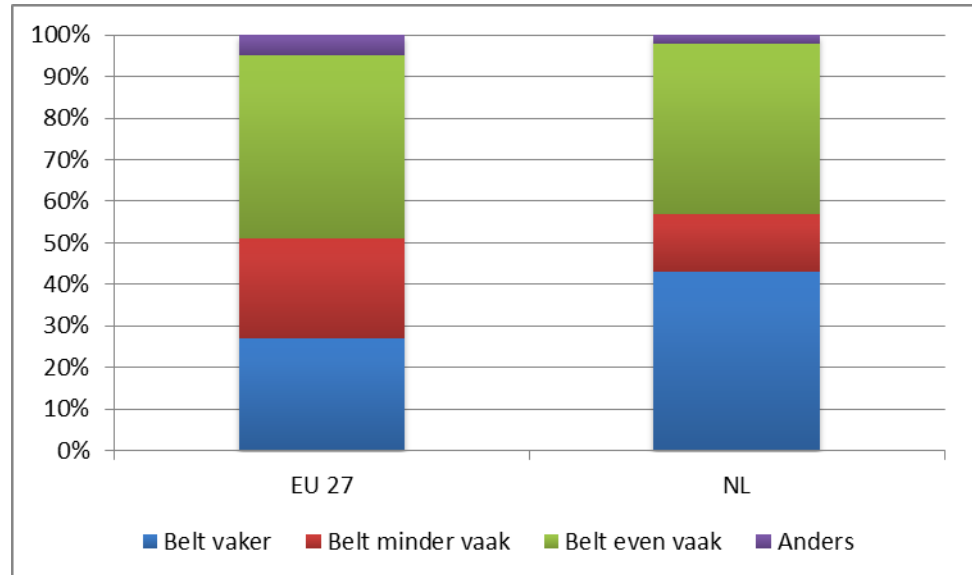
Figuur 48: Welke mobiele diensten worden het meest gebruikt in andere EU landen



Bron: Special Eurobarometer 356 – roaming in 2010

Nederlanders zijn vergeleken met de gemiddelde Europese consument makkelijker met bellen in het buitenland. Waar de gemiddelde Europeaan 27% vaker belt in het buitenland dan vier jaar geleden, is dit voor Nederlanders 43% (Figuur 49)

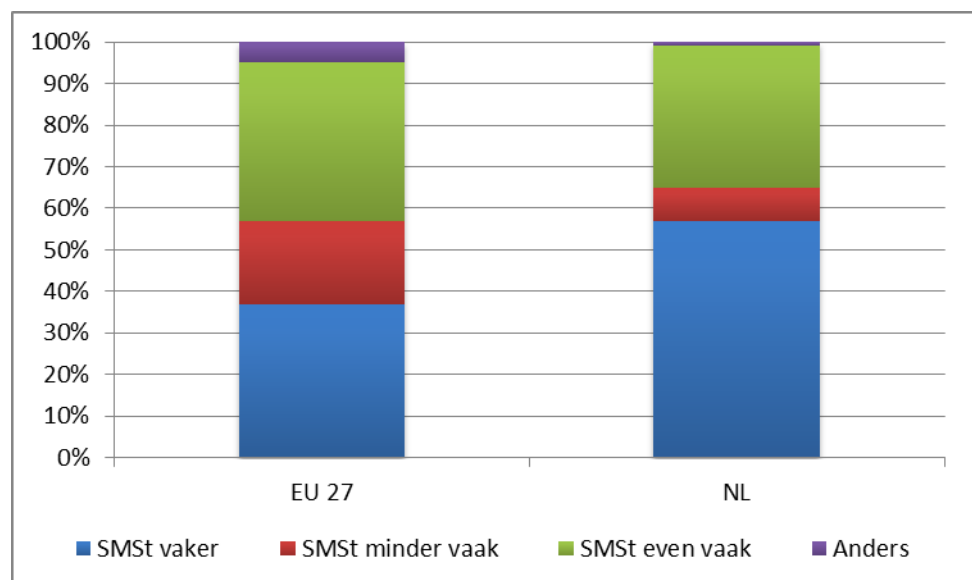
Figuur 49: Frequentie van bellen in ander EU land t.o.v. vier jaar geleden



Bron: Special Eurobarometer 356 – roaming in 2010

Ook het versturen van een SMS in het buitenland is de Nederlander vaker gaan doen ten opzichte van vier jaar geleden in vergelijking met de gemiddelde Europeaan (Figuur 50): 57% van de Nederlanders sms'te in 2010 vaker, tegenover 37% van de Europeanen.

