

# Workshop UAM Kongsberg - Oslo

Hvordan ivareta flysikkerheten i  
en korridor for droner

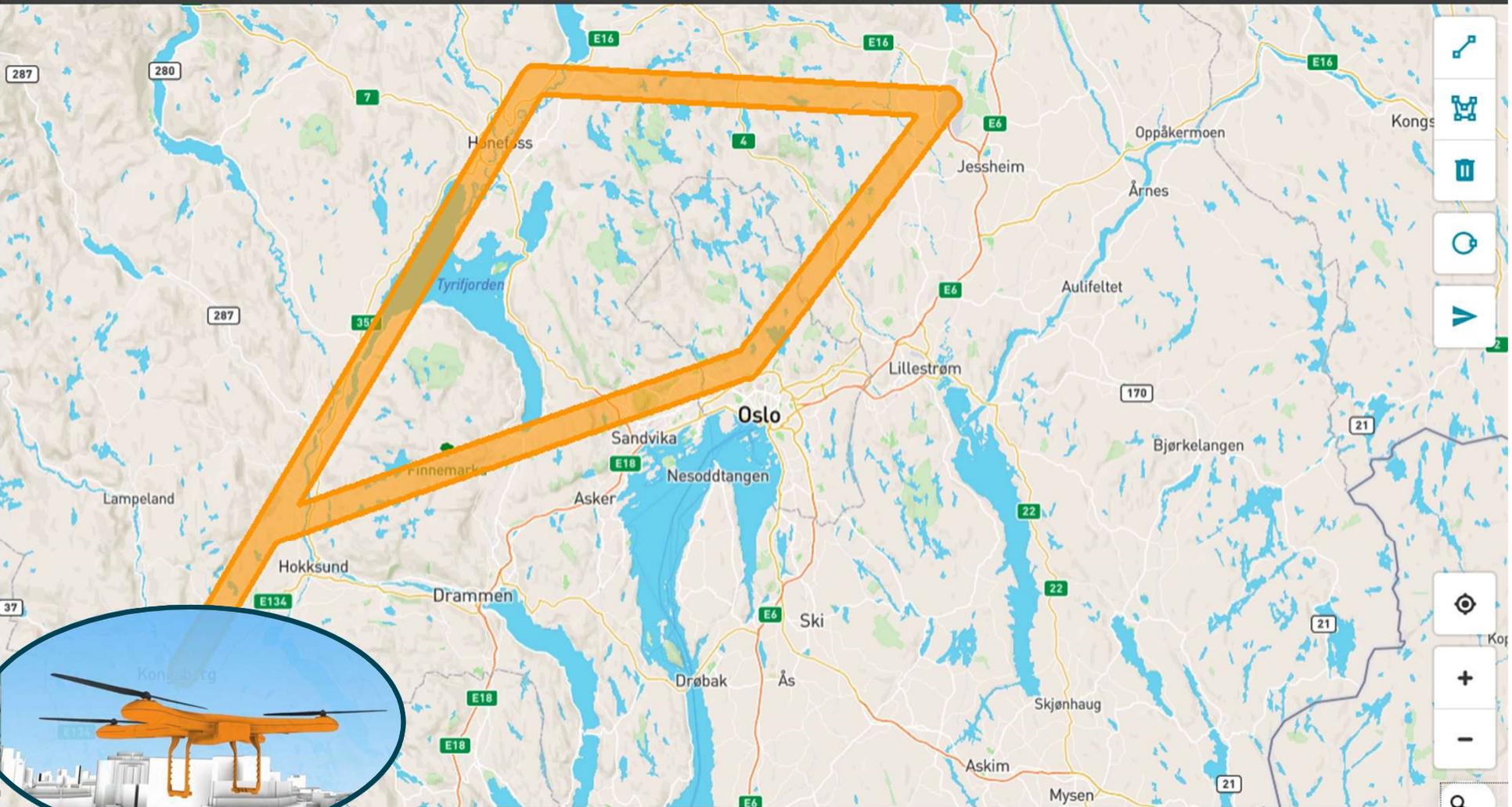
**indra**



[Mikael.Rydberg@Indra.no](mailto:Mikael.Rydberg@Indra.no)

