

Liiketoiminnan selvitysprojektin esittely

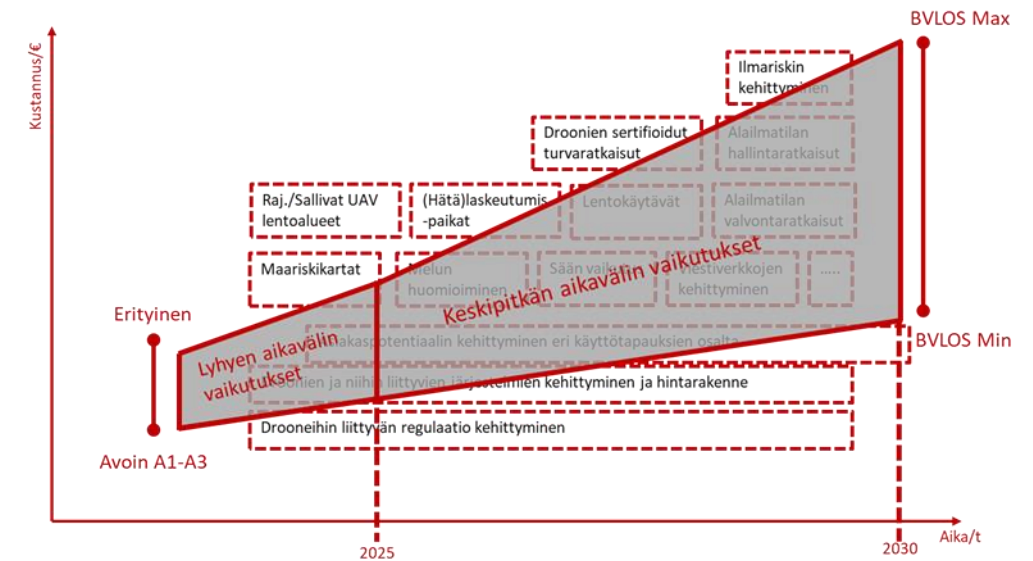
**BUSINESS
TAMPERE**

13.4.2023 Vapriikki



Selvityksen tausta ja tavoitteet

- Tavoitteen oli
 - Kerätä tietoa potentiaalisilta asiakasryhmiltä
 - Kuvata laajasti moniasiakasdronepalvelun käynnistämiseen liittyvät rajaehdot
 - Tunnistaa lyhyen- ja keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset, joilla voidaan kehittää moniasiakasdronepalveluiden syntymistä
 - Kuvata palveluun liittyvät epävarmuudet, kuten lainsäädännöstä ja teknologiasta syntyvät epävarmuudet
- Moniasiakasdronepalvelun käynnistämiseen liittyviä rajaehdotja oli
 - Lainsäädäntö ja sen kehittyminen
 - Teknologia ja sen kehittyminen
 - Palveluntuottajien valmiudet ja kehitystarpeet
 - Julkisten tahojen rooli palveluissa
 - Yksityisten yritysten halukkuus palveluiden ostamiseen



Työpaketit ja tehtävät

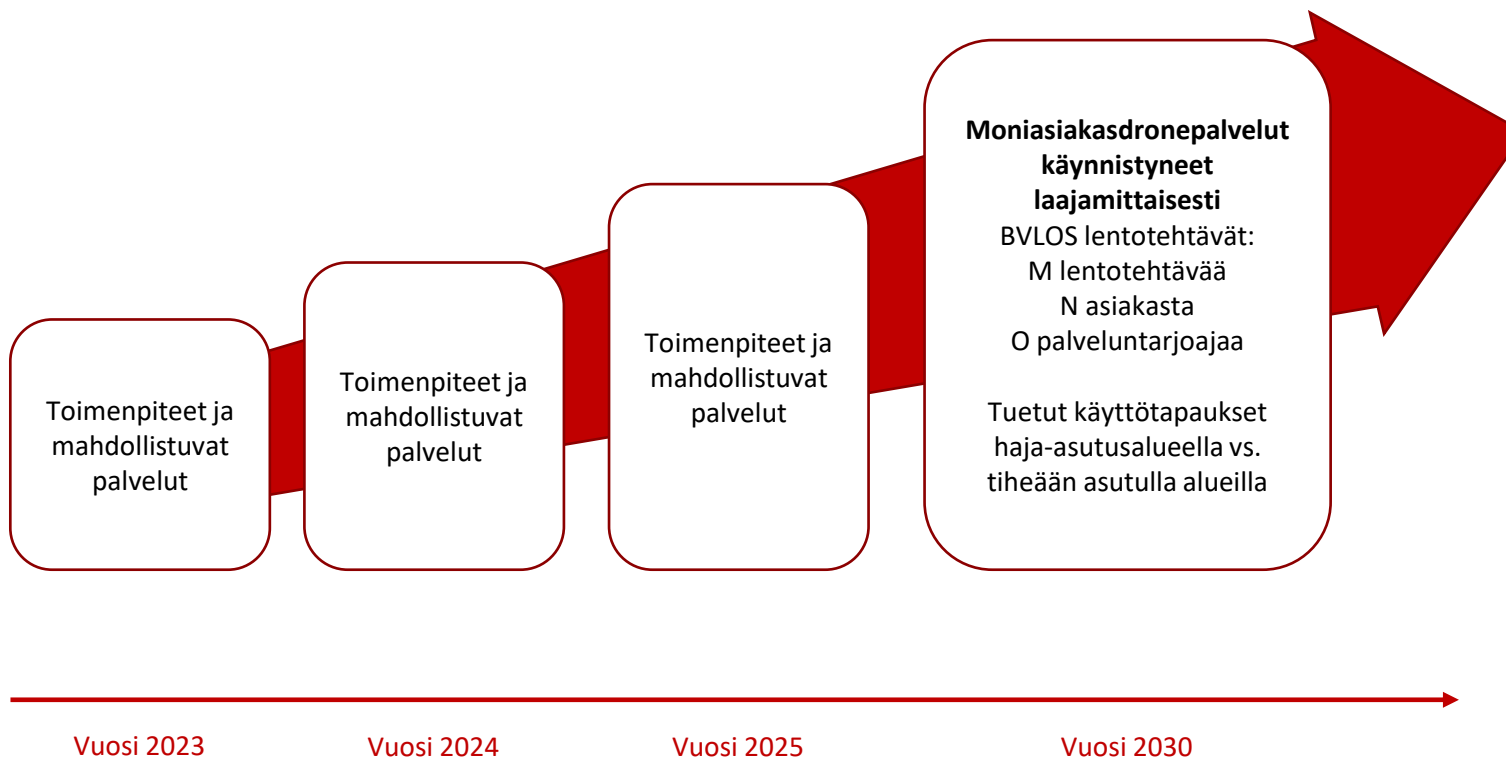
- Työpaketti 1: Asiakaspotentiaalin määrittäminen ja palveluiden liiketoimintamallintaminen
 - Tehtävä 1.1. Kohdennetut haastattelut – julkiset tahot
 - Tehtävä 1.2. Kohdennetut haastattelut – yritykset
 - Tehtävä 1.3. Liiketoimintamalliarviot keskipitkällä aikavälillä
- Työpaketti 2: Regulaatioiden kuvaukset ja niiden vaikutukset moniasiakaspalveluiden kehittymiselle
 - Tehtävä 2.1 EU regulaatioiden yhteenveto ja sen vaikutukset palveluiden kehittymiselle
 - Tehtävä 2.2 Kansallisen valtion ilmailun dronemääräyksen yhteenveto ja vaikutusten arviointi palveluiden kehittymiselle
 - Tehtävä 2.3 Kuvaus tulevista säädöksistä ja muista tekijöistä, joita odotetaan vaikuttavan palveluiden kehittymiselle
- Työpaketti 3: Miehittämättömän ilmailun teknologian kehitysnäkymät ja niiden vaikutukset palveluiden kehittymiselle
 - Tehtävä 3.1. Dronealan valmius vastata palvelutarpeisiin
 - Tehtävä 3.2. Teknologian kehittymisen arviointi lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä
- Työpaketti 4: Moniasiakasdronepalvelun tiekartta ja tunnistettujen tekijöiden vaikutukset lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä
 - Tehtävä 4.1. Lyhyen aikavälin tiekartta ja toimenpiteet
 - Tehtävä 4.2. Keskipitkän aikavälin tiekartta ja toimenpiteet
 - Tehtävä 4.3. Lyhyen ja Keskipitkän aikavälin epävarmuudet ja niiden vaikutukset palveluiden kehittymiselle

