



Toimialakatsaus 1/2016

Viestintäviraston julkaisu

002/2016 J

Sisältö

Johdanto	2
1 Tiedonsiirto- ja puhelinliittymät	3
1.1 Kiinteän verkon liittymämäärät kehittyivät vakaasti.....	3
1.2 Matkaviestinverkon kokonaisliittymämäärä pysyi ennallaan	7
1.3 Muutoksia markkinaosuuksissa	9
2 Sähköisten viestintäpalvelujen käyttömäärät	11
2.1 Kännykällä soitetään aiempaa harvemmin.....	11
2.2 Palvelujen käyttö asukasta kohden kuukaudessa	12
3 Tietoturvaloukkaukset ja verkkojen ja palvelujen toimivuushäiriöt	13
3.1 Tietoturvaloukkaukset	13
3.2 Viestintäverkkojen ja -palvelujen toimivuus.....	16
4 Postipalvelut	20
4.1 Kirjeiden kulkunopeus täytti postilain vaatimukset	20
4.2 SmartPost-automaattien määrä kasvoi edelleen.....	20
4.3 Postin kulun ongelmatilanteet vähenivät	21
5 Taajuuksien käyttö	23
5.1 Taajuuksien käyttö.....	23
5.2 Radioluvat.....	24
5.3 Taajuuksien käytön valvonta ja radiolaitteiden markkinavalvonta.....	25
6 Voimassa olevat fi-verkkotunnukset	28
7 Viestintävirastoon tulleet asiakasyhteydenotot	29
Kuviot ja taulukot	30

Johdanto

Viestintäviraston toimialakatsauksissa kuvataan tele-, posti- ja joukkoviestinpalveluissa tapahtuvia muutoksia esimerkiksi tarjonnan, palvelujen käytön, verkkojen ja järjestelmien toiminnan ja tietoturvan osalta. Tämän vuoden ensimmäiseen toimialakatsaukseen on koottu kaikki vuotta 2015 koskevat keskeiset tilastot taloudellisia tunnuslukuja lukuun ottamatta.

Katsauksessa esitetyt tilastot ja havainnot perustuvat pääosin viestintäpalvelujen tarjoajilta, kuten teleyrityksiltä, kerättyihin tietoihin sekä Viestintäviraston järjestelmistä koottuihin tietoihin. Jälkimmäisestä ovat esimerkkeinä muun muassa Autoreporter-palvelun haittaohjelmista keräämät tiedot, taajuuksien käyttöä koskevat tiedot sekä myönnettujen fi-verkkotunnusten määrä.

Näiden monipuolisten tilastojen perusteella on mahdollista muodostaa sangen

kattava kuva Viestintäviraston toimintaympäristön nykytilasta ja kehityksestä viime vuosien aikana. Vaikka kokonaisuus onkin nopeasti kehittyvä ja osin arvaamaton, tilastot antavat eväitä katsoa myös eteenpäin.

Tässä katsauksessa esitetyt indikaattorit ovat myös Viestintäviraston verkkosivujen Tilastot ja tutkimukset -sivuilla, josta suurin osa luvuista on ladattavissa myös taulukkomuodossa. Sivulla on myös monia muita tilastoja sekä kehitystä valottavia artikkeleita.

Viestintävirasto julkaisee toimialaansa koskevia tietoja ympäri vuoden. Loppukevään ja kesän aikana julkaistaan muun muassa kuluttajatutkimukseen perustuvia tietoja viestintäpalvelujen käytöstä, teleyritysten tulo- ja investointitietoja sekä kansainvälisiä vertailuja esimerkiksi liittymämäärien kehityksestä.

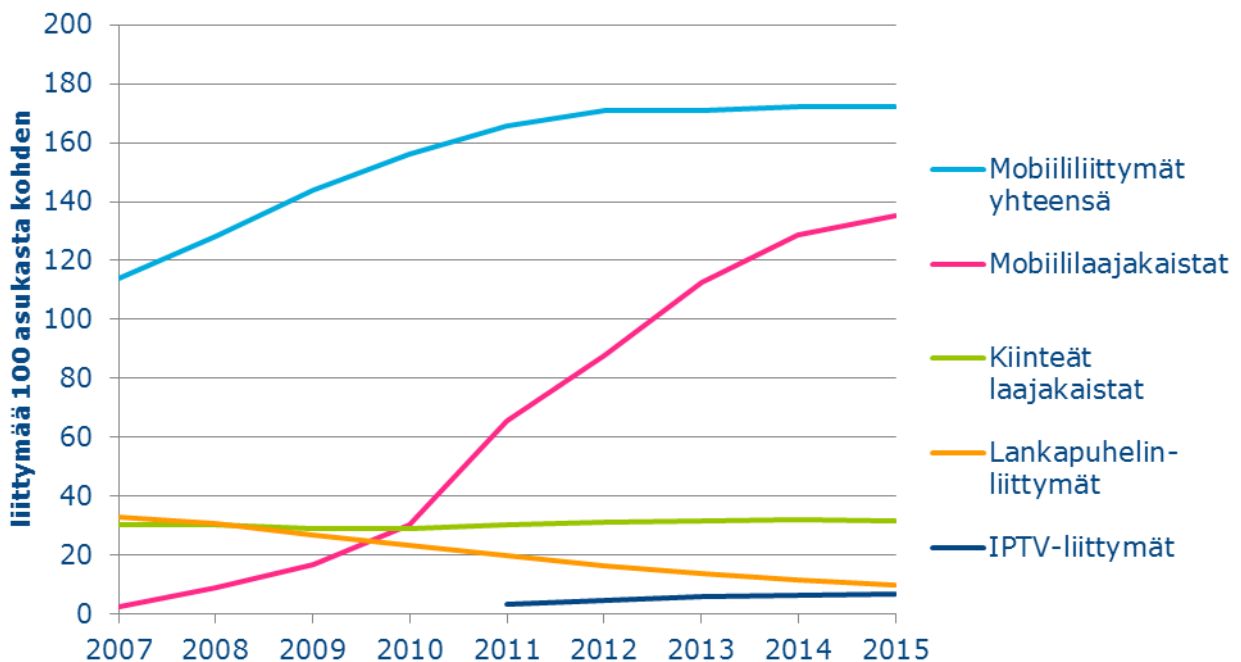
1 Tiedonsiirto- ja puhelinliittymät

Tarkasteltaessa kiinteän verkon ja matkaviestinverkon liittymien määrän kehitystä suhteessa Suomen asukaslukuun voidaan havainnollistaa hyvin kuinka runsaasti suomalaisilla on käytössään viestintäyhteyksiä.

Viime vuosina matkaviestinverkon liittymien määrä asukasta kohden on pysynyt lähes ennallaan ja liittymiä oli vuoden 2015 lopussa yli 170 sataa asukasta kohden. Entistä useammalla suomalaisella on käytössään mobiililaajakaista, joita on jo 135 sataa asukasta kohden. Mobiililaajakaistojen määrässä asukasta kohden Suomi on maailman huippua: OECD:n helmikuussa 2016

julkaisemien tilastojen mukaan Suomi on OECD-maiden kärjessä mobiililaajakaistojen käytössä.

Kiinteiden laajakaistaliittymien määrä on pysynyt 8 vuoden tarkastelujaksolla noin 30 liittymässä sataa asukasta kohden. Sen sijaan lankapuhelinliittymien määrä on romahtanut samana aikana kolmannekseen. Suomessa on enää 10 lankaliittymää sataa asukasta kohden. Tämän seurauksena uutena palveluna 2010-luvulla mukaan noussut IPTV-liittymä on jo lähes yhtä yleinen kuin lankapuhelin. IPTV-liittymiä on jo 7 sataa asukasta kohden.

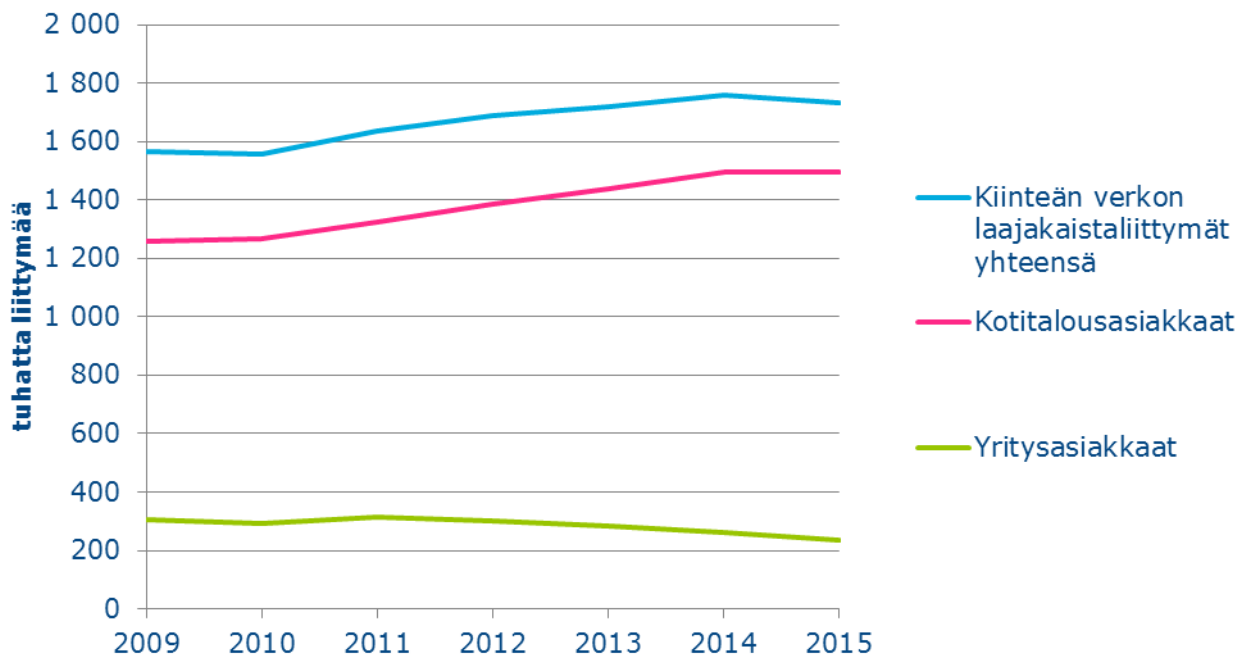


Kuvio 1 Kiinteän ja matkaviestinverkon liittymät asukasta kohden

1.1 Kiinteän verkon liittymämäärät kehittyivät vakaasti

Kiinteän verkon laajakaistaliittymiä oli vuoden 2015 lopussa yhteensä 1,73 miljoonaa. Määrä laski vuoden takaiseen verrattuna noin 2 prosentilla. Liittymistä 86 prosenttia oli kotitalouksien käytössä ja 14 prosenttia yritysasiakkaiden käytössä. Liittymien määrä ei ole kasvanut

merkittävästi enää viime vuosina, joten kiinteiden laajakaistojen nykyistä määrää voidaan pitää varsin vakiintuneena. Samaan aikaan pelkkään tiedonsiirtoon käytettyjen mobiililiittymien määrä on kasvanut ja niitä on jo yli 2 miljoonaa. Osa suomalaisista käyttääkin mobiililaajakaistaa ainoana tiedonsiirtoliittymänä.



Kuvio 2 Kiinteän verkon laajakaistaliittymien määrä

Kiinteän verkon laajakaistaliittymäteknikat ovat modernisoituneet viime vuosina. Vuoden 2015 lopussa hitaampien DSL-liittymien osuus kaikista kiinteän verkon liittymistä oli 37 prosenttia. Nopeampia, pääosin valokuituyhteyksiin perustuvia VDSL-liittymiä oli 12 prosenttia liittymistä.

Ethernet-liittymiä, joissa valokuitu ulottuu vähintään tontin laitamille saakka, oli 21 prosenttia. Näiden lisäksi kaapeli-verkon moderneja Docsis 3 -liittymiä oli 19 prosenttia ja pelkästään valokuituun perustuvia FTTH-liittymiä oli vuoden lopussa 5 prosenttia kaikista kiinteän verkon laajakaistaliittymistä.

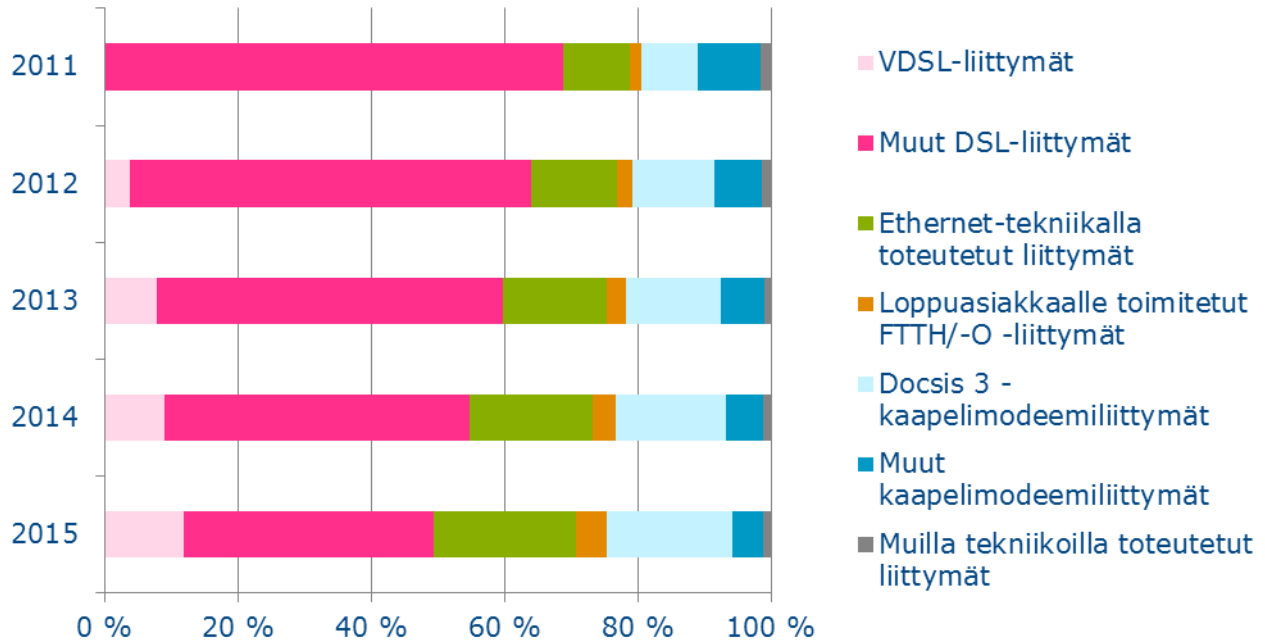
Vaikka kiinteän verkon laajakaistaliittymien määrä on pysynyt varsin vakaana, liittymien yhteystekniikoissa ja -nopeuksissa tapahtuu jatkuvasti merkittäviäkin muutoksia. Kokonaan tai pääosin valokuituun perustuvien liittymien määrä on ollut viime vuosina jatkuvassa kasvussa. Samaan aikaan vanhaan kupariverkon puhelinyhteyksiin pohjaavien DSL-liittymien määrä vähenee.

Vaikka nopeiden VDSL-liittymien määrä kasvoi vuoden 2015 aikana lähes kol-

manneksella, samaan aikaan muiden DSL-liittymien määrä laski määrällisesti vielä paljon voimakkaammin. Neljän vuoden takaiseen tilanteeseen verrattuna tällaisten DSL-liittymien määrä on jo lähes puoliintunut.

