

Operaattorivertailu

SELVITYS SUOMESSA TOIMIVIEN
3G –MATKAVIESTINVERKKOJEN
KUULUVUUDESTA JA DATANOPEUDESTA



SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	3
YLEISTÄ	4
TAVOITE	4
PAIKKAKUNNAT	5
VERTAILUPERIAATE	8
TULOKSET	8
KUULUVUUSALUE.....	8
DATANOPEUS.....	10
JOHTOPÄÄTÖKSET	13

Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitettiin Suomessa toimivien 3G-operaattoreiden (DNA, Elisa ja Sonera) verkkojen kuuluvuutta ja datanopeutta. Tutkimus tehtiin kenttätutkimuksena ajanjaksolla 1.11.2011 – 16.1.2012. Tutkimuksen aikana tehtiin kenttämittaus 100 paikkakunnalla. Mitatut paikkakunnat kattavat noin 75 % koko maan väestöstä.

Elisan 3G –kuuluvuusalue on edelleen laajin vaikkakin toiset operattorit ovat saavuttaneet sitä ja Sonera näyttäisi olevan jokseenkin samalla tasolla alemmilla signaalinvoimakkuuksilla. Korkeimmilla signaalitasoilla DNA:lla näyttäisi puolestaan olevan toisena ennen Soneraa.

Datapalvelujen laatua vertailtiin suorittamalla tiedostolatauksia verkosta päätelaitteisiin ja mittaamalla keskimääräisiä datanopeuksia eri verkoissa. Analyysin perusteella Elisan ja Soneran datanopeudet samalla tasolla. DNA oli datanopeusvertailussa kolmantena.

Tutkimuksessa oli mukana väestömäärän perusteella 50 suurinta kuntaa tai kaupunkia. Muut paikkakunnat valittiin 51.-100. suurimman joukosta (25 paikkakuntaa) ja 101. tai sitä pienempien joukosta (25 paikkakuntaa). Kenttätutkimuksen aikana selvitettiin kunkin paikkakunnan kuuluvuus mittaamalla keskusta-alue sekä asuin- ja teollisuusalueet. Tutkimuksen aikana kertyi kaikkiaan 15 081 kilometriä, joista mittausreitistön osuus oli 9 261 kilometriä.

Mittaukset analysoitiin ECE Oy:n kehittämällä eEPOS® –ohjelmistolla.

Kuuluvuusselvityksen on Elisan toimeksiannosta suorittanut European Communications Engineering (ECE Oy), joka on riippumaton suomalainen asiantuntijayritys toimialueenaan radioverkkojen suunnittelu-, koulutus- ja kehitystoiminta. Lisätietoja:
European Communications Engineering: www.eceltd.com / Risto Jurva, +358 46 712 1130
Elisa: www.elisa.fi / Eetu Prieur, +358 10 26000

Yleistä

Tässä raportissa esitellään tulokset äskettäisestä mittaustutkimuksesta, jossa selvitettiin kolmen kotimaisen operaattorin 3G -verkkojen kuuluvuutta ja datanopeuksia. Projektin aikana tehtiin kenttämittaus 100 paikkakunnalla eri puolilla Suomea. Hanke toteutettiin ajanjaksolla 1.11.2011 – 16.1.2012. Aiemmat vertailututkimukset on tehty vuosina 2008, 2009, 2010 ja 2011 keväällä ja/tai syksyllä.

Tavoite

Kenttätutkimuksen tavoitteena oli määrittää Suomessa toimivien 3G – verkkojen kuuluvuus eri alueilla. Kuuluvuuden määrittäminen perustuu mittauksiin liikenneväyliä käyttäen, mikä ei välttämättä anna täsmällistä kuvaa kuuluvuusalueen pinta-alasta eikä kuuluvuudesta sisätiloissa. Huomioiden mitattujen paikkakuntien korkea määrä sekä laajat mittausreitit, voidaan tutkimustuloksen odottaa kuitenkin antavan luotettavan kokonaiskuvan 3G – verkkojen kuuluvuudesta yleisesti. Tutkimuksessa käytetty analysointiperiaate on esitelty myöhemmin tulosten yhteydessä.