Aikataulu

Tehtävät / kalenteriaika	Viikko 2	Viikko 3	Viikko 4	Viikko 5	Viikko 6	Viikko 7	Viikko 8	Viikko 9	Viikko 10	Viikko 11	Viikko 12	Viikko 13
Työpaketti 1												
Tehtävä 1.1	varataan riittävästi kalenteriaikaa tapaamisille											
Tehtävä 1.2	varataan riittävästi kalenteriaikaa tapaamisille											
tehtävä 1.3												
Työpaketti 2												
Tehtävä 2.1												
Tehtävä 2.2												
tehtävä 2.3												
Työpaketti 3												
Tehtävä 3.1												
Tehtävä 3.2												
Työpaketti 4												
Tehtävä 4.1												
Tehtävä 4.2												
tehtävä 4.3												
Loppuraportti ja tilaisuus												
YHTEENSÄ												

TALVILOMA (pääkaupunki)

Tiekartta ja ehdotetut toimenpiteet



Liiketoimintamallien esittely ja tärkeimmät huomiot asiakastarpeista, sekä laitevalmistajista

**BUSINESS
TAMPERE**

13.4.2023 Vapriikki



Agenda

1. Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät ja haastatellut organisaatiot
2. Haastatteluissa nousseet keskeisimmät huomiot
3. Teknologiaan ja lainsäädäntöön liittyvät keskeisimmät huomiot
4. Business Model Canvas asiakasryhmille
5. Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

Agenda

1. Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät ja haastatellut organisaatiot
2. Haastatteluissa nousseet keskeisimmät huomiot
3. Teknologiaan ja lainsäädäntöön liittyvät keskeisimmät huomiot
4. Business Model Canvas asiakasryhmille
5. Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät

- Pirkanmaan liiton AKKE -rahoitteen Automaattisen moniasiakasdronepalvelun mahdollistamat uudet liiketoimintamuodot hankkeen ensimmäisessä vaiheessa pidettiin työpajoissa kuusi käyttötapauskategoriaa mielenkiintoisimpana:
 1. Henkilön etsintä (Pelastettava)
 2. Henkilön etsintä (Tahallaan piiloutunut)
 3. Suurten alueiden valvonta ja rajavalvonta
 4. Tieliikenneonnettomuuden nopea tilannekuja ja liikenteen sujuvuuden valvonta
 5. Tilannekuva mukaan lukien suur tapahtumat
 6. Infra ja rakentaminen
- Näiden käyttötapausten pohjalta päätettiin haastatella kolme asiakasryhmää:
 1. Viranomaiset (Poliisi ja ensihoito)
 2. Turvallisuusala
 3. Rakennus- ja infrarakentaminen

Haastatellut organisaatiot

- Projektissa haastateltiin yhteensä 13 organisaatiota
- Julkiselta puolelta
 1. Poliisiammattikorkeakoulu
 2. Pirkanmaan hyvinvointialueen ensihoitopalvelut
 3. Tampereen kaupunki – Kaupunkiympäristö
 4. Tampereen kaupunki – Älyliikenne
- Yksityiseltä puolelta tapahtuma-alalta
 5. Tapahtumateollisuus Ry
 6. Tampere-talo Oy
 7. Särkänniemi Oy
- Turvallisuus-alalta
 8. Total Sec Oy
 9. Loihde Trust Oy
 10. Takana Oy
- Rakennus ja infrarakentamisesta
 11. Tampereen Infra Oy
 12. Lapti Oy
 13. Tampereen Sähköverkot Oy

Agenda

1. Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät ja haastatellut organisaatiot

2. Haastatteluissa nousseet keskeisimmät huomiot

3. Teknologiaan ja lainsäädäntöön liittyvät keskeisimmät huomiot
4. Business Model Canvas asiakasryhmille
5. Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

Palvelun hinta tärkein hankinta kriteeri

- Kaikissa haastatteluissa painotettiin palvelun hinnan olevan tärkein kriteeri palveluiden käyttöasteelle
- Viranomaisien ja turvallisuusalan haastatteluissa palvelun hinta oli erityisen tärkeä
 - Viranomaisilla on pienet määrärahat
 - Poliisilla on käytössä omia droneja, joten palveluiden käyttö koettiin lisäkustannuksena vaikkakin poliisi näki palvelun tuovan myös lisäarvoa toimintaan
 - Tapahtumaturvallisuudessa turvallisuusalan yritykset siirtäisivät palvelun hinnan tapahtumanjärjestäjille ja järjestäjille lisäarvina
 - Tapahtumaturvallisuudessa oli haastavaa löytää kustannussäästöjä
 - Potentiaalisimmat olivat mahdollisuus vähentää järjestyksenvalvoja tapahtumissa, koska dronet tehostaisi tilannetietoisuutta ja yövartiointi voitaisiin hoitaa pienemmällä miehityksellä ja käyttää droneja tunnistamaan mahdolliset yölliset poikkeamat
 - Näissä isona haasteena on, että dronet eivät lennä kaikissa tilanteissa (esim. jäätävässä kelissä), joten järjestyksen valvojien määrää ei voida siksi vähentää
- Rakennus ja infrarakentamisessa haasteena moniasiakasdronepalvelun hinnassa nähtiin omien dronejen VLOS dronepalveluiden kustannustehokkuus
 - BVLOS kyvykkyydellä pitäisi saada nykytoimintaan nähden reilusti lisäarvoa, jotta lisäkustannus voitaisiin perustella
- Moniasiakasdronepalveluiden tuomat edut ja tehostamispotentiaali organisaatioille ei haastatteluissa noussut palveluiden hintaa tärkeämmäksi kriteeriksi

