

5G

Liikenteen 5G- käyttötapaukset ja radiojärjestelmät



Eri liikennemuotojen käyttötapaukset ja radioyhteydet

- ▶ Ilmaliikenne, dronet
- ▶ Vesiliikenne
- ▶ Tieliikenne
- ▶ Raideliikenne

Käyttötapaus:

Kuljetus ja logistiikka

- Lähilogistiikan viimeinen maili
- Jakelu harvaanasutuille alueille
- Drone-väylät

Käyttötapaus:

Viranomaistoiminta:

- Etsintä- ja pelastustoiminta
- Valvonta
- Taktinen toiminta

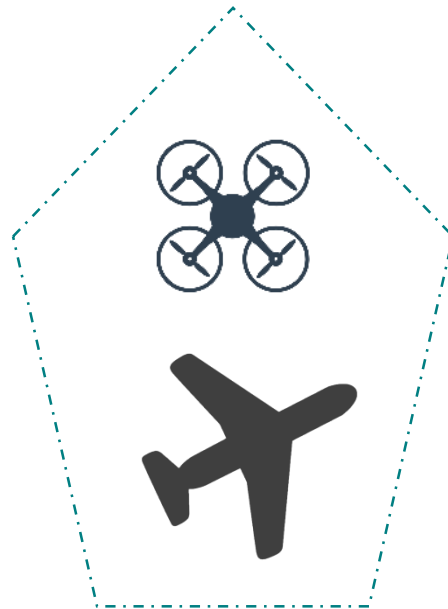
Huoltovarmuustoiminta:

- Sähkölinjojen tarkastus

Käyttötapaus:

Etävalvonta:

- Varasto-, satama- tai muut valvotut alueet



Käyttötapaus:

Kaukokartoitus ja ympäristövalvonta

- Ilmanlaatu, öljyvuodot meressä, rikkidioksidipäästöt, maa- ja metsätalouden ratkaisut

Käyttötapaus: U-space ja

liikenteenohjaus

miehittämättömille aluksille

Käyttötapaus: kuvaus ja

harrastustoiminta

Käyttötapaus: Liikennetilanteen seuranta

- Automatisoitujen drone-parvien hyödyntäminen

Drone-toiminnan radioyhteydet

2(2)

- ▶ Pilotin käyttämän radio-ohjaimen yhteys (maassa/ilmassa)
- ▶ Telemetriayhteys (ilmassa)
- ▶ Paikannus (ilmassa)
- ▶ Hyötykuorman, esim. videokuvan välitys (ilmassa)
- ▶ Pilotin nettiyhteys U-Space-palveluihin (maassa)

- ▶ Mikään yksittäinen radioviestintäratkaisu ei ole sellaisenaan sopiva kaikkiin tehtäviin ja toimintaympäristöihin. Edellyttää hybridiratkaisuja.
 - ▶ Esim. WLAN, 4G/5G-verkot, satelliittipaikannus, toisiotutkan transponderi, point-to-point-linkki

- ▶ Laajamittainen drone-toiminta (lennättäminen näköyhteyden kantamattomiin) edellyttää skaalautuvan verkkopohjaisen tietoliikennesuorituksen kuten 4G/5G-verkko.
 - ▶ Miten yksityiset 4G/5G-verkot tukevat paikallisia drone-tarpeita, esim. satamissa?

- ▶ Korkeampi automaatiotaso, drone-parvet ja reaaliaikainen videokuvansiirto edellyttävät 5G:tä.

Käyttötapaus:

Älyväylä

- Navigointi- ja väylätiedot
- **Etäluotsaus**
- Olosuhdetiedon keräys
- Tiedon välitys väylän käyttäjille
- **Laajakaista ja viihde**
- Älykkäät turvalaitteet

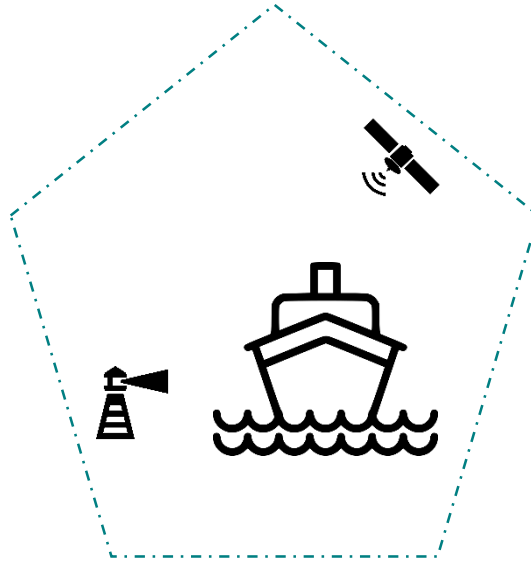
Avomeri

- Navigointi
- Olosuhdetiedot
- **Laajakaista ja viihde**

Käyttötapaus:

Logistiikka

- Satamaan tulotiedot
- Rahtitietojen välitys
- **Kaluston seuranta**
- Reittien optimointi



Käyttötapaus:

Automatisaatio

- **Lautat ja lossit**
- **Taksiveneet**
- **Alukset**

Käyttötapaus:

Liikenteen ohjaus

- Merenkulun turvallisuus
- Navigoinnin ohjaus
- Tilannekuva ja sen ylläpito

Vesiliikenteen radiojärjestelmät

2(2)

- ▶ Navigointi, esim. satelliittinavigointi, tutkat
- ▶ Merenkulun hätä- ja turvallisuusradioviestintä - perinteiset ja kehittyvät radiojärjestelmät
- ▶ Laajakaista, esim. 4G/5G, satelliittitietoliikenne, matkustaja-alusten WiFi
- ▶ Älyväylän tiedonvälitys, esim. 4G/5G (NB-IoT)
- ▶ Avomeren tiedonvälitys, esim. satelliittitietoliikenne, LF, MF, VHF -järjestelmät
- ▶ Alusten välinen viestintä
- ▶ Satamien yksityiset matkaviestinverkot, 4G ja 5G

- ▶ Mikään yksittäinen radioviestintäratkaisu ei ole sellaisenaan sopiva kaikkiin tehtäviin ja toimintaympäristöihin. Edellyttää hybridiratkaisuja.
 - ▶ Esim. perinteiset radiojärjestelmät, 4G/5G-verkot, satelliittipaikannus, tutkat, satelliittitietoliikenne

- ▶ Korkeampi automatisaatiotaso, etäohjaus, etäluotsaus ja reaaliaikainen videokuvansiirto edellyttävät 5G:tä.

Käyttötapaus:

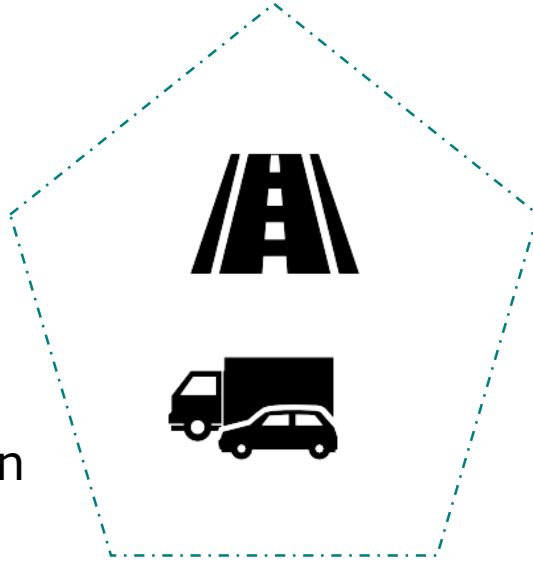
Kuljetus ja logistiikka

- Joukkoliikenteen runkolinjojen syöttöliikenne, esim. **robottibussit**
- Lähilogistiikka, esim. **automaattiset kuljetuspodit**

Käyttötapaus:

Ajoneuvojen ja liikenteenohjauksen taustajärjestelmät

- **HD-kartan lataus ja päivitys**
- **Ohjelmistopäivitykset**
- Yhteydet ajoneuvovalmistajien järjestelmiin
- Yhteydet liikenteenohjauksen järjestelmiin



Käyttötapaus:

Automaattinen tieliikenne

- Sensoripohjainen päätöksenteko
- **Etäohjaus ja laivueohjaus (fleet control)**
- **Raskaan liikenteen letka-ajo**
- Kunnossapitoajoneuvot
- Moottoritieajo hyvissä olosuhteissa

Käyttötapaus:

Varoitukset ja häiriötieto

- Keli- ja olosuhdetiedot
- Tieliikenteen häiriötiedot kuten onnettomuudet
- Ajoneuvojen käyttäytymistieto
- Kevyen liikenteen ja muiden tienkäyttäjien tilanne- ja varoitustiedot

Tieliikenteen radiojärjestelmät

2(2)