Lisäksi tavoitteena oli mitata kuinka suuria datanopeuksia kunkin operaattorin 3G – verkossa saavutetaan tällä hetkellä. Tämän selvittämiseksi mitattiin siirretyn tiedon määrää aikayksikköä kohti. Myös tämä mittaus tehtiin 100:lla paikkakunnalla, joten tuloksesta saadaan laaja kokonaiskuva verkkojen tämänhetkisistä datanopeuksista.

Kuuluvuusmittaukset tehtiin asettamalla mittausyksiköt ns. 'idle' –tilaan ts. yksiköt olivat päällekytkettyinä mutta niillä ei muodostettu puhe- tai datayhteyksiä mittausten aikana. Datanopeus –mittaukset tehtiin lataamalla toistuvasti 1GB:n (Giga Byte) tiedostoa verkosta mittausyksikköön eli ns. 'downlink' -suuntaan. Mittaukset valittiin nopeimmat dataliittymät ja datamodeemit, mitä kukin operaattori tarjosi kuluttajille tutkimuksen aloitusajankohtana. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että datasiirto voitiin suorittaa sillä nopeudella, mikä kustakin verkosta oli kulloinkin saatavana. Tällä menetelmällä pyrittiin saamaan aikaan kokemus, jonka kuluttaja saa käyttäessään palveluita.

Paikkakunnat

Mittaukset suoritettiin kaikkiaan 100 paikkakunnalla. Kullakin paikkakunnalla mittausreitti koostui seuraavasti:

- Keskusta-alue: pääkadut
- Keskustaa ympäröivät alueet, muut merkittävät alueet
- Paikkakunnalle johtavat pääväylät

Eri operaattoreiden verkkojen rakenne ei ollut mittausryhmän tiedossa ja mittausreitit valittiin satunnaisesti kuitenkin siten, että mitatut alueet tulivat katettua hyvin laajasti. Kaikkiaan kenttätutkimusjaksoon sisältyi yhteensä 15 081 kilometriä joista mittausreittien osuus oli 9 261 km.

Mitatut paikkakunnat valittiin ECE Oy:n toimesta seuraavasti:

- 50 asukasluvultaan suurinta kuntaa
- 25 kpl satunnaisesti 51-100 suurimman paikkakunnan joukosta
- 25 kpl satunnaisesti 101- suurimman paikkakunnan joukosta
- valinnassa on huomioitu paikkakuntien maantieteellinen jakautuminen

Valitut paikkakunnat edustavat väestömäärältään n. 75 % Suomen väestöstä ja ne on lueteltu seuraavassa.

50 suurinta kuntaa aakkosjärjestyksessä:

Espoo	Kajaani	Nokia	Savonlinna
Hamina	Kangasala	Nurmijärvi	Seinäjoki
Helsinki	Kemi	Oulu	Tampere
Hollola	Kerava	Pori	Tornio
Hyvinkää	Kirkkonummi	Porvoo	Turku
Hämeenlinna	Kokkola	Raahe	Tuusula
Iisalmi	Kotka	Raasepori	Vaasa
Imatra	Kouvola	Raisio	Vantaa
Joensuu	Kuopio	Rauma	Varkaus
Jyväskylä	Lahti	Riihimäki	Vihti
Jämsä	Lappeenranta	Rovaniemi	Ylöjärvi
Järvenpää	Lohja	Salo	
Kaarina	Mikkeli	Sastamala	

