

Workshop UAM Kongsberg – Oslo

Hvordan ivareta flysikkerheten i
en korridor for droner



Mikael.Rydberg@indra.no

2021-02-11

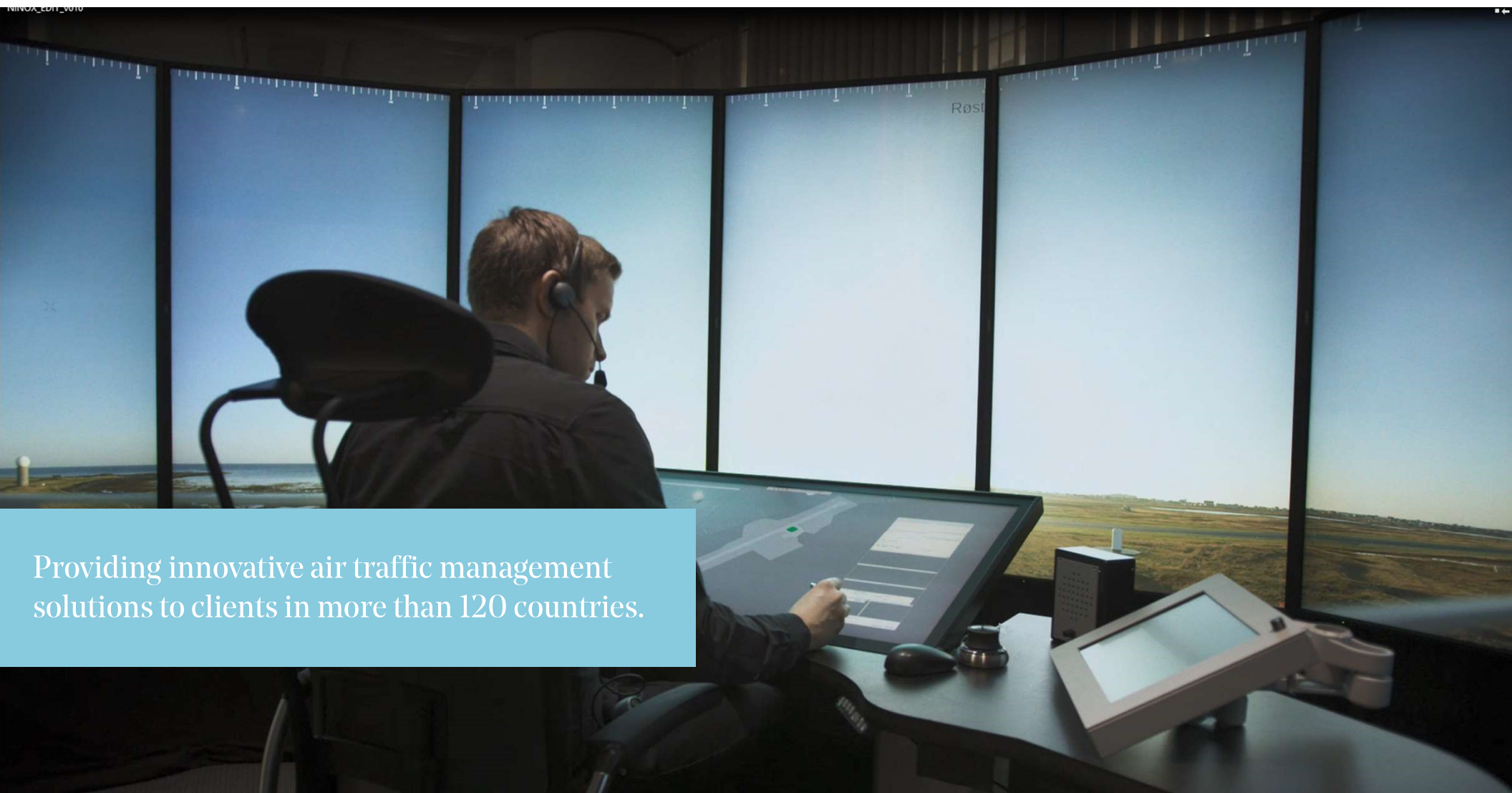
Luftens motorvei for droner – hvordan ser den ut?