2021-02-11

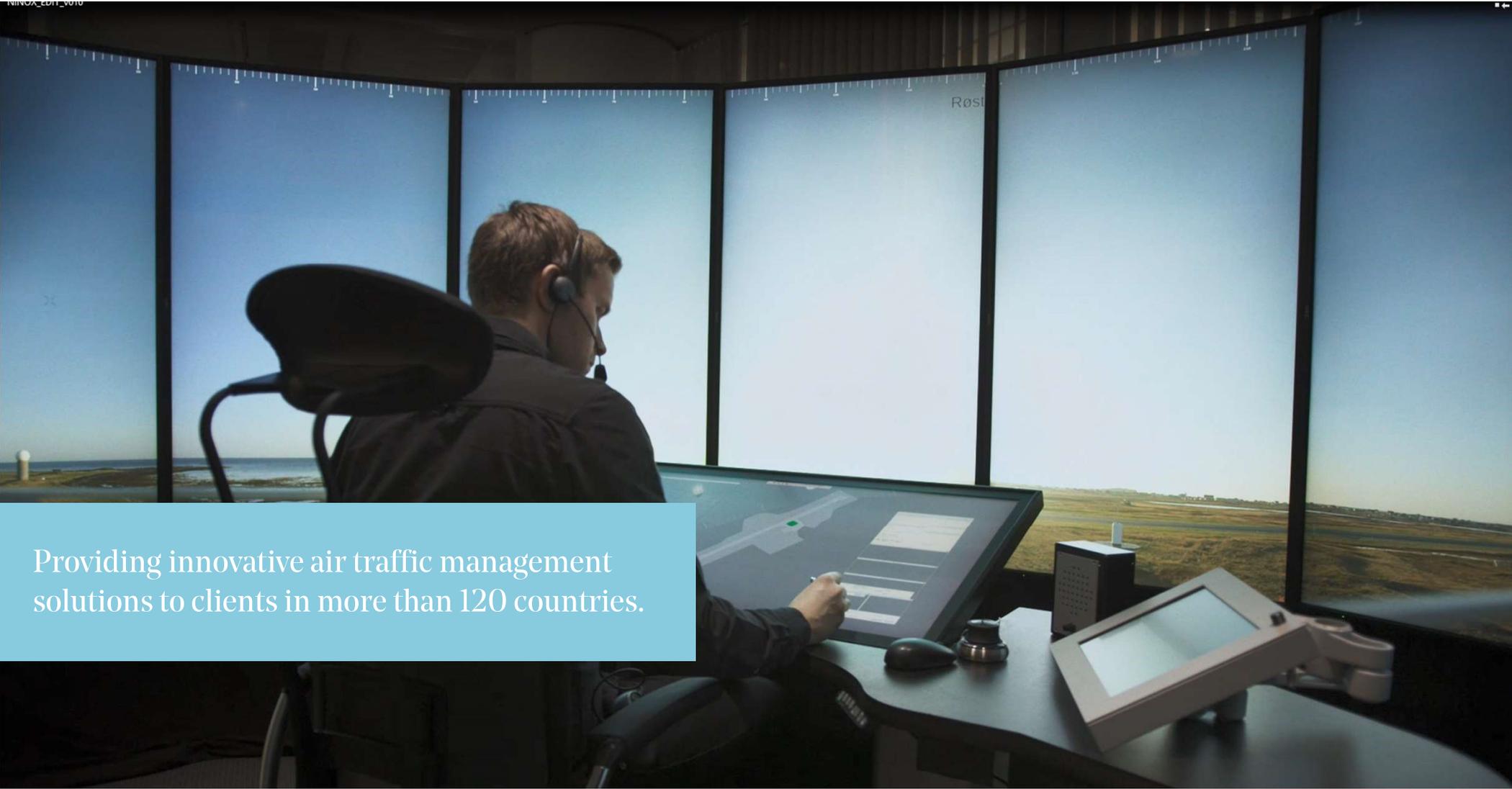
# Luftens motorvei for droner – hvordan ser den ut?



