



ROGER LI (MANAGER UTM)

MARTIN ARVIDSSON (PROJEKTLEDARE SWEDEN U-SPACE)

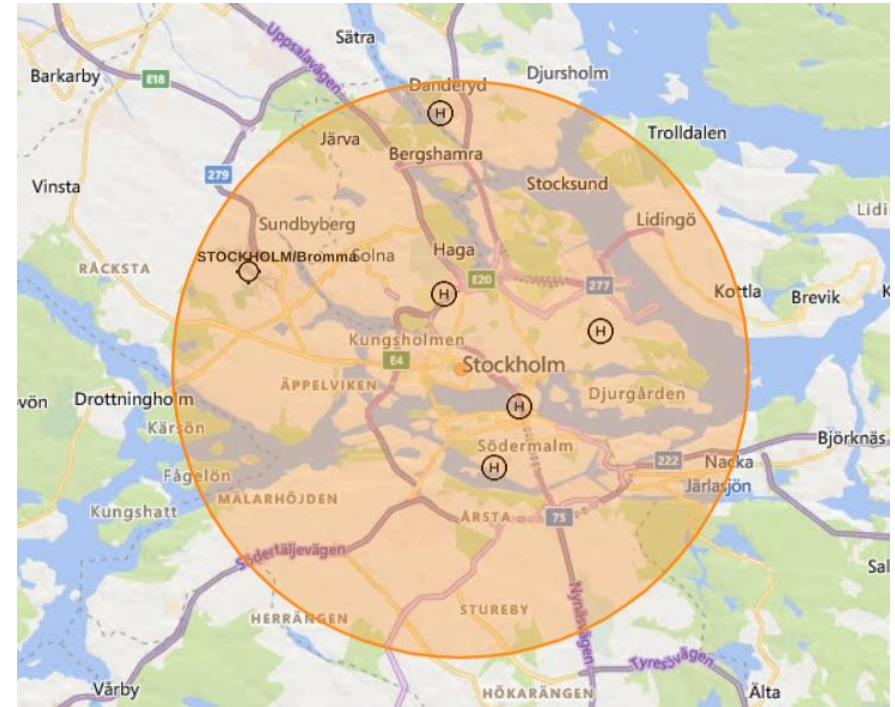
LFV:S TJÄNSTER TILL OBEMANNAD LUFTFART

11-12 december 2023

Lägesbild

Exempel från centrala Stockholm:

- ✓ >1500 drönarflygningar/månad detekterade.
- ✓ >60% bröt mot gällande regelverk.
- ✓ Undersökningar i andra delar av landet visar samma tendens
- ✓ Okunskap, vårdslöshet och "svårt att göra rätt" troligare orsaker än ont uppsåt.
- ✓ (UTM)-tjänster till den obemannade luftfarten behövs för att komma till rätta med ovanstående.



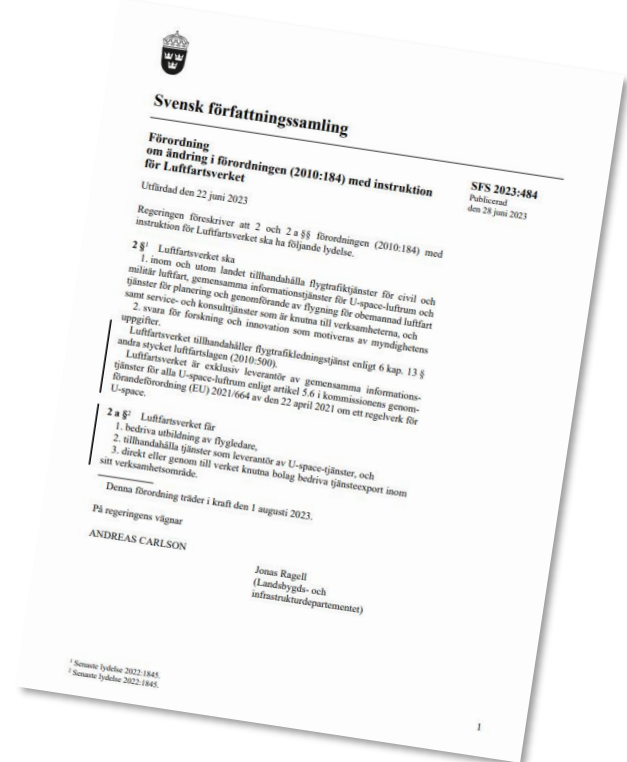
LFV:s instruktion från Regeringen fr o m 1 aug 2023

“1 § Luftfartsverkets huvuduppgifter är att tillhandahålla en säker, effektiv och miljöanpassad flygtrafiktjänst för civil och militär luftfart och **tjänster för planering och genomförande av flygning för obemannad luftfart.**”

“2 § ...Luftfartsverket är **exklusiv leverantör av gemensamma informationstjänster för alla U-space-luftrum** enligt artikel 5.6 i kommissionens genomförandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space.”

” 2 a Luftfartsverket **får**

1. bedriva utbildning av flygledare,
2. **tillhandahålla tjänster som leverantör av U-space-tjänster...**”



