



Matalalentoverkoston valmistelun sidosryhmätilaisuus

27.5.2021 klo 10.00-11.30

Teams

Ohjelma

- Tilaisuuden avaus
Liikenne- ja viestintäministeriö
- Matalalentoverkoston koskevan selvityshankkeen esittely
Liikenne- ja viestintäministeriö
- Matalalentoverkoston koskevan selvityksen valmistelu
Fintraffic Lennonvarmistus Oy
- Matalalentoverkoston hyödyntäminen lääkärihelikopteritoiminnassa
FinnHEMS Oy
- Paikkatieto matalalentotoiminnassa
Maanmittauslaitos
- Säätidon tuottaminen ja käyttö matalalentotoiminnassa laite- ja järjestelmätoimittajan näkökulmasta
Vaisala Oyj
- Kysymyksiä ja keskustelua





Tervetuloa!

Maija Ahokas
liikenne- ja viestintäministeriö



Matalalentoverkostoa koskevan selvityshankkeen esittely

Pirta Salo
liikenne- ja viestintäministeriö

Matalalentoverkostoa koskeva selvitys

- Matalalentoverkostossa on kyse satelliittipaikannukseen perustuvasta reittiverkostosta sekä mittarilähestymismenetelmistä, jotka mahdollistaisivat tehokkaan lentotoiminnan myös näkösääolosuhteita huonommissa sääolosuhteissa.
- LVM ohjaa 8/2020 aloitettua selvitystyötä, jossa tutkitaan, miten ja millainen matalalentoverkosto Suomeen voitaisiin perustaa.
- Selvitystyön tavoitteena on tuottaa tarvittavaa tietoa matalalentoverkoston toteuttamistavoista ja rahoitusmalleista. Tietoa on tarkoitus käyttää mahdollisen kansallisen toteutusratkaisun valmistelussa ja päätöksenteossa.
- Selvitystyötä ohjaa liikenne- ja viestintäministeriön asettama matalalentoverkoston valmistelun ohjausryhmä.
- Selvityksen väliraportista järjestettiin lausuntokierros 22.3.-23.4.2021
- Selvitys julkaistaan kesän 2021 aikana.





Matalalentoverkostoa koskevan selvityksen valmistelu

Teppo Asanti
Fintraffic Lennonvarmistus Oy

Matalalentoverkosto

Teppo Asanti
Samu Tuparinne



Matalalentoverkosto

- Matalalentoverkostossa navigointi perustuisi satelliittipaikannukseen ja se koostuisi kahdesta toisiinsa liittyvästä kokonaisuudesta, reittiverkostosta ja lähestymismenetelmistä
- Vastaavia hankkeita toteutettu muutamassa Euroopan valtiossa ja useissa on vastaavia hankkeita kehitteillä. Yleistä kansainvälisesti hyväksyttyä konseptia ei ole, mutta Eurocontrol on julkaissut kaksi turvallisuusvaikutusten arviointia
- Konseptin pääkäyttäjiksi tunnistettu FinnHEMS, Puolustusvoimien ilmailu, ja Rajavartiolaitos
- Keskeinen hyöty: Merkittävä vaikutus valtakunnalliseen huoltovarmuuteen ja turvallisuusinfraan



Tausta

- Selvitystyö käynnistyi LVM:n johdolla kesällä 2020
- Selvityksen tarkoituksena on kuvata matalalentoverkoston eri toteutusvaihtoehtoja, niiden keskeisiä hyötyjä ja mahdollisia kynnyksymyksiä
- Hankkeesta valmistui väliraportti ja sen lausuntokierros järjestettiin maaliskuussa 2021. Väliraportti sisälsi eri skenaarioita. Lausuntojen perusteella hankkeen ohjausryhmä päätti skenaarion johon lopullinen selvitys keskittyy. Väliraportin kuvattiin konseptin toteutustavalle tietyiltä osin vaihtoehtoja: Navigaationspecifikaatio, verkoston toteuttaminen asteittain/kokonaisuutena, rajaus viranomaiskäyttöön, verkoston julkaisu, reittien rajaus helikopterikalustolle, lähestymismenetelmät kiinteäsiipisille ja/tai helikopterikalustolle



Keskeiset huomiot väliraportista

- Hankkeen selvitystyötä kannatettiin
- Ei yhtenäistä näkemystä rahoitusmalleista ja kustannusten jaosta
- Yhteensovittaminen miehittämättömän ilmailun kanssa
- Ei tule rajoittaa muita ilmatilankäyttäjiä
- Tuulivoimalat ym. matalailmatilan kehitykseen vaikuttavat tekijät pyrittävä kuvaamaan
- Reittiverkoston julkaisu AIP:ssa
- Ilmailulain mahdollisten muutosten vaikutus hankkeeseen. Menetelmien ja vastuiden oltava selkeitä



Alailmatilan kehittyminen

- Suomessa alailmatilaan kohdistuu tällä hetkellä useita muutoksia. Voimakkaasti kasvava miehittämätön ilmailu ja mahdollinen matalalentoverkosto yhteensovittettava jo alailmatilassa toimivien ilmatilakäyttäjien kuten yleisilmailun kanssa. Määriteltävä ilmatilankäytön periaatteita sekä prioriteetteja. Dynaaminen ilmatilanhallinta myös alailmatilassa mahdollistaa viranomaistoiminnan, miehittämättömän ilmailun, yleisilmailun ja ilmatilavaraukset.
- Myös yleisilmailutoimijat osoittaneet kiinnostusta matalalentoverkostoon. Negatiivisena nähdään mahdolliset ilmatilaan kohdistuvat rajoitukset tai vaatimukset
- Toiminnan vilkastuminen alailmatilassa asettaa haasteita myös ilmaliikennepalvelulle



Valmistelussa ajankohtaista

- Selvitys hankkeesta tulee rakentumaan väliraportin päälle. Keskittyy valittuun skenaarioon ja tarkempaa kuvausta tietyistä osa-alueista.
- Tunnistettujen sidosryhmien tiedottaminen ja uusien kartoitus, esim. teollisuuden mahdollisuudet. Yksittäiset asiat eivät välttämättä liity pelkästään tai suoraan matalalentoverkoston, mutta voivat olla myös ”visioita” mahdollisuuksista
- Ilmatieteenlaitoksen kanssa kuvaus sääpalvelun järjestämisestä matalalentoverkostossa
- Ilmailulain muutos valmisteilla, vaikutus matalalentoverkoston ensisijaisesti lentomenetelmät (110 §) ja lentoesteet (158 §)



Kiitos,

Kysymyksiä?

