

Business Tampere
Petri Nykänen
Kelloportinkatu 1 B
33100 TAMPERE

13. joulukuuta 2022

Aihe: Automaattisen moniasiakasdrone-palvelun mahdollistamat uudet liiketoimintamuodot (AKKE) –hankkeen osuus ”fasilitointi ja yhteiskehittäminen” työn loppuraportti 12/2022

Robots Expert Finland Oy (REX) vastaanotti toimeksiannon 17.2.2022 päivätyllä hankintapäätöksellä.



SISÄLLYSLUETTELO

TAVOITTEET	3
VALMISTELUT	4
TYÖPAJASARJA #1	5
#1 Työpaja viranomaisille ja julkisille yhteistyötahoille 12.4.2022	5
#1 Työpaja Business-to-Business (B2B) tahoille 13.4.2022	6
TYÖPAJASARJA #2	7
#2 Työpaja Business-to-Business (B2B) tahoille 19.5.2022	7
#2 Työpaja Viranomaiset ja julkiset yhteistyötahot 20.5.2022	8
TULOKSET "FASILITOINTI JA YHTEISKEHITTÄMINEN" – OSUUDESTA	9
TYÖPAKETTI 2 JA KAKSI INSTAN TOTEUTTAMAA KOKEILUA	9
TYÖPAKETIN 1 SUOSITUKSET TYÖPAKETIN 3 TOTEUTUSVAIHTOEHDOLLE.....	10
1. Tilannekuva.....	11
2. Tieliikenne.....	13
3. Henkilöetsintä	15
Määräystenmukaisuus keskeinen haaste työpakettin 3 kokeiluissa.....	17
Todennäköisiä haasteita työpakettin 3 kokeiluissa	17
TIETOSUOJA.....	17
LIITTEET	18
Liite 1 – Viranomaistryöpajan ennakkotehtävän purku 12.4.2022	19
Liite 2 – B2B ennakkotehtävän purku 19.5.2022	21
Liite 3 – Suurten alueiden valvonta ja rajavalvonta	23
Liite 4 – Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva + liikenteen sujuvuuden valvonta	23
Liite 5 – Tilannekuva ml. suurtapahtumat.....	23
Liite 6 – Infra ja rakentaminen.....	23
Liite 7 – Henkilöetsintä (pelastettava)	23
Liite 8 – Henkilöetsintä (tahallaan piiloutuneet)	23

TAVOITTEET

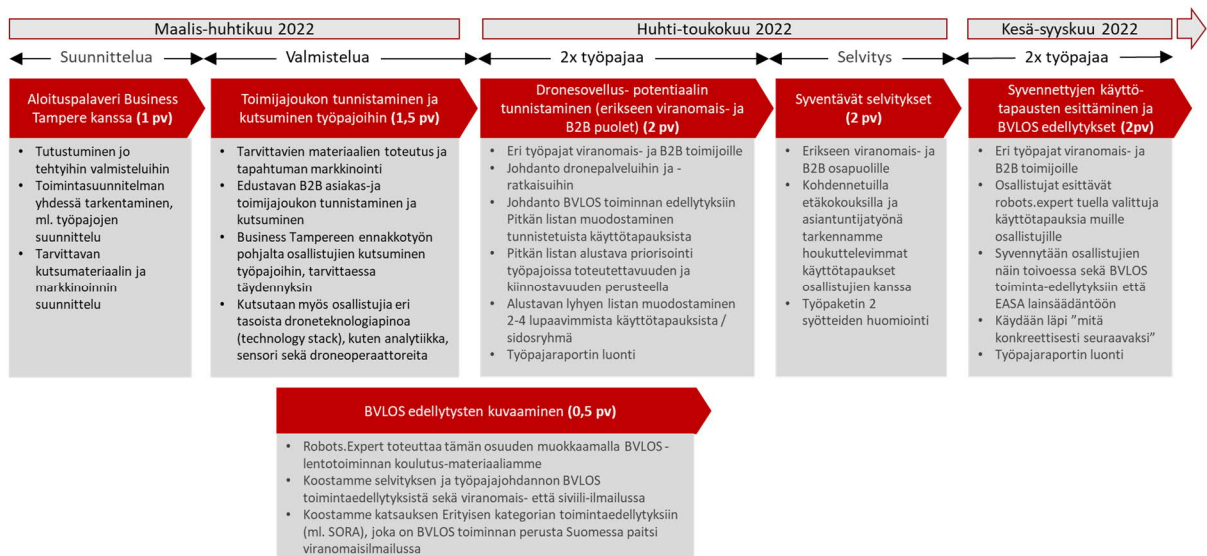
Tavoitteena toteutukselle REX kiteytti tarjouksessaan vastaten Business Tampereen (BT) tarjouspyynnön kuvaukseen: *”Toimeksiannon tuloksena osallistujilla on parempi ymmärrys, vahvemmat verkostot sekä eväitä faktapohjaiseen päätöksentekoon dronepotentiaalini hyödyntämiseksi. Toimeksiannon tuloksena:*

- *Osallistujien osaaminen on parantunut, etenkin markkinaymmärryksen, dronepalvelutarjonnan mahdollisuuksien, droneteknologiapinon, BVLOS lentojen, ilmatilan käytön ja lainsäädännön osalta.*
- *Osallistujien ammattiverkostot ovat parantuneet ja uskomme, että sitä kautta on syntynyt uusia yhteistyökuvioita, sekä moniasiakasmallin että suorien liikesuhteiden kautta.*
- *Osallistujilla on kvalifioitu näkemys heille relevanteista dronehyödyntämispotentiaalista, ja on luotu eväät faktapohjaiselle päätöksenteolle investointilaskelmien kautta.*
- *On luotu kirjalliset selvitykset valituista käytötapauksista.*
- *On luotu loppuraportti, joka sisältää koko toimeksiannon.”*



Kuva 1 Hankkeen kokonaistavoitteita.

REX oli tarjouksessaan ehdottanut hieman tarjouspyynnöstä poikkeavaa toteutusta (kuva 2).



Kuva 2 REX tarjouksessaan ehdottama toimeksiannon kulku.

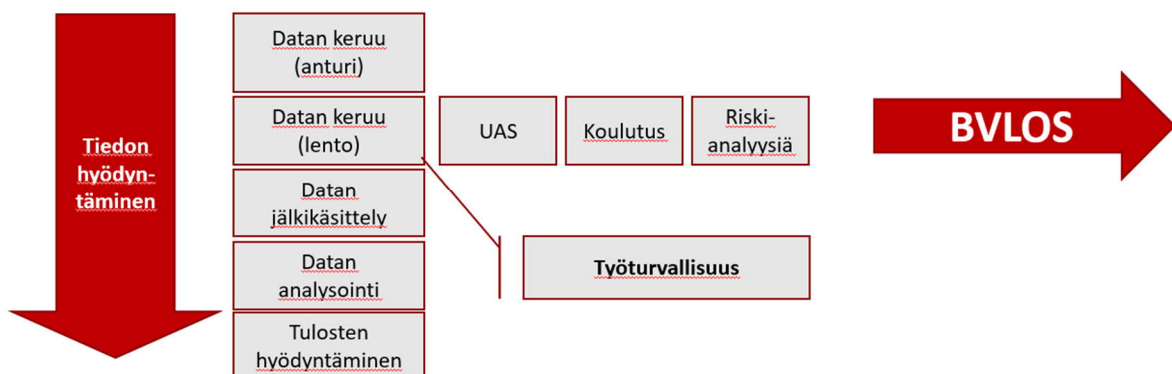
Hankkeen edetessä EU komissio on julkaissut "Euroopalle droonistrategia 2.0 kestävän ja älykkään liikkuvuuden edistämiseksi", eli ns. Dronestrategia 2.0¹, joka alleviivaa AKKE-projektin tärkeyttä:

"Myös kunnilla on keskeinen rooli kaupunkien ja maaseudun aluesuunnittelussa sekä vertiporttien ja lento- ja laskeutumispaikkojen edellyttämän infrastruktuurin luomisessa. Paikallishallintojen olisi oltava mukana tässä kaikessa. Niiden olisi pystyttävä välittämään yhteiskunnalle tunne varmuudesta ja avoimuudesta vastatessaan kysymyksiin siitä, millaista innovatiivista ilmailua tullaan ottamaan käyttöön ja miten, milloin ja missä tämä tapahtuu. Kansalaisia olisi kannustettava osallistumaan sääntelyn testiympäristöihin, eläviin laboratorioihin ja demonstrointitoimiin, jotta myös paikalliset ja alueelliset näkökulmat tulisivat huomioiduiksi tehtäessä lopullista päätöstä innovatiivisen ilmailun käyttöönotosta."