Figuur 50: Frequentie van sms'en in ander EU land t.o.v. vier jaar geleden



Bron: Special Eurobarometer 356 – roaming in 2010

### 4.3 Tabletcomputers

Een belangrijke trend in de afgelopen jaren is de opkomst van tablets als vervanging of aanvulling op de pc of laptop. Opvallend is het gebruik van de in juli 2010 geïntroduceerde iPad. Eind 2010 gebruikten de Nederlandse bezitters van deze tabletcomputer de iPad gemiddeld een uur per dag, blijkt uit onderzoek van Sanoma. 94% van de gebruikers gaven aan de iPad meerdere keren per dag te gebruiken. Nieuws lezen, surfen en e-mailen zijn de favoriete activiteiten van de gebruikers. De iPad-bezitters installeren regelmatig apps. Het grootste deel van de eigenaren doet dit wekelijks (69%) en 20% zelfs dagelijks<sup>51</sup>.

De Nederlandse iPad-bezitters die online wilden met hun tablet betaalden hiervoor echter een flinke prijs. Uit een onderzoek van Telecompaper blijkt dat Nederland na Spanje de hoogste prijzen heeft voor datadiensten voor tabletgebruik. In Spanje is de gemiddelde prijs voor een abonnement met datalimiet van 1GB €26,61, in Nederland €20,69. Het voordeligste abonnement is te vinden in Frankrijk, waar een maandtarief van €6,69 gold eind 2010. De populariteit van de iPad veroorzaakte een sterke stijging van het aantal abonnementen voor tablets. In zestien West-Europese landen werden eind juni 2009 36 data-abonnementen voor tabletgebruik aangeboden, eind 2010 waren dat 128 data-abonnementen<sup>52</sup>.

### 4.4 Televisie

In 2010 had 58,2% van de Nederlandse huishoudens de mogelijkheid om digitaal televisie te kijken. Ook het gebruik van digitale diensten neemt toe: bijna 53% van de huishoudens heeft een digitale ontvanger en 12,5% van de huishoudens kan uitzending of programma gemist via de digitale ontvanger gebruiken. Via internet kijk iets meer dan 40% van de huishoudens naar televisieprogramma's. In 2010 werden in totaal 159,4 miljoen streams van hele programma's binnen zes dagen na de uitzending opgevraagd. Slechts 3% van de huishoudens kijkt wel eens televisie via de mobiele telefoon (SKO, 2011). KPN maakte begin 2011 bekend dat het per 1 juni 2011 zal stoppen met de doorgifte van MobielTV via DVB-H. De reden is dat DVB-H niet de algemene standaard is geworden voor tv via de mobiele telefoon en er geen nieuwe toestellen met deze techniek meer op de markt gebracht worden<sup>53</sup>.

Webtelevisie, zoals Philips Net TV en LG Netcast, is in opkomst. In 2010 was 22% van de verkochte televisies geschikt voor webtelevisie, ondanks een gebrek aan standaardisatie. In 2009 had 2% van de huishoudens webtelevisie, in 2010 8% en voor 2011 wordt een penetratie van 20% verwacht<sup>54</sup>.

