

# UAS-utvecklingen och U-Space

Bakgrund och erfarenheter

Christoffer Massinger  
Sektionen för luftrum och flygplatser

# Bakgrund

- Nytt regelverk för UAS-operationer (EU) 2019/947
- Nytt regelverk för **U-space** (EU) 2021/664
- Ändring till (EU) 2017/373 om krav på flygtrafikledningsorganisationer (EU) 2021/665
- Ändring till **SERA** (EU) 2021/666

# (EU) 2019/947

## - om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

- Antal drönarkort : **24000** (ökning från 21500 oktober 2021)
- Tre kategorier:
  - Open (inom synhåll, max 120m GND, max 25kg)
  - Specific (**utom synhåll** och/eller över 25kg)
  - Certified ( autonoma fraktflyg, taxiflyg, varuleveranser)
  
- Antal operativa tillstånd i den specifika kategorin: 15.
  - Forskningsinitiativ, blodprover, hjärtstartare, **sjöräddning**, lantbruk, inspektion av kritisk infrastruktur som kraftledningar, vattenkraftverk och fjärrvärmesystem.

# (EU) 2019/947

## - om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

- Krav på UAS-operationer i den Specifika kategorin:
  - Riskanalys baserat på SORA-metoden (*Specific Operations Risk Assessment*) i tio steg. Beskrivning av verksamhetens natur, UAS-specifikationer, kompetens, ledningssystem, säkerhetsrutiner, markriskklasser, riskklassificering av luftrummet och *riskreducerande mitigeringar*.
- Riskanalysen genererar en riskklass, varje riskklass motsvarar ett antal säkerhetskrav som ska kunna bevisas och beskrivas i en operationsmanual och säkerhethanteringsplan.

# (EU) 2019/947

## - om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

- Fördefinierade riskanalyser, PDRA (*Pre-defined Risk Assessments*) baserat på SORA-metoden.
- PDRA
  - S01 (Max 25kg inom synhåll över ett kontrollerat markområde)
  - S02 (Max 25kg utom synhåll men med observatör över kontrollerat markområde)
  - G01 (Max 34kj, utom synhåll upp till 1km över glest befolkade områden. Avståndet får ökas med 1 km med en observatör)
  - G02 (Max 34kj, utom synhåll i R/D-områden.
  - G03 (utom synhåll i luftrum som normalt inte trafikeras av bemannad luftfart)

## G-01

- BVLOS endast 1km bort från pilot/observatör
- Begränsad höjd (<150m)
- Endast över glesbefolkade områden
- Ingen stor skillnad mot vad man idag får göra inom synhåll
- **Flygningen kräver ej avgränsat luftrum**
- 34kJ

## S-01

- Flygning sker över ett markområde operatören ”kontrollerar”
- Inom synhåll
- Låg höjd <120m
- Luftrumsmässigt liknande öppna kategorin, markrisken skiljer
- 3m/25kg
- Kan deklarerars genom STS-01 med en C-märkt UAS

## G-02

- BVLOS, långt ifrån fjärrpiloten,
- Kan flyga på hög höjd men,
- **All flygning måste ske i avgränsat luftrum (R-område, D-område eller lokal sektor i CTR)**
- Samråd enligt normal rutin mot Flygi/LFV/Länsstyrelsen
- 34kJ

## S-02

- Flygning sker över ett markområde som operatören ”kontrollerar”
- BVLOS max 1km från observatör/pilot, totalt max 2km
- Utom synhåll
- Låg höjd <120m
- 3m/25kg
- Kan deklarerars genom STS-02 med en C-märkt UAS

# (EU) 2019/947

## - om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

- Stort behov av att kunna flyga utom synhåll.
  - **idag** endast möjligt i segregerade luftrum som **R/D-områden** med hänsyn till regelverket samt som kompensation för att inte kunna ”se och bli sedd” enligt VFR.
- Lättnader på väg ut i form av nya tillståndstyper PDRA-**G03** och **G04** från och med **2022**.
- Exempel på tillståndstyp:
  - Utom synhåll på låga höjder (max 150m GND eller lägre höjd som beslutas av Transportstyrelsen)
  - Avstånd regleras av C2-länkens kapacitet.
  - Max 3m i vingbredd.
  - Okontrollerat luftrum – **inget krav på R/D-omr** och med låg sannolikhet att träffa på bemannat luftfartyg samtidigt som det ska kunna antas att minst 50% av den bemannade luftfarten är ”elektroniskt synbara” (ex. ADS-B OUT)

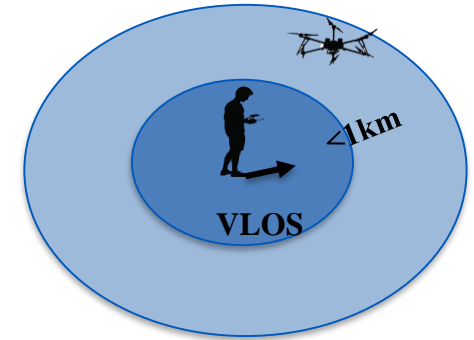
# (EU) 2019/947

- om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

Exempel: UAS-operationer baserat på PDRA-G01 idag

- Max 120m GND
- Max 3m i vingbredd och max 34kj.
- Glest befolkade områden
- Utom synhåll men max 1km från fjärrpiloten.