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

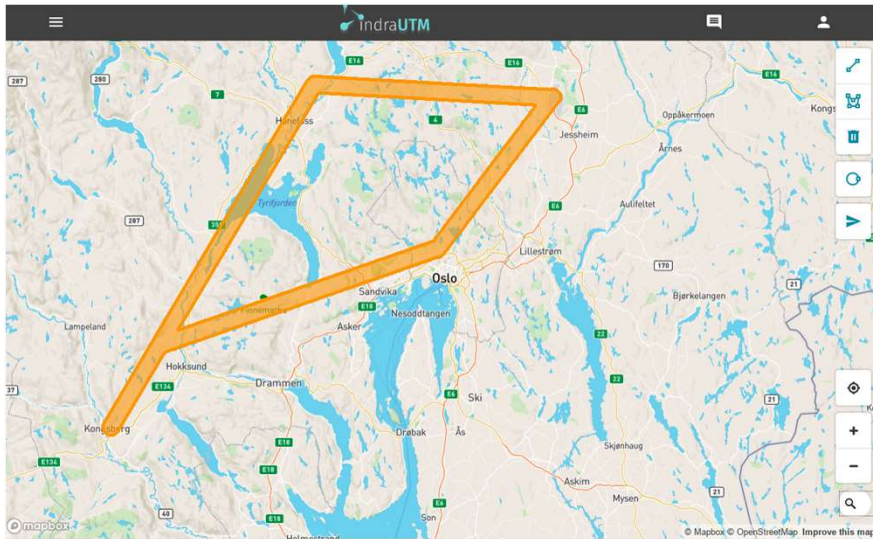
InNOVA Approach

Approach Control
Systems

Selvstyrt lufttrafikk – hva er nøkkelen?

Dør-til-dør

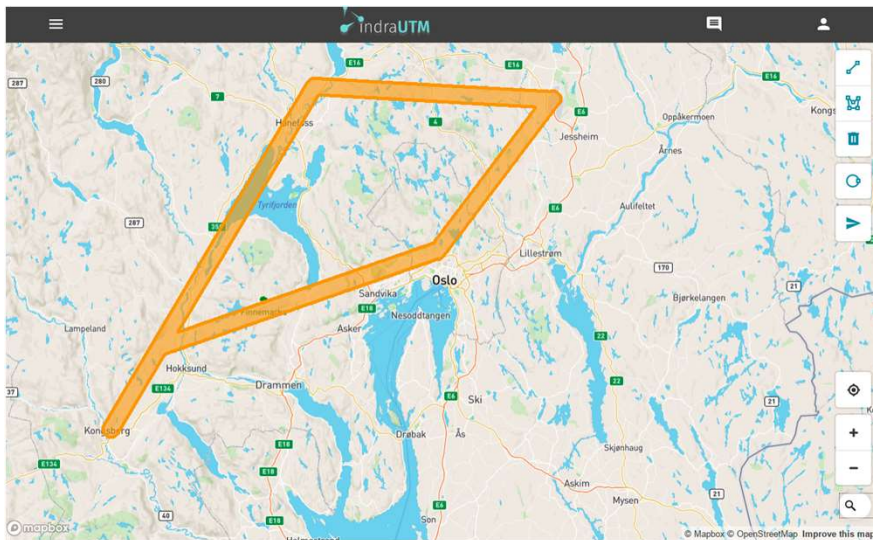
En komplett løsning «ende-til-ende» medfører nærhet til mennesker



- 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 transporterer mennesker

Safety Case

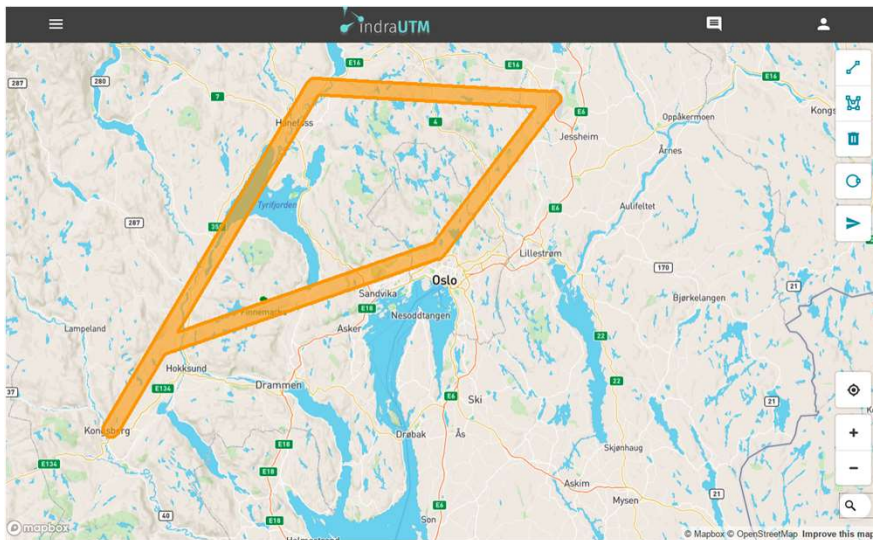
Korridorer over lange distanser – hvordan definerer vi sikkerhetskravene i ulike faser og miljøer?