---

<sup>51</sup>Bron: <http://www.automatiseringgids.nl/technologie/hardware/2010/44/nederlanders-gebruiken-ipad-1-uur-per-dag.aspx>

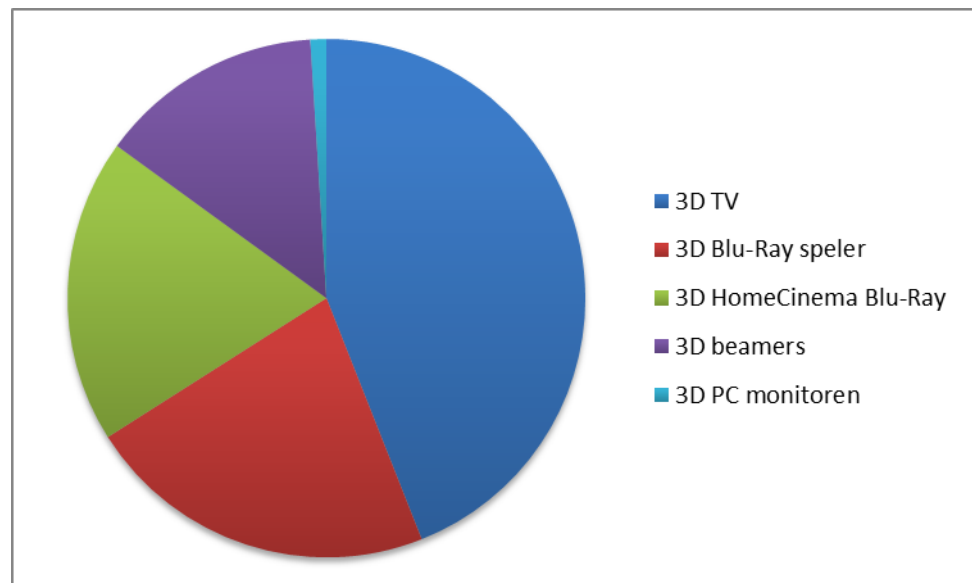
<sup>52</sup>Bron: <http://www.telecompaper.com/nieuws/spanje-aan-kop-met-gemiddeld-duurste-ipad-data-abonnementen>

<sup>53</sup>Bron: KPN staakt dienst voor tv op mobiel, 30 maart 2011; <http://www.emerce.nl/nieuws/kpn-staak-dienst-tv-mobiel>

<sup>54</sup>Bron: Immovator (2011) Monitor Digitale Televisie 2010

Een tweede recente ontwikkeling in de televisiewereld is de opkomst van 3D-producten. Hoewel de content nog zeer beperkt is, zijn er aan het eind van 2010 ongeveer 94000 3D-producten verkocht. De penetratie van 3D-televisies viel gespiegeld aan de verwachtingen tegen (1% penetratie in 2010), maar met name gaming devices en andere randapparatuur vergroten de 3D-markt (zie Figuur 51)

Figuur 51: Verkoop 3D producten



Bron: Innovator Monitor digitale televisie 2010

## A Referenties

Blauw Research (2011) Thuiswinkel Markt Monitor 2010-2, Essential Facts: Online thuiswinkelen in Nederland. Cijfers t/m december 2010, April 2011

Carat (2011) Mediafeitenboekje Nederland 2010

European Commission (2011) Special Eurobarometer 356: Roaming in 2010, February 2011

Europea Commission (2011) 'Digital Agenda: children using social networks at a younger age; many unaware of basic privacy risks, says survey' Press Release, 18 April 2011, gebaseerd op EUKidsonline – Social Networking, Age and Privacy, <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/11/479&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>

Immovator (2011) Monitor Digitale TV in Nederland, Q4 2010, Ketenoverleg Digitale Televisie, Maart 2011

JiWire (2010) Mobile Audience Insights Report Q4 2010

KPN (2011) KPN Annual Report 2010, 26 januari 2011

Measurement Lab (2011) <http://www.measurementlab.net/>

OPTA (2011a) Structurele Monitoring Markten - vaste telefonie – rapportages Q4 2010, mei 2011

OPTA (2011b) Structurele Monitoring Markten – mobiele telefonie – rapportages Q4 2010, mei 2011

OPTA (2011c) Structurele Monitoring Markten – breedband – rapportages Q4 2010, mei 2011

OPTA (2011d) Structurele Monitoring Markten – omroep – rapportages Q4 2010, mei 2011