# UTM concept

We define Unmanned Traffic Management or UTM as the **set of services**, delivered coordinately **by one or more** entities, that allow the **efficient, sustainable, safe and secure access and usage** of the airspace in which **all kind of drones** will perform **different kind of operations**, in a safe way both for airspace users and people and assets in the ground.





Providing innovative air traffic management solutions to clients in more than 120 countries.

# InNOVA Tower Automation Systems

## InNOVA Ground

Advanced Surface  
Movement Guidance and  
Control Systems

InNOVA Integrated  
Integrated Tower  
Systems

InNOVA Remote  
Remote Tower and  
Contingency Systems

## InNOVA Strips

Electronic Flight  
Strip Systems

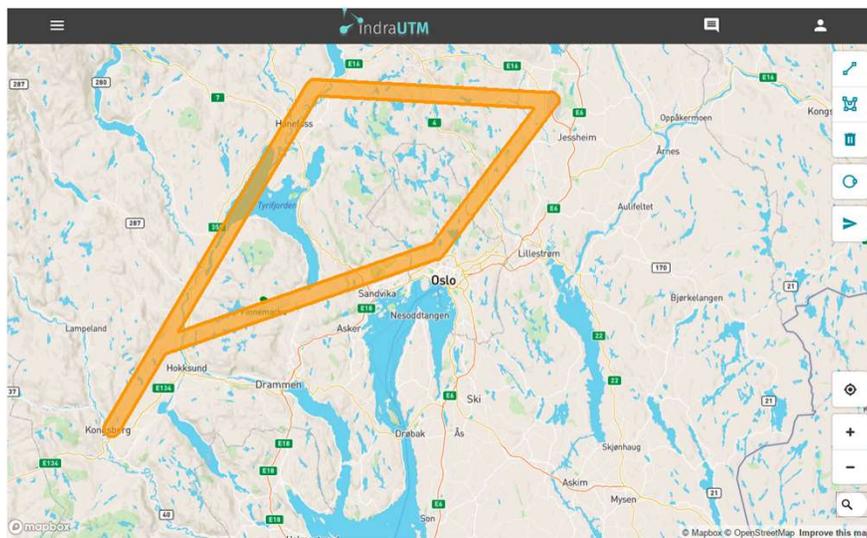
## InNOVA Approach

Approach Control  
Systems

# Selvstyrt lufttrafikk - hva er nøkkelen?

# Dør-til-dør

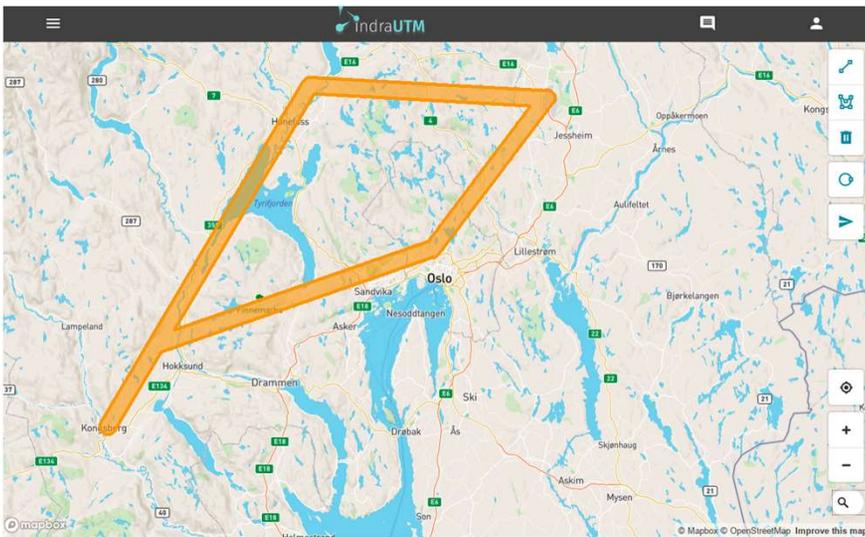
En komplett løsning «ende-til-ende» medfører nærhet til mennesker