Tärkeimmät käyttökohteet ja huomiot tapahtumaturvallisuuden palveluissa

- Haastattelussa esiin nousseita käyttökohteita olivat:
 - Liikenteen ohjaus tapahtumapaikalla ja paikan välittömässä läheisyydessä
 - Turvallisuuden lisääminen tapahtumapaikan läheisyydessä
 - Evakuointitilanteissa parempi tilannekuvatietoisuus
 - Ilkivallan tekijän löytäminen tapahtumasta
 - Tulipalojen tunnistaminen aikaisemmin
 - Tarkempi osallistujamäärän laskenta
 - Tapahtumien yö vartioinnin tehostaminen
- Hintavetoisesti palvelua ei kannata markkinoida – ennen kun on näyttöä miten moniasiakasdronepalvelu poikkeaa nykytilasta, ostaja voi lähinnä verrata euroja uuden ja vanhan välillä
- Palvelun lisäarvo todennettava ja korostettava
 - Hyötyjä täytyisi markkinoida tapahtuma-alan yrityksille ja alleviivata mahdollisuuksia turvallisemmasta- ja toimivammasta tapahtumasta
 - Dronet parantaisi turvallisuuspäällikön tilannekuvaa erityisesti tapahtumissa, jossa ei ole kiinteää valvontakameraverkostoa
 - Lämpökamera tuo myös uusia mahdollisuuksia tapahtumaturvallisuudessa niin tulipalojen aikaisemmassa havaitsemisessa, mutta myös yövartioinnissa. Lämpökameralla varustettua dronea voitaisiin myös käyttää tarkistamaan onko alue tyhjä sulkeutumisen jälkeen.
- Palvelukehityksessä korostuu
 - Integraatioiden toimivuus
 - Tehokas yhteistyö turvallisuuspalvelutuottajien kanssa
 - Keinoälyn hyödyntäminen

Tärkeimmät käyttökohteet ja huomiot viranomaistehtävissä

- Haastatteluissa esiin nousi Tilannekuvan tuottaminen viranomaisille
 - Isona etuja koettiin mahdollisuus tuottaa tilannekuvaa viranomaisille jo ennen kuin ensimmäinen yksikkö on päässyt paikalle
 - Poliisille ja palolaitokselle se parantaisi operaatioiden suunnittelua, koska tilanteesta saataisiin kuvaa ennen paikalle pääsyä
 - Ensiapupalveluille isoin etu olisi tuottaa kenttäjohtajalle tilannekuvaa arvioimaan kenttähenkilöstöön kohdistuvia turvallisuusriskejä
 - Kenttäjohtaja kykenisi näin päättämään onko ensihoidon henkilöstön turvallista mennä tapahtumapaikalle ennen poliisia tai palolaitosta
- Keinoäly koettiin mielenkiintoiseksi mahdollisuudeksi tunnistaa esimerkiksi ase kuvasta (ensihoito)
- Poliisille keskeisintä on että operaatiossa mieluiten poliisin itse pitäisi kyetä ohjata dronea ja kameraa tai yhteistyö dronepilotin kanssa täytyisi olla erittäin saumatonta ja samalla tasolla kuin poliisilla itsellään
- Poliisille tärkeää on myös katkeamaton korkealaatuinen videokuva

Tärkeimmät käyttökohteet ja huomiot rakennus- ja infrarakentamisen palveluissa

- Haastatteluissa esiin nousseita käyttökohteita olivat:
 - Massojen hallinta ja tilavuusmittaukset
 - Talonrakentamisessa laadun valvonta ja rakennetun työn vertaaminen BIM malliin
 - Lämpövuotojen tunnistaminen rakennuksista ja lämpöverkosta
 - Liikenteen sujuvuuden arviointi ja liikennesuunnittelu
- Tärkeimmät huomiot
 - Integraatiot eri järjestelmiin
 - Kaupungilla on kehittynyt dataekosysteemi ja kehittynyt datan hallintamenetelmä, johon palvelun tuottajan täytyisi pystyä integroitumaan
 - Samaten rakennusalan yritysten BIM järjestelmiin, sekä omaisuudenhallintajärjestelmiin pitäisi palvelun tuottajan pystyä integroitumaan
 - Tilavuusmittauksilla päästäisiin nykyistä parempaan massojen hallintaan ja kuljetuksen suunnitteluun
 - Paremmalla suunnittelulla ja hallinnalla päästäisiin parempaan projektin etenemisen arviointiin, mutta parhaimmillaan niiden avulla voitaisiin pienentää hiilijalanjälkeä – Esimerkkinä miten kaupungit voisi paremmin suunnitella talvella lumikasojen siirrot pois kaduilta
 - Liikenteen sujuvuuden arviointi koettiin myös erittäin mielenkiintoiseksi mahdollisuudeksi – varsinkin rakennustyömaiden vaikutus liikenteeseen
 - Paremmalla liikenteen sujuvuuden datalla voitaisiin parantaa turvallisuutta ja asukastyytyväisyyttä
 - Liikenteen sujuvuutta voitaisiin myös arvioida uuden rakennuksen tai infran valmistuttua (Esim. miten ratikka vaikuttaa liikenteeseen)
 - Rakennus ja infrarakentamisen käyttötapauksissa SAIL III+ lentokelpoisuus on pakollinen lentolaittevaatimus

