

Mobiiliverkkojen vertailumittaus
Tampere, Jyväskylä, Turku

Marraskuu 2018

1.	Tiivistelmä	3
2.	Johdanto	4
3.	Tulokset	5
3.1.	Kaupunkikohtaiset tulokset, Tampere	5
3.1.	Kaupunkikohtaiset tulokset, Jyväskylä	9
3.3.	Kaupunkikohtaiset tulokset, Turku.....	13
4.	Menetelmä	17

1. Tiivistelmä

Syksyllä 2018 suoritetussa tutkimuksessa selvitettiin 4G-verkkojen nopeutta.

Boftel Estonia OÜ on Elisa Oyj:n tilauksesta suorittanut mobiiliverkkojen tiedonsiirtonopeuksien vertailumittauksen Turussa, Tampereella ja Jyväskylässä.

Operaattorivertailumittauksessa mitattiin Elisan, DNA:n ja Telian mobiiliverkkoja marraskuussa 2018.

Mittauksien kohteena oli mobiiliverkkojen tiedonsiirtonopeuksien vertailu ladattaessa verkosta (DL) ja lähetettäessä (UL) verkkoon.

Tutkimuksen aikana kertyi kaikkiaan 870 km:n pituinen mittausreitti. Mittauksessa verkosta lataamisen (DL) siirtonopeuden näytteitä kerättiin yhteensä noin 150 000 ja lähetettäessä verkkoon (UL) siirtonopeuden näytteitä kerättiin yhteensä noin 30 500.

2. Johdanto

Jokaisen operaattorin mobiiliverkkoa mitattiin yhtäaikaisesti identtisillä päätelaitteilla.

Vertailumittaukseen valittiin downlink (DL) latausnopeudeltaan nopeimmat saatavilla olevat mobiililaajakaistaliittymät. Liittymien hankinta-ajankohta oli marraskuussa 2018. Käytetyt päätelaitteet edustivat kuluttajakäyttöön yleisesti saatavilla olevia laitteita. Päätelaitteet tukevat kaikkia mitattujen verkkojen taajuuksia ja 4G kolmen kantaallon yhdistelmätekniikkaa (Carrier Aggregation).

Nopeustulosten vertailu suoritettiin siten, että mitatut näytteet kerättiin yhteen ja niistä laskettiin keskiarvo ja palvelutason jakauma. Tämä vertailu on tehty kunkin operaattorin 4G-palvelun kuuluvuusalueelta.

3. Tulokset

Mittauksissa vertailtiin keskimääräisiä tiedonsiirtonopeuksia saapuvan ja lähtevän liikenteen suuntaan.

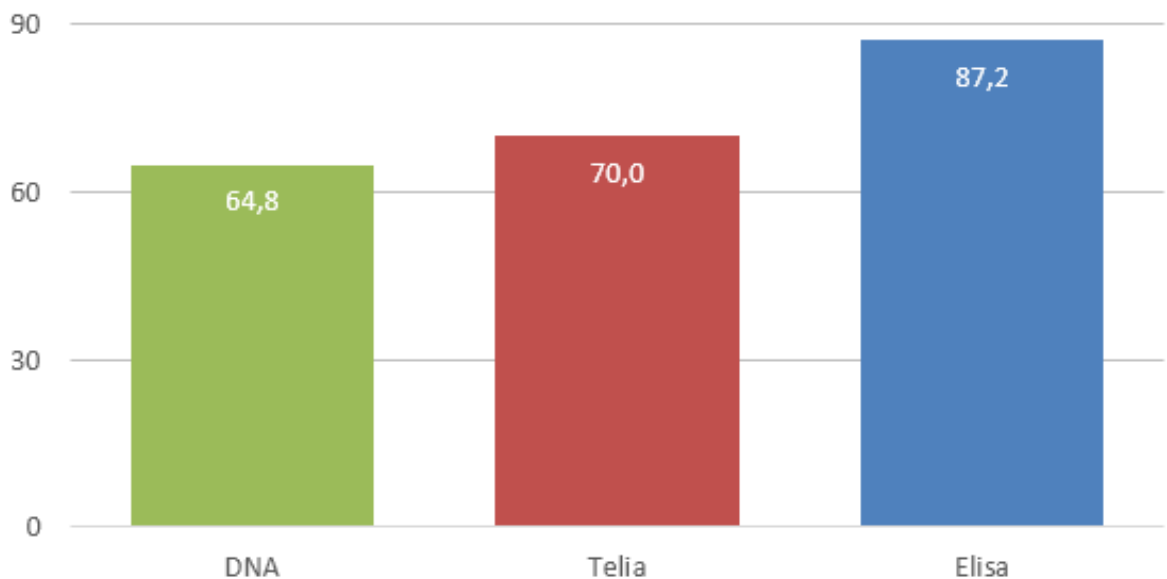
4G-tiedonsiirtonopeuden selvittämiseksi tehtiin ajomittaus, jossa jatkuvasti ladattiin suuri määrä dataa 4G-verkkojen nopeuden selvittämiseksi. Eri operaattoreiden verkkojen rakenne ei ollut mittausryhmän tiedossa.