- Hva blir kravet til sikkerhet (safety)
- Vi må kunne kontrollere hørbar og visuell støy
- Hva gjør det med behov for løsninger for “last mile”
- Konsekvensen av å transportere mennesker

# Safety Case

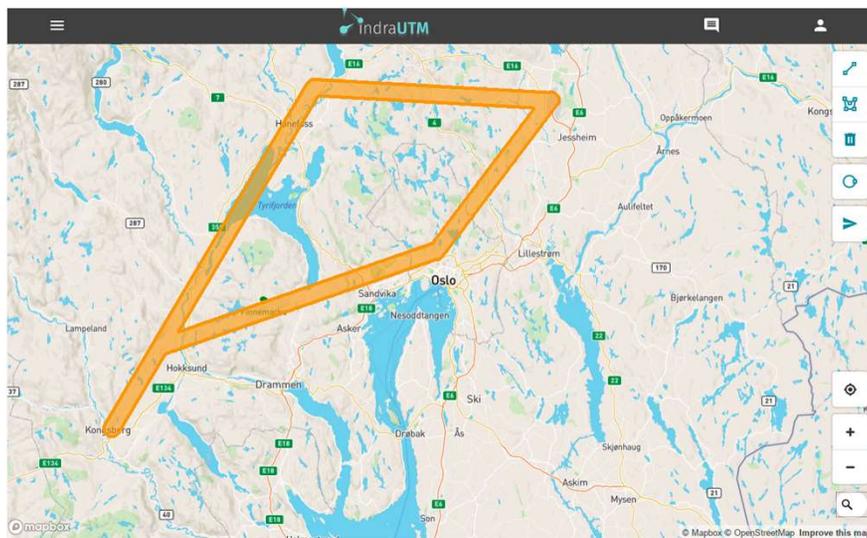
Korridorer over lange distanser - hvordan definerer vi sikkerhetskravene i ulike faser og miljøer?



- Autonom eller manuell flyving -
  - eller gradvis automatisert
- Redundant navigasjon (posisjon)
  - Start - en route - Landing
  - Urbant - Ruralt - Havområder
- Krav til kommunikasjon
  - Pilot - UAV & Flyveleder - Pilot
  - UTM - UAV

# Luftromskontroll

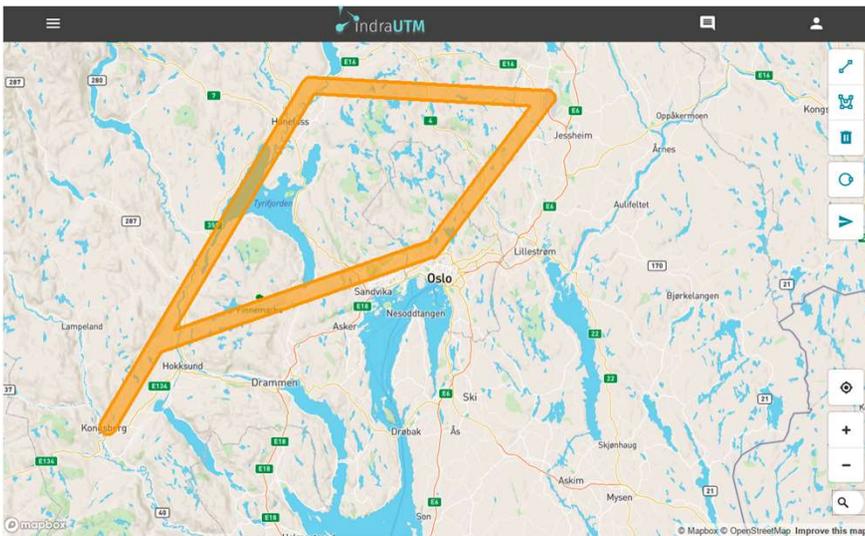
Hvem er flyveledere i UTM-konseptet?