Traditionella luftrumstyper vs U-spaceluftrum

NULÄGE

Kontrollerat luftrum

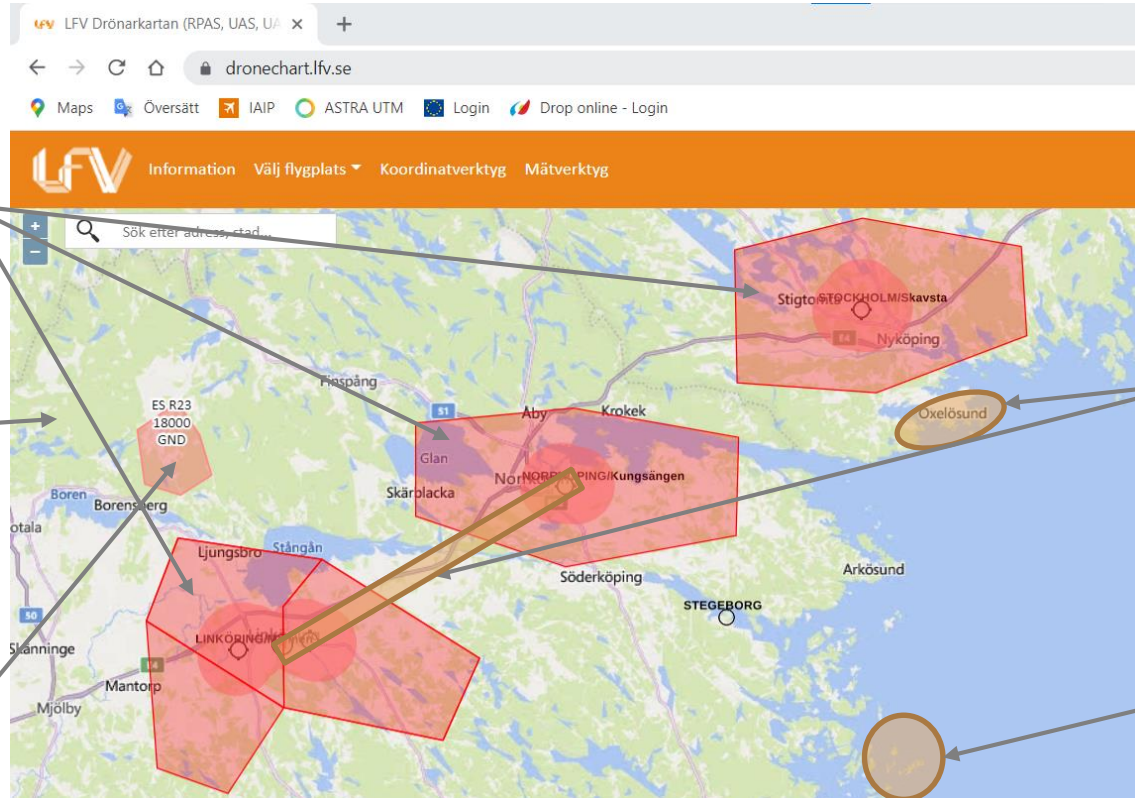
- Flygtrafikledning ger drönarflygtillstånd

Okontrollerat luftrum

- Inget drönarflygtillstånd behövs inom synhåll och <120 m, i övrigt specifikt tillstånd från Transportstyrelsen

Restriktionsområde

- Kräver ibland tillstånd, ges vanligtvis av flygtrafikledningen eller Transportstyrelsen



FRAMÖVER ÄVEN MÖJLIGHET FÖR **(OBS! Fiktiva exempel)**

U-spaceluftrum (EU 2021/664)

- Tillhandahållare av U-spacetjänster (USSP) ger drönarflygtillstånd

Geografisk UAS-zon

- Varierande villkor och olika aktörer skulle kunna ge drönarflygtillstånd, t ex Länsstyrelsen, Transportstyrelsen, Kommunen, Försvarsmakten, etc

”En-route” (CTA)

9500 ft och uppåt

(Exempelhöjder - kan variera beroende på var i Sverige)

Terminalområde (TMA)

4500-9500 ft

(Exempelhöjder - kan variera beroende på var i Sverige)

Terminalområde (TMA)-sektor

1600-4500 ft

(Exempelhöjder - kan variera beroende på var i Sverige)

Flygplats kontrollzon (CTR) 0-1600 ft

(Exempelhöjder - kan variera beroende på var i Sverige)

U-spaceluftrum GND-500 ft

Drönartrafik i ”icke-U-spaceluftrum” GND-500 ft

Kan hela Sverige bli U-spaceluftrum?

U-spaceregulverket ställer nya krav på:

- ✓ Drönaroperatörer som vill verka i U-spaceluftrum
- ✓ Bemannad luftfart som vill verka i U-spaceluftrum
- ✓ Tillhandahållare av tjänster och markinfrastruktur i U-spaceluftrum
- ✓ Myndigheter



Kan hela Sverige bli U-spaceluftrum?

- ✓ I dagsläget bara till en hög kostnad, främst baserad på;
 - U-spaceregulverkets obligatoriska krav på trafikinformationstjänst och ”elektronisk synlighet” för bemannad luftfart via tre-fyra(!) olika tillåtna tekniker
 - Nuvarande täckning för övervakning av bemannad luftfart (t ex radar) mycket begränsad på låg höjd (0-120 m)
 - Annan befintlig infrastruktur (t ex mobilnätverk) skulle kunna användas för vissa U-spacetjänster men behöva anpassas
- ✓ Finansiering av ovanstående fortfarande en öppen fråga

Infrastruktur utanför resp. i U-spaceluftrum – beståndsdelar

✓ Grundläggande tjänst för planering och genomförande av flygning i hela riket:

- Servrar och databaser
- Mjukvara och gränssnitt – människa-system (HMI) och system-system
 - för dröningsoperatörer
 - för ATIS
 - för informationstillhandahållare, övriga aktörer, interna såväl som externa

Strategiska och pre-taktiska tjänster – "pre-flight"



✓ I U-spaceluftrum dessutom:

- Surveillansnätverk (1090, (UAT), SRD860, mobilnätverk)
- Transceiver tjänster (ambulerande markstationer för "in-flight")
- Kommunikationsnätverk (troligt mobilnätverk)

Ovanstående plus taktiska tjänster och "in-flight"

Eftersom ingen vet NÄR och VAR U-spaceluftrum kommer etableras ingår denna infrastruktur inte i det LFV upphandlar resp. begärt anslag för.

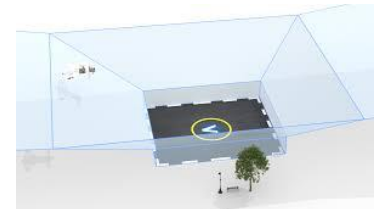


Vad ingår INTE i LFV:s uppdrag

- ✓ Etablering av ny övervaknings- och kommunikationsinfrastruktur

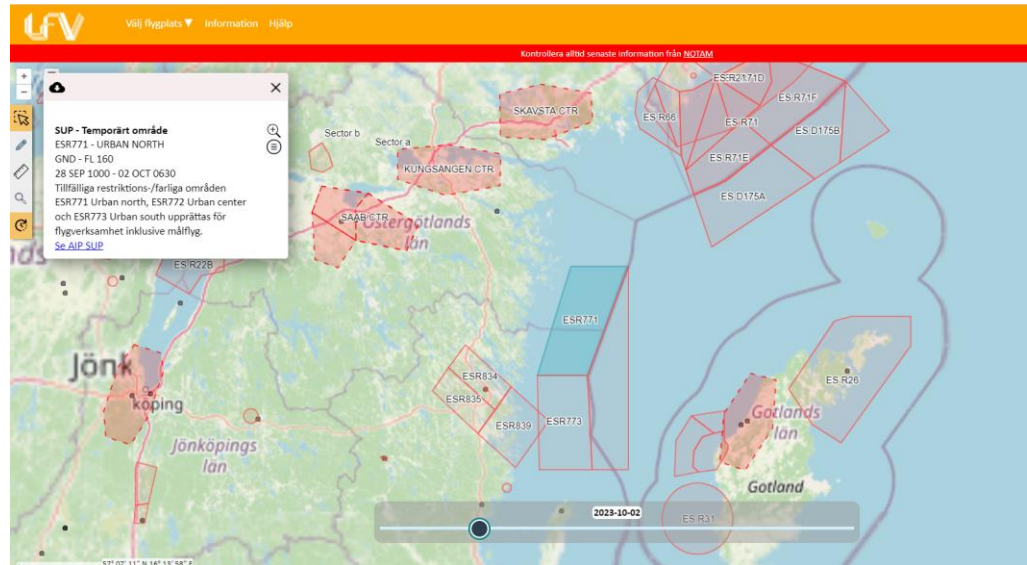
- ✓ Etablerande av "drönarflygplatser" – vertiports

