4FRONT

# AVARUUSTOIMINNAN YHTEISKUNNALLINEN VAIKUTTAVUUS (AVARTAVA)

ENNAKKOESITYS TULEVAISUUSVALIOKUNNALLE

2022-03-09

(LUOTTAMUKSELLINEN ENNEN JULKAISUA)

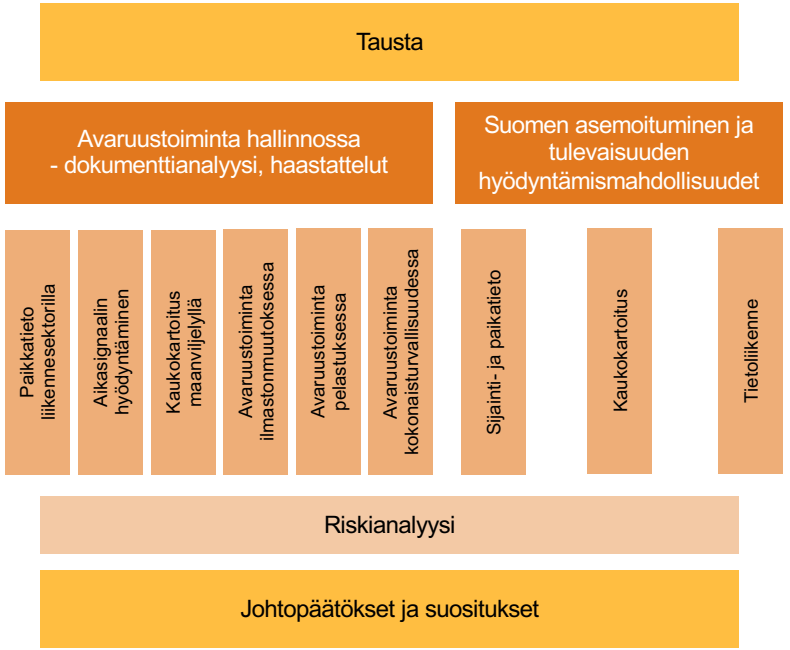




# AVARTAVA-hanke

# Hankkeen toteutus

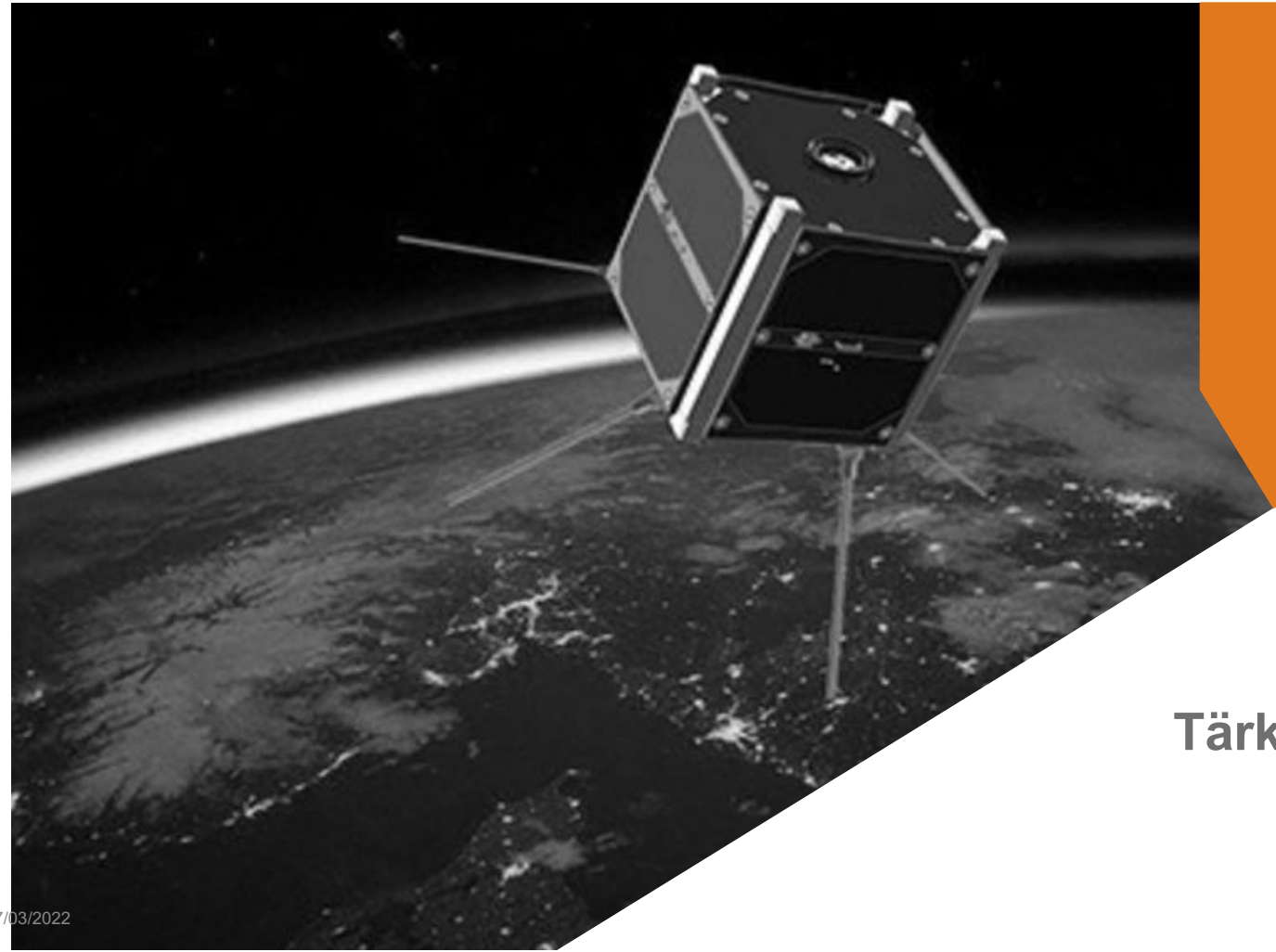
- Hankkeen tavoitteena oli selvittää mitä lisäarvoa avaruustoiminnasta on erityisesti hallitusohjelman tavoitteiden toteuttamiseen, mihin avaruustoiminnan mahdollisuuksiin on jo tartuttu ja mitä kehittymisen mahdollisuuksia on
- Hankkeen ovat toteuttaneet 4FRONT Oy ja VTT Oy
- Hanke on toteutettu osana valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimintaa (vuoden 2021 määrärahoista)
- Hankeaika 03/2021-03/2022
- Raportin julkaisu 25.3.2022