Muita käyttökohteita

- Haastatteluissa nousi esiin myös muita käyttökohteita missä droneja voitaisiin käyttää
- Kävijämäärän arviointi
 - Kaupunki mielellään pitäisi kirjata eri kohteiden kävijämääristä (urheilukentät, leikkipuistot, yms.)
 - Kaupungin edustaja koki, että kaupungilla olisi monia eri kohteita, joista olisi kiinnostavaa saada kävijämäärä tietoa
 - Mutta nykyisin tiedon kerääminen on haastavaa toteuttaa koska se sitoo aina henkilön tehtävään
- Muita esiin nostettuja käyttökohteita
 - Katujen kunnan arviointi (tähän löytyy markkinoilta ratkaisuja)
 - Päälystevaurioiden havaitseminen (tähän löytyy markkinoilta ratkaisuja)
 - Puistojen siisteyden ja huoltotarpeen arviointi
 - Puistopuiden terveyden arviointi (tähän löytyy myös markkinoilta ratkaisuja)
 - Puistojen kasvien terveys ja kastelun tarve (tähän löytyy myös markkinoilta ratkaisuja)
 - Uimarantojen levätilanteen valvonta
- Harvinaisempien lääkkeiden kuljetus dronella ambulanssiin
 - Kuljetuksille olisi ennalta sovitut tapaamispisteet johon dronella voitaisiin tuoda harvinaiset lääkkeet
 - Ambulanssin henkilökunta voisi sitten pysähtyä kohtaamispaikalle hakemaan lääkkeen

Agenda

1. Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät ja haastatellut organisaatiot
2. Haastatteluissa nousseet keskeisimmät huomiot

3. Teknologiaan ja lainsäädäntöön liittyvät keskeisimmät huomiot

4. Business Model Canvas asiakasryhmille
5. Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

Teknologiaan liittyviä tärkeimpiä huomioita (1/2)

- Projektissa tunnistettiin 33 telakkajärjestelmien valmistajaa
- Suurin osa järjestelmistä ovat itsestään lataavia ratkaisuja ja vähemmän akkuja vaihtavia ratkaisuja
 - Haastatelluista valmistajista kaikki paitsi DBOX kertoi luopuneen akkujen vaihdosta luotettavuussyistä
- Vain muutamassa järjestelmässä on mahdollisuus vaihtaa sensori, mutta järjestelmien hankintahinnat ovat kalliita
- Suurin osa telakkaratkaisuista tukee vain järjestelmätoimittajan omaa dronejärjestelmää
- Tunnistetun hintapaineen takia projektissa tarkasteltiin etenkin edullisemmän pään ratkaisuja, jotka kuitenkin täyttäisi käyttötapauksien vaatimukset
- Lähemmin tarkasteltiin seitsemää eri järjestelmäratkaisua.
 - DJI:lla on tulossa telakkaratkaisu vuoden 2023 aikana, jossa käytetään DJI Matrice 30T dronea
 - DBOX on akkuja vaihtava telakkaratkaisu, jossa voidaan käyttää DJI:n Mavic 3 Enterprise, Mavic 2 enterprise droneja tai Anafi AI dronea
 - Walkeralla on oma telakka + drone ratkaisu
 - Rumbletoolsilla on kaksi telakka + drone ratkaisua RB ja KB
- Kaikissa droneissa oli näkyvän valon kamera zoomilla sekä lämpökamera. DJI:n Matricessa oli myös etäisyyden mittaus kuvattuun kohteeseen



Teknologiaan liittyviä tärkeimpiä huomioita (2/2)

- Isoin haaste moniasiakasdronepalvelun näkökulmasta on riittävän korkean lentokelpoisuuden dronejen heikko saatavuus (SAIL III–IV)
 - AzureDrones yrityksellä on telakkaratkaisu, jolla on EASA:n Design Verification raportti
 - Varmuudella tiedetään ettei Walkeralla eikä Rumbletoolsilla ole suunnitelmia hankkia EASA:n Design Verification Raporttia
 - DJI:n suunnitelmista ei tällä hetkellä ole tietoa
- Akkujen latausaika vaikuttaa eniten siihen montako järjestelmää vaaditaan tuottamaan 24/7 palvelu
 - Vain kahdella DBOX:n järjestelmällä voidaan varmuudella tuottaa katkeamaton videokuva 24/7, koska siinä akut vaihdetaan
 - DJI:n Matric 30T ilmoitettu latausaika on vähän lyhyempi kuin toiminta-aika, joten teoriassa sillä voitaisiin kahdella järjestelmällä päästä 24/7 tavoitteeseen
 - Rumbletoolsin droneissa latausaika ja lentoaika olivat samat, joten kahdella järjestelmällä voidaan päästä hetkellisesti katkeamattomaan palveluun, mutta ei 24/7 tavoitteeseen
- Telakoiden sijoittaminen palvelun ydintä mutta samalla haastavaa
 - Telakoiden sijoittamisessa täytyy ottaa huomioon lentoaika, siirtymään menevä aika, ja missä päin kaupunkia palveluita tarvitaan
 - Mahdollisimman pienellä määrällä järjestelmiä mahdollisimman suuri palvelupeitto
 - Lentomatka telakasta alueelle oleellinen tekijä
 - Viranomaisille tuotettu palvelu haasteellisin arvioida, koska tehtävien sijainnit vaihtelevat suuresti
 - Telakoita tulisi pystyä myös edullisesti siirtämään, kun paikat palvelun tarpeelle muuttuu

Lainsäädäntöön liittyviä huomioita

- Moniasiakasdronepalvelut ovat aina BVLOS lentotoimintaa, sillä pilotti monitoroi lentoja etänä
- EU:n dronelainsäädännössä BVLOS lennot ovat aina erityisen kategorian lentotoimintaa
- Lentotehtävät ovat käytännössä aina tiheästi asutun alueen päällä tai lähellä väkijoukkoja, joten lentotoiminta tulisi olemaan vähintään SAIL III (Specific Assurance and Integrity Level) johtuen korkeasta maariskiluokasta
- Tällä hetkellä (tarkistettu EASA:n sivuilta 11.4.23) Design Verification raportti oli viidellä dronevalmistajalla, joista Azure Drones on telakkaratkaisun tarjoaja
- Lentotoiminta tiheästi asutulla alueella on pakollista rakennus ja infrarakentamisen käyttötapauksissa sillä esimerkiksi tilavuusmittaukset edellyttää että drone voi lentää kohteen päällä ja sivuilla
- Tampereen kaupunki kuuluu UAS-ilmavyöhykkeeseen C, jossa yli 50m korkeudella tapahtuva lentotoiminta vaatii ATS:n luvan
 - Todennäköisesti kaikki moniasiakasdronepalveluiden lentotoiminta olisi alle 50m korkeudella
- Valtion ilmailussa (OPS M1-35) mainitaan että BVLOS lentämisessä on rajoitteita
 - Lennon täytyy tapahtua koko ajan esteen läheisyydessä tai 15m sen yläpuolella
 - Lento suoritetaan sitä varten erikseen varatulla alueella ja toiminnasta on kuvaus, toimintaohjeistus ja turvallisuusarvio
 - Lento suoritetaan ilman ilmatilavarausta erittäin painavasta syystä ja toimintaan on poikkeuslupa
- Traficom voi perustellusti myöntää luvan poiketa valtion ilmailun vaatimuksista jos turvallisuus ei vaarannut -> Perustelu olisi SAIL III+