- ✓ Etablering av drönardetekteringssystem/counter-UAS



Tjänster här och nu: Uppdaterad drönarkarta, hösten 2023

- ✓ Visualisering och tidsfiltrering av tillfälliga begränsningar (från s k AIP SUP)
- ✓ Utökade kartfunktioner



Välkommen till den nya Drönarkartan

I denna uppdaterade version visas utöver tidigare information från svensk AIP även aktuella tillägg till AIP, s k AIP SUP. Dessa kan visualiseras med hjälp av tidslinjen som aktiveras genom att klicka på ikonen längst ner i vänstermenyn. **Observera dock att områden publicerade i NOTAM ännu ej visas i kartan, det åligger således drönaroperatören att även fortsättningsvis kontrollera aktuella NOTAM innan flygning.**

Annan ny funktionalitet är det förbättrade sökverktyget som utöver adressökning nu även kan söka på alla objekt som finns i synliga kartlagren. Använd förstoringsglasat i vänstermenyn för att göra en sökning.

Även koordinat- och ritverktyget har fått en liten uppdatering, vilket gör det möjligt att se koordinatlistan för ritade objekt, samt spara ner det man ritat som shp eller GeoJSON. Aktivera koordinatverktyget genom att klicka på pennan i vänstermenyn. Vill man sedan titta på en GeoJSON-fil så är det bara att drag-and-droppa den i kartan så dyker dess geometrier upp.

Klicka på "Hjälp" i toppmenyn för mer detaljerad info.

Lycka till och flyg säkert!

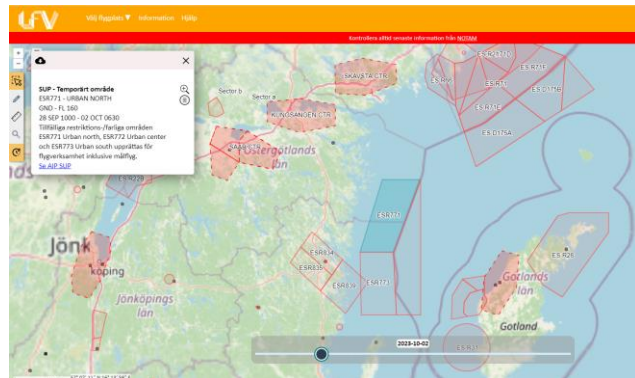
(Detta meddelande visas endast första gången du besöker den nya Drönarkartan)



Close

Fortsatt utveckling av LFV:s drönarkarta

- ✓ 2024: Fortsatt utveckling av LFV:s drönarkarta, som en intermitterentlösning
 - Visualisering av ytterligare tillfälliga begränsningar (från s k NOTAM)
 - Visualisering av geografiska UAS-zoner
 - Ev. även grundläggande stöd för strukturerade flygtillståndsförfrågningar i kontrollerat luftrum



Välkommen till den nya Drönarkartan

I denna uppdaterade version visas utöver tidigare information från svensk AIP även aktuella tillägg till AIP, s k AIP SUP. Dessa kan visualiseras med hjälp av tidslinjen som aktiveras genom att klicka på ikonen längst ner i vänstermenyn. **Observera dock att områden publicerade i NOTAM ännu ej visas i kartan, det åligger således drönanoperatören att även fortsättningsvis kontrollera aktuella NOTAM innan flygning.**

Annan ny funktionalitet är det förbättrade sökverktyget som utöver adressökning nu även kan söka på alla objekt som finns i synliga kartlagren. Använd förstöringsglaset i vänstermenyn för att göra en sökning.

Även koordinat- och ritverktyget har fått en liten uppdatering, vilket gör det möjligt att se koordinatlistan för ritade objekt, samt spara ner det man ritat som shp eller GeoJSON. Aktivera koordinatverktyget genom att klicka på pennan i vänstermenyn. Vill man sedan titta på en GeoJSON-fil så är det bara att drag-and-droppa den i kartan så dyker dess geometrier upp.

Klicka på "Hjälp" i toppmenyn för mer detaljerad info.

Lycka till och flyg säkert!

(Detta meddelande visas endast första gången du besöker den nya Drönarkartan)



Close

Rekommendationer där LFV saknar egen rådighet

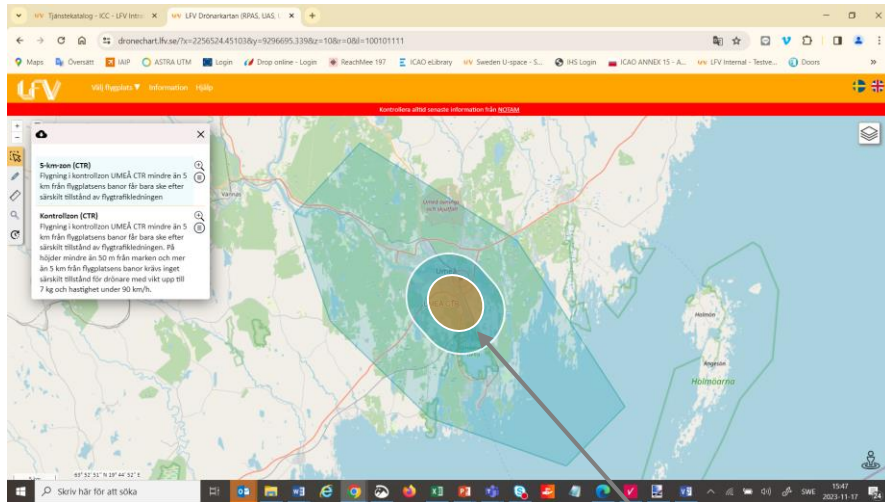
(från slutredovisningen av LFV:s regeringsuppdrag 15 juni 2023, D-2023-331963)

Framgångsfaktorer för att obemannad luftfart ska kunna fortsätta att utvecklas på ett säkert sätt.

