



World ATM Congress

Madrid

11-13.mars 2019

Rapport fra Faglig Utvalg
Norsk Flygelederforening



Faglig Utvalg representert med fra venstre: Halvar Myrseth, Anja Engvik, Robin Aarhus, Anders Forseth, Thomas Kolbeinsen, Jonathan Grashof, og Karsten Krogh



Innhold

SESAR Deployment Manager.....	3
Remote tower talks by Frequentis:.....	6
NATCA – den litt større lillebroren vår	8
Fast time simulation (FTS) at ENAIRE.....	11
Påbudt ADS-B implementering –er alt klart til neste år?.....	12
Aireon Space Based ADS-B.....	14
A global view on collaboration.....	19
Kapasitetskrisen i Europa – Ingen åpenbar løsning.....	22
Data Link System Recovery Plan, SESAR DM	27
New Space Weather Services for Aviation.....	31
RECAT & Enhanced Time-Based Separation, NATS.....	33
DRIWS - Digital Runway Incursion Warning System.....	34
Edda Systems – eCoach ATC Simulator.....	37
SINTEF - Dynamic Airspace Configuration.....	37
ILS-kalibrering med drone.....	38
Low Level Surveillance – Raytheon.....	38
Fremtidens NOTAM - Digitale NOTAM.....	39
Droner og Anti-drone-systemer.....	40
Risk based framework for the integration of RPAS in non-segregated airspace.....	48
Multiple Remote Tower – Bane or Boon	49

Innledning

Faglig Utvalg deltok med samtlige medlemmer på World ATM Congress 12 til 13 mars 2019. Også i år var kongressen en god arena for å skaffe seg mer innsikt i de prosessene og forandringene som skjer og er planlagt i Europa i årene som kommer. Som de siste årene har vist, er det en tydelig trend mot at droner og fjernstyrte tårn er noe som mange er opptatt av. Selv om droner er en driver for tekniske løsninger, og veldig mange presenterer løsninger, så er inntrykket at ikke så mange av leverandørene faktisk har noe håndfast å levere til ATM sektoren. I år var det også mye fokus på kapasitetsutfordringen for luftrommet i Europa, og dette knyttet opp med nyhetene om at Single European Sky fortsatt sliter med å nå sine tidsmål, gjorde at det var færre foredragsholdere og talere som var like selvsikre og fornøyde enn vi kanskje har sett tidligere.

For Norsk Flygelederforening var også årets kongress en verdifull arena for å danne seg ett bilde av situasjonen i Europa, og vel som de utfordringene vi står overfor i Norge.



SESAR Deployment Manager. Hvordan leverer programmet så langt?

Tradisjon tro benyttet SESAR Deployment Manager (SDM) anledningen ved World ATM Congress til å fortelle litt om status i det enorme programmet som rulles ut i Europa. Mange flygeledere har hørt om «Single European Sky» (SES) og SESAR, men mange har lite forhold til hva som faktisk er innholdet i de to forkortelsene.

Kort forklart står SESAR for Single European Sky ATM Research, og er den tekniske foten til SES. SES inneholder hundretalls av underprosjekter som skal levere funksjonalitet til ATM industrien i årene som kommer, for å oppnå de gevinstene og effektiviseringene som luftfarten har etterspurt gjennom EU.

SESAR har fordelt alt sitt arbeid gjennom det de kaller «Pilot Common Projects», eller PCP, som omtaler 6 områder av «ATM functionality» (AF1 til AF6) som igjen inneholder mange underområder og spesifikke krav. Les mer [her](#).¹

Dette er jo en lovtekst på linje med regelverk vi kjenner som EU forordninger som berører flygeledere, og derfor er de lite oversiktlige, og vanskelig å få inntrykk over hva som blir berørt bare ved å lese dokumentet.

For å finne ut av hvordan alle elementene innenfor de forskjellige gruppene av ATM functionalities (AF1 til AF6) skal samhandle og hvordan de skal rulles ut, har man delt opp gjøremålene under hver AF til implementeringsprosjekter som er gruppert i 48 «familier» av implementeringsprosjekter. Dette fremstår som et veldig komplekst, men nødvendig grep for å klare å ha noe som helst slags oversikt over hvordan interaksjon skal være mellom alle prosjektene. De fleste flygeledere har erfaring med prosjekter som ikke snakker sammen. Resultatet blir sjelden positivt for noen.

¹ https://www.skybrary.aero/index.php/Regulation_716/2014_-_Establishment_of_the_Pilot_Common_Project_Supporting_the_Implementation_of_the_European_ATM_Master_Plan



FROM 6 ATM FUNCTIONALITIES...

- AF 1 EXTENDED AMAN AND PBN IN HIGH DENSITY TMA
- AF 2 AIRPORT INTEGRATION AND THROUGHPUT
- AF 3 FLEXIBLE ASM AND FREE ROUTE
- AF 4 NETWORK COLLABORATIVE MANAGEMENT
- AF 5 INITIAL SWIM
- AF 6 INITIAL TRAJECTORY INFORMATION SHARING

... TO 48 FAMILIES OF IMPLEMENTATION

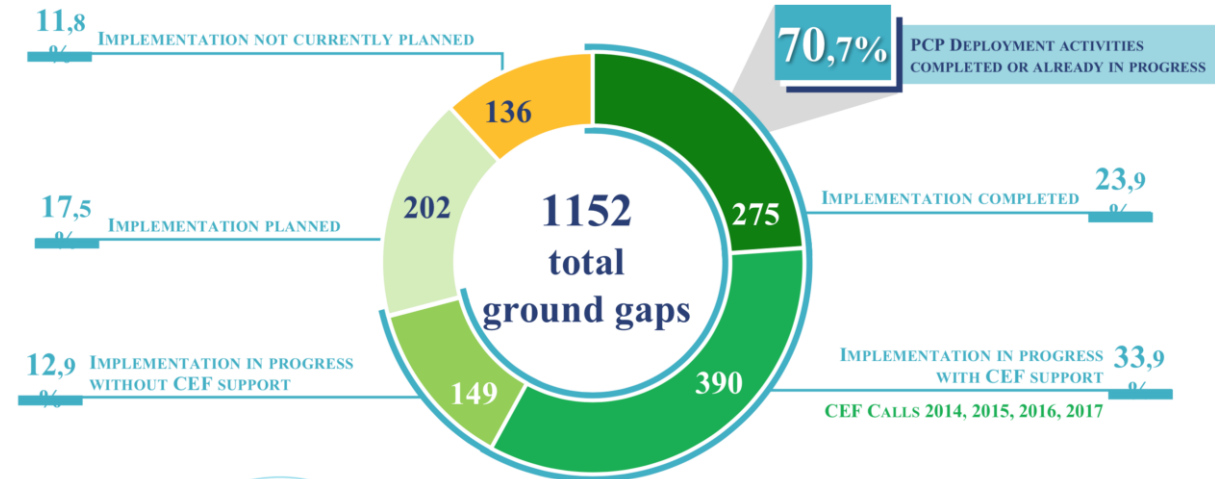
SDMR Deployment Programme	
AF 1 - Extended AMAN and PBN in High Density TMA	AF 2 - Airport Integration and Throughput
AF 3 - Flexible ASM and Free Route	AF 4 - Network Collaborative Management
AF 5 - Initial SWIM	AF 6 - Initial Trajectory Information Sharing

Under World ATM congress 2019 redegjorde SDM ved Christian Nicholas Warinsko for status for PCP pr starten av 2019, og for hvordan de ser for seg veien videre.

På overflaten var det gledelige tall å se til. Av totalt 1152 «ground gaps», eller identifiserte hull i funksjonalitet innenfor PCP, hadde alle utenom 136stk status som under implementering, eller at implementering var planlagt. Verdt å merke seg her er at kun de som ikke har startet arbeidet, eller ikke har planlagt noe arbeid er blant de 136, og at man fra SDM ikke kunne si mye om hva «planlagt implementering» faktisk betyr, med andre ord vil de realiseres. 202 er under planlegging.

Det betyr at 814 av 1151 ground gaps, eller 70,7% har grønn status på målkortet til SDM, og det var noe de var veldig fornøyd med. De understreket også at de opplevde ofte gode grunner til at en del arbeid ikke var påbegynt, f.eks. at man venter på teknologi fra andre områder innenfor PCP.

The status of PCP deployment: 2018 update

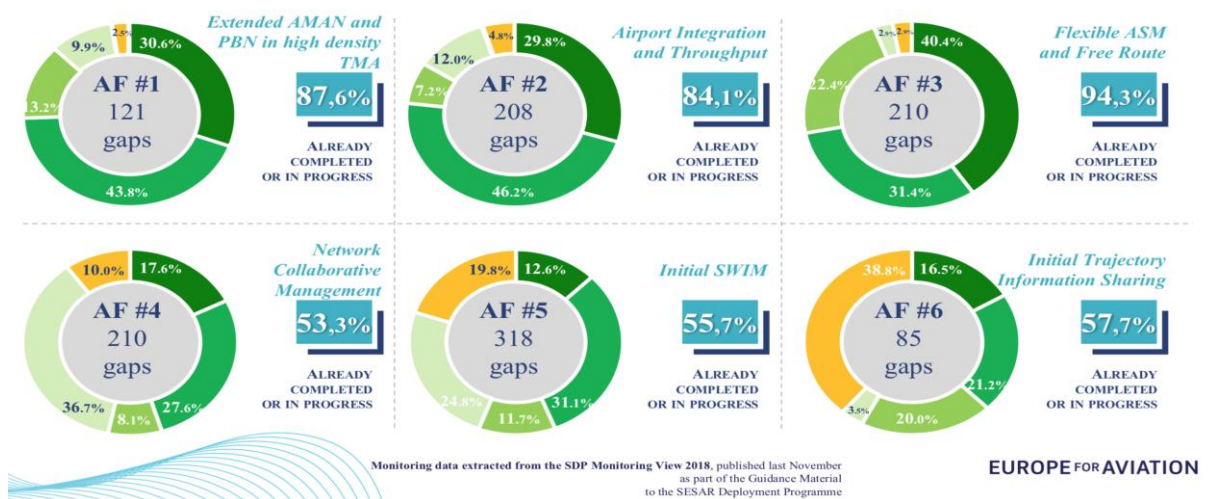


Monitoring data extracted from the SDP Monitoring View 2018, published last November as part of the Guidance Material

EUROPE FOR AVIATION

Hva så med faktisk utrulling, og ikke bare hva som er underveis? Per oktober 2018 var 23,9% av all funksjonalitet rullet ut og tatt i bruk der det er lovpålagt. Totaloversikten for PCP viser at med dagens fremdriftsplan vil 83,1% av all funksjonalitet innenfor PCP være rullet ut innen 2025. Her er det viktige måldatoer i januar 2022 for AF 3 g AF4, og måldatoer i januar 2024 for AF1 og AF2.

The status of PCP deployment: 2018 update



Monitoring data extracted from the SDP Monitoring View 2018, published last November as part of the Guidance Material to the SESAR Deployment Programme

EUROPE FOR AVIATION

Hva er da hovedtrenden for arbeidet så langt? Kort og godt, de «enkle» områdene som Arrival Manager med utvidet horisont eller free route airspace har gjort mange gode og virkningsfulle grep. Det er verdt å merke seg at Norden og UK free route airspace gjennom Borealis ble trukket frem som et eksempel til etterfølgelse fra SDM i den sammenheng. Men som vi vet fra



Norge, så kompleks som endringen var i Natcon plattformen for å støtte free route airspace, så er det i denne sammenhengen å anse som småtteri.

Når det er sagt, så har AF1 til AF 3 levert innsparinger både i kostnad og miljøsammenheng. 738.000 sparte minutter med flyging, 38.000 tonn CO2 og 364.000 minutter forsinkelse er unngått på grunn av grep som kommer ut av PCP prosjektene i disse gruppene. Det er selvsagt signifikant.

Det som dog er den store elefanten i rommet er at de tunge prosjektene knyttet til SWIM og Flight Object virker å ha stoppet opp veldig. Det var veldig mye oransje og rødt og lite grønt på oversiktene for disse AF-gruppene. Når man som menig flygeleder hører presentasjonen, så slår det en at også prosjekter som er i gang blir tatt til inntekt for at det faktisk kommer til å levere funksjonalitet, selv om det ikke har levert noe reel kapasitet noe som helst sted i Europa.

Hvor mange tror at man, selv om alle planer som nå eksisterer innenfor PCP hierarkiet skulle komme i mål 100%, så vil man klare å komme fra 23,9% leveranse til planlagt 83,1% leveranse på 7 år?

Remote tower talks by Frequentis: Kunstig intelligens (AI) innen RT, noe for fremtiden?

Under WAC 2019 sponset Frequentis en paneldiskusjon om bruk av AI (Artificial Intelligence) innen RT. Til forskjell fra tradisjonelle tårn, vil RT generere en massiv mengde med sensordata over tid, og industrien har nå startet med jobben for å se på hvordan man kan hente ut positive effekter for brukere og operatører.

Til stede var representanter fra Frequentis, så vel som kunder av Frequentis på RT (DFS og NZ) og en AI-ekspert, Claire Blejean, fra Helios.



HELIOS
an  egis company

'REMOTE TOWERS ARE PROVIDING IDEAL OPPORTUNITIES FOR AI IN AVIATION, FROM THE USE OF IMAGE PROCESSING TO ENHANCE THE CONTROLLER'S EXPERIENCE TO THE SIMULATION OF NEW SCENARIOS FOR THE TRAINING OF THE CONTROLLERS.'

Claire Blejean, Consultant

For å sette rammer for hva slags erfaring man har med RT området, redegjorde direktør for tårntjenester i DFS, Alexander Koch, om prosjektet DFS har rullet ut sammen med Frequentis, der Saarbrücken er operativ og Erfurt og Dresden planlagt i 2020. En ting som skiller DFS sitt operative konsept fra mange andre RT-løsninger, er at man har etablert en felles Delivery funksjon for de flyplassene som er i prosjektet. Dette for å kunne redusere (fjerne) bruken av GND på enkelte av disse flyplassene.

Tim Boyle er sjef for ANSPen Airways New Zealand (AZN). New Zealand har, som mange andre, kommende utskifting av tradisjonelle tårn som motivasjon for å gå til RT. ANZ har en ambisiøs plan, og selv om man skal starte på en mindre flyplass, så er hovedflyplassen i Auckland (hovedstaden) planlagt alt som flyplass nr. to. ANZ skal også bruke løsningen fra Frequentis.

Hvis man ser forbi de åpenbare selveksponeringssidene ved Frequentis sin deltagelse, så ble det en interessant utveksling på AI, og hva det kan gjøre for oss innen RT, som man ikke klarer å få gjort i et konvensjonelt tårn. Her er da følgende rammer utslagsgivende:

- RT bruker visuelle sensorer av en eller annen art, som hele tiden H24, tar opp og lagrer visuelle data i elektro optisk eller infrarødt spekter.
- Teknologien som gjør det mulig å bruke AI til å analysere disse dataene, og ting som skjer i det visuelle bildet eksisterer i dag.