Vuoden 2015 aikana yksi merkittävimmistä muutoksista kiinteän verkon laajakaistatekniikoissa oli FTTH-liittymien suhteellinen kasvu. Vaikka liittymien kokonaismäärä on vielä verraten pieni, niiden määrä lisääntyi vuoden aikana 20 000 liittymällä. Tämä tarkoittaa peräti kolmanneksen lisäystä vuoden takaiseen tilanteeseen verrattuna, kun vuoden lopussa FTTH-liittymiä oli 82 000.

Kokonaan valokuidulla käyttäjälle asti rakennettujen FTTH-liittymien määrä on vielä suhteellisen pieni, mutta jo 24 prosenttia kaikista kiinteistä laajakaistaliittymistä oli kuitenkin vähintään 100-megaisia. Tämä sekä ethernet- ja VDSL-liittymien määrä osoittavat, että valokuituyhteydet ulottuvat satojen tuhansien suomalaisten käyttöön, joskaan eivät aivan sisäpistokkeeseen asti.



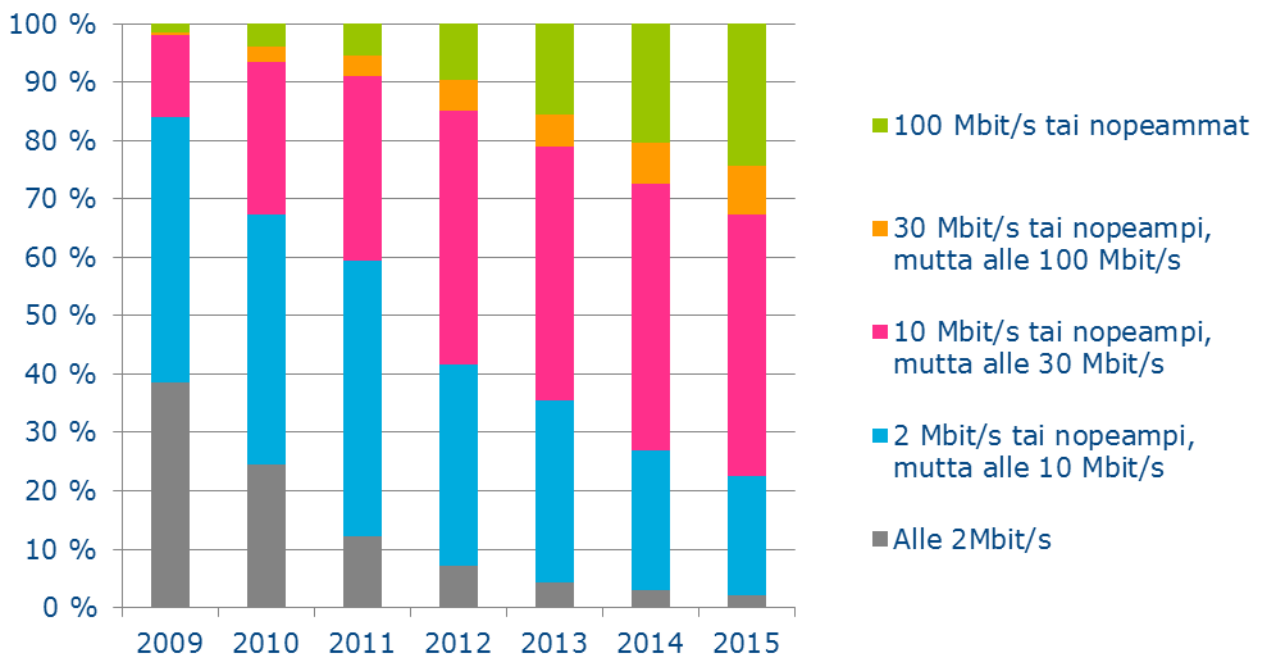
Kuvio 3 Kiinteän verkon laajakaistaliittymät yhteystekniikoittain

Vuoden 2015 aikana yli 100-megaisten liittymien määrä kasvoi yli 60 000 liittymällä. Samaan aikaan 2-10-megaisten liittymien määrä väheni suunnilleen saman verran. Liittymien kokonaismäärä on kuitenkin pysynyt varsin vakaana, joten operaattorit päivittävät asiakkaiden liittymiä nopeammiksi ja asiakkaat

hankkivat nopeampia liittymiä käyttöönsä.

Vuoden 2015 lopussa kiinteän verkon laajakaistaliittymistä oli:

- 24 % vähintään 100-megaisia
- 32 % vähintään 30-megaisia
- 77 % vähintään 10-megaisia.



Kuvio 4 Kiinteän verkon laajakaistaliittymät yhteysnopeuksittain

Kiinteän verkon puhelinliittymien määrä laski edelleen

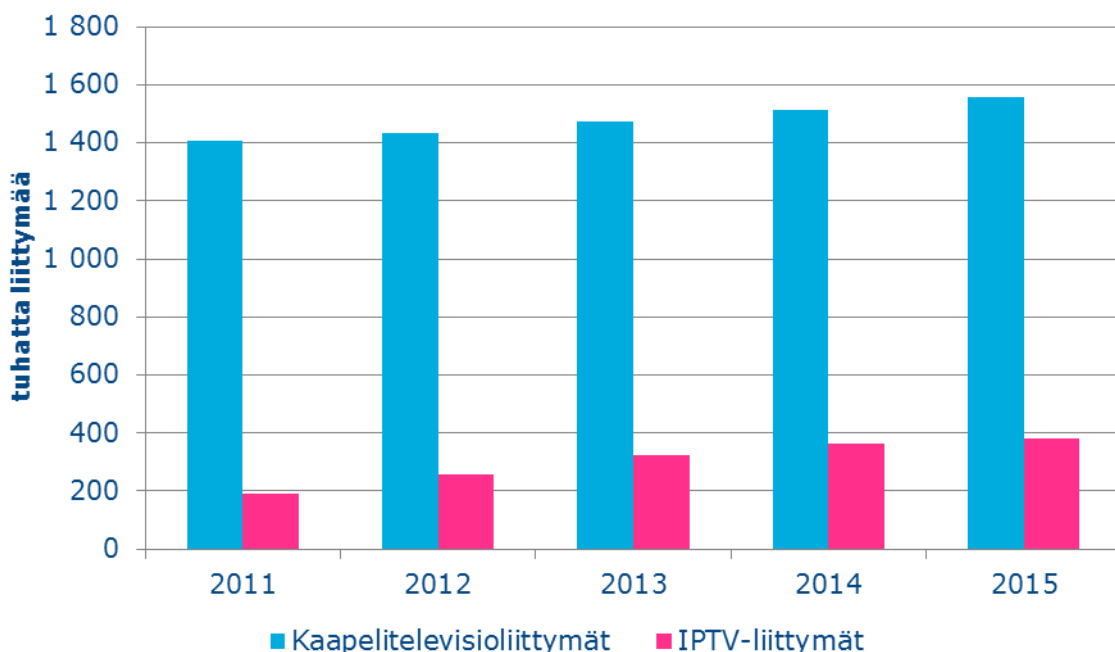
Kiinteän verkon puhelinliittymien määrä on vähentynyt viime vuosina tasaisesti. Vuoden 2015 lopulla lankapuhelinliittymiä oli enää 540 000, mikä on 100 000 liittymää vähemmän kuin vuotta aikaisemmin. Liittymistä 55 prosenttia on yritysten käytössä ja 45 prosenttia kotitalousasiakkaiden käytössä. Yritysasiakkaiden osuus liittymien kokonaismäärästä kasvaa vuosittain. Molempien asiakasryhmien liittymämäärä pienenee, mutta kotitalousasiakkaat luopuvat lankapuhelinliittymistä yritysasiakkaita nopeammalla tahdilla.

Kiinteän verkon puhelinliittymistä laajakaistayhteydellä toimivia VoIP-puhelinliittymiä oli vuoden lopulla yli 16 000. Määrä kasvoi vuoden aikana 28 prosenttia, mutta silti VoIP-liittymät ovat Suomessa vielä marginaalinen ilmiö. Esimerkiksi muissa Pohjoismaissa VoIP-liittymien määrä on Suomeen verrattuna moninkertainen. Ero selittyy osin erilaisella tuotteistuksella, sillä kiinteän verkon palveluista kootut liittymäpaketit ovat muualla Euroopassa paljon yleisempiä.

Televisioliittymien määrä kasvoi vakaasti

Valtaosa suomalaisista kotitalouksista katsoo televisiota antenniverkon kautta, mutta 2010-luvulla kaapelitelevisio- ja IPTV-liittymien määrä on ollut kasvussa. IPTV-liittymällä tarkoitetaan tässä kotitalouksille laajakaistaliittymien kautta teleoperaattorien tarjoamia tv-palveluja, joiden kautta on mahdollista katsoa samaa reaaliaikaista lähetystä kuin kaapele- tai antennitelevision kautta.

Vuoden 2015 lopussa Suomessa oli 380 000 IPTV-liittymää. IPTV-liittymien määrän kasvu on hidastunut viime vuosina. Vielä 2010-luvun alussa IPTV-liittymien määrä kasvoi jopa kolmanneksellä vuosittain, mutta viime vuonna kasvu oli enää noin 5 prosenttia. Kaapelitelevisioliittymien kasvu on jatkunut viime vuosina tasaisena, ollen noin 2-3 prosenttia vuodessa. Vuoden 2015 lopulla kaapelitelevisioliittymiä oli yhteensä noin 1,56 miljoonaa. Kotitaloudella voi olla samaan aikaan useita eri television vastaanottotapoja käytössä. Erityisesti IPTV-liittymä on usein täydentävä palvelu, joka ostetaan muiden vastaanottotapojen ohien laajakaistaliittymän yhteydessä.



Kuvio 5 Kaapelitelevisio- ja IPTV-liittymien määrä

1.2 Matkaviestinverkon kokonaisliittymämäärä pysyi ennallaan

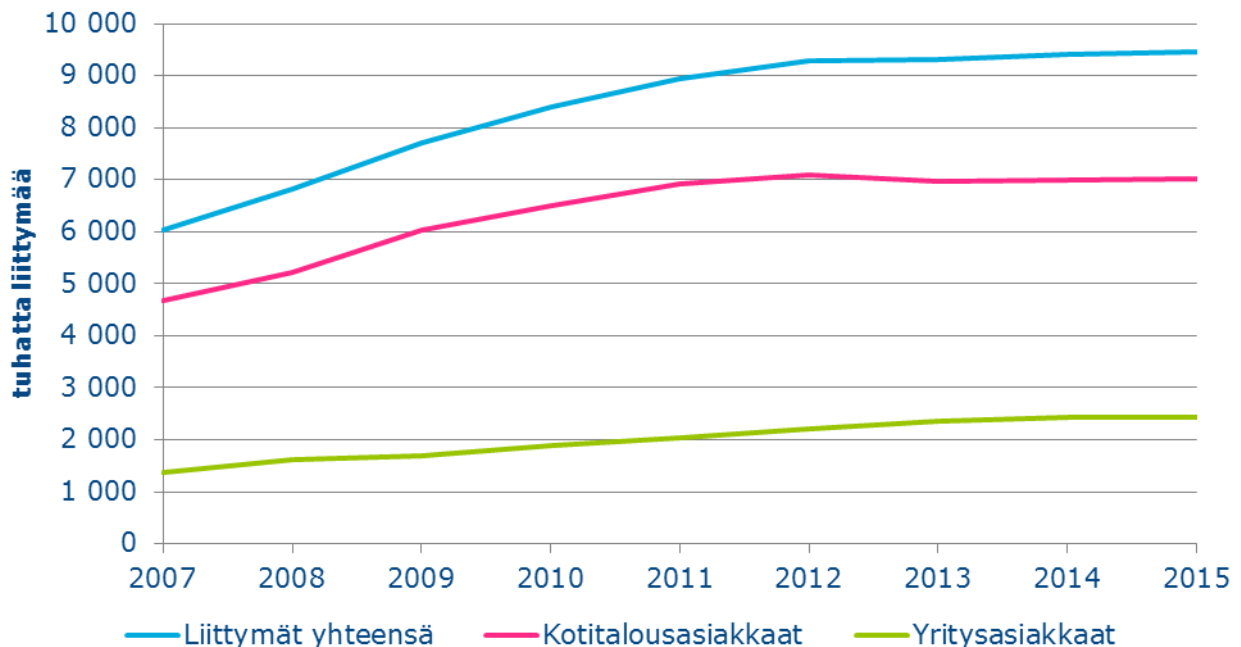
Suomessa oli vuoden 2015 päättyessä 9,46 miljoonaa matkaviestinverkon liittymää. Liittymien määrä pysyi lähes ennallaan edellisvuoteen verrattuna. Vuoden 2015 päättyessä matkaviestinverkon liittymistä reilut 7 miljoonaa oli kotitalousasiakkaiden käytössä ja 2,4 miljoonaa yritysasiakkaiden käytössä. Kotitalousasiakkaiden osuus oli 74 prosenttia ja yritysasiakkaiden 26 prosenttia. Osuudet ovat pysyneet viime vuosina hyvin vakaina.

Kotitalous- ja yrityskäytössä olevien matkaviestinverkon liittymien kasvu on viime vuosina lähes pysähtynyt ja erityisesti kotitalousliittymien määrän voidaan epäillä tilastojen kehityksen perusteella lähestyvän kyllästymispistettä.

Viime vuoden aikana kotitalousliittymien määrä kasvoikin vain muutaman prosentin kymmenyksen edellisvuoteen verrattuna. Vielä vuosina 2008–2011 vuotuinen kasvu vaihteli 7-13 prosentin välillä.

9,46 miljoonasta mobiililiittymästä noin 8 prosenttia, eli 750 000 liittymää oli prepaid-liittymiä. Prepaid-liittymien määrä on ollut jo muutaman vuoden laskussa ja viime vuonna niiden määrä laski noin 2 prosenttia.

Mobiililiittymistä 2,1 miljoonaa ei sisällä lainkaan puhe- ja viestipalveluita, eli liittymiä käytetään pelkästään tiedonsiirtoon. Näitä niin sanottuja dedikoituja liittymiä käytetään esimerkiksi tablettitietokoneissa ja usb-modeemeissa eli makkuloissa. Dedikoitujen liittymien määrä kasvoi vuoden 2015 aikana noin 110 000 liittymällä.



Kuvio 6 Matkaviestinverkon liittymien määrä

Jo yli puolet mobiililiittymistä sisältää rajoituksettoman tiedonsiirron

Matkaviestinverkon liittymät voidaan jakaa tiedonsiirto-ominaisuuden perusteella neljään pääryhmään, joissa on (osuus kaikista liittymistä):

- käyttömäärältään rajoitukseton kk-maksullinen tiedonsiirto (51 %)
- käyttömäärältään rajoitettu kk-maksullinen tiedonsiirto (28 %)
- tiedonsiirrosta maksetaan käytön mukaan tai muulla tavalla (4 %)
- käytetään vain puhe- ja viestipalveluita (17 %).

