Innhold

Radiobruk og fraseologi 2
Vedrørende forhøyet risiko for utvikling av melanom hos piloter og kabinpersonell 3
Tidligere utgaver 5
Performance based navigation i Luftambulansetjenesten 5
Brudd på høydeklarering og publiserte minstehøyder ved innflyging 8
VFR -Very Factual Rumors 8
«The wind now…» 9
Dagens FSIK-ekspert 13
NF-app 13
Oppdatering: PBN/GNSS og flysikring 13
«All flytrafikk i Norge elektrisk innen 2040» 16
CF-historien: *Go or No-Go?* 20

Radiobruk og fraseologi

I en arbeidssituasjon hvor en mikrofon og en radiohøyttaler (enten i konsoll, tak eller rett på øret) er det primære kommunikasjonsmiddelet med andre, er det grunnleggende at det er en felles oppfattelse av hvordan denne kommunikasjonen skal foregå.
NF var representert ved European Cockpit Association (ECA) på Eurocontrol Safety Forum 2018 i Brüssel i slutten av mai. Temaet var "Safety Behaviour" – og radiodisiplin var naturlig noK et tema.
Både IFALPA (International Federation of Air Line Pilots' Associations) og IFATCA (International Federation of Air Traffic Controllers' Associations) har jevnlig påminnelser om hvor viktig en korrekt og standardisert terminologi er. Eurocontrol har gitt ut en grei oversikt «All Clear?» som en QRF (Quick Reference Guide) angående relevant fraseologi.

I magasinet «Hindsight» er det også gitt eksempler på hvor feil det kan bli når en fraviker standarder, bl.a. for å «spare tid», høres mer profesjonell ut (sic.), innføre egne «mer effektive» teknikker etc:

> **Controller:** XYZ361 contact Bugen Radar 132890 good bye.
> **Pilot:** Say the frequency again for XYZ361.
> **Controller:** Frequency 132890, ahoj.
> **Pilot:** 13890, XYZ361.
> **Controller:** Negative sir, 132 decimal 890.
> **Pilot:** 132 decimal 890 for XYZ361.
> *Note that saving the one word 'decimal' led to the use of 35 additional ones.*

121,5 – også kjent som «Nød'n» og «Guard» er en frekvens som de fleste har stående på til enhver tid. For de som flyr i britisk luftrom kan denne lyttevakten være til irritasjon, da frekvensen brukes til ofte som øvingskanal for «Practice Pan». Dette problemet er tatt opp flere ganger på europeisk nivå, bl.a. fra ECA, men viljen til å endre denne kulturen på britisk side synes like ivrig som å kutte ut afternoon tea og venstrekjøring.

En annen subkultur på frekvensen er «Guard police». De fleste piloter feilsender en eller annen gang et spørsmål e.l. på nødfrekvensen. Noen oppdager feilgrepet midt i setningen, eller når svaret uteblir. Noen kolleger i andre cockpiter er allikevel så ivrige i å påpeke feilen at de svarer (ofte mange samtidig) og ofte sprer «lydforurensingen» utover mye større områder enn opprinnelig. En kollega i cockpit var på «short final» på OSL, men tårnfrekvensen var opptatt, så han brukte «Nød'n» for å få landingstillatelse. Svaret fra tårnet druknet i innspill/meldinger fra «Guard police», så de endte med å måtte avbryte innflygingen.

ICAO State Letter – 'Amendment 91 to Annex 10, Volume II (2018/28)' er nylig publisert fordi ICAO vil presisere at man skal uttale hele 100-tall og 1000-tall (f.eks. FL300, transponderkode 1000, QNH 1000) som flight level three hundred, squawk one thousand, QNH one thousand. En skal slik slippe å repetere tallet null når det ikke etterfølges av høyere tall (som det gjøres f.eks. for 1001 - skal uttales one zero zero one)
Standard uttale av tallet null er altså ZE-RO. Enkelte ønsker å uttale det som ZI-RO, muligens for å skille i større grad fra SEV-en, men dette er altså vurdert og er ikke standard.

Selv om CPDLC (Controller Pilot Data Link Communications), D-ATIS og andre løsninger reduserer kommunikasjonen fylles tomrommet opp ved større sektorer og mer trafikk. Vi står foran en travel sommer

Cockpit Forum er et nyhetsbrev med flysikkerhet i fokus. Det leses best med tilgang til internett, da mange artikler har linker som vil gi mer utfyllende og interessant informasjon

CF har vært Norsk Flygerforbunds informasjonskanal i alle år, og sendes ut til relevante aktører og interessenter når relevante momenter som Flysikkerhetskomitéen (FSIK) innehar bør/kan spres i miljøet.