Claire Blejean var veldig tydelig på at mennesket er et visuelt vesen, og at vi lettere tar til oss informasjon som er visuell, enn via de andre kanalene. Hvordan kan man da bruke AI behandling av datastrømmen i RT til å lage hjelpemidler til en flygeleder? Et eksempel man tok opp var: La AI monitorere hvordan fly oppfører seg på rullebanen, f.eks. hvordan de bremser ned etter avgang, og når, relatert til hastighet, er det forventet at piloten vil være klar til å svinge av på en avkjøring, og videre, når kan man forvente at banen vil være klar. Det kan da



potensielt føre til at man kan lage verktøy som viser flygeleder om det er tilstrekkelig tid til å gjennomføre en avgang før neste landing.

Man kan selvsagt diskutere hvorvidt dette er noe man trenger, men det kan være et verktøy som gjør at man kan jobbe sikrere, og selvsagt også mer effektivt i fremtiden.

Hva er da de største utfordringene med AI innen ATM? Bleijaean var veldig tydelig på at godkjenningprosesser av tekniske løsninger er vanskelig å få til for AI systemer. Årsaken til det er enkelt: AI er en teknologi som hele tiden bruker datakraft til å lære seg ting, det vil si at programvaren endrer seg over tid. I dag har vi et regime innen ATM som er meget strengt, der alle endringer i programvare fører til stabilitetstester med til dels lang varighet. Så godkjennes programvaren. Hvordan skal man godkjenne en programvare som er forandret det sekundet man skur den på? Her har man ingen føringer fra EASA eller ICAO, men industrien, her representert ved Frequentis, var tydelig på at man ønsket metodikk for å føre tilsyn med AI på en slik måte at det kan brukes i ATM systemer.

Faglig Utvalgs utskremte medarbeider satt igjen med inntrykk av at dette er noe som har store muligheter i seg, men også enorme sikkerhetsutfordringer.

Hva skjer den dagen «Hal» har blitt så smart at «han» tar kontroll over CPDLC og begynner å overstyre flygeleder?

NATCA – den litt større lillebroren vår National Air Traffic Controllers Association redegjør for sine utfordringer

Som mange vet er det en forening på andre siden av Atlanterhavet som bærer samme forkortelse som Flygelederforeningen. NATCA i USA ble dannet en god stund etter vi ble stiftet, men har selvsagt blitt en langt større og mer tallrik forening. I dag organiserer de omlag 14 000 amerikanske flygeledere, og er en betydelig maktfaktor innen luftfarten i USA.

Som mange andre land så sliter USA med bemanning på flygeledersiden. Dette er noe som har pågått over lang tid, og det er flere forhold som berører dette. Ett av problemene er at nå pensjoneres flere og flere av de som ble ansatt i etterkant av Ronald Reagans berømte sparking i 1981. I tillegg har man hatt flere runder med stenging av offentlige tjenester i USA de siste årene grunnet strid rundt budsjett i kongressen og senatet, og det har ført til at flere kull med elever har blitt utsatt eller kansellert.



NATCA peker også på at de, som de fleste andre, har en del sikkerhetsutfordringer innen luftfart som ikke er av ny art. I tillegg har de problemer med kapasitet i luftrommet, spesielt i områdene rundt øst- og vestkysten.



Av litt nyere art, er den rivende utviklingen man har sett innenfor kommersiell romfart. De fleste har nok fått med seg initiativer som selskapet Space-X, eid av Tesla gründer Elon Musk, som nå leverer tjenester både til kommersielle og statlige aktører på løfting av utstyr ut i rommet. Denne og andre romfartssatsninger har gjort at man nå må forholde seg til flere lokasjoner der raketter skal skytes opp. NATCA US kunne fortelle at man nå har aktivitet (i varierende grad riktignok) fra hele 20 steder i USA. De viste en oversikt over hvor stort luftrom som blir båndlagt øst av Florida hver gang Space-X sender opp en rakett fra Cape Canaveral, og at det er båndlagt i mange timer.



NATCA US ser med gru på konsekvensene av så store og rigide stenginger av luftrom på alle lokasjonene med høy frekvens. Problemstillingen har fått noe oppmerksomhet i media, med en meget god artikkel i [Washington Post](#)² som de viste til. Det blir spennende å se hvordan de skal løse dette, og hvorvidt utskyttingsbaser realiseres i Europa.

Droner er selvsagt også en stor sak i USA, og de har også et godt system til å håndtere flyging i nærheten av flyplasser. Systemet som heter LAANC er rullet ut, og NATCA US vurderer at det fungerer bra. For mer info om LAANC les [her](#):³

Nytt for USA er at det er flere Remote Tower prosjekter på gang. Leesburg i Virginia er allerede en «test site» for FAA på området, med utstyr levert av Saab. I tillegg kommer det nå RT i Fort Collins i Colorado.

Jim Ullman fra NATCA var veldig interessert i å høre om det norske RT programmet, og var overrasket over at man hadde turt å kjøre et så stort scope helt fra starten av. Det er verdt å merke seg at FAA ser RT mer som en løsning for å bringe ATC til flyplasser som i dag er helt ubetjent, på en billigere måte, og ikke ser for seg å fjerne bemannede tårn.

² https://www.washingtonpost.com/graphics/2018/business/spacex-falcon-heavy-launch-faa-air-traffic/?noredirect=on&utm_term=.6dc1b0705fb4

³ https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/data_exchange/



Fast time simulation (FTS) at ENAIRE En sammenligning av hvor alvorlig man tar endringer?

En av de mer informative foredragene under WAC 2019 ble holdt av ENAIRE (Den spanske ANSP, skilt ut fra AENA) Årsaken til at den er interessant er at den viser hvor forskjellig ENAIRE (eller egentlig tilsynsmyndigheten i Spania AESA) håndterer endringer i luftrom, sektorisering, rutestruktur eller annet fra det vi er vant til hjemme i Norge.

I Spania er inngangsverdien til ENAIRE at:

«Any change in infrastructure, procedures, ATC concepts, technology enablers, airspace structure, configuration (.....) may end up in changing ATC capacity».

I forlengelse av det krever AESA at ENAIRE har en godkjent fremgangsmåte for å beregne og publisere nye kapasiteter i luftrommet. Merk at den tekniske METODEN må være godkjent. ENAIRE har to verktøy til dette som heter SCOPE (FTS) og PICAP (FTS).

SCOPE: Kan beregne ATC kapasitet pr sektor for TWR, APP og ACC.

PICAP: Beregner rullebanekapasitet på en flyplass av en viss konfigurasjon.

ENAIRE har god tradisjon med å bruke slike verktøy, og helt siden 1992 har de hatt sitt eget testsenter som har hatt og driftet nyere og nyere programmer for test av endringer innen ATC.

For å gi et bilde på hvor mange endringer de tester hvert år, så er det mellom 30 og 60 simuleringer av TWR, APP og ACC sektorer årlig, mens det er 15 til 20 simuleringer av rullebanekapasitet.

Det ender opp med en total i perioden 2008 til 2018 på omlag 250 simuleringer, noe som må kunne sies å være imponerende.

Hva får man ut av en FTS?

Det er ikke så mange flygeledere i Norge som har måttet forholde seg til resultater fra FTS, i praksis bare de som har deltatt i større luftromsendringer som f.eks. Oslo ASAP eller SNAP. ENAIRE var veldig tydelige på at de har en «kunde-orientert» tilnærming på informasjonen, hvor FTS produserer ved å bruke standardiserte rapporter som kutter ned mengden rådata så mye som mulig. En FTS kan generere enorme mengder tall, og lage rapporter på hundrevis av sider, men erfaringsmessig er disse vanskelig å forholde seg til for de operative spesialistene som skal bruke informasjonen. ENAIRE har bedre erfaring med mer tabloid tilnærming, og en



standardisert rapport med like rammer gjør det lettere å gjøre operative vurderinger og sammenligninger, f.eks. mellom resultatet av to FTS gjort i luftromsprosjektet.

Kort og godt; gjøre det lettere å se om man får de resultatene man ønsker med justeringer av f.eks. sektorgrenser for en gitt sektor.

ENAIRE gjør en gjennomgang av sin SCOPE-løsning som beregner kapasitet på en meget operativ rettet metode.

- Prosessen starter med å sanke informasjon om hvordan ATC jobber basert på recording av operativt arbeid.
- Man modellerer en metode for å beregne arbeidsbelastning basert på gjøremål som må gjøres i sektor.
- Man simulerer (FTS) ATC aktiviteten for sektoren med et kommersielt FTS verktøy.
- Modellen beregner da grafer som viser arbeidsbelastning som en funksjon av flybevegelser.
- Man kalkulerer så sektorkapasitet basert på maksimal arbeidsbelastning som en flygeleder kan håndtere i den tidsperioden man definerer som nødvendig. (30, 45, 60, 90 eller 120 min, avhengig av hva man ønsker som utgangspunkt.
- Når denne metoden er fullført blir beregningene kvalitetssikret av et panel av operative eksperter for å sette de definitive kapasitetstallene, som da blir sendt til luftfartsmyndighetene for godkjenning.

Måten denne metoden for FTS blir presentert på, fremstår som meget imponerende. Mengden analyser som blir gjort hvert år, tyder på at laboratoriet leverer produkter som kunden (ANSP) anser som bra.

Det faktum at dette er en metode ANSP i Spania i praksis MÅ benytte seg av hver gang de gjør en luftrom-, kapasitet- eller prosedyreendring, gjør at man kan sette spørsmålstegn ved den reelle kvaliteten på arbeidet som gjøres i Norge hver gang man endrer på luftrom eller kapasitetstall.

Er det i 2019 rom for å bruke kvalifisert (?) synsing når faktiske vitenskapelige metoder er tilgjengelige?

Påbudt ADS-B implementering -er alt klart til neste år?

Som mange kanskje kjenner til er det krav til å ha installert ADS-B utstyr i alle fly innen 7.juni 2020. ADS-B blir i økende grad brukt som et mer kostnadseffektivt alternativ til tradisjonell radarovervåking, eller som et supplement til denne, i områder med høyt terreng og i offshore luftrom der det ikke er praktisk mulig å sette opp store radaranlegg. En ADS-mottakerstasjon



har et betraktelig mindre fotavtrykk og slik kan man tilby forbedret ATS-tjenester som SAR, FIS og kontrollerte tjenester.

Når man kobler denne teknologien opp med satellitter i verdensrommet vil man få verdensomspennende overvåkningsdekning, også i oceanic-luftrom. Dermed kan man senke separasjonen fra dagens 40-80NM og helt ned til 5-15NM over vann, og helt ned mot 3NM over land.

ADS-B kan også brukes som backup overvåkningskilde slik at man kan opprettholde tjenesten ved radarbortfall.

Brian Jolly er senior ekspert på ADS hos EASA og ga ved en WAC 2019 en innføring i den kommende forordningen og hvilke krav som gjelder. EU-forordningen som regulerer kravet til flyselskaper, 1207/2011 åpner i utgangspunktet ikke for at selskaper kan få dispensasjon fra kravet om ADS-B utstyr innen 7.juni allerede neste år. Det er dog lagt inn noen unntak fra kravet for State Aircraft (militæret):

- Fly som ikke vil være i tjeneste etter 1.jan 2024.
- «compelling technical reasons».
- «Procurement constraints».

Det er heller ikke krav om installasjon for GA-trafikk eller droner, det er ifølge Jolly vurdert som at det ikke er noen umiddelbar sikkerhetstrussel ved dette. Han nevner også sårbarheten ADS-B har med jamming med tanke på at systemet er avhengig av GNSS, men går dog ikke i detalj på hvordan man eventuelt kan mitigere dette.



Takten på innføring av ADS-B bakkestruktur og i flyene i Europa er ikke oppløftende

klar plan for implementering av bakkeinstallasjoner. Det ble så avholdt en workshop som konkluderte med at måldatoen 7.juni 2020 blir stående men at man viser forståelse for at flyselskapene ikke ensidig kan straffes når ANSPene ikke leverer bakkestrukturen som trengs. Det skal nå legges en alternativ plan der man ser på muligheter for unntak og dispensasjoner frem til man har på plass nødvendig struktur og etter-installasjon i fly. Et håp om å få en mer komplett og grundig ADS-B innføring den 7.juni 2020 går dermed i grus, så får man håpe at ANSPene får fortgang på dekingen.

Aireon Space Based ADS-B

Aireon har hatt presentasjon på messen de siste tre årene og Faglig Utvalg har fulgt utviklingen nøye og skrevet om utviklingen i våre rapporter etter tidligere messer. Vincent Capezuto var i år tilbake og presenterte «det siste kapittelet» som han sa. Alle de prosjekterte 66 satellittene er nå i omløp i verdensrommet, pluss 9 i reserve som ligger i en «reserve-orbit» klare til å ta over om noe skulle skje med primærsatellittene. Elon Musk sitt selskap «SpaceX» ble valgt til å sende satellittene opp. Selve ADS-B mottakeren er ikke større enn ca. 40x20cm, og har blitt grundig testet for å kvalifisere for «space-flight».

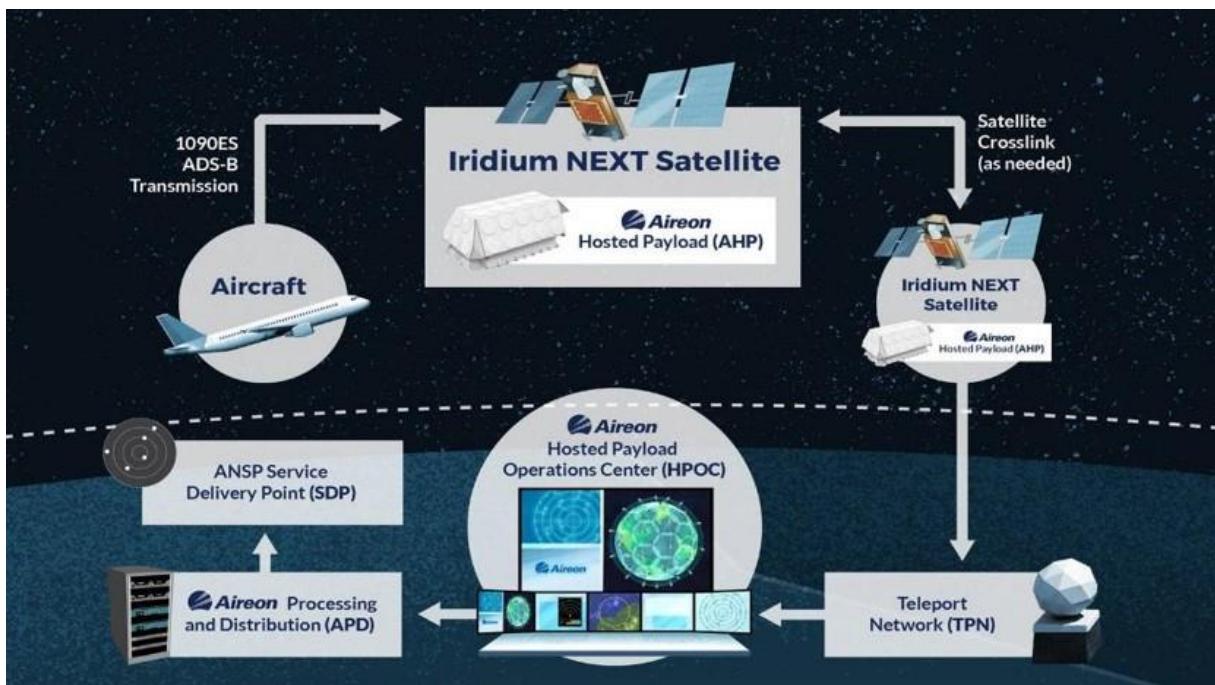
Jan Stebor er SESAR sin «implementation program manager» for ADS-B og han hadde ikke godt nytt med seg. Når det gjelder bakkedekning for ADS-B så ligger den langt bak plan, mens det på europeiske flyflåten vil være ca. 75% innen juni neste år og krype opp mot 100% mot 2025. Militære luftfartøy er en helt annen sak, med estimert deking på kun 27,3% innen tidsfristen og estimatet for 2023 er på 76%.