Teppo Asanti, Head of ASM,
Fintraffic, Air Navigation Services Ltd
teppo.asanti@fintraffic.fi
+358401626210





Matalalentoverkoston hyödyntäminen lääkärihelikopteri- toiminnassa

Jouni Romppanen
FinnHEMS Oy



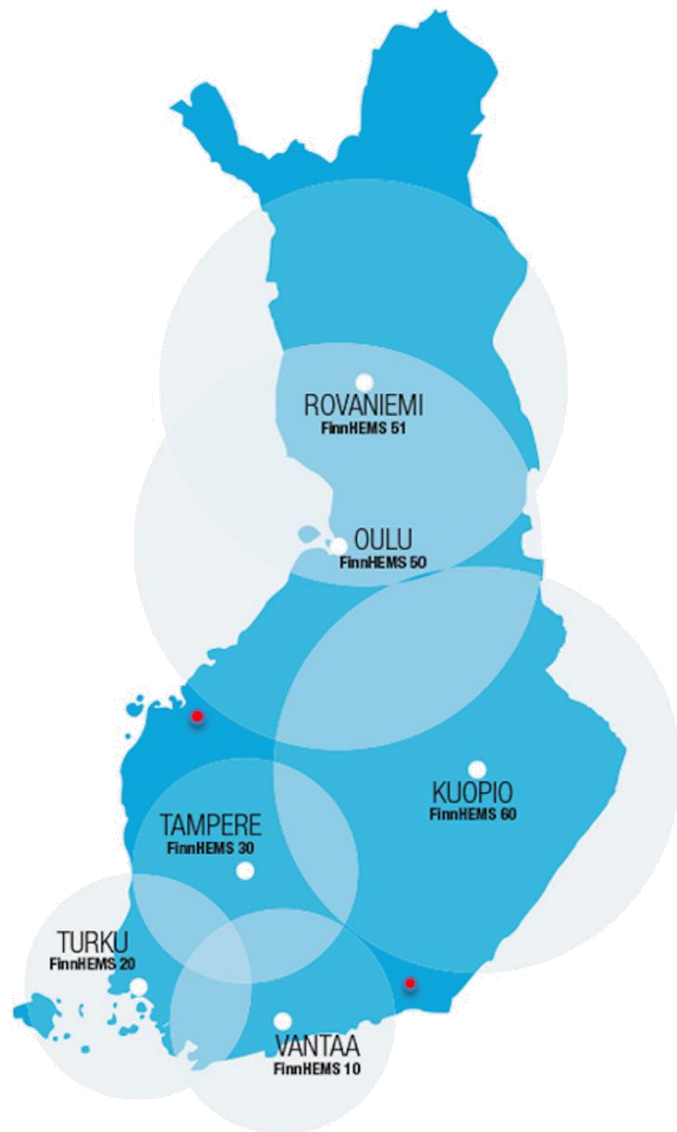
FinnHEMS

MATALALENTOVERKOSTON HYÖDYNTÄMINEN HEMS-TOIMINNASSA

LENTOTOIMINNAN JOHTAJA
JOUNI ROMPPANEN
27.5.2021



LÄÄKÄRIHELIKOPTERITOIMINTA SUOMESSA



- 6 tukikohtaa + 2 uutta perustetaan lähivuosina
- 8 helikopteria, tulevaisuudessa 10–11
- 8 hälytysajoneuvoa, joilla lähdetään lähialuetehtäville tai kun säätila estää lentämisen
- Lääkär helicopteritoiminnassa on mukana noin 170 henkilöä.

2020	Hälytyksiä	Kohdattuja potilaita	Kuljetettuja potilaita
FH10 Vantaa	2 437	878	17
FH20 Turku	2 202	734	28
FH30 Tampere	2 855	756	72
FH50 Oulu	1 845	455	45
FH51 Rovaniemi	1 961	403	125
FH60 Kuopio	2 574	488	53
Yhteensä	13 874	3 714	340

HEMS-LENTOTOIMINNAN PERUSPIIRTEITÄ

- Vaikuttava toiminta: meidän tulee olla siellä, missä meitä eniten tarvitaan.
- Turvallisuus: tinkimätön turvallisuusajattelu kulkee läpi koko organisaation.
- HEMS on lentotoiminnan vaativimpia muotoja: aikakriittiset lähdöt hälytyksille käytännössä tuntemattomaan kohteeseen kaikkina vuorokauden- ja vuodenaikoina, haastavat sääolosuhteet
- Haastavissa sääolosuhteissa lentämiseen vaikuttava kolminaisuus: lentolaite, lentäjien koulutus ja kelpoisuus sekä ilmatilarakenne.
 - HEMS-toiminnassa käytettävä helikopteri on jo mittarilentokelpoinen.
 - HEMS-lentäjät on jo koulutettu lentämään mittarilento-olosuhteissa.
 - Ilmatilarakenne ja -järjestelyt eivät kuitenkaan tällä hetkellä tue HEMS-toimintaa optimaalisella tavalla. FinnHEMS ei voi omin toimenpitein vaikuttaa ilmatilajärjestelyihin.
- IFR eli mittarilentämistä lisäämällä voidaan tehostaa HEMS-toimintaa. Lisäksi se on olennainen turvaverkon osa päivittäiseen toimintaan.



MATALALENTOVERKOSTO HEMS-LENTÄMISESSÄ

MATALALENTOVERKOSTON HYÖDYT

- Mahdollistaa nopeamman lähdön turvalliseen mittarilentoon (etukäteen tiedossa oleva menetelmä/reitti).
- Pystytään hyödyntämään helikopteria alle nykyisten mittarilentämisen minimilentokorkeuksien (ruutukorkeuksien) ja siten esimerkiksi välttämään jäätäviä olosuhteita, joissa ei voi lentää nykykalustolla.
- Helpottaa mittarilennosta näköolosuhteisiin siirtymistä reitillä, jos sääolosuhteet sallivat sen.
- Tehostaa toimintaa: lento voidaan aloittaa suunnitellusti mittarilentona, kun tukikohdassa on täysin pilvistä (OVC 400 ft) ja kohteessa on hyvä lentosää (CAVOK).
- Parempi vaikuttavuus ja tehokkuus potilaan kannalta, kun toiminnassa voidaan käyttää helikopteria auton sijaan.
- Parantaa potilaan kohtaamista tai tavoittamista strategisissa pisteissä: tehdään pilvenläpäisy esim. korpikentälle satelliittipohjaisella lähestymismenetelmällä ja jatketaan kohteeseen.
- Matalalentoverkon tulisi olla osa kansallista turvallisuusinfrastruktuuria. Se palvelee kaikkia viranomaisia.