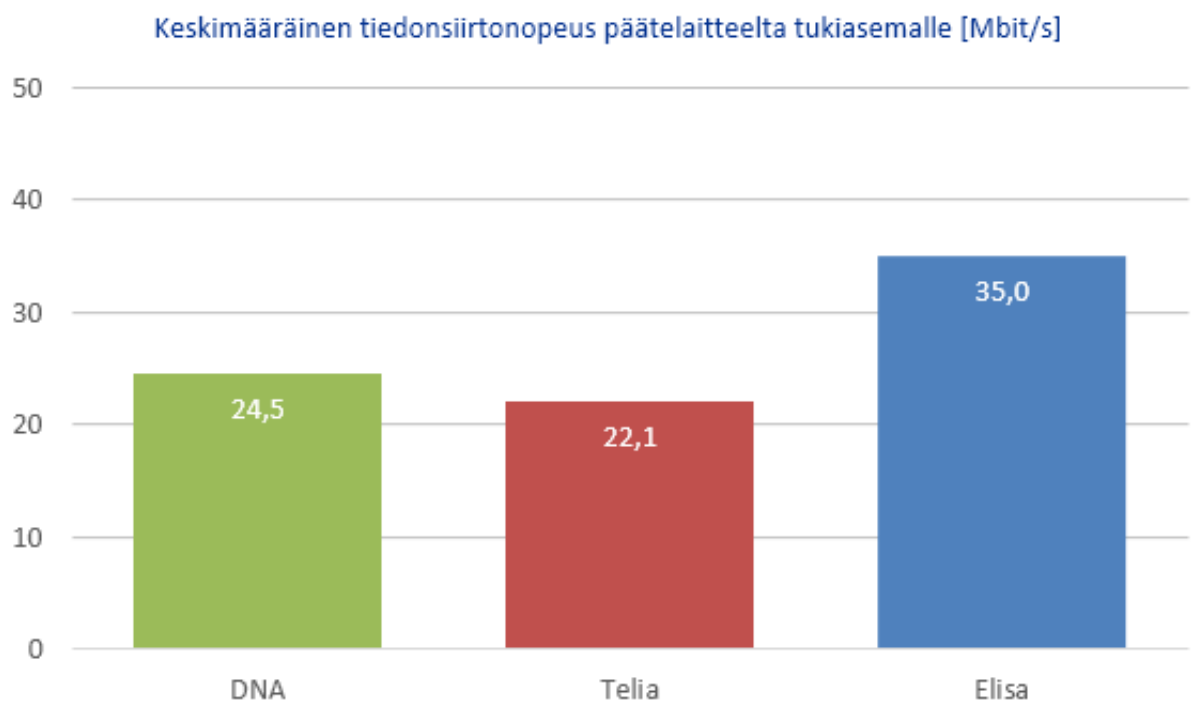
Tulokset ja operaattoreiden tulosjärjestys vaihtelivat jonkin verran mittausreitillä mutta ne antavat varsin hyvän yleiskuvan operaattoreiden keskimääräisistä tiedonsiirtonopeuksista ja keskinäisistä eroista Tampereella, Jyväskylässä ja Turussa mittausajankohtana.

Saapuvan (DL) ja lähtevän (UL) liikenteen tiedonsiirtonopeudet olivat Elisalla keskimäärin suurimmat.

3.1. Kaupunkikohtaiset tulokset, Tampere

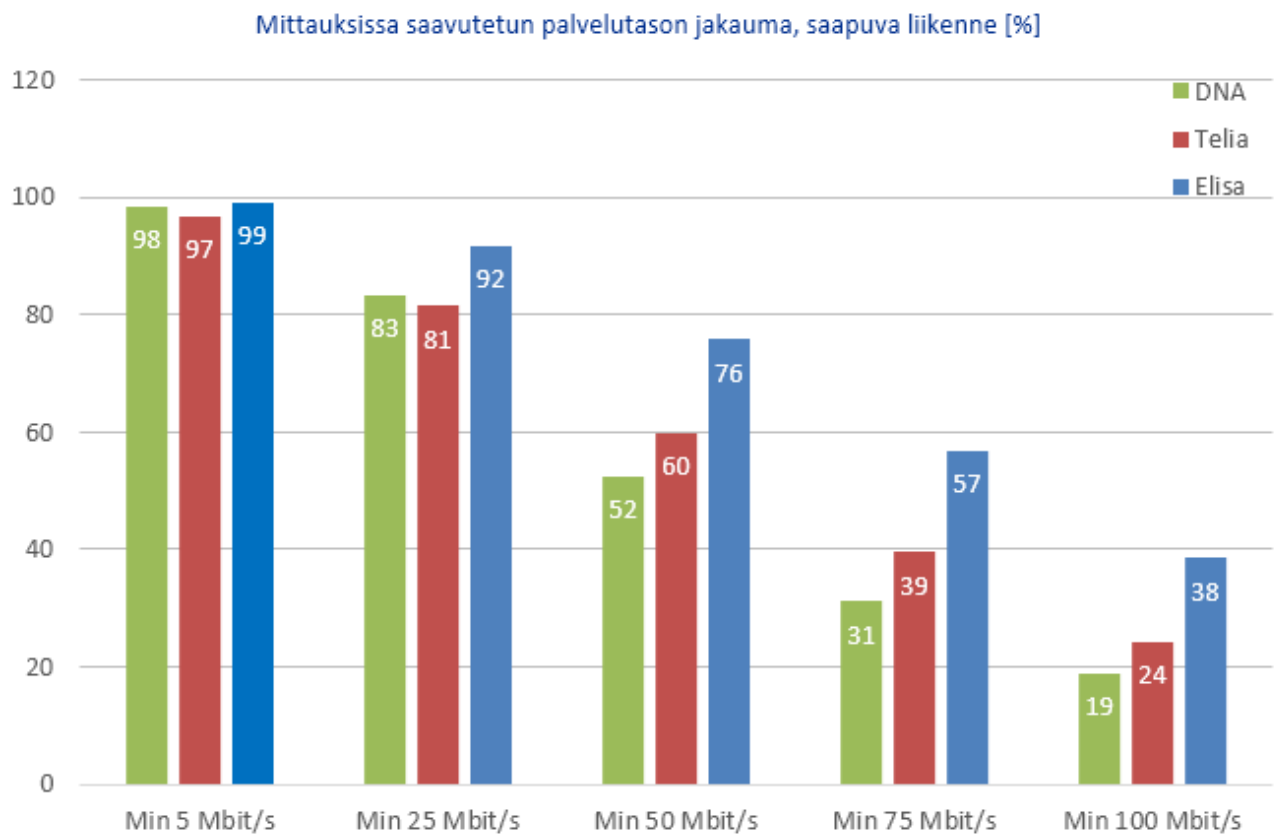
Keskimääräinen tiedonsiirtonopeus tukiasemalta päätelaitteeseen [Mbit/s]