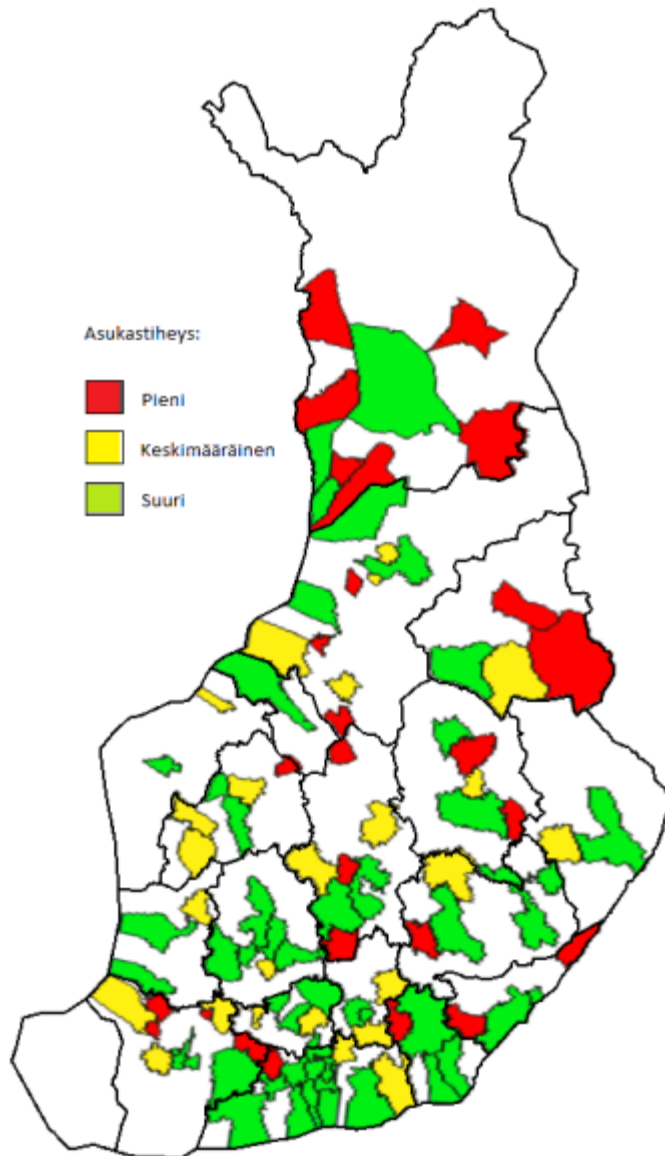
25 paikkakuntaa 51-100 suurimman joukosta aakkosjärjestyksessä:

Forssa	Keuruu	Loviisa	Siilinjärvi
Heinola	Kiiminki	Mäntsälä	Sotkamo
Janakkala	Kurikka	Naantali	Uusikaupunki
Kalajoki	Lapua	Nivala	Äänekoski
Kankaanpää	Lempäälä	Orimattila	
Kauhajoki	Liperi	Pieksämäki	
Kempele	Loimaa	Pietarsaari	

25 paikkakuntaa 101. ja sitä pienempien joukosta aakkosjärjestyksessä:

Hirvensalmi	Laitila	Parikkala	Tuusniemi
Hyrnsalmi	Lapinlahti	Pelkosenniemi	Vehmaa
Iitti	Lumijoki	Petäjävesi	Vimpeli
Keminmaa	Luumäki	Posio	Ylitornio
Kinnula	Merijärvi	Reisjärvi	
Kolari	Nummi-Pusula	Simo	
Kuhmoinen	Oripää	Somero	

Paikkakuntien sijainti on esitelty allaolevassa kartassa (Kuva 1).