# Selvityskysymykset

Hankkeen näkökulma on vahvasti kiinnittynyt hallitusohjelman toteuttamiseen

1. **Miten hyvin Suomessa jo hyödynnetään avaruustoiminnan mahdollisuuksia** hallitusohjelman tavoitteiden ja muiden yhteiskunnallisten tavoitteiden toteuttamisessa sekä eri hallinnonalojen päätöksenteossa?
2. **Millä aloilla Suomessa toiminnan, tutkimuksen, seurannan ja suunnittelun tarkkuutta, tehokkuutta ja reaaliaikaisuutta on pystytty parantamaan avaruustoiminnan avulla**?
3. **Millä aloilla mahdollisuuksiin ei ole vielä tartuttu ja mitkä tekijät**, pullonkaulat, mahdollisesti **estävät avaruusratkaisujen hyödyntämisen** tai hidastavat niiden käyttöönottoa?
4. **Mitä vaikutuksia avaruustoiminnan häiriöillä voisi olla** yhteiskunnan eri toimintojen sujuvuudelle?
5. **Miten Suomen pitäisi tulevaisuudessa asemoitua** eurooppalaisessa yhteistyössä (Euroopan avaruusjärjestö, Euroopan Unioni, muu eurooppalainen yhteistyö) **saadakseen parhaan hyödyn avaruustoiminnasta**?



# Tärkeimmät nostot hankkeesta

# Avaruustoiminta on olennainen osa nyky-yhteiskunnan infrastruktuuria

- Monet jokapäiväiset asiat riippuvat keskeisesti avaruustoiminnasta, vaikka avaruustoiminnan osuutta voi olla vaikea hahmottaa
  - Sovellukset eivät välttämättä näyttäydy loppukäyttäjälle avaruustoimintana
  - Avaruusteknologia ja -toiminta on yleiskäyttöistä teknologiaa, joka tehostaa olemassa olevia toimintoja
- Suorimmat linkit avaruustoiminnan ja hallitusohjelman toteutuksen välillä syntyvät julkisen tutkimuksen ja viranomaistoiminnan kautta
  - Julkinen tutkimus ja viranomaistoiminta vaikuttaa suoraan päätöksentekoon ja ohjaukseen tavoilla jolla on vaikutusta hallitusohjelman toteuttamiseen
  - Esim. ympäristön tilan seuranta, tiedontuotanto ja sen yhteys politiikkatoimien suunnitteluun, ylätasolla IPCC