OPTA (2011e) Stucturele Monitoring Markten – multiplay – rapportages Q4 2010, mei 2011

OPTA (2011) Jaarverslag 2010 – Marktmonitor 2010, April 2011

Point-Topic (2011) DSL / FTTx / Cable Tariff Benchmarks Q4, January 2011

Point-Topic (2011) World broadband statistics Q4 2010, March 2011

SKO (2011) Jaarverslag 2010, maart 2011

StatCounter (2011) Statcounter.com

STIR (2011) Jaarboek 2011 – Establishment Survey / Internet Marktmonitor / Webmeter, februari 2011

TNO (2010) IPv6 Monitor

World Economic Forum (2011) The Global Information Technology Report 2010-2011 – Transformations 2.0

Ymerce (2011) Social media in Nederland, in cijfer (deel 6 en 7)

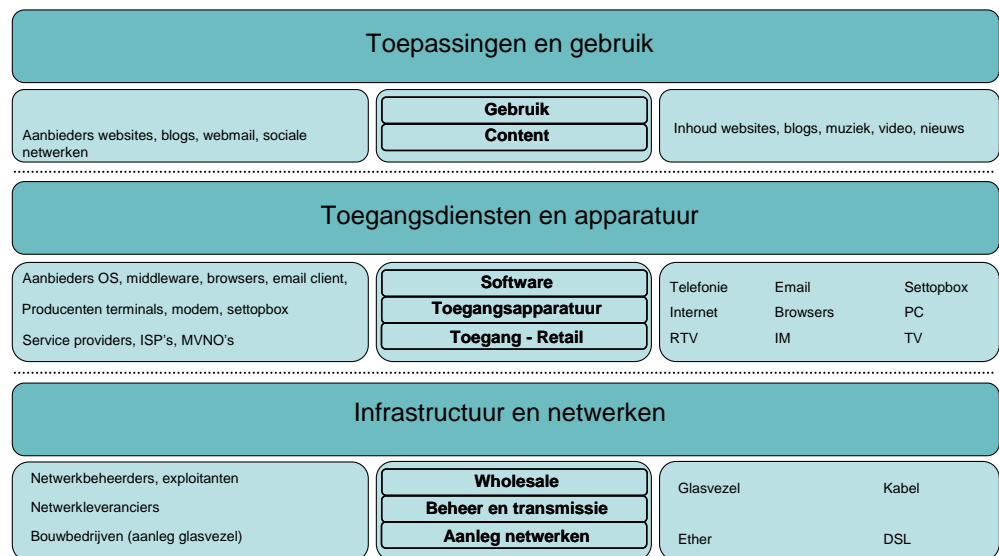
## B Bijlagen

### B.1 A1 Toelichting lagenmodel

De marktrapportage 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)<sup>55</sup>. Het lagenmodel wordt weergegeven in Figuur 52. 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 52 Lagenmodel



Bron: TNO

#### 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

<sup>55</sup> De publicatie is verkrijgbaar via de website van het Ministerie van Economische Zaken

regio waarin de exploitant actief is)<sup>56</sup>, maar gezamenlijk hebben kabelexploitanten een landelijk dekkend netwerk met uitzondering van enkele rurale gebieden die wegens technisch-economische redenen moeilijk ontsloten kunnen worden. Bij de kabelexploitanten is sprake van twee 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) zijn<sup>57</sup>:

- **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 Europa<sup>58</sup>). 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**: naast satelliet en kabel-, DSL- en mobiele netwerken wordt de ether 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 beperkt<sup>59</sup>. In Nederland wordt DVB-T gebruikt voor televisie en T-DAB voor radio. 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). In februari 2009 zijn aan twee

<sup>56</sup> Voor een overzicht van de kabelnetwerken in Nederland zie: <http://www.digitalekabeltelevisie.nl/waar/>.

<sup>57</sup> In deze paragraaf worden de afkortingen van de verschillende netwerken gebruikt. In de begrippenlijst op pagina 68 worden al deze begrippen toegelicht

<sup>58</sup> In Noord-Amerika wordt vooral gebruik gemaakt van de CDMA2000 standaard (het in Europa gebruikte WCDMA (UMTS) wordt beperkt gebruikt).