VALMISTELUT

Aloituspalaveri BT edustajien Petri Nykäsen ja Petri Koskisen sekä REX edustajien Tero Vuorenmaa ja Jonas Stjernberg pidettiin 11.3.2022, jossa yhdessä sovittiin kahden ensimmäisen työpajan ajankohdasta (viranomais- ja julkiset yhteistyötahot -työpaja 12.4. ja B2B-työpaja 13.4.) sekä siihen liittyvistä valmisteluista. Valmisteluita tehtiin yhteistyössä BT ja REX välillä, jossa yhdessä suunnitellut kutsut BT lähetti ja vastaanotti Lyyti - tapahtumakutsuportaalin avulla. Viranomaiset ja julkiset yhteistyötahot –työpajakutsuun lisättiin osallistujille ennakokysely eri dronesovelluskohteista. B2B puolella käyttötapausten määrä on moninkertainen viranomais- ja julkistoimijoiden ennakoituun määrään, joten B2B toimijoille ei vielä tässä vaiheessa lähetetty ennakotehtävää. Sähköpostikirjeenvaihdon lisäksi pidettiin 5.4.2022 toinen suunnittelupalaveri. Kutsut työpajoille lähetettiin 21.3. (Viranomaiset ja julkiset yhteistyötahot) sekä 29.3. (B2B).

Valmistelujen aikana sovittiin, että pyritään tunnistamaan ja kvalifioimaan käyttötappauksia kahden linssin läpi (a) näköyhteyden ulkopuolisen lennätysten (BVLOS) ja automatisoinnin merkitys datankeruun tehostamiseksi, ja (b) Datankäsittelyn ja analytiikan vahvistaminen tulosten hyödyntämiseksi paremmin.



Kuva 3 Kaksi käyttötapausten tunnistamis- ja tarkasteluun (BVLOS = beyond visual line-of-sight, lennätys näköyhteyden ulkopuolella)

¹ https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13046-Euroopalle-droonistrategia-20-kestavan-ja-alykkaan-liikkuvuuden-edistamiseksi_fi

TYÖPAJASARJA #1

#1 Työpaja viranomaisille ja julkisille yhteistyötahoille 12.4.2022

Ensimmäiseen työpajaan osallistui 15 henkilöä. Tilaisuuden agenda tähtäsi projektin tavoitteiden täyttämiseksi, mahdollistaen myös verkostoitumista.

- 09:00 Avaus, esittäytymiset
- 09:10 Alustus kokonaishankkeeseen
- 09:15 Siviilidronealan trendeistä, BVLOS toimintaedellytyksistä ja ennakkotehtävän purku
 - Dronekehityksen trendeistä
 - BVLOS toiminta – erityinen kategoria tai valtion ilmailu: UAS laitteet, ilmatilan käyttö ja U-space kehitys Suomessa
 - Trendit ja ennakkotehtävän purku: Kaupunki ja julkiset palvelut, Tieliikenne, Pelastus- ja ensihoito, Lainvalvonta ja turvallisuus
- 10:30 Tauko
- 10:40 – 11:15
 - Break-out #1: Pelastus, ensihoito, lainvalvonta, turvallisuus
 - Break-out #2: Kaupunki ja julkiset palvelut, Tieliikenne
- 11:15 Breakout huoneet esittävät löydöksiään + keskustelua yhdessä
- 11:50 Yhteenvedo ja seuraavat askeleet, ml. muut työpaketit
- 12:00 Tilaisuus loppuu

Ennakkotehtävän purku toimi hyvänä keskustelunavauksena, ja käyttötapausten priorisointia jatkettiin break-out sessioissa. Ennakkotehtävään vastasi 18 osallistujaa.

Ennakkokyselyn, sekä ensimmäisen viranomais- ja julkiset yhteistyötahot –työpajan tuloksena pystyttiin rajaamaan viranomais- ja julkistoimijoiden kiinnostuksen alueet neljään pääsovelluskohteeseen:

1. Pelastus- ja ensihoito #22: Tilannekuvan jakaminen
 - a. BVLOS drone perillä ennen ensimmäistä partiota/avustajaa ”taktinen kuva”
 - b. Ensimmäinen partio/avustaja paikalla -> 1-klikki ”jaa” muille viranomaissidosryhmille, tietoturvalisistä // etenkin julkisista tiloista
2. Pelastus- ja ensihoito #25: Ensihoitotarvikkeiden tai lääkkeiden kuljettaminen
 - a. PV kiinnostunut logistiikkakyvykyydestä, etenkin raskaammasta logistiikasta
 - b. Ensihoito voi olla haastava käyttötapa, koska edellyttää toimintaa ennalta valmistelemattomilta paikoilta
 - c. Jos A – B välillä, pitäisi olla sairaaloiden sisälogistiikan edustajia mukana
3. Pelastus- ja ensihoito #20: CBRN / muut päästöt
 - a. Kemikaalionnettomuuden leviämismallit
4. Lainvalvonta ja turvallisuus: #2 Kadonneiden henkilöiden etsintä
 - a. Veden pinnan alle painuneet
 - b. Maastoetsinnät
 - c. Erilaisia tehostamiskeinoja

- i. Etsintäkuvion optimointi huomioiden kuvattavaa kohdetta (POI), auringonvaloa, tuulen suuntaa, jne
- ii. Lisätyn todellisuuden "Anarkylabs" tyylinen pilotin työtaakan vähentäminen
- iii. Automaattisen etsintälennon kuvamateriaalin tosiaikainen seulonta konenäöllä

#1 Työpaja Business-to-Business (B2B) tahoille 13.4.2022

Ensimmäiseen työpajaan osallistui 33 henkilöä. Tilaisuuden agenda tähtäsi projektin tavoitteiden täyttämiseksi, mahdollistaen myös verkostoitumista, jota toivottiin edelleen lisää. B2B -osallistujia kiinnosti myös keskustella viranomais- ja julkistoimijoiden kanssa.

- 09:00 Avaus
- 09:05 Alustus kokonaishankkeeseen
- 09:10 Esittäytymiset
- 09:30 Dronealan trendit ja BVLOS toimintaedellytykset
 - Dronekehityksen trendit
 - Johdanto BVLOS toimintaedellytyksiin; UAS laitteet, ilmatilan käyttö ja U-space
 - Johdanto analytiikan käyttöön dronealalla
- 10:30 Tauko
- 10:40 Ylätason kiinnostuksen dronesovellusalueiden tunnistaminen ja valitseminen
 - Johdanto
 - Keskustelu kiinnostavimmista sovellusalueista
 - "Missä sovellusalueissa pitäisi erityisesti puskea eteenpäin BVLOS kyvykkyyttä?"
 - "Missä sovellusalueissa tarvitaan lisää analytiikkaa ja tulosten automaattista tulkintaa?"
- 11:30 Seuraava työpaja ja valmisteleva välityö – tarkempien käyttötapausten rankkaaminen ja esityöstö
- 11:50 Linkki muihin työpaketteihin ja suunnitellut kokeilut
- 12:00 Tilaisuus loppuu

Ensimmäiseen B2B työpajan työpajaosuuteen ei liittynyt ennakkotehtävää, koska B2B -puolen sovelluskohteita on hyvin runsaasti, ja arvioitiin, että ennakkotehtävästä olisi tullut erittäin raskas täyttää. Keskustellen ja pohjustuskalvoilla alustettiin keskustelu käyttötapauksista. Työpajan aikana ensin listattiin konkreettisia käyttötapauksia, joita osallistujat lopussa äänestivät. Kolme suosituinta käyttökohdetta on

1. Tilannekuva

- Aluevalvonta
- kuva "on demand" (myös "työturvallisuus" eli vaarallisten paikkojen/tilanteiden kuvaaminen)
- Tiedon jakaminen/viestintä
- Konenäkö/äly -> kuvan tulkintaa "työtehokkuus"

2. Infra- ja rakentaminen

- Pistepilven automaattinen annotaatio ja objektien automaattinen luokittelu
3. Liikenne
- Risteysten automaattinen valvonta (liikenteen sujuvuus, poikkeamien automaattinen tunnistaminen)

Lopullista, validoitua listaa ei vielä tässä vaiheessa lyöty lukkoon.

TYÖPAJASARJA #2

Ensimmäisen työpajasarjan purun yhteydessä sovittiin toimeksiannon suunnitelman mukaisesti toisesta työpajasarjasta niin, että B2B työpaja #2 pidetään 19.5. ja viranomais- ja julkiset yhteistyötahoille suunnattu työpaja #2 pidetään 20.5. Kutsut työpajoihin lähetettiin 5.5. ja 2.5. vastaavasti.

Valmistelukokouksia pidettiin 6.5., 16.5. sekä 17.5. Niissä päätettiin lähettää B2B -osallistujille samankaltainen kysely käyttötapauksista kuin mitä lähetettiin viranomais- ja julkistoimijoille aiemmin. Kysely pyysi osallistujia myös kertomaan mistä aiheista he haluaisivat kuulla enemmän toisessa työpajasarjassa. Viranomais- ja julkistoimijoille ei lähetetty uutta kyselyä, vaan valittujen viranomaisedustajien kanssa valmisteltiin tarkempaa käyttötapaustyöpajaa kolmesta pääkäyttötapausaihealueesta.