- Et utøket ansvar for ANSP'er eller en gruppe kommersielle aktører
- Hvilke kvalifikasjoner vil kreves
- Hvilken grad av automatisering vil tillates

# Separasjonskonseptet

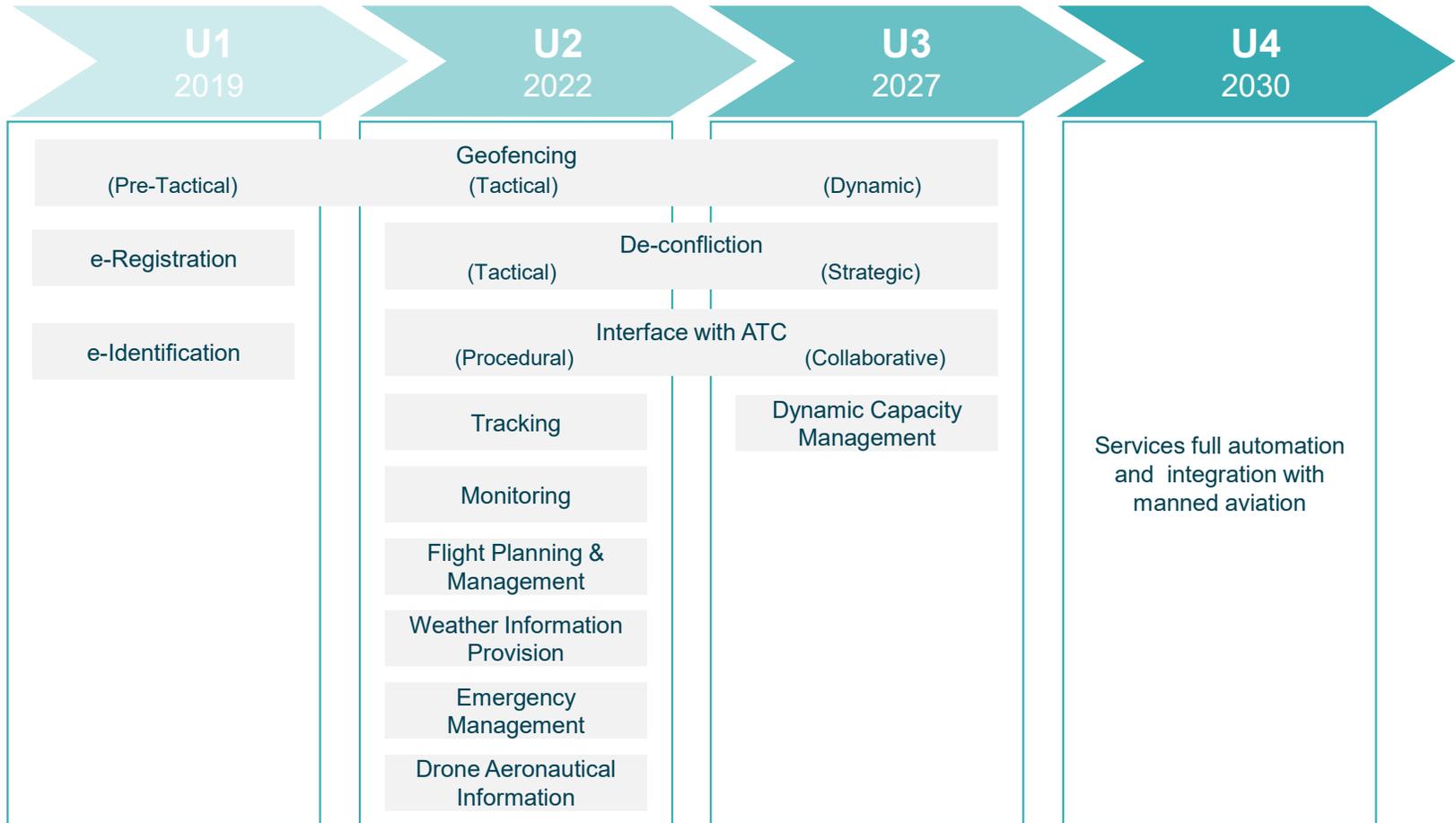
Tjenester i UTM som er avgjørende for sikkerhet og effektivitet:  
Separasjon: konsept, design og implementering