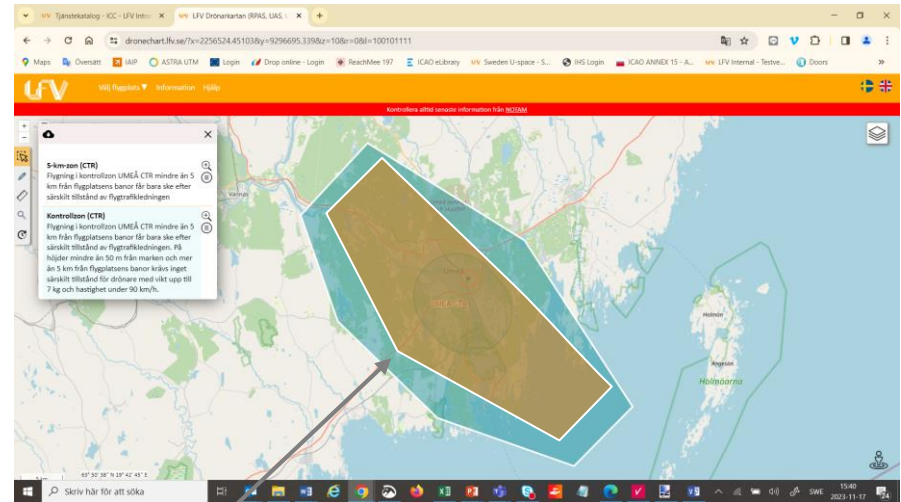
- ✓ Vidareutveckling av nationellt regelverk och lagstiftning, gällande
 - obligatoriskt användande av tjänster till den obemannade luftfarten,
 - inte bara i U-spaceluftrum utan även i övriga delar av luftrummet
- ✓ Etablering av påföljder/sanktioner mot de drönaroperatörer som inte följer regelverk
- ✓ Delegering till vissa utvalda aktörer att tillfälligt kunna avlysa vissa delar av luftrummet för annan drönartrafik.
- ✓ Minska utsträckningen av de i dagsläget 5-kilometerszoner runt flygplatser där drönaroperatörer idag alltid behöver tillstånd från flygtrafikledning.
- ✓ Se över storleken på kontrollzoner eller trafikinformationszoner som omger flygplatserna.

Rekommendation 4 och 5 - Luftrumsanpassningar?

- ✓ Anpassning av 5-kmzoner i Transportstyrelsens pågående föreskriftsuppdatering?



- ✓ Anpassning av flygplatsers kontrollzoner i återkommande översyn?



- ✓ Anpassad utformning, utan att negativt påverka flygsäkerheten, skulle kunna **öka tillgängligheten** för obemannad luftfart och **minska belastningen** för flygtrafikledningen i form av förfrågningar från drönaroperatörer. (OBS! Endast fiktiva exempel ovan)

MARTIN ARVIDSSON

Projektledare Sweden U-space

- ✓ Sweden U-space
- ✓ Projekt för UTM- och U-spacetjänster
- ✓ LFV:s instruktion (SFS 2010:184),
- ✓ LFV kommer ha en nyckelroll för den obemannade luftfarten



Martin Arvidsson
Projektledare
LFV

Projekt mål Sweden U-space



#1

Tjänster för planering och genomförande av flygning för obemannad luftfart

#2

LFV Certifierad tillhandahållare av gemensamma informationstjänster (CISP) för U-spaceluftrum i Sverige

#3

LFV har etablerat förmåga att bli certifierad tillhandahållare av U-spacetjänster (USSP) inom svenskt luftrum utan anpassningar till lokala förutsättningar.

#4

Affärsmodell och påverkan på organisation

Tjänster utanför U-space luftrum

- ✓ Tillämpning av Transportstyrelsens regler
- ✓ Systemkoppling till flygledningen, minska administration i förberedelse för större volymer

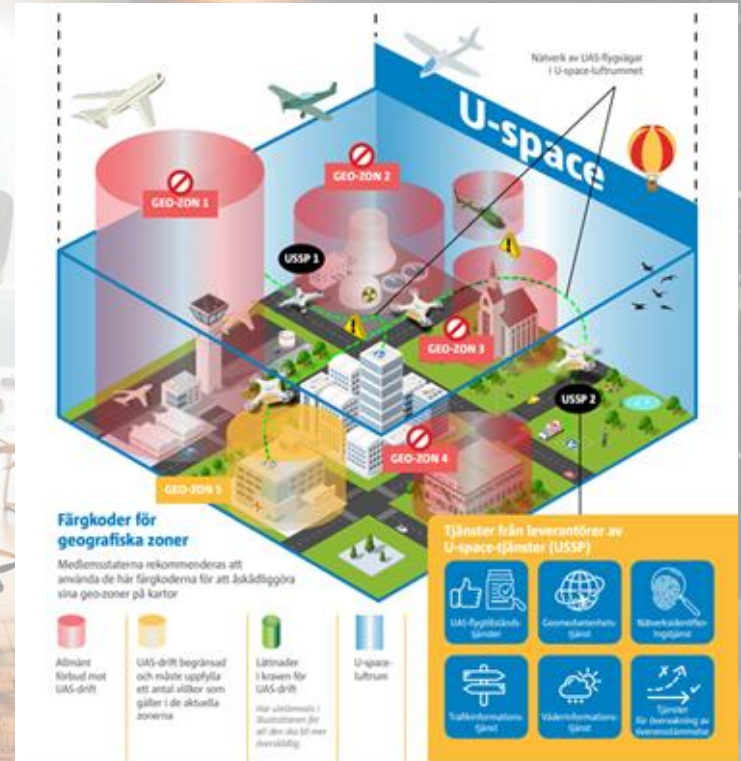
Mål #1

För användaren kommer det att innebära:

- ✓ Information om luftrummet och andras planerade drönarflygningar
- ✓ Nytt gränssnitt via mobilapplikationer/webbtjänster
- ✓ Tillståndsförfrågningar till flygledningen via appen
- ✓ Fråntrar inte drönaroperatören skyldigheten att söka tillstånd (inkl. SORA) för verksamhet i specifik kategori