Kuva 1. Mitatut paikkakunnat

Vertailuperiaate

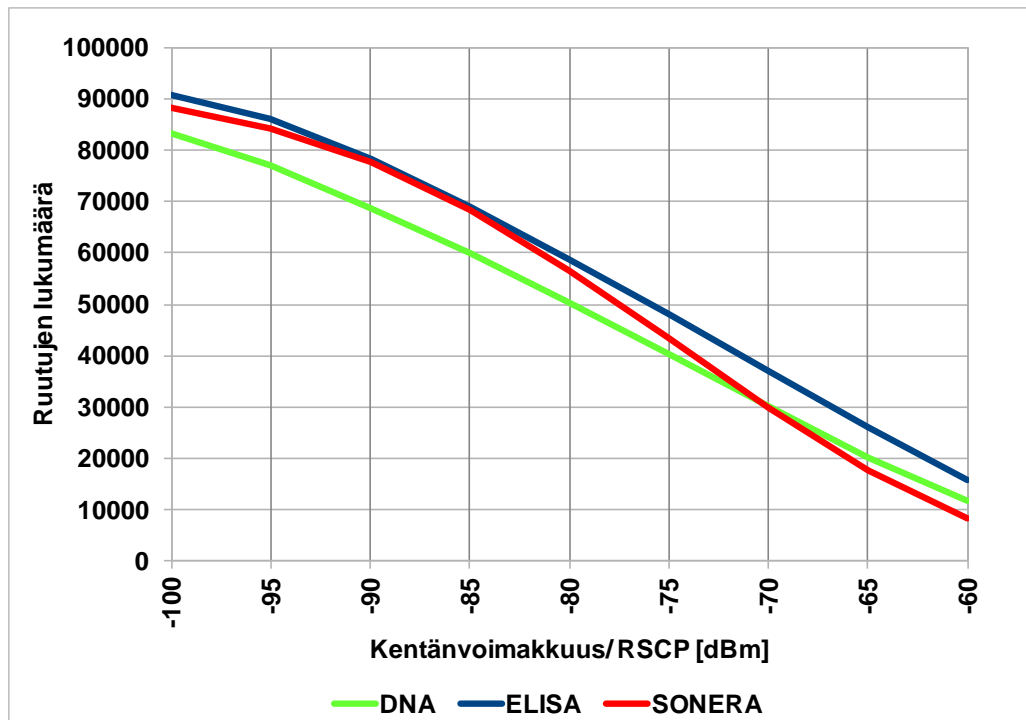
Tulosten vertailu suoritettiin paikkakunnittain siten että mitattu alue jaettiin GPS – koordinaattien avulla ruudukoksi (120m x 120m). Tämän jälkeen jokainen mitattu näyte sijoitettiin ruudukolle koordinaattiarvon perusteella. Näin ollen se operaattori, jolla oli näytteiden perusteella eniten ruutuja tietyllä paikkakunnalla, edustaa laajinta kuuluvuusalueetta.

Vertailtaessa datanopeuksia analyysissa huomioitiin kaikki näytteet koko mittausreitistön matkalla, myös ne näytteet jolloin tiedonsiirtonopeus oli nolla. Vertailu tehtiin datanopeusluokkien ja mitatun matkan perusteella.

Tulokset

Kuuluvuusalue

Kuuluvuusalueen laajuutta tutkittiin mittauksissa laskemalla sellaisten maantieteellisten paikkojen (ts. ruutujen) lukumäärä, jossa operaattorien 3G - signaali (ns. pilot - signaali, RSCP) oli ennalta määritetyn raja-arvon yläpuolella. Koska ruutujen lukumäärä kullakin operaattorilla määräytyy käytetyn raja-arvon mukaan, analyysi suoritettiin useilla eri raja-arvoilla. Seuraavassa kuvassa (Kuva 2) raja-arvoina on käytetty pilot-signaalin arvoja välillä -100 dBm ja -60 dBm. Ruutujen lukumäärät, joissa operaattoreilla on ollut parempi signaali kuin raja-arvo, on esitetty käyrinä. Yhden ruudun koko on 120 m x 120 m. Tulokset on koostettu kaikista tehdyistä mittauksista 100 paikkakunnalla.