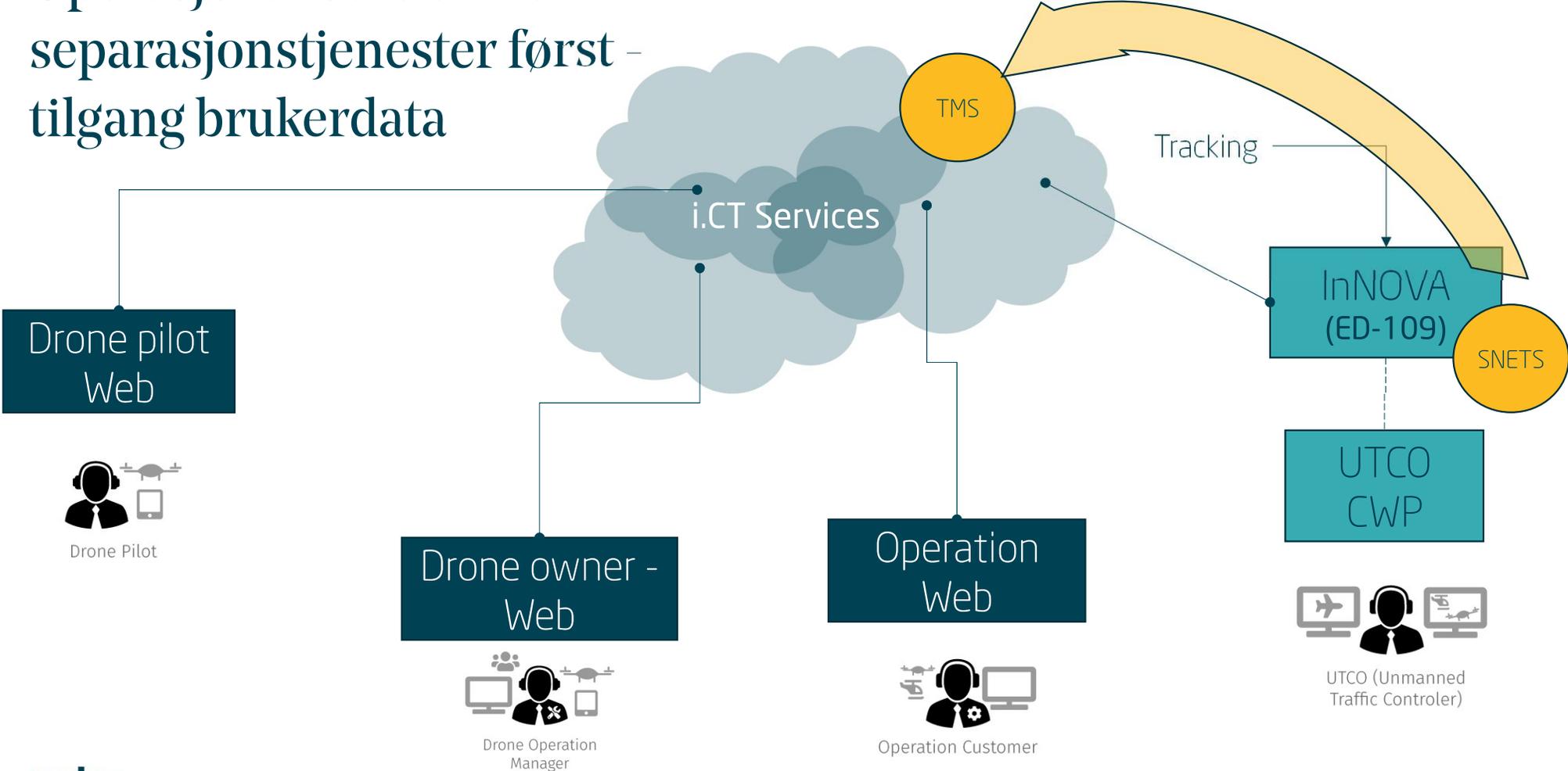
- Organisering av luftrom (3D): område, korridor, geofence
- Conformance (samsvar): tracking, surveillance
- Safety nets: logikken som sørger for varslings og mitigering
- Kapasitet og etterspørsel