Avståndet får ökas med 1km om en luftrumsobservatör används.

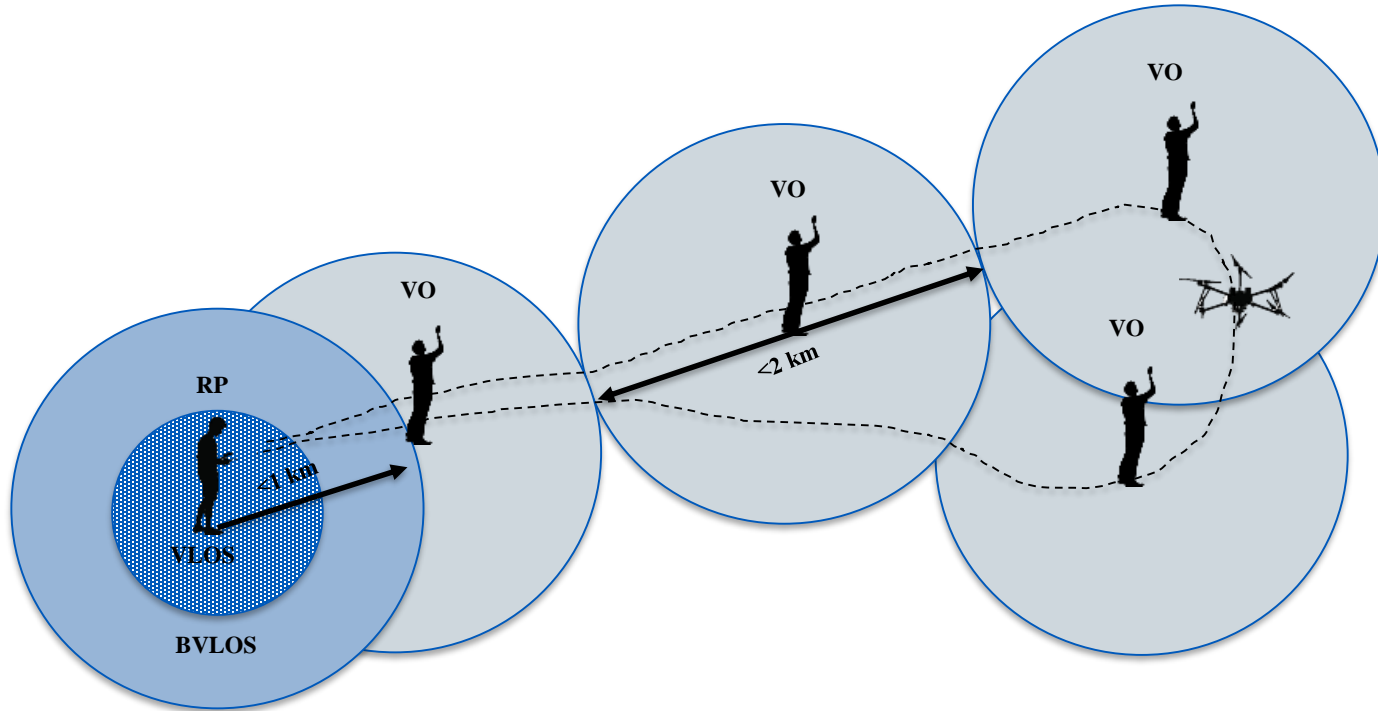


Användningsområden PDRA-G01:

- Inspektion av viss infrastruktur
- Anläggningsinspektion
- Kartering & volymmätning
- Övervakning av skyddade områden
- Jordbruks- och skogsinventering



# PDRA G-01



## BVLOS

Using a visual observers (VO)

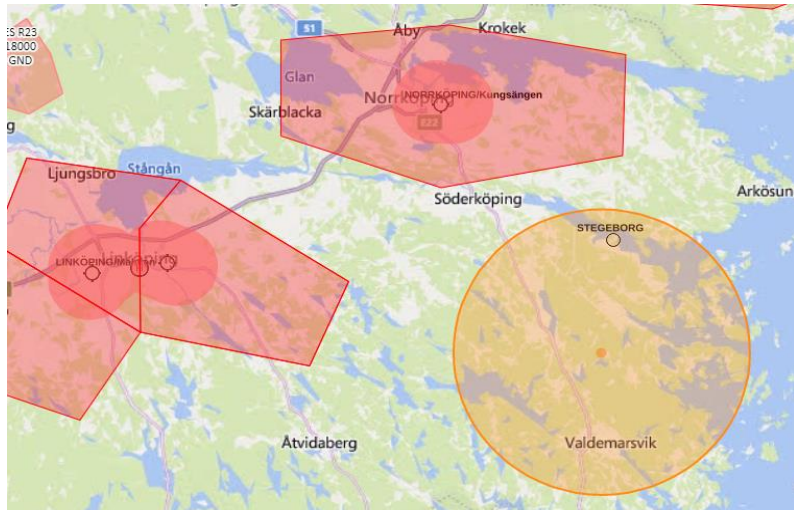
No limit in the number of VOs however no gaps between the zones covered, needs to be ensured

# (EU) 2019/947

- om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

Exempel: UAS-operationer baserat på PDRA-G04 år 2022

- Utom synhåll över glest befolkade områden.
- Avstånd regleras av C2-länkens kapacitet.
- Max 3m i vingbredd.
- Okontrollerat luftrum – inget krav på R/D-område.