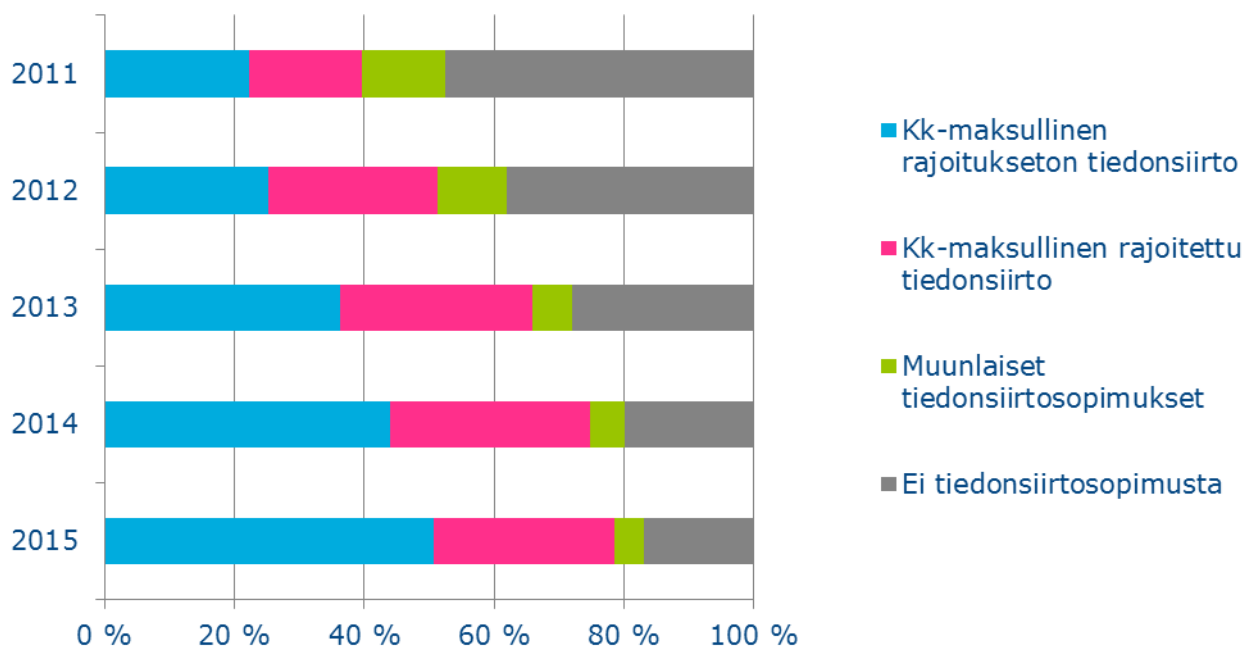
Kolmen ensimmäisen ryhmän osalta tiedonsiirron käyttömäärärajoitusten lisäksi liittymissä voi olla tiedonsiirron nopeuteen liittyviä rajoituksia.

Näistä pääryhmistä viime vuonna yleistyivät ainoastaan kuukausimaksulliset rajoituksettoman tiedonsiirron sisältävät liittymät. Näiden määrä kasvoi vuoden aikana 16 prosenttia ja kyseisiä liittymiä oli vuoden päättyessä noin 4,8 miljoonaa kappaletta. Näistä 2,1 miljoonaa oli

edellä mainittuja pelkkään tiedonsiirtoon käytettäviä liittymiä. Ensimmäistä kertaa yli puolet kaikista matkaviestinverkon liittymistä sisälsi rajoituksettoman tiedonsiirron.

Kolmen muun liittymätyyppin määrä vastaavasti laski viime vuonna. Kuukausimaksullisten rajoitetun tiedonsiirron sisältävien liittymien määrä laski noin 10 prosenttia ja näitä oli 2,6 miljoonaa. Muun kuin kuukausimaksullisen tiedonsiirtosopimuksen sisältävien liittymien määrä laski myös noin 10 prosenttia, ja näitä liittymiä on enää 440 000. Pelkästään puhe- ja viestikäyttöön tarkoitettujen liittymien määrä laski noin 15 prosenttia, ja näitä on 1,6 miljoonaa kaikista liittymistä.

Yleinen suuntaus matkaviestinverkon liittymissä on siis selvästi se, että valtaosasta liittymiä voi käyttää paitsi perinteisiä puhe- ja viestipalveluita, niin myös mobiilidataa. On todennäköistä, että muutaman vuoden sisällä datakäyttö sisältyy lähes kaikkiin mobiililiittymiin.



Kuvio 7 Matkaviestinverkon liittymät tiedonsiirtosopimuksen mukaan

Koneliittymien määrä kasvaa

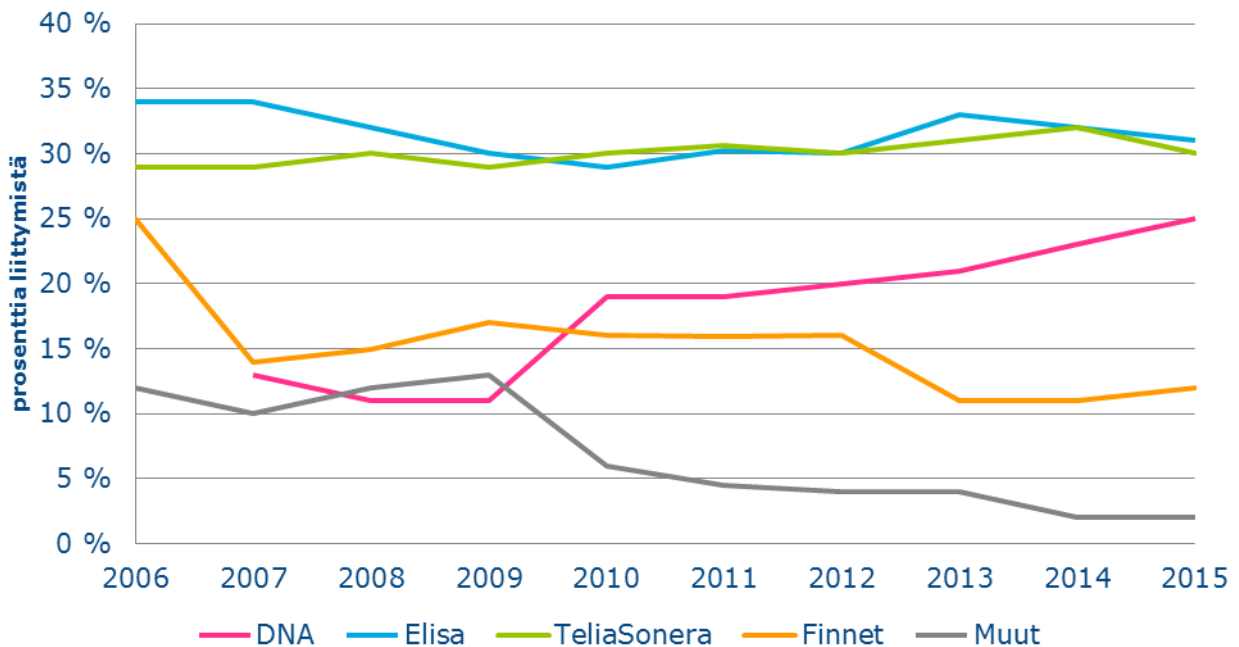
Perinteisten matkaviestinverkon liittymien lisäksi Suomessa oli vuoden 2015 päättyessä käytössä noin 1,1 miljoonaa matkaviestinverkon koneliittymää. Koneliittymien, eli niin sanottujen M2M-liittymien (Machine to Machine) määrä on ollut viime vuosina kasvussa ja liittymämäärä kasvoi vuoden 2015 aikana noin 7 prosentilla eli noin 70 000 liittymällä. Koneliittymät eivät ole sisältyneet aiemmin käsitelyihin liittymämääriin.

1.3 Muutoksia markkinaosuuk- sissa

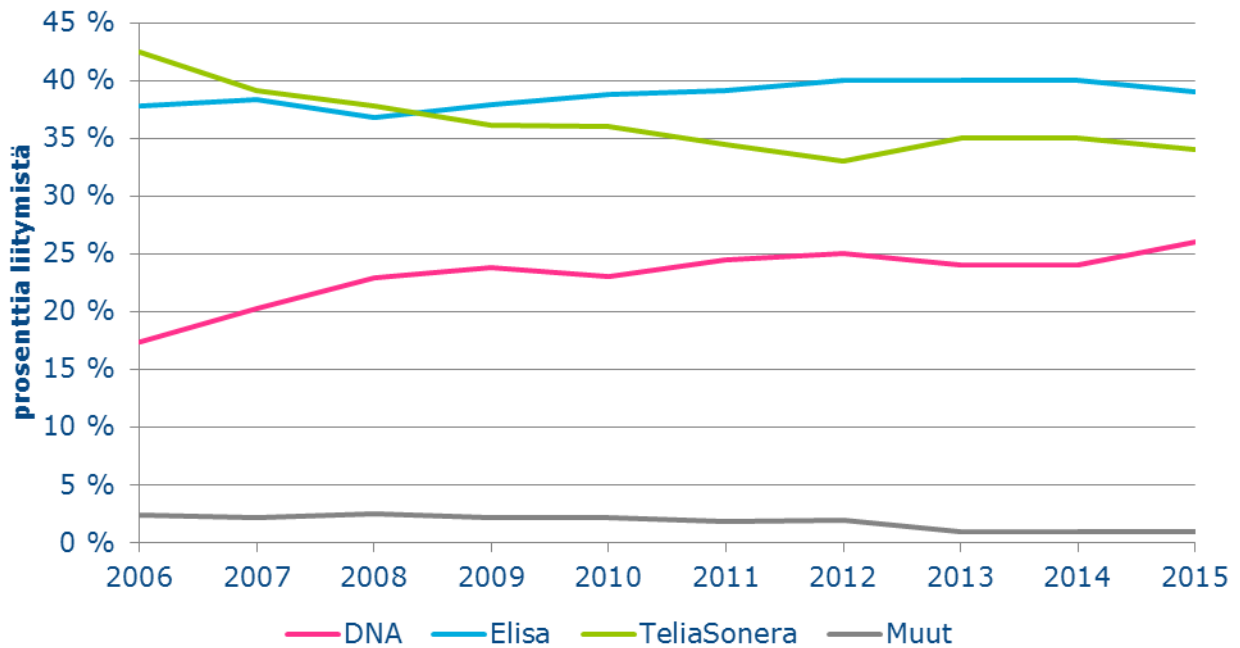
Liittymämäärien perusteella lasketuissa operaattoreiden markkinaosuuksissa DNA on kasvattanut osuuttaan sekä kiinteän verkon laajakaistaliittymissä että matkaviestinverkon liittymissä. Elisa on edellisvuosien tapaan edelleen markkinajohtaja kaikissa kolmessa keskeisessä liittymätyyppissä: matkaviestinverkon liittymissä, kiinteän verkon laajakaistaliittymissä ja lankapuhelinliittymissä.

Kiinteän verkon laajakaistaliittymissä markkinajohtaja Elisan osuus oli 31 prosenttia. Ero toisena olevaan TeliaSoneraan oli vain yhden prosenttiyksikön. DNA:n markkinaosuus oli vuoden lopussa 25 prosenttia ja osuus kasvoi vuodessa 2 prosenttiyksikköä. Vastavasti TeliaSoneran markkinaosuus väheni vuoden aikana kahdella prosenttiyksiköllä. Finnet-ryhmän toimijoiden liittymiä on 12 prosenttia kaikista liittymistä, missä kasvua oli yksi prosenttiyksikkö. Muiden toimijoiden osuus kiinteän verkon laajakaistaliittymistä on vain 2 prosenttia.

Lankapuhelinliittymissä Elisan osuus on 38 prosenttia. Finnet-ryhmän yritykset ovat toiseksi merkittävien toimijana lankaliittymissä 24 prosentin osuudella. TeliaSoneralla on 23 prosenttia liittymistä ja DNA:lla 15 prosenttia. Kiinteän verkon puhelinliittymien kokonaismäärä on pienentynyt viime vuosina ripeää tahtia eikä palvelun merkitys sähköisten viestintäpalvelujen kokonaisuudessa ole enää merkittävä.



Kuvio 8 Kiinteän verkon laajakaistaliittymien markkinaosuudet



Kuvio 9 Matkaviestinverkon liittymien markkinaosuudet

Myös matkaviestinverkon liittymissä Elisa on markkinajohtaja 39 prosentin markkinaosuudella. Eroa toisena olevaan TeliaSoneraan on 5 prosenttiyksikköä. Sekä TeliaSonera että Elisa ovat vuoden aikana menettäneet markkinaosuuttaan yhdellä prosenttiyksiköllä, kun DNA on kasvattanut osuuttaan kahdella prosenttiyksiköllä. DNA:n markki-

naosuus oli vuoden 2015 lopussa 26 prosenttia. Suomen mobiilimarkkinat ovat kolmen suuren operaattorin hallussa ja muiden toimijoiden osuus mobiili-liittymistä on vain prosentin.

2 Sähköisten viestintäpalvelujen käyttömäärät

Matkaviestinverkon palvelujen käyttö on Suomessa mullistunut viime vuosina. Perinteisten puhe- ja viestipalvelujen sijaan kommunikointi hoidetaan yhä useammin internetyhteydellä toimivien palvelujen kautta, jonka seurauksena mobiilidatan käyttö kasvaa räjähdysmäisesti.

2.1 Kännykällä soitetaan aiempaa harvemmin

Vuonna 2015 matkaviestinverkossa soitettiin yhteensä noin 4,1 miljardia puhelua, joiden yhteenlaskettu kesto oli noin 15,2 miljardia minuuttia. Soitettujen puheluminuuttien määrä pysyi lähes ennallaan, mutta puhelukappaleiden määrä laski 5 prosenttia. Matkaviestinverkon puhelumäärät kääntyivät laskuun jo vuonna 2011, ja vastaava taite puheluminuuteissa tapahtui vuonna 2013.

Viime vuosien kehitys on johtanut siihen, että kännykällä soitetaan aiempaa harvemmin, mutta keskimääräinen puhelun kesto on kasvanut. Viime vuonna puhelun keskimääräinen kesto oli 3 minuuttia ja 40 sekuntia, missä oli kasvua

vuoden takaiseen verrattuna yhdeksän sekuntia. Verrattuna kymmenen vuoden taakse puhelun kesto on kasvanut peräti 41 prosenttia, mikä tarkoittaa yli minuutin pidempiä puheluita.

Kiinteän verkon puhelumäärät ja -minuutit olivat viime vuonna laskussa aiempien vuosien malliin. Lankapuhelimella soitetut puhelumäärät laskivat 18 prosenttia ja puheluminuutit peräti 23 prosenttia edellisvuoteen verrattuna.

Tekstiviestejä lähetettiin Suomessa viime vuonna noin 2,9 miljardia kappaletta, jossa laskua oli edellisvuodesta noin 12 prosenttia. Tekstiviestien lähettäminen kääntyi laskuun vuonna 2013, johon verrattuna viestejä lähetettiin viime vuonna jo kolmannes vähemmän.

Lähetetyissä multimediateksteissä vuosittainen kasvu on jatkunut, mutta niiden määrä on kuitenkin edelleen hyvin marginaalinen verrattuna perinteisiin tekstiviesteihin. Suomalaiset lähettivät viime vuonna 89 miljoonaa multimediatekstiä.