Så - hva kan vi få gjort og når

# UTM Services: U-space

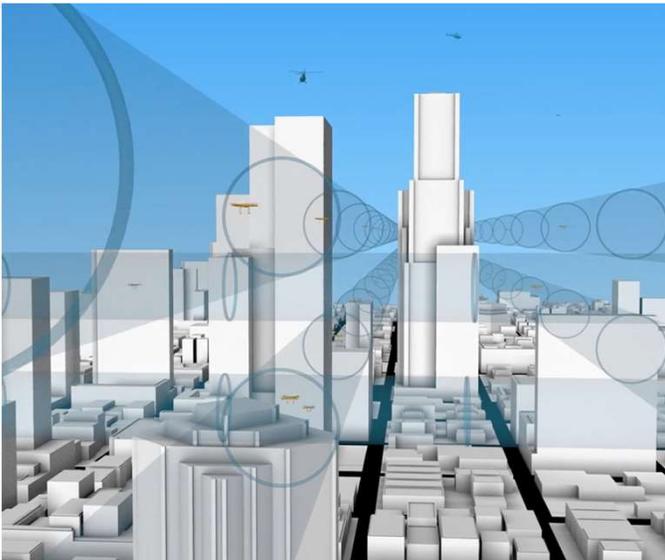


# Operasjonalisere enkle separasjonstjenester først - tilgang brukerdata



# Organisering av luftrommet

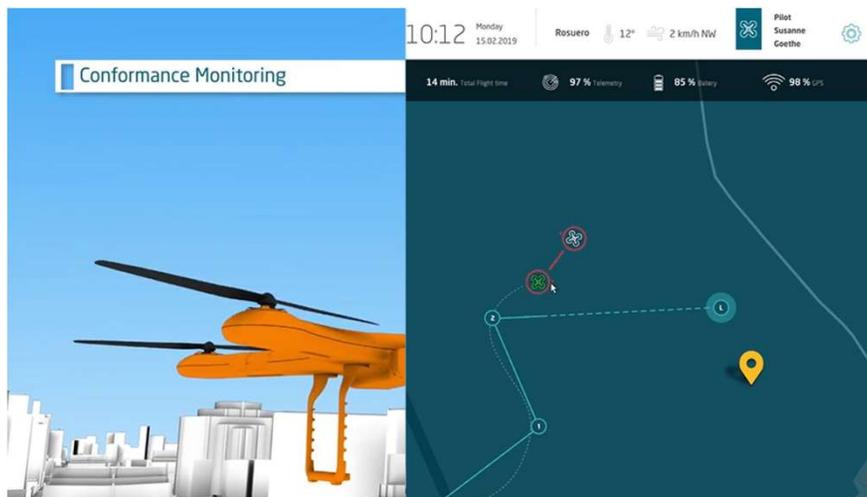
**Korridorer** kan implementeres i dag, med konsepter og løsninger fra ATM



- Vi kan umiddelbart starte med en løsning med høy integritet
- Dog lite skalerbar
- Støtter ikke dynamisk kapasitetsstyring
- Men gir mulighet til å samle operative data for hele verdikjeden
- Må erstattes: sikkert → sikkert & effektivt

# Conformance - Tracking og Safety Nets

**Tracking og Safety Nets** kan implementeres i dag, med konsepter og løsninger fra ATM



- Igjen - starte med en løsning med høy integritet og rask etablering
- Prosesseringskraft øker eksponentielt med trafikkdensitet
- SW-arkitektur er avgjørende
- Bruk av operative data («Big Data») er nødvendig - ML og AI - validering

# UTC0 – Controller Working Position

The screenshot displays a drone control interface with two main sections: a list of active drones on the left and a flight path map on the right.