Användningsområden PDRA-G04:

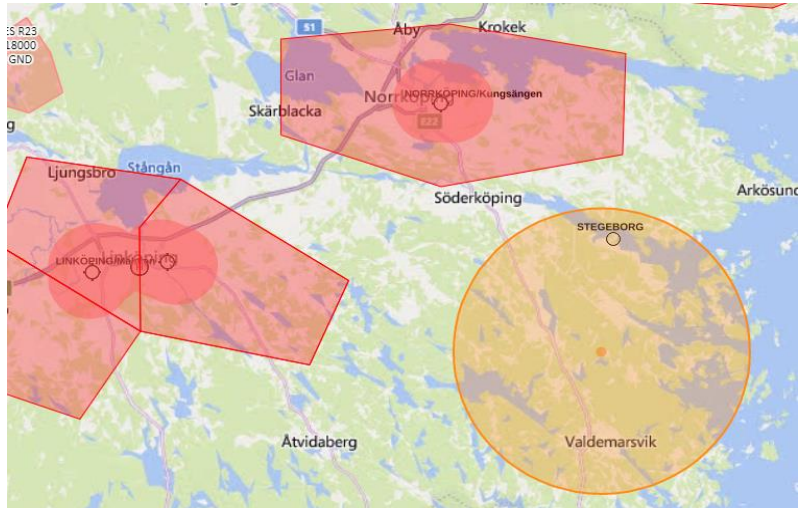
- Inspektion av kritisk infrastruktur
- Sjöbevakning och sjöräddning
- Övervakning och eftersök
- Skogsbrandsövervakning
- Fjärrvärmeinventering
- Kartering

# (EU) 2019/947

- om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

Riskmitigeringar:

- Mörkertid
- Låga höjder
- ADS-B IN kompatibla
- I skydd av infrastruktur eller natur

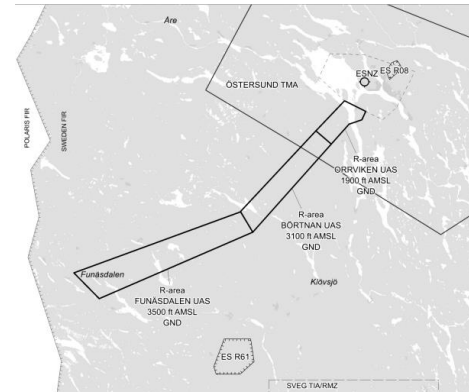
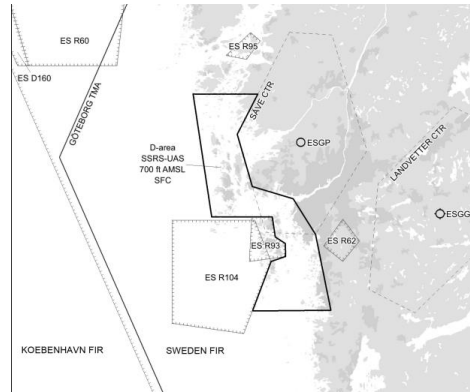
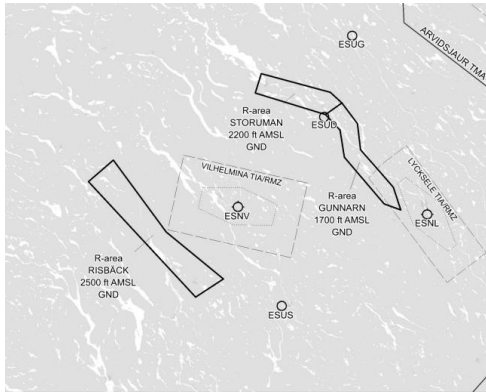