- 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

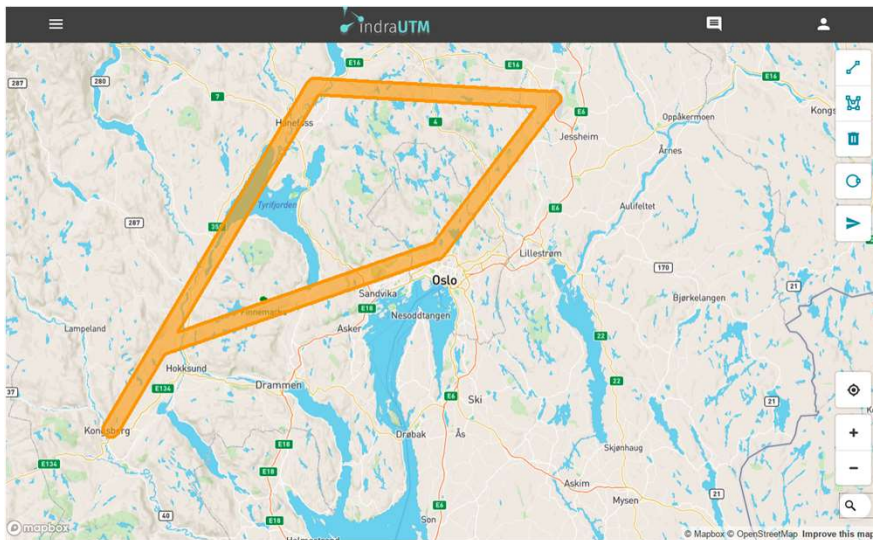
Hvem er flyveledere i UTM-konseptet?