FinnHEMS

hems@finnhems.fi • www.finnhems.fi



Paikkatieto matalalento- toiminnassa

Sanna Kaasalainen
Maanmittauslaitos

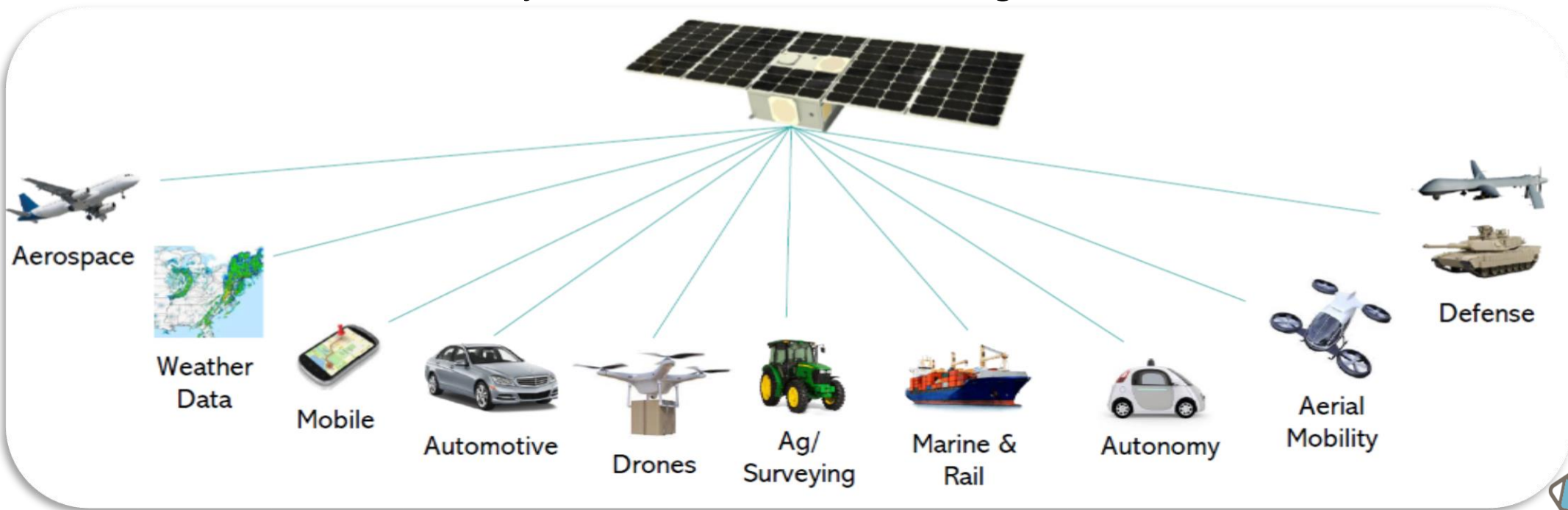
PAIKKATIETO MATALALENTOTOIMINNASSA

Sanna Kaasalainen



MIKSI TARVITAAN LUOTETTAVAA PAIKANNUSTA?

Paikka- ja aikatieto (PNT: positioning, navigation, and timing) muodostavat tietoyhteiskunnan selkärangan

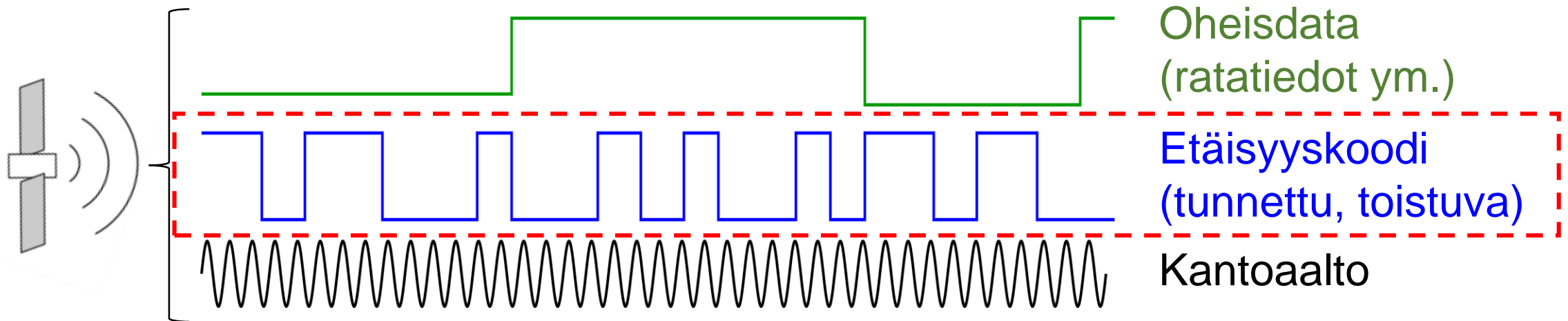


NELJÄ GLOBAALIA SATELLIITTI-PAIKANNUSJÄRJESTELMÄÄ

	GPS	GLONASS	Galileo	BeiDou
Omistaja	USA	Venäjä	EU	Kiina
Tila	Toimintavalmis, modernisoidaan	Toimintavalmis, modernisoidaan	Käyttöönotto- vaiheessa	Käyttöönotto- vaiheessa
Erityistä	Siviilikäyttö pitkälti rajoittunut yhteen taajuuteen	Taajuuspohjainen signaalierottelu	Siviilikäyttöön suunniteltu	Sisältää Kiinan alueelle suunnattuja satelliitteja

MITEN NIIN HEIKKO SIGNAALI VOIDAAN HAVAITA?

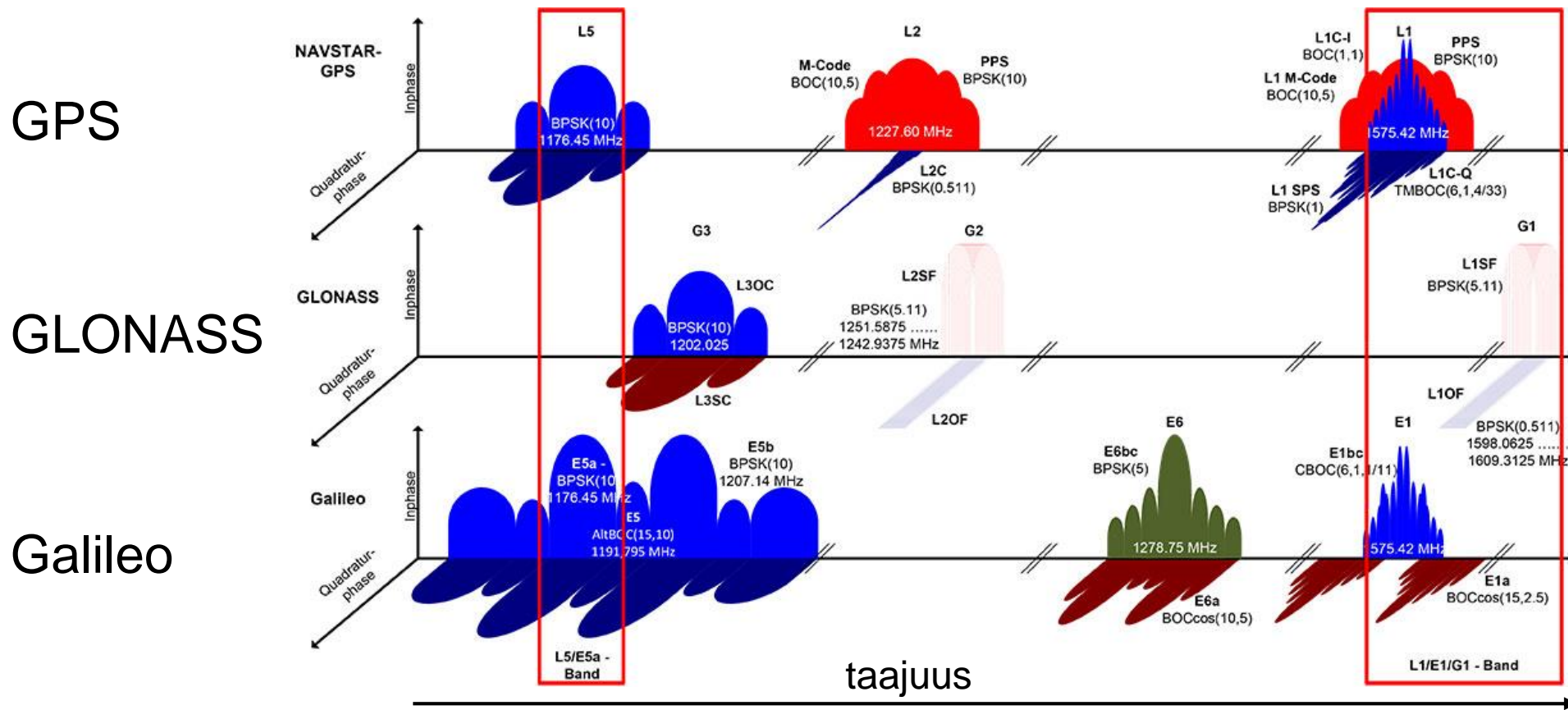
Vastaanottimen pitää tietää, mitä etsii:
etäisyyskoodi on niin pitkä, että se voidaan erottaa kohinan alta