Vuosi	Kiinteän puheluminuutit	Mobiilin puheluminuutit	Mobiilin puhelukappaleet	Tekstiviestit	Multimedia-viestit	Mobiilidata (teratavua)
2005	7 755	11 035	4 248	2 713	17	
2006	5 523	12 493	4 443	3 010	22	
2007	4 053	13 546	4 809	3 188	29	500
2008	3 048	14 559	4 967	3 487	36	5 000
2009	2 319	15 120	4 986	3 800	40	16 000
2010	1 867	15 919	5 137	4 003	40	33 000
2011	1 532	16 045	5 093	4 242	46	62 000
2012	1 258	16 074	4 945	4 326	55	103 000
2013	1 131	15 742	4 700	3 882	73	179 000
2014	935	15 299	4 350	3 290	88	325 000
2015	725	15 184	4 140	2 887	89	627 000

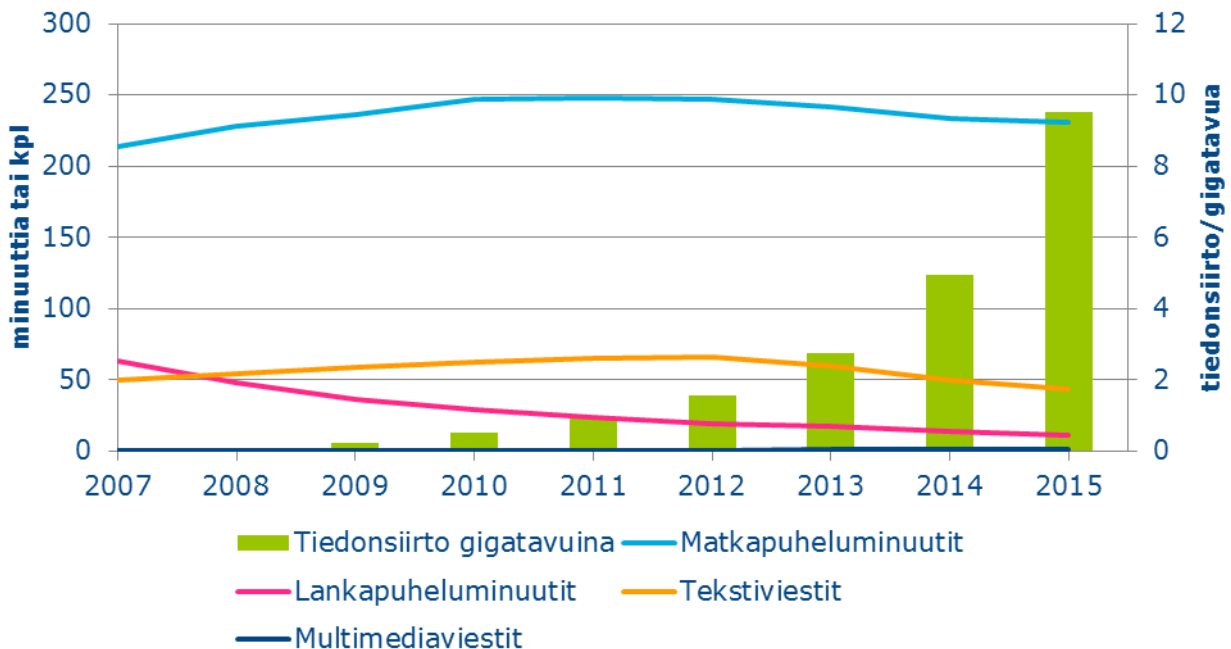
Kuvio 10 Matkaviestinverkon puhe- ja viestipalvelujen käyttömäärät, kiinteän verkon puheluminuutit sekä mobiilidata (puhelukappaleet ja minuutit sekä viestit miljoonaa kappaletta)

Merkittävin selittäjä perinteisten puhe- ja viestipalvelujen käytön vähentymiseen on sosiaalinen media. Yhä useammat keskustelut ja kuvat jaetaan puhelinkeskustelun tai teksti- ja multimediatekniikoiden sijasta nopeasti yleistyneissä internetpalveluissa kuten esimerkiksi Whatsappissa, Facebookissa tai Instagramissa. Näitä ilmaisia palveluita käytetään paljon matkapuhelimilla ja tablet-tietokoneilla, joissa hyödynnetään langatonta tiedonsiirtoyhteyttä. Matkaviestinverkossa siirretyn tiedon määrä onkin kasvanut voimakkaasti viimeiset vuodet.

Vuonna 2015 matkaviestinverkossa siirrettiin tietoa yhteensä noin 630 000 teratavua, mikä oli 93 prosenttia enemmän kuin edellisvuonna. Siirretyn datamäärän kasvu on kiihtynyt tasaisesti vuosina 2012–2015 ja onkin mielenkiintoista nähdä, päästäänkö kuluvana vuonna yli 100 prosentin vuotuisen kasvuun.

2.2 Palvelujen käyttö asukasta kohden kuukaudessa

Keskimäärin jokainen suomalainen soitti viime vuonna matkaviestinverkossa 63 puhelua kuukaudessa. Keskimääräisen puhelun kesto oli laskennallisesti noin 3 minuuttia ja 40 sekuntia. Kuukausitasolla tämä tarkoittaa, että keskimääräinen suomalainen puhui matkapuhelimessa kuukausittain lähes 4 tuntia. Lankapuheluminuutteja keskivertosuomalaiselle kertyi enää 11 minuuttia kuukaudessa. Tekstiviestejä suomalainen lähetti viime vuonna kuukaudessa keskimäärin noin 44, kun multimediatekniikalla lähetettiin vain noin 1,4 kappaletta. Mobiilidataa suomalaiset käyttivät keskimäärin 9,5 gigatavun verran kuukaudessa.



Kuvio 11 Käyttömäärät suomalaista kohden kuukaudessa

3 Tietoturvaloukkaukset ja verkkojen ja palvelujen toimivuushäiriöt

Suomalaisten viestintäverkkojen ja -palvelujen toimivuus ja tietoturva olivat vuonna 2015 hyvällä tasolla, vaikkakin vaikutuksiltaan vähäisten toimivuushäiriöiden määrä on kasvanut. Suurin osa toimivuushäiriöistä koski matkaviestinverkkoja. Merkittäviä haittaohjelmaepidemioita ei vuoden aikana ollut.

3.1 Tietoturvaloukkaukset

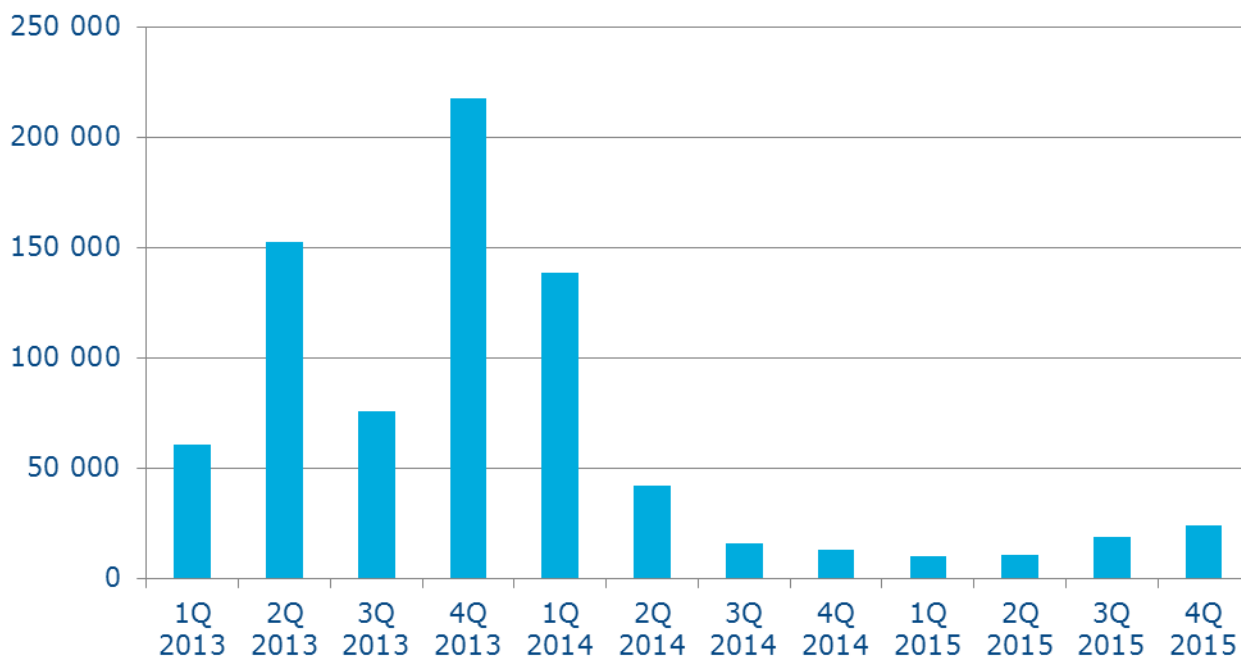
Haittaohjelmahavainnot

Suomalaisissa viestintäverkoissa havaittujen haittaohjelmamatartuntojen määrä on pysynyt vuoden 2015 ajan suhteellisen matalalla tasolla. Vuoden aikana Viestintävirasto havaitsi lähes 64 000 haitallista liikennettä lähettävää suomalaista tietokonetta. Vuosina 2013 ja 2014 nähtyjä laajoja haittaohjelmaepidemioita ei havaittu.

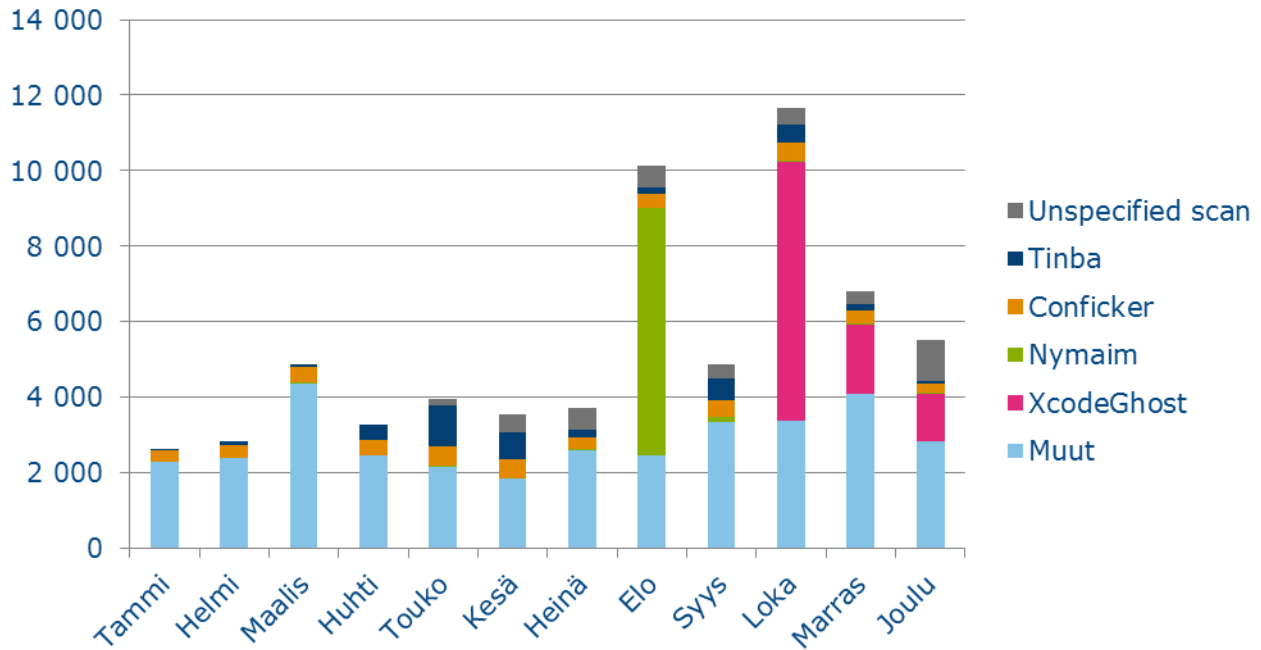
Haittaohjelmatilastot perustuvat Viestintäviraston Autoreporter-palvelun tietoihin. Autoreporter välittää teleyrityksille

automaattisesti tietoja maailmalla tehdyistä havainnoista suomalaisissa viestintäverkoissa toimivista haittaohjelmista tai muusta tietoturvaa loukkaavasta toiminnasta. Teleyritykset voivat hyödyntää Autoreporterin tietoja ottaakseen yhteyttä asiakkaisiinsa, joiden liittymistä lähtee haitallista liikennettä. Raportoituihin lukumääriin vaikuttavat varsinaisten haittaohjelmahavaintojen lisäksi myös muutokset tietolähteissä, joista Autoreporter-palvelu kerää tietonsa.

Tarkasteltaessa vuoden 2015 haittaohjelmahavaintoja yleisimmäksi haittaohjelmaksi hyppää yllättäen Applen tuotteita koskeva XcodeGhost. Autoreporter välitti siitä yhteensä lähes 10 000 havaintoa. XcodeGhost tuli julki syyskuussa 2015. Se on Applen sovelluskehitysympäristö Xcoden oheen luvatta liitetty ohjelma, joka kopioituu jokaiseen saastutetulla kehitysympäristöllä kehitettyyn sovellukseen.



Kuvio 12 Autoreporter-järjestelmän välittämien haittaohjelmahavaintojen määrät kvartaaleittain



Kuvio 13 Autoreporter-järjestelmän välittämät haittaohjelmahavainnot vuonna 2015

Saastutettuja kehitysympäristöjä on maailmalla tavattu pääasiassa Kiinassa, mutta XcodeGhost-haittaohjelmalla saastutettuja sovelluksia havaittiin käytetyn runsaasti ympäri maailman — myös Suomessa. XcodeGhost varastaa käyttäjän yksityisiä tietoja.

Kiristyshaittaohjelma Nymaimista nähtiin käytännössä vain yksi iso infektiotaalto elokuussa 2015, jolloin siitä välitettiin yli 6 000 havaintoa. Yksittäisiä havaintoja siitä on tehty vuodesta 2014 lähtien.

Conficker-haittaohjelma aiheuttaa edelleen merkittävän osan suomalaisista haittaohjelmahavainnoista. Vuonna 2015 havaintoja välitettiin noin 4 700 kappaletta, mutta määrä on vähenevän päin. Conficker löydettiin jo vuonna 2008; harva haittaohjelma on näin pitkäikäinen.

Tietoja varastava Tinba-haittaohjelma on kasvattanut levinneisyyttään Suomessa vuoden 2015 aikana. Havaintoja kertyi yhteensä hieman yli 4 000 kappaletta.

Tarkemmin tunnistamattomia internetin skannauksia havaittiin vuoden aikana hieman yli 4 000 tapausta. Toisten verkkojen skannaaminen ilman lupaa on

kielletty, koska sellaista voidaan pitää hyökkäyksen valmisteluna.

Merkittävät tietoturvaloukkaukset

Teleyritykset ovat velvollisia ilmoittamaan Viestintävirastolle merkittävistä tietoturvaloukkauksista, niiden uhkista sekä henkilötietojen tietoturvaloukkauksista. Vuonna 2015 Viestintävirasto sai 25 ilmoitusta. Näistä vain yksi tietoturvaloukkaus johti viestintäpalvelun toimivuushäiriöön. Ilmoitusten määrä on ollut laskussa vuodesta 2012 lähtien, jolloin ilmoituksia tuli 38 tapauksesta.