Mittausten analyysissä arvioitiin myös saavutettujen tiedonsiirtonopeuksien jakauma. Jakaumassa käytetyt rajat ovat 5Mbit/s, 25Mbit/s, 50Mbit/s, 75Mbit/s ja 100Mbit/s.

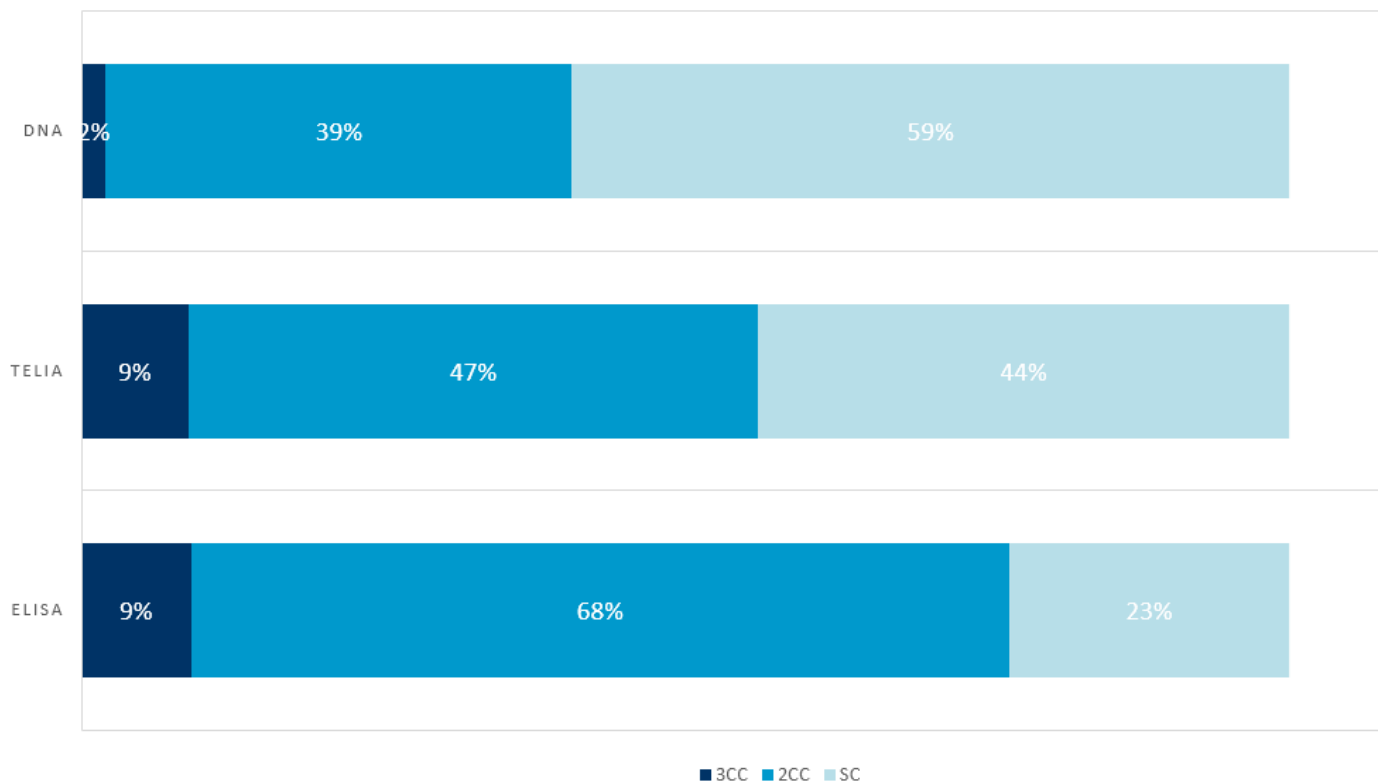
Elisalla 76% mittaustuloksista saavutti yli 50Mbit/s rajan. DNA:lla ja Telialla vastaavia näytteitä oli 52% ja 60%.



Tulosten perusteella voidaan todeta, että operaattoreiden 4G-kuuluvuus on lähes yhtä kattava mitatulla reitillä.

Mittauksessa vertailtiin myös 4G:n kahden ja kolmen kantaallon (2CC ja 3CC) yhdistelmätekniikan käyttö (Carrier Aggregation), tiedonsiirto tukiasemalta päätelaitteeseen.