Mål #2
Mål #3

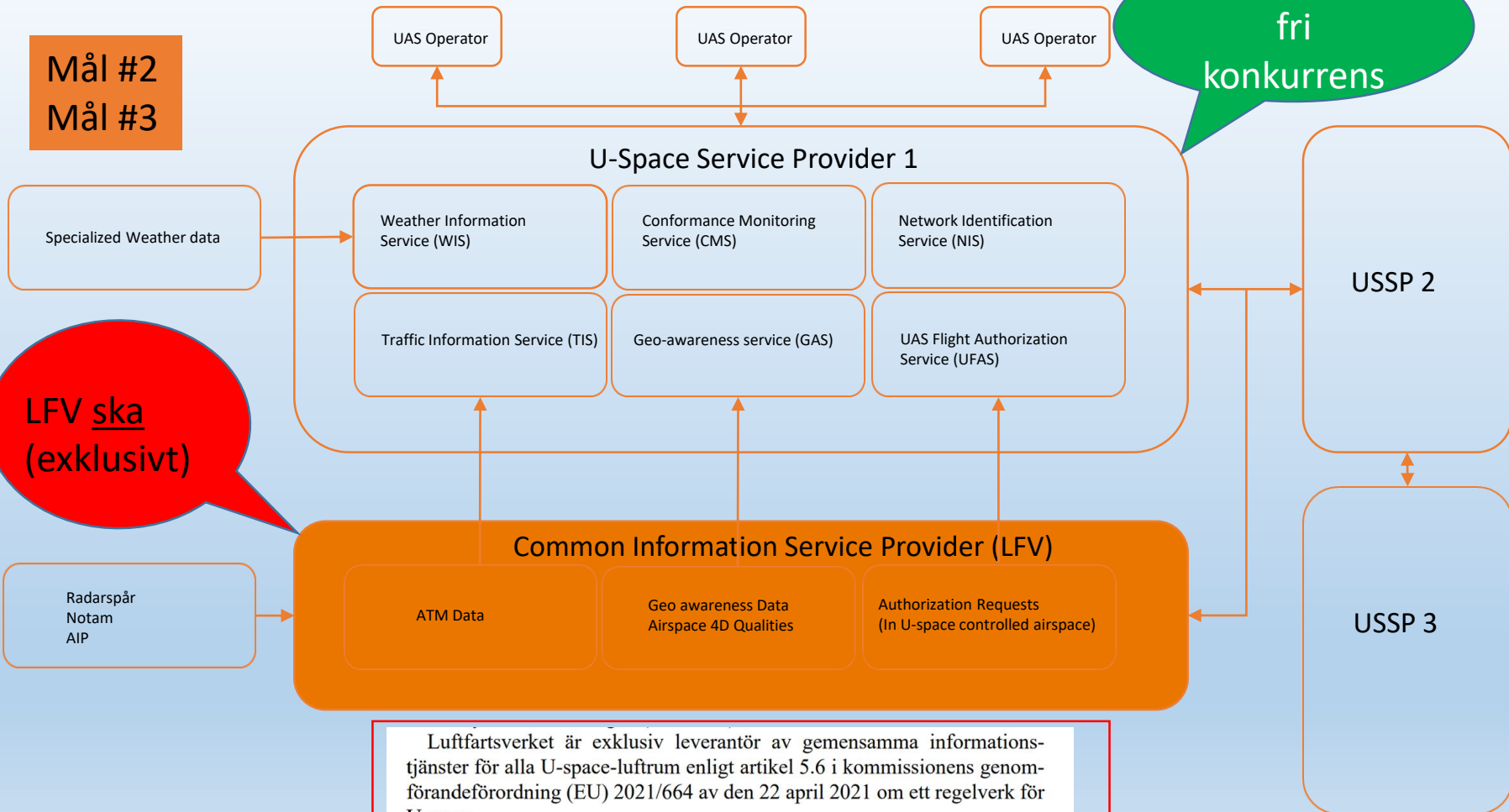
- ✓ LFV ska certifieras som tillhandahållare av gemensamma informationstjänster (CISP)
- ✓ LFV har etablerat förmåga att certifieras som tillhandahållare av U-space tjänster (USSP)



Mål #2
Mål #3

LFV får med
fri
konkurrens

LFV ska
(exklusivt)