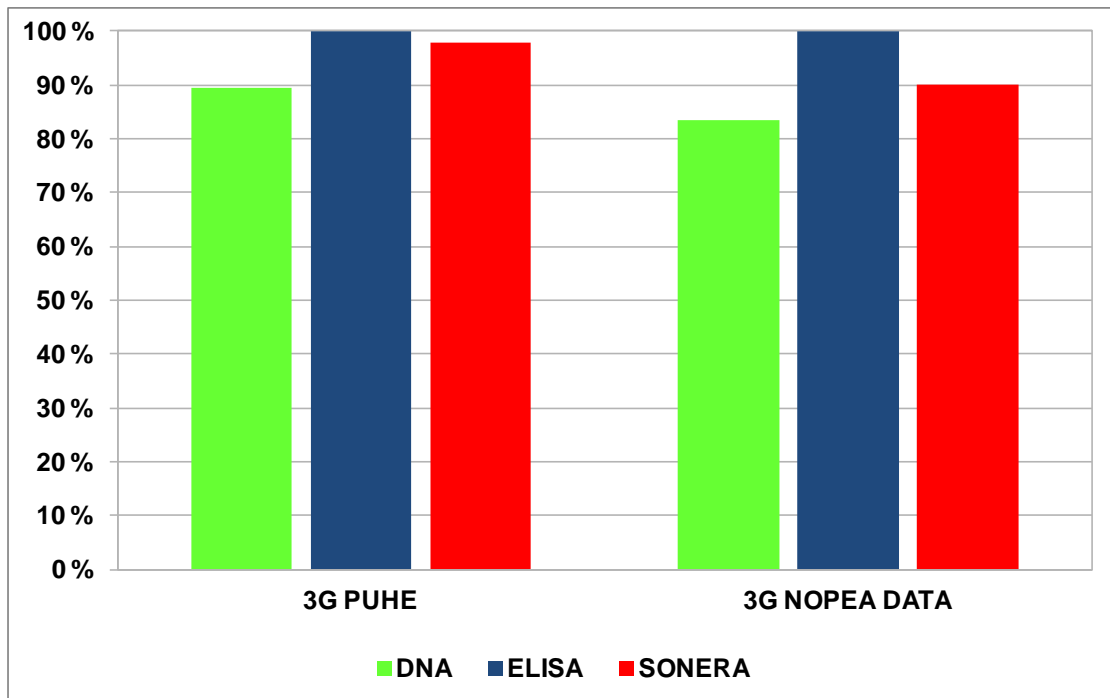


Kuva 2. Ruutujen lukumäärä eri kentänvoimakkuusarvoilla.

Ylläolevassa kuvassa 2 on huomioitu kaikki ne mitatut ruudut, joissa vähintään yhdellä operattorilla on ollut kuuluvuutta.

Elisan 3G -kuuluvuusalue on edelleen laajin kaikilla signaalitasoilla vaikkakin toiset operaattorit ovat hiukan saavuttaneet sitä ja Soneran tulos näyttää kumuloituvan jokseenkin samalle tasolle. Korkeimmilla signaalitasoilla -70...-60 dBm DNA:lla näyttäisi puolestaan olevan enemmän näytteitä kuin Soneralla.

Tehtäessä oletus, että -95 dBm:n pilot -signaalitaso mahdollistaa hyvällä todennäköisyydellä 3G-puhepalvelun sekä -75 dBm:n taso 3G:n nopean datapalvelun (esim. 1 Mbps) sisätiloissa, voidaan näiden palveluiden peittoa havainnollistaa alla olevan mukaisesti (Kuva).