GALILEON SIGNAALIT JA PALVELUT

GALILEO-SATELLIITIT LÄHETTÄVÄT SIGNAALEJA KOLMELLA TAAJUUDELLA



Kuva:
<https://www.gpsworld.com/multi-constellation-dual-frequency-single-chip/>

NÄIHIN SIGNAALEIHIN PERUSTUVAT JÄRJESTELMÄN TARJOAMAT PALVELUT

- Open Service
- Commercial Authentication Service
- Public Regulated Service
- High Accuracy Service
- Timing Service (suunnitteilla)

Varmennetut

Lisäksi: Search and Rescue Service (COSPAS-SARSAT)

OPEN SERVICE

- Ilmainen, kenen tahansa käyttöön
- Käyttää avoimia E1- ja E5-signaaleja
 - Yhteensopiva GPS:n kanssa, suorituskyky samaa luokkaa
- Oheisdataan perustuva varmennus tulossa: OS-NMA
 - Datat allekirjoitus, TESLA-protokolla
 - Maksuton palvelu, julkinen avain
 - Lisäarvo sitä tarvitseville – ei ole pakko käyttää

COMMERCIAL AUTHENTICATION SERVICE

- Salattu etäisyyskoodi (E6-kanavalla)
 - Ei sisällä ylimääräistä oheisdataa
 - Tavallista pidempi etäisyyskoodi – sietää paremmin vaimenemista
- Vain maksaville asiakkaille
 - Hinta, avainten jakelu yms. ei vielä tiedossa
 - Salaus toistaiseksi pois päältä
- Oli alun perin tarkoitettu yhdessä High Accuracy Servicen kanssa “Commercial Serviceksi”

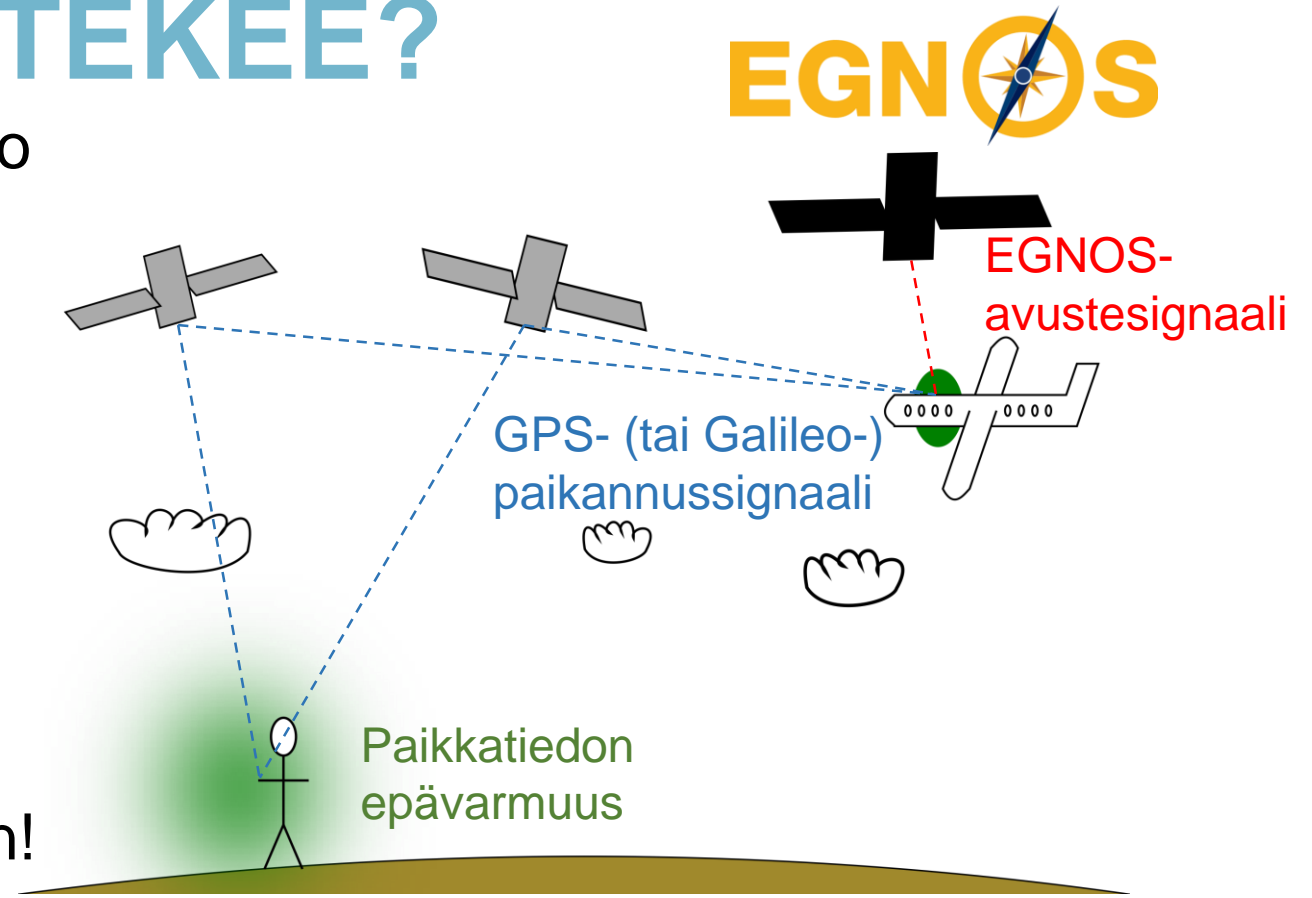


MML JA PAIKANNUS



MIKÄ ON EGNOS JA MITÄ SILLÄ TEKEE?