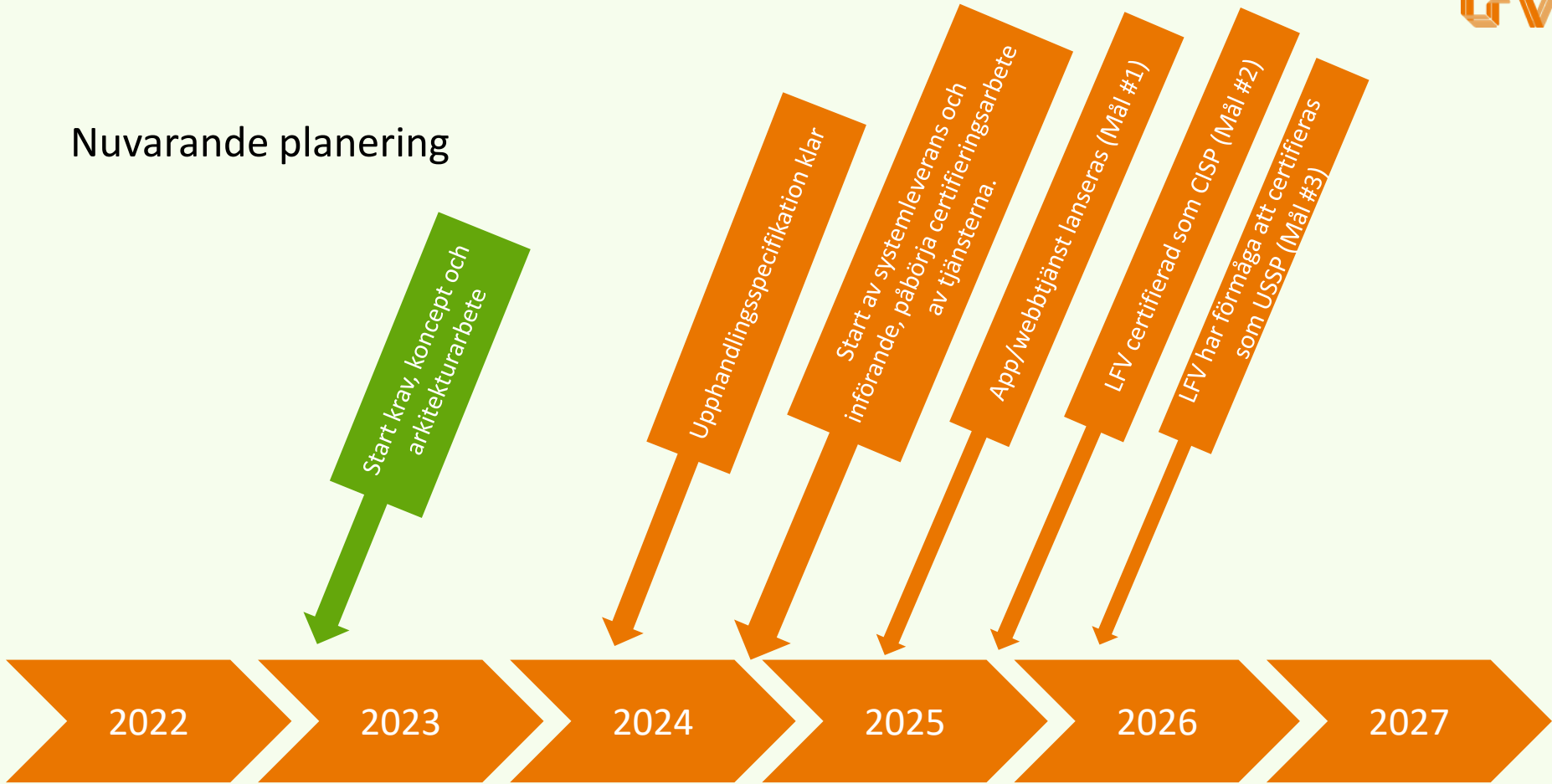


Luftfartsverket är exklusiv leverantör av gemensamma informations-tjänster för alla U-space-luftrum enligt artikel 5.6 i kommissionens genom-förandeförordning (EU) 2021/664 av den 22 april 2021 om ett regelverk för U-space.

Krav, koncept och arkitekturarbete

- ✓ Många funktioner inom LFV påverkas av vårt arbete
- ✓ Noggrant förberedelse- och förankringsarbete är viktigt
- ✓ Tjänsterna ska integreras i det funktionella systemet, det är med hjälp av det vi säkerställer flygsäkerheten
- ✓ En kvalificering av leverantörer har slutförts = vi har ett antal leverantörer som får svara på kommande anbudsförfrågan.
- ✓ Systemlösning ska stödja LFV att tillhandahålla U-spacetjänster och tjänster utanför U-space luftrum.

Nuvarande planering



- ✓ LFV kommer att etablera nya digitala tjänster för drönarflygning genom Sweden U-spaceprojektet.
- ✓ Projektet arbetar med att certifiera LFV som CISP och skapa förmåga att certifieras som USSP
- ✓ Projektet kommer att etablera tjänster för drönarflygning utanför U-spaceluftrum för att underlätta tillämpning av Transportstyrelsens regler.

SLUT

[film: corus]



LFV FORSKNING OCH INNOVATION

Forskning och innovation

- ✓ LFV bedriver finansierad forskning, främst via SESAR, EU-bidrag, Trafikverket och Vinnova.
- ✓ Samarbete med universitet och högskolor – Linköpings Universitetet LiU.
- ✓ Stöttar och utvecklar operativa delar genom förbättrad säkerhet, effektivitet och robusthet.
- ✓ LFV Operations arbetar med systemupphandling gällande obemannat flyg.



FOUNDING MEMBER
sesar
JOINT UNDERTAKING

 Medfinansieras av
Europeiska unionen

 TRAFIKVERKET

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet



Forskning och innovation

- ✓ Fol arbetar med utvecklingen av luftrummet och tillgängligheten för nya brukare i kombination med flygledarnas arbetsbelastning.
- ✓ Arbetet sker i linje med Drone strategy 2.0

Hur kan teknik och automation möjliggöra detta?

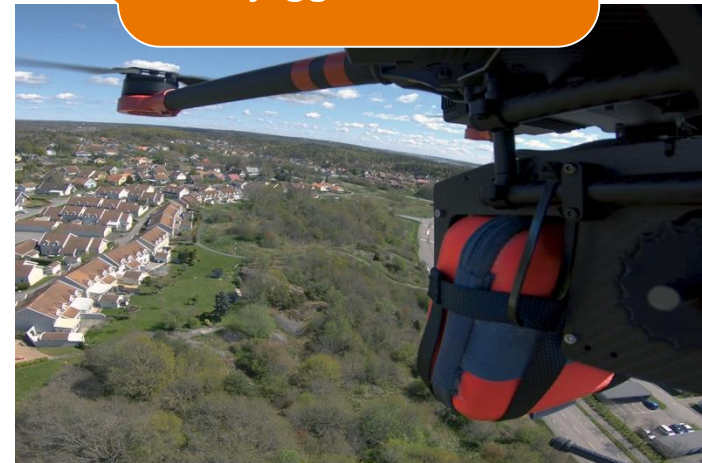


FOUNDING MEMBER
sesar
JOINT UNDERTAKING

 Medfinansieras av
Europeiska unionen

 TRAFIKVERKET

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet



The Drone Market Environment 2022

Hardware

Software

Services

Drone Platforms

Flight, Fleet & Operation Management

Drone Service Providers

Agriculture

Delivery & Cargo Systems

Safety & Security

Lighter-Than-Air

Drone-in-a-Box

Helicopter

VTOL Fixed-Wing

Recreational

Open-Source Infrastructure, SDK

Auterion DRONEKIT

Navigation, CV and AI

UTM Service / C/S Provider

Data Analytics, Workflow, CV and AI

DroneDeploy

Navigation, Positioning & Guidance Systems

Propulsion & Power

Communication

Drone Base Stations & Charging Pads

Passenger drones / AVTOLS

eVTOL Vertiports

Counter-Drone Solutions

Maintenance

Market Research & Consulting

Media, User Groups, Blogs & Magazines

Insurances

Networks, Coalitions, Organizations & Initiatives

Shows, Conferences, Events

Marketplaces

Cameras, Imaging and Vision Systems

Components & Systems

Launch and Recovery Systems

Drone Delivery Services

Drone Show Providers

System Integration, Engineering, Advisory

Supplier, Retailers

Test Sites/Certification

Education, Simulation, Training

System Integration, Engineering, Advisory

Supplier, Retailers

Test Sites/Certification

Vad har vi att vänta bortom U1 och U2?