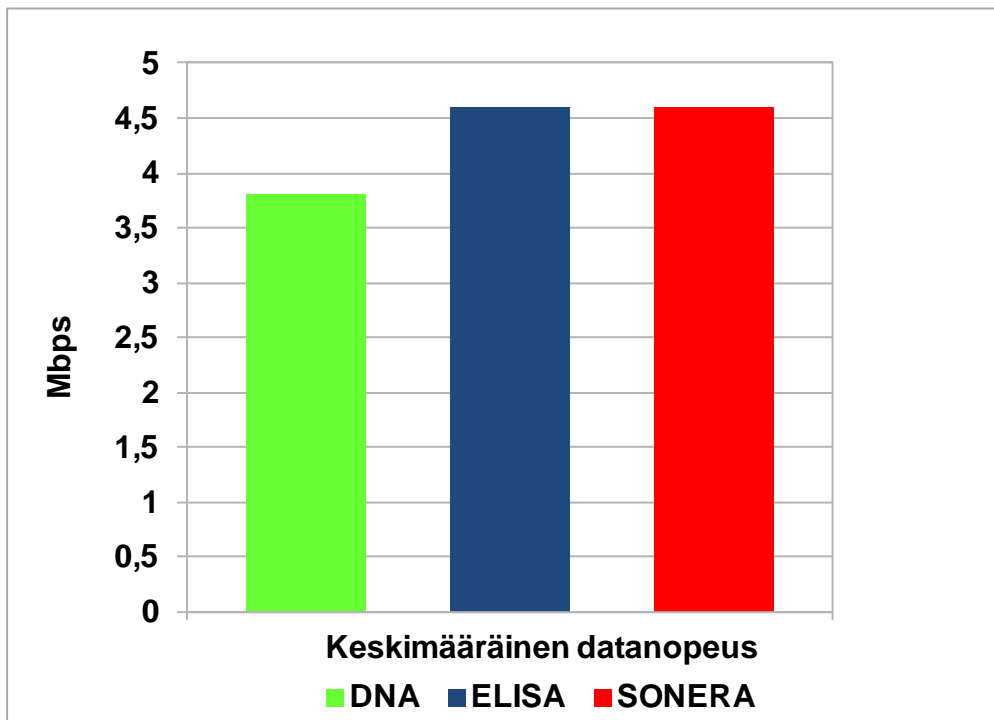


Kuva 3. Peitettyjen ruutujen suhteelliset määrät 3G-puheelle ja 3G:n nopealle datalle (korkeimman arvon saaneen operaattorin ruutujen lukumäärät skaalattu 100 prosenttiin).

Operaattorien saavuttamat ruutumäärät on skaalattu siten, että korkeimman arvon saaneen operaattorin ruutumäärä on 100%. Tuloksen perusteella 3G –puhepalvelulle oletetulla signaalitasolla Elisalla on korkein tulos Soneran ollessa melko tasoissa. DNA:n tulos on kolmanneksi korkein. 3G –datapalvelulle oletetulla signaalitasolla järjestys on sama Elisän ollessa selvemmin edellä toisena olevaa Soneraa ja kolmantena olevaa DNA:ta. Aiempaan vertailuun nähden DNA ja Sonera ovat parantaneet tulostaan Elisään nähden.