- EGNOS valvoo GPS- (ja Galileo 2023 alkaen) satelliittien toimintaa ja luotettavuutta
- Antaa reaaliaikaista korjaustietoa paikannustarkkuuden parantamiseksi
- Samankaltainen kuin paikannussignaali, mutta **EI** riitä paikannukseen yksinään!
- Palvelee vain Euroopan aluetta



SUOMI

- EGNOS RIMS-asema Vironlahdella (Ranging and Integrity Monitoring Station)
- Uusi asema Kuusamoon rakennettu ja sinne asennetaan RIMS-laitteita
- Operatiiviseen käyttöön testijakson jälkeen



EGNOS ground segment, with locations of Support Facilities, MCCs, RIMSs and NLES.

Updated: May 17, 2021

KUVA: <https://www.euspa.europa.eu/european-space/egnos/egnos-system>



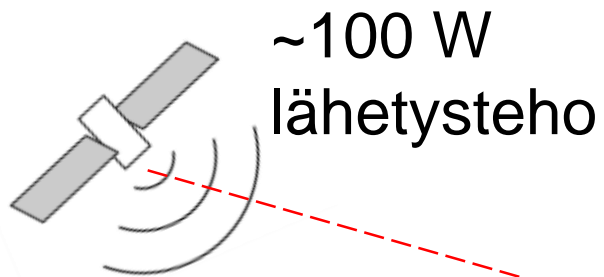
MML PAIKANNUSPALVELUT

- Tarkkuus ilman korjauspalveluita useista metreistä kymmeneen metriin
- GNSS-tukiasemaverkko (**FinnRef**): virhetietoa reaaliaikaisena datastriiminä
- Suomessa 47 asemaa, lisäksi 16 asemaa Ruotsista, Virossa ja Norjasta
- **DGNSS-palvelu** (Differential GNSS): reaaliaikainen, n. 0.5 m (GPS, Glonass), ilmainen, avoin kaikille
- **RTK-GNSS**: tarkin reaaliaikainen palvelu (Real Time Kinematic), vain tutkimustarkoituksiin
- **RINEX-latauspalvelusta** FinnRef-dataa jälkilaskentaan (cm-tarkkuus)



<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/asiantuntevalle-kayttajalle/paikannuspalvelu>

PAIKANNUKSEN HÄIRINTÄ

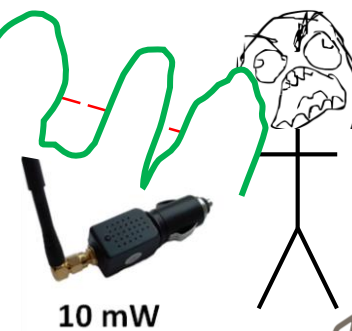


20 000 km välimatka

Ilmakehä

Häirintäsignaali
(voimakkaampi)