**Active Drones List:**

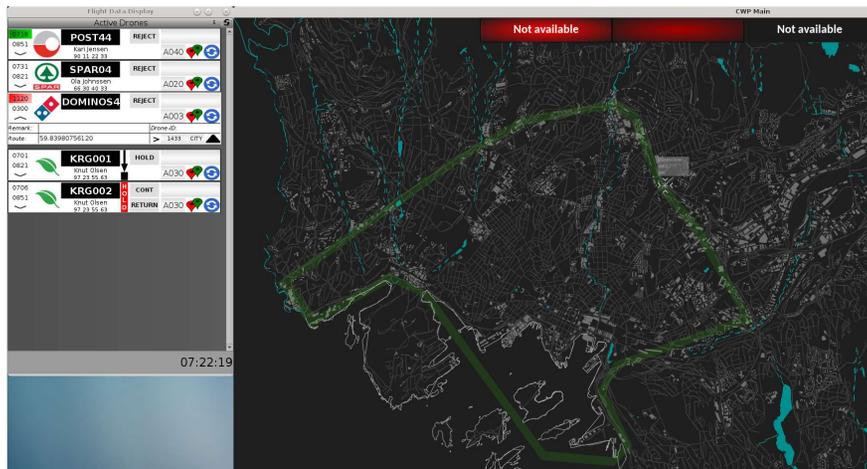
ID	Name	Status	Operator	Altitude	Mode
0718	POST44	REJECT	Kari Jensen	A040	REJECT
0731	SPAR04	REJECT	Ola Johnsen	A020	REJECT
1120	DOMINOS4	REJECT		A003	REJECT
0701	KRG001	HOLD	Knut Olsen	A030	HOLD
0706	KRG002	CONT	Knut Olsen	A030	CONT

**Map Section:** A topographic map showing a flight path in green. Two red boxes at the top of the map area contain the text "Not available".

**Other UI Elements:** The interface includes a "Flight Data Display" window, a "CWP Main" title, a "Remark" field with the value "59.83980756120", a "Drone-ID" field with the value "1433 CITY", and a timestamp "07:22:19".

# UTC0 – Controller Working Position

Det beste miljø å starte i er det som er kjent fra ATM

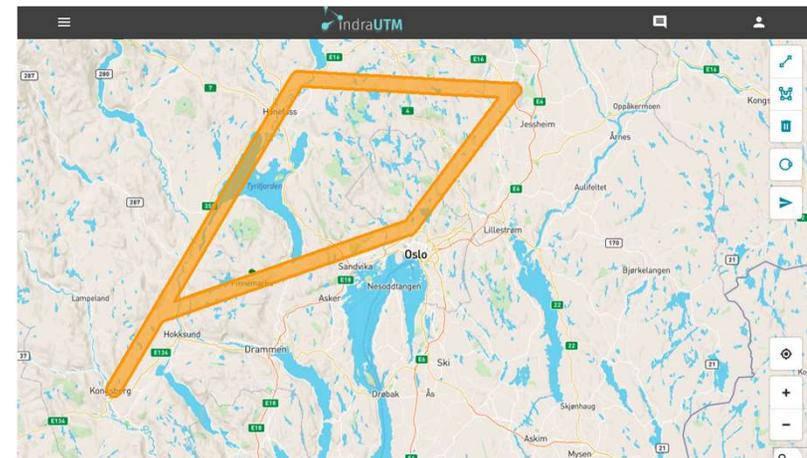


- Flight plans
- Flight execution
- Traffic monitoring
- Safety Nets
- Økende grad av automasjon

# Hva burde være vårt neste steg?

## Operasjonalisering av en fullstendig verdikjede

- Operativ infrastruktur med kontinuerlig drift av alle interessenter
- Sluttbruker(e) med reell gevinst - økonomi og bærekraft - fra bruk av droner som en del av et konsept for «dør-til-dør»
- Mangfold av droneoperatører som kan utnytte luftrommet effektivt, trygt og i rettferdig konkurranse
- Forskning som konsentreres mot de tema som gjør det mulig å øke produktiviteten i økosystemet
  - Basert på driftsdata
  - Et bredt spektrum: Safety, CyberSecurity, brukeradferd, QoS, KPI, systemarkitektur, ML, AI, ...



**indra**  
At the core