# Avaruustoiminnan soveltaminen näkyy taustalla monen toiminnan tehostumisena

- Avaruustoiminnan soveltaminen näkyy viranomaistoiminnan ja esim. infrastruktuurin ja teollisen toiminnan tehostumisena ja palveluvalikoiman laajentumisena
  - **Ilmasto- ja ympäristö**: satelliittihavainnoista voidaan muodostaa kattavampia ja laadukkaampia aikasarjoja, satelliittikuvien ja muun sensoriaineiston yhdistely maanpäällisiin mittauksiin mahdollistaa kattavamman ja tarkemman ympäristön tilan tutkimuksen, seurannan ja valvonnan
  - **Teollisuus**: kaukokartoitus mahdollistaa kattavamman ja tarkemman luonnonvarojen inventoinnin ja esim. metsän kasvun seurannan ja ennustamisen
  - **Energia**: aikasignaali mahdollistaa verkkojen ja prosessitapahtumien tahdistuksen, kuten esim. paikallisen tai talouskohtaisen uusiutuvan energiantuotannon ja siirron
  - **Liikenne**: Meri- ja lentoliikenteen ohjaus ja reititys, liikenteen ja logistiikan reittinavigointi erityisesti liikennetietojen kanssa mahdollistaa sujuvan ja turvallisemman liikenteen sekä säästöt järjestelmän tasolla
  - **Kauppa ja rahoitus**: aikasignaali mahdollistaa transaktioiden/tapahtumien ja sähköisten sopimusten leimaamisen, kaukokartoitusteknologiat mahdollistavat kattavamman vahinkojen arvioinnin vakuutustoiminnassa
  - **Palvelut**: erilaisten liikkuvuus- ja lähettipalveluiden liiketoimintamalli ja hinnoittelu perustuu sijainti- ja paikkatietoon sekä reittinavigointiin

# Avaruustoiminnan mahdollisuuksien käyttöönottoa ja hyödyntämistä hidastavat tai estävät resurssit (organisaatiokohtainen osaaminen, aika, rahoitus)

- Yleishaasteena on avaruustoiminnan hajautuminen suhteelliseen pieniin yksiköihin ja kokonaisuutenakin pienehköt voimavarat suhteessa avaruustoiminnan teknologia-, osaamis- ja pääomaintensiivisyyteen
  - Avaruustoimintaan ja/tai -teknologiaan perustuvien ja näitä hyödyntävien uusien palveluiden ja sovellusten kehittäminen on monilta osin vaativaa teknis-tieteellistä TKI-toimintaa, ja vaatii erikoisosaamista sekä merkittävän määrän resursseja
  - Valmiiden sovellusten käyttöönotto on suoraviivaisempaa, mutta se vaatii käytännössä organisaation sitoutumista ja resurssien irrottamista normaalista toiminnasta uusien prosessien yms. kehittämiseen
  - Korkean teknologian ratkaisujen tehokas kehittäminen ja hyödyntäminen stereotyyppisesti hyötyy keskittymisestä ja osaamisen kriittisestä massasta

# Avaruustoimintaa sovelletaan laajasti ja siihen kohdistuvilla häiriöillä voi olla laajoja ja/tai vakavia vaikutuksia

- **Avaruustoimintaa sovelletaan laajasti ja se on integroitunut kriittiseen infraan:** Keskeiset osat yhdyskuntatekniikkaa ja liikennettä riippuvat avaruustoiminnasta, erit. sijaintitiedosta ja aikasignaalista
  - Erityisesti pitkään jatkuvat häiriöt ja palvelun laadun heikkeneminen, voivat johtaa pahimmillaan esim. julkisen liikenteen häiriöihin tai jopa pysähtymiseen ja näin vaikuttaa huoltovarmuuteen ja koko talouteen nopeastikin (erit. meri- ja lentoliikenne)
  - Aikasignaalin palvelun heikkeneminen tai estyminen alkaa vaikuttaa energiaverkkojen toimintaan ja sähköiseen kaupankäyntiin päivien tai viikkojen kuluessa
  - Laajemmin esim. kaukokartoituksen ja tietoliikenteen häiriöt laajana ja pitkäaikaisena johtavat tehokkuuden ja tuottavuuden heikkenemiseen useilla (useimmilla) aloilla
  - Osa toiminnasta (esim. radioyhteydet kiertoradalle) ovat haavoittuvia