Viestintävirastolle ilmoitettujen merkittävien tietoturvaloukkausten syyt vaihtelevat vuosittain paljon. Yhden tietoturvaloukkauksen takaa voi löytyä useita eri aiheuttajia. Merkittävä palvelunestohyökkäys oli vuonna 2015 osallisena viiteen tietoturvaloukkaukseen, ja määrä on vähemmän kuin monina aikaisempina vuosina. Yleensä palvelunestohyökkäysten kohteina ovat teleyrityksen nimipalvelimet tai sen asiakkailleen tarjoamat www-palvelimet.

Myös tietomurtojen tai viestintäpalveluiden luvattoman käytön määrät ovat hienoisessa laskussa. Luvatonta käyttöä on esimerkiksi se, jos joku arvaa jonkin järjestelmän oikean käyttäjän salasanan

ja kirjautuu sitä käyttäen järjestelmään. Tietomurto oli vuonna 2015 osatekijänä viidessä merkittävässä tietoturvaloukkauksessa.

Tietojärjestelmien haavoittuvuudet tai haavoittuvuuden uhkat olivat osana neljässä merkittävässä tietoturvaloukkauksessa. Haavoittuvuuden hyväksikäyttö voi johtaa järjestelmän tai ohjelmiston virheelliseen tai odottamattomaan toimintaan. Onnistunut hyväksikäyttö voi johtaa suojattavien tietojen paljastumiseen, muuttumiseen tai käytön estymiseen.

Henkilötietojen tietoturvaloukkausten erityinen raportointi tuli teleyritysten velvollisuudeksi vuoden 2013 alusta. Vuonna 2015 henkilötietojen loukkaus oli kyseessä 19 tietoturvaloukkauksessa. Näistä kahdeksan tapausta oli asiakastietojen hallinnan virheitä.

Tietoturvahavaintojen kokonaismäärä laskussa

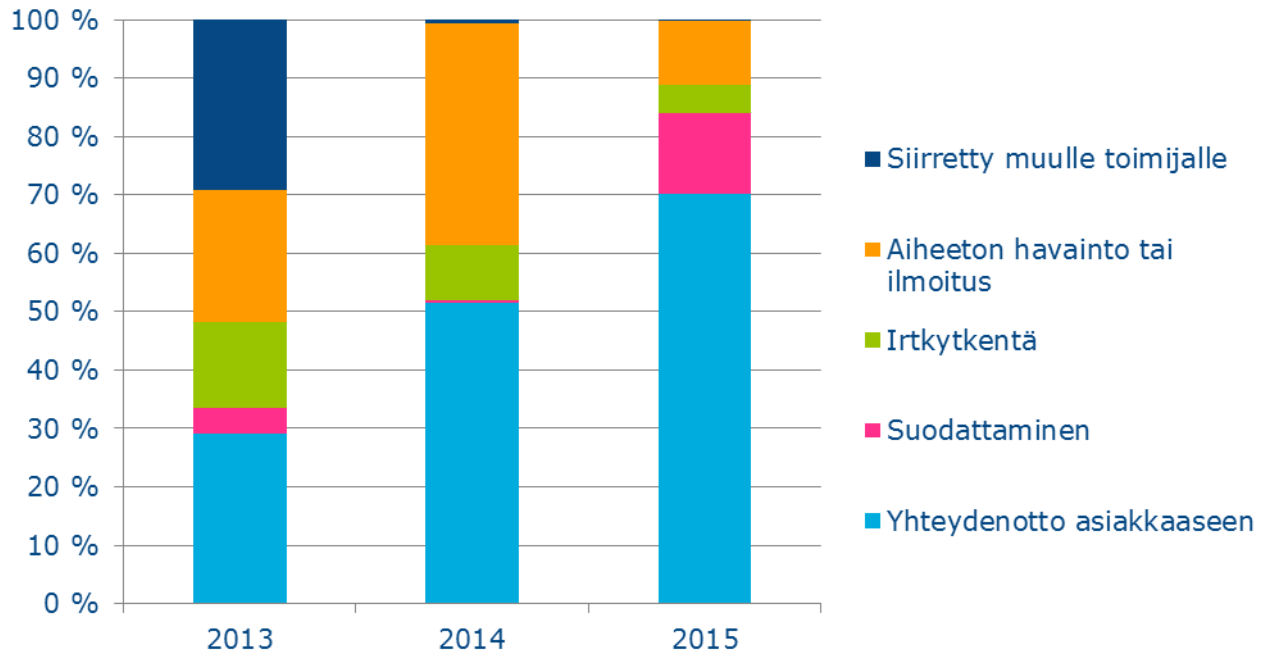
Viestintäviraston Autoreporter-järjestelmän havaintojen sekä virastolle ilmoitettujen tietoturvaloukkausten lisäksi teleyritykset selvittävät jatkuvasti isoja määriä muitakin tietoturvahavain-toja asiakasliittymissään ja palveluisaan. Kaikkien teleyritysten käsittelemien tietoturvatapausten määrä on ollut selvässä laskussa vuodesta 2013 lähtien. Viime vuonna tietoturvatapauksia oli yhteensä noin 200 000, kun vielä vuon-

na 2013 määrä oli yli kolminkertainen. Näistä valtaosa on Viestintäviraston Autoreporter-järjestelmän havaitsemia haittaohjelmia.

Vuonna 2015 teletoiminnan häiriöitä koskevan Viestintäviraston määräyksen muutoksen vuoksi kaikkien loukkaustapausten määrä on tilastoitu vain vuoden jälkipuoliskolta. Jos alkuvuonna oletetaan olleen sama määrä loukkaustapauksia kuin loppuvuonnakin, saadaan vuoden 2015 kokonaismääräksi hieman yli 196 000 tapausta.

Tietoturvatapausten johdosta teleyritysten tekemissä toimenpiteissä kehitysuunta on ollut, että entistä useammin ongelma saadaan ratkaistua neuvomalla asiakasta, jonka liittymässä loukkaus on havaittu. Vuonna 2015 196 000 tapauksesta peräti 70 prosentissa yhteydenotto asiakkaaseen oli riittävä toimenpide tilanteen korjaamiseksi. Verkkoliikenteen suodattaminen riittää korjaustoimenpiteeksi aiempaa useammin. Vuonna 2015 verkkoliikennettä on suodatettu 14 prosentissa tapauksista. Entistä harvemmin teleyritys joutuu kytkemään tietoturvaa vaarantavan liittymän irti. Vuonna 2015 siihen jouduttiin turvautumaan enää viidessä prosentissa tapauksista.

Aiheettomia havaintoja ja ilmoituksia oli vuonna 2015 noin 11 prosenttia. Muille toimijoille ratkaistaviksi siirretään enää häviävän pieni osuus tapauksista.



Kuvio 14 Teleyritysten tietoturvahavaintojen ratkaisemiseksi tekemät toimenpiteet vuosina 2013–2015. Vuoden 2015 tilasto käsittää vain vuoden toisen puoliskon.

3.2 Viestintäverkkojen ja -palvelujen toimivuus

Vuonna 2015 yhteensä 154 merkittävää toimivuuden häiriötilannetta

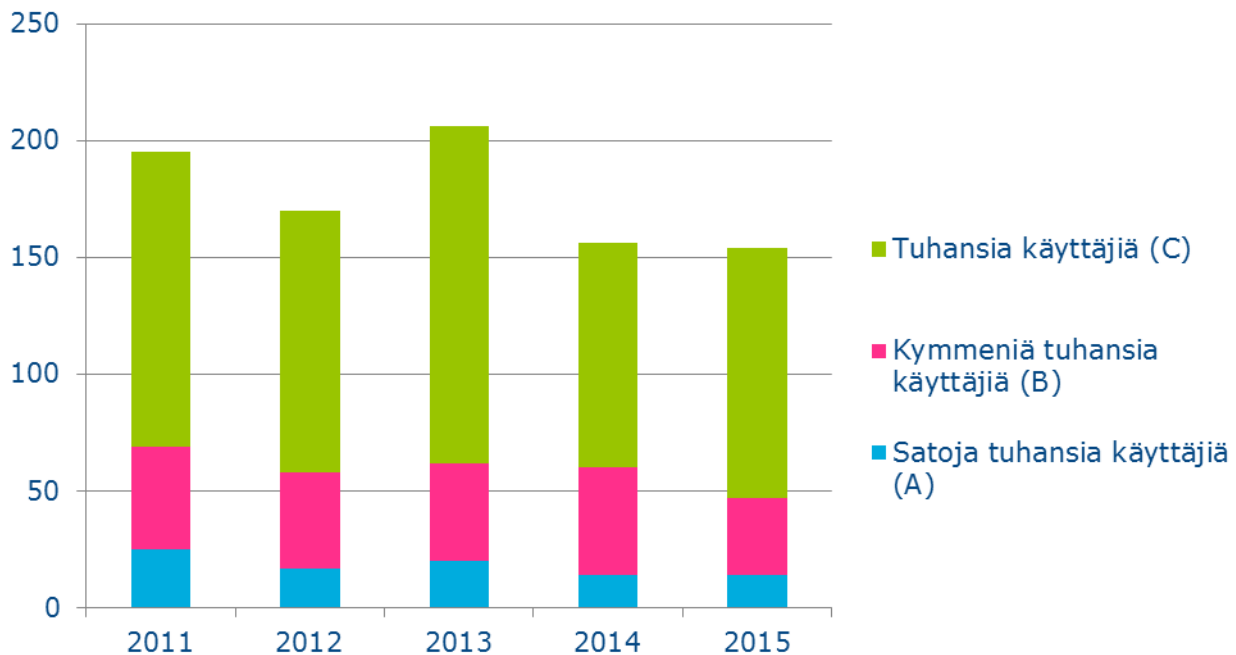
Teleyritykset ovat velvollisia ilmoittamaan Viestintävirastolle merkittävistä toimivuushäiriöistä. Muista toimivuushäiriöistä Viestintävirasto kerää teleyrityksiltä tilastotietoja.

Viestintäpalvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden kokonaismäärä on viimeisten viiden vuoden aikana vähentynyt. Vaikka vuonna 2015 merkittäviä häiriöitä oli hieman enemmän kuin vuonna 2014, olivat määrät selvästi alempia kuin vuosina 2011–2013.

Kaikkein vakavimpia, yli sataantuhanteen käyttäjään vaikuttaneita häiriöitä (A-vakavuusluokka) oli vuonna 2015 14 kappaletta. Vakavia kymmeneen tuhansiin käyttäjiin vaikuttaneita häiriöitä (B) oli 33 ja merkittäviä tuhansiin käyttäjiin vaikuttaneita (C) 107 kappaletta. Häiriöitä oli enemmän loppuvuonna kuin alkuvuonna. Edellä mainitut käyttäjämäärien rajat eivät ole ainoita häiriöiden vakavuuden mittareita, vaan yksinkertaisia esimerkkejä. Tarkat kriteerit löytyvät [Viestintäviraston määräyksestä 66](#).¹

1

<https://www.viestintavirasto.fi/ohjausjavalvota/laitmaarayksetpaatokset/maaraykset/maaraykset66teletoiminnanhairiotilanteista.html>



Kuvio 15 Viestintäverkkojen ja -palvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden lukumäärät

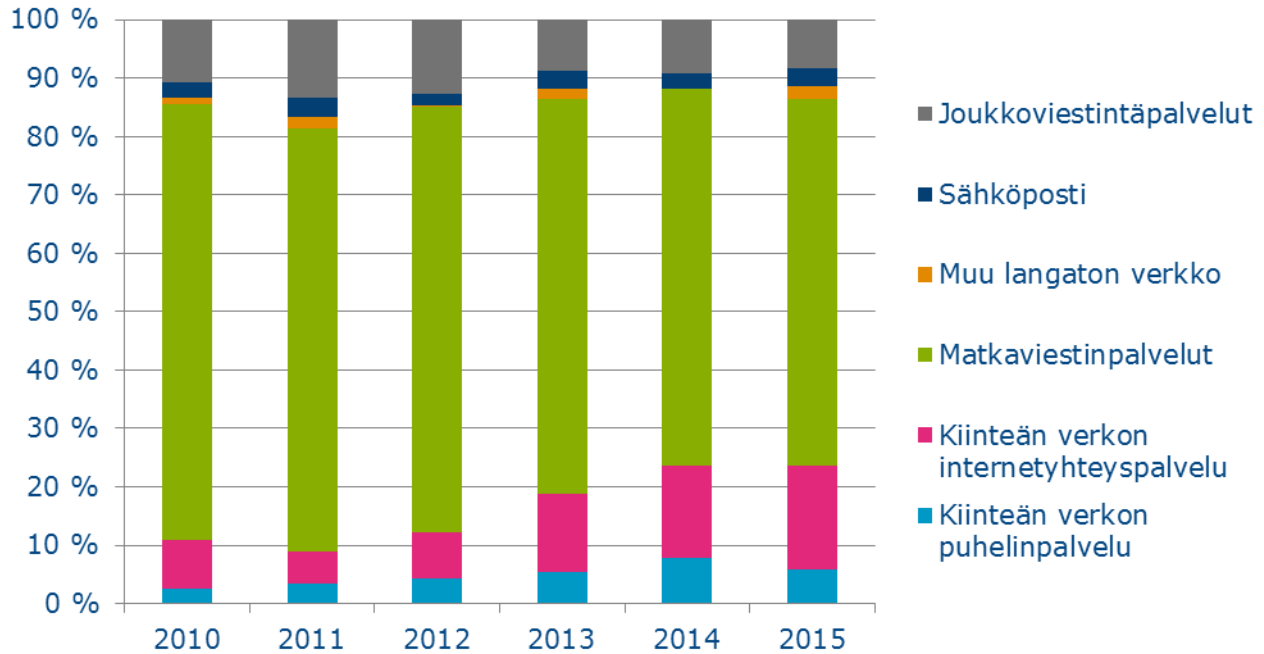
Merkittävien toimivuushäiriöiden vaikutukset telepalveluihin

Merkittävät toimivuushäiriöt vaikuttivat vuonna 2015 viestintäpalveluihin suunnilleen samassa suhteessa kuin vuonna 2014. Toimivuushäiriöiden palveluvaikutustilastot esitetään suhdelukuina, sillä kukin häiriötilanne voi vaikuttaa useampaan viestintäpalveluun.

Suurin osa merkittävistä toimivuushäiriöistä vaikutti matkaviestintäverkkojen puhelin-, data- tai lyhytviestipalveluihin (SMS ja MMS). Niitä oli vajaat 63 prosenttia häiriöistä. Osuus laski hivenen vuoteen 2014 verrattuna. Kiinteän verkon internetyhteyksien häiriöiden osuus sen sijaan on kasvanut jo vuodesta 2011 lähtien. Vuonna 2015 osuus oli 18 prosenttia kaikista häiriöistä. Kiinteän

verkon puhelinpalveluita koski vajaat 6 prosenttia häiriöistä.

Joukkoviestintäpalveluita eli televisiota, radiota ja laajakaistatelevisiota (IPTV) koski 8 prosenttia vuoden 2015 toimivuushäiriöistä. Eniten merkittäviä joukkoviestintäpalveluiden häiriöitä oli kaapelitelevisiossa. Sähköpostipalveluun vaikutti vajaat 3 prosenttia ja muihin langattomiin verkkoihin kuin matkaviestinverkkoihin 2 prosenttia häiriöistä. Jälkimmäisestä esimerkkinä ovat muun muassa teleyritysten tarjoamat langattomiin lähiverkkotekniikoihin perustuvat palvelut.