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

Separasjonskonseptet

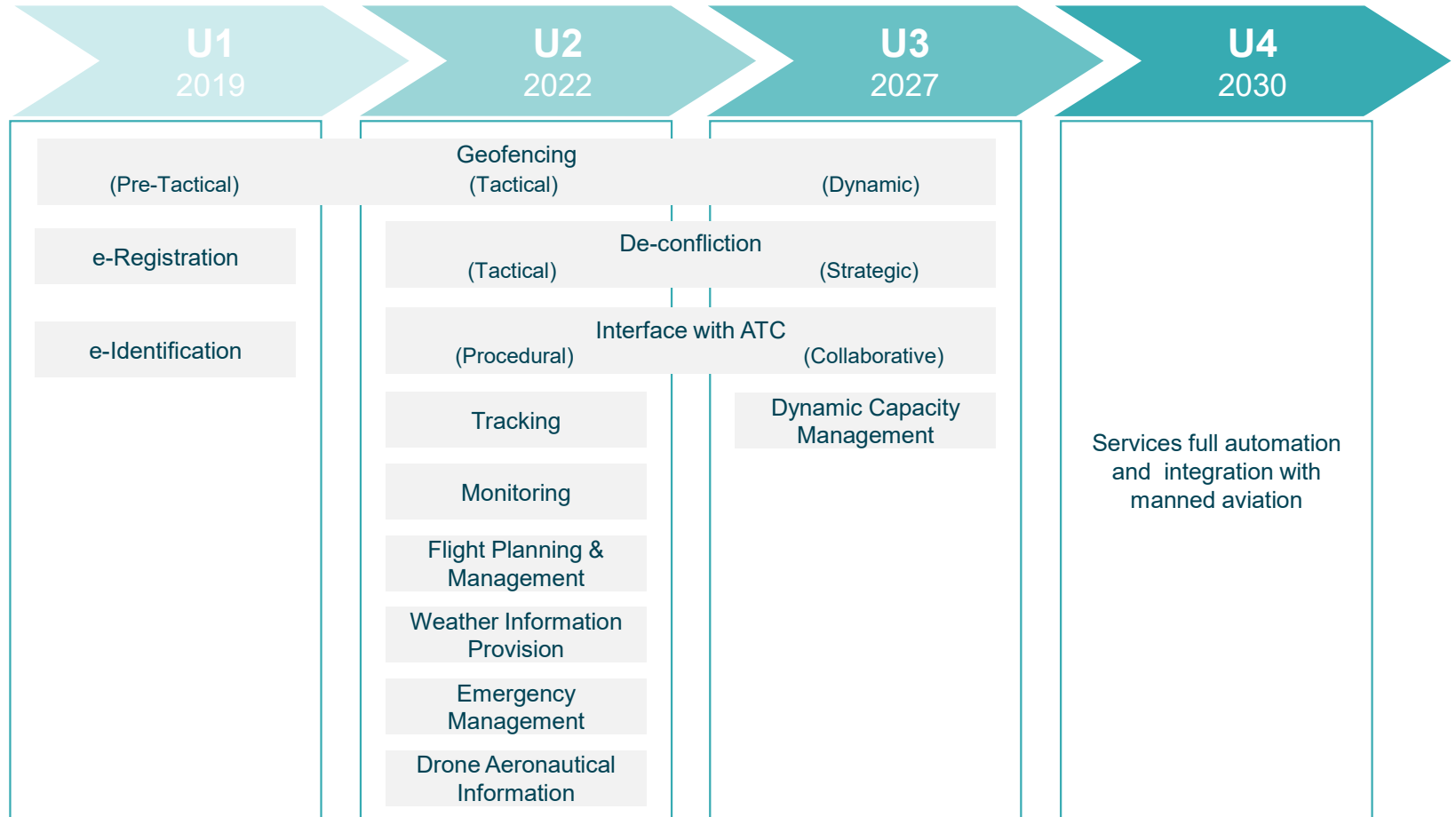
Tjenester i UTM som er avgjørende for sikkerhet og effektivitet:
Separasjon: konsept, design og implementering