På grunn av de dårlige utsiktene for både den bakkebaserte utbyggingen samt utstyrsendringen i flyene bestilte Europakommisjonen en rapport for å se hva som kunne gjøres. Den belyste at mange av de europeiske ANSPene ikke har en



Mottakeren, «Aireon Hosted Payload» tar imot, prosesserer og sender signalet mottatt fra flyene ned til Aireon sitt operasjonssenter «Hosted Payload Operations Center (HPOC)». Her styres alle signaler og rapporter fra mottakerutstyret i verdensrommet. Herfra har de også mulighet til å fjernstyre signalstyrke, sende oppdateringer til mottakeren og selvfølgelig sende mottatte overvåkingsdata til kundene.

Aireon sin mottaker er ikke stor, men satt i system har den store egenskaper



Et tema som ble tatt opp på andre arenaer av messen var GNSS og problematikken med jamming og forstyrrelser av signaler. Space-based ADS-B er helt avhengig av GPS for å fungere, og Aireon sitt svar på utfordringen er at de har muligheten til å gjøre uavhengig



validering av signalet, der man f.eks. kryssjekker signalet fra opp mot seks satellitter som overlapper hverandre for å verifisere informasjonen. Vi fikk dog ikke inntrykk av at dette var noe som ble gjort automatisk, men de har tidligere uttalt at cybersecurity er høyt prioritert gjennom hele kjeden til signalet.



Aireon sine satellitter dekker hele jordkloden

Aireon er deleid av fem ANSPer;

- Nav Canada (Canada)
- NATS (Storbritannia)
- ENAV (Italia)
- IAA (Irland)
- Navair (Danmark).

I tillegg har flere andre kunder signert kontrakter:

- ATNS (Sør-Afrika)
- CAA (Singapore)
- ISAVIA (Island)
- ASECNA (Madagascar)
- DC-ANSP (Curacao)
- Seychellene(!)

Kvalitetstester

For å definere hvilken separasjon man kunne tilby måtte ICAO involveres. Deres Separation & Safety Panel kom frem til at kvaliteten var så god at man kunne gå ned fra dagens 40-80NM separasjon til 15NM for Oceanic luftrom, mens man kunne ha 3/5NM over land og i TMA (slik som i dag). For å kunne følge disse separasjonsstandardene må flyet være RNP2 (TMA) eller 4 (Oceanic) kapabelt. Hovedkommunikasjonen må tilfredsstillende RP240 som betyr at sending og mottak maksimalt skal ta 240sekunder. I tillegg må man ha backupløsninger for kommunikasjon som sikrer følgende innen 9minutter:

- Recognize,
- Intervene and
- Resolve Conflict

Dette resultatet vil føre til en endring i PANS-ATM 4444, planlagt innført i november 2020.



Vincent Capezzuto kunne på messen fortelle om tester de har gjort i samarbeid med sine kunder. Kravet til maksimum forsinkelse på signalet er 2. sekunder, men ifølge Aireon sine tester er forsinkelsen 0,395 sekunder innenfor 99% av tiden. Oppdateringsintervallet er innenfor 8 sek for 95% av rapportene, og med en oppetid på 99,9% er det en veldig pålitelig kilde.

Med tanke på at ANSPene ikke har vært gode nok på utbygging av bakkestasjoner for ADS-B, kan Aireon dekke alle verdens fly som er utstyrt med ADS-B 100%. Fordelen for oceanic luftrom er for eksempel at 95% av trafikken som krysser Nord-Atlanteren er ADS-B utstyrt allerede.

Kunder kan sette sine egne krav til oppdateringsintervall utover dette, som da vil påvirke hvilken separasjon som kan brukes. NAV-Canada satte krav om maksimum 8. sek oppdateringsintervall for sitt oceanic luftrom, Edmonton FIR. I tester ble dette levert i 99% av tiden, noe som er innenfor marginen som gjør at Nav-Canada kan benytte ned mot 14NM i luftrommet kombinert med CPDLC, og 5NM kombinert med VHF. Andre kunder som NATS og ISAVIA har fått lignende resultater.

Etter vi kom hjem fra messen, nærmere bestemt den 2. april, satte Aireon i gang prøvedrift sammen med NAV-Canada og NATS, som overvåker den transatlantiske trafikken mellom Canada og Storbritannia. På messen presenterte Ben Giard (NAV-Canada) og Juliet Kennedy (NATS) arbeidet de har lagt ned, og hvilke følger innføring av space-based ADS-B vi få.

Med 500 000 flygninger årlig er dette luftrommet det travleste oceanic-luftrommet i verden, og det er antatt å øke til 800 000 innen 2030.

Ifølge analyser gjort av de to tjenesteyterne vil man med overgang til space-based ADS-B overvåkning kunne redusere sikkerhetsrisikoene med ca. 76%, til dels på grunn av at man kan oppdage om fly har satt feil høyde mye raskere.

For eksempel har man kommet frem til at 18 av 52 tilfeller av feil satt høyde for juli 2015 kunne vært unngått.

Ben Giard fra NAV CANADA snakker om trans-atlantisk prøvedrift

Samtidig kan man tilby 90% av flyene sin ønskede og optimale flyhøyde, mot 66% i dag. NATS og ICAO har gjort beregninger som estimerer en potensiell kostnadsreduksjon på mellom USD135 og USD312 (fratrukket Aireon sin kostnad), og en drivstoffbesparelse på mellom



406kg og 649kg per transatlantiske flight. Hvor mye av besparelsen som tilfaller de flyvende kundene ble ikke sagt.

De to tjenesteyterne har gjennomført et omfattende treningsprogram (inkludert Human Factors) for sine flygeledere, for å forberede dem på prøvedriften.

For å få en raskere kommunikasjonsmetode enn dagens CPDLC ser de også på muligheten til å bruke SATVOICE, altså radiokommunikasjon over satellitt som vil gi kortere responstid til viktige beskjeder mellom fly og flygeleder.

I første omgang av prøvedriften begrenser man seg til fly mellom FL290 og FL410, som dekker store deler av den aktuelle trafikken i luftrommet. På sikt håper man å avskaffe «NAT-rutene» som begrenser de tilgjengelige rutene over Atlanterhavet.

Hva med Avinor Flysikring?

I samtaler med Aireon på messeområdet spurte vi om de var i samtaler med Avinor Flysikring om en avtale. De sa at det er gjennomført en cost/benefit analyse for Flysikring, og at de har kunnet se helt til havnivå i offshore-luftrom. Hvis dette gjelder for hele den norske kontinentalsokkelen, kan space-based ADS-B være et veldig bra alternativ til bakkestasjoner plassert på oljerigger, spesielt i Barentshavet der det i dag er få oljerigger å plassere slikt utstyr på. Samtidig risikerer man ikke å plassere utstyr på en rigg, som i ettertid viser seg å stå i et sub-optimalt område.

Teknologien kan åpenbart også ha en gevinst som en backup til konvensjonell radar/WAM, samt som «gapfiller» i områder med mange hindringer som bakkestasjoner har vanskeligheter med å dekke, eksempelvis Sogn TIA.

Når det gjelder kostnader ville ikke Aireon si noe konkret utover at man har mulighet for å få en fastprisavtale, eller at man betaler per flygetime overvåket. Prisen er også avhengig av hva ANSPen skal bruke tjenesten til, om det er en contingency backup osv.



For Avinor Flysikring er det Ellen Lystad, sjef teknologitjenester, som er ansvarlig for prosessen. På spørsmål fra Faglig Utvalg uttaler hun at en avgjørelse på kjøp av Aireons tjenester bør komme før sommeren, men kommenterer ikke på hva man eventuelt skal bruke tjenestene til.

A global view on collaboration.



Grunnleggerne av "The Alliance"

Tittelen på foredraget: «The Alliance: A global view on collaboration» ga assosiasjoner til et kollektivt samarbeid, gjerne på tvers av arbeidstaker og arbeidsgivergrupper. Det viste seg imidlertid å være en koalisjon av fagforeninger for flygeledere fra USA (NATCA (not the real one)), Australia (Civil Air Australia), New Zealand (NZALPA), Storbritannia (Prospect), Canada (CATCA) og Spania (USCA). Felles for de alle, utenom Prospect (medlem av ITF), er at de også er medlemmer av IFATCA (International Federation of Air Traffic Controllers' Associations). «The Alliance» innledet det som var en paneldebatt, med litt om bakgrunnen for den nye organisasjonen. De så at både ANSP- og ATM bedrifter formet allianser for å stå sterkere sammen, og det er noe disse fagforeningene ville svare på. Paul

Winstanley, fra Prospect (Storbritannia), er styreformann og han uttrykker et ønske om å være effektive og svare raskt på utfordringer.

Faglig Utvalg spurte dem om hvor de plasserer seg i forhold til IFATCA (International Federation of Air Traffic Controllers Associations) og ITF (International Transport workers Federation), og om de ser for seg en rolle som en bro mellom de to. De svarte at mens ITF omfavner et veldig bredt spektrum av yrker og har stort fokus på arbeidsordninger osv., er IFATCA litt enkelt organisert og har for lite samarbeid med ATM-industrien. De ønsker å samarbeide med begge og ser for seg at de kan lukke gapet de ser mellom de to organisasjonene. De poengterer også at de ikke ønsker å konkurrere med IFATCA og ITF.

Bemanning og samarbeid, paneldebatt.



Paneldebatten tok opp tre temaer som medlemmene tok opp til diskusjon. Først snakket de seks litt om situasjonen i sine respektive land, og fellestrekkene var definitivt forhandling av kollektive avtaler og utfordringer rundt det. Dette er jo ting som er gjenkjennelige for oss i Norge også. Både Alfonso Guerra fra Spania og Paul Winstanley fra Storbritannia pekte på en økende liberalisering i markedet og rundt digitale tårn (Remote Towers).

Når det ble snakk om bemanning var det kun Alfonso Guerra (Spania) som sa at det per i dag ikke var et bemanningsproblem, men det vil nok komme for de også, ettersom snittalderen for flygeledere i Spania er 50år! I USA var de ifølge Paul Rinaldi på en «30 year low» og at de mangler ca. 10 000 flygeledere. I Australia har de utfordringer med å få rett folk på rett sted, som jo kan ligne litt på situasjonen vi tidvis har sett i Norge.

Når det gjelder samarbeid med arbeidsgiver påpekte alle i debatten viktigheten av å ha et godt samarbeid, også gjennom tøffe tider. USA gikk i 2006-09 gjennom det Paul Rinaldi karakteriserte som en krig, men at ting har bedret seg i tiåret etter dette. Når myndighetene midlertidig ble stengt tidligere i år, så man at det var lettere å stå sammen siden man hadde det samme målet innen bransjen. Kelvin Vercoe mente at de i New Zealand lå 10år bak de andre på samarbeidsfronten, de har ikke noe godt forhold til ledelsen.

Samarbeid mellom industrien, ANSPer og flygeledere.

Som en forlengelse av den forrige paneldebatten, ble Paul Rinaldi (NATCA) og Paul Winstanley (Prospect) med i en debatt sammensatt av representanter for industrileverandører og ANSP. Her påpekte Rudy Kellar fra NAV-Canada viktigheten av å ha med sluttbrukerne (flygeledere, teknikere osv.) i utvikling og testing av nytt utstyr, for å sikre at resultatet passer det operative behovet. Vincent Capezzuto fra Aireon pekte på at de fikk ned risikoen i et prosjekt ved å ha med operativ ekspertise, samt at det var viktig at samarbeidet var kontinuerlig og ikke i rykk og napp.



Paneldebatt med representanter fra fagforeninger, industripartnere og ANSPer

En bekymring løftet av moderator var at nytt utstyr så veldig komplisert og fancy ut i starten, men når det kom ut i produksjon var det en nedskalert versjon. Per Ahl fra SAAB sa det enkelt; man får for lite betalt for «all the bells and whistles», og at man derfor var nødt å bruke dyr utviklingstid på å dekke gjeldende krav og ikke noe mer enn det. Paul Winstanley ønsket at man kunne ha kommet til et kompromiss der man ikke får alt, men likevel mer enn bare minimumskravet, og at det er en vei å gå for å få de to sidene til å forstå hverandre.

Moderator tok også opp remote tower spesifikt, og spurte SAAB representanten om man ville fortsette å ha med kritiske røster i videreutviklingen av systemet. Per Ahl svarte at det var viktig å bygge opp tillit og at det var en viktig del av den strategiske planen.

Paul Rinaldi (NATCA) sa at FAA (Federal Aviation Administration) har kommet til realiseringen at man ikke kan bygge alle sine systemer opp fra bunnen selv, dette er for dyrt. Denne problemstillingen er veldig kjent også fra et norsk ståsted Som et eksempel tok han opp at FAA har kjøpt inn iPad til bruk i opplæring, der de i «gamle dager» ville ha utviklet noe helt selv.

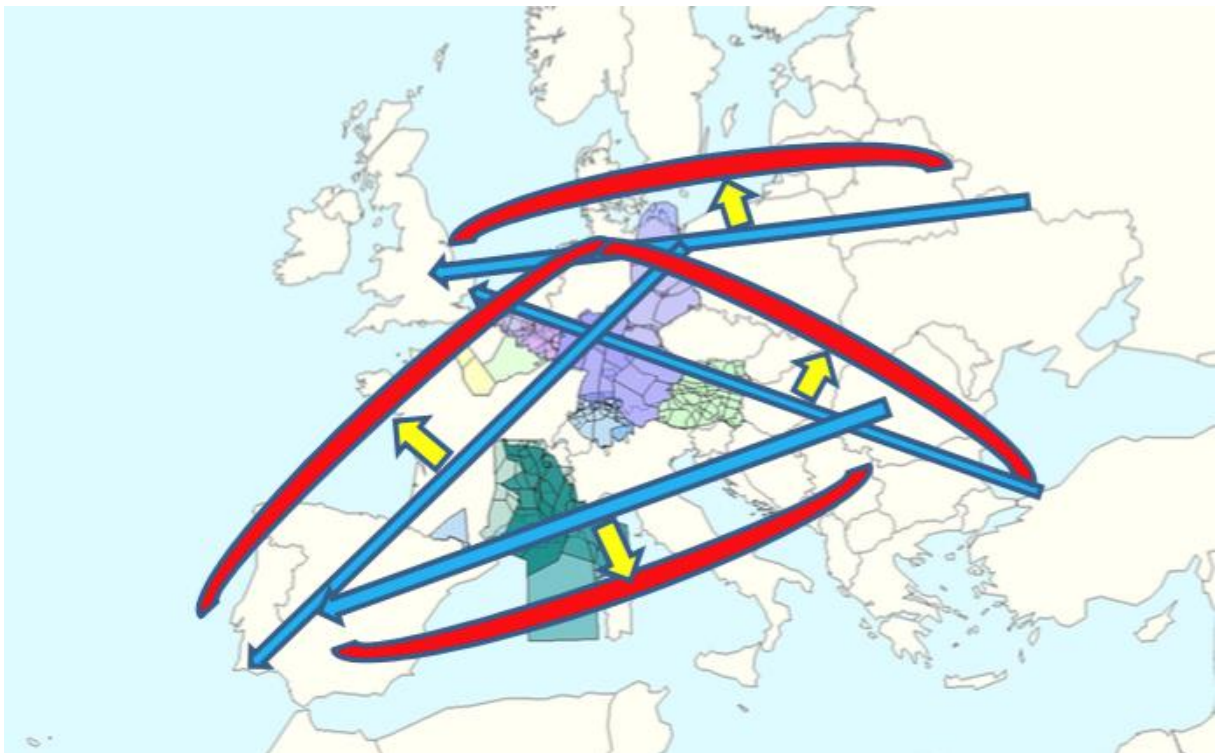


I alt var det to ganske interessante paneldebatter som viste at en del av de utfordringene vi ser i Norge, også er gjeldende i resten av verden.