# (EU) 2019/947

## - om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

### R/D-områden för olika forskningsinitiativ

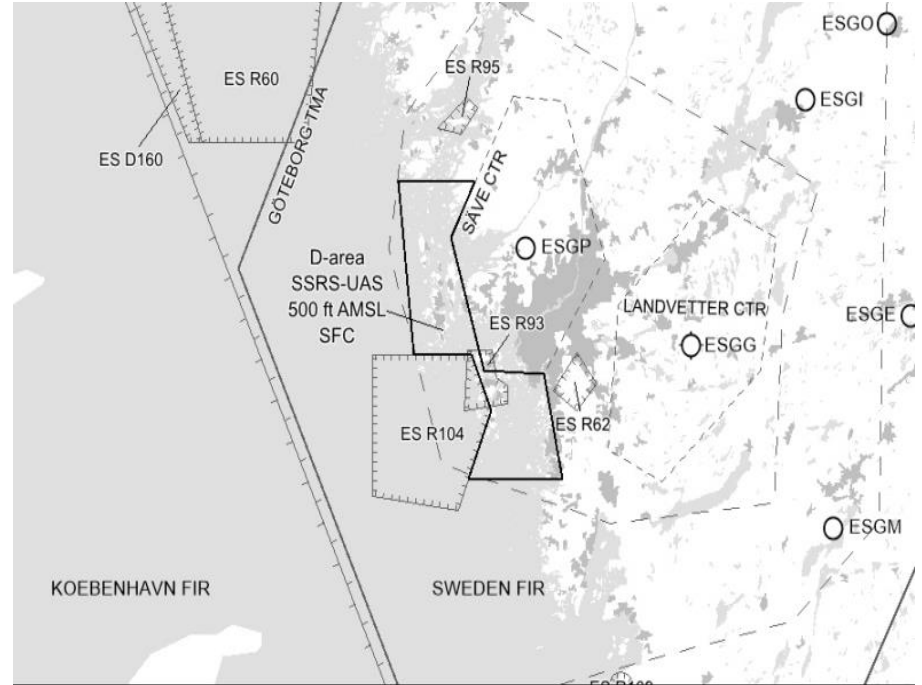
- Stort behov av ”korridorer” och testområden.
- Blodprover, covidtester, medicintransport och sjöräddning.
- R-områden inte hållbart på sikt när behovet ökar.
- D-områden en möjlig medelväg för lågriskoperationer i väntan på *U-space*.



# (EU) 2019/947

## - om ett gemensamt regelverk för UAS-operationer

- SSRS-UAS (D-område)
- AIP SUP 16/22
- Tester & Demonstrationer tillsammans med JRCC
- 500ft AMSL. UAS up to 45m GND.
- Aktiveras dagligen under ATS Säves öppethållningstider.



# (EU) 2019/947

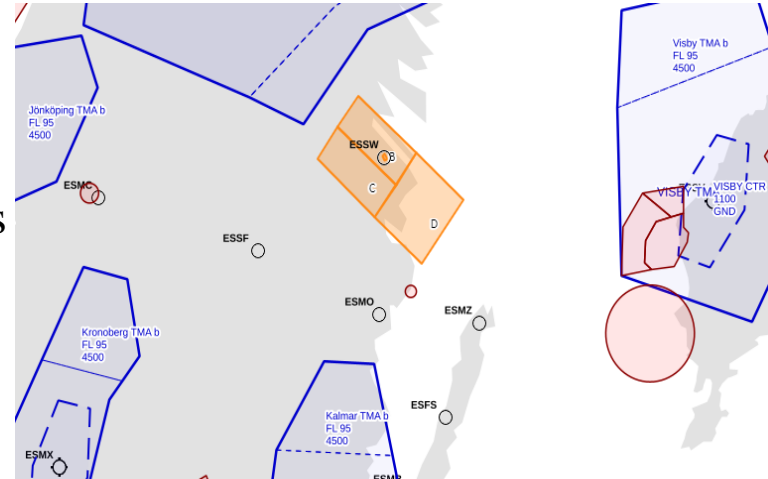
## Art. 15 Geografiska UAS-zoner

- Kan vara förbjudande, restriktiva eller tillåtande.
- Personlig integritet, miljö, säkerhet och luftfartsskydd.
- Enbart vissa klasser av UAS.
- Enbart UAS med utrustning för geoawareness och fjärridentifiering (2023)
- Publiceras i AIP.ENR.5.3.
- Förbudszoner upprättas inledningsvis över särskilda naturvårdsområden.
- Restriktiva och tillåtande zoner upprättas 2022-2023+.
- Testbädd i Västervik

# EU 2019/947

## Geografiska UAS-zoner

- Förstärkt med ett tillfälligt restriktionsområde.
- Upprättas tillfälligt t.o.m Juni 2022.
  - MON-FRI 0700-2200 lokal tid.
- Ska anmälas till AMC D-1. Användning presenteras i *Daily Use Plan* (DUP) och via NOTAM.
- Syftar till att facilitera de forskningsinitiativ och provverksamheter som behövs för att på sikt kunna integreras i det konventionella luftfartssystemet.





**(EU) 2021/664 (Ny IR)**  
**(EU) 2021/665 (Krav på ATS)**  
**(EU) 2021/666 (SERA)**

- ”Ett koncept av nya tjänster och särskilda förfaranden som är framtaget för att stödja en säker och effektiv tillgång till luftrummet för ett stort antal drönare”.



*”Ett U-space-luftrum är en Geografisk UAS Zon där flygning med UAS endast får äga rum med stöd av U-space-tjänster”*

- Koncept av digitala tjänster för UAS, ATS och myndigheter.
- Tillämpas från och med 26 januari 2023.
- Säkra tillgången till luftrummet för ett stort antal UAS med fokus på flygsäkerheten.
- Möjliggör flygningar utom synhåll och samhällsutveckling.
- Mer [information](#) och uppföljning under våren 2022.