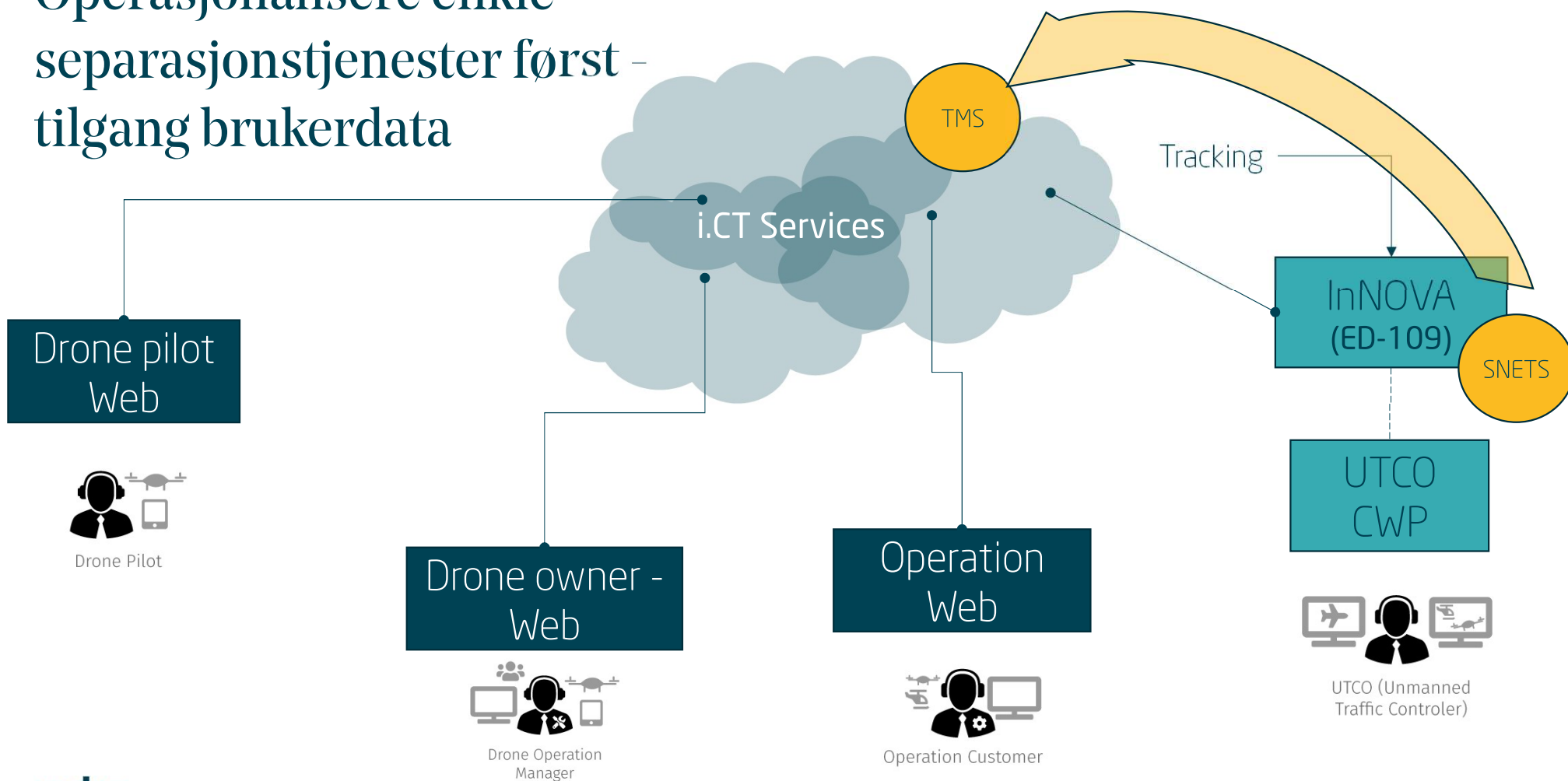
- Organisering av luftrom (3D): område, korridor, geofence
- Conformance (samsvar): tracking, surveillance
- Safety nets: logikken som sørger for varsling og mitigering
- Kapasitet og etterspørsel