Kapasitetskrisen i Europa – Ingen åpenbar løsning

På World ATM Congress i fjor var Eurocontrol, med god grunn, nervøs for sommeren 2018 med tanke på forsinkelser. Den forventede forsinkelsen var 2 min/flyvning. Man hadde for 2018 gjort ca. 50 tiltak i form av reroutinger og levelcapping av trafikkstrømmene, for å mitigere så mye som mulig. Man klarte på denne måten å spare ca. 5 million minutter med forsinkelse, likevel endte man opp med en ganske kraftig gjennomsnittlig forsinkelse på 1.72min/flyvning.

Det er noe som blir lagt merke til, og ikke på noen positiv måte, når prestasjonsmålet er 0.5min. Samtidig så man en 5,2% økning i Co2 utslipp, det er en utvikling som er vanskelig å akseptere for politikere.



Å flytte trafikkstrømmer er ett av tiltakene for sommeren 2019

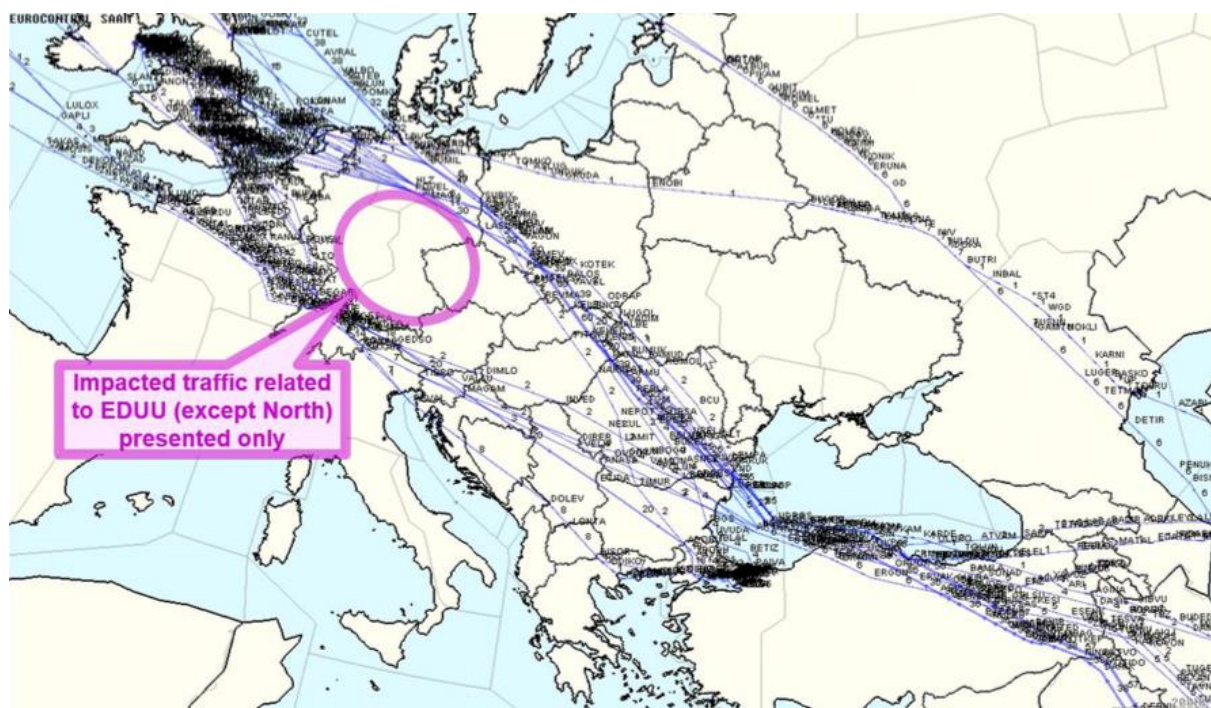
Eamonn Brennan, DG Eurocontrol, estimerer at man sommeren 2019 vil få en forsinkelse på 4min/fly uten tiltak, luftrommet er ganske enkelt mettet. Dette betyr at ved en eventuell økning



av trafikk øker forsinkelsene direkte. Flere av sektorene går det ikke an å dele mer, hverken lateralt eller horisontalt, og når man har 90+ fly/time og størstedelen har vertikal bevegelse på et veldig lite område, da skjønner man det er lite å gjøre med de nåværende muligheter.

For 2019 har man iverksatt en haug med nye tiltak og en justering av de fra i fjor, i alt 160 tiltak. Før man gjorde slike omfattende grep sikret man seg mandat fra høyeste hold i EU. Primært går tiltakene ut på å endre trafikkstrømmen på europeiske overflyvninger av sentral Europa, trafikk fra Midtøsten retning USA rutes lengre nord, trafikk fra Nord-Europa mot Spania mm. rutes lengre vest, samtidig presser man flere trafikkstrømmer bort fra hotspots. Konsekvensen om man ikke hadde gjort disse tiltakene hadde vært kanselleringer i størrelsesorden 800 flyvninger pr dag.

Man forventer med dette å spare ca. 19 millioner minutter i forsinkelse og lande på 1.9-2.28min/flyvning.



Forventet resultat for Karlsruhe sommeren 2019

Prøver å løse fremtidens problemer med gårsdagens teknologi

Når man hører de forskjellige paneldiskusjonene, innlegg fra DG Eurocontrol med mer, så føles det litt som det råder en nesten desperat stemning, en følelse av avmakt. Ingen kommer med banebrytende nytt som er oppnåelig i de neste 5-10 år, det virker aller mest som god gammeldags brannslukking, og i beste fall, som forebyggende arbeid for å unngå en kalifornisk



skogbrann. Alle vet det kommer til å brenne uansett hvor mye man gjør, det er i realiteten uunngåelig.

Klaus Meier fra Skyguide (Director Engineering and Technology & CIO) beskriver det ganske presist, når han sier at vi prøver å løse fremtidens problemer med gårsdagens teknologi. Systemer uten merkbare forbedringer rulles ut med en 20-års horisont. Å tenke slik er alt for dyrt og gjør omstilling/tilpasning til optimal lufttrafikkteneste, umulig. Han utfordrer alle til å våkne opp, man trenger disruptiv teknologi som endrer måten vi tenker flygeledelse på, vi må bevege oss bort fra sektorbasert sertifisering, som ifølge Meier er utgått på dato.

Prognose for 2019-2025

ECAC (European Civil Aviation Conference) anslår rundt 2% årlig vekst de neste årene. De har vekstscenarier som viser de mest sannsynlige utviklingene i trafikkvekst i årene fremover:

Høy +2.6%/år
Normal +1.7%/år
Lav +0.5%/år

Det ble lagt vekt på at man uavhengig av nåværende situasjon, må planlegge på vekst. Selv Norge, med vår lave trafikkvekst, bør da gjøre dette. Har man per nå en overkapasitet kan man bruke lav-scenariet, man kan ikke bare være fornøyd med status quo. Har man en underkapasitet må man beregne høy-scenariet til man tar igjen veksten.

En utvikling som illustrerer problemet med konstant økning av trafikk, samtidig metning av luftrom, tiltagende værutfordringer og bemanningsproblemer, er den drastiske økning i «Gjennomsnittlig daglig ATFM forsinkelse i minutter samlet sett for Airport/Enroute» fra 2018 til 2019. Det er nesten utelukkende enroute som er flaskehalsen:

2018:

Mai	36394
Juni	64230
Juli	93980
August	74987
September	71671

2019:

Mai	100630 +176%
Juni	134934 +110%
Juli	160579 +71%
August	122978 +64%
September	86100 +20%



Andre faktorer som skaper forsinkelse nå og i årene fremover.

I en paneldiskusjon ble det brainstormet på om man kan oppnå forbedring med fokus på seg selv og ens egne behov. Finnes det ting som blokkerer for bedre samarbeid? Informasjon?

- Nye uventede trafikkstrømmer oppstår, tar tid å justere sektorisering (Maurizo Pagetti, ENAV).
- Overraskende trafikkvekst i Øst-Europa, uforutsigbart (Gerard Boyde, Eurocontrol)
- Key Performance Indicators skaper forsinkelse da mange ikke vil skape problemer for seg selv for å hjelpe andre (Veselin Stoyanov, BULATSA).
- Reaktiv forsinkelse, grunnet manglende info om hvilke fly som er i rute og hvilke som er bak skjema. (Wolfgang Bretl, DFS ACC Munich)
- Man kan lure systemet. Ved å være først med regulering kan nr. 2 som regulerer bli hovedårsaken som mest restriktive og det er denne som får reguleringen registrert. (Wolfgang Bretl)
- Stort sett alle på panelet ønsket bedre planlegging i form av informasjon tidlig fra selskapene, og mer ansvar fra selskapene om man avviker fra det. Det er klart det genererer ekstra forsinkelse for alle om man plutselig utvider programmet sitt og skaper nye ruter.
- Feil å peke på de med mye forsinkelse som syndebykkene, ofte er disse effektive og uforskyldt utsatt for ekstra trafikk som f.eks. naboenehetene under Ukrainakrisen, eller luftrommet i Sentral-Europa som selvsagt overflyges mer enn vårt eget. Man kan gjerne bruke KPI, men kun for å avdekke et problem, man må dykke dypere ned for å se årsakene. (Veselin Stoyanov, BULATSA)

En av de konvensjonelle tankene som hadde som mål å redusere forsinkelse ved værutfordringer, ble nevnt av ACC Munichs Wolfgang Bretl. De hadde blitt bedt av Lufthansa om å være mindre restriktiv med regulering, i bytte ville Lufthansa ta med mye mer drivstoff og ta forsinkelsen i holding. Tanken bak dette var at man da hadde mer trafikk nær flyplassen, unngikk gaps når været hadde passert og på den måten være mer effektiv. Fra en flygeleders standpunkt synes man det er rart at man ikke ser at det blir unødvendig komplekst og kompakt med fylte ventemønstre i områder med CB aktivitet, og de nye utfordringer dette skaper. En tanke som ser fint ut på papiret, men noe de med erfaring fra værutsatte steder vil ryste på hodet av.

Generelt var det ikke noen revolusjonære tanker rundt hvordan problemene kunne løses.

Cross Border Collaboration – eneste håp på kort sikt.



Uansett hvilket foredrag man var på som omhandlet kapasitet og mangel på det samme, var det en gjenganger at man måtte bli bedre på samarbeide på tvers av grensene. Alle aktører vet hva man må gjøre for at ting skal bli bedre.

ANSP

Skal man skape synergier for å effektivt takle utfordringene bedre enn nå, må man samtidig tørre å slippe taket og ikke utelukkende treffe valg som kun hjelper ens egen ANSP. Det kan være vanskelig i en tid hvor man synes det er skummelt å miste momentum og risikere at andre ser bedre ut med tanke på KPI, men det er viktig å tenke holistisk. Et eksempel på dette er Polens ANSP (PANS) som har en stor del av æren for tiltakene som minimerer sommerens forsinkelse. De tar en kraftig økning i trafikk (15%) som betyr de får ca. 200.000 minutter ekstra i deres forsinkelsesstatistikk, men med det resultatet at de hjelper andre ANSP å spare utrolige 6 millioner minutter.

Det er ikke kun som ANSP man må samarbeide bedre og gi avkall på noe for å oppnå synergi, det gjelder på alle områder.

Stater & militæret

Stater må være villige til å glemme de fysiske grensene, og lage dynamiske luftrom der effektiv trafikkavvikling og sikkerhet har prioritet fremfor suverenitet. Design av luftrom må være smartere og lette konfliktløsningen, hotspots må vekk fra sektorgrensene. Free Route Airspace har, noe uventet for noen, ikke ført til at man får utnyttet luftrommet bedre, man har i stedet skapt flaskehalstendenser som man nå trenger tiltak for å fjerne i de travleste deler av Europa..

Militæret må være mer fleksibel og intensivere samarbeidet. Geoffroy Ville (Visedirektør for franske DSNA) mener militæret må innordne seg mer etter trafikksvake perioder, man må i alle fall innse at man deler luftrommet og ikke har enerett. Michael Steinfurth (Head of Civil/Military Coordinated Division Eurocontrol) legger vekt på at FUA må skje oftere på tvers av landegrenser. Bruk av andre land sine treningsområder som ligger mer strategisk til med tanke på trafikkstrømmen, bør utnyttes bedre. Han ønsker samtidig at alle blir mer transparente i å uttrykke ønsker og mål for fremtiden, noe flere var enig i. José Javier Chueca Ibanez fra det spanske luftforsvaret var langt på vei enig. Det som er vanskelig er at målet for militæret er piloter som kan planlegge og tilpasse seg, og da må man gi de mulighet til å ta forskjellige valg i planleggingsfasen av et oppdrag. Det gjør da at man legger beslag på flere områder enn man trenger. Han understreker at de ønsker å samarbeide, han er enig i at kapasiteten er viktig for militæret, men det må være en balanse.



Network Manager for Eurocontrol, Razvan Bucuroiu, sier at man er avhengig av presis informasjon fra militæret for å kunne utnytte luftrommets fulle kapasitet. Han mener man må revidere hele samarbeidet mellom sivil og militær lufttrafikk. Det er ikke noe som kan skje over natten eller en kort periode. For å oppnå en langvarig gevinst må det må være grundig uttenkt, og ikke presses igjennom uten at fundamentet og avtalene er som de bør være. Problemet, som også nevnes av andre, er at tilliten kan være tynslitt grunnet misbruk av avtaler og samarbeid. Dette må gjenoppbygges, men er vanskelig i en periode hvor både ANSP og militæret har fokus på økonomi. Når alle sliter med å sette av midler til å etablere samtaler på høyt nok nivå, blir det heller ikke gjenskapt tillit. Eneste løsning er at man får øremerket midler for å se på samarbeidet med nye øyne.

Fellesskapet

Man må se på hvordan reguleringer vurderes. Jobbe mot et system hvor man ser på felles forsinkelse, og ikke det som man ser oftest med «meg, meg, meg», ettersom det ikke er noe insentiv til å hjelpe en potensiell konkurrerende ANSP. Synergier må skapes, tillit etableres og det krever at man ikke har fokus på økonomien som diverse konkurranseutsetninger fører til.