#2 Työpaja Business-to-Business (B2B) tahoille 19.5.2022

Toiseen B2B työpajaan osallistui 19 henkilöä. Työpajassa purettiin ennakkotehtävää

- 12:00 Avaus ja päivän ohjelma
- 12:10 Esittäytymiset
- 12:30 BVLOS lentäminen: miten alkuun
 - BVLOS kaupunkiympäristössä vrt. haja-asutusalueella
 - Soveltuvien UAS laitteiden saatavuus
- 13:10 Tulokset zef-kyselystä
 - Yleiskuva vastauksista
 - Kolme suosituinta
 - Tilannekuva
 - Turvallisuus
 - Infra & rakentaminen
 - Muut löydökset – koulutuspalvelut
- 13:30 Tauko
- 13:40 Kaksi säiettä
 - 1: Infrarakentaminen
 - 2: Tilannekuva ja Turvallisuus
- 14:50 Yhteenvedo ja seuraavat askeleet
- 15:00 Tilaisuus loppuu

Tilaisuuden lopussa kirjattiin ylös suosituimmat käyttötapaukset.

#2 Työpaja Viranomaiset ja julkiset yhteistyötahot 20.5.2022

Toiseen viranomais- ja julkiset yhteistyötahot –työpajaan osallistui 13 henkilöä. Työpajassa purettiin, haastettiin ja tarkennettiin ennalta valmisteltuja käyttötapauksia.

- 09:00 Avaus, esittäytymiset
- 09:15 Ilmatilan käyttö ja tuleva U-space Suomessa / Pasi Nikama
- 09:45 BVLOS lentäminen EASA-maailmassa
 - BVLOS kaupunkiympäristössä vrt. haja-asutusalueella
 - Soveltuvien UAS laitteiden saatavuus
- 10:30 Tauko
- 10:40 Työpaja: Käyttötapauksen jatkotyöstöä
 - Ehdotetut demoalueet kolmesta kiinnostavimmasta käyttötapauksesta
 - Tilannekuva
 - Tieliikenne
 - Henkilöetsintä
 - B2B työpajan syötteen
 - Käyttötapauksen tarkentaminen
- 11:50 Yhteenveto ja seuraavat askeleet
- 12:00 Tilaisuus loppuu

Käyttötapauksista käsiteltiin suosituimpia käyttötapauksia ja verrattiin B2B toimijoiden kiinnostuksen aihealueisiin, ja todettiin että oli merkittävästi intressiä edistää samankaltaisia käyttötapauksia, etenkin liittyen tie- ja turvallisuustilannekuvaan.

TULOKSET "FASILITOINTI JA YHTEISKEHITTÄMINEN" – OSUUDESTA

Kahden työpajasarjan jälkeen, REX laati kuusi erillistä käyttötapauskuvausta AKKE -projektin jatkotyöstöön (ks. liitteet). Useaan käyttötapauskuvaukseen sisältyy alikäyttötapausta.

Tavoitteet	Tulokset
<i>Osallistujien osaaminen on parantunut, etenkin markkinaymmärryksen, dronepalvelutarjonnan mahdollisuuksien, droneteknologiapinon, BVLOS lentojen, ilmatilan käytön ja lainsäädännön osalta.</i>	Työpajoissa on käsitelty dronepalvelumarkkinaa, droneteknologia-elementtejä. Omissa osuuksissa on käsitelty BVLOS toimintaedellytyksiä ja määräysvaatimuksia, sekä EASA että valtion ilmailijoiden kannalta. Fintraffic ANS edustaja on kertonut ilmatilan käytöstä ja uusista U-space mahdollisuuksista.
<i>Osallistujien ammattiverkostot ovat parantuneet ja uskomme, että sitä kautta on syntynyt uusia yhteistyökuvioita, sekä moniasiakasmallin, että suorien liikesuhteiden kautta.</i>	Osallistujat ovat tutustuneet toisiinsa. Toisessa työpajasarjassa erityisesti pyydettiin jokaista osallistujaa esittämään sekä mitä tarjoaa, että mitä etsii muilta. Tämä oli omiaan synnyttämään erillisiä jatkokeskusteluita.
<i>Osallistujilla on kvalifioitu näkemys heille relevantista droneyödyntämispotentiaalista, ja on luotu eväät faktapohjaiselle päätöksenteolle investointilaskelmien kautta</i>	Työpajoissa on keskusteltu erityisesti BVLOS lentämisen määräystenmukaisuusvaatimuksista, joka on merkittävä kustannustekijä, laitteistokustannusten rinnalla.
<i>On luotu kirjalliset selvitykset valituista käyttötapauskuvauksista</i>	Kuusi käyttötapauskuvausta on toimitettu Business Tampereelle 31.5.2022.
<i>On luotu loppuraportti, joka sisältää koko toimeksiannon."</i>	Loppuraportti laaditaan 2023. Tämä väliraportti muodostaa merkittävän osan loppuraportista.

TYÖPAKETTI 2 JA KAKSI INSTAN TOTEUTTAMAA KOKEILUA

Insta ILS toteutti syksyllä 2022 kaksi nopeaa kokeilua:

1. Särkänniemen huvipuistossa toteutetut kaksi tapahtumaa: 17.8.2022 Ilvespäivä ja 26.8.2022 Särkänniemi Soi! -konsertti
2. Laajan alueen valvonta Teiskon lentopaikalla 24.10.2022

Nopeat kokeilut osoittivat, että dronelentotoiminnan päähaasteiksi muodostui toimilupien olemassaolo/saaminen, ohjauksen ja hyötykuormaradioiden toimivuus yleisötapahtumissa, turvallisten lähtö-/laskeutumispaiikkojen löytäminen sekä sää. Toiminnallisiksi haasteiksi, joita Insta osasi tehokkaasti kokeiluissaan ratkaista on eri yksiköidenvälinen viestintä, sekä yhteisten koordinaattien ja tilannekuvan ylläpito.

Työpakettin 2 kokemukset on huomioitu työpakettin 3 kommentteissamme alla.

TYÖPAKETIN 1 SUOSITUKSET TYÖPAKETIN 3 TOTEUTUSVAIHTOEHDOLLE

EU komission 29. marraskuuta 2022 julkaisema Dronestrategia 2.0² linjaa mm., että lupamenettelyjä on kevennettävä testi- ja demonstraatiotarkoituksiin.

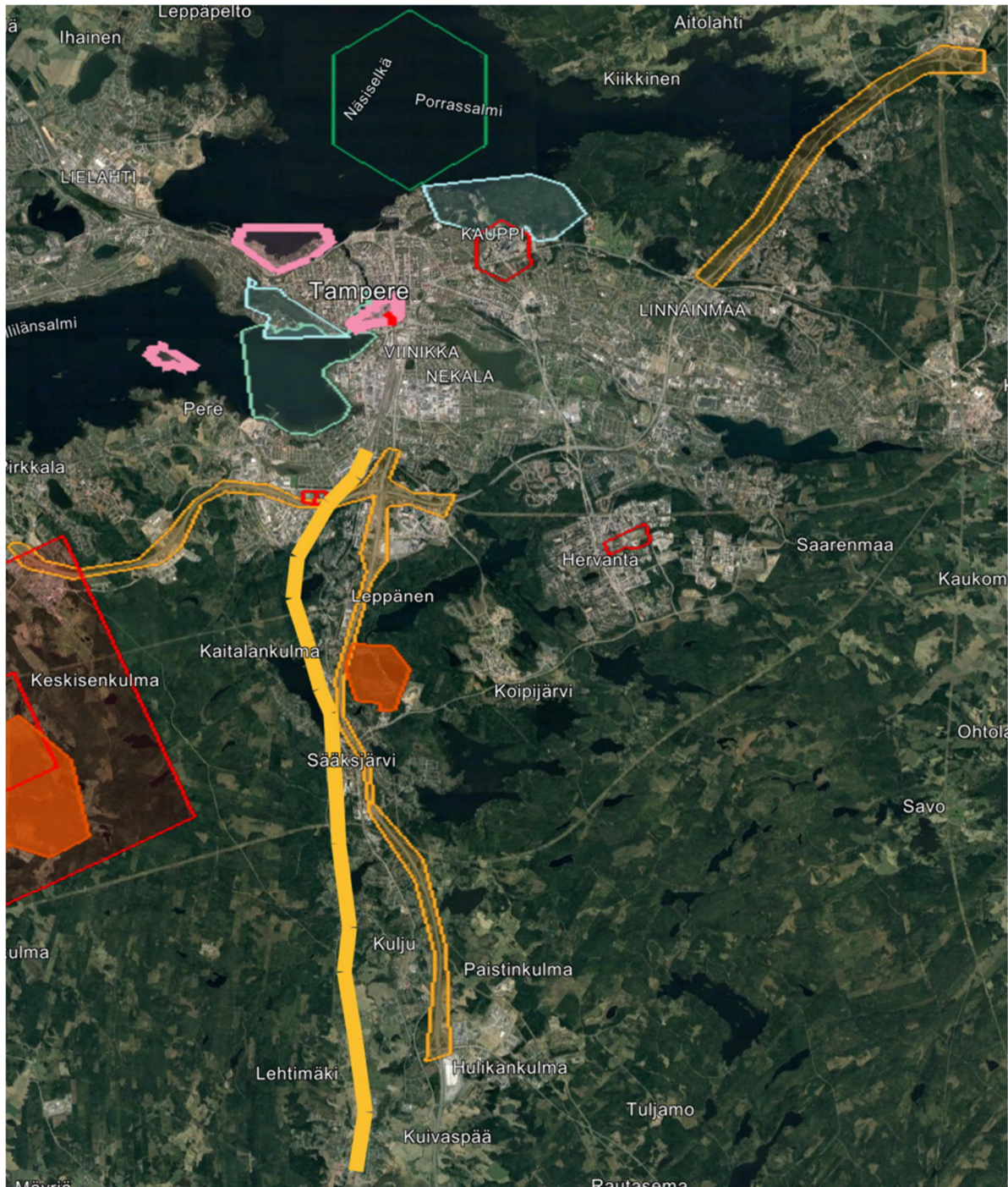
”Sitä mukaa kuin uudet droniteknologiat kehittyvät, testauksen ja demonstroinnin järjestäminen käy yleensä monimutkaisemmaksi. Tämä johtuu osittain pakollisesta toiminnan hyväksymisprosessista, joka voi olla – toisinaan myös suhteettoman – pitkä ja kallis, varsinkin kun on kyse lyhytkestoisista kokeista, jotka eivät tuota välittömiä kaupallisia tuloksia. Sen vuoksi EASAn olisikin laadittava ohjeita testaus-, kokeilu- ja demonstroititoiminnan lupamenettelyjen tueksi sen lisäksi, että se tekee alan sidosryhmien kanssa yhteistyötä lentotyön helpottamiseksi.”