Agenda

1. Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät ja haastatellut organisaatiot
2. Haastatteluissa nousseet keskeisimmät huomiot
3. Teknologiaan ja lainsäädäntöön liittyvät keskeisimmät huomiot

4. Business Model Canvas asiakasryhmille

5. Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

Kolmelle asiakasryhmälle on laadittu Business Model Canvas kuvaamaan monidronepalveluiden liiketoimintamallit

Avainkumppanit	Tärkeimmät aktiviteetit	Arvolupaukset	Asiakassuhde	Asiakkaat
	Avainresurssit		Kanavat	
Kustannukset			Tulovirrat	

Business Model Canvas - Tapahtumaturvallisuus

Asiakkaat Turvallisuustalouden kehittämisellä Tapahtumaturvallisuuden kehittäminen Osaamisella rahoitus kyselyt Seuranta- ja raportointi Tapahtumaturvallisuuden kehittäminen	Tärkeimmät alustukset Turvallisuus ja tapahtuma- laisuuksien ja tilanteiden välttämisen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Tapahtumaturvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Tapahtumaturvallisuuden kehittäminen	Arvopolut Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen	Asioiden lähteet Henkilökunnan osaaminen Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen	Asioiden Henkilökunnan osaaminen Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen
Kanavat Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen	Kanavat Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen	Kanavat Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen	Kanavat Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen	Kanavat Turvallisuuden kehittäminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen Käytännön ja tilanteiden johtaminen

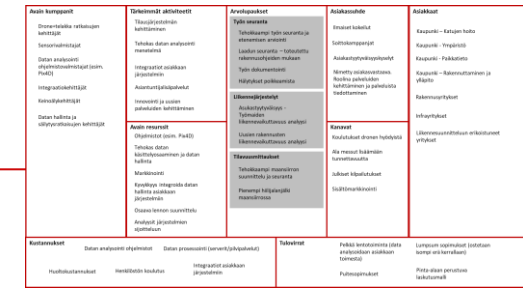
- Asiakkaat
 - Tapahtumaturvallisuudesta vastaavat yritykset / organisaatio tapahtumajärjestäjällä (kuten Tampere Talo) pääasialliset kohdeasiakkaat
 - Välillisesti tapahtuman järjestäjät, joille arvolupaus on sujuvampi ja entistä turvallisempi tapahtuma
- Arvolupaukset liittyvät tehostuneeseen toimintaan
- Tärkeimpiä aktiviteetteja on
 - Markkinointi ja pilottikokeilut, joilla saadaan osoitettua miten tapahtumaturvallisuus tehostuu
 - Kustannustehokkaan järjestelmän/palvelun kehittäminen, jossa on otettu huomioon koko palvelun arvoketju
 - Tietosuojalaki on oltava aktiivisesti palveluntuottajan DNAssa
- Avainresursseja
 - Dronepalvelun tuottajalla täytyy olla kokemusta tapahtumaturvallisuudesta ja osaamista toimia saumattomasti turvallisuuspäällikön kanssa
 - Dronepalvelun tuottajalla täytyisi olla myös osaamista erilaisista tilannekuvajärjestelmistä ja miten palvelut voidaan integroida niihin
 - Myös uusien palveluiden, integraatioiden ja keinoälyratkaisujen kehittäminen koettiin haastatteluissa tärkeäksi
- Merkittävimpiä kustannuksia henkilökustannuksien lisäksi nousi esiin
 - Henkilöstön koulutukset
 - Integraatiot tilannekuvajärjestelmiin
- Tapahtumaturvallisuudessa suosittiin puitesopimuksia ja lennätykset tultaisiin sopimaan hyvissä ajoin ennalta

Business Model Canvas – Viranomastehtävät

Avain kompetitiot Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Taloudelliset edut Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Arvoproposiot Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Asiakasryhmät Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Asiakas Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus
Kanalanajat Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Avain resurssit Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Kanavat Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Asiakas Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus	Asiakas Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus Terveystieteiden tutkimuskeskus

- Asiakkaina olisi Poliisi, palolaitos, ensihoitopalvelut ja tieliikennekeskus
- Arvolupaukset
 - Merkittävin arvolupaus on tuottaa tilannekuvaa jo ennen kuin viranomainen on päässyt paikalle
 - Merkittävää on myös helppo tapa ohjata tilannekuvan tuottamista (joko itse ohjata dronea tai muuten hallita mistä kuvaa tuotetaan)
 - Toimiva ja harjoiteltu yhteistyö koettiin erittäin tärkeäksi
- Tärkeimpiä aktiviteetteja
 - Yhteistyön jatkuva kehittäminen ja osallistuminen aktiivisesti harjoituksiin
 - Tärkeää on myös että järjestelmät ovat luotettavia – tekninen vika ei saa olla syy siihen ettei dronea saada ilmaan
- Avain resursseja
 - Osaava ja koulutettu henkilöstö (24/7) on avain asemassa
 - Lentotoiminta täytyy kyetä dokumentoida samalla lailla kun viranomaiset sen tekee
 - Korkearesoluutio ja katkeamaton kuva vaatii priorisoidun mobiiliverkon
 - Kyvykyys analysoida telakoiden sijoittaminen jolla saadaan nopea vasteaika ja katkeamaton palvelu, sekä lisäksi sijoittelu mahdollistaa muut palvelut
- Merkittävimpiä kustannuksia henkilökustannuksien lisäksi nousi esiin
 - 24/7 päivystys tuo henkilökustannuksiin selkeästi lisää kustannuksia
 - Koulutukset ja harjoitteluihin osallistuminen on kustannuserä
 - Priorisoitu mobiiliverkko