Gaelle Michelier fra Europakommisjonen (Generaldirektoratet for samferdsel) viser at det også er fokus på dette sentralt i Europa. Hun understreker i en oppsummering at samarbeidet ikke kun er en visjon, men at man er godt i gang. Der er ikke noe alternativ, interoperabilitet er et must. Mange ting er viktige å få på plass, nettverkssikkerhet som tar vare på alle data er essensielt, et eventuelt brudd vil få store konsekvenser på kostnader, forsinkelse og ikke minst tilliten.

Det er ikke mye konkret fra Gaelle Michelier, men mange fine ord:

«Kapasiteten må levere og militærets krav må oppfylles»

Det var bare en setningene som viser at selv om viljen er der, er man ikke veldig nær en løsning.

Data Link System Recovery Plan, SESAR DM

SESAR Deployment Manager ble utpekt av EU-kommisjonen til å lage en dedikert plan for hvordan man skal implementere de nødvendige teknologiske oppgraderinger som vil sikre en stabil og pålitelig ATN/VDL Mode 2 tjeneste nå og i fremtiden. Av dette kom DLS Recovery Plan i 2016, en plan for å implementere datalink kapabilitet som et steg mot AF6, Initial Trajectory Information Sharing.

Denne er i stor grad basert på ELSA (Enhanced Large Scale ATN deployment) undersøkelsen. Et prosjekt sammensatt av 20 selskaper fra hele luftfartsindustrien for å undersøke de



åpenbare ytelsesproblemene med CPDLC. Prosjektets funn førte til klare anbefalinger for å forbedre ytelsen og robustheten for data link systemet.

DLS Recovery planen fokuserer på konkrete og relevante aktiviteter, som må bli foretatt både på bakken og i lufta, for å oppnå en synkronisert DLS iverksettelse i Europa. SESAR Deployment Manager ble også utpekt som ansvarlig for å organisere, implementere og monitorere disse aktivitetene.

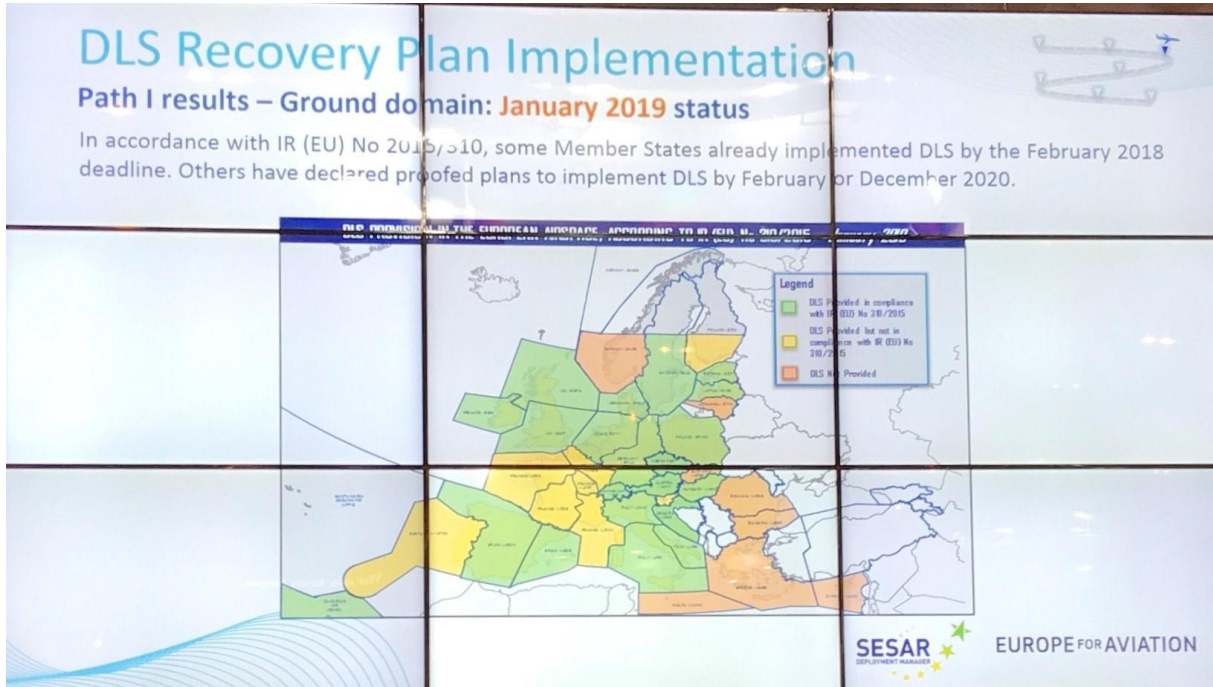
Planen ble strukturert inn i to retninger:

Path I-Implementasjon av DLS overgangsløsning: fokuserte på Multi Frekvens-implementasjon og på bruk av «Best-in-Class» avionikk, som anbefalt av ELSA undersøkelsen, for å møte krav satt av EU.

Path II- Forberedende aktiviteter frem mot hovedmålet: Fokuserer på å identifisere de neste steg som må gjennomføres mot hovedmålet, for å kunne opprettholde det påkrevde nivå av ytelse og oppnåelse av full AF6 implementasjon.

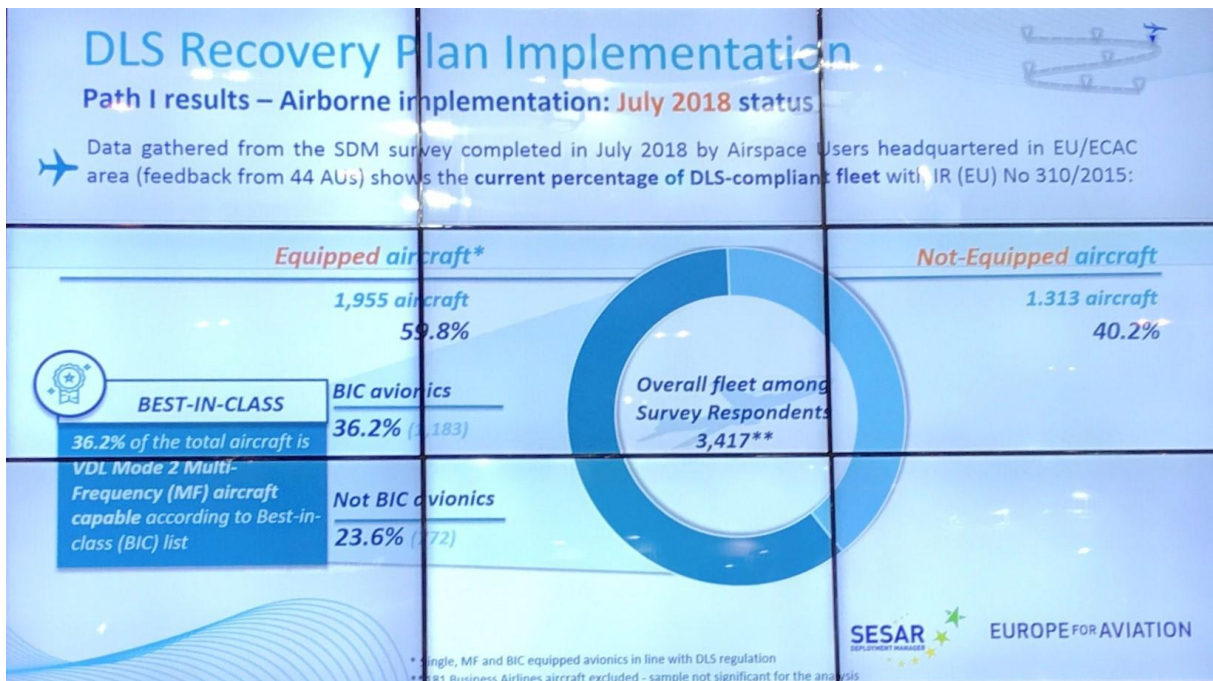
Fra en fragmentert situasjon i 2016 har det blitt gjort grep innen modernisering og digitalisering, og det blir nå levert en brukbar datalink-tjeneste. Det påbegynte arbeidet med oppgraderingen til Multi Frekvens (se WAC-rapport 2018) har resultert i en betydelig økning både i den operasjonelle og tekniske ytelsen av DLS.

På den operasjonelle siden: en drastisk nedgang i Provider Aborts (PA), fra i snitt 45 PA i juli 2013 sammenlignet med 4 i juli 2018. Selv om dette ikke er innenfor målrammen (1 PA pr 100 timer CDPLC), viser det at det blir gjort noen gode grep. Spesielt ettersom den mest relevante nedgangen i PA skjedde i 2017-18 når Multi Frekvens implementasjonen ble utført, og det var en betydelig økning i benyttelsen av CDPLC samtidig som nedgangen i antall PA.



Status ground domain

Forventet statusbilde for desember 2020 ser mye grønnere ut, dette basert på innleverte planer fra medlemsstatene. Her er det kun ett gjenstående gult område, og tre røde, hvorav ett er i norsk luftrom.



Status air domain



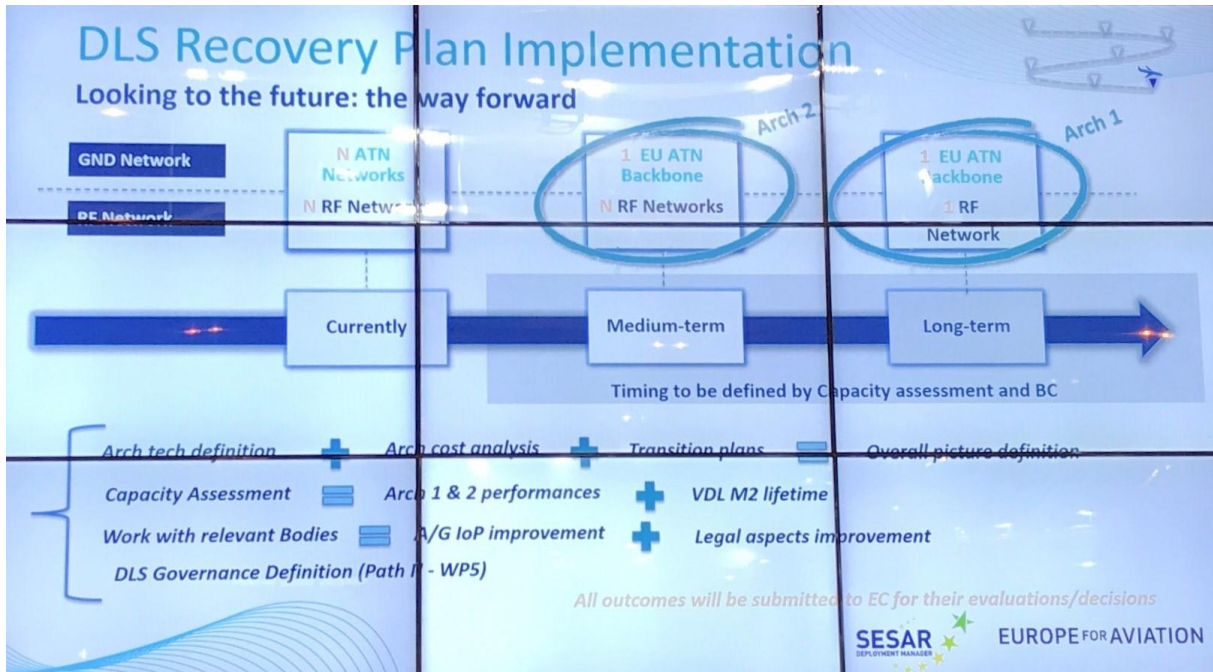
Hvis investeringene i bakkeimplementasjonen skal rettferdiggjøres, er det selvfølgelig viktig med MF kapabilitet om bord i luftfartøy. For februar 2020 er den planlagte status at 83.1% av luftfartøyene i undersøkelsen skal være DLS-compliant, hvorav 65.5% i henhold til Best-in-Class.

Path II prosjektet har landet på to forskjellige arkitekturer for veien frem mot hovedmålet.

Arkitektur forslag 1 er basert på løsningen som ble lagt frem som foretrukket valg i ELSA-undersøkelsen. Ett bakke-bakke ATN nettverk som ryggrad for systemet og ett RF-nettverk med én eier. RF nettverket vil da være dual language, altså at begge leverandører av data link tjeneste, SITA og ARINC, sender sin GSIF (Ground Station Information Frame), leverandørens ID, på samme nettverket.

Arkitektur forslag 2 er basert på den nåværende situasjon med flere RF nettverk, altså at hver data link-leverandør eier og opererer sitt eget nettverk av VHF stasjoner. Men fremdeles med opprettelsen av ett ATN-nettverk som skal tilby tilkobling kun for ATS, mens AOC-tjenesten (ACARS) ikke vil bli påvirket.

Ingen av arkitekturene innebærer endringer i krav til avionikken, og begge kan tilrettelegge for en eventuell økning av VDL-frekvenser, når dette er tilgjengelig og nødvendig i fremtiden. Samtidig har begge forslagene flere uavklarte punkter både på den tekniske og ikke-tekniske siden, og som et svar til dette ble det bestemt at en kapasitetsundersøkelse måtte utføres. Denne skal etter planen ferdigstilles i april 2019, og vil gi informasjon om for eksempel kapasitet og levetid på systemene. Resultatene fra undersøkelsen vil i stor grad definere hvilken arkitektur som er å foretrekke.



I utgangspunktet er medium-term satt til 2025, og Long-term 2030, men dette kan være gjenstand for endring når resultatet av kapasitetsundersøkelsen blir klart.

Videre innlegg rundt temaet fra EASA, regelverk, EUROCAE, standardisering og EDA, militære, viste viktigheten av godt samarbeid for å drive arbeidet med Datalink Recovery Plan fremover. Den eksisterende fragmenteringen må reduseres gjennom jevne møter og deling av roadmaps, hvis en pan-europeisk DLS skal kunne oppnås.

New Space Weather Services for Aviation PEGASUS, IFALPA, Eurocontrol

Romvær er sammensatt av et sett naturlig oppstående fenomen som har potensial til å i stor grad påvirke kritiske funksjoner, verdier og operasjoner i rommet og på jorden.

Solstorm og koronamasse-utbrudd er naturlige former av elektromagnetisk puls, som eksempelvis kan degradere kommunikasjonssignaler, forstyrre eller skade strømmettet og forårsake geomagnetiske forstyrrelser. Stormer med stråling fra solen produserer økte nivåer av partikler som kan utgjøre en risiko for passasjerer og besetning i fly.

Slike fenomener kan også forstyrre eller skade elektronikk i utsatte system, for eksempel satellitter som er kritiske for kommunikasjon eller global navigasjon.



Romvær og dets potensiale for å påvirke operasjoner har vært diskutert i ICAO de siste 50–60 år. I starten i sammenheng med supersonisk flygninger i høy høyde og oppstarten av polare flyruter. Fokuset lå altså på fare for økt eksponering for stråling for passasjerer og flybesetning, men etter hvert ble det mer bevissthet rundt det faktum at romvær også kunne påvirke utstyr i fly og på bakken.

I 2011 ble utviklingen av CONOPS for Space Weather startet av ICAO, og dette har resultert i definisjonen av Space Weather Service i ICAO Annex 3.