Kuvio 16 Viestintäverkkojen ja -palvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden palveluvaikutusten suhteelliset määrät

Merkittävien toimivuushäiriöiden syyt

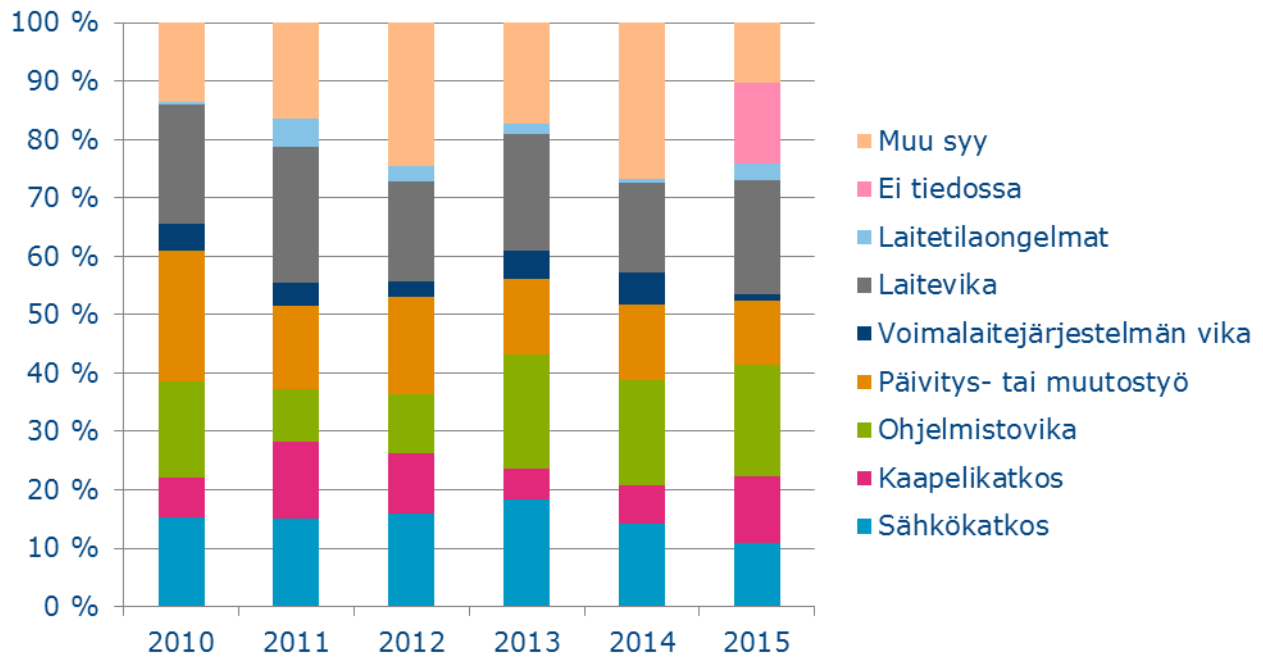
Merkittävien toimivuushäiriöiden syiden määrät vaihtelevat vuosittain melko paljon. Kullakin häiriötilanteella voi olla useampi alkusyy, joten häiriötilanteiden syiden tilasto esitetään suhdelukuina.

Suurimmat syyt merkittäville häiriöille vuonna 2015 olivat viestintäverkkolaitteiden ja niiden ohjelmistojen viat. Häiriö johtui laiteviasta noin 19 prosentissa tapauksista ja ohjelmistoviasta niin ikään 19 prosentissa tapauksista. Laittevikojen suhteellinen osuus häiriöistä on viime vuosina vaihdellut 20 prosentin molemmin puolin. Ohjelmistovikojen osuus on ollut vuosina 2013–2015 18–19 prosenttia, kun vuosina 2011–2012 se oli noin 10 prosenttia.

Sähkökatkokset olivat häiriöiden syynä noin 11 prosentissa merkittäviä tapauksia. Osuus oli poikkeuksellisen alhainen vuosiin 2010–2014 verrattuna. Eroa selittää osaltaan se, että vuonna 2015 ei ollut niin laajoja myrskyjen aiheuttamia sähkökatkoja kuin edellisinä vuosina.

Laitetilaongelmat, kuten tilan jäähdytyksen häiriö tai ilkeä ilma, olivat syynä noin 3 prosentissa merkittävistä tapauksista. Voimalaitejärjestelmän viat, kuten laitetilassa olevan tehonsyöttöjärjestelmän rikkoutuminen, aiheuttivat vain noin prosentin vuoden 2015 merkittävistä häiriöistä. Edellisinä vuosina osuus on ollut 3–5 prosentin luokkaa. Ero näkyy selvästi myös häiriöiden absoluutissa määrissä.

Päivitys- tai muutostyö viestintäverkoissa tai -palvelussa aiheutti noin 11 prosenttia merkittävistä toimivuushäiriöistä. Kehityssuunta on ollut laskeva, joskin vuosittaista vaihtelua on ollut. Kaapelikatkoksisista johtui niin ikään 11 prosenttia vuoden 2015 häiriöistä. Osuus oli liki kaksinkertainen vuoteen 2014 verrattuna, mutta pidemmällä aikavälillä lähellä keskiarvoa. Vuonna 2015 muista kuin edellä mainituista syistä johtui 10 prosenttia merkittävistä häiriöistä ja syy ei ollut tiedossa noin 14 prosentissa tapauksista.



Kuvio 17 Viestintäverkkojen ja -palvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden syiden suhteelliset määrät

Viestintäverkon häiriöiden kokonaismäärä pysynyt ennallaan viime vuosina

Edellä kerrottujen Viestintävirastolle ilmoitettujen merkittävien toimivuushäiriöiden lisäksi teleyritykset selvittävät jatkuvasti paljon muitakin toimivuusongelmia. Vuonna 2015 teleyritykset raportoivat Viestintävirastolle tilastoissaan yhteensä

316 090 toimivuushäiriötä. Lukuun sisältyy edellä mainitut 154 merkittävää toimivuushäiriötä. Kaikkien toimivuushäiriöiden määrän voidaan katsoa pysyneen karkeasti samalla tasolla viime vuosina.

4 Postipalvelut

SmartPost-automaattien määrä jatkoivat viime vuonna kasvuaan, mutta muutoin postitoimipisteiden kokonaismäärä oli laskussa vuonna 2015. Kirjelähetyksiin kohdistuvien tiedustelujen määrä pieneni viime vuonna.

4.1 Kirjeiden kulkunopeus täytti postilain vaatimukset

Viestintävirasto valvoo ja seuraa postilain sekä sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten noudattamista. Postilain tarkoituksena on turvata postipalvelujen ja erityisesti postin yleispalvelun saatavuus tasapuolisesti koko maassa. Postin yleispalvelulla tarkoitetaan pääasiassa niin sanottuja 1. ja 2. luokan kirjelähetyksiä sekä käteismaksullisia postipaketteja.

Postilain mukaan yleispalveluun kuuluville kirjelähetyksille on asetettu laatustandardi: 80 prosenttia 1. luokan kirjeistä on oltava perillä viimeistään jättöpäivää seuraavana työpäivänä. Toisen luokan kirjeistä perillä on oltava jättöpäivästä laskien toisena työpäivänä 95 prosenttia ja kolmantena työpäivänä 98 prosenttia.

Vuonna 2015 ensimmäisen luokan kirjeiden kulkunopeus täytti laissa asetetut vaatimukset. Kotimaan ensimmäisen luokan kirjelähetyksistä oli perillä jättöpäivää seuraavana arkipäivänä 82,5 prosenttia. Myös toisen luokan kirjeiden kulkunopeus täytti laissa asetetut vaatimukset, kun kirjelähetyksistä 95,9 prosenttia oli perillä jättöpäivästä lukien toisena arkipäivänä ja 98,3 prosenttia kolmantena päivänä.

Postilain mukaisesti 1. ja 2. luokan kirjeet tulee jakaa viitenä arkipäivänä viikossa kaikkiin talouksiin. Keskimäärin 106 talouden kohdalla poikettiin viisi-päiväisestä jakelusta, kun vielä edellisvuonna määrä oli yli 180 taloutta. Viisi-päiväisestä jakelusta voidaan poiketa enintään 300 talouden kohdalla, kun kysymyksessä on esimerkiksi vaikeakul-

kuisella saaristoalueella sijaitseva talous.

Postinjakelussa on huomioitu yli 75-vuotiaat ja liikuntarajoitteiset henkilöt. Niiden talouksien määrä, joiden jakelupalvelussa on huomioitu henkilökohtaiset erityistarpeet oli vuonna 2015 keskimäärin hieman yli 19 000, joka oli saman verran kuin edellisvuonna.

Yleispalvelukirjeiden viisipäiväisen jakelun toteutumisessa oli häiriöitä vuoden 2015 kuluessa. Häiriöt koskivat kuitenkin vain hyvin pientä osuutta jaetuista yleispalvelukirjeistä. Vuonna 2015 huhtikuun ja joulukuun välisenä aikana jakeluun ehtineistä yleispalvelukirjeistä jäi jakamatta alimmillaan 0,07 % ja enimmillään 1,12 %. Käytännössä siis tuhatta lähetettyä kirjettä kohti jäi kuukausittain jakamatta vähintään yksi kirje, mutta enimmillään 11 kirjettä. Postin annettua riittävän selvityksen jakeluhäiriöiden seurannasta ja toimenpiteistä niiden korjaamiseksi, Viestintävirasto piti voimassa aiemmin antamansa päätöksen mukaiset velvoitteet, joiden mukaan Postin on seurattava tehostetusti jakelun toteutumista ja puututtava tarvittaessa uusien toimenpitein seurannassa ilmeneviin jakeluhäiriöihin. Viestintävirasto on jatkanut toistaiseksi vuonna 2014 alkanutta viisipäiväisen jakelun tehostettua seurantaa.

4.2 SmartPost-automaattien määrä kasvoi edelleen

Vuoden 2015 lopussa Posti Oy:llä oli 84 omaa toimipistettä ja 777 asiamiestoimipistettä. Sekä Posti Oy:n omien toimipisteiden että asiamiespostien lukumäärä on laskenut 2010-luvulla. Sen sijaan SmartPost-pakettiautomaattien määrä kasvoi viime vuonna viidellä prosentilla ja vuoden 2015 lopussa pakettiautomaatteja oli jo 480 kappaletta. SmartPost-automaattien suosion taustalla vaikuttaa osittain verkkokaupan yleistymisen ja sen myötä kasvanut pakettiliikenne. Edellä mainittujen postitoimipaikkojen lisäksi Posti Oy ylläpiti

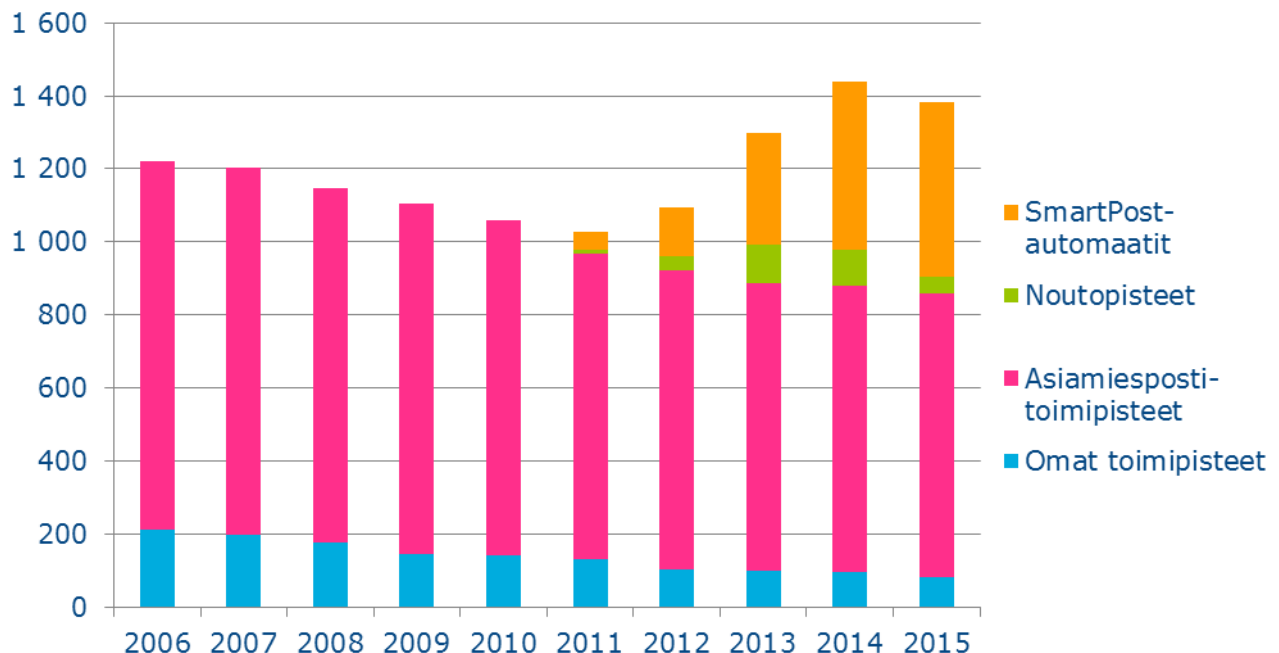
46 pakettien noutopistettä, joiden määrä on kuitenkin kääntynyt laskuun. Kirjelaatikoita oli vuoden lopussa yhteensä noin 6 580 ja postimerkkien myyntipisteitä noin 3 260.

Valtioneuvoston asetuksen mukaan toimipisteet on sijoitettava siten, että koko maan alueella vähintään 82 prosentilla postipalvelujen käyttäjistä toimipisteen etäisyys vakituisesta asunnosta on enintään kolme kilometriä. Lisäksi korkeintaan kolmella prosentilla postipalvelujen käyttäjistä etäisyys vakituisesta asunnosta toimipisteeseen saa olla yli kymmenen kilometriä.

Vuoden 2015 lopussa enintään kolmen kilometrin etäisyydellä toimipisteistä, noutopisteistä ja SmartPost-paketti-automaateista oli 83 prosenttia väestöstä ja yli kymmenen kilometrin etäisyydellä kolme prosenttia väestöstä. Nämä prosenttiarvot täyttävät postilain toimipisteasetuksen vaatimukset. Jokaisessa kunnassa oli postilain edellyttämä toimipiste.

4.3 Postin kulun ongelmatilanteet vähenivät

Posti Oy vastaanotti tavallisiin kirjelähettyksiin ja kirjattuihin kirjelähettyksiin kohdistuvia tiedusteluja noin 7 400, mikä oli lähes kolmanneksen edellisvuosien tiedusteluja vähemmän. Tavallisiin kirjelähettyksiin kohdistuneiden tiedustelujen osuus oli 0,00033 prosenttia kokonaisvolyymista ja kirjattuihin kirjelähettyksiin kohdistuneiden tiedustelujen osuus 0,059 prosenttia kokonaisvolyymista, joten tiedusteluja on hyvin vähäinen määrä koko kirjelähetysten määrään verrattuna. Kaikista tiedusteluista löytyneitä kirjelähettyksiä oli lopulta noin 3 300 ja kadonneiksi todettuja hieman yli 2 100. Ratkaisemattomia tiedusteluja jäi löytyneiden ja kadonneiksi todettujen jälkeen vajaat 2 000. Ratkaisemattomiin tiedusteluihin sisältyvät muun muassa ne kirjelähettykset, joiden postitusta ei voida todentaa.