Business Model Canvas – Rakennus ja Infrarakentaminen



- Asiakkaina eri kaupungin organisaatiot, rakennus- ja infrarakentamisen yritykset, sekä liikenteen suunnitteluun erikoistuneet yritykset
- Arvolupauksia on useita työn seurantaan, liikennejärjestelyihin ja tilavuusmittauksiin liittyen
- Yhteneväistä on, että dronepalveluilla voidaan tehostaa toimintaa, sekä lisätä laatua ja asukastyytyvää
- Tärkeimpiä aktiviteettejä
 - Tilausjärjestelmän kehittäminen, minkä kautta tilaaja voisi helposti kuvata mitä, mistä ja kenties miten halutaan dataa kerätä
 - Yrityksellä täytyisi olla myös tehokkaat menetelmät hallita, käsitellä ja analysoida tuotettua dataa
 - Integraatiot asiakkaiden omiin järjestelmiin (esim. Tampereen kaupungin datan hallinta ja Tampereen Infran omaisuudenhallintajärjestelmä)
 - Aktiivinen markkinointi on myös tärkeää, sillä osittain kilpailtaisiin organisaatioiden omien dronelennätyksien kanssa
- Resurssoinnin kannalta oleellista on
 - Kyvykyys suunnitella lento niin, että datan laatu on riittävän hyvä jatkoanalyysille (esim. suoran auringonvalon ja varjojen kontrasti näkemättä kohdetta)
 - Kyvykyys integroitua uusien asiakkaiden järjestelmiin

Agenda

1. Liiketoimintaselvityksen kohderyhmät ja haastatellut organisaatiot
2. Haastatteluissa nousseet keskeisimmät huomiot
3. Teknologiaan ja lainsäädäntöön liittyvät keskeisimmät huomiot
4. Business Model Canvas asiakasryhmille
5.

Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

Palveluiden hintaan liittyvät tekijät

- Koska haastatteluissa nousi esiin selkeästi palvelun hinnoittelu ja sen vaikutus kysyntään, projektissa arvioitiin myös tarvittavia investointeja ja operatiivisia kustannuksia, sekä millainen hinta palveluilla tulisi olla että se olisi kannattavaa
- Kysyntää arvioitiin viidellä eri skenaariolla niin, että palvelujen käyttö suurin piirtein tuplaantuu skenaariosta toiseen
- Järjestelmien minimilukumäärää on haastavaa arvioida koska sijoittelulla on suuri merkitys palvelun todelliseen toimivuuteen mutta optimaaliseen sijoitteluun liittyy monia epävarmuustekijöitä
- Myös akkujen latausajat, lentomatka kohteeseen ja montako dronea yksi pilotti voi hallita vaikuttavat järjestelmien lukumäärään
- Pienillä käyttömäärillä ja harvalla järjestelmällä henkilökustannukset lisäävät merkittävästi palvelun hintaa
- Verrokkina on käytetty VLOS lentotoiminta päivähintaan 800 – 1200€

	LENTOJA VUODESSA				
	Skenaario 1	Skenaario 2	Skenaario 3	Skenaario 4	Skenaario 5
Rakennus ja Infra	108	210	540	1080	2340
Viranomaiset	270	585	900	1800	3240
Tapahtumat	28	47	66	132	207
YHTEENSÄ	406	842	1506	3012	5787
Järjestelmien määrä	2	3	4	8	12

LENNON HINTA	MATRIC 30T	DJI Mavic	RB	KB	Azure Drone
Skenario 1	1 637 €	1 657 €	1 625 €	1 659 €	1 932 €
Skenario 2	818 €	833 €	809 €	834 €	1 032 €
Skenario 3	474 €	485 €	467 €	486 €	633 €
Skenario 4	398 €	409 €	391 €	410 €	557 €
Skenario 5	324 €	333 €	319 €	333 €	448 €

Dronepalveluiden tiekartta

**BUSINESS
TAMPERE**

13.4.2023 Vapriikki



Agenda

1. Yleistä tiekartasta
2. Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset
3. Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset
4. Toimenpide-ehdotukset aikajanalla

Agenda

1. Yleistä tiekartasta
2. Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset
3. Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset
4. Toimenpide-ehdotukset aikajanalla

Yleistä tiekartasta

- Tiekartta on jaettu lyhyen aikavälin (2025 mennessä) toimenpide-ehdotuksiin ja keskipitkän aikavälin (2030 mennessä) toimenpide-ehdotuksiin, millä edistetään moniasiakasdrone-palveluiden syntyä
- Suurimmat epävarmuudet moniasiakasdrone-palveluiden kehittymiselle ovat mm.
 - SAIL III+ lentokelpoisuuden omaavien dronelaitteistojen saatavuus,
 - Epävarmuus U-space ilmatilojen perustamisesta, sekä
 - Epävarmuus moniasiakasdronepalveluiden käyttöasteesta ja kustannuksista
- Toimenpide-ehdotuksissa on otettu huomioon myös toimenpiteitä, joiden avulla voidaan kehittää kokonaisvaltaisesti Tampereen kaupunki-ilmailua ja innovatiivisten dronepalveluiden syntymistä kaupungissa, mutta joilla on selkeä yhteys myös moniasiakasdronepalveluiden edistämiseksi
 - Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset ovat toimenpiteitä, jotka ovat suhteellisen helppoja toteuttaa, eikä vaadi suuria investointeja
 - Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset ovat haastavampia toteuttaa ja voivat vaatia Tampereen kaupungilta investointeja

Agenda

1. Yleistä tiekartasta

2. Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset

3. Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset
4. Toimenpide-ehdotukset aikajanalla

Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset (1/3)