Videre ble det i november 2018 selektert tre globale Space Weather Centres som skal levere Space Weather Advisories til operasjonell bruk. Disse meldingene skal gi informasjon om forhold som kan påvirke luftfarten, og er delt inn i fire kategorier, GNSS, HF, SATCOM og RAD. Forventet oppstart er i løpet av første halvdel av 2019. Varslene skal formidles via globale AFTN/AMHS nettverk på samme vis som meldinger om vulkansk aske eller tropiske stormer.

SWx information will be given as strictly formulated advisories

Forecasts up to 24 HR; "Not available" is also OK Location information in geographic coordinates

```
SWX ADVISORY
DTG: 20161108-0100Z
SWXC: DONLON*

ADVISORY NR: 2016/2
NR RPLC: 2016/1
SWX EFFECT: HF COM MOD AND GNSS MOD
OBS SWX: 08/0100Z HNH HSH E18000 - W18000
FCST SWX +6 HR: 08/0700Z HNH HSH E18000 - W18000
FCST SWX +12 HR: 08/1300Z HNH HSH E18000 - W18000
FCST SWX +18 HR: 08/1900Z HNH HSH E18000 - W18000
FCST SWX +24 HR: 09/0100Z NO SWX EXP
RMK: LOW LVL GEOMAGNETIC STORMING CAUSING INCREASED AURORAL
ACT AND SUBSEQUENT MOD DEGRADATION OF GNSS AND HF COM
AVBL IN THE AURORAL ZONE. THIS STORMING EXP TO SUBSIDE IN
THE FCST PERIOD. SEE WWW.SPACEWEATHERPROVIDER WE
NXT ADVISORY: NO FURTHER ADVISORIES
```

* Fictitious location

Updates can be provided Additional info can be provided with a web-site

Manual of Space Weather Information in Support of Air Navigation (Draft)

SWx-advisory

De tre globale sentrene, PEGASUS, ACFJ og NOAA jobber med nå med felles struktur og koordinering for å få til en sømløs levering av meldinger til luftfarten, målet er at dette skal være klart i november 2019. Alle sentrene vil monitorere romværet kontinuerlig, men vil ha ansvaret for å validere og formidle varsler i toukers-skift.

De forskjellige romværphenomenene som kan oppstå har stor variasjon i hvor tidlig de kan oppdages og dermed varsles, og selvfølgelig også i hvor stor grad de påvirker systemene våre. Vi er på ingen måte sikret mot påvirkningen fra romværet. Slike varsler vil likevel være et gode



for luftfarten, selv om det gjenstår mye arbeid med hva som skal følge av slike meldinger. Hvordan måler vi risikoen? Hvilke handlinger skal utføres av ATC/PIC basert på et varsel? Arbeidet er slik sett i startgropa, der man trenger kontinuerlig tilbakemelding og forbedring på hvordan informasjonen skal benyttes. Men bedre informasjon og planlegging vil forhåpentligvis føre til at man står bedre rustet til å takle de mulige effektene av romvær.

RECAT & Enhanced Time-Based Separation, NATS.

Fra fjorårets kongress ble det skrevet om Heathrow sin erfaring med Time Based Separation (TBS) etter tre år med drift. NATS var tilbake på kongressen i år for å formidle resultater og fremdriftsplaner etter at TBS oppgradert til enhanced TBS i mars 2018.

Enhanced TBS innebærer at systemet benytter RECAT EU vingevirvelseparasjon, en optimalisert versjon av dagens vingevirvelkategorier, både for ankomster og avganger. I tillegg blir flygeleder presentert med separasjonsindikatorer helt frem til rullebaneterskelen basert på både vingevirvelseparasjon og ROT (RWY Occupancy Time).

Dette har gitt resultater langt over det som var forventet. Mer enn 230 000 minutters reduksjon i bruk av holding per år, sammenlignet med før TBS ble tatt i bruk. Mer konkret har enhanced TBS resultert i en reduksjon i gjennomsnittlig holdingtid fra 4.1 til 3.1 minutter per flight.

Kapasiteten sammenlignet med før TBS har økt drastisk, 1794 sekunder spares daglig i ankomstsekvenseringen, altså 30minutter per dag. Enhanced TBS har gitt cirka 1.4 flere landinger per time i alle vindforhold.

Benyttelse av RECAT separasjon i avgangssekvensen har også gitt resultater, en økning på ca. 1 avgang per time.

I mai 2019 starter utviklingen med Static Pairwise Separation, vingevirvelseparasjon mellom to spesifikke flytyper basert på en database med 96 forskjellige flytyper. Målet er at dette skal tas i bruk vinteren 2021/22, forventet resultat er +2 landinger per time.

Mai 2019 ser også starten på utviklingen av Optimised Mixed Mode Runways, dette skal etter planen tas i bruk på Gatwick i 2022/23. Optimaliseringen innebærer at et Intelligent Approach-verktøy blir gitt informasjon fra både AMAN-DMAN og avgangssekvensen fra det elektroniske strippsystemet i tårnet. En algoritme skal utvikles som benytter informasjonen til å legge til rette for mixed mode-rullebaneoperasjoner. Simuleringer anslår en økning i rullebanekapasitet på 2-3 bevegelser i timen.

TBS er for øyeblikket kun i bruk på Heathrow, men ifølge EU-krav skal verktøyet være implementert på 16 europeiske flyplasser innen 01.januar 2024, hvorav en av disse er



Gardermoen. Hvorvidt det blir en realitet gjenstår å se, men systemet leverer uten tvil imponerende resultater uten å gå på kompromiss med sikkerheten. I tillegg krever det ingen endring i hverken avionikk eller infrastruktur på bakken for å tas i bruk, og medfører bare en minimal endring i ATC-prosedyrer. Ifølge representanten fra NATS betaler TBS for seg selv etter to ukers bruk.

FU-note: Arbeidet gjort med RECAT-EU (European Wake Vortex Re-categorization) og RECAT 1.5 (Federal Aviation Administration Wake Turbulence Re-categorization) vil føre til endringer i DOC 4444. Det ligger nå et forslag til høring som slår sammen resultatene fra disse to initiativene, og gir mulighet for å benytte syv forskjellige kategorier av flygrupper (A-G) i stedet for de velkjente tre, Light, Medium og Heavy. Grupperingen A-G vil da være basert på maksimum take-off vekt, vingekarakteristikk og fart.

Vår vante gruppering L-M-H, vil allikevel bestå, bare med et tillegg av en fjerde kategori, SUPER (J).

DRIWS - Digital Runway Incursion Warning System.

I praksis blir installasjon av en bakkeradar altfor dyrt for de fleste norske flyplasser. Faglig utvalg er derfor alltid på jakt på messegulvet etter alternative sikkerhetsnett til overkommelige priser.

DRIWS er ett app-basert sikkerhetsnett som gir varsel i kjøretøy og kontrolltårn hvis et kjøretøy kjører inn på rullebanen uten tillatelse.

Kjøretøy som opererer på manøvreringsområdet utstyres med DRIWS. Utstyret består av smarttelefon, nettbrett eller bærbar PC med 3G/4G eller eventuelt radiomodem. Ved å installere radiomodem i kjøretøy og på lufthavn har man sin egen kommunikasjonsplattform uavhengig av om mobilnettet fungerer, og man slipper mobilabonnement på alle enhetene. I tillegg monterer man en GNSS-antenne med eller uten RTK. RTK er en type differensiert GPS med nøyaktighet på inntil 1 cm.

Siden systemet i prinsippet bare består av ett nettbrett og en antenne, og får strøm fra sigaretteneren i bilen, kan utstyret enkelt flyttes fra kjøretøy til kjøretøy ved behov. Eksterne aktører kan også enkelt få utstyret installert i sitt kjøretøy samtidig som de låner radiosamband

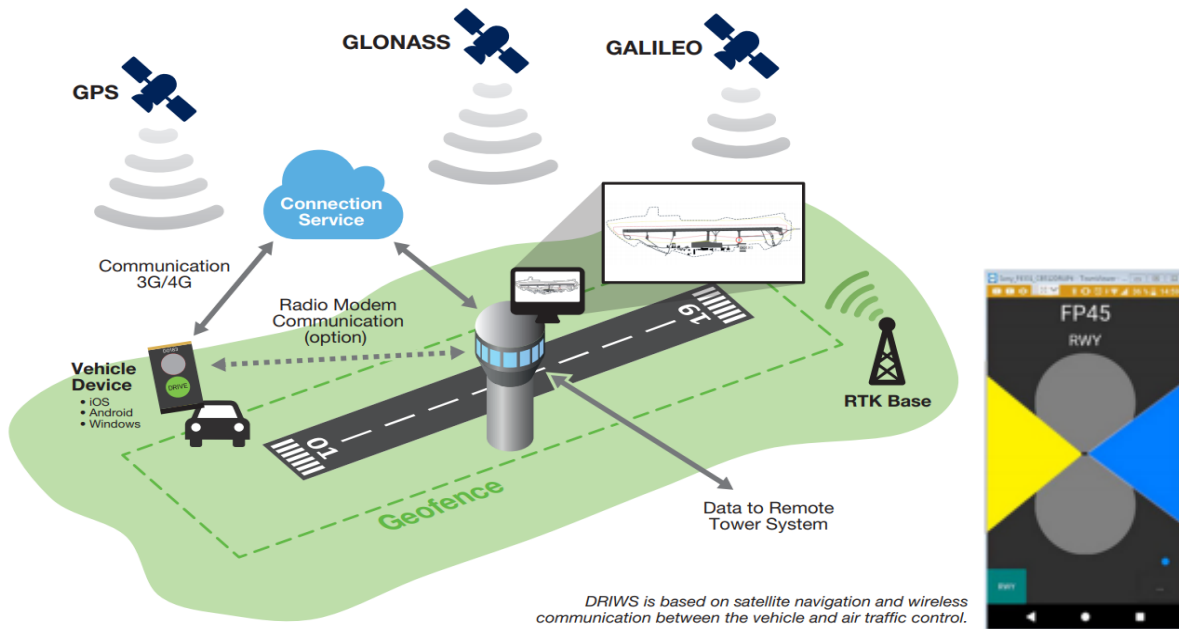


hos lufthavnen. Systemet kan i tillegg integreres med friksjonsmålestyr og sende automatiske SNOWTAMS.

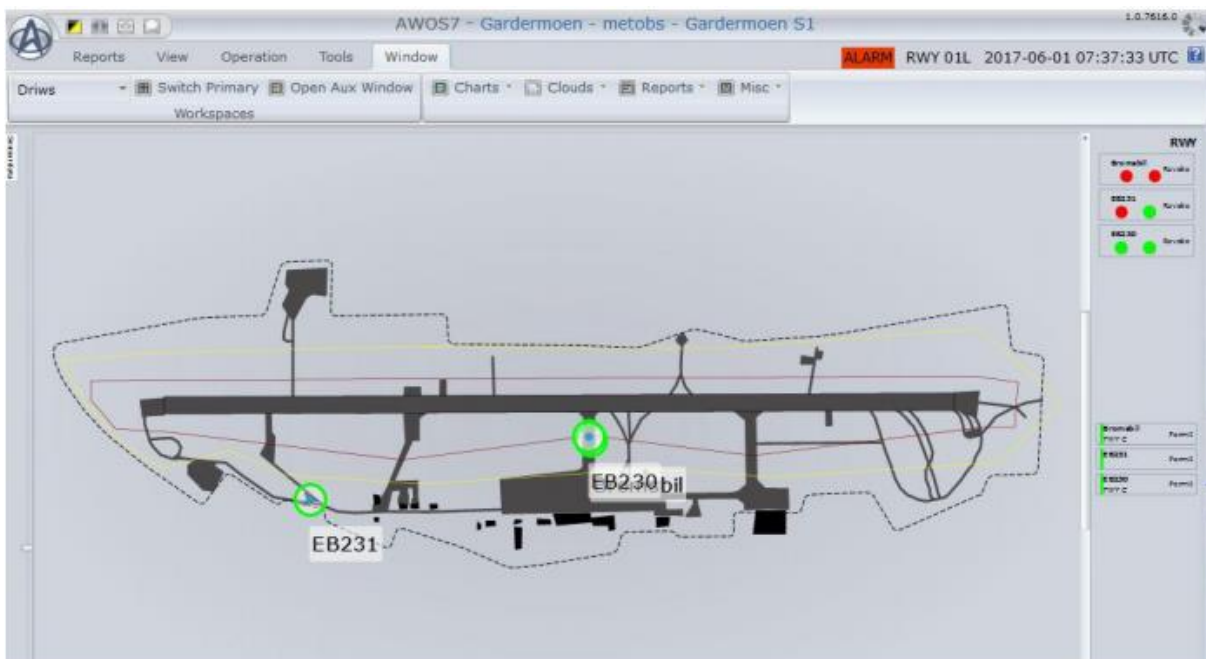


DRIWS fungerer ved at man definerer ulike geofencing-områder. Man kan f.eks. definere at systemet kun skal fungere og logge posisjoner innenfor flyplassgjerdet og dette gjør det enklere i forhold til personvern hensyn. Innenfor dette området defineres såkalte "rød-områder" som rullebane, ILS-kritisk område etc. som utløser alarmer hvis man kjører inn uten tillatelse. DRIWS har også en autonom modus for når tårnet er stengt. Utstyret i bilen vil fortsatt fungere med geofencing, vise stopplys og gi alarmer for runway incursions. Kjøretøy må da stoppe på holding point for rullebanen, og man gis automatisk grønt lys og tillatelse til å kjøre inn på rullebanen etter en satt tid.

I tillegg har DRIWS en runway centerline-funksjon. På grunn av den høye nøyaktigheten med RTK kan DRIWS hjelpe kjøretøy med å følge senterlinjen på rullebanen ved dårlig sikt eller snøfjerning.



På ATC-siden kan systemet installeres på egen server eller integreres i AWOS7-serveren. Systemet leveres av SAAB Combitech, og vi i Norge kan derfor anskaffe dette systemet relativt rimelig siden vi allerede har AWOS7. Systemet kan også leveres som en "skytjeneste" og enkelt integreres i fjernstyrte tårn.





Fra tårnet har man full oversikt over alle kjøretøy som er på flyplassen. Fra en enkel meny gir eller avslår man tillatelse til å kjøre inn på rullebanen, og stopplyset i kjøretøyet endres automatisk til grønt. DRIWS benyttes som et ekstra sikkerhetsnett i tillegg til radiokommunikasjon slik man gjør det i dag.

Posisjon og data fra kjøretøy overføres inntil 10 ganger i sekundet, slik at man til hver tid har nøyaktig posisjon og umiddelbar alarm hvis et kjøretøy kjører inn på rullebanen. Hvis et kjøretøy kjører inn på rullebanen uten tillatelse utløses en alarm i tårnet. I kjøretøyet blinker det oransje på displayet i tillegg til en lydalarm som fortsetter til man har forlatt området igjen. Det gis også alarm hvis kjøretøyet kjører klar av rullebanen uten å melde fra til tårnet. Runway incursions logges i tillegg automatisk i systemet.

Systemet har også en administratorfunksjon hvor man enkelt kan endre geofencing-områder f.eks. for å hindre kjøretøyer fra å kjøre inn i ILS-kritiske områder etc.