On siis mahdollista, että Euroopan Lentoturvallisuusviranomainen EASA vuoden 2023 aikana julkaisee soveltamisohjeita, joilla helpottuu testi- ja demonstraatiolentojen järjestäminen. REX arvioi, että sellaisia julkaistaisiin vasta viimeisen vuosineljänneksen aikana vuonna 2023, joten suosituksemme työpaketille 3 pohjautuvat kokonaan nykymääräyksiin ja soveltamisohjeisiin.

Työpakettin 1 työpajoissa todettiin, että kolme kiinnostavinta käyttötapaustyyppiä on:

- Tilannekuva (Roosat alueet)
- Tieliikenne (Oranssit alueet)
- Henkilöetsintä (Turkoosit alueet)

² https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13046-Euroopalle-dronistrategia-20-kestavan-ja-alykkaan-liikkuvuuden-edistamiseksi_fi



Kuva 1 Mahdollisia testialueita

Käyttötapaukset on tarkemmin kuvattu kussakin liitteessä. Alla on lyhyt yhteenveto arvoketjusta ja avainvykykyksistä, jota tarvitaan onnistuneelle toteutukselle.

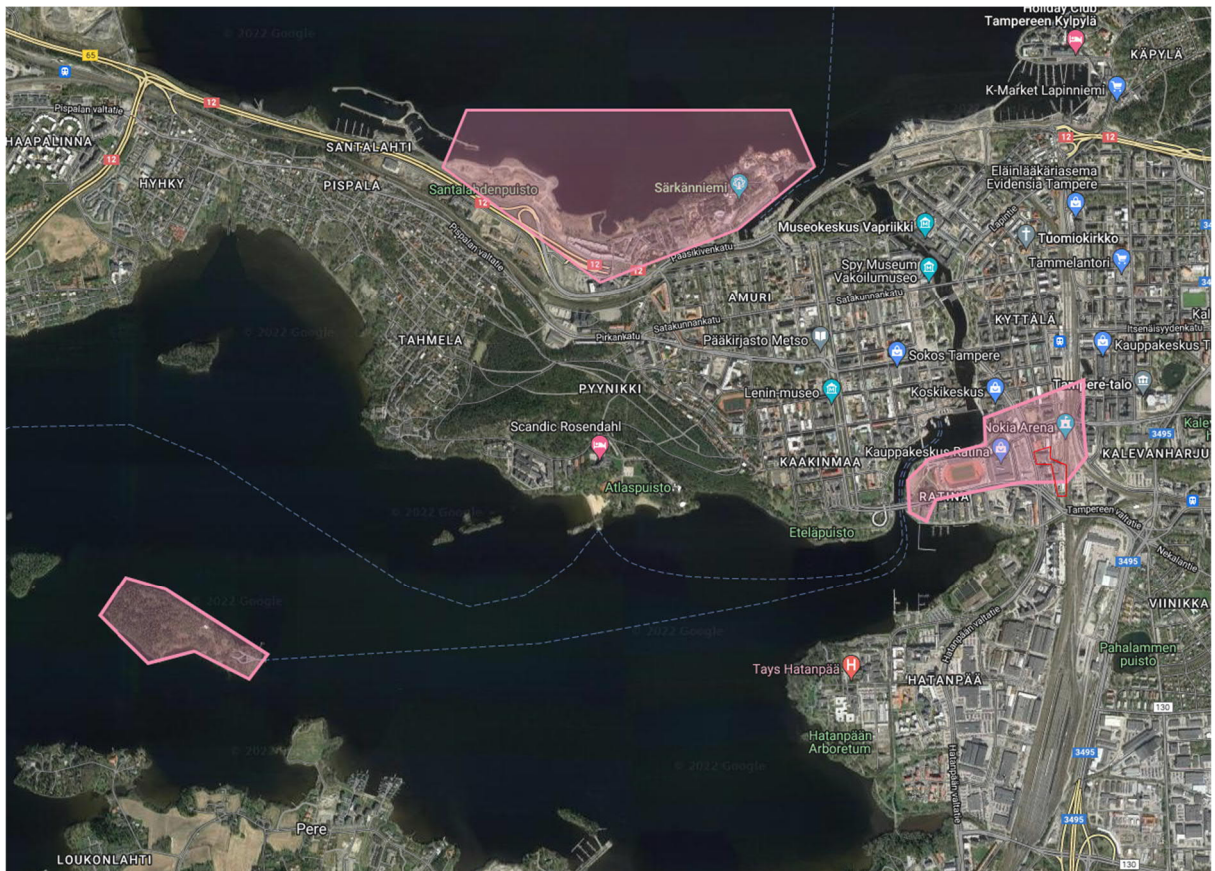
1. Tilannekuva

'Tilannekuva' sisältää kaksi alakäyttötapausta: a – nopea point-and-click, jossa valitusta kohteesta saadaan nopeasti tarkka kuva, ja b – aluevalvonta, jossa seurataan tapahtumien kulkua.

Onnistuneelle toteutukselle tarvitaan seuraavia avainvykykyksiä:

1. Kamerat

- a. Nopea "point and click" – zoom-kykyinen suunnattava gimbaalikamera "EO payload", jota voidaan joko automaattisesti tai käsin etäohjauksella kohdentaa annetuille kohdekoordinaateille.
 - b. Aluevalvontaan riittää osaksi laajakulmakamera, joka pystyy kuvaamaan ihmisjoukkojen käyttäytymistä.
2. UAV
- a. Lentotehtävän tärkein määre on aika tilauksesta ensimmäisen kuvan toimitukseen tilaajalle. Dronen pitää kyetä tuottamaan tilannekuvaa paikan päältä vähintään 10 minuutin ajan ennen kuin ilma-aluksen täytyy palata tukikohdalle. Noin 25-30min minimilentoaika tuulet huomioiden riittää tällaiselle käyttötapaukselle.
 - b. Aluevalvontatehtävissä on toivottava, että ilma-alus pysy tehtäväalueella vähintään 30 minuuttia kerralla, mielellään 45 minuuttia tai pidempään. On siten hyvä, jos UAV kykenee toimimaan vähintään 45min kaikissa tuuliolosuhteissa, mutta mieluummin paljon pidempään.
3. Tiedon jakaminen
- a. Saumaton yhteistyö tilannejohdon kanssa. Johtohuoneesta kyettävä suuntaamaan kameraa
 - b. 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.



Kuva 2 Kolme tilannekuvan testialuetta on alustavasti hahmotettu (Viikinsaari, Särkänniemi-Tapahtumaranta-NokiaAreena).

REX suosittelee, että tilannekuvakokeiluja järjestetään joko mantereelta Särkänniemen alueelle tai tapahtumarannalle niin, että lennot toteutetaan matalan maariskialueen päällä (esim. järven päällä). Sekä käyttötapaukset 1a että 1b ovat erittäin toteuttamiskelpoisia.

Esimerkkejä 'tilannekuva' -käyttötapauksista:

- 1a. Droneoperaattori vastaanottaa tilannekuvatilauksen tilannehuoneesta tietystä kohdekoordinaatista, joka sijaitsee kokeilualueen sisällä. Hälytyksestä dronen on tehtävä lento-ohjauksen ja toimitettava tarkka, reaaliaikainen videokuva kohteesta tilannehuoneeseen neljän minuutin sisällä tilauksesta. Kuvakulman pystyakselista laskettuna on oltava 10-60 asteen välillä ja tarkkuus riittävä, että henkilö voidaan luotettavasti tunnistaa, sekä auton rekisterikilpi lukea. Dronen pitää pystyä välittämään katkeamatonta videokuvaa vähintään 10 minuutin ajan, jonka jälkeen se voi palata tukikohtaansa. Lennon aikana kuvattavaa kohdetta pitää voida nopeasti ja sujuvasti vaihtaa tilannehuoneelta saatujen uusien koordinaattien perusteella.
- 1b. Etukäteen sovitaan kuvattava alue. Dronen on kyettävä toimittamaan katkeamatonta videokuvaa kohdealueesta tilannehuoneeseen vähintään 30 minuutin ajan. Kuvasta pitää kyetä erottamaan, jos ihminen makaa, seisoo tai liikkuu. Ihmisten tunnistaminen ei ole tarpeen. Paras ratkaisu käyttötapauksessa olisi laskea kuvista ihmismäärän, sekä arvioimaan montako ihmistä makaa kuvassa. Kuvattavaa aluetta on voitava muuttaa tilannehuoneen pyynnöstä.