Kuvio 18 Postin toimipisteet

Hyvin pieni osa postilähetyksistä vahingoittuu käsittelyssä. Vahingoittuneiden 1. ja 2. luokan kirjeiden määrä oli 0,008 prosenttia vuoden 2015 kokonaisvolyymista. Määrä sisältää myös ne lähetykset, jotka ovat vahingoittuneet ennen Posti Oy:n lajitteluprosessiin tuloa.

Viestintävirasto vastaa postinkulun varmistustehtävistä ja pyrkii selvittämään perille saamattoman kirjelähetyk-

sen vastaanottajan tai lähettäjän. Vuonna 2015 virasto käsitteli yhteensä 122 000 sille toimitettua lähetystä, joista 34 000 pystyttiin toimittamaan edelleen vastaanottajalle tai lähettäjälle. Perille saamattomat postipaketit sen sijaan käsittelee Posti Oy. Niitä oli vuonna 2015 yhteensä 295.

5 Taajuuksien käyttö

Vuoden 2015 merkittävimpiä muutoksia taajuuksien käytössä oli taajuusmuutosten aloittaminen 700 MHz:n taajuusalueella. Taajuusalue siirretään TV-toiminnalta langattoman laajakaistan käyttöön. Lisäksi vuoden loppupuolella pidetyssä maailman radiokonferenssissa (WRC-15) tehtiin useita taajuuksien nykyiseen ja tulevaan käyttöön vaikuttavia päätöksiä. Radiokonferenssissa aloitettiin muun muassa tutkimukset tulevaisuuden 5G-verkkojen käyttöön tulevista taajuuksista.

5.1 Taajuuksien käyttö

Taajuussuunnittelun tavoitteena on osoittaa radiolaitteiden käyttäjille heidän tarpeisiinsa sopivia ja riittävän häiriötömiä radiotaajuuksia kysyntää vastaa- vasti. Taajuuksien käyttöä voidaan parhaiten havainnollistaa jakamalla ne eri taajuusalueille. Eniten taajuuksia käytetään radiolinkkien ja tutkien toimintaan.

Matalista 68–1000 MHz:n taajuuksista suurta osaa käytetään analogiseen ääni- radiotoimintaan, matkaviestintöimintaan sekä pelkästään tälle taajuusalueelle keskittyneeseen TV-jakeluun. Aiemmin TV-jakelun käytössä ollut 700 MHz:n taajuusalue siirtyy langattoman laajakaistan käyttöön vuoden 2017 alussa, ja heinäkuussa 2015 käynnistettiin television lähetystoiminnan siirtäminen pois kyseisiltä taajuuksilta. Antenniverkon taajuusmuutokset koskettavat noin puolta kaikista suomalaisista kotitalouksista ja muutoksista tiedotetaan aktiivisesti etenemisaikataulun mukaisesti. Televisiotoiminnan taajuusresurssien turvaamiseksi alle 700 MHz:n taajuuksilla Viestintävirasto jatkoi myös taajuusneuvotteluita naapurimaiden kanssa. Jo vuonna 2014 TV-jakelulta langattoman laajakaistan käyttöön siirtyneellä 800 MHz:n taajuusalueella LTE-verkkojen nopea rakentaminen on jatkunut, mikä on parantanut langattoman laajakaistan saatavuutta.

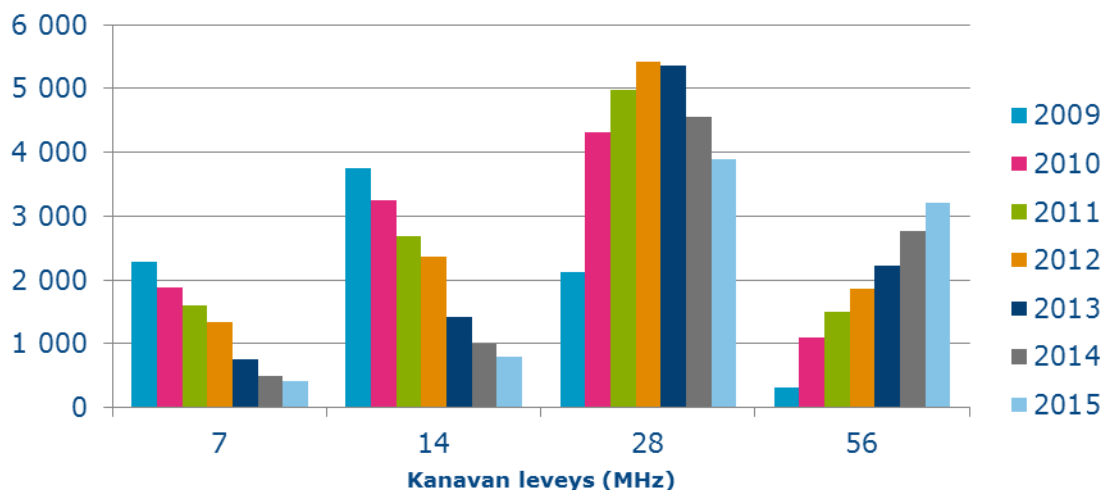
FM-radiotoiminnan käyttöön pystyttiin osoittamaan vuonna 2015 suuri määrä uusia taajuuksia. Myös FM-radiotoimintaan vaikuttaa naapurimaiden taajuuksien käyttö, joten uusien taajuuksien saaminen edellytti Viestintäviraston ja naapurimaiden taajuushallintojen välisten neuvottelujen onnistumista.

Lyhytaikaisilla radioluvilla harjoitettavan radiotoiminnan suosio on lisääntynyt entisestään. Näitä käytetään muun muassa useissa erilaisissa urheilutapahtumissa, paikallisessa radiotoiminnassa sekä erilaisissa teemaradioissa etenkin kesäisin ja jouluna.

Taajuusalueen 1-3 GHz merkittävimpinä käyttäjinä ovat matkaviestinverkot, mutta niiden lisäksi alueella on myös muuta käyttöä, kuten sääpalveluita ja meriradiotoimintaa. Taajuusalueen 3-6 GHz:n käytössä korostuvat kiinteät langattomat verkot, ilmailuradioliikenne, SRD ja sotilaskäyttö. Korkeimpia 6-10 GHz:n taajuuksia käytetään pääasiassa radiolinkeille, tutkiin ja satelliittiliikenteeseen.

Uudelle 5G-teknologialle on tarve osoittaa yhteensä jopa gigahertsejä taajuuskaistoja, joka merkitsee taajuuksien nykyisen käytön uudelleenjärjestelyjä. Selvitystyö on jo käynnissä ja aluksi tutkitaan taajuuskaistoja yli 24 GHz:n alueilta, mutta 5G:n osalta on tunnistettu tarve myös matalammille taajuuksille. Viestintävirasto tukee ja edistää 5G:n tutkimus- ja kehitystyötä myöntämällä testilupia mahdollisimman joustavien ehtojen sekä osallistumalla aktiivisesti alan kansainväliseen yhteistyöhön.

Suurin yksittäinen taajuuksien käyttäjä vuonna 2015 oli radiolinkit. Linkkikäyttö keskittyy erityisesti ylemmille, yli 6



Kuvio 19 Radiolinkkijänteiden lukumäärät kanavaleveysittain

GHz:n taajuusalueille. Radiolinkillä muodostetaan kiinteä tiedonsiirtoyhteys kahden paikan välille. Viime vuosina operaattorit ovat ahkerasti korvanneet vanhoja kapean kanavanleveyden radiolinkkejä suuremman kanavanleveyden radiolinkeillä, ja sama suuntaus jatkuu myös viime vuonna. Kapasiteetti on uusilla suuremman kanavanleveyden radiolinkeillä jopa yksi gigabitti sekunnissa. Kapasiteetin kasvattamisen taustalla on muun muassa mobiiliverkkojen merkittävästi lisääntynyt käyttö.

5.2 Radioluvat

Suurinta osaa radiolaitteista voi käyttää ilman erillistä lupaa, mutta tiettyjen radiolaitteiden käyttö vaatii Viestintäviraston myöntämän radioluvan, jonka avulla varmistetaan toimiva radioliikenne. Radiolupien perusteella Viestintävirasto

arvioi taajuuksien käyttäjämääriä ja taajuuksien kysynnän kehitystä. Lupatietojen perusteella Viestintävirasto on myös yhteydessä radiolaitteiden käyttäjiin käytön rajoituksia tai muita muutoksia koskevissa asioissa.

Myönnettyjen radiolupien määrä on ollut viime vuosina hienoisessa kasvussa ja vuoden 2015 lopussa voimassa olevia radiolupia oli jo yli 73 000. Suurin osa, 65 prosenttia radioluvista on yksityisten radioverkkojen käytössä. Yksityisiä luvanvaraisia radioverkkoja käytetään elinkeinoelämään ja ammatin harjoittamiseen liittyvässä viestinnässä, kuten teollisuudessa, kunnallistekniikassa (energia- ja vesihuolto), kuljetusyhteyksissä, liikenteenohjausjärjestelmissä sekä viranomaiskäytössä.

Radiolupien lukumäärä	31.12.2012	31.12.2013	31.12.2014	31.12.2015
Yksityiset radioverkot	42 070	44 017	44 963	47 677
Alukset ja ilma-alukset	13 840	13 888	14 589	14 753
Radioamatöörit	6 980	7 079	7 216	7 242
Radio- ja kauko-ohjaus	1 265	1 404	1 240	1 240
Radiolinkit	458	492	438	422
Ilmailu- ja merijärjestelmät	576	405	328	329
Henkilökohtaiset hätälähettimet	207	204	303	385
Radiomikrofonit	728	172	529	635
Matkaviestinverkot	41	75	53	47
FM-radiot	62	56	110	85
Muut	506	317	380	473
Yhteensä	66 733	68 109	70 149	73 288

Kuvio 20 Voimassa olevat radioluvat

Toiseksi suurin radiolupien ryhmä on alusten ja ilma-alusten käyttämät radioluvat, mikä sisältää muun muassa veneilijöiden käyttämät radiopuhelimet ja lentokoneissa käytettävät radiojärjestelmät. Näitä lupia on lähes 15 000, mikä on 20 prosenttia kaikista radioluvista

5.3 Taajuuksien käytön valvonta ja radiolaitteiden markkina- valvonta

Radiohäiriöiden selvittäminen ja poistaminen

Viestintävirastoon tulee suuri määrä ilmoituksia radiojärjestelmien käyttöön liittyvistä ongelmista. Mikäli ilmoitusten perusteella arvioidaan, että kyseessä voi olla toisen radiolaitteen tai sähkölaitteen aiheuttama ongelma, Viestintävirasto ottaa asian tutkittavakseen radiohäiriönä. Suurin osa radiohäiriötapauksista edellyttää kenttätyötä. Tätä varten vi-

rastolla on kolme mittausautoa sekä kannettavaa mittauskalustoa. Lisäksi apuna on kiinteitä kauko-ohjattuja monitorointivastaanottimia.

Vuonna 2015 Viestintävirasto selvitti ilmoitusten perusteella 140 radiohäiriötä, joista yli puolet koski tv-vastaanottoa tai matkaviestinverkkoja. Suurin osa matkaviestinverkkojen häiriöistä aiheutuu kotitalouksien viallisesti toimivista TV-antennien vahvistimista. Matkaviestinverkoille häiriötä aiheuttavista luvattomista toistimista tehtiin 5 tutkintapyyntöä poliisille ja 2 selvityspyyntöä asennusliikkeille. Selvitetyistä radiohäiriöistä 10 oli hätä- ja turvallisuusliikenteen radiohäiriöitä ja näistä 7 käsiteltiin kiireellisinä. Sähkölaitteet aiheuttivat 15 prosenttia häiriöistä. Radiohäiriöiden aiheuttajista noin 40 prosenttia jäi selvittämättä tai häiriö katosi itsestään.

	Kohde (lkm)	Aiheuttaja (lkm)
Antenni-tv	40	2
Matkaviestinverkot	33	12
SRD sovellukset	8	1
Radioamatöörilaitteet	15	4
Ammattilaisradiopuhelinjärjestelmät (PMR)	11	6
FM-radiot	12	3
Ilmailun radiojärjestelmät	3	3
Navigaatio- ja siviiliradiopaikannus-järjestelmät	1	1
Satelliittijärjestelmät		0
Merenkulun radiojärjestelmät	6	2
Kiinteisiin palveluihin liittyvät	8	5
Lähde tuntematon		60
Muut kuin radiolaitteet (esim. sähkölaitteet)		33
Muut radiolaitteet	3	1
Luvatun radiolaitteiden käyttö		7
Yhteensä	140	140

Kuvio 21 Viestintäviraston selvittämien radiohäiriöiden kohteet ja aiheuttajat vuonna 2015

Taajuuksien käytön valvonta

Kansainvälisissä urheilutapahtumissa on useita taajuuksien käyttäjiä. Urheilujoukkueet käyttävät radiopuhelimia joukkueen sisäiseen viestintään, ja median edustajat käyttävät taajuuksia esimerkiksi ohjelmien tuottamiseen ja televisiokuvan siirtoon. Viestintäviraston

asiantuntijat tarkastavat tapahtuma-alueelle tuotavat radiolaitteet ja niiden radioluvat, jotta voidaan varmistaa, että ne toimivat oikeilla taajuuksilla. Tapahtumien aikana taajuuksien käyttöä monitoroidaan, jotta mahdolliset häiriöt saadaan poistettua nopeasti. Vuonna 2015 taajuuksien käyttöä valvottiin ja ohjattiin neljässä urheilutapahtumassa,

joista välitettiin kansainvälistä televisio-kuvaa: Lahti Ski Games, Kontiolahden ampumahiihdon MM-kisat, Neste Oil Rally ja Ruka Nordic maailmancup.

Ääniradiolähettimien tarkastuksia tehtiin vuoden 2015 aikana edelleen suuri määrä, yhteensä 54. Ääniradiolähettimien radiolupaehtojen noudattamista valvotaan myös pistokokein. Ongelmia on havaittu erityisesti ääniradiolähettimien taajuuspoikkeamissa ja niihin on pyydetty selvitystä ja korjausta radio-toimijoilta.

Tv-vastaanoton turvaaminen

Viestintävirasto käsittelee suuren määrän erilaisia televisiolähetysten vastaanotto-ongelmia koskevia yhteydenottoja. Vuoden 2015 aikana merkittäviä ongelmien aiheuttajia olivat edelleen 800 MHz:n tukiasemat ja tuulivoimalat. Taajuushallinnon selvitysten jälkeen vastaanotto-ongelmien syyksi selviää usein asiakkaiden puutteelliset antennijärjestelmät. Radiohäiriöiden tai katveiden osuus ilmoitetuista ongelmista on pieni.