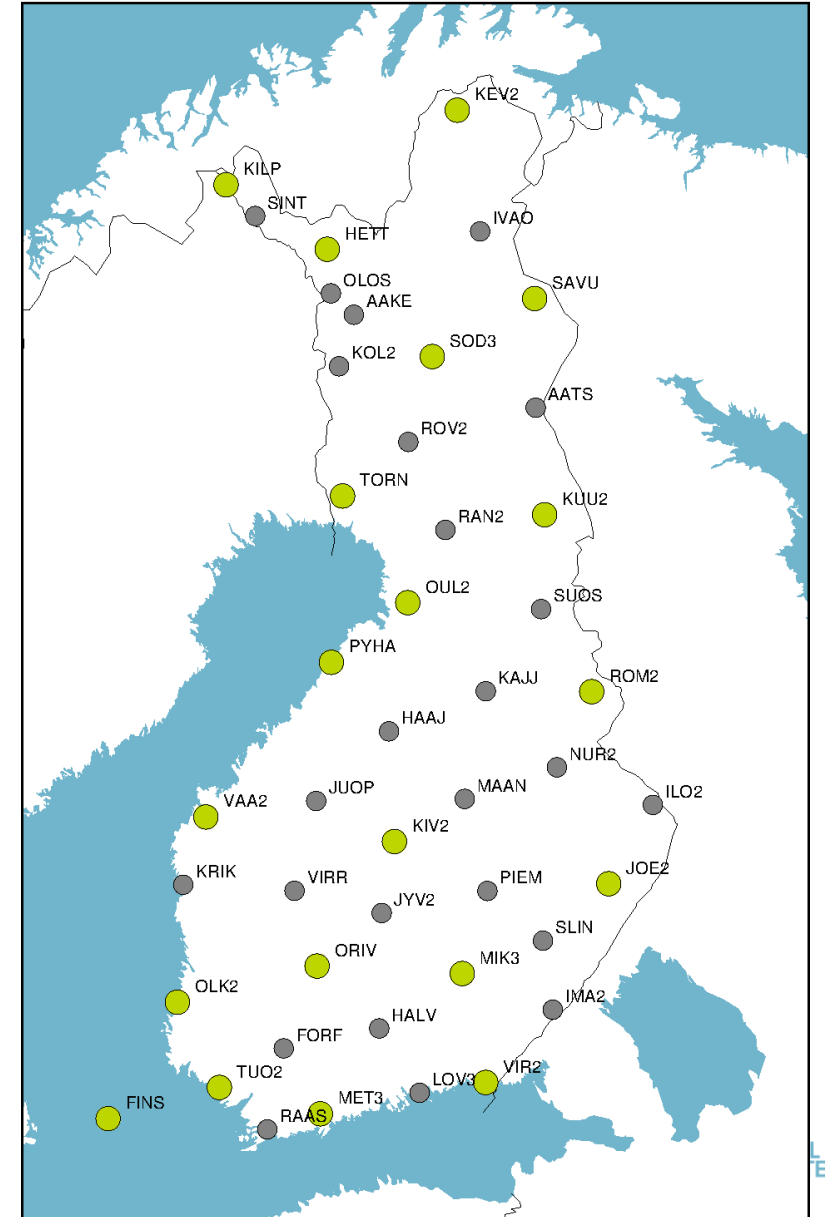
Äärimmäisen
heikko signaali



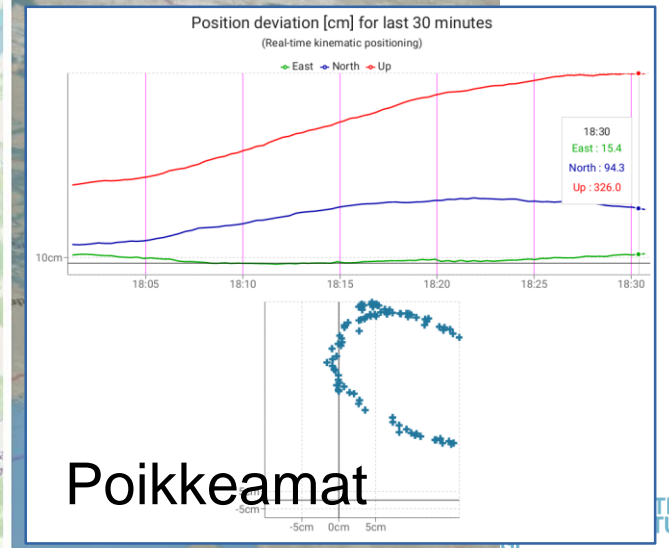
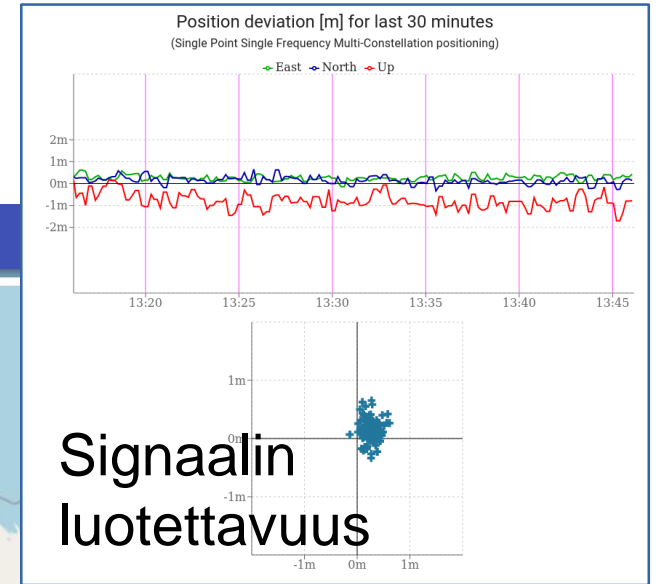
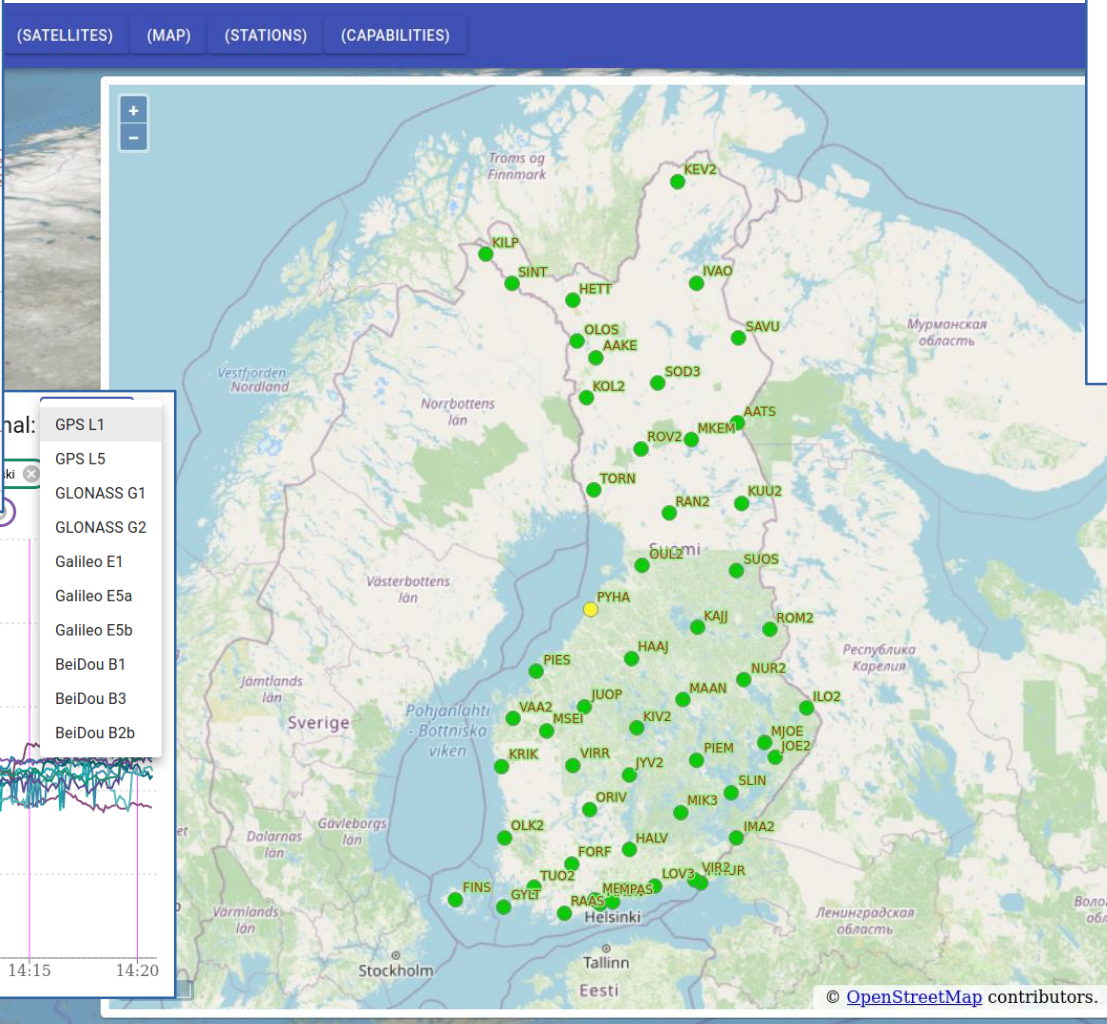
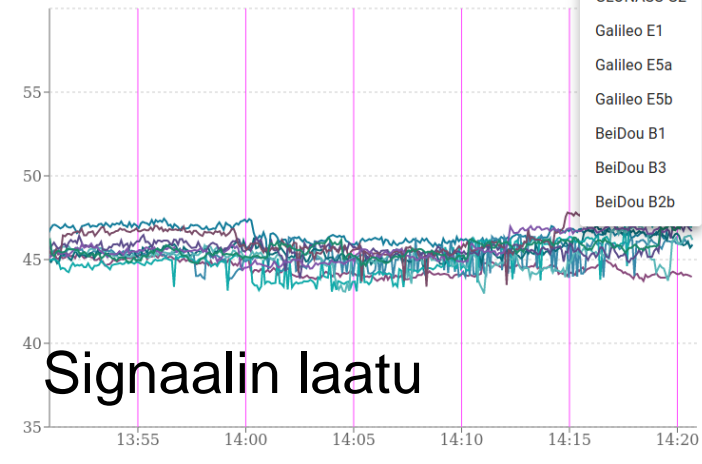
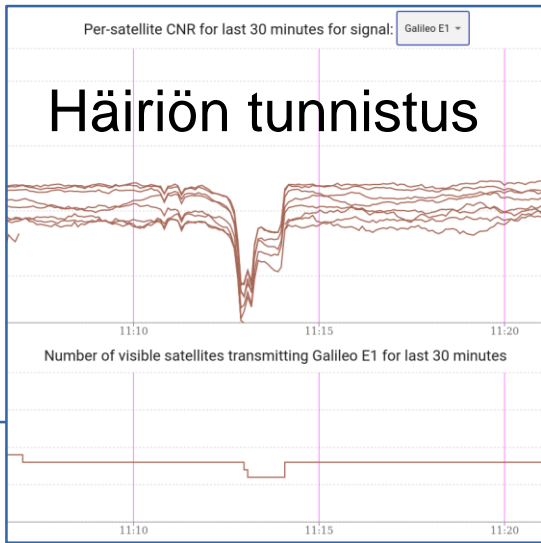
FINNREF JA GNSS HÄIRIÖIDEN TUNNISTUS