Combitech har også laget en billig løsning med en Android Media Box og monitor som kan henge på veggen på brannstasjonen, hvor man i sanntid viser hvor alle kjøretøy befinner seg på et satellittfoto. På denne måten kan man relativt rimelig ha full oversikt over hva som foregår på lufthavnen for de som er interessert, som for eksempel en utrykningsleder.

Edda Systems - eCoach ATC Simulator.

Edda fortsetter å videreutvikle sin simulator og siste nytt er stemmegjenkjenning. Ved trening kan man ved hjelp av stemmegjenkjenning slippe å bruke piloter når man kjører øvelser. Dette bidrar til å holde kostnadene nede, og man kan i prinsippet kjøre øvelser når som helst på døgnet. Det er heller ikke noe i veien for at man kan sette opp utstyr på egen enhet og dermed slippe reiseutgifter.

Edda jobber også med å utvikle eye-tracking til sin simulator. Da vil man kunne lage rapport over hvor man hadde mest fokus etter hver øvelse. På en playback av øvelsen vil man kunne vise hvor kandidaten fokuserte under avspillingen. Dette er et potensielt nyttig verktøy både under egentrening og under opplæring, fordi man kan avdekke at man f.eks. ser for mye på radarskjermen, for lite på stripbordet etc. Man kan også vise at mens en konflikt skjedde fokuserte kandidaten på noe annet.

SINTEF - Dynamic Airspace Configuration.

Norske SINTEF var også representert på årets messe. De deltar på en hel del SESAR-prosjekter. På messen viste de frem Dynamic Airspace Configuration (DAC). Dette SESAR-



prosjektet har som mål å dynamisk endre luftrommet i forhold til trafikk. Ved hjelp av forventet trafikk beregnes optimal luftromssektorisering. I stedet for at man åpner og lukker forhåndsdefinerte sektorer i luftrommet, beregnes altså optimale sektorer både horisontalt og vertikalt. Dette fører selvsagt til utfordringer i forhold til at flygeleder skal ha kontroll over hvordan luftrommet man jobber med ser ut. Foreløpig har de laget en tredimensjonal fremvisning som vises for at flygeleder skal kunne se hvilket luftrom han har ansvar for. Et systemspill har blitt kjørt i Italia i samarbeid med ENAV. Testen fikk gode tilbakemeldinger, og flygelederne klarte raskt å omstille seg til denne dynamiske luftromsinndelingen. Neste simulering skal kjøres i Norge.

ILS-kalibrering med drone.

Russiske Cursir har utviklet en drone for ILS-kalibrering. Ved å benytte drone blir kalibreringen vesentlig billigere og mye mer fleksibel. Et kalibreringsfly har normalt to piloter og en tekniker. Bytter man dette ut med en mann med dronekoffert kan man kalibrere til en brøkdel av prisen. Dronen sender kalibreringsdata i sanntid til bakkestasjonen slik at man hele tiden har full kontroll på at man har fått utført riktige målinger.



Siden man benytter drone er man heller ikke like sårbar i forhold til værforhold. Lavt skydekke eller mørke blir helt uvesentlig. Dronen er i tillegg mye mer fleksibel i form av at den kan smettes inn i luker i trafikken. Løsningen er klar, eneste utfordringen de har nå er å finne et land som tillater å fly drone i kontrollert luftrom i umiddelbar nærhet til flyplassen.

Low Level Surveillance – Raytheon.

Det blir et stadig økende behov for å overvåke hva som skjer i lavere høyder. Dagens radarer er ikke egnet til å møte fremtidens behov. De har for lav oppdatering til å møte antall fly i fremtiden, og oppdager ikke vær, skogbranner osv.

ADS-B og MLAT detekterer alt som har transponder og GNSS, men det er mye annet som bør detekteres. Som følge av global oppvarming og mer ekstremt vær har man større behov for ferske værddata. Vær i sanntid, ikke med 10-15 minutters forsinkelse slik det stort sett er i dag.



Raytheon ser et stort behov for å overvåke været også i lave høyder. Et nettverk av stasjonære phased array-radarer er løsningen. En slik løsning detekterer vær og objekter også i lave høyder slik som fly, droner osv. En konvensjonell radar bruker 15 sekunder på å lage et track, mens med phased array-radar lages tracket umiddelbart.

Hovedutfordringen med et slikt system er selvfølgelig kostnaden. Ny mobilteknologi som 5G benytter mange av de samme komponenten som phased array-radar, noe som etterhvert fører til lavere pris for enhetene. Ved å integrere løsningen i eksisterende infrastruktur som mobilmaster, og et samarbeid mellom ulike sektorer slik som skogbranddeteksjon, værobservasjon og luftfart, ser Raytheon for seg at en slik løsning kan være gjennomførbar.

Fremtidens NOTAM – Digitale NOTAM.

Luftfarten er under stadig press for å effektivisere og automatisere. Målet er å redusere kostnader og miljøutslipp. Som en konsekvens av dette må informasjon kunne deles raskt mellom de ulike aktørene, derav SWIM (System Wide Information Management).

Kunstig intelligens kommer til å bli mer og mer vanlig, og NOTAM må kunne behandles og forstås av datamaskiner. Det pågår derfor nå et arbeid med å redefinere måten vi lager NOTAM på, såkalte digitale NOTAM. Dette er et nokså omfattende arbeid, og man forsøker å få til en internasjonal standard.

Utfordringer med dagens NOTAM:

Mengde, antall NOTAM har tredoblet seg i løpet av de ti siste årene, og nærmer seg 1 million NOTAMs årlig

Kun blokkbokstaver (begrensning i AFTN) som gjør NOTAMs vanskelige å lese, spesielt som lange pre-flight bulletins

Fri-tekst, som gjør overføring til andre systemer og automatisk behandling vanskelig eller umulig.

Digitale NOTAM skal sendes over en ny standard som heter AIXM (Aeronautical Information Exchange Model) som er utviklet i et samarbeid mellom Eurocontrol, FAA og andre aktører. AIXM er fortsatt under utvikling, men er en robust standard for å utveksle informasjon som kan behandles digitalt.

Definition of Digital NOTAM: *"Digital Aeronautical Information Update (Digital NOTAM) – a data set made available through digital services containing information concerning the establishment, condition or change in any aeronautical facility, service, procedure or hazard, the timely knowledge of which is essential to systems and automated equipment used by personnel concerned with flight operations."*



Digitale NOTAM skal lages ved hjelp av scenarioer. Siden informasjonen er digital må alle ulike hendelsene være forhåndsdefinerte i en database. Fordelen er at det blir mye enklere å visuelt fremstille informasjonen på kart etc., og det blir vesentlig enklere å filtrere informasjonen slik at man kun mottar relevant informasjon. Et stort problem med dagens system er at om man sjekker NOTAM for en flygning fra A til B vil svært mange av NOTAMene være irrelevant for den flygningen.

Droner og Anti-drone-systemer.

Som nevnt i tidligere rapporter fra World ATM Conference så er det interessant å se hvordan fokus på utstillingen varierer fra år til år. På dronefronten så vi for 2-3 år siden at det var stort fokus på hvordan man kunne beskytte seg mot droner, som da var noe ganske nytt og ukjent. I fjor var det derimot svært lite anti-dronesystemer å se, men derimot et voldsomt fokus på UTM-systemer og andre systemer for å assistere ATS med å håndtere og ha oversikt over droner. I år hadde det snudd totalt igjen med et voldsomt fokus på anti-dronesystemer. Forklaringen er enkel: dronehendelsene på Gatwick rundt juletider 2018. Dette var første gang en stor internasjonal flyplass ble bevisst «plaget» av droner med enorme følger for trafikkavviklingen. Det ble holdt et eget foredrag av en representant for ATC på Gatwick om hva som skjedde de dagene, noe som var svært interessant å høre på. I de neste avsnittene skriver vi litt om noen forskjellige anti-drone systemer som ble vist frem på årets messe. Spennet er stort, fra enkle systemer som kun detekterer droner til fullverdige forsvarssystemer som i tillegg til å detektere også kan jamme, fange eller sågar ødelegge droner.

CUPS (Counter UAV Protection System) fra nederlandske 42 Solutions.

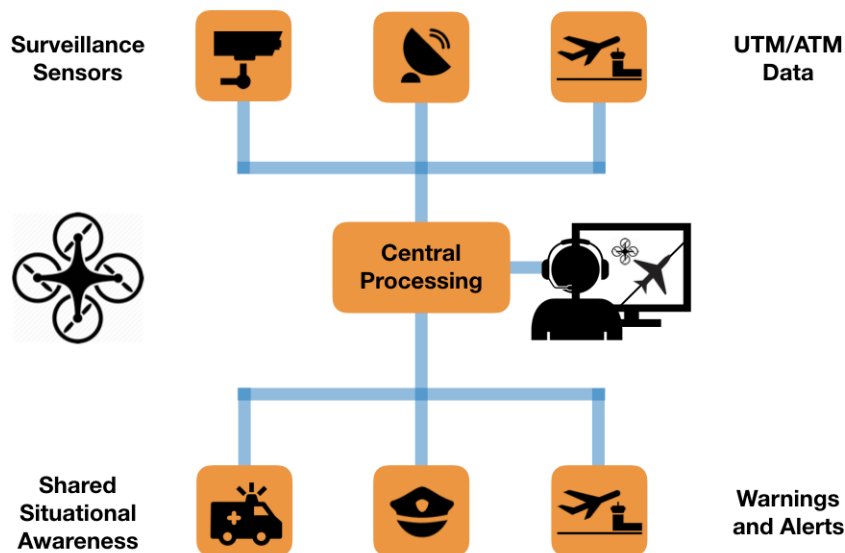
42 SOLUTIONS

Dette er et rent deteksjonssystem utviklet direkte for bruk på flyplasser, men med mulighet til å også dele deteksjonsdata med andre som kan ha behov, det være seg politi, militære o.l. Systemet er beskrevet som en avansert multi-sensor løsning for å detektere droner, følge deres bevegelser, samt identifisere dem ved hjelp av kunstig intelligens. I tillegg vil systemet avgjøre i hvor stor grad tilstedeværelsen av en eller flere droner utgjør en trussel for flyplassens trafikk eller ikke. Denne trusselvurderingen baseres på at kjente ruteføringer til/fra/i nærheten av flyplassen er matet inn i systemet. I tillegg henter systemet sanntidsinformasjon



fra flyplassens ATM system, slik at det også tar hensyn til trafikk som ikke følger standard ruter så lenge trafikken vises på overvåkningssystemet. Man kan selv velge om ATC skal se alt CUPS oppdager eller kun de dronene systemet anser som en trussel.

1. Detect, track and identify
2. Assess Threat
3. Share Information
4. Collaborate



Deteksjonen foregår ved hjelp av to typer sensorer – elektro-optisk og radiofrekvensskanning. Den elektro-optiske biten består av opp til 12 passive HD sensorer og ett eller flere pan/tilt/zoom kamera, som vil oppdage droner i form av bevegelsen fra dem og la kamera låse seg på det som oppdages. Radiofrekvensskanneren vil i tillegg fortelle om bevegelsen til objektet blir kontrollert på en frekvens som er typisk for droner. Informasjon fra alle sensorer blir behandlet og videoanalysebiten vil klassifisere dronen med størrelse, antall rotorere og modell dersom denne er standard og ligger i databasen. Systemet kan gjøre dette med flere droner samtidig. Bakgrunnsobjekter som skyer, fugler, annen lufttrafikk og annet blir automatisk filtrert bort for å unngå falske alarmer.

Når en eller flere droner er detektert og klassifisert, vil systemet konstant følge disse og først sammenlikne observasjonen med eventuelle data om godkjent droneflyging som ligger inne i UTM systemet som benyttes. Dersom systemet ikke finner informasjon i UTM vil det starte sin risikovurdering, og eventuelt gi alarm etter de parameter som er satt opp. All informasjon lagres og, som allerede nevnt, deles i sanntid med andre som har behov. Denne delingen kan gjøres automatisk, eller man kan velge fra operatøren på flyplassen om deling skal iverksettes og til hvem. Alle som mottar informasjon fra systemet kan også legge inn informasjon om



eventuelle tiltak de gjør. Dersom politi mottar informasjon, kan de eksempelvis legge en melding inn i systemet om at de sender ut en patrulje for å lete etter dronen, slik at alle andre informasjonsmottakere også kan se dette.

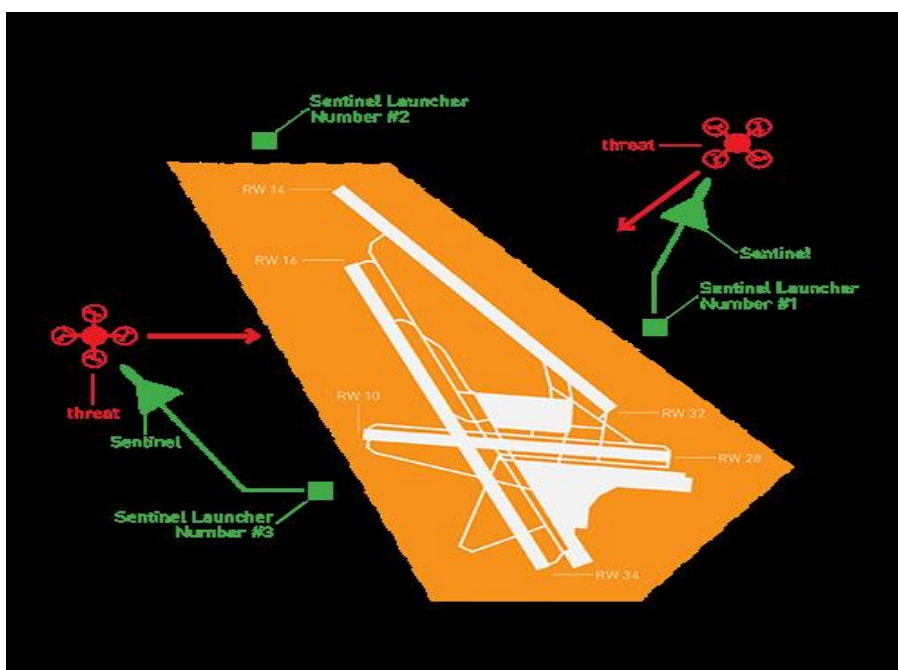
Jeg fikk aldri noe klart svar på rekkevidden på sensorene til CUPS og systemet er slik jeg forstod det fremdeles ikke i bruk på noen flyplass siden det er helt nyutviklet.

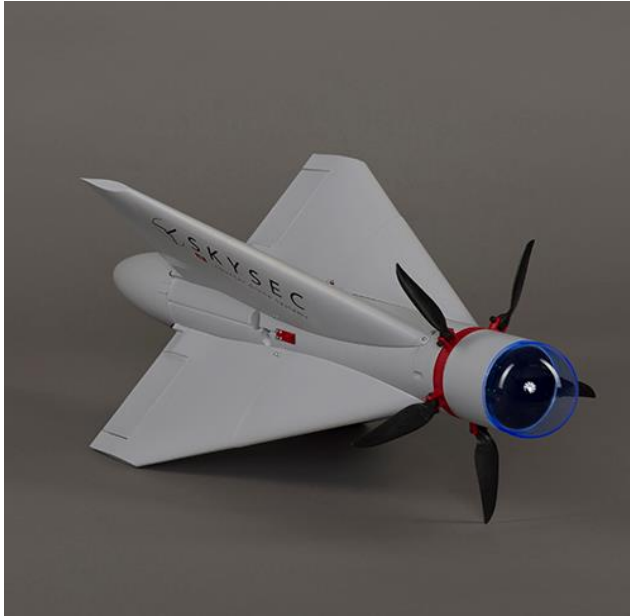
Sentinel Catch og Sentinel Catch & Carry fra sveitsiske Skysec.