Aktuelle artikler/innspill kan sendes inn i word-format til NF@flyger.no

Cockpit Forum redigeres etter: Redaktørplakaten og Vær Varsom-plakaten. Redaktør: Jo Bjørn Skatval

med mange utfordringer – å bli distrahert av uvante kombinasjoner og/eller uttrykk på radio kan være dominobrikken som setter i gang en hendelsesprosess.
Vi må ikke glemme å gjøre arbeidsmiljøet/-sommeren trivelig. Kulturen vi har i luftfarten med høflighetsfraser er verdifull å ta vare på så lenge vi kombinerer disse med standardprosedyrer og korrekt fraseologi.

Jo Bjørn Skatval
Leder FSIK

:

Vedrørende forhøyet risiko for utvikling av melanom hos piloter og kabinpersonell

Melanom (føflekkreft) er den alvorligste formen for hudkreft. Norge er på verdenstoppen på antall tilfeller av melanom og har den høyeste dødeligheten som følge av melanom i Europa.

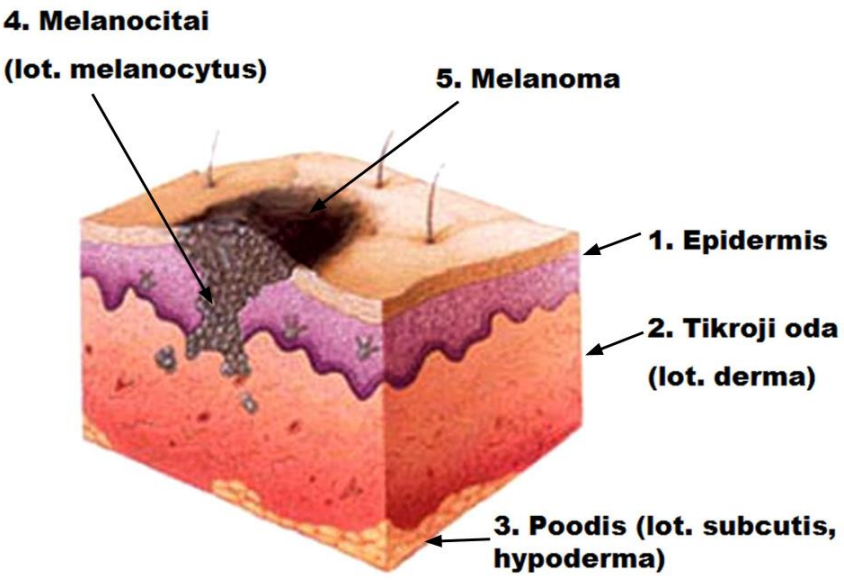
En relevant studie er en gjennomført metaanalyse[1] som inkluderte 19 studier fra 11 land med data fra 1943-2008 (266 431 deltakere) (1), hvorav 15 studier rapporterte funn fra piloter og fire studier inkluderte også data fra kabinpersonell (1). Fleste av studier var fra Nord-Europa.
Metaanalysen fant at piloter og kabinpersonell hadde omtrent doblet risiko av melanom sammenliknet med den generelle befolkningen.

Metaanalysen inkluderte studier som ikke kontrollerte for andre etablerte risikofaktorer for melanom mellom piloter/kabinpersonell og den generelle populasjonen (eksempel på risikofaktorer er: fritidseksponering for sol, solbeskyttelse, lys hud, blondt hår eller rødlig hår, store medfødte føflekker, mer enn 50 føflekker, sosioøkonomisk status, med mer). Likevel mente forfatterne at disse risikofaktorer var en mindre sannsynlig

[1] En metaanalyse er en sammenstilling av resultater fra flere undersøkelser som har som formål å kombinere enkeltstudier for å få et bedre og sikrere helhetsbilde over styrken på sammenhenger i forskningen (2).

årsak til overhyppigheten av melanom hos piloter. Denne konklusjonen ble basert på en stor studie som ikke fant forskjell i forekomsten av risikofaktorer mellom piloter/kabinpersonell og den generelle populasjonen.

En senere omtale av metaanalysen (3) var uenig i konklusjonen og argumenterte for at eksponering for UVA stråling kunne forklare kun den økte risikoen for piloter, men ikke for kabinpersonell. Videre fremhevet de at



umålte bakenforliggende faktorer kunne forklare økt risiko for melanom. Eksempler på dette er at flyvendepersonell gjennomgår hyppigere helsekontroller enn den generelle befolkningen, noe som kan føre til økt sannsynlighet for å avdekke melanom. Videre, påpekte de mangelen på kontroll for de risikofaktorer nevnt i tidligere avsnitt. For eksempel, er høy sosioøkonomisk status både assosiert med å være pilot/kabinpersonell og med økt risiko av melanom.