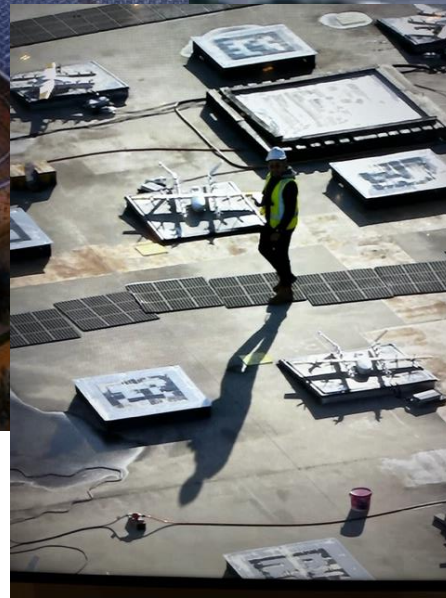
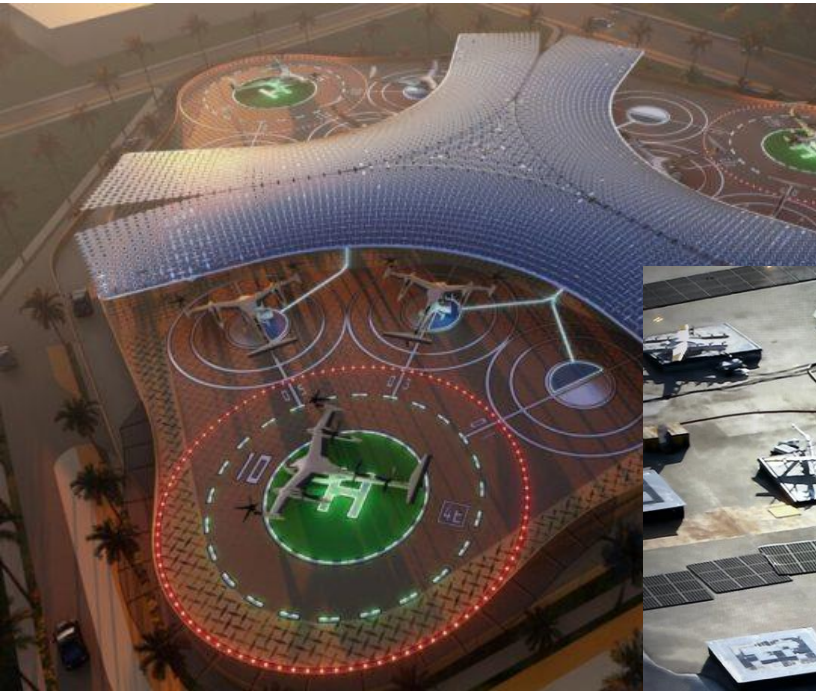


Foto: Vertiportbild / Uber

AiRMOUR



[Film: Airmour]

"One Pagers"

Norway - Stavanger

Use case: Blood samples from islands to mainland

The Issue

When blood samples are taken in the regional healthcare facilities of Vikevåg (A₁) and Judaberg (A₂) they need to be transported to the Lab of the University hospital for analysis. This is a time-intensive transport that becomes even more critical in case of tunnel closures. Therefore, when the analysis results need to be known quickly and the expected return time of the samples is high, it may lead to a hospital transfer of the patient.

The Solution

An air-transportation service using small UAs can be used to transport the blood samples from the island to the mainland. This may improve the response time and the robustness of the transport. Due to the independence of the ground infrastructure (e.g. tunnels), it may also eventually avoid the transfer of a patient to the University Hospital. The fire department has a 24/7 on guard on the islands.



Available ground infrastructure:

Destination:

At A₁:

station)

At A₂:

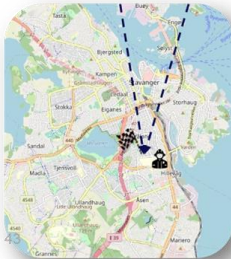
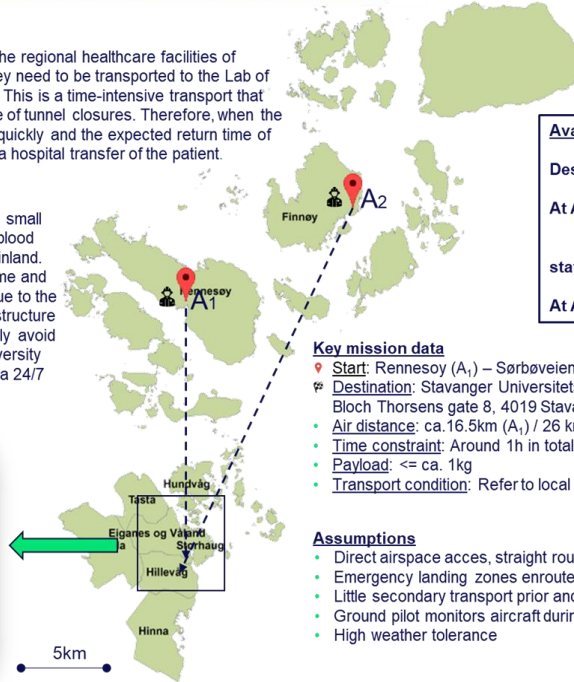
(Fire)

Key mission data

- **Start:** Rennesoy (A₁) – Sørbøveien 2, Finnøy (A₂) – Adress: 4160 Finnøy
- **Destination:** Stavanger Universitetssjukehus (SUS) - Adress: Gerd-Ragna Bloch Thorsens gate 8, 4019 Stavanger, Norge
- **Air distance:** ca. 16.5km (A₁) / 26 km (A₂) (straight line)
- **Time constraint:** Around 1h in total, medical professional decides
- **Payload:** <= ca. 1kg
- **Transport condition:** Refer to local medical experts