MONIKANTOAALLON YHDISTELMÄTEKNIIKAN JAKAUMA [%]



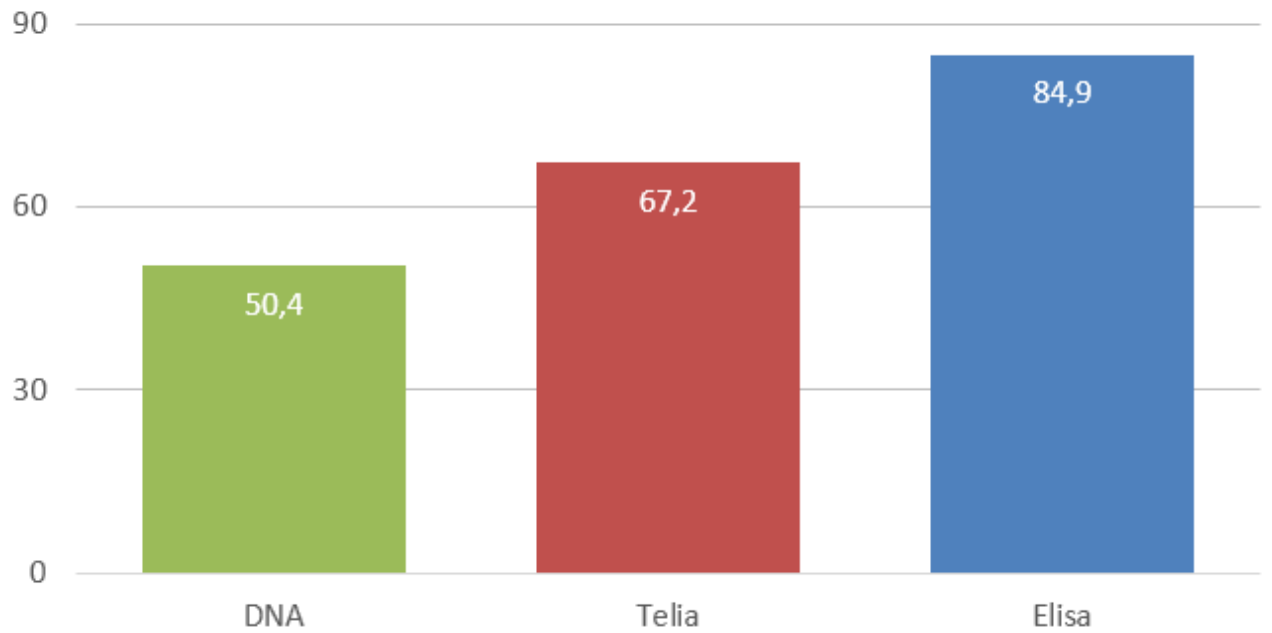
Elisalla ja Teliällä oli mittausten mukaan sama 3CC-solujen määrä, DNA kolmanneksi suurin.

	Elisa	Telia	DNA
3CC	9%	9%	2%
2CC	68%	47%	39%
SC	23%	44%	59%

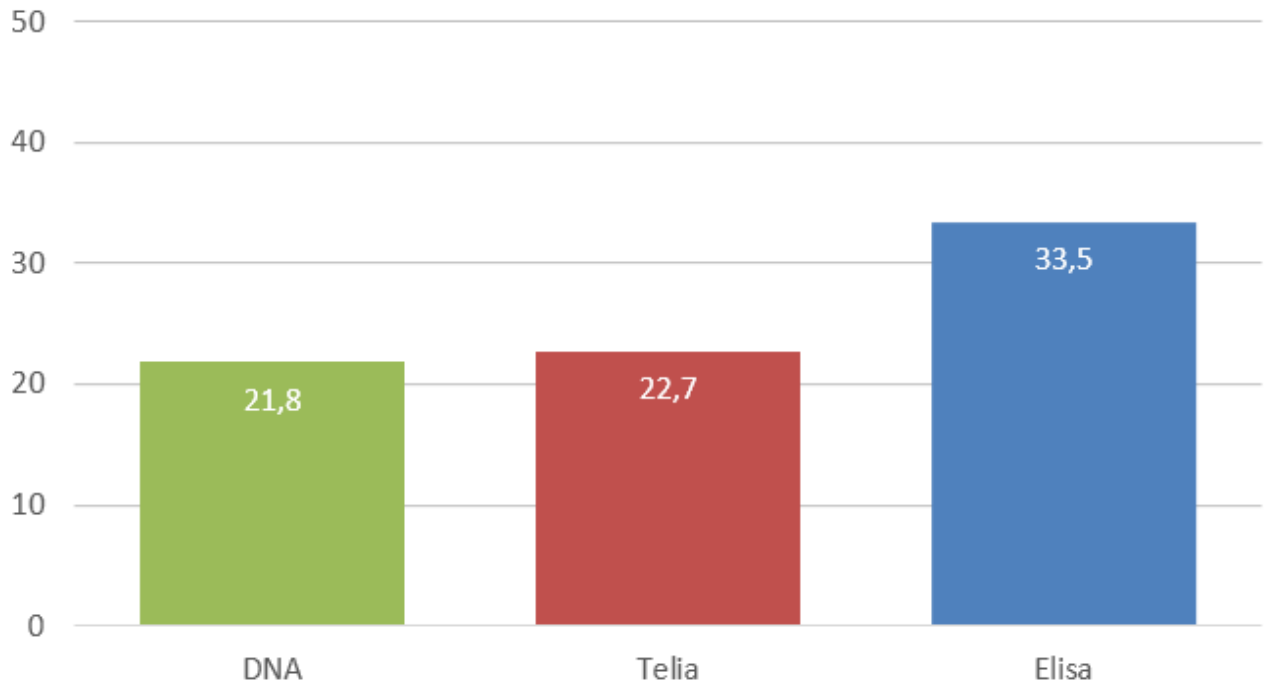
Päätelaite Elisan liittymällä hyödynsi mittausreitillä kolmen kantaallon (3CC CA) yhdistelmätekniikkaa (9%) ja kahden kantaallon (2CC CA) tekniikkaa 68%. Telian liittymä hyödynsi 47% kahden kantaallon (2CC CA) tekniikkaa ja DNA:n liittymä 39%.