Datanopeus

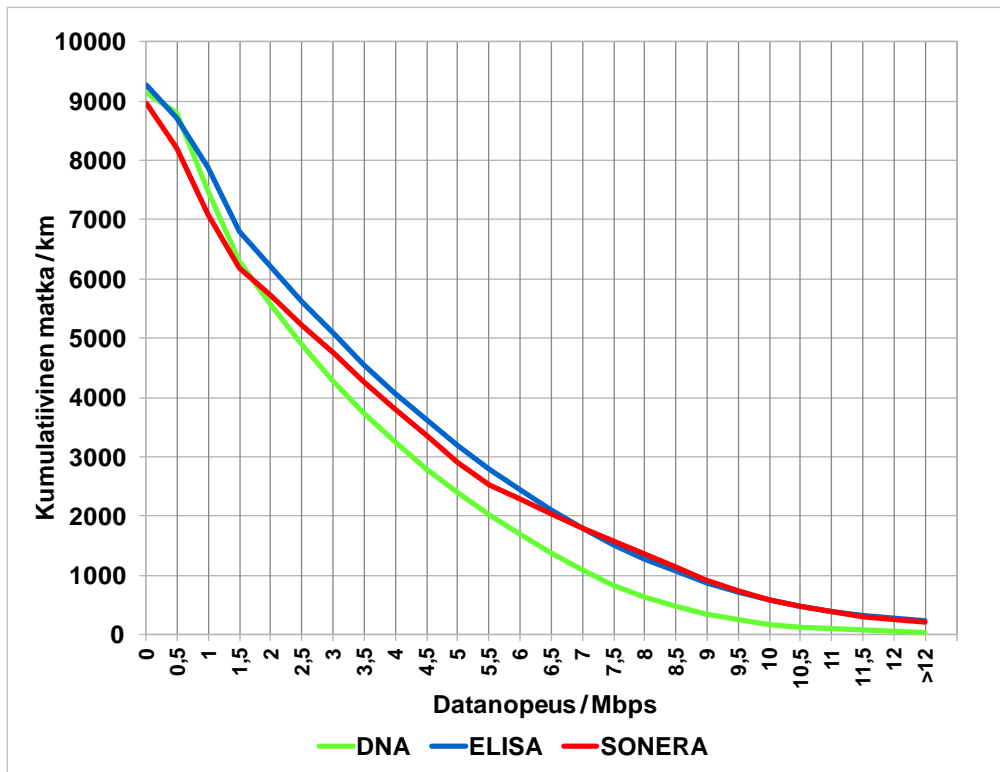
Kenttätutkimuksen analysointivaiheessa määritettiin myös keskimääräinen datanopeus kunkin operaattorin verkossa. Allaolevasta kuvaajasta (Kuva 4) voidaan havaita Elisän ja Soneran tulosten olevan samalla tasolla. DNA:n tulos on jonkin verran näitä alempi.



Kuva 4. Operaattoreiden keskimääräinen datanopeus.

Aiempaan tutkimukseen verrattuna havaitaan kaikkien operaattoreiden parantaneen tulostaan ja Sonera näyttää saavuttaneen toiset oltuaan aiemmin jäljessä. Analyysin perusteella näyttäisi, että DNA:n muita alempi tulos voi johtua 3G –verkon toiminnallisuuksista, jotka eivät mahdollisesti ole täysin optimaalisia tutkimuksessa käytetyn datamodeemin kanssa.

Kuva 5 esittää datanopeusluokkien maantieteellisen laajuuden kumulatiivisesti kun vähintään yhdellä operaattorilla on mitattu kuuluvuutta. Analyysissa on määritetty kuinka monta kilometriä kutakin datanopeusluokkaa on yhteensä kertynyt mittauksissa. Kuvaajasta voidaan yleisesti todeta operaattoreiden olevan melko tasavertaisia. Ylempiä datanopeuksia vertailtaessa huomataan Elisan ja Soneran tuloksen olevan hiukan edellä DNA:n tulosta.



Kuva 5. Kumulatiiviset datanopeudet eri operaattoreiden verkoissa.

Johtopäätökset

Marras-tammikuussa 2011-12 suoritettu, 100 paikkakuntaa käsittänyt 3G -verkkojen kenttätutkimusprojekti osoittaa eroavaisuuksia operaattoreiden välillä.

Aiemmat tutkimukset on tehty vuosina 2008, 2009, 2010 ja 2011 keväällä ja/tai syksyllä. On selvästi huomattavissa, että operaattorit kehittävät voimallisesti verkkojaan. Tämänkertaisessa vertailussa Elisan ja Soneran tulos on tasoittunut kuuluvuuden laajuudessa. Myös DNA on parantanut tulostaan tässä vertailussa. Datanopeusmittausten tuloksia tarkastellessa voidaan todeta, että Elisan ja Soneran verkoissa saavutettiin sama datanopeus. Kolmantena tässä vertailussa on DNA. Kaikkien operaattoreiden keskimääräiset datanopeudet ovat selvästi kasvaneet edellisestä kenttätutkimuksesta.