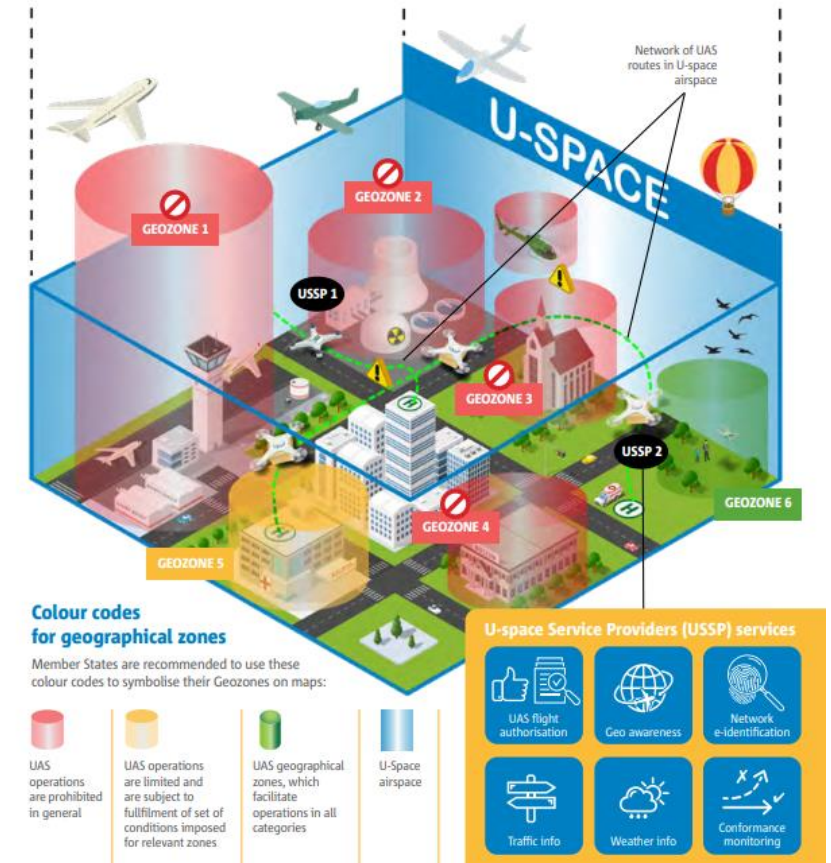


- Tampereen kaupungin, kaupungin sidosryhmien ja dronealan yritysten vuoropuhelun kehittäminen
 - Kaupungin eri sidosryhmien ja dronealan yritysten välisellä toistuvalla vuoropuhelulla voidaan jatkaa moniasiakasdrone-palveluiden tarpeiden kartoitusta ja hyötyjen arvioimista, sekä valmistaa potentiaalisia asiakkaita palveluiden ostamiseksi jo ennen kuin moniasiakasdrone-palveluita lähdetään tarjoamaan
 - Toistuvat vuoropuhelut edistävät myös muiden dronealan palveluiden kehittymistä, kuten esim. dronelogistiikan kehittymistä
 - Tärkeintä vuoropuhelussa olisi kysynnän ja tarjonnan yhteen törmäyttäminen
 - Business Tampereella voisi olla keskeinen rooli fasilitoida vuoropuhelua elinkeino- ja kehitysyhtiön roolissa
- Tampereen living lab testialueen perustaminen
 - Lyhyellä aikavälillä testialue palvelisi moniasiakasdrone-palveluiden nopeita kokeiluja tarjoten mahdollisuuden kokeilla palveluita todellisten asiakkaiden kanssa
 - Alue voisi alkuun olla Salliva UAS ilmatilavyöhyke, jossa lennot toteutettaisiin eVLOS (Extended Visual Line Of Sight) lentoina, jolloin esimerkiksi järjestelmän pilotti voisi toteuttaa operaatioita etänä
 - Sallivassa UAS ilmatilavyöhykkeessä ei olisi tarve hakea erityisen kategorian toimilupaa, jolloin kokeilemaan päästäisiin nopeammin ja pienemmillä kustannuksilla
 - Testialue voisi olla aluksi pieni lähellä Tapahtumarantaa vesialueella, mutta se voisi olla laajempi alue, jolloin alueella voitaisiin tehdä myös vesipelastukseen liittyviä kokeiluja ja harjoituksia
 - Jos testialue laajennetaan Hiedanrannan suuntaa, voitaisiin alueella tehdä myös rakentamiseen liittyviä dronekokeiluja

Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset (2/3)

EU –tason U-space lainsäädäntö astui voimaan 26.1.2023 ja U-space ilmatiloja voidaan perustaa Suomeen 16.2.2023 lähtien

- U-space Ilmatila: *“Liikenne- ja viestintävirasto voi määräyksellä perustaa enintään kolmeksi vuodeksi U-space-ilmatilan, jossa miehittämättömillä ilma-alusjärjestelmillä voidaan harjoittaa toimintaa ainoastaan U-space-palvelujen tukemana.”*
- U-space ilmatilassa on mahdollista rutiininomaisesti lennättää BVLOS lentoja. Silloin ei tarvita D-alueita tai erillisjärjestelyitä lennonjohdon kanssa
- Kaikilta droneoperaattoreilta (ei vain BVLOS) U-space ilmatilassa edellytetään:
 - Lentosuunnitelma, sen hyväksyntä ja erillinen lähtölupa
 - Reaaliaikainen sijainnin jakaminen verkossa
 - Kyky omaksua dynaamista (muuttuvaa) ilmatilatietoa
 - Kyky vastaanottaa ja huomioida ilmaliikennetietoa
- Arviomme, että ensimmäisiä U-space ilmatiloja perustetaan Suomeen 2023 tai viimeistään 2024. Alussa U-space ilmatilat lienevät kooltaan pieniä
- Kaupunkeja tullaan Traficom johdolla kutsumaan mukaan U-space ilmatilojen perustamiskeskusteluihin että niiden toimivuuden arviointikeskusteluihin
- Suositus on, että lyhyellä aikavälillä Tampereen kaupunki osallistuu aktiivisesti U-space ilmatilojen perustamiseen ja fasilitoi U-space keskustelua omien sidosrymien kanssa



Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset (3/3)

TRL 1	Basic principles observed
TRL 2	Technology concept formulated
TRL 3	Experimental proof of concept
TRL 4	Technology validated in lab
TRL 5	Technology validated in relevant environment (industrially relevant environment in the case of key enabling technologies)
TRL 6	Technology demonstrated in relevant environment (industrially relevant environment in the case of key enabling technologies)
TRL 7	System prototype demonstration in operational environment
TRL 8	System complete and qualified
TRL 9	Actual system proven in operational environment (competitive manufacturing in the case of key enabling technologies; or in space)

- Julkisrahoitteen hankkeen käynnistäminen
 - Moniasiakasdrone-palveluihin liittyy monia avoimia kysymyksiä tekniikkaan, toimilupiin, palvelutarpeisiin, kustannuksiin, jne
 - Selvitys suosittelee, että Business Tampere jatkaa uudella/uusilla hankkeilla moniasiakasdronepalveluiden kokeiluja
 - Hankkeen aikana voitaisiin kokeilla joko useampaa erilaista järjestelmää tai vastaavasti kokeilemaan yhtä järjestelmäratkaisua eri TRL asteilla
 - Kokeilut tulisi keskittyä kokeilemaan moniasiakasdrone-palveluja mahdollisimman korkealla TRL asteella
 - Mikäli rahoitussäännöt mahdollistaa, suositellaan jo hankkeen valmisteluissa ottaa mukaan potentiaalisia drone-alan yrityksiä
- UIC2 yhteistyön kehittäminen
 - EU:n Smart Cities Marketplacen Urban-Air-Mobility Initiative Cities Community (UIC2) perustettiin lokakuussa 2017
 - UIC2 on kaupunkikeskeinen (ja alueellinen) ja kansalaisten tarpeisiin perustuva yhteisö
 - UIC2:n tavoitteena on saada kaupunkien ja alueiden ääni kuuluviin kaupunki-ilmailun sektorilla
 - Yhteisöön kuuluu 41 kaupunkia ja aluetta Euroopasta
 - Tampereen apulaispormestari allekirjoitti "Statement of Intent"-kirjeen 13.2.2019
 - Suomesta Tampereen lisäksi yhteisöön kuuluu Helsinki ja Oulu
 - Suositus on, että Tampereen kaupunki olisi huomattavasti nykyistä aktiivisempi UIC2 yhteisössä ja käynnistäisi yhteistyöhön tähtäviä keskusteluja
 - Helsinki ja Oulu kokevat yhteistyön erittäin tervetulleena
 - Lisäksi suositus on käynnistettävien yhteistyökeskusteluja Hamburin ja Antwerpen kanssa, joiden satamissa on tehty turvallisuuteen liittyviä kokeiluja

