

proxion

5G-laboratorio ja radioverkkojen mittaaminen

Tapaus: ETCS radioverkon mittaukset

Kimmo Kolehmainen, Proxion

proxion

5G-laboratorio ja radioverkkojen mittaaminen



Kimmo Kolehmainen, DI, Tietoliikennetekniikka

- **Technical Manager**
- **Liikkuvan 5G-Laboratorion projektipäällikkö**

Taustaa

Miksi mobiilitiedonsiirtoa tarvitaan?

-ETCS taso 2

- Kulunvalvonnan kommunikointi
- Puheviestintä

ETCS taso 3

- Junan eheyden ja paikan jatkuva päivitys

ATO

- ATO kommunikointi
- Etävalvonta / videokuvan välitys

Kuinka kommunikoidaan?

-GSM-R

Poistuu käytöstä 2035-2040

Piirikytkentäinen tiedonsiirto

Pakettikytkentäinen tiedonsiirto

FRMCS

Korvaa GSM-R kommunikation

Pohjautuu 5G teknologiaan

Pakettikytkentäinen IP-liikenne

Milloin mittaamista sekä testaamista tarvitaan?

Suunnittelu

RF optimointi

Päästä päähän
testaaminen

ETCS
integraatiotestaus

Jatkuva valvonta

-Suunnittelu

- Radioverkon kartoitus

RF-optimointi

- Radioverkon laadun mittaaminen ja parantaminen

Päästä päähän testaaminen

- Määrittelyjen mukainen palvelunlaadun mittaaminen

ETCS-integraatiotestaaminen

- RBC ja OBU välinen integraatiotestaaminen

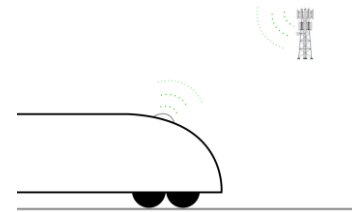
Jatkuva mittaaminen

- Radioverkon mittaaminen kun järjestelmä on jo käytössä

Mitä pitäisi mitata?

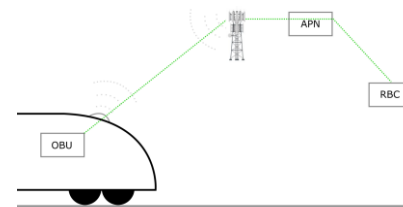
Fyysinen kerros

- Solutieto
- Signaalin voimakkuus
- Signaalin laatu



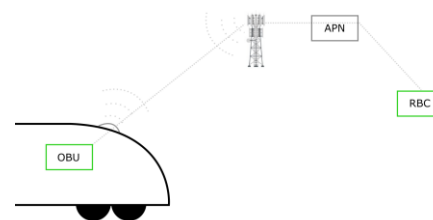
Verkko- ja kuljetuskerros

- Pakettien viiveet
- Pakettien viivevaihtelut
- Pakettien häviöt



Sovelluskerros

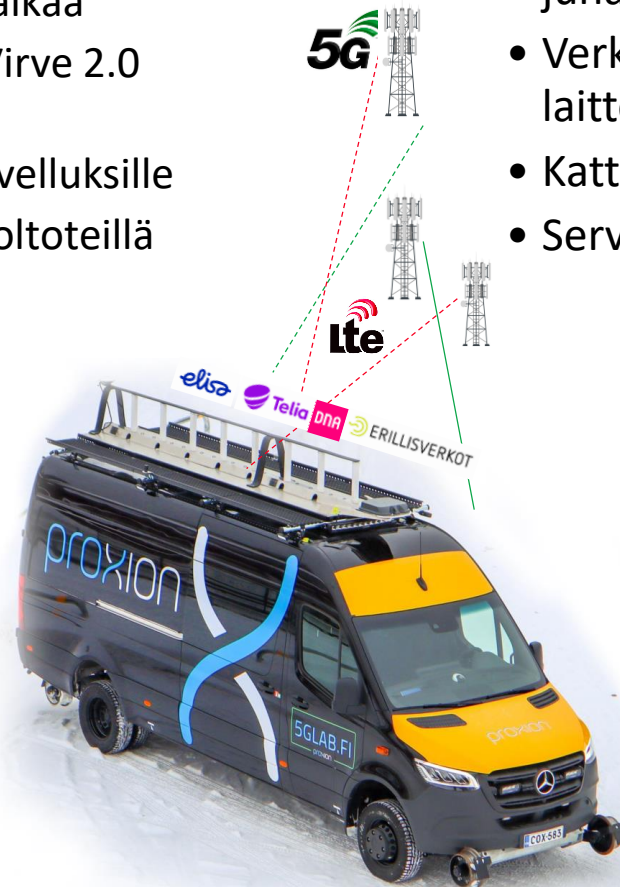
- Yhteyskatkokset
- Viestien onnistumisprosentit