3.1. Kaupunkikohtaiset tulokset, Jyväskylä

Keskimääräinen tiedonsiirtonopeus tukiasemalta päätelaitteeseen [Mbit/s]

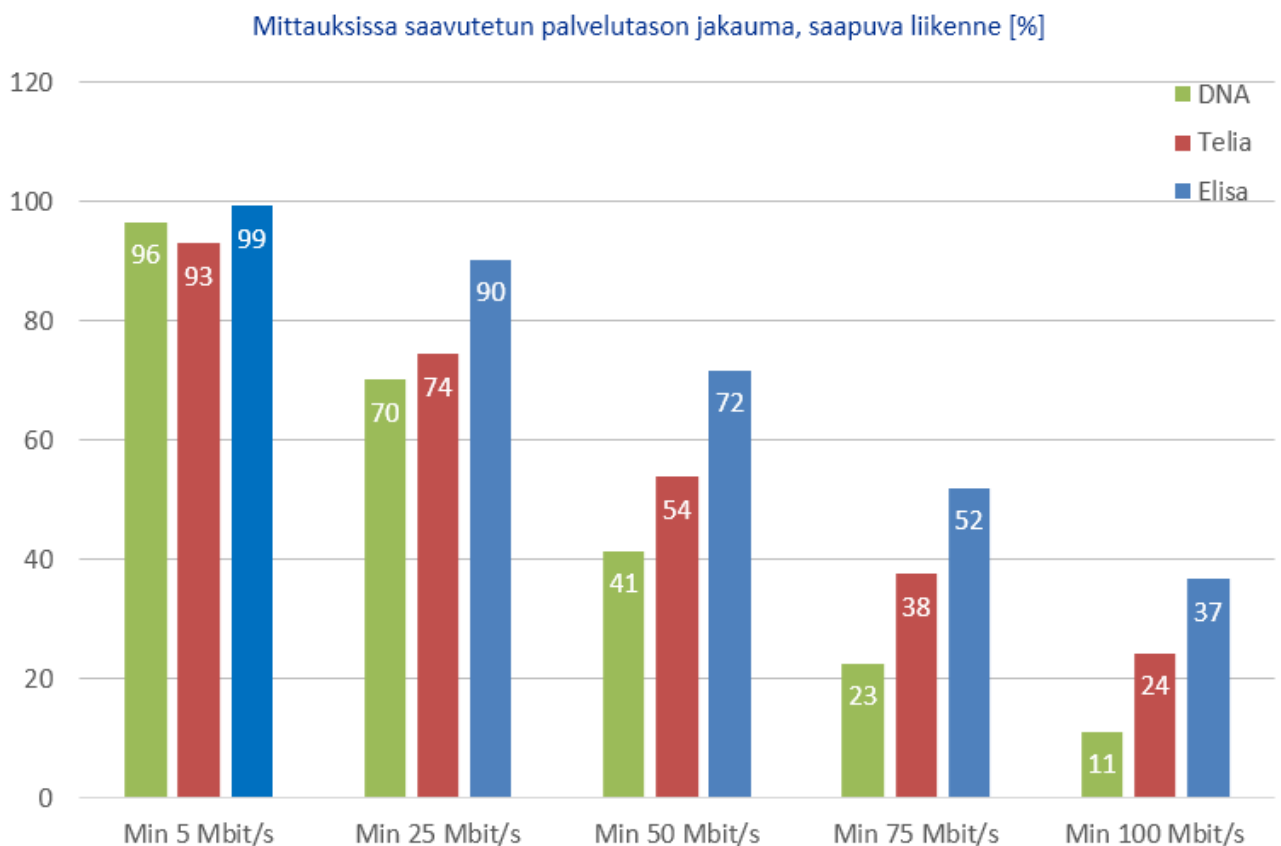


Keskimääräinen tiedonsiirtonopeus päätelaitteelta tukiasemalle [Mbit/s]



Mittausten analyysissa arvioitiin myös saavutettujen tiedonsiirtonopeuksien jakauma. Jakaumassa käytetyt rajat ovat 5Mbit/s, 25Mbit/s, 50Mbit/s, 75Mbit/s ja 100Mbit/s.