# Suositus: Kotimaisen avaruustoiminnan vahvistaminen

- Toiminnan strategisuutta olisi syytä vahvistaa
  - Konkretisoimalla avaruusstrategian asettama (-t) visio (-t) mitattaviksi tavoitteiksi ja muodostamalla valtioneuvoston ja hallinnonalakohtaiset toimenpide- ja investointiohjelmat joilla ne saavutetaan
  - Tarkastelemalla sisällöllisiä painotuksia
  - Varmistamalla että avaruusstrategian koordinointiin on riittävästi valtioneuvoston yhteisiä ja hallinnonalojen omia (kokopäiväisiä/päätoimisia) resursseja
- Avaruustoiminnan hyödyntämiseen ja teknologian käyttöönottoon sinällään on positiivinen suhtautuminen, avaruusteknologian hyödyntämistä hidastaa asian tekninen vaikeus ja pääomaintensiivisyys
  - Hallinnon instrumentit käyttöönottoon ja hyödyntämiseen ovat vähän käytettyjä, hallinnonalojen resursseja kehittämisen resursseja ja osaamista innovatiivisiin/esikaupallisiin hankintoihin tulisi vahvistaa



# AVARTAVA:n viestit suhteessa EU:n avaruuspolitikkaan ja ohjelmatoimintaan

# Miten Suomen pitäisi tulevaisuudessa asemoitua eurooppalaisessa yhteistyössä saadakseen parhaan hyödyn avaruustoiminnasta?

- Avaruustoimintaa hyödynnetään jo laajasti ja paljon resurssien puitteissa ja toiminta on painopisteissä/alueilla missä on kriittistä massa lisäksi varsin korkeatasoista
  - **Merkittävien lisähyötyjen saavuttaminen edellyttäisi suurempia panoksia, järjestelmällisempää kansallista koordinaatiota ja lisävahvuuksien rakentamista, sekä järjestelmällistä ja tehokasta kansainvälisten ohjelmien hyödyntämistä**
- (Merkittävien) Lisähyötyjen saavuttaminen Eurooppalaisesta yhteistyöstä edellyttäisi
  - Eurooppalaisten ohjelmien kaikkien hyötyjen saavuttamiseksi täytyisi muodostaa avaruustoimijoiden ja hyödyntäjien kesken laajapohjainen ”Suomen kanta”, jonka puitteissa asemoidutaan eurooppalaisiin painopisteisiin, ja
  - Delegaatti- ja vaikuttamistyö pitäisi olla koordinoitua ja hyvin resursoitua, ja alkaa jo ohjelmien muodostamisvaiheessa, ja
  - Eurooppalaisten ohjelmien taustalla pitäisi olla joukko ennakoivia kansallisia investointeja osaamiseen ja teknologiaan, jotka kohdistuvat selkeisiin kansallisiin tavoitteisiin ja painopistevalintoihin

# Suositus: Eurooppalaisten ohjelmien hyödyntäminen

- Kansainvälisten ohjelmien täysipainoiseksi hyödyntämiseksi
  - Avaruushallintoon tarvitaan enemmän VN:n yhteisiä koordinaatioresursseja kansallisten kantojen valmistelemiseksi, muistioiden ja raporttien kierrättämiseen jne.
  - Samoin delegaateille pitäisi varata resursseja (aikaa) valmistautumiseen, muistioiden laatimiseen ja raportointiin
- Suomalaisessa avaruustoiminnan kehittämisessä pitäisi tunnistaa painopisteet, esim. seuraavia tasoja hyödyntäen, joiden sisällä voidaan liikkua politiikkatavoitteiden ja teknisten mahdollisuuksien mukaan
  - Aktiivinen veturi/kehittäjä: esim. 5/6G, monikerrosverkot, ohjelmistoradio, GNSS-palveluiden laadun tarkkailu, virheensieto ja -korjaus
  - Aktiivinen kehityskumppani, osallistuja ja soveltaja: esim.  synteesiapertuuritutkat ja hyperspektrikuvaus
  - Tarkkaavainen seuraaja: muut alueet

4FRONT

# YHTEYSTIEDOT

TOTEUTTAJAT:
DOS. KALLE A. PIIRAINEN
KALLE.PIIRAINEN@4FRONT.FI

PROF. TUOMAS HÄME TUOMAS.HAME@VTT.FI

OHJAUSRYHMÄN PUHEENJOHTAJA:
TEOLLISUUSNEUVOS MAIJA LÖNNQVIST
MAIJA.LONNQVIST@GOV.FI