# Aktörer i U-space



**Behörig myndighet**



**Leverantör av  
gemensamma  
informationstjänster**

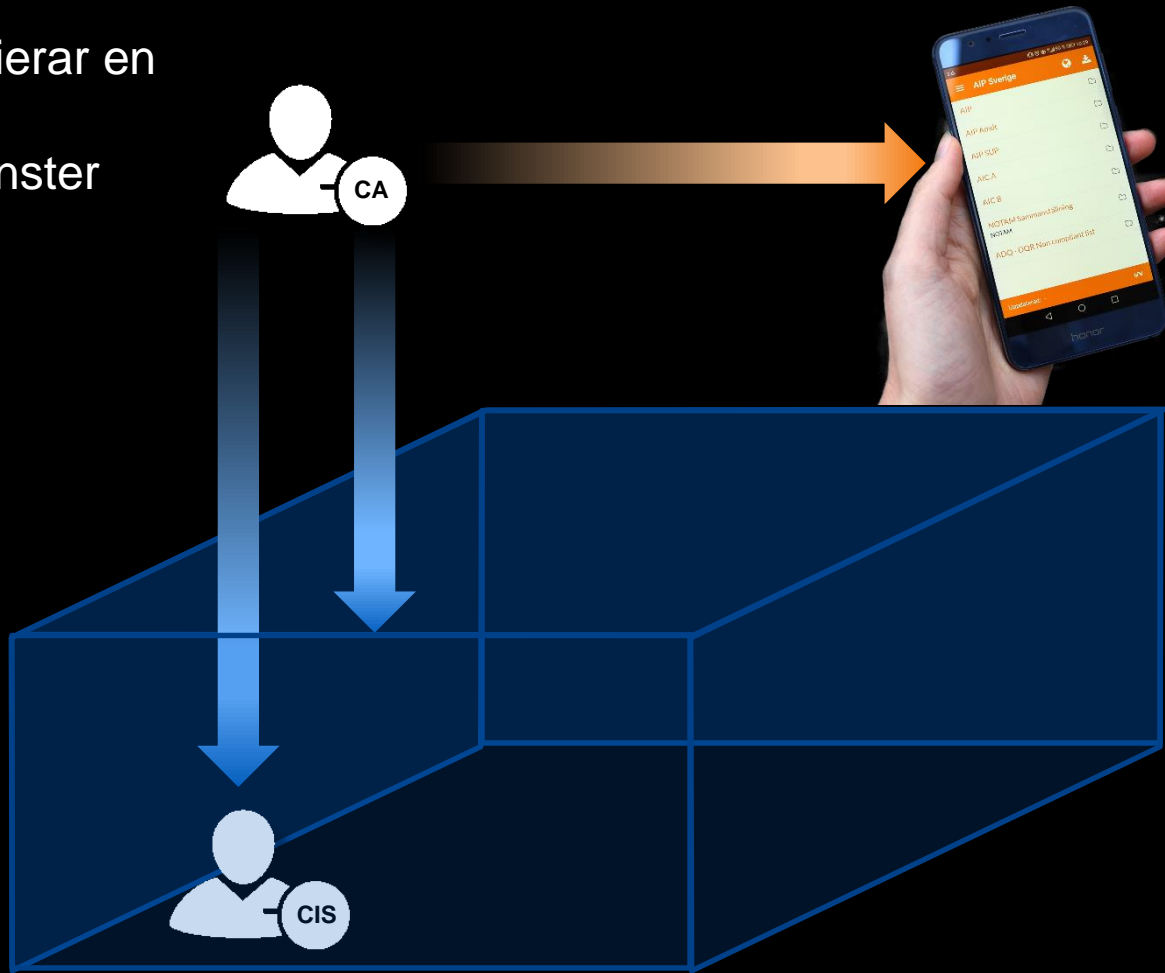


**Leverantör av  
u-space tjänster**



**UAS-operatör**

Behörig myndighet (CA) certifierar en gemensam leverantör av gemensamma informationstjänster (CIS) för u-space luftrum.

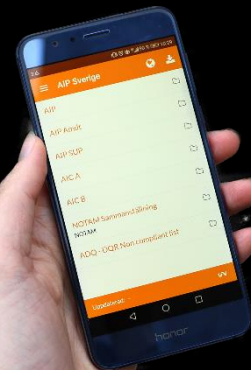
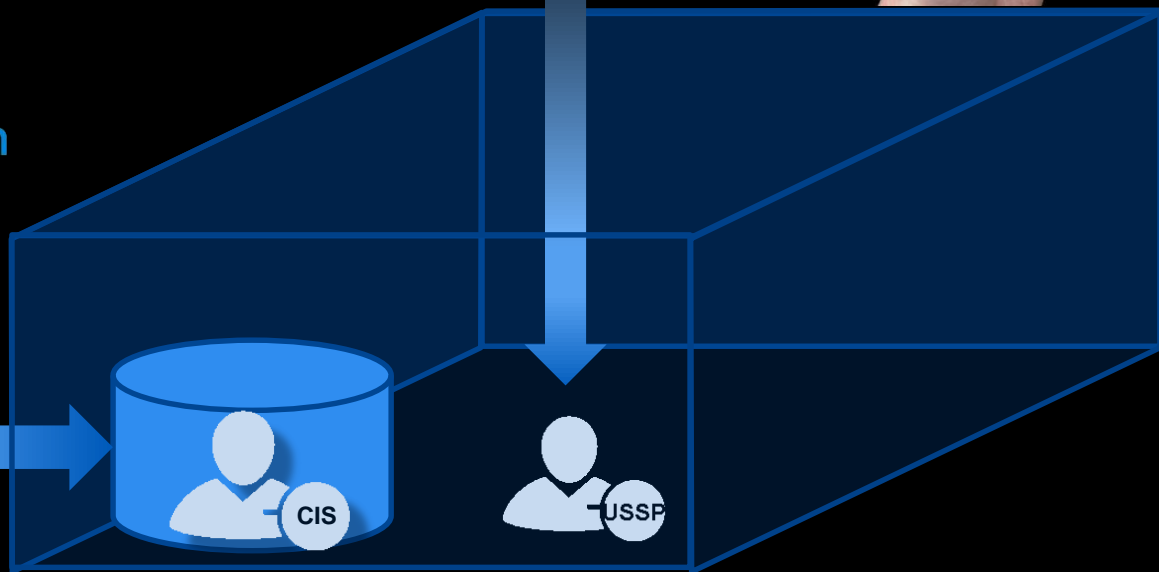