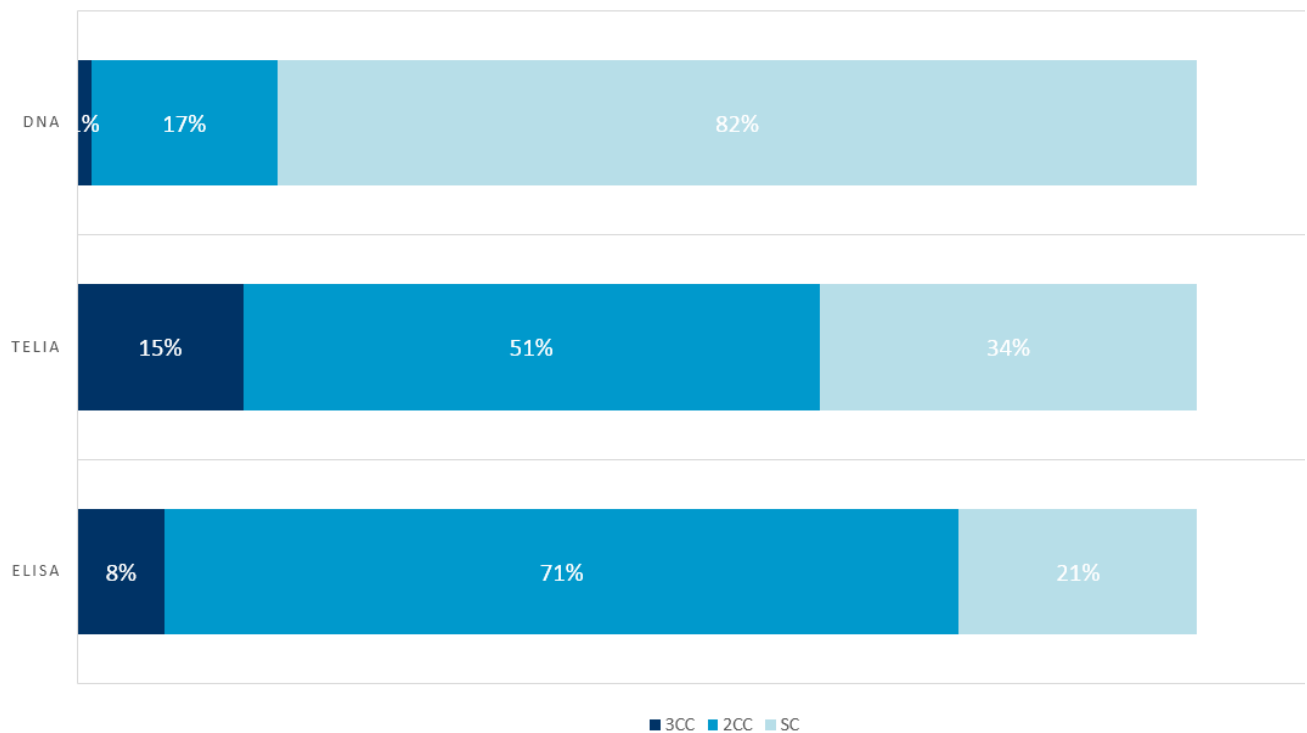
Elisalla 72% mittaustuloksista saavutti yli 50Mbit/s rajan. DNA:lla ja Telialla vastaavia näytteitä oli 41% ja 54%.



Tulosten perusteella voidaan todeta, että operaattoreiden 4G-kuuluvuus on lähes yhtä kattava mitatulla reitillä.

Mittauksessa vertailtiin myös 4G:n kahden ja kolmen kantaallon (2CC ja 3CC) yhdistelmätekniikan käyttö (Carrier Aggregation), tiedonsiirto tukiasemalta päätelaitteeseen.

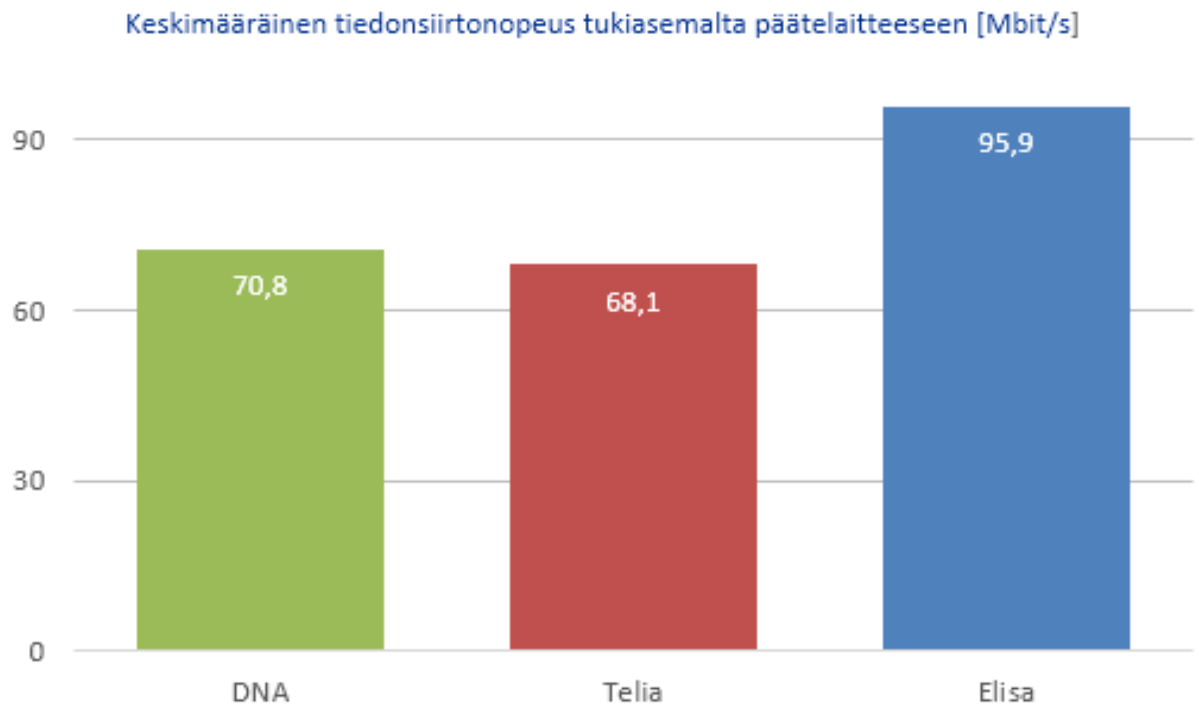
MONIKANTOAALLON YHDISTELMÄTEKNIIKAN JAKAUMA [%]