Assumptions

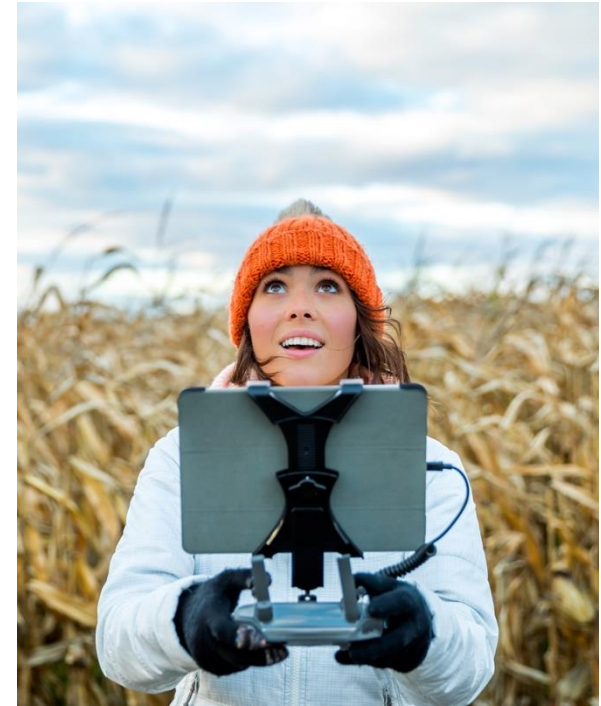
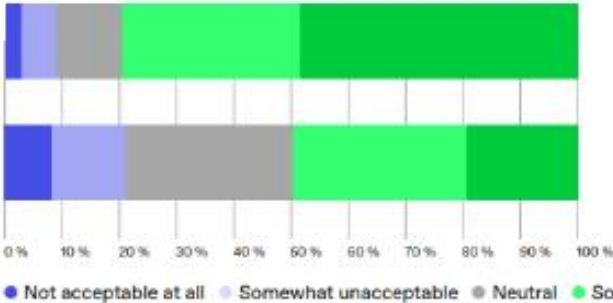
- Direct airspace access, straight route
- Emergency landing zones enroute have been identified
- Little secondary transport prior and post flight
- Ground pilot monitors aircraft during flight
- High weather tolerance



Acceptability of medical vs non-medical use



Delivery drones transport small items over short distances with no people on board and are operated autonomously or piloted remotely.



Buller



Typical Sound	Approximate noise level (dBA)
Pneumatic drill, 7m away	95
Heavy diesel lorry at 40km/h, 7m away	85
Medium Aircraft Descending at 1000ft	70
Busy general office	60
Quiet office	50
Quiet bedroom, library	35
Threshold of audible sound	0

Figure 12: Comparison of noise levels (source: NATS)

The European Environment Agency (EEA) estimated in 2020 that, at least one in five Europeans is currently exposed to road traffic noise levels considered harmful to their health. An estimated 113 million Europeans are affected by long-term exposure to evening-night traffic noise levels of at least 55 decibels. In addition, 22 million Europeans are exposed to high levels of noise from railways, 4 million to high levels of aircraft noise



Airmour Roadshow

HELSINKI

STAVANGER



LUXEMBOURG

KASSEL

3 rekommendationer

- ✓ Tidig samverkan på bredd
- ✓ Enkelhet kring regelverk och standarder
- ✓ Digital uppkoppling

Discover the transformative potential of UAM through the lens of these leading RDI Projects.

ELEVATING URBAN AIR MOBILITY

WEST HARBOR VERTI-PORT

WED, 22.11.2023
EUROPEAN CONVENTION CENTRE, LUXEMBOURG

Final Event: **AiRMOUR** **FF2020**

Image: © 2023 City of Helsinki & sStudio Raaveling

These projects have received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement numbers: 101006601 (AiRMOUR), 101007134 (AURORA), 101006828 (FF2020).

Förstudie



Förstudie gällande drönartransporter mellan Region Stockholms akutsjukhus

Slutrapport

2023-01-12

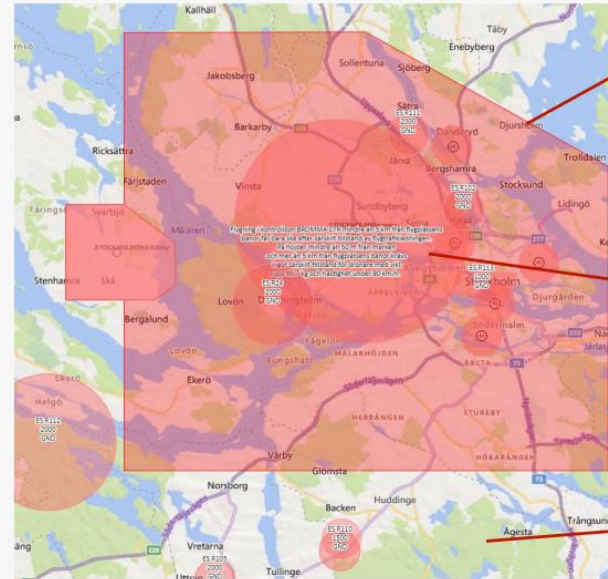
Rev. 2023-04-17



EVERDRONE



Drönarbegränsningar



Flygning med drönare upp till 50 m höjd tillåtet.

Flygning med drönare ej tillåtet.

Flygning med drönare upp till 120 m höjd tillåtet.

[Film: UTM City]

Samhällsplanering: ART & CityAM



Förståelse för Use Case – förväntan

ART

CityAM



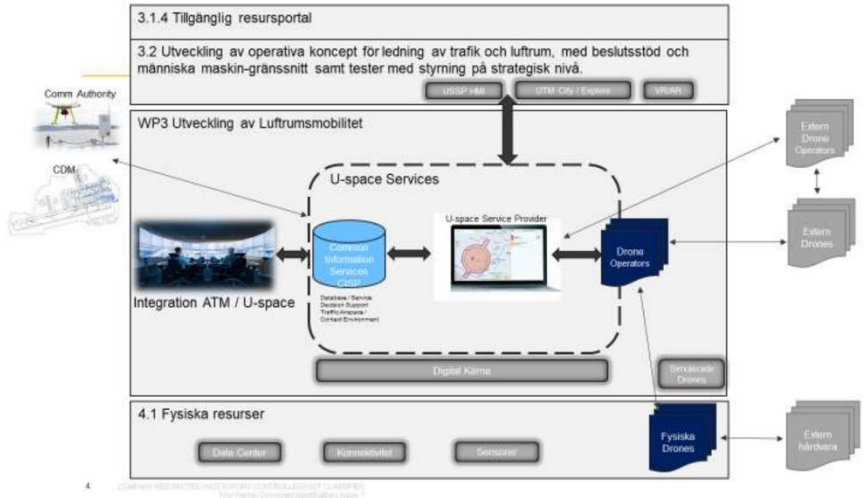
Ökad fortsatt dialog och samverkan

Insatser för ökad kompetens

Utvecklade prioriteringar

Långsiktig planering + inspel IP

Air Mobility



- ✓ SAAB Ericsson Swedavia LiU RISE LfV
- ✓ portal.airmobility.se
- ✓ Treårigt projekt, finansieras av Vinnova



Masterclass Luxembourg November 23–24



AiRMOUR
MASTERCLASS

www.airmour-learningcentre.talentlms.com

frågor