Reaaliaikainen paikannussignaalin tarkkailu FinnRefin avulla

- GNSS saatavuuden merkitys kasvaa
- Palvelin ja käyttöliittymä häiriöilmoituksia varten
- Perustuu MML:n FinnRef tukiasemaverkkoon (50 asemaa)
- Kehitystyö: FGI, ylläpito MML:n tuotannosta

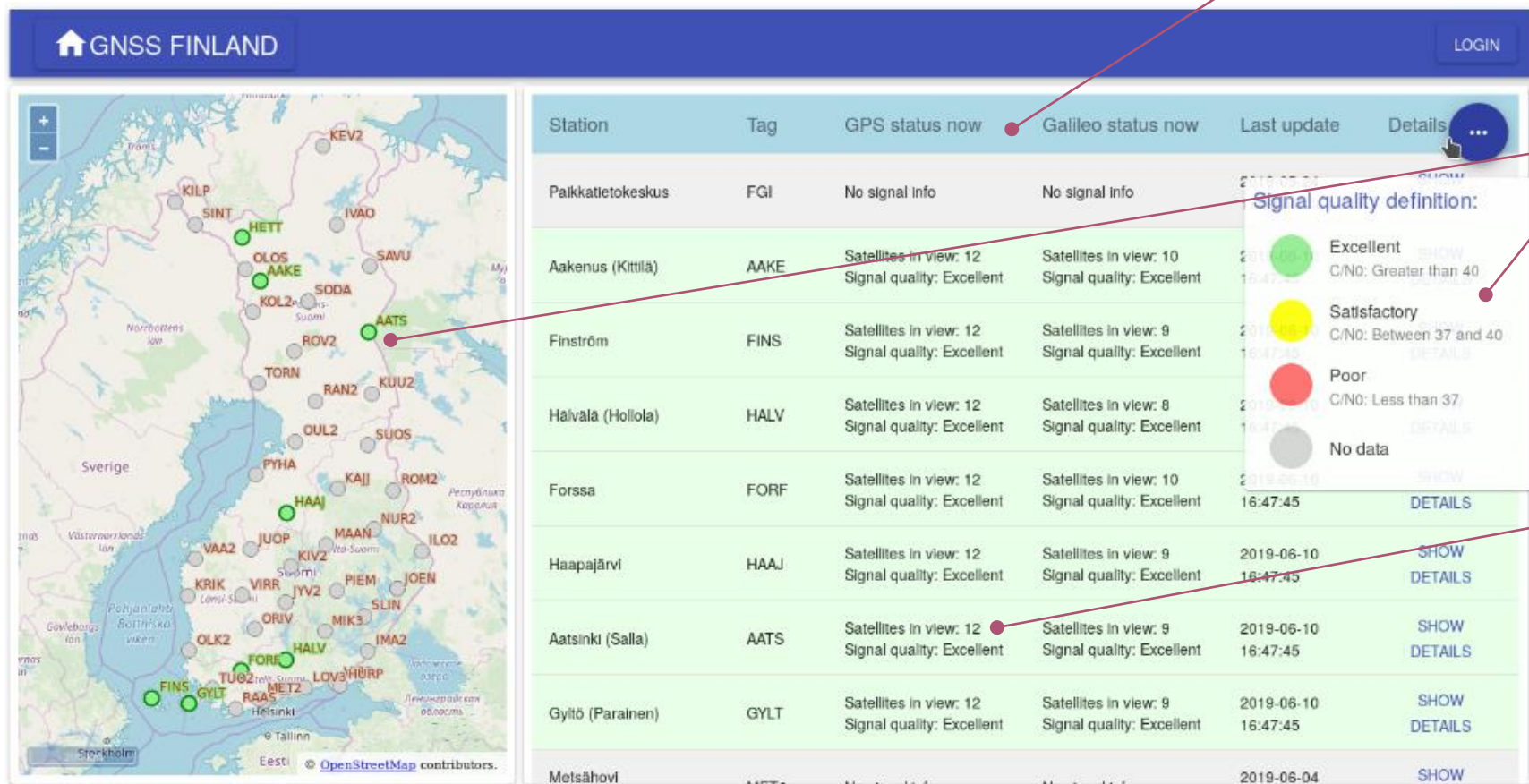


KÄYTTÖLIITTYMÄ



HÄIRIÖ → LIIKENNEVALOT

2020: GPS,
Galileo,
GLONASS,
BeiDou



‘Liikennevalot’
(nopea
diagnosi)

Yksityis-
kohtaisemmat
tiedot

YHTEENVETO

- Satelliittipaikannus perustuu aikasignaalien mittaamiseen
- Signaalit ovat heikkotehoisia ja niitä voidaan väärentää
- Galileo-järjestelmä tarjoaa kolme varmennettua palvelua
 - Open Service Navigation Message Authentication
 - Commercial Authentication Service
 - Public Regulated Service
- MML:n paikannuspalveluilla tarkempaa paikannusta
- Paikannussignaalin luotettavuutta Suomessa voidaan seurata GNSS-Finland palvelun avulla

ADVANCING TOGETHER





Säätiedon tuottaminen ja käyttö matalalento- toiminnassa laite- ja järjestelmätoimittajan näkökulmasta

Jarmo Pili
Vaisala Oyj

The background of the slide is a long-exposure photograph of a starry night sky, showing numerous curved light trails from stars. In the foreground, a person is standing on a frozen lake, looking towards the sky. The scene is set against a dark, wooded background.

Säätiedon tuottaminen ja käyttö matalalentotoiminnassa laite- ja järjestelmätoimittajan näkökulmasta

Matalalentoverkoston valmistelun sidosryhmätilaisuus

27.5.2021

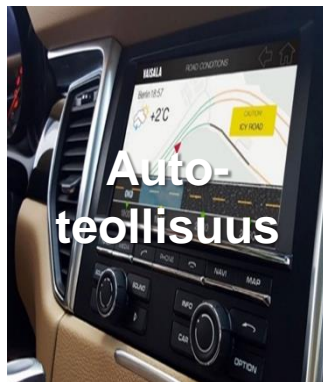
VAISALA

Observations for a better world

**Suuret ympäristön ja yhteiskuntien
haasteet ravistelevat maailmaamme....**

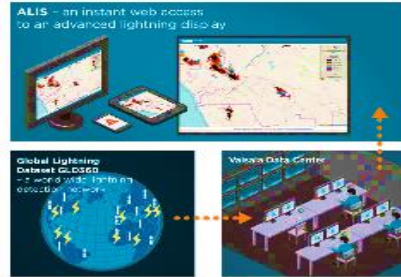
**...on entistä tärkeämpää perustaa
päätökset tarkalle ja luotettavalle tiedolle.**