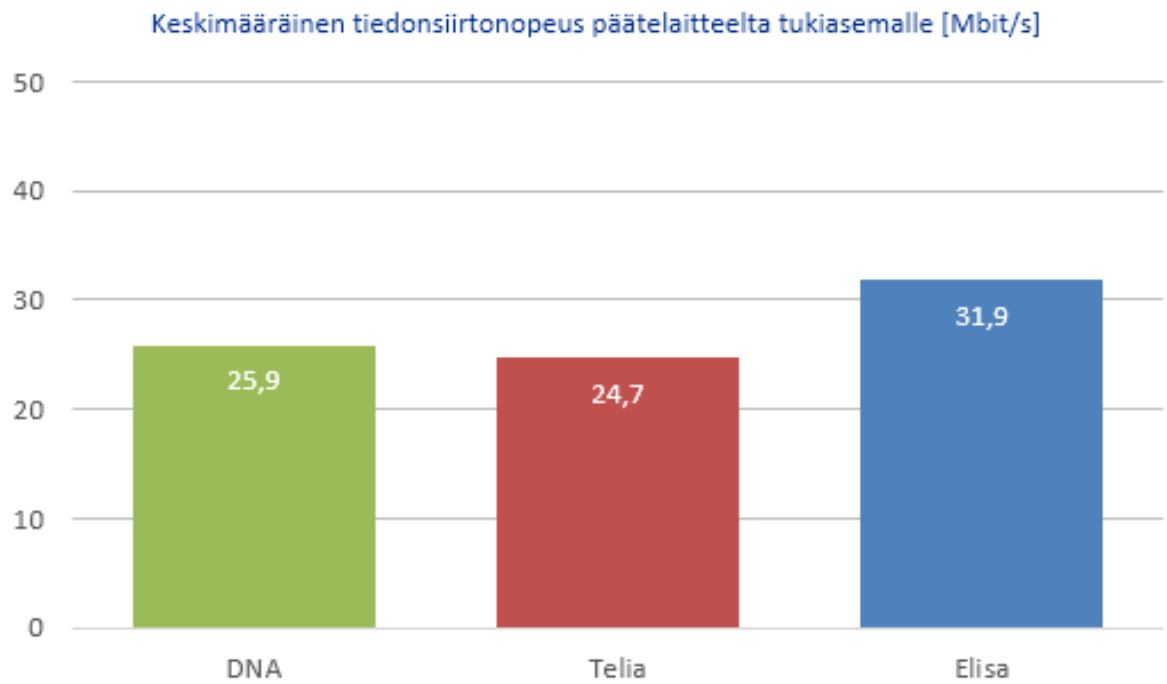


	Elisa	Telia	DNA
3CC	8%	15%	1%
2CC	71%	51%	17%
SC	21%	34%	82%

Päätelaite Elisan liittymällä hyödynsi mittausreitillä kahden kantaallon (2CC CA) tekniikkaa (71%). Telian liittymä hyödynsi 51% kahden kantaallon (2CC CA) tekniikka ja DNA:n liittymä 17%.

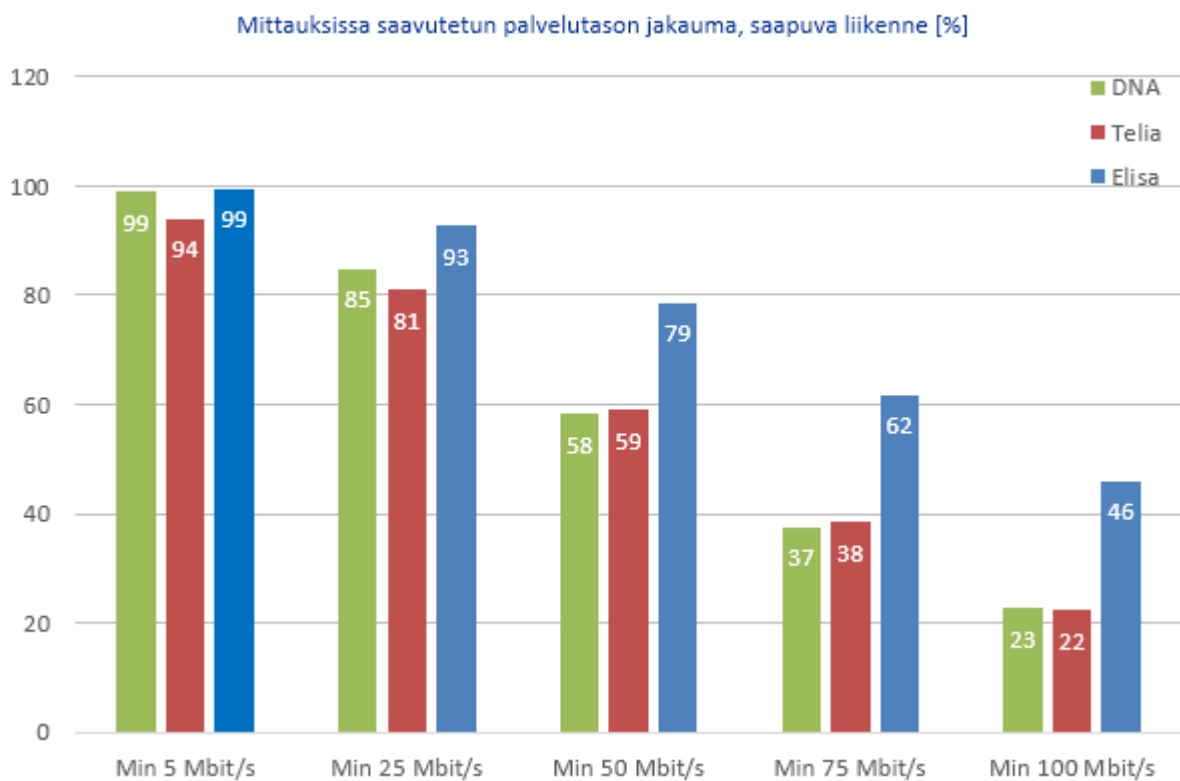
3.3. Kaupunkikohtaiset tulokset, Turku





Mittausten analyysissä arvioitiin myös saavutettujen tiedonsiirtonopeuksien jakauma. Jakaumassa käytetyt rajat ovat 5Mbit/s, 25Mbit/s, 50Mbit/s, 75Mbit/s ja 100Mbit/s.