<sup>59</sup> Hoewel deze infrastructuur minder geschikt is voor data worden er wel testen mee gedaan. via: <http://www.kpntotaal.nl/news.php?nieuwsID=661>



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 bv. voor de L-band (1452 MHz tot 1479,5 MHz).

- **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 markt<sup>60</sup>.
- **DVB-H:** DVB-handhelds is een standaard voor distributie van digitale televisie naar draagbare apparaten (bijvoorbeeld mobiele telefoons). Deze techniek houdt rekening 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 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) waarbij een TV-zender wordt opgevraagd als 'stream'. KPN 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 20.000 klanten die gebruik maken van DVB-H. Begin 2011 maakte KPN bekend per 1 juni 2011 te stoppen met MobielTV via DVB-H. Belangrijke reden is dat DVB-H niet de algemene standaard is geworden en er geen nieuwe mobiele telefoons op de markt gebracht worden die deze techniek ondersteunen. Andere mobiele operators bieden ook tv-pakketten aan, maar distributie vindt daarbij plaats via mobiel internet en dus via het UMTS- of HSDPA-netwerk.
- **FTTX:** netwerken die volledig uit glasvezelverbindingen bestaan, inclusief de aansluiting bij de eindgebruiker worden aangeduid met FTTX. Twee vormen hier 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 en WiFi<sup>61</sup>.

In Hoofdstuk 2 wordt het aantal aansluitingen via verschillende infrastructuren 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

---

<sup>60</sup> Satelliet heeft in principe overal bereik en wordt daarom ook veel gebruikt in afgelegen gebieden waar andere infrastructuren niet beschikbaar zijn.

<sup>61</sup> 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 diensten aanbiedt is de toegankelijkheid te versnipperd om deze netwerken aan te merken als landelijk dekkend.

op die manier toegangsdiensten aanbieden aan eindgebruikers. Ook dit wordt in Hoofdstuk 2 meegenomen.

### **Toegangsdiensten en apparatuur**

Deze laag bestaat uit toegangsdiensten en apparatuur; activiteiten die te maken hebben met toegang krijgen tot de netwerken (zie Hoofdstuk 3). Hieronder vallen de toegangsdiensten (*retail*), toegangsapparatuur en software.

- Onder toegangsdiensten vallen telefonie (vast / mobiel), internettoegang (vast / mobiel) en RTV (vast / mobiel). De grote netwerkaanbieders zijn in Nederland ook de grootste aanbieders van diensten aan eindgebruikers. In Hoofdstuk 3 worden ook de tarieven van de verschillende toegangsdiensten behandeld.
- Toegangsapparatuur betreft apparatuur die nodig is om toegang te krijgen tot de toegangsdienst 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 toegangsdiensten. 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 toegangsdiensten (zoals internettoegang) bieden zowel toepassingen als toegangsdiensten 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 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 4 zijn cijfers rondom het gebruik van deze toepassingen getoond.

## **A2 Toelichting tarieven communicatiediensten**

In deze rapportage is gebruik gemaakt van Teligen-informatie. De methodiek van Teligen is gebaseerd op de methodiek van OESO, vooral wat betreft de samenstelling van mandjes. Meer informatie over de methodiek kan worden gevonden op de website van de OESO (<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 OESO 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).

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

## B.2 A3 Afkortingen

3G	Derde generatie standaarden en technologie voor mobiele telefoons
(A)DSL	(Assymetric) Digital Subscriber Line
(A)DSL2+	(Assymetric) Digital Subscriber Line 2+ (uitbreiding ADSL die hogere snelheden mogelijk maakt)
App(s)	Applicatie (te downloaden voor mobiele telefoons)
ARPU	Average Revenu Per User
Blog	Weblog
BQS	Broadband Quality Score (Breedband kwaliteitsscore)
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
OESO / OECD	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling / Organisation for Economic Co-operation and Development
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