## Leverantör av gemensamma informationstjänster (CIS)

**Den utnämnda leverantören av gemensamma informations-tjänster (CIS) ska bl.a. tillhandhålla följande information:**

- Horisontella och vertikala gränser för U-space-luftrummet.
- Operativa krav som är fastställt av den behöriga myndigheten för det aktuella u-space luftrummet.
- En förteckning över certifierade leverantörer av U-space-tjänster som erbjuder U-space-tjänster i U-space-luftrummet.
- Eventuella intilliggande U-space-luftrum.
- Geografiska UAS-zoner som är relevanta för U-space-luftrummet.
- Statiska och dynamiska luftrumsrestriktioner.

Behörig myndighet (CA)  
certifierar leverantören av u-  
space tjänster (USSP).

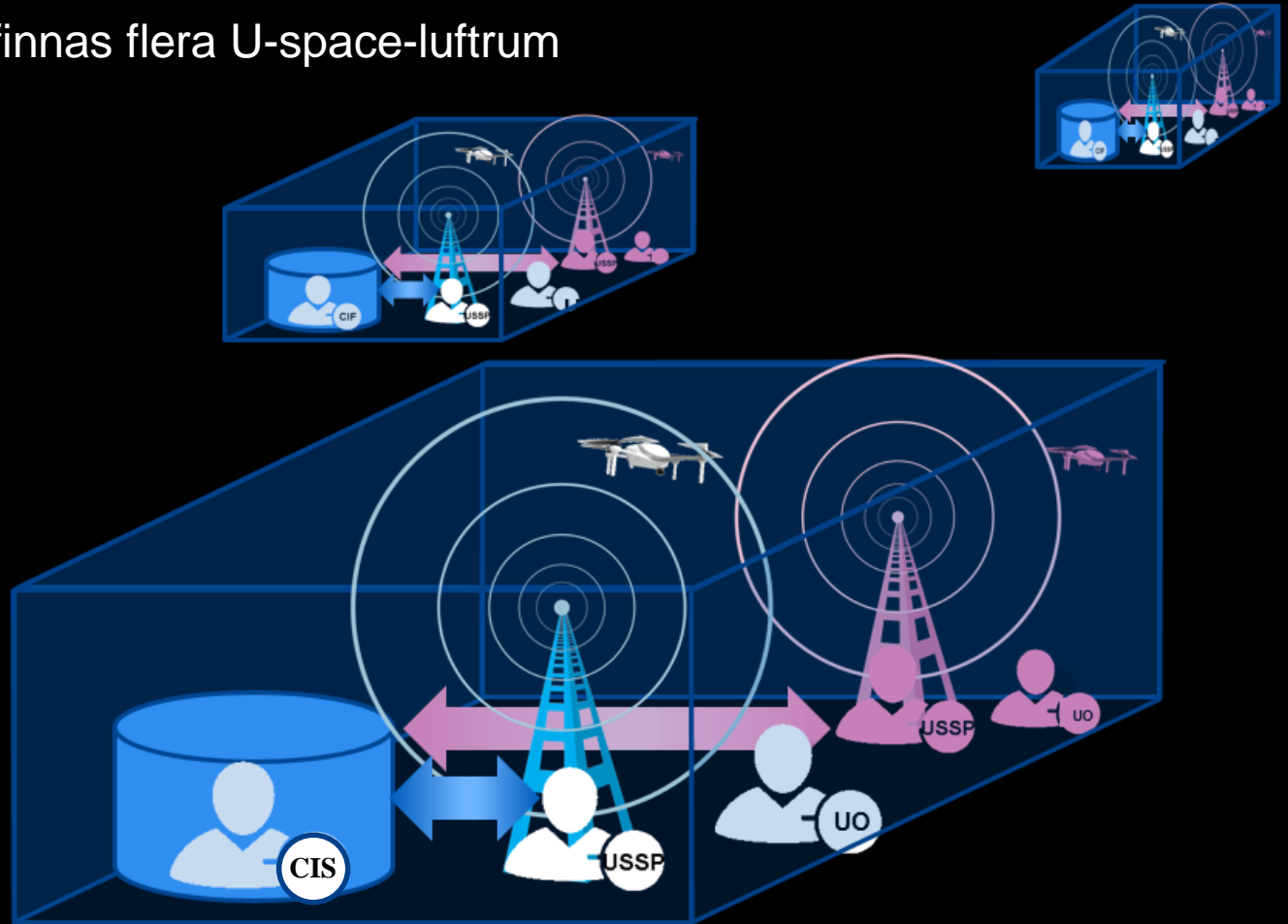


# Leverantör av U-space tjänster (USSP)

Leverantör av u-space tjänster (USSP) ska leverera:

- Nätverksidentifieringstjänst
- Geomedvetenhetstjänst
- UAS-flygtillståndstjänst
- Trafikinformationstjänst
- Väderinformationstjänst (efter beslut av CA)
- Övervakning och överensstämmelse (efter beslut av CA)

Det kan finnas flera U-space-luftrum



# UAS-operatör (UO)

## Innan flygning i ett u-space luftrum ska UAS-operatören:

- svara upp till kraven i tillämpliga EU-förordningar.
- säkerställa att alla tillstånd som krävs är utfärdade av den behöriga myndigheten (CA).
- Begära ett UAS-flygtillstånd för varje enskild flygning.
- Aktivera UAS-flygtillståndet innan aktuell flygning.
- Följa villkoren i UAS-flygtillståndet under flygning.
- Begära ett nytt UAS-flygtillstånd om villkoren inte kan följas.