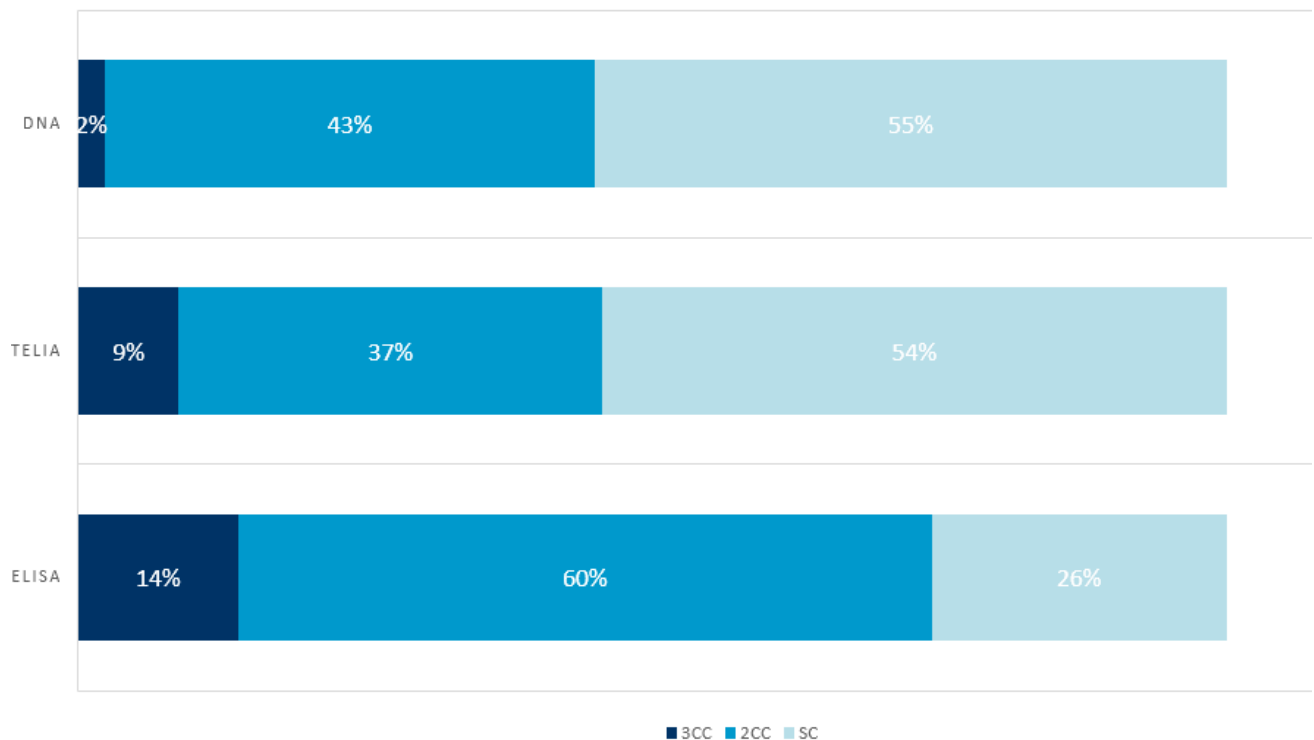
Elisalla 79% mittaustuloksista saavutti yli 50Mbit/s rajan. DNA:lla ja Telialla vastaavia näytteitä oli 58% ja 59%.



Tulosten perusteella voidaan todeta, että operaattoreiden 4G-kuuluvuus on lähes yhtä kattava mitatulla reitillä.

Mittauksessa vertailtiin myös 4G:n kahden ja kolmen kantaallon (2CC ja 3CC) yhdistelmätekniikan käyttö (Carrier Aggregation), tiedonsiirto tukiasemalta päätelaitteeseen.

MONIKANTOAALLON YHDISTELMÄTEKNIIKAN JAKAUMA [%]



Elisalla oli mittausten mukaan suurin 3CC-solujen määrä, Telia toiseksi suurin ja DNA kolmanneksi suurin.

	Elisa	Telia	DNA
3CC	14%	9%	2%
2CC	60%	37%	43%
SC	26%	54%	55%

Päätelaite Elisan liittymällä hyödynsi mittausreitillä kolmen kantaallon (3CC CA) yhdistelmätekniikkaa (14%) ja kahden kantaallon (2CC CA) tekniikkaa (60%). Telian liittymä hyödynsi 37% kahden kantaallon (2CC CA) tekniikkaa ja DNA:n liittymä 43%.

4. Menetelmä

Vertailumittaus suoritettiin auton sisällä.

Saapuvan liikenteen latauksia toistettiin koko mittaus reitin ajon aikana jokaiselta operaattorilta, sisältäen hieman yli 180 000 tiedonsiirtonopeusnäytteitä.

Mittauksissa käytettiin nopeimpia saatavilla olevia kuluttajakäyttöön suunnattuja mobiililaajakaistaliittymiä. Kaikki liittymät olivat maksiminopeudeltaan ja datamäärältään rajoittamattomat.

Elisa/Saunalahti: EU 5G Ready

DNA: 4G Max

Telia: Sopiva Pro N+

Vertailumittausten päätelaitteina käytettiin Sony Xperia XZ Premium älypuhelimia. Mittausten analysointi suoritettiin Keysight Nemo ja Echo Studio analysointiohjelmistolla. Sony Xperia XZ Premium tukee verkoissa tarjolla olevia teknisiä ominaisuuksia ja myös kolmen kantaallon (3CA) yhdistelmätekniikkaa (Carrier Aggregation).

Päätelaitteet oli pakotettu LTE verkkoon.