Så – hva kan vi få gjort og når

UTM Services: U-space

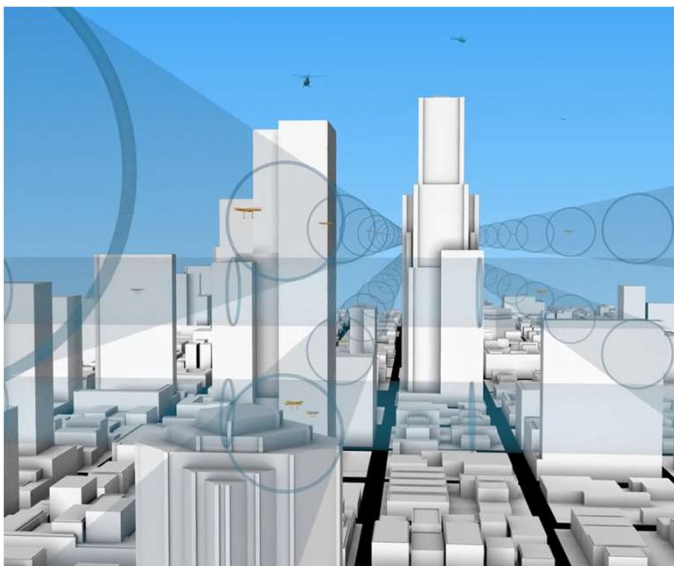


Operasjonalisere enkle separasjonstjenester først - tilgang brukerdata



Organisering av luftrommet

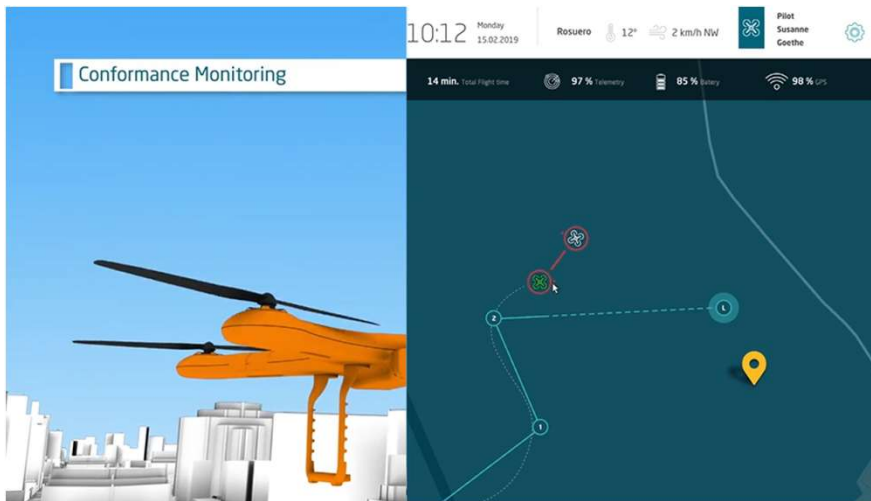
Korridorer kan implementeres i dag, med konsepter og løsninger fra ATM



- 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

Flight Data Display

Active Drones

0718		POST44	REJECT	A040		
0851		Kari Jensen	90 11 22 33			
0731		SPAR04	REJECT	A020		
0821		Ola Johnsen	66 30 40 33			
1120		DOMINOS4	REJECT	A003		
0300						
Remark:		Drone-ID:				
Route:		59.83980756120 > 1433 CITY				
0701		KRG001	HOLD	A030		
0821		Knut Olsen	97 23 55 63			
0706		KRG002	CONT	A030		
0851		Knut Olsen	97 23 55 63			
		HOLD	RETURN	A030		

07:22:19

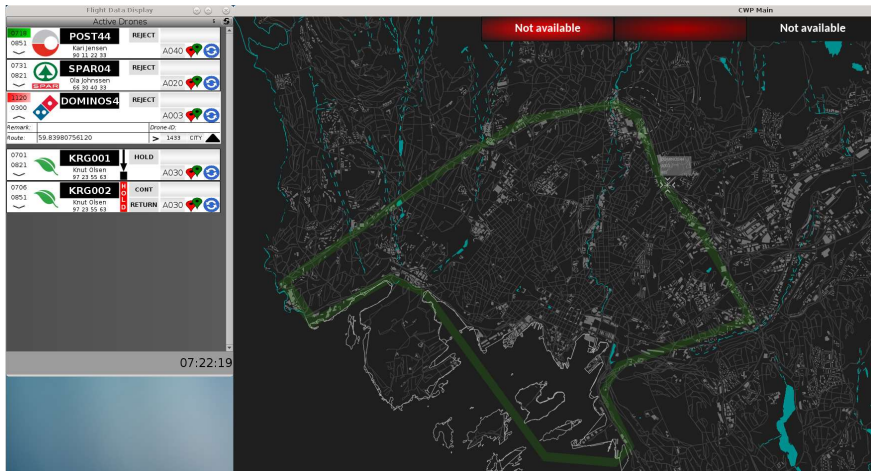
CWP Main

Not available

Not available

UTC0 – Controller Working Position

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

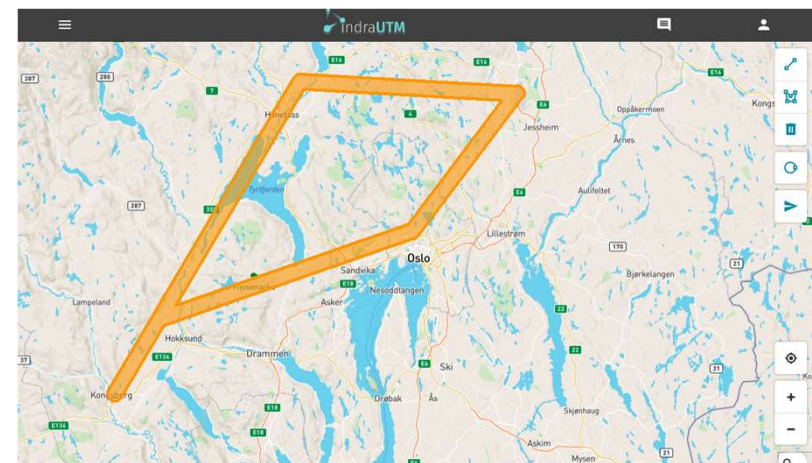


- Flight plans
- Flight execution
- Traffic monitoring
- Safety Nets
- Økende grad av automasjon

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