Viestintävirasto varmistaa, että kaikilla suomalaisilla on mahdollisuus vastaanottaa toimiluvissa määritellyt televisio-palvelut valvomalla verkko-operaattoreille ja ohjelmistoluvan haltijoille asetettuja peittovelvoitteita. A-, B- ja C-kanavanippujen verkko-operaattorilla on velvoite rakentaa verkko yli 50 henkilöä kattavalle 20 km halkaisijaltaan olevalle katvealueelle.

Viestintävirasto on selvittänyt kahdeksaan eri alueeseen liittyviä saata- vuusongelmia osana operaattorien peittovelvoitteiden valvontaa, joista neljällä alueella ongelmiin vaikuttivat tuulivoimalat. Virasto on käsitellyt kymmeniä vastaanotto-ongelmia tai epäiltyjä radiohäiriöitä joko neuvonnalla tai kenttätyönä. Virasto on ohjannut myös yhteydenottoja teleoperaattoreiden selvitetäväksi heille asetettujen velvoitteiden perusteella. Lisäksi virasto valvoi, että yksittäisiä talouksia koskevissa katvelanteissa tv-signaali tuodaan asukkaille vaihtoehtoisella jakelutavalla, useimmi-

ten hyödyntäen satelliittivastaanottoa. Virasto on valvonut 800 MHz:n LTE-verkkojen aiheuttamien häiriöiden poistamiseksi perustettua Taajuustalkoot-palvelua, joka on myös vuonna 2015 poistanut yli 10 000 tv-vastaanoton häiriötä.

Tuulivoimaloiden aiheuttamien ongelmien ratkaisemiseksi Viestintävirasto on käynyt keskustelua eri ministeriöiden, teleoperaattoreiden ja tuulivoimatoimijoiden kanssa. Koska millään viranomaisella ei ole toimivaltaa ratkaista tuulivoimaloiden ja radioverkkojen välisiä ongelmia, Viestintävirasto perusti työryhmän, jossa haetaan ratkaisuja itsesääntelyn keinoin. Työryhmän toimikausi päättyi 30.4.2016.

Viraston arvion mukaan noin puolet kotitalouksien vastaanottoantenneista on puutteellisia. Tv-vastaanotto-ongelmien ratkaisemista haittaa merkittävästi kuluttajien tietämättömyys antennijärjestelmille asetetuista vaatimuksista ja kotitalouksien omista vastuista. Tältä osin Viestintävirasto on valvonnassa kiinnittänyt huomiota tv-operaattoreiden neuvontavelvoitteeseen ja sen toteutumiseen.

Radiolaitteiden markkina-valvonta

Radiolaitteita koskeva lainsäädäntö muuttuu tänä vuonna, sillä uusi radiolaitedirektiivi saatetaan kansallisesti voimaan kesäkuussa 2016. Viestintävirasto on osallistunut aktiivisesti uuden lainsäädännön eli tietoyhteiskuntakaaren muutoksen valmisteluun.

Radiolaitteiden vaatimustenmukaisuutta valvottiin vuonna 2015 tarkastuksin ja mittauksin. Virasto osallistui myös eurooppalaiseen valvontakampanjaan, jossa selvitettiin radio-ohjattavien lennokkien ja koptereiden vaatimustenmukaisuutta. Tarkastuksia ja valvontaa suoritettiin myymälöissä ja verkkokaupoissa. Radiolaitteuuteuksiin ja trendeihin tututtiin osallistumalla kuuteen messutahtumaan. Tarkastuksia tehtiin myös ilmiäntöjen sekä viraston selvittämien radiohäiriöiden johdosta.

Vuonna 2015 tarkastettiin kaikkiaan 194 laitetta. Noin 38 prosentissa tarkastetuista laitteista havaittiin puutteita dokumenteissa tai merkinnöissä. Pääosa puutteista johtui laitteen mukana tulevan vaatimustenmukaisuusvakuutuksen puutteista tai siitä, ettei dokumenttia ollut ollenkaan myyntipakkauksessa. Laitteen pakkauksessa ja käyttöohjeessa tulee olla myös tieto maista tai maantieteellisistä alueista, joissa laite on tarkoitettu käytettäväksi. Tähän liittyen puutteita oli noin 10 prosentissa laitteista. CE-merkintöjä havaittiin myös

puuttuvan noin 4 prosentista tarkastetuista laitteista.

Vuonna 2015 mitattiin viisi radiolaitetta ja kaikki mitatut laitteet olivat vaatimusten vastaisia. Suomen markkinoilta löydettiin myös USA:n markkinoille suunniteltuja radiolaitteita, jotka toimivat liian suurilla tehoilla tai väärillä taajuuksilla Euroopassa. Tutkimusten perusteella virasto asetti vaatimustenvastaiset laitteet myyntikieltoon.

6 Voimassa olevat fi-verkkotunnukset

Vuosi 2015 oli tapahtumarikas vuosi verkkotunnustoiminnan osalta sekä kansainvälisesti että kotimaassa.

Uusien ylätason tunnusten (new gTLD) käyttöönotto jatkui vilkkaana ja vuoden loppuun mennessä käytössä oli jo yli 11 miljoonaa verkkotunnusta uusien ylätason tunnusten alla. Suomeen näistä oli rekisteröity noin 7 000 tunnusta. Suosituin uusi ylätason tunnus Suomessa oli .club.

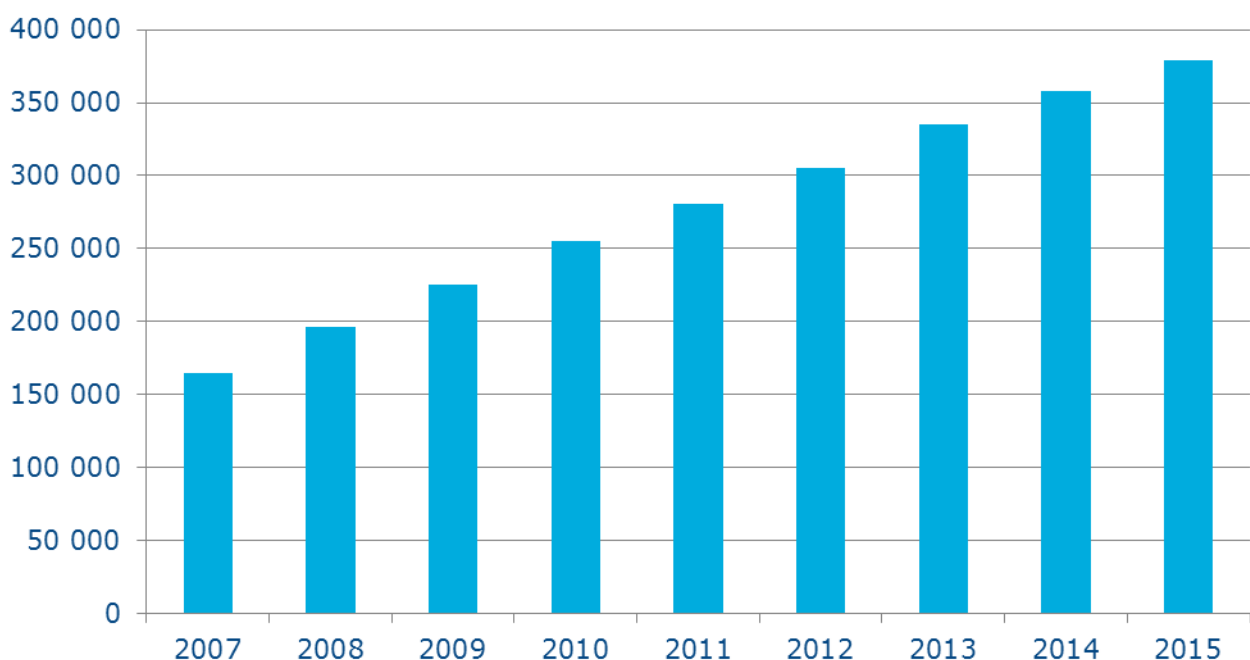
Keskustelu internetin hallinnosta ja erityisesti internetin osoitteistoja teknisesti hallitsevan IANAn (The Internet Assigned Numbers Authority) asemasta jatkui kiivaana koko vuoden. USA:n kauppa-ministeriön aiemman ilmoituksen mukaisesti IANAn valvonta on tarkoitus siirtää pois USA:n hallituksen vastuulta internet-yhteisön hyväksymälle taholle. Tämä taho ei kuitenkaan saa olla yksittäisen valtion tai valtioiden määräysvallassa oleva organisaatio. Näiden ehtojen toteuttamiseksi ICANNin (The Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) isännöimänä perustettiin IANA Stewardship Transition Coordination Group koordinoimaan työtä uuden hal-

littomallin suunnittelemiseksi. Työ ja kaantui useaan eri alaryhmään ja alkuperäisen suunnitelman mukaisesti esityksen uudesta hallintomallista piti olla valmis vuoden 2015 aikana. Internet-yhteisön moninaisuuden takia esityksen valmistuminen kuitenkin siirtyi pitkälle vuoden 2016 puolelle.

Fi-verkkotunnuksissa otetaan 5.9.2016 käyttöön uusi toimintamalli, joka selkeyttää Viestintäviraston ja verkkotunnusvälittäjien rooleja. Jatkossa fi-verkkotunnuksen ja kaikki siihen liittyvät palvelut voi hankkia ainoastaan omalta verkkotunnusvälittäjältään.

Viestintävirasto takaa edelleen fi-verkkotunnustoiminnan korkean laadun valvomalla välittäjiä. Tämän uuden, 5.9.2016 käyttöön otettavan toimintatavan suunnittelu ja valmistelu jatkuivat läpi koko vuoden.

Voimassa olevien .fi-verkkotunnusten määrän kasvu jatkui vuonna 2015 viime vuosien malliin tasaisena. Joulukuussa 2015 voimassa oli 379 000 .fi-verkkotunnusta. Määrä kasvoi kuusi prosenttia edellisvuodesta.



Kuvio 22 Voimassa olevat fi-verkkotunnukset

7 Viestintävirastoon tulleet asiakasyhteydenotot

Viestintävirastossa käsiteltiin vuonna 2015 yhteensä 47 000 asiakasyhteydenottoa. Näistä yli 28 000, eli noin 60 prosenttia käsitteli verkkotunnusasioita. Tietoturvaan ja radiotaajuuksiin liittyviä yhteydenottoja oli molempia reilut 7 000. Noin 3 900 yhteydenottoa liittyi viestintämarkkinoihin, kuten laajakaista- ja puhelinpalveluihin tai postipalveluihin. Yhteydenotoista 30 000 tuli puhelimitse ja 27 000 oli kirjallisia.

Vuoteen 2014 verrattuna yhteydenottojen määrä laski 20 prosenttia. Suurimpana syynä tässä on tv-maksuihin liittyvien yhteydenottojen loppuminen. Vaikka televisiomaksuvelvollisuus päättyi jo vuoden 2012 lopussa, tuli TV-maksuihin liittyviä yhteydenottoja vielä vuonna 2014 yhteensä noin 12 000. Suurin osa näistä koski vielä maksamatta olleiden televisiomaksujen perintää ja liikaa maksettujen maksujen palautusta, joista luovuttiin 1.1.2015. Vuonna 2015 tv-maksuihin liittyviä yhteydenottoja ei juurikaan enää tullut.

Suhteellisesti eniten viime vuoden aikana kasvoi tietoturvaan liittyvien yhteydenottojen määrä, joiden määrä lisääntyi lähes 2 700 kappaleella, mikä on yli puolet edellisvuotta enemmän. Tietoturva-aiheisia kysymyksiä on herättänyt

muun muassa viestinnän luottamuksellisuuteen liittyvät kysymykset.

Suurin osa radiotaajuuksiin liittyvistä 7 000 yhteydenotosta liittyy radiolupiin ja radiotaajuuksien käyttöön. Uutena asiana taajuusasioihin liittyvissä yhteydenotoissa on antennitelevisio taajuusmuutoksiin liittyvä päätelaiteneuvonta, jossa opastetaan kuluttajia muun muassa taajuusmuutosten jälkeen tehtävässä kanavahaussa.

Viestintäpalvelujen osalta yhteydenottojen määrässä ei tapahtunut suurta muutosta edellisvuoteen verrattuna. Vakioaiheita viestintäpalveluihin liittyvissä yhteydenotoissa ovat kiinteän verkon purkaminen ja kiinteän laajakaistan saatavuus, sekä matkapuhelimen kuuluvuus. Myös postin jakelun viiveet ovat aiheuttaneet yhteydenottoja.

Yhteydenotoista noin 60 prosenttia liittyy verkkotunnusasioihin, edellisvuoteen verrattuna yhteydenottoja tuli 5 prosenttia vähemmän. Valtaosa näistä on verkkotunnusten hakemiseen ja hallintaan liittyviä yhteydenottoja. Lisäksi verkkotunnusaiheissa on näkynyt jo tiedusteluja 5.9.2016 voimaan tulevasta fi-verkkotunnusten uudesta toimintamallista.

Kuviot ja taulukot

Kuvio 1 Kiinteän ja matkaviestinverkon liittymät asukasta kohden	3
Kuvio 2 Kiinteän verkon laajakaistaliittymien määrä	4
Kuvio 3 Kiinteän verkon laajakaistaliittymät yhteystekniikoittain	5
Kuvio 4 Kiinteän verkon laajakaistaliittymät yhteysnopeuksittain	5
Kuvio 5 Kaapelitelevisio- ja IPTV-liittymien määrä	6
Kuvio 6 Matkaviestinverkon liittymien määrä	7
Kuvio 7 Matkaviestinverkon liittymät tiedonsiirtosopimuksen mukaan	8
Kuvio 8 Kiinteän verkon laajakaistaliittymien markkinaosuudet	9
Kuvio 9 Matkaviestinverkon laajakaistaliittymien markkinaosuudet	10
Kuvio 10 Matkaviestinverkon puhe- ja viestipalvelujen käyttömäärät, kiinteän verkon puheluminuutit sekä mobiilidata (puhelukappaleet ja minuutit sekä viestit miljoonaa kappaletta)	11
Kuvio 11 Käyttömäärät suomalaista kohden kuukaudessa	12
Kuvio 12 Autoreporter-järjestelmän välittämien haittaohjelmahavaintojen määrät kvartaaleittain	13
Kuvio 13 Autoreporter-järjestelmän välittämät haittaohjelmahavainnot vuonna 2015	14
Kuvio 14 Teleyritysten tietoturvahavaintojen ratkaisemiseksi tekemät toimenpiteet vuosina 2013–2015. Vuoden 2015 tilasto käsittää vain vuoden toisen puoliskon.	16
Kuvio 15 Viestintäverkkojen ja -palvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden lukumäärät	17
Kuvio 16 Viestintäverkkojen ja -palvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden palveluvaikutusten suhteelliset määrät	18
Kuvio 17 Viestintäverkkojen ja -palvelujen merkittävien toimivuushäiriöiden syiden suhteelliset määrät	19
Kuvio 18 Postin toimipisteet	21
Kuvio 19 Radiolinkkijänteiden lukumäärät kanavaleveysittain	24
Kuvio 20 Voimassa olevat radioluvat	24
Kuvio 21 Viestintäviraston selvittämien radiohäiriöiden kohteet ja aiheuttajat vuonna 2015	25
Kuvio 22 Voimassa olevat fi-verkkotunnukset	28

Yhteystiedot

PL 313

Itämerenkatu 3A

00181 Helsinki

puh: 0295 390 100

fax: 0295 390 270

www.viestintävirasto.fi