Vaisalan sää- ja ympäristöliiketoiminta

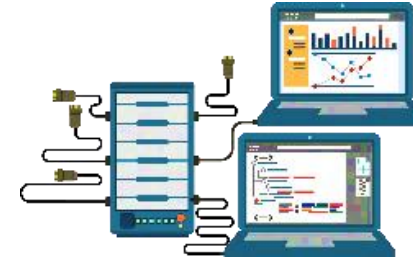


Vaisala - Mittalaitteet, järjestelmät ja datapalvelut

SKAALAUTUVAT
JA
INTEGROIDUT
JÄRJESTELMÄT



DATAPALVELUT
ENNUSTEET
ANALYYSIT



Paine,
tuuli,
lämpötila



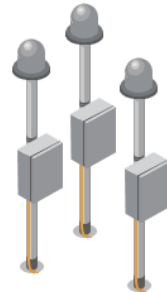
Näkyvyys,
pilvisuus



Tuulikenttä



Salamatieto



Saderintamat



Sääasemat

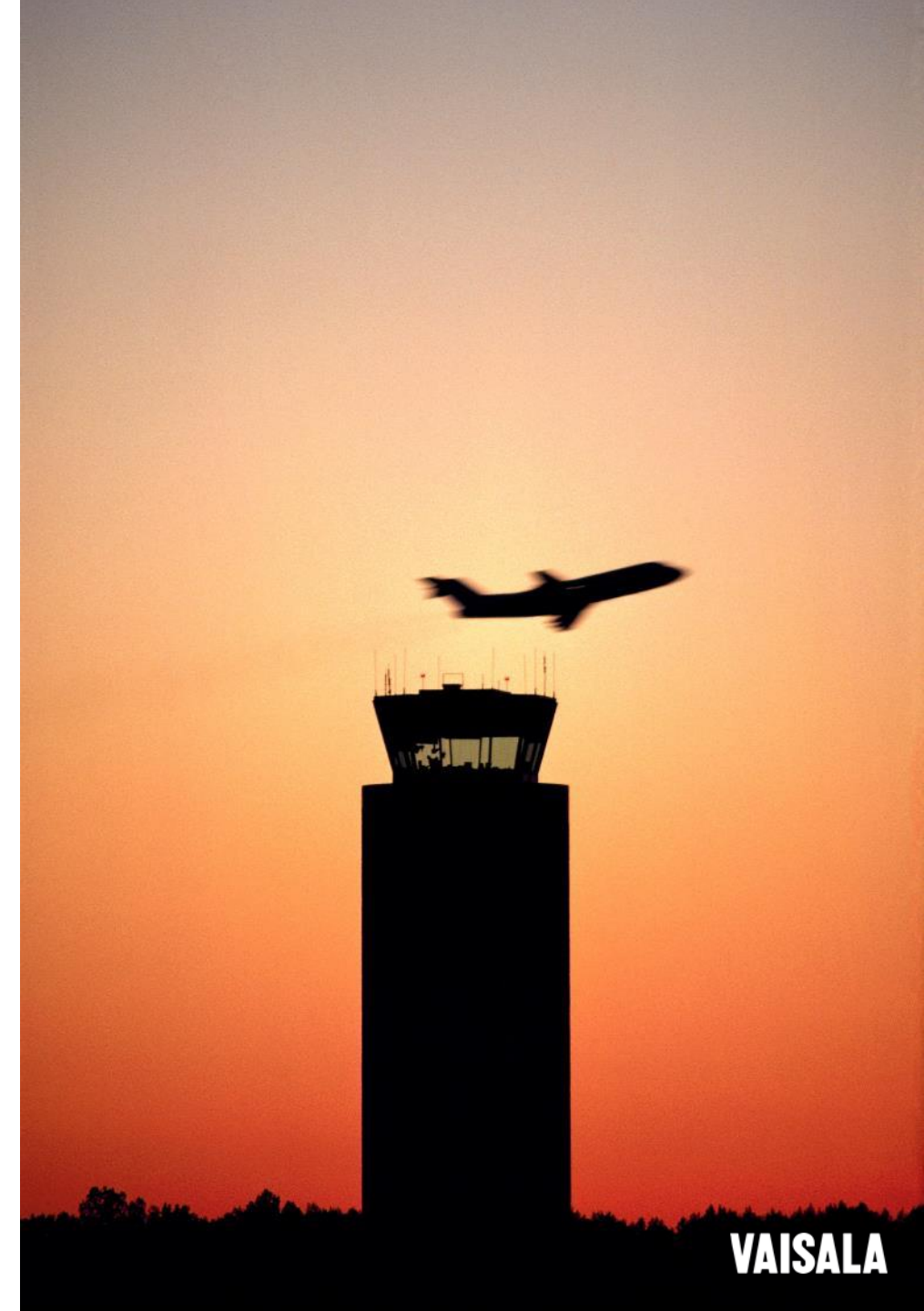


MITTALAITTEET

Sää ja matalalentoverkosto

Käyttäjät ja säätieto

- Matalalentoverkosto käyttäjien tarpeisiin
 - Tehokas ja turvallinen toiminta
 - Tuottaa lisäarvoa
 - Palvelun laatu
- Viranomaistoiminta ja muut ryhmät
 - Lentopaikat, joissa useita käyttäjäryhmiä – kokonaisuuden edut
 - Tavoitteet ja rahoitus
 - Säännelty ja/tai räätälöity sääpalvelu
- Sääilmiöt
 - Jokapäiväiset tai toistuvat säätilat
 - Harvinaisemmat, mutta kriittiset ilmiöt
 - ukkoset, jäätävät sateet, ym.





Reittisää

- Säätinformaatio
 - Yleinen lentosäätieto saatavilla lähtiessä
 - Matalalento toiminnan erityistarpeet?
- Kriittiset lento-operaatiot
 - Sää tiedon vaikutus päätöksentekoon
 - Säätilan muutokset lennolla ja niiden vaikutus operaation suorittamiseen
- Tyypillinen haaste
 - Päivitetty informaatio ei ole lennon aikana saatavissa

Lentopaikat

- Perusmittausjärjestelmät
 - Painetieto (QNH)
 - Pilvet ja näkyvyys yleisimmin kaivatut tiedot
- IFR vs. VFR
 - Toimiva kokonaisuus -> IFR –minimit
- Haasteet, erityisesti pienemmillä lentopaikoilla
 - Paikalliset ilmiöt – tiedon puute tai epätarkkuus
 - Reaaliaikatiedon välittäminen käyttäjille
 - Säälaitteiston laatu ja kustannukset





Kehittyvä kokonaisuus

- Reaaliajassa päivittyvä informaatio
 - Nykyaikaiset tiedonsiirtomenetelmät
- Hiljalleen kehittyvä tietovuo
 - Uudet tai parannetut ennustemallit
 - Etämittausmenetelmät
 - Monipuolistuvat datapalvelut
- Out of box -ajattelu
 - Tiesääasemien hyödyntäminen reiteillä
 - Kaupunkisää, lentolaite mittalaitteena

Perillä hyvän sään aikaan.



VAISALA



Kysymyksiä ja keskustelua



Kiitos!

lvm.fi [@lvmfi](https://twitter.com/lvmfi)

LVM LIIKENNE- JA
VIESTINTÄMINISTERIÖ