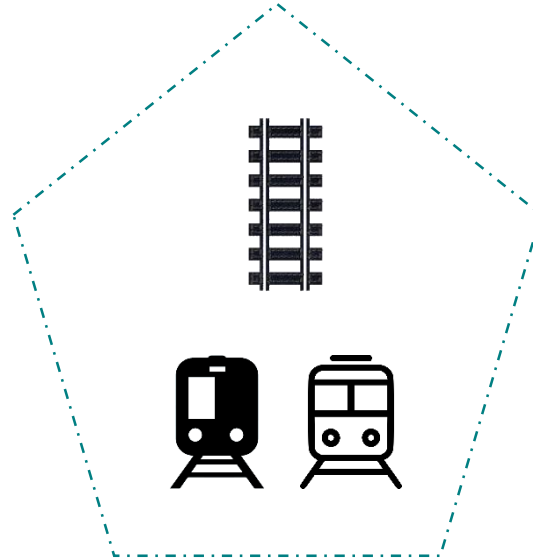
- ▶ Ajoneuvon sensorit ja tutkat, esim. etäisyyden mittaus ja kitka-anturit
- ▶ Ajoneuvojen välinen yhteys (V2V), esim. hätäjarrutustieto
- ▶ Ajoneuvon ja tieinfran välinen yhteys (V2I), esim. liikennevaloetuuudet
- ▶ Ajoneuvon ja matkaviestinverkon välinen yhteys (V2N), esim. etäohjaus, ajoneuvovalmistajan ja liikenteenohjauksen taustajärjestelmät sekä internet ja viihdepalvelut
- ▶ Paikannus, esim. satelliittipaikannus ja matkaviestinverkkopohjainen paikannus
- ▶ Mikään yksittäinen radioviestintäratkaisu ei ole sellaisenaan sopiva kaikkiin tehtäviin ja toimintaympäristöihin. Edellyttää hybridiratkaisuja (esim. 5G, ITS-G5, 4G).
 - ▶ 4G/5G-verkon peitto, kapasiteetti ja palvelunlaatu vaihtelevat, eli kaikki palvelut eivät ole saatavissa maanlaajuisesti.
- ▶ Reunalaskentaa tulee hyödyntää ajoneuvon ja infrastruktuurin välillä (V2I, I2V), jotta suurta tietomäärää ei tarvitse siirtää runkoverkon kautta taustajärjestelmiin
- ▶ Korkeampi automatisaatiotaso liikenteen solmukohtissa sekä etäohjaus ja sen reaaliaikainen videokuvansiirto edellyttävät 5G:tä.

Käyttötapaus: liikenteenohjaus

- varayhteys

Käyttötapaus: ratainfran seuranta (IoT)

Käyttötapaus: laajakaista junan sisällä



Käyttötapaus: raideinfran turvalaitteet / junien kulunvalvonta(?)

- varayhteys

Käyttötapaus: **autonominen raideliikenne ja älyliikenne**

- Kilpailukykyinen rahtiliikenne
- Kaupunkiraideliikenteen automaatio

Digirata –hanke: Kohti tulevaisuuden digitaalista ja älykästä rautatieliikennettä

- FRMCS

- ▶ Raideliikenteen turvalaitteiden ohjaus
- ▶ Paikannus
- ▶ Liikenteenohjaus ja kapasiteetin hallinta, esim. VIRVE, VIRVE2.0 (4G/5G), FRMCS (esim. 5G)
- ▶ Laajakaista, esim. 4G/5G, WiFi junan sisällä
- ▶ Ratapihojen ja muiden solmukohtien yksityiset matkaviestinverkot, 4G ja 5G

- ▶ Mikään yksittäinen radioviestintäratkaisu ei ole sellaisenaan sopiva kaikkiin tehtäviin ja toimintaympäristöihin. Edellyttää hybridiratkaisuja.
 - ▶ 4G/5G-verkon peitto, kapasiteetti ja palvelunlaatu vaihtelevat, eli kaikki palvelut eivät ole saatavissa maanlaajuisesti.

- ▶ Korkeampi automatisaatiotaso liikenteen solmukohdissa sekä etäohjaus ja sen reaaliaikainen videokuvansiirto edellyttävät 5G:tä.

TRAFICOM

Liikenne- ja viestintävirasto

Kiitos!

www.traficom.fi/fi/viestinta/viestintaverkot/5g-momentum-ekosysteemi-vie-suomea-karkimaaksi

#5GMomentum