Agenda

1. Yleistä tiekartasta
2. Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset

3. Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset

4. Toimenpide-ehdotukset aikajanalla

Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset (1/3)

- Tampereen kaupunki-ilmailun ja innovatiivisten lentopalveluiden strategia
 - Useat kaupungit Euroopassa ovat aloittamassa selvitystyötä strategiasta
 - Tavoitteena kaupungeilla on ymmärtää
 - Miten kaupunki-ilmailu ja innovatiiviset lentopalvelut kaupungeissa vaikuttaa kaupunkiin ja sen asukkaisiin
 - Millaisen roolin kaupungin tulisi ottaa (aktiivinen promoottori, seuraava taho vai passiivinen seuraaja)
 - Millaisia toimenpiteitä kaupungin tulisi ottaa ja mihin mykyisiin toimintoihin uusi ilmailu vaikuttaa
 - Mitä uusia toimia tai tehtäviä kaupungin organisaatioon tulisi perustaa (riippuen millaisen roolin kaupunki valitsee)
 - Strategiaselvityksellä luodaan pohja kaupunki-ilmailun ja innovatiivisten lentopalveluiden kehittymiselle Tampereella, mukaan lukien moniasiakasdronepalvelut
- Kaupungin laiteinvestointi mahdollisuuden selvittäminen
 - Moniasiakasdronepalveluja nopeasti kehittävä toimenpide olisi hankkia kaupungille oma järjestelmä
 - Kaupunki voisi tuottaa data omaa dataekosysteemiä varten ja kerätä lähes reaaliaikasta tietoa kaupungin digitaalista kaksosta varten
 - Samalla voitaisiin kerätä käytännön kokemusta palveluista, sen tuomista hyödyistä ja käyttöasteista
- Kaupungin toimiminen palveluiden hankkijana
 - Kaupungille on tunnistettu erilaisia tarpeita moniasiakasdronepalveluille, joten kaupunki voisi sitoutua hankkimaan palvelun tuottajalta tietyn määrän lentotoimintaa
 - Tämä pienetäisi palveluntuottajan riskejä käynnistää moniasiakasdronepalvelut

Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset (2/3)

- Tampereen living lab testialueen jatkokehittäminen
 - Testialuetta tulisi keskipitkällä aikavälillä kehittää lisäämällä testialueelle fasiliteettejä, kuten huolto- ja taukotiloja, sekä hätälaskeutmispaikkoja vesialueelle
 - Testialueelle tulisi myös hakea kaupungin ensimmäistä U-space ilmatilaa, jolloin päästäisiin kokeilemaan myös skaalattuvaa BVLOS lentotoimintaa ja keräämään kokemusta laajentamaan U-space ilmatilaa Tampereella
 - Testialueelle voitaisiin myös kehittää drooneille optimoitua mobiiliverkkoa jossa olisi käytössä eri prioriteetin mobiiliverkkosiivuja
 - Testialue voisi myös tarjota pääsyä erilaisiin tilannekuvajärjestelmiin, kuten Insta Blue Aware
 - Näiden toimenpiteiden lisäksi suositellaan kehittämään yhteistyötä puolustusteollisuuden, puolustusvoimien ja Natoon kuuluvien sidosryhmien kanssa
 - EU:n drone Strategia 2.0:ssa kärkihankkeena 14 esitetään että komissio aikoo perustaa EU testikeskusverkoston helpottamaan siviili- ja puolustusalan välistä osaamisen ja tiedonsiirtoa
 - Tampereen testialue voisi olla EU:ssa yksi vartenotettava testialue siviili-puolustusalan yhteistyön kehittämiseksi, jossa voitaisiin hyödyntää Tampereen alueen vahvaa puolustusalan osaamista

Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset (3/3)

- Tampereen sidosryhmien yhteistyön kehittäminen
 - Keskipitkällä aikavälillä suositellaan sidosryhmien välisen vuoropuhelun jatkamista
 - Sekä laajentamista koskemaan laajemmin kaupunki-ilmailua (Urban Air Mobility), innovatiivista ilmaliikennettä (Innovative Air Mobility) ja innovatiivisia lentopalveluita (Innovative Aerial Services).
 - Vuoropuhelua suositellaan laajennettavaksi myös puolustus-alan sidosryhmiin Tampereen alueella, Suomessa, että kansainvälisesti erityisesti Naton jäsenvaltioiden kanssa.
 - Lisäksi suositellaan että Tampere olisi aktiivinen EU:n komission, EASA:n, SESAR JU:n ja EUROCONTROL:n välisissä sidosryhmäkeskusteluissa EU:n drone strategia 2.0:n mukaisesti siviili-puolustus-alan välisissä keskusteluissa ja ottaa näihin keskusteluihin mukaan myös Tampereen sidosryhmät.
- Isomman julkisrahoitteisen hankkeen käynnistäminen
 - EU:n dronestrategia 2.0:ssa on mainittu kolme kärkihanketta jotka tähtäävät EU:n dronesektorin innovaatioiden kehittämiseen ja siviili-puolustusalan välisien synergioiden parantamiseen
 - Selvitys suosittelee Business Tampereen ottavan aktiivisen fasilitaattorin roolin
 - Kokoamaan konsortioita ja hakemaan yhdessä konsortion kanssa Horisontti Eurooppa-rahastosta ja Euroopan puolustusrahastosta nopeita kokeiluja huomattavasti laajempia hankkeita
 - Joilla voitaisiin jatkokehittää niin moniasiakasdronepalveluita, mutta myös muita siviili-puolustusalan yhteishankkeita
 - Sekä myös kehittää siviili-puolustusalaan erikoistunutta Tampereen testialuetta

Agenda

1. Yleistä tiekartasta
 2. Lyhyen aikavälin toimenpide-ehdotukset
 3. Keskipitkän aikavälin toimenpide-ehdotukset
 4. Toimenpide-ehdotukset aikajanalla
-
-

Toimenpide-ehdotukset aikajanalla



robots.expert

www.robots.expert

Lentokenttä, Kirkkotie 136
49270 Pyhtään kirkkokylä, Finland

Am Stein 9, 80049 Ingolstadt,
Germany

info@robots.expert