Kuinka me mittaamme?

Liikkuva 5G-Laboratorio

- Radiospektri- ja häiriömittaukset RF-skannerin avulla
- 4 operaattoria voidaan mitata yhtäaikaan
 - Esim. kaupalliset operaattorit ja Virve 2.0 (viranomaisverkko)
- Monikanavareititin simuloituille sovelluksille
- Joustavaa liikkumista kiskoilla ja huoltoteillä kiskopyörien ansiosta
- Toimistotilat kahdelle
- Muunneltavissa eri tarpeisiin



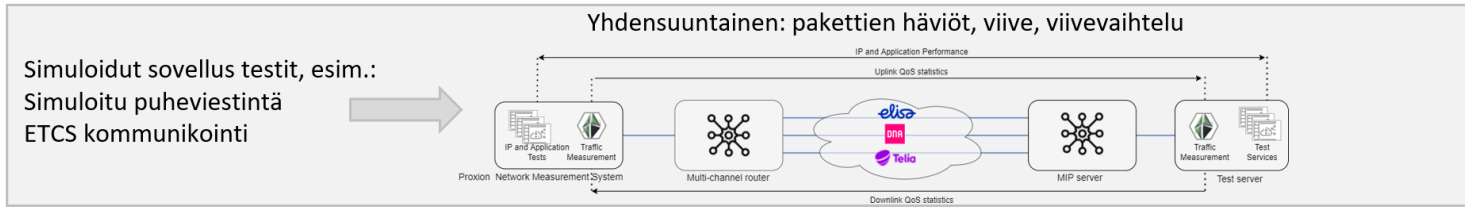
Siirrettävä mittausjärjestelmä

- Voidaan siirtää toiseen liikkuvaan laitteeseen, kuten junaan tai veturiin
- Verkon mittaukseen ja paikannukseen liittyvät laitteet
- Kattavat tietoliikenneyhteydet ja monikanavareititin
- Serveriympäristö eri palveluita varten



Mitä me mittaamme?

Monikanavareititin



4G / 5G Modeemit



Signaali	PCI	Ping Testi	Pakettien häviöt Pakettien viiveet Pakettien viivevaihtelut Kaistanleveys
	Band	HTTP Testi	
	RSSI	DNS Testi	
	RSRP		
	RSRQ		
	SINR		

RF Skanneri



MNC	MNC	MNC	MNC	MNC	MNC	MNC
PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI	PCI
RSSI	RSSI	RSSI	RSSI	RSSI	RSSI	RSSI
RSRP	RSRP	RSRP	RSRP	RSRP	RSRP	RSRP
RSRQ	RSRQ	RSRQ	RSRQ	RSRQ	RSRQ	RSRQ
SINR	SINR	SINR	SINR	SINR	SINR	SINR
700 MHz	800 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz	2600 MHz	3500 MHz

GNSS



GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou	GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou
1164 - 1300 MHz	1559 - 1606 MHz





Kimmo Kolehmainen

+358 45 145 8063

kimmo.kolehmainen@proxion.fi

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK