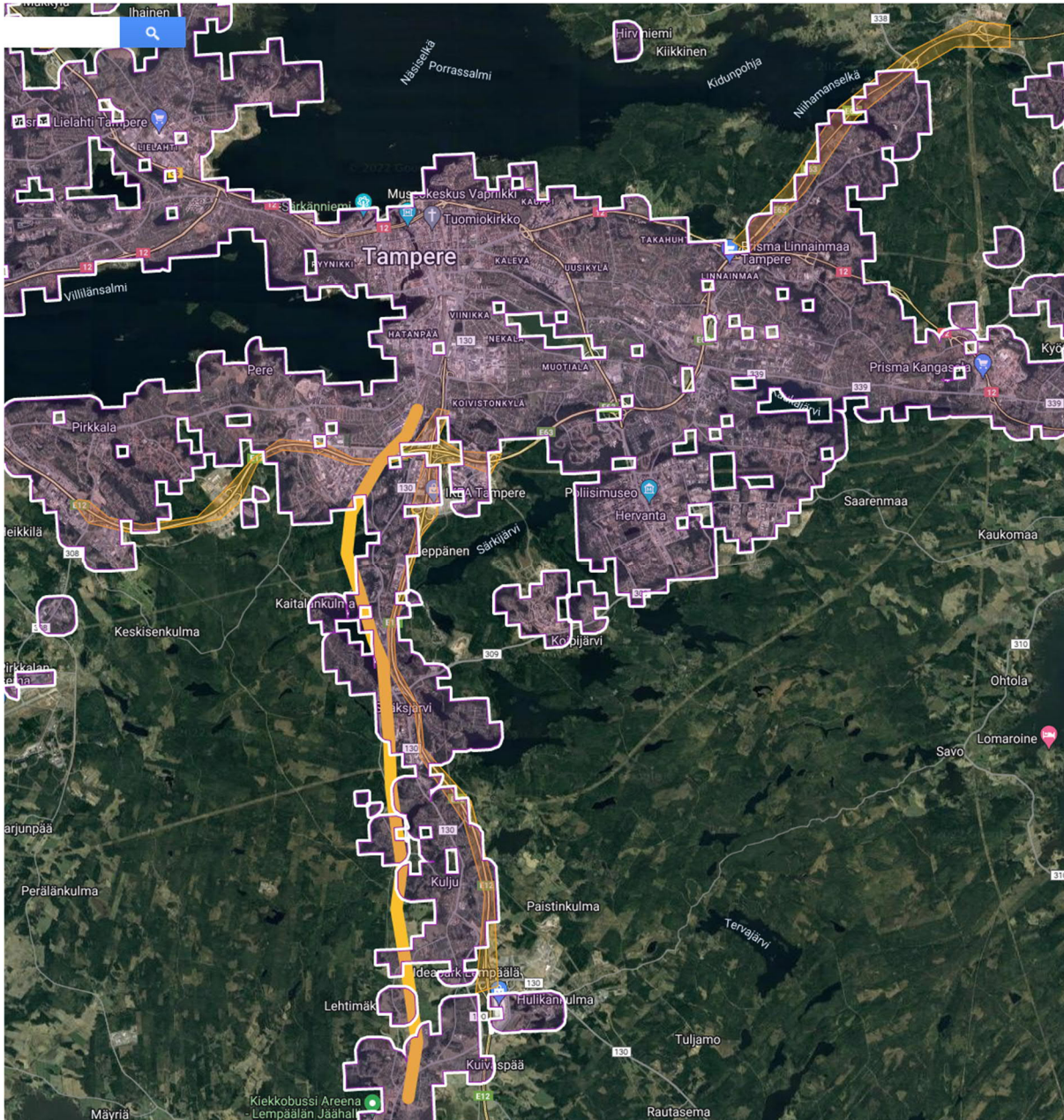
2. Tieliikenne

'Tieliikenne' sisältää kolme alakäyttötapausta: a – Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva, b – Liikenteen sujuvuuden valvonta sekä c – Tieosuusien riskikartoitus ennen VIP vierailua tai PV kolonaa.

Onnistuneelle toteutukselle tarvitaan seuraavia avainkäyttötapauksia:

1. Kamera
 - a. *a-c*: Pelkästään visuaalinen kamera on riittävä tiedonlähde. Kuvauskulma saisi olla laaja, että liikennekokonaisuudet hahmottuvat. Zoom-kyky mahdollistaa onnettomuuspaikalta tarkempien tietojen saamisen, mutta tämä on toissijaista. Kaikissa tapauksissa auttaa, jos kamerakuvasta näkee suoraan kuvattavan kohteen sijaintikoordinaatit, eikä vain dronen sijainnin.
2. UAV
 - a. Dronen pitäisi olla ilmassa alle minuutti hälytyksestä, ja kykyä liikkua vähintään 20 m/s kohti kohdetta. Lyhyempikin lentoaika riittää, jos sillä voidaan kuitenkin luotettavasti kuvata onnettomuuspaikkaa. Oletuksena on, että drone pystyy jäämään vähintään 10 minuutin ajaksi kuvauspaikalle ennen paluuta tukikohtaansa.
 - b. *b-c*: Liikenteen sujuvuuden seurannassa liikenneonnettomuudet kestävät mahdollisesti jopa tunteja, joten pitempi lentoaika on tässä käyttötapauksessa tarpeen, ellei jollain muulla tavalla ole mahdollista tuottaa pidemmältä ajalta tilannekuvaa ruuhka-alueelta.
3. Tiedon jakaminen
 - a. *a-b*: Kaksisuuntainen vuorovaikutus tilannejohtokeskuksen kanssa on olennaista, jotta lentoja voidaan suunnata oikein ja valita kuvauskulmat tilanteen mukaan. Kuvamateriaalin on oltava reaaliaikaisesti tilannejohtokeskuksen käytettävissä.

- c. Olennaista on lentoreitin toistettavuus, jotta historiadataan vertaileminen analyysivaiheessa olisi mahdollisimman suoraviivaista.
4. Tiedon analysointi
 - a. a-b. Kuva/video on suoraan lopputuote. Lisäarvoa tuottaisi kuitenkin ruuhkatiedon tuottaminen karttatasona reaaliaikaisena.
 - c. Tieosuuksien riskikartoitus ennen VIP vierailua tai PV kolonaa -tapauksessa, on olennaista suorittaa kuvaperusteista objektieroavaisuusanalyysiä, jossa uusi kuvamateriaali verrataan aiemmin otettuun, ja eroavaisuuksista voidaan tehdä objektien riskianalyyseraportti mahdollisine lisäselvityksineen.



Kuva 3 Oranssilla merkitty umpiviiva = junarata, oranssit varjostetut alueet = tieosuudet. Violetit alueet ovat tiheäasutusalueita.

REX suosittelee, että tieliikennekokeiluja toteutetaan valtatie 9 tieosuudella, joka näkyy kuvan koilliskulmassa, jolloin olisi mahdollista lentää tien luoteispuolella haja-asutusalueen päällä, joka helpottaa toimintaluvan saamiseen toimintakategoriassa Erityinen. Käyttötapaukset 2b ja 2c ovat helpoimpia toteuttaa käytännössä.

Käyttötapaus 2a muistuttaa kyvykkyyksiltään läheisesti 1a, joten ehdotamme, että niitä kyvykkyyksiä demonstroidaan 1a puitteissa.

Esimerkkejä 'tieliikenne' -käyttötapauksista:

2b. Tilannehuoneen tilauksesta, joka sisältää tietyn tie- tai raideosuuden, dronen on oltava 7 minuutin sisällä kohdealueella ja omatoimisesti kyettävä selvittämään ensin alkutilanteen, sekä seuraamaan liikenteen kehittymistä vähintään 30 minuutin ajan, ennen paluuta tukikohtaansa. Dronen ottamia valo- tai videokuvia on kyettävä välittämään lähes reaaliaikaisesti tilannehuoneeseen. Paras ratkaisu olisi tuottaa heatmap-tyylinen palvelu, jossa kukin valvottava tieosuus on tulkittuna liikenteen sujuvuuden mukaisesti vihreään (normaali), oranssiin (hidastelee) ja punaiseen (seisokki tai lähes sitä) karttatietoon, sekä tämän tiedot viestittämiseen tilannehuoneeseen.

2c. Lento seuraa tilannehuoneesta ilmoitettua ajoreittiä kokeilualueen sisällä, ja kuvaa sitä. Kerätystä kuvamateriaalista suoritetaan kuvaperusteista objektieroavaisuusanalyysiä, jossa uusi kuvamateriaali verrataan aiemmin otettuun, ja eroavaisuuksista tehdään objektien riskianalyysiraporttia mahdollisine lisäselvityksineen. Paras ratkaisu on tuottaa PDF-muotoisen raportin, jossa jokainen eroava esine on luokiteltu ja epäilyttävimmistä objekteista löytyy lisäkuvamateriaalia, sekä mahdollisesti droneoperaattorin oma analyysi.

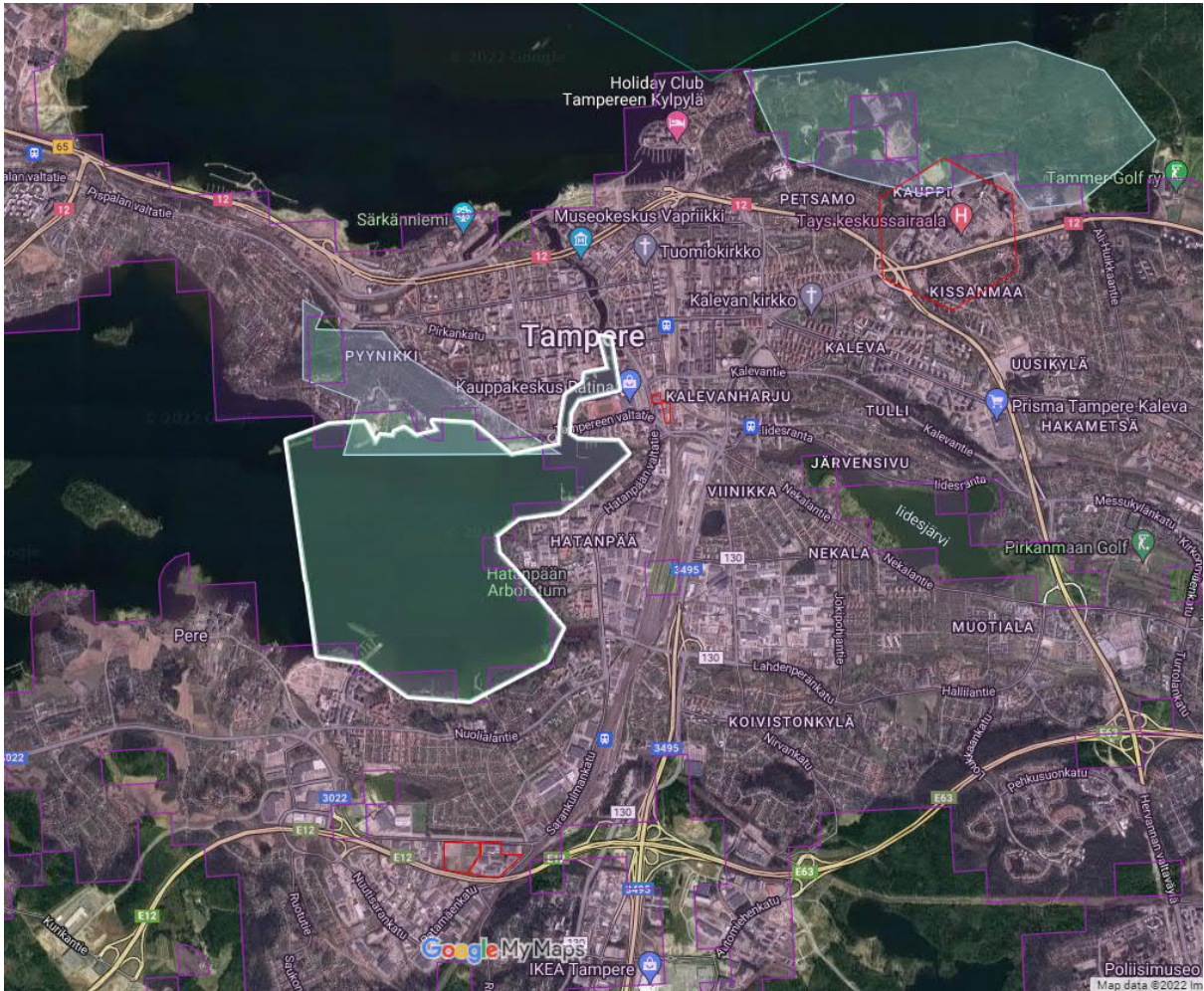
3. Henkilöetsintä

'Henkilöetsintä' sisältää kolme alakäyttötapausta: a – Ihmisen paikallistaminen, b – Pelastusvälineiden ja hätäavun toimittaminen perille ja c – Muiden auttamiskykyisten lähellä olevien ihmisten hälyttäminen apuun.

Onnistuneelle toteutukselle tarvitaan seuraavia avainkyvykkyyksiä:

1. Kamera
 - a. Valovoimainen mahdollisimman tarkka optisella zoomilla varustettu videokamera sekä mahdollisimman erottelukykyinen ja tarkkaresoluutioinen lämpökamera. Pitkiä zoomikameroita käytettäessä tulisi kiinnittää huomiota, että järjestelmä kykenee laskemaan kohteen koordinaatit, joka voi olla jopa useita kilometrejä eri paikassa missä drone sijaitsee.
 - b. Pelastusvälineiden ja hätäavun toimittamiseen soveltuva järjestelmä, jolla voidaan hallitusti laskea tavara maahan haasteellisissa ympäristöissä luotettavasti.
 - c. Kaiutin tai kaksisuuntainen äänijärjestelmä, joka mahdollistaisi myös maastossa olevan henkilön kommunikoinnin etsinnän johdolle.
2. UAV
 - a. Henkilöetsinnässä lentoaika tulisi olla mahdollisimman pitkä, että drone voisi tukea etsintöjä yhtä jatkoisesti mahdollisimman pitkään. Pitkästä toimintatesteistä niin ikään voi olla hyötyä.
 - b. *b-c*. Lentoajat voivat olla lyhyempiä, koska kohde on tiedossa.
3. Tiedon jakaminen
 - a. Datalinkki kameroiden kuvan lähettämiseksi tulisi olla katkeamaton ja laajakaistainen että kameran tarkan resoluution videokuva voidaan välittää mahdollisimman tarkkana etsintää suorittaville tahoille.

- b. b-c. Pelastusvälineiden ja hätäavun toimittaminen perille vaatii droneoperaattorin ja pelastustehtävän johtajan kanssa hyvää kommunikaatiota.
- 4. Tiedon analysointi
 - a. Keinoälyllä voidaan tehostaa kuvan tulkintaa, jolloin keinoäly voi tunnistaa ihmisiä tehokkaammin muotoja muuten haasteellisen ympäristön tulkittamisessa. Tämä ei kuitenkaan ole vaatimus.



Kuva 4 Henkilön etsiminen vedestä, Pyynikin puistosta tai Kaupinoja -alueelta (pohjoisin).

REX suosittelee, että henkilöetsintäkokeiluja toteutetaan Kaupinoja-alueen itäpuolella tai järven päällä, jolloin olisi mahdollista lentää haja-asutusalueen päällä, joka helpottaa toimintaluvan saaminen toimintakategoriassa Erityinen.

Ehdotamme, että toteutetaan käyttötapauksia 3a ja 3c, koska esineiden tiputtaminen dronesta tuo lisähaasteita ja tarkoittanee hitaampaa toimilupaprosessia toimintakategoriassa Erityinen.

Esimerkkejä 'henkilöetsintä' -käyttötapauksista:

- 3a. Droneoperaattori saa etsittävän alueen koordinaatit tilannehuoneesta, sekä tiedot muista etsintäpartioista, jotka saattavat liikkua alueella. Tehtävänä on löytää alueelta kadonnut ihminen ja raportoida henkilön sijaintia/liikkeitä ja kuntoa tilannehuoneeseen. Olennainen osa tehtävää on kyetä pitämään kirjaa alueista, joita on jo etsitty niin, ettei synny odottamattomia "reikiä" etsinnöissä.

- 3c. Saatuaan tilannehuoneelta tiedon eksyneestä/tuupertuneesta henkilöstä, tehtävänä on tavoittaa lähellä olevia, sivullisia ihmisiä ja suostuttaa sekä ohjata heidät auttamaan hätäantynyttä henkilöä.

Määräystenmukaisuus keskeinen haaste työpakettin 3 kokeiluissa

Lennättäminen pilotin näköyhteyden ulkopuolella edellyttää ilmailuviranomaiselta (Traficom Suomessa) Eriyisen toimintakategorian toimiluvan. Osa harjoituksista voidaan suorittaa esivalmisteltuja riskianalyysijä hyödyntäen, kuten PDRA-G02 (vaatii erillisilmatilan, esimerkiksi niin, että lennonjohto suojaa lentosektoria muulta ilmailukenteeltä) tai PDRA-G03 (korkeus rajoitettuun 50 m:iin). Osa voi vaatia droneoperaattoreilta räätälöityjä Eriyisen toimintakategorian lupahakemuksia.

Koska suurin osa kaavailluista kokeilualueista sijaitsee Pirkkalan lähialueella (CTR), johon on myös perustettu rajoittava UAS-vyöhyke, on keskeistä työpakettin 3 kokeiluja suunniteltaessa selvittää, jos lennonjohto suostuu eriyttämään lentosektorin lähialueesta kokeilujen ajaksi niin, että kokeiluja voidaan tarvittaessa nopeasti keskeyttää lennonjohdon pyynnöstä. Tällainen menettely voitaneen ajatella kauempana Pirkkalan lentoasemasta, esimerkiksi VT9 tienoilla, muttei esimerkiksi Viikinsaaren ympärillä.

Kokeilujen suunnittelussa on huomioitava myös ympäristöseikat, kuten luonnonsuojelualueet ja lintujen pesimäpaikat.

Todennäköisiä haasteita työpakettin 3 kokeiluissa

Odotamme haasteita mm.:

- Dronen tyypillinen lento-ohjelmointi kestää 1-2 minuuttia työpakettin 2 raportin mukaan. Lyhyt aika odotetulle kuvatoimitukselle asettaa haasteita droneoperaattoreille.
- Lennättäminen lähellä väkijoukkoja erityisessä kategoriassa edellyttää laajoja turvavyöhykkeitä (ground risk buffer). Vyöhykkeiden koot lasketaan helposti sadoissa metreissä, joka voi olla erittäin haastavaa huomioiden kuvanlaatuun liittyvät vaatimukset.
- Eristetyn ilmatilan aikaansaaminen Pirkkalan lähialueella (CTR) vaatii jämäkän lentoturvallisuussuunnitelman (safety case) sekä tuen lennonjohdolta.
- Yhteistyö ja tiedonvaihto tilannehuoneen kanssa ei ole dronespesifinen ongelma, vaan laajempi. Yhteistyö ja sujuva turvattu digitaalinen tiedonvaihto lienee avainhaasteita, mutta onnistuessaan myös suurimpia lisäarvontuottopotentiaaleja kokeiluissa.
- Toimipaikan löytäminen, jossa lentotoimintaa voidaan sivullisista eristää, ja samalla ylläpitää hyviä radioyhteyksiä droneen saattaa olla haaste.
- Lentoajat muodostanevat jonkinlaisen pullonkaulan. Jos edellytetään yli puolen tunnin lentoaikoja, vaaditaan samalla myös isompia droneja, joiden lennättämisen hyväksyttäminen lähellä ihmisiä tuo omia haasteita.

TIETOSUOJA

Kaikki viestit, jotka sisältävät henkilötietoja on BT lähettänyt REX:lle suojasähköpostin avulla. BT on ohjeistanut REX selkeästi mihin lähetettyjä henkilötietoja saa käyttää. REX ei ole toimittanut henkilötietoja REX:in ulkopuolelle. REX on tallentanut saamansa henkilötiedot omaan sisäiseen projektikansioon.

LIITTEET

Liite 1 - Viranomais- ja julkiset yhteistyötahot ennakkotehtävän purku 12.4.2022

Liite 2 - B2B ennakkotehtävän purku 19.5.2022

Liitteet 3-8 Käyttötapausten kuvaukset:

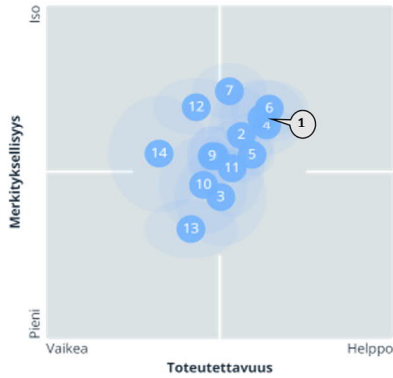
3. Suurten alueiden valvonta ja rajavalvonta
4. Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva + liikenteen sujuvuuden valvonta
5. Tilannekuva ml. suurtapahtumat
6. Infra ja rakentaminen
7. Henkilöetsintä (pelastettava)
8. Henkilöetsintä (tahallaan piiloutuneet)

Liite 1 – Viranomaistyöpajan ennakkotehtävän purku 12.4.2022

Kaupunki ja julkiset palvelut

Ennakkotehtävän purku

ENNAKKOTEHTÄVÄ



KÄYTTÖTAPAUKSET

1. Kiinteistöjen ~~huhun~~ investointitarpeiden arviointi
2. Rakennusvalvonta
3. Hulevesien hallinta
4. Jalkakäytävien kunnan valvonta (lumi, jää, vauriot)
5. Muut kunnossapidon tehtävät
6. Ilman epäpuhtauksien mittaaminen
7. Ilmastonmuutoksen etenemisen ja vaikutusten seuranta
8. Sää (sensorointija analysointi)
9. Kaupunkisisteyden ylläpitäminen
10. Sisävesien tilan seuranta (Vesinäytteet ja veden laadun mittaus)
11. Sisävesilajojen päästöjen havaitseminen
12. Kriittisen infrastruktuurin suojaaminen
13. Uimarantojen uimavalvonta
14. Uimarenkkaan kuljettaminen hukkuvalle

Tapahumavalvonta, esim Särkänniemi, urheilustadionit



Liikenteen ja liikkumisen seuraaminen, häiriötilanteiden hallinta ja informaation hankinta

Leikki- ja urheilupaikkojen kunnossapito ja ehkäpää käytön seuraaminen

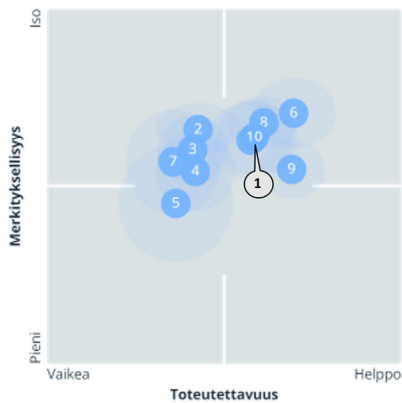
N=10

Kuvaaja 1 Viranomaisetukäteistehtävä - kaupunki ja julkiset palvelut

Tieliikenne

Ennakkotehtävän purku

ENNAKKOTEHTÄVÄ



Tien kunnan yms. seuraamiseen on otettu käyttöön urakoitsijoiden autoissa automaattisesti tiellä kuvaavat laitteet sekä järjestelmä kuvadatan käsittelyyn. Vastaavaa palvelua ei välttämättä ole tarkoituksenmukaista kehittää. Toisaalta yllätyksiä aiheuttavien tilanteisiin dronen lähettäminen tien kunnan tai muun häiriön todentamiseen dronet voisi soveltaa.



Onnettomuusilanteen ja liikenteellisten vaikutusten seuranta, myös pääväylälle johtaville väylille. Kiertotien mahdollisuudet. Onnettomuus tilannetta selvittämään tulevien ajoneuvojen pääsy paikalle.

Pysäköinnin laskenta

KÄYTTÖTAPAUKSET

1. Talvija muiden ~~ajoneuvo~~ ajoneuvojen suhteiden seuranta
2. Tien pinnan kunnan valvonta (vesi, lumi, jää)
3. Katujen ja teiden kunnan valvonta (päällystevauriot)
4. Tieliikenteen ohjauslaitteiden kunnan valvonta (liikennemerkit, aidat, ajorata-alueet)
5. Tilapäinen liikenteen ohjaaminen (liikenneonnettomuus, tms. syy)
6. Liikenteen sujuvuuden valvonta yleisötapahtumapaikkojen ympäristössä
7. Tunnelien tai siltojen kunnan valvonta
8. Ajoneuvoliikenteen poikkeamien havaitseminen
9. Ajoneuvoliikenteen laskenta
10. Jatkuvasti liikenneonnettomuuksille alttiin risteysten valvonta

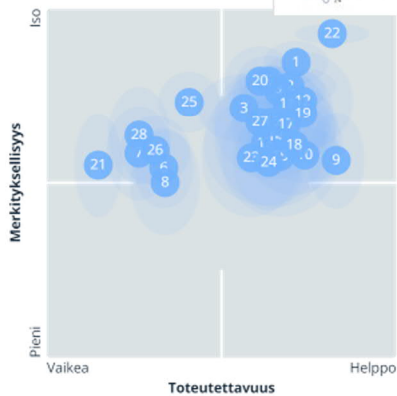
N=13

Kuvaaja 2 Viranomaisetukäteistehtävä - Tieliikenne

Pelastus- ja ensihoito

Ennakkotehtävän purku

ENNAKOTEHTÄVÄ



N=7

Osaamisen ja kouluttamisen taltiointi sekä yleisötapahtumien turvallisuuden valvonta, joka saattaa olla kyllä muualla kirjattunakin

Väkijoukkojen liike ja määrä alueella. Sen vaikutus potilaiden tavoittamiseen isommissa tilanteissa

Väkilta tehtävillä työturvallisuuden varmistaminen. Epäselvät sijaintitiedot ulkotiloissa hätäpuhelun yhteydessä.

KÄYTTÖTAPAUKSET

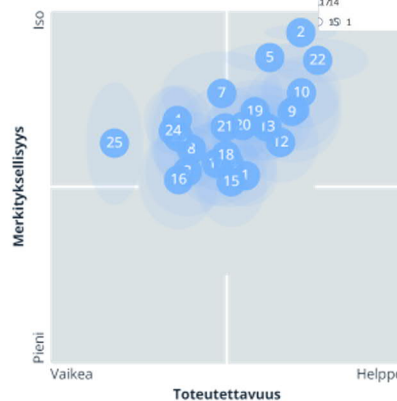
1. Metsäjä maastopalon havaitseminen ja tarkkailu
2. Teollisuuskiinteistöpalon havaitseminen ja tarkkailu
3. Haja-asutusalueiden kiinteistöpalon havaitseminen ja tarkkailu
4. Kaupunkialueiden kiinteistöpalon havaitseminen ja tarkkailu
5. Palopesäkkeiden tunnistaminen
6. Sammutusvälineiden kuljettaminen
7. Sammutus
8. Vesipommitukset
9. Alueen tms. mittaaminen
10. Kiinteistöjen tarkastukset
11. Palon jälkivartiointi
12. Onnettomuuspaikan tutkinta: Lento -onnettomuuspaikan tutkinta
13. Onnettomuuspaikan tutkinta: Sillan tai rakennuksen romahtamisen tutkinta
14. Onnettomuuspaikan tutkinta: Räjähdysonnettomuuden tutkinta
15. Onnettomuuspaikan tutkinta: Teollisuusonnettomuuden tutkinta
16. Onnettomuuspaikan tutkinta: Vesiliikenneonnettomuuden tutkinta
17. Onnettomuuspaikan tutkinta: Ajoneuvoliikenneonnettomuuspaikan tutkinta (kadut, tiet, valtatie)
18. Onnettomuuspaikan tutkinta: Raideliikenneonnettomuuden tutkinta
19. Onnettomuuspaikan tutkinta: Luonnononnettomuuden/ -katastrofin jälkeiset työt (lumi, tulva, myrsky)
20. Kemikaalims. onnettomuuden pitoisuuksien ja vaikutuksen seuranta
21. Loukkaantuneiden kuljetus
22. Tilannekuvan tuottaminen
23. (Työ)kohteen valaiseminen - maalla ja vesillä
24. Ääni- tai valomerkkien antaminen
25. Ensihoitotarvikkeiden tai lääkkeiden kuljettaminen
26. Vesipelastus
27. Öljyvahinkojen havaitseminen
28. Öljyntorjunta

Kuvaaja 3 Viranomaisetukäteistehtävä - Pelastus- ja ensihoito

Lainvalvonta ja turvallisuus

Ennakkotehtävän purku

ENNAKOTEHTÄVÄ



N=12

Tilaamisen käytön helppous. Tallennetun materiaalin videon säilytys ja arkistointi myöhempää käyttöä varten osana palvelua.

Toisaalta ennalta suunnitellut erikoistapahtumat, toisaalta automatisoida palvelu muista järjestelmistä tulevan tiedon ja paikan perusteella tms.

Palvelun saaminen säännöllisesti ja akuutissa tilanteessa nopeasti tekevä palvelusta tarpeellisen.

Mahdollisesti. Kustannuspuoli tulee ensimmäisenä mieleen - mitä tällainen voisi maksaa, miten saisi helposti etukäteen tietää mitä tehtävä maksaisi.

KÄYTTÖTAPAUKSET

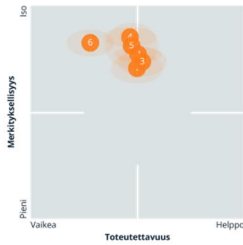
1. Erä-, kalastuksen- ja metsästyksen valvonta
2. Kadonneiden henkilöiden etsintä
3. Räjähämättömien ammusten etsintä
4. Terrorismin vastainen toiminta
5. Raja tms. perimetrinen valvonta
6. Eivihamielisten ihmisjoukkojen hallinta
7. Vihamielisten ihmisjoukkojen hallinta
8. Liikennevalvonta (ajonopeus, ajotapa, kunto, kuormaus)
9. Tapahtumaturvallisuus (muurikulttuuripoliittiset tapahtumat)
10. Operatiivisen toiminnan suunnittelu ja valmistelu
11. Loukkaantuneen tai karanneen (vaarallisen) eläimen etsintä
12. Yleisön/henkilöäskenta
13. Vaaratilanteiden ennaltaestämisen suunnittelu
14. Rikosten ennaltaestäminen
15. Viestintä tapahtumayleisölle tai ihmisjoukkoille (vaarailmoitus, opastaminen tms.)
16. Toimiminen väliaikaisena tietä - tai puhelinliikenteen linkkinä
17. Kriittisen infrastruktuurin suojaaminen
18. Sensitiivisten kohteiden suojaaminen
19. Rikoksen tai häiriöiden havaitseminen
20. Rikoksenteijöiden tai häiriköiden tunnistaminen
21. Rikoksenteijän jäljittäminen
22. Rikospaikan dokumentointi
23. Esineiden tai tavaroiden kuljettaminen
24. Haitallisen (luvattoman) droonin ja/tai lennättäjän havainnointi
25. Haitallisen (luvattoman) droonin kiinniotto tai pysäyttäminen (droonilla)

Kuvaaja 4 Viranomaisetukäteistehtävä - Lainvalvonta ja turvallisuus

Liite 2 – B2B ennakkotehtävän purku 19.5.2022

#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 konenäön/tekälyn avulla
- } Tiedon hankintaa
} Tiedon välitystä

N=16

Kuvaaja 5 B2B ennakkotehtävä - Tilannekuva

#2. Turvallisuus -rankkaukset

Palvelu- ja teknologiatarjoajat



Palveluasiakkaat



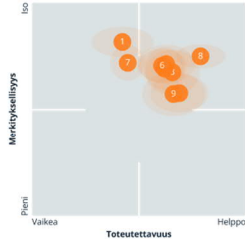
1. Alueiden vartiointi
2. Aidattujen alueiden tms. perimetrisen valvonta
3. Ihmisyököjen käyttäytymisen analyysi
4. Ensihoito, esim. AED toimitus tapahtumapaikalla tai lääketoimitukset
5. Terrorismin vastainen toiminta
6. Rikostutkinta
7. Liikenteen valvonta
8. Pysäköintivalvonta
9. **Kadonneen etsintä (maalla tai vesialueella)**
10. Hätäviestiverkon pysyttäminen
11. Ei-vihamielisten ihmisyököjen hallinta
12. Vihamielisten ihmisyököjen hallinta
13. Suur tapahtumien valvonta
14. **Kemikaali- tms. onnettomuuden pitoisuuksien mittaaminen ja levämisennuste**
15. Energia/ydinvoimateollisuus toimintaympäristönä: Näköyhteyden ulkopuolella tapahtuvan lennätysten (BVLQ6) toiminnan standardisointi- lennot tietyllä tavalla, tietyillä järjestelmillä, säännelty

N=13

Kuvaaja 6 B2B ennakkotehtävä - Turvallisuus

#3. Infra ja rakentaminen- rankkaukset

Palvelu- ja teknologiatarjoajat



Palveluasiukkaat



1. Dronienmuodostaman pistepilven automaattinen annotaatiija objektien automaattinen luokittelu
2. Arkkitehtuurin visualisointi
3. Korkeusmallien luonti
4. 3D-mallien luonti
5. Volymien laskenta (kasat, massat, ojat, jne.)
6. Maanmittaustoiminta
7. BIM-tietomallien laatiminen tai rikastaminen
8. Kohteiden tarkistukset (rakennukset, katot, sillat, teollisuuslaitokset, ...)
9. Kiinteistöjen huoltajai investointitarpeiden arviointi

N=11

Kuvaaja 7 B2B ennakkotehtävä - Infra- ja rakentaminen

Droneteknologiankehitys pidettiin tärkeänä

Droneteknologiaan liittyviä kysymyksiä

Palvelu- ja teknologiatarjoajat



Palveluasiukkaat



1. Dronen paikantaminen silloin kun ohjausinikki ei toimi
2. Dronen paikantaminen silloin kun GNSS satelliittipaikannus ei toimi
3. Dronien lennätykseen ja toiminnallisuuksiens energiankulutukseen liittyvät ratkaisut
4. Dronienhyötykuormana olevien sensorien kehittäminen
5. Dronienturvalliset ja vikasietoiset tietoliikennetkaisu kivan ja/tai muun sensoridatan reaaliaikaiseen hyödyntämiseen

Kuvaaja 8 B2B ennakkotehtävä - Droneteknologiakehitysaihealueita

Liite 3 – Suurten alueiden valvonta ja rajavalvonta



Liite%203%20-%20A
KKE-käyttötapausten-

Liite 4 – Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuva + liikenteen sujuvuuden valvonta



Liite%204%20-%20A
KKE-käyttötapausten-

Liite 5 – Tilannekuva ml. suurtpahtumat



Liite%205%20-%20A
KKE-käyttötapausten-

Liite 6 – Infra ja rakentaminen



Liite%206%20-%20A
KKE-käyttötapausten-

Liite 7 – Henkilöetsintä (pelastettava)



Liite%207%20-%20A
KKE-käyttötapausten-

Liite 8 – Henkilöetsintä (tahallaan piiloutuneet)



Liite%208%20-%20A
KKE-käyttötapausten-