Skysec leverer et system som utelukkende har til oppgave å uskadeliggjøre uønskede droner ved å regelrett fange dem med nett! Til å utføre den oppgaven har de utviklet henholdsvis Sentinel Catch som kun skyter ut et nett for å stoppe en drone. Når dronen er fanget faller den sammen med «jegeren» til jorden i en fallskjerm for å unngå skade på begge droner samt personer og gjenstander på bakken. I tillegg har de den forbedrede modellen Sentinel Catch & Carry som i tillegg til å fange den uønskede dronen også bringer den tilbake til en forhåndsdefinert posisjon på eller ved flyplassen.

Begge systemene har en egen intelligent optisk søker slik at de kun trenger en cirka posisjon på den uønskede dronen når de skytes ut. Deretter vil den innebygde søkeren selv finne og følge målet inntil nettet blir skutt ut. Utgangsposisjon til målet kan enten baseres på egne dronedetekteringsystemer eller på visuell observasjon og mates enkelt inn i systemet før systemet skytes ut.





Sentinel Catch

Range:	5 km
Speed:	65 m/s
Propulsion:	Electric
Payload:	Net & parachute
Length:	700 mm
Wingspan:	300 mm
Weight:	1,8 kg



Sentinel Catch & Carry

Range:	2 km
Speed:	65 m/s
Propulsion:	Electric
Payload:	Net & hook. 6 kg
Length:	700 mm
Wingspan:	750 mm
Weight:	8 kg

For spesielt interesserte så anbefaler vi å ta en titt på demonstrasjonsvideoen av Sentinel Catch som ligger [her](#).⁴

⁴ https://www.youtube.com/watch?time_continue=11&v=7NvO9U_NkQQ



Drone Defence Toolbox fra tyske Rheinmetall Defence.



Rheinmetall er et gedigent selskap for produksjon av forsvarssystemer. På dronefronten leverer de alt fra enkle sensorer til fullverdige systemer som inkluderer luftvernkanonen. Kunden velger selv hvor mye han vil fylle i «antidroneverktøykassen» sin. På sensorfronten tilbyr de 3 hovedprodukter:



Oerlikon Radshield Drone Detection System er et system med multiple sensorer. Systemet er utviklet for å på pålitelig vis å detektere små objekter som flyr lavt og sakte (multikoptre, RC fly, ballonger osv.), samt å skille disse ut fra falske targets slik som fugler. Systemet kan også detektere personer som f.eks. klatrer over et gjerde, eller detektere en gjenstand som blir kastet over flyplassgjerdet. I slike tilfeller blir flygebanen kalkulert, og systemet kommer opp med en sannsynlig posisjon for hvor gjenstanden ligger. Hele systemet styres fra en enkel laptop, og kan knyttes opp mot eventuelle systemer som står for mottiltak mot droner.



FIRST – Fast Infrared Search & Track er en transportabel infrarød sensor som konstant overvåker området rundt seg. Den fungerer i nettverk og kan knyttes opp mot andre like sensorer for å dekke større områder. Sensoren detekterer både biologiske og andre fysiske objekter i sin nærhet, og kan samarbeide med de øvrige sensortypene selskapet leverer.



MSP600 – Optronisk Multi Sensor Platform inneholder som navnet indikerer flere forskjellige sensorer. Dette inkluderer termiske- og TV- kameraer, laser avstandsmåler samt en videotracker. Plattformen jobber sammen med de andre nevnte sensorene og vil både øke presisjonen på den uønskede dronens posisjon, samt hjelpe til med å identifisere både dronen og det den eventuelt bærer med seg. Sensoren brukes militært av flere NATO-land, og har

mulighet for automatisk ildgivningskontroll dersom den jobber sammen med våpenstasjoner og er satt opp for dette.

Informasjon fra en eller flere av de nevnte sensorene behandles så av Rheinmetalls C2 programvare, som gir operatøren et enkelt og oversiktlig bilde av trusselsituasjonen. Softwaren kan også knyttes opp mot eventuelle systemer for uskadeliggjøring av droner dersom slike er installert. Også her har selskapet et godt utvalg:

RF-jammer. Dette er en multikanals programmerbar emitter, som kan sende på en eller flere frekvenser med det formål å kutte all kommunikasjon mellom dronen og operatøren. Jammeren kan justere både signalstyrke og utstrålingssektor, slik at den rammer bare den ønskede dronen.

High Power Electromagnetics (HPEM) er en sender som kontinuerlig sender korte pulser av elektromagnetisk stråling i GW båndet (558-626 MHz) mot dronen. Denne bombarderingen av pulser gjør at dronen mister kontroll og krasjer.



High Energy Laser (HEL) er som navnet tilsier rett og slett en gedigen laserpenn, som benytter en eller flere kraftige lasere mot et konsentrert punkt der dronen befinner seg. Når dronen blir truffet av en eller flere av disse strålene, vil både elektroniske komponenter og andre deler av dronen regelrett bli brent i stykker med krasj av dronen som følge.



Skulle ikke de allerede nevnte forsvarstiltak være tilstrekkelig, så leverer selskapet også regelrette luftforsvarskanoner i kaliber 30 eller 35 mm som spesialtilpasses droner som mål... Disse jobber selvfølgelig i nettverk med de nevnte sensorene. Vi tror og håper at disse IKKE snart vil være å finne på en flyplass nær deg.

Skylocks Anti Drone System fra israelske Skylock.



Her selges en komplett pakke med både detektering,følging og identifikasjon, nøytralisering og ødeleggelse av uønskede droner.



RF Detection

Up to 2km



Radar Detection

Up to 20km (objects)
Up to 3km (drones)



Acquisition

Up to 2.5km



Neutralization

Up to 2.5km



Destruction

Up to 800m



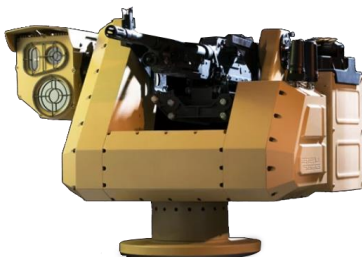
Systemet består av en passiv sensor i form av en RF skanner, som søker etter kontrollsignaler på kjente frekvenser for droner. Den samme sensoren kan også benyttes aktivt for å jamme frekvenser, og dermed nøytralisere dronen. Sensoren detekterer en drone ut til ca. 1000 m og kan jamme opp til 600 m. Som opsjon kan denne sensoren også utstyres med et termisk kamera til hjelp for identifisering av dronetrusselen.



Videre kommer den første aktive sensoren i form av en transportabel roterende radar med 360 graders dekning. Radaren veier bare 30 kg og denne kan detektere større objekter som fly opp til 20 km avstand, mens droner og mindre objekter kan detekteres ut til ca. 3.5 km avstand.



Den neste aktive sensoren er en elektromekanisk optisk sensor, som benyttes til både å følge og identifisere dronen på en avstand ut til 2,5 km. Denne kan også utstyres med en laserbrenner på opp til hele 1500 W (en vanlig kraftig laserpeker har normalt ca. 1 mW...), som setter operatøren i stand til å brenne og uskadeliggjøre dronen på avstander opp til 800 m.



...og med tanke på at dette er utviklet i et land med stort fokus på forsvar leveres det også her som opsjon en ULRWS (Ultra Light Remote Weapon Station), som er utstyrt med et maskingevær i kaliber 7,62. Denne våpenplattformen kommuniserer med alle de øvrige Sensorene, og kan settes opp til å automatisk skyte ned droner innenfor en viss sektor eller å bli manuelt avfyrt.



Israel benytter allerede dette systemet på flere av sine flyplasser. Selskapets representant sa at de hadde hatt en enorm økning i antall henvendelser etter Gatwick hendelsen, og det er ikke vanskelig å anta at Skylock snart har kunder også i andre land.

Risk based framework for the integration of RPAS in non-segregated airspace, Javier A. Pérez Castán.

Javier presenterer sitt prosjekt som består av et samarbeid mellom Isdefe og UPM. Kort om Isdefe; Isdefe står for Ingenieria de Sistemas para la Defensa de España, S.A., (Engineering Systems for the Defence of Spain), og er en statseid bedrift som leverer tekniske løsninger på diverse bruksområder til den spanske regjeringen. Utstyret og løsningene de leverer spenner seg til utstyr for det spanske forsvaret, sikkerhetsløsninger, verdensrommet, transport, andre statlige bedrifter, informasjon/kommunikasjons teknologi og energi. UPM er Universidad Politecnica de Madrid, også kjent som the Technical University of Madrid. Prosjektet mellom disse to aktørene tar for seg følgende problemstilling: Hvordan får vi integrert RPAS (Remote piloted aircraft system) i ikke-segregert luftrom på en trygg og effektiv måte?

En meget kompleks problemstilling som prosjektet startet å jobbe med i 2017. Tilnærmingen har vært å etablere et rammeverk for geometriske og operasjonelle faktorer, som kan ha betydning for sikkerheten. For å kunne gjennomføre en trygg implementering av RPAS i fellesskap med konvensjonelle luftfartøy, må man ta en grundig vurdering av alle operasjonelle elementer.



Javier A. Pérez Castán presenterer Risk based framework for RPAS



Prosjektet har laget rammeverket ved å se på målnivået man har for sikkerhet i luftrommet uten RPAS, og et tilstrebet nivå av samme sikkerhet i luftrommet med RPAS. De nøyaktige faktorene man brukte for å slå fast sikkerhetsnivået ble overveiende tekniske. Det ble dog vist at man brukte denne tilnærmingen på et ekte luftrom. Resultatene av analysen bekrefter at rammeverket man har utviklet, gir svar på hvor utfordringene kommer til å være ved innføringen av RPAS. Også interessant i dette scenarioriet er at innføringen av RPAS er mulig uten signifikant innvirkning på sikkerheten, men at det krever flere restriksjoner på RPAS-ruteføringstrukturen.

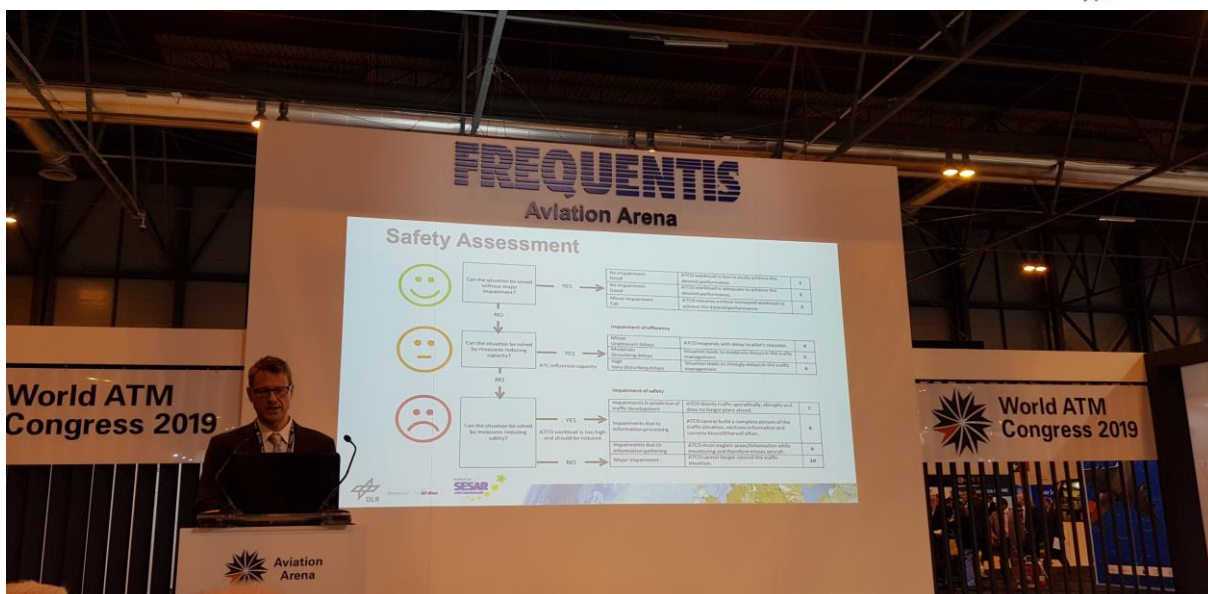
Spørsmål til Javier fra FU: Hvordan vil denne modellen ta høyde for restriksjoner på RPAS-ruteføringstrukturen, når fremtiden er free-route airspace? Javier svarer at man ikke behøver airways, så lenge man har gode nok flightplans på alle luftfartøyene. Slik skal man kunne ta samme vurderingene som prosjektet har gjennomført.

Multiple Remote Tower – Bane or Boon, Jörn Jakobi, DLR (AT-one) Project coordinator SESAR 2020.

Jörn Jakobi starter foredraget sitt med å forklare publikumet hva remote TWR er, og hva multi-funksjonalitet går ut på. DLR kjørte sine første multiple RT-trials allerede i 2010. Jörn stiller så noen åpne spørsmål til forsamlingen. Konseptet multi-tower; er det gjennomførbart? Er det sikkert?

Han begynner i nåtid, 2019 og vi får høre hvor langt prosjektet er kommet.

Flere land er deltagere i valideringsprosessen V2, deriblant Norge gjennom et samarbeid mellom Avinor og Indra. Denne prosessen håper man skal være ferdig innen utgangen av 2019. Remote V3 blir allerede brukt som contingency i Budapest. Valideringstestene er omfangsrike tester hvor man ser etter begrensninger i konseptet. Sikkerhet er som alltid i hovedfokus.



Jörn Jakobi presenterer sikkerhetsanalyse for multipl-RT

Jörn legger ikke skjul på at han er svært begeistret for konseptet multiple-RT. Resultatene han presenterer viser at RT teknologien i testene ikke har ført til noe innskrenking av sikkerhet. Det mest kritiske er effektivitets-reduksjon ved enkelte tilfeller, ikke noen større hyppighet på dette heller. Han legger vekt på at de flygelederne som fikk teste systemet, har vært helhetlig godt fornøyd med hvordan det «føles» å jobbe multiple-RT. Hverdagen oppleves som mer meningsfylt når man ikke venter på noen få fly en hel dag, men kan bruke ressursene mer optimalt.

Mot slutten av presentasjonen fortelles det om hvordan multiple-RT håndterer nødsituasjoner. Grafene her viser at ATCO får høy workload ved emergency (som forventet). Når man derimot splitter ut en eller to av flyplassene, går workload drastisk ned (også som forventet). Vi som satt i salen stusset over hvordan man skal kunne «planlegge» splitten av posisjoner i forkant av en nødsituasjon, dette ble ikke avklart senere.

Helhetsinntrykket var noe blandet, men presentasjonen ga et godt innblikk i potensialet med multiple-RT. Vi som er tett på utviklingen av denne teknologien, savnet at presentasjonen ikke gikk inn på noen av de områdene vi mener vil være utfordrende å få avklart. Man må dog anerkjenne at DLR er interessert i å fremme teknologien, og som en innføring til konseptet holdt dette mål.