

# Alueellisesti merkittävien käyttötapausten tunnistaminen ja kokeiluihin valmistavat syventävät selvitykset

**BUSINESS  
TAMPERE**

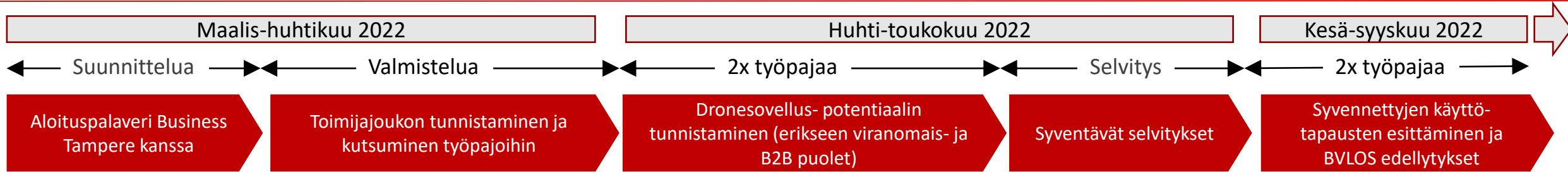
---

23.10.2023

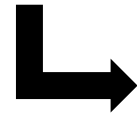
Jonas Stjernberg, Tero Vuorenmaa



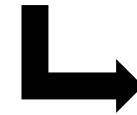
# Toimintasuunnitelma alkuvuonna 2022



*Ennakkotehtävä  
Viranomaisille ja julkisille  
yhteistyötahoille*



**12.4.** Viranomaiset ja  
julkiset yhteistyötahot (15 henk.)  
**13.4.** B2B –toimijat (33 henk.)

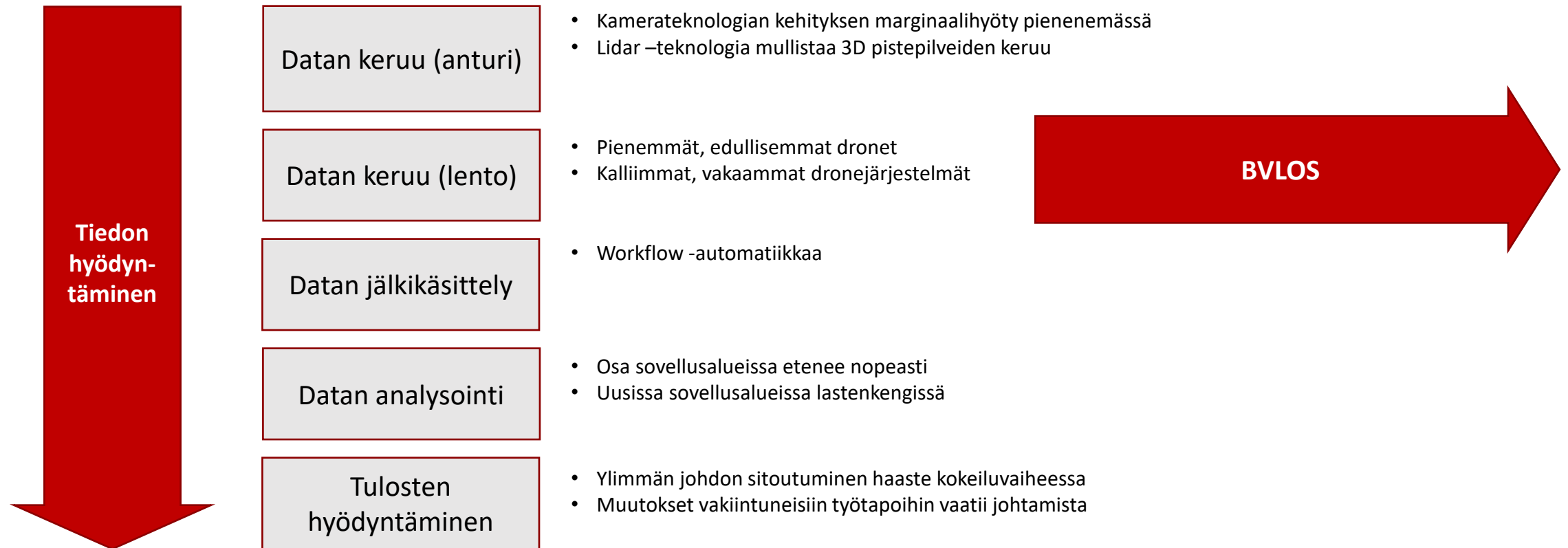


*Ennakkotehtävä  
B2B -toimijoille*



**20.5.** B2B –toimijat  
(19 henk.)  
**21.5.** Viranomaiset ja  
julkiset yhteistyötahot  
(13 henk.)

# Pyrittiin tunnistamaan ja kvalifioimaan käyttötapauksia sekä BVLOS toiminnan ja automatisoinnin että datankäsittelyn ja analytiikan vahvistamisen kautta



# Molemmille osallistujajoukoille taustoitettiin työpajoissa aihepiiriä

## VIRANOMAISET JA JULKISET YHTEISTYÖTAHOT

---

- Siviilidronekehityksen trendit
- Ilmatilan käyttö ja tulevat U-space ilmatilat Suomessa
- BVLOS lentäminen EASA-maailmassa
- BVLOS lentäminen valtion ilmailuna
- BVLOS kaupunki-ympäristöissä vrt. haja-asutus-alueilla
- Soveltuvien UAS laitteiden saatavuus

## B2B -TOIMIJAT

---

- Siviilidronekehityksen trendit
- Johdanto BVLOS toimintaedellytyksiin; UAS laitteet, ilmatilan käyttö ja U-space
- Johdanto analytiikan käyttöön dronealalla
- BVLOS lentäminen: miten alkuun
- BVLOS kaupunki-ympäristössä vrt. haja-asutus-alueella
- Soveltuvien UAS laitteiden saatavuus

BVLOS = "Beyond Visual Line of Sight", jolloin pilotti ei näe ohjaamansa droneaan eikä sen ympärillä olevaa ilmatilaa



## 13.4. pidettyyn B2B työpajan työstötuokio toimi erinomaisesti verkostoitumistilaisuutena, mutta potentiaalisen käyttötapausjoukon keskeltä oli vaikea löytää kandidaatteja jatsoon

- Mikä pääsovellusalue kiinnostaa?
- Mitkä tarkemmat sovellukset kiinnostavat?
  - Mitä pitäisi testata (suorituskyky)?
  - Missä pitäisi testata (maantieteellisesti / toimintaympäristö)?
  - Kenen kanssa / mitä kyvykkyyksiä tarvitaan pöydän äärelle?
  - Miltä onnistuminen näyttäisi?
- Pääpaino VLOS -> BVLOS vai datan käsittelyn/jalostaminen parantaminen?

- **Valitse sinulle tärkein dronesovellusalue, ja tarkenna mitä siinä pitäisi edistää?**
- **Mitä haluat tarjota?**

# 19.5. pidettyyn B2B työpajaan tarjosi uusi ennakkotehtävän tulokset kaivattua selkeyttä – osittain 'Viranomaiset ja julkiset yhteistyötahot' tarveilmaisujen tukena

Käyttötapaukset rankattiin arvioidun Toteutettavuuden ja Merkityksellisyyden mukaan

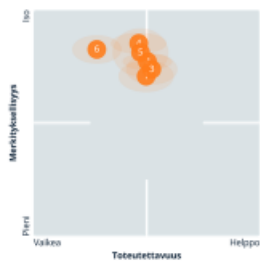
## Droneteknologian kehitys pidettiin tärkeänä

### #3. Infra ja rakentaminen - rankkaukset

### #2. Turvallisuus - rankkaukset

### #1. Tilannekuvan tuottaminen - rankkaukset

#### Palvelu- ja teknologiatarjoajat



#### Palveluasiakkaat



1. Aluevalvonta
2. Muutosten tunnistaminen ja seuranta valvottavalla alueella
3. Työturvallisuuden edistäminen vaarallisia paikkoja/tilanteita kuvattaessa
4. Dronen toimittaminen perille nopeasti, esim. tuottamaan tilannekuvaa onnettomuudesta
5. Dronen muodostaman reaaliaikaisen tilannekuvan välittäminen tietoturvallisesti muille tarpeellisille sidosryhmille, esim. viranomaiskäytössä
6. Dronen tuottaman videokuvan tulkinta/herätteet koneäön/teköälyn avulla

Tiedon hankintaa

Tiedon välitystä

is. perimetrisen valvonta  
ytymisen analyysi  
oimitus tapahtuma-alueella tai  
toiminta

maalla tai vesialueella)  
ttäminen  
oukkojen hallinta  
kkojen hallinta  
onta  
ttomuuden pitoisuuksien mittaaminen ja

llisuus toimintaympäristönä: Näköyhteyden  
in lennätyksen (BVLOS-toiminnan)  
t tietyllä tavalla, tietyillä järjestelmillä,

10

taman pistepilven automaattinen  
en automaattinen luokittelu  
ualisointi  
luonti  
ti  
nta (kasat, massat, ojat, jne.)  
nta  
aatiminen tai rikastaminen  
ukset (rakennukset, katot, sillat,  
)  
o- tai investointitarpeiden arviointi

n silloin kun ohjauslinkki ei  
en silloin kun GNSS-  
ei toimi  
een ja  
energiankulutukseen  
ana olevien sensorien  
a vikasietoiset  
kuvan ja/tai muun  
kaiseen hyödyntämiseen

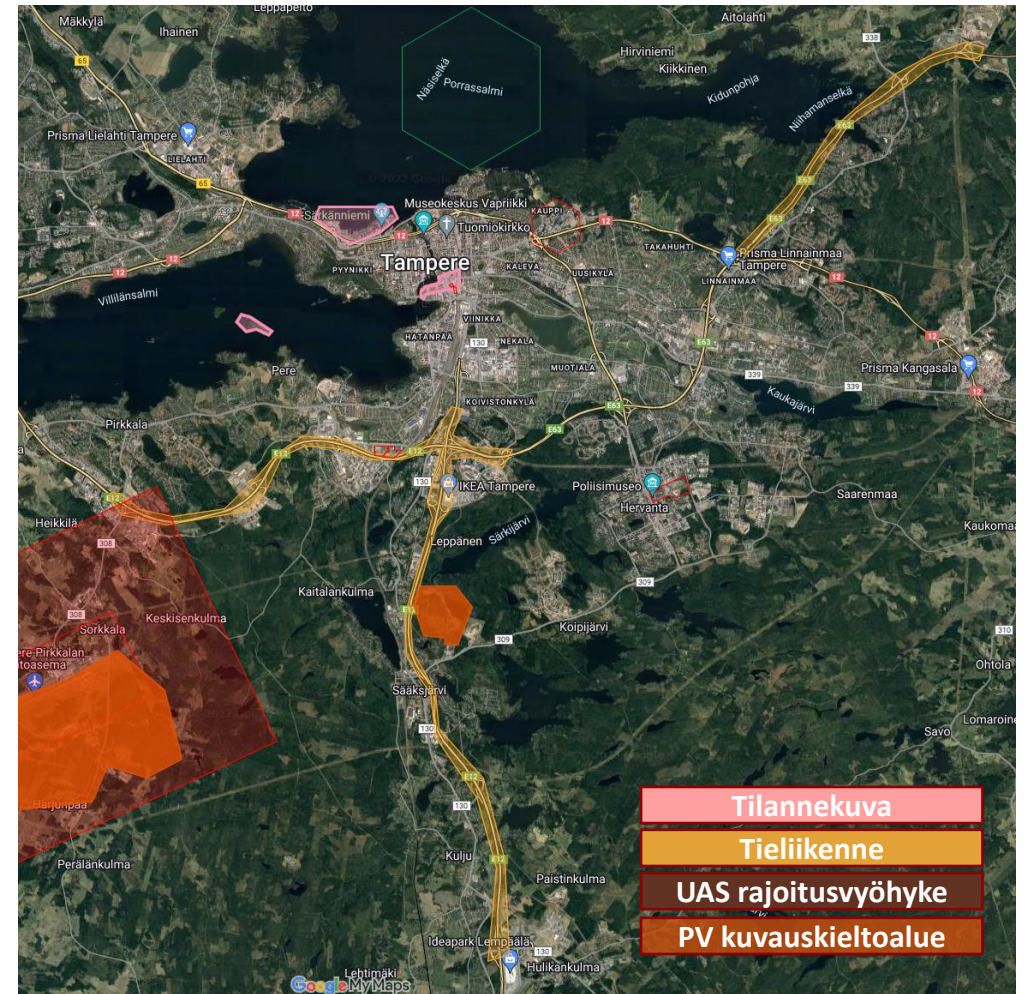
11

12



## 20.5. pidetyssä 'Viranomaiset ja julkiset yhteistyötahot' työpajassa todettiin että oli merkittävästi intressiä edistää samankaltaisia käyttötapauksia kuin B2B toimijoilla

1. Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva + liikenteen sujuvuuden valvonta
2. Teiden tarkastus ennen VIP-kulkuetta/PV-kolonnaa: kriittisyyskatselmus
3. Tilannekuvan tuottaminen
  - Tapahtumarannan tulo ja menoliikenteen seuraaminen, ja tapahtumaturvallisuus sen yhteydessä (ml. ihmismassojen seuranta poikkeamatilanteissa)
  - Särkänniemen aluevalvonnan jatke
4. Henkilöetsintä
  - Henkilöetsintä (pelastettava) - pelastus
  - Henkilöetsintä (piiloutuneiden löytäminen ja paikallistaminen) - turvallisuus





# 'Tilannekuva' sisältää kaksi alakäyttötapausta: a – Nopea point-and-click, jossa valitusta kohteesta saadaan nopeasti tarkka kuva, ja b – Aluevalvonta

Jatkotyöstöön ehdotetut käyttötapaukset 1/3

## 1. Kamerat

- Nopea "point and click" – zoom-kykyinen suunnattava gimbaalikamera "EO payload", jota voidaan joko automaattisesti tai käsin etäohjauksella kohdentaa annetuille kohdekoordinaateille.
- Aluevalvontaan riittää osaksi laajakulmakamera, joka pystyy kuvaamaan ihmisjoukkojen käyttäytymistä.

## 2. UAV

- Nopea ensimmäinen kuva hälytyksestä
- Kykenee toimimaan kohdealueella vähintään 10 minuutin
- Aluevalvontatehtävissä on toivottava, että ilma-alus pysyy tehtäväalueella vähintään 30 minuuttia kerralla, mielellään 45 minuuttia tai pidempään.

## 3. Tiedon jakaminen

- Saumaton yhteistyö tilannejohdon kanssa. Johtohuoneesta kyettävä suuntaamaan kameraa
- Saumaton yhteistyö tilannejohdon kanssa.

- 4. Kuva-analytiikkaa ei ole välttämätöntä toteuttaa, mutta lisäarvoa voi tuottaa aluevalvonnassa esim. henkilömäärien laskennalla, uhkaavan käyttäytymisen automaattisella tunnistamisella, aikasarjojen seurannalla ja poikkeavien eroavaisuuksien tunnistamisella, tai virtuaaliaitojen ylityksen tunnistamisella.



Kolme tilannekuvan testialuetta on alustavasti hahmotettu (Viikinsaari, Särkänniemi-Tapahtumaranta-Nokia Arena)

# 'Tieliikenne': a – Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva, b – Liikenteen sujuvuuden valvonta, c – Tieosuuksien riskikartoitus ennen VIP vierailua tai PV kolonaa

Jatkotyöstöön ehdotetut käyttötapaukset 2/3

## 1. Kamera

- a-c: Visuaalinen kamera laajakuvalla, toissijaisesti myös zoomilla
- Kaikissa tapauksissa auttaa, jos kamerakuvasta näkee suoraan kuvattavan kohteen sijaintikoordinaatit, eikä vain dronen sijainnin.

## 2. UAV

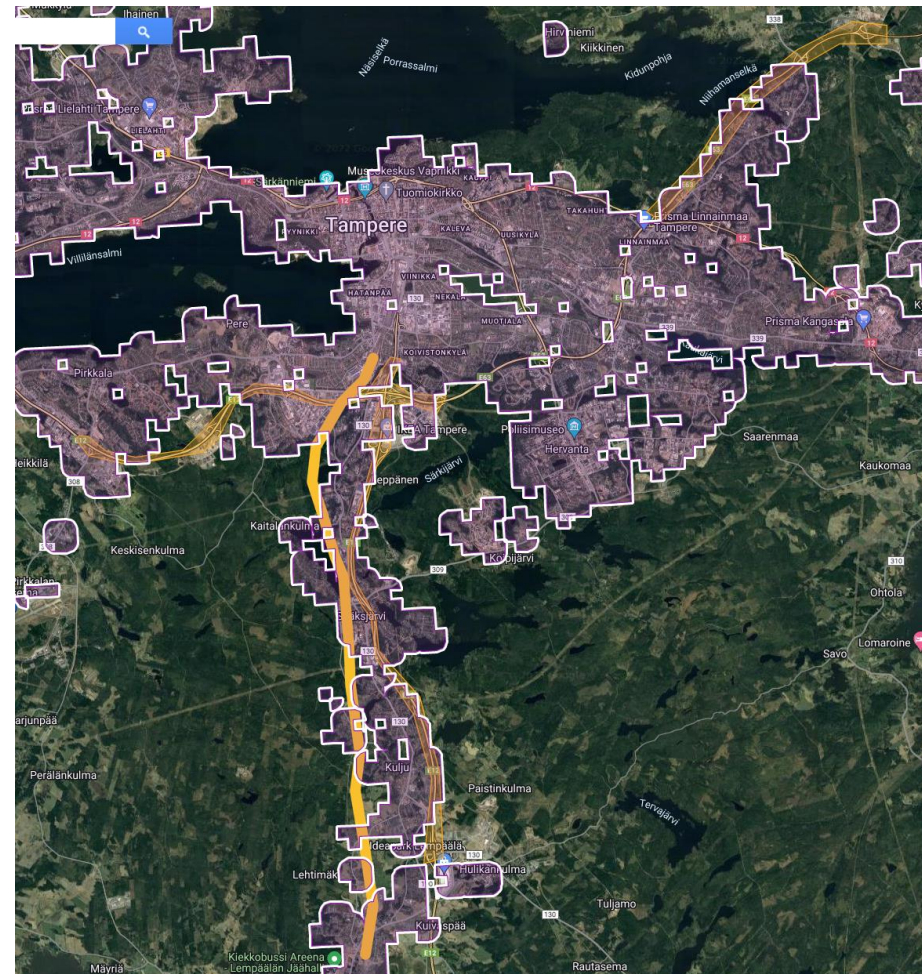
- Dronen pitäisi olla ilmassa alle minuutti hälytyksestä, ja kykyä liikkua vähintään 20 m/s kohti kohdetta sekä pysyä vähintään 10 minuuttia kuvauspaikalla.
- b-c: Liikenteen sujuvuuden seurannassa liikenneneruuhkat kestävät mahdollisesti jopa tunteja, joten pitempi lentoaika on tässä käyttötapauksessa tarpeen.

## 3. Tiedon jakaminen

- a-b: Kaksisuuntainen vuorovaikutus tilannejohtokeskuksen kanssa. Kuvamateriaali reaaliaikaisesti tilannejohtokeskuksen käytettävissä.
- Olennaista on lentoreitin toistettavuus, jotta historiadataan vertaileminen analyysivaiheessa olisi mahdollisimman suoraviivaista.

## 4. Tiedon analysointi

- a-b. Kuva/video on suoraan lopputuote. Lisäarvoa tuottaisi kuitenkin ruuhkatiedon tuottaminen karttatasona reaaliaikaisena.
- Tieosuuksien riskikartoitus ennen VIP vierailua tai PV kolonaa -tapauksessa, on olennaista suorittaa kuvaperusteista objektieroavaisuusanalyysiä, jossa uusi kuvamateriaali verrataan aiemmin otettuun, ja eroavuuksista voidaan tehdä objektien riskianalyytiraportti mahdollisine lisäselvityksineen.



Oranssilla merkitty umpiviiva = junarata, oranssit varjostetut alueet = tieosuudet.  
Violetit alueet ovat tiheäasutusalueita



# 'Henkilöetsintä': a – Ihmisen paikallistaminen, b – Pelastusvälineiden ja hätäavun toimittaminen perille, c – Muiden auttamiskykyisten ihmisten hälyttäminen apuun

Jatkotyöstön ehdotetut käyttötapaukset 3/3

## 1. Kamera

- Valovoimainen mahdollisimman tarkka optisella zoomilla varustettu videokamera sekä mahdollisimman erottelukykyinen ja tarkkaresoluutioinen lämpökamera. Kameran on esitettävä kohteen koordinaatit.
- Pelastusvälineiden ja hätäavun toimittamiseen soveltuva järjestelmä, jolla voidaan hallitusti laskea tavara maahan haasteellisissa ympäristöissä luotettavasti.
- Kaiutin tai kaksisuuntainen äänijärjestelmä, joka mahdollistaisi myös maastossa olevan henkilön kommunikoinnin etsinnän johdolle.

## 2. UAV

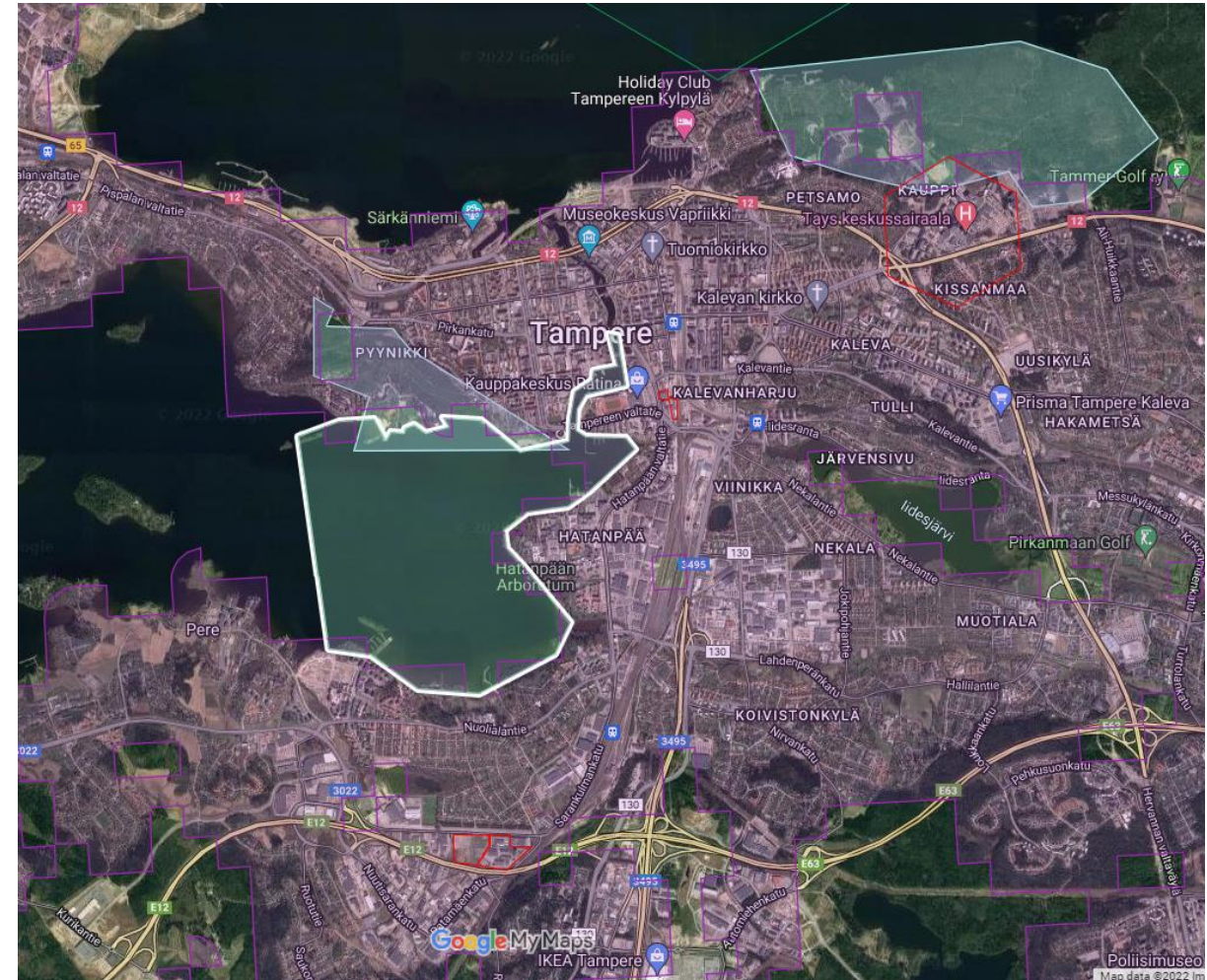
- Henkilöetsinnässä lentoaika tulisi olla mahdollisimman pitkä. Pitkästä toimintasäteestä voi olla hyötyä. b-c: lentoajat voivat olla lyhyempiä.

## 3. Tiedon jakaminen

- Datalinkki kameroiden kuvan lähettämiseksi tulisi olla katkeamaton ja laajakaistainen että kameran tarkan resoluution videokuva voidaan välittää mahdollisimman tarkkana etsintää suorittaville tahoille.
- b-c. Pelastusvälineiden ja hätäavun toimittaminen perille vaatii droneoperaattorin ja pelastustehtävän johtajan kanssa hyvää kommunikaatiota.

## 4. Tiedon analysointi

- Keinoälyllä voidaan tehostaa kuvan tulkintaa, jolloin keinoäly voi tunnistaa ihmissilmää tehokkaammin muotoja muuten haasteellisen ympäristön tulkittamisessa. Tämä ei kuitenkaan ole vaatimus.



Henkilön etsiminen vedestä, Pyynikin puistosta tai Kaupinoja -alueelta (pohjoisin).

# Jatkotyöstöön ehdotetuista käyttötapauksista rikastettiin ja tarkennettiin kuusi

1. Suurten alueiden valvonta ja rajavalvonta
2. Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva + liikenteen sujuvuuden valvonta
3. Tilannekuva ml. suurtapahtumat
4. Infra ja rakentaminen
5. Henkilöetsintä (pelastettava)
6. Henkilöetsintä (tahallaan piiloutuneet)



1.	Yhteenveto.....	1
1.1.	Yhteenveto käyttötapauksesta .....	1
1.2.	Markkina-/ hyödyntämispotentiaali .....	2
2.	Vaatusmäärittely.....	2
2.1.	Datan keruu (anturi) / hyötykuorma.....	2
2.2.	Datan keruu (lento).....	3
2.3.	Datan jälkikäsitteily.....	4
2.4.	Datan analysointi .....	4
2.5.	Tulosten hyödyntäminen .....	4
3.	Testialueiden kuvaus.....	4
3.1.	Kartta.....	4
3.2.	Ilmatila .....	6
3.3.	Maa-alue .....	6
3.4.	Muuta huomioitavaa.....	7
4.	Alustava riskianalyysi ja tarvittavat luvat.....	8
4.1.	Ilmailuluvat.....	8
4.2.	Radioluvat .....	8
5.	Tarvittavat osallistujat / roolit.....	8

*Esimerkkikuvauksen sisällysluettelo*

# Halukkuutta oli verkostoitua, palvella ja oppia

Otteita vapaista kommentteista

Toivon löytäväni potentiaalisia yhteistyökumppaneita, joiden kanssa voimme lähteä toteuttamaan BVLOS-palveluntarjontaa ideaamme.

Rahoitus, partnerointi ja tuotekehitys suomalaisille käyttäjille

Olisi mukava tietää keillä kaikilla yrityksillä/alihankkijoilla on tietotaitoa droneista saatavan datan (kuvat, pistepilvet) käsittelyyn ja mahdollisesti yhteistyökuvioiden kehittäminen näiden osalta.

Droonien käyttömahdollisuuksien päivittäminen satamaympäristöissä, teollisuudessa (sisäinen logistiikka) ja logistiikkakeskuksissa.

Erilaiset kokeilut, jotka tarjoavat myös opiskelijoille harjoitus-/sovelluskohteita

Haen teknologia osaajia, jotka voisivat ratkaista reaaliaikaisen kuvan striimaamiseen liittyviä haasteita.

# robots.expert

[www.robots.expert](http://www.robots.expert)

Lentokenttä, Kirkkotie 136  
49270 Pyhtään kirkkokylä, Finland

Am Stein 9, 80049 Ingolstadt,  
Germany

[info@robots.expert](mailto:info@robots.expert)



**your guide  
to the  
new era of  
aviation**