- Delge sina beredskapsåtgärder och beredskapsförfaranden.

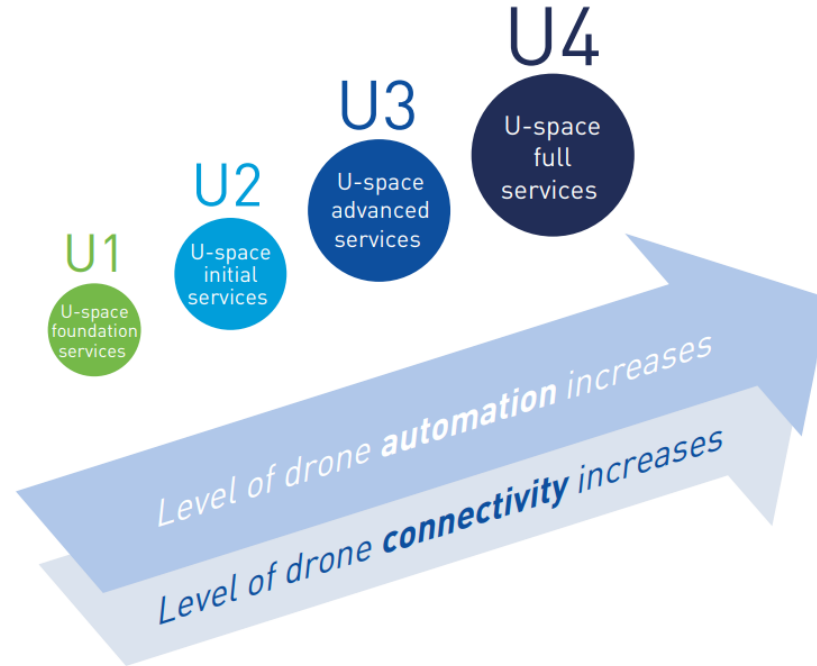


# Transportstyrelsens ansvarsområden

(EU) 2021/664, (EU) 2021/665, (EU) 2021/666

- Föreskriva och tillhandahålla ett nationellt regelverk för U-space.
- Besluta om upprättandet av U-space luftrum.
- Certifiera leverantör av gemensamma informationstjänster (CIS) och leverantörer av U-space tjänster (USSP).
- Bedriva tillsyn och verksamhetskontroller mot tjänsteleverantörer (Både CISP och USSP)

# U-space implementering





U1

## Grundläggande tjänster

- E-registrering
- E-identifiering
- Geografiska UAS zoner



U1



## Initiala tjänster

- Planering och godkännande
- Spårning
- Dynamiska information om luftrummet
- Gränssnitt med ATC (procedurnivå)





## Utökade tjänster

- Kapacitetshantering
- Stöd för konflikthantering



---

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040



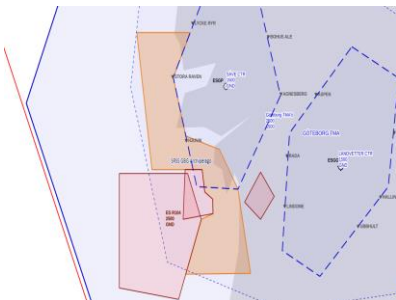
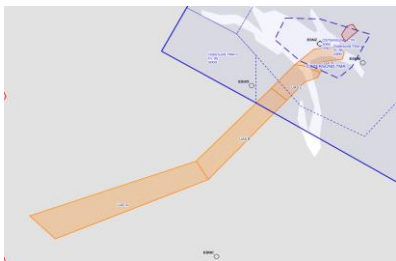
## Fullständiga tjänster

- Integrerade gränssnitt med ATM/ATC och bemannad luftfart
- Ytterligare nya tjänster



2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040

# UAS-tester och demonstration



- Flertalet projekt pågår i stora delar av landet under 2022-2024.
- Antalet aktörer på marknaden ökar med specifika och komplexa behov.
- Riskerar att överbelasta befintlig infrastruktur i avsaknaden av UTM-lösning.
- Det finns behov av permanenta testanläggningar för att koncentrera utprovning och demonstration till ett fåtal geografiska platser.

# Utmaningar

- BVLOS-operationer – ovanligt idag, standard i morgon.  
Utförs normalt idag i segregerade luftrum (Restriktionsområden).  
Ej hållbart eller lämpligt i längden när antalet UAS i luftrummet ökar.  
R-områden stänger ute annan trafik – Målet är integrering.
- Behovet från marknaden kan idag inte uppfyllas med hänsyn till gällande regelverk och tekniska förutsättningar. Förändringar är på väg – Kräver förberedelse.



# EU 2021/665

Krav på flygtrafikledningsorganisationer när U-space inrättas i kontrollerat luftrum.

## Ändring till (EU) 2017/373 SERA

### **'ATS.OR.127 Coordination by air traffic services providers in U-space airspace**

Air traffic services providers shall:

- (a) provide on a non-discriminatory basis the relevant traffic information regarding manned aircraft that is necessary as part of the common information services referred to in Commission Implementing Regulation (EU) 2021/664 (\*) for a U-Space airspace established in the controlled airspace where the air traffic service provider is designated to provide its services;
- (b) establish the coordination procedures and communication facilities between appropriate air traffic service units, U-space service providers and, where applicable, single common information service providers permitting provision of this data.

### **'ATS.TR.237 Dynamic reconfiguration of the U-space airspace**

Air traffic control units shall:

- (a) temporarily limit the area within the designated U-space airspace where UAS operations can take place in order to accommodate short-term changes in manned traffic demand by adjusting the lateral and vertical limits of the U-space airspace;
- (b) ensure that the relevant U-space service providers and, where applicable, single common information service providers are notified in a timely and effective manner of the activation, deactivation and temporary limitations of the designated U-space airspace.'

# EU 2021/666

Krav på bemannad luftfart vid flygning i U-space-luftrum.

## Ändring till (EU) 923/2012 SERA

”SERA.6005 Krav för kommunikation, SSR-transponder och elektronisk synlighet i U-space-luftrum

a) Luftrum med krav på dubbelriktad radioförbindelse (Radio Mandatory Zone – RMZ)

1. VFR-flygningar som genomförs i delar av luftrumsklass E, F eller G samt IFR-flygningar som genomförs i delar av luftrumsklass F eller G, som av den behöriga myndigheten har angetts som luftrum med krav på dubbelriktad radioförbindelse (RMZ), ska upprätthålla oavbruten passning på föreskriven frekvens för radioförbindelse mellan luftfartyg och mark och vid behov upprätta dubbelriktad förbindelse på föreskriven frekvens, om inte alternativa bestämmelser som har föreskrivits av ANSP (leverantör av flygtrafiktjänst) för detta luftrum gäller.
2. Före inträde i ett luftrum med krav på dubbelriktad radioförbindelse ska piloten göra ett första anrop på föreskriven frekvens och lämna uppgift om den anropade stationens beteckning, anropssignal, typ av luftfartyg, position, höjd, flygningens syfte och annan information som föreskrivs av den behöriga myndigheten.

b) Luftrum med transponderkrav (Transponder Mandatory Zone – TMZ)

Alla flygningar som genomförs i luftrum som av den behöriga myndigheten har angetts som luftrum med transponderkrav (TMZ) ska ha SSR-transpondrar med mod A och C eller mod S, om inte alternativa bestämmelser som har föreskrivits av ANSP för detta luftrum gäller.

c) U-space-luftrum

Bemannade luftfartyg som används i luftrum som av den behöriga myndigheten har utsetts som U-space-luftrum, och som inte tillhandahålls en flygkontrolltjänst av ANSP, ska kontinuerligt göra sig elektroniskt synliga för leverantörerna av U-space-tjänster.

d) Uppgifter om luftrum som har angetts som luftrum med krav på dubbelriktad radioförbindelse, luftrum med transponderkrav eller U-space-luftrum ska publiceras i luftfartspublikationerna.”

# EU 2021/666

- Krav på bemannad luftfart vid flygning i U-space-luftrum.

Ändring till (EU) 923/2012 SERA

Exempel på ”elektronisk synbarhet”:

- ADS-B UT kompatibla transpondrar inkl. GNSS (Mode S ES Enabled)
- ADS-B UT kompatibla transpondrar exkl. GNSS (Mode S ES)
- Certifierad GNSS-källa för Mode S ES-transpondrar
- FLARM
- Power FLARM
- Pilot Aware Rosetta
- Sky Echo 2

# Frågor?