Høy fritidseksponering for sol er beskrevet blant piloter og kabinpersonell (4).

Hva angår eksponering for UV stråling, har Roscoe & Diffey, 1990 konkluderte med at UV eksponering i kabinen er ubetydelig (5). Eksponering for UVA kan være mye høyere i cockpiten (Sanlorenzo et al. 2015).

Den økte risikoen for melanom gjelder imidlertid både for piloter og kabinpersonell. I tillegg, ble melanom blant piloter også funnet i hud som vanligvis er dekket med klær. Siden det er få studier som har målt UVA eksponering, påpekte Sanlorenzo et al. at flere studier som måler denne eksponering hos piloter er nødvendig (6).

Basert på dagens kunnskap er eksponering for kosmisk stråling ikke av betydning for utvikling av melanom (7).

Det viktigste tiltaket for å forebygge melanom er å unngå å bli solbrent (7), ta pauser fra solen når den er på det sterkeste eller bruke klær som beskyttelse. Å bli solbrent i solarium er like uheldig som å bli brent utendørs.

Tyske studier har rapportert at forebyggende tiltak blant risikogrupper ikke er gjennomført tilfredsstillende og påpekt viktigheten av regelmessig opplæring og veiledning (8 -11).

Vi har undersøkt med kollegaer fra Finland om målrettede tiltak for flyvendepersonell og de understreket viktigheten av solhygiene slik beskrevet ovenfor.

Mer informasjon om årsaker og forebygging av føflekkreft er tilgjengelig her:
https://helsenorge.no&ykdom/kreft/foflekkreftNÅrsaker-til-og-forebygging-av-føflekkreft

Metaanalysen gir indikasjon på en sammenheng mellom arbeid som pilot/kabinpersonell og økt risiko for melanom i forhold til den generelle befolkningen.

Den kausale mekanismen bak dette funnet er ennå ikke klart identifisert. Ekstra eksponering for UVA-stråling i cockpit kan bidra til økt risiko hos piloter, men ikke hos kabinpersonell. Hudtype, samt eksponering i barndommen, eksponering i fritiden og andre risikofaktorer kan også forklare den økte risikoen.

Forebyggende tiltak bør ha fokus på de veletablerte solbeskyttende forholdsregler.

Vi anbefaler å involvere bedriftshelsetjenesten i evt. planlegging og gjennomføring av forebyggende tiltak.

For ordens skyld er STAMI i dialog med Kreftregistret for å undersøke nærmere muligheter om evt. forskningsprosjekt med fokus på melanom hos piloter og kabinpersonell.

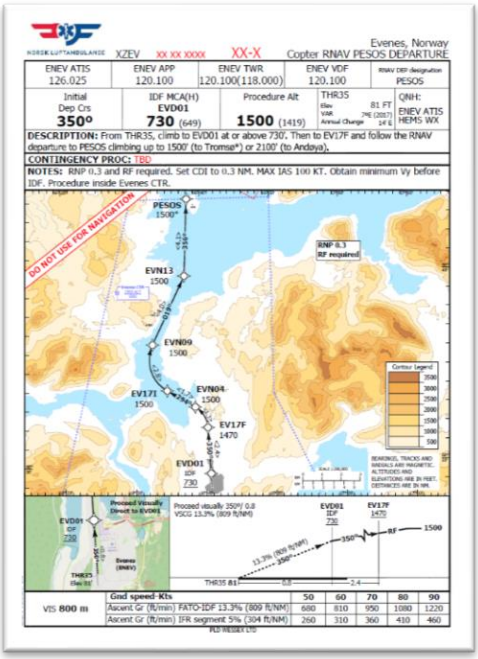
Jose Hernan Alfonso,
LIS lege arbeidsmedisin
Avd. for arbeidsmedisin og epidemiologi, STAMI

Tidligere utgaver

Finn tidligere utgaver HER

Performance based navigation i Luftambulansetjenesten

I over 10 år har Norsk luftambulanse utviklet og drevet et instrumentflygingskonsept tilpasset helikoptre uten avisingsutstyr. I dag består nettverket av ca. 45 inn- og utflygninger i Norge, samt forbindelsesruter mellom disse. NLAs operasjon i Danmark har tilsvarende system med 8 godkjente prosedyrer.



Figur 1 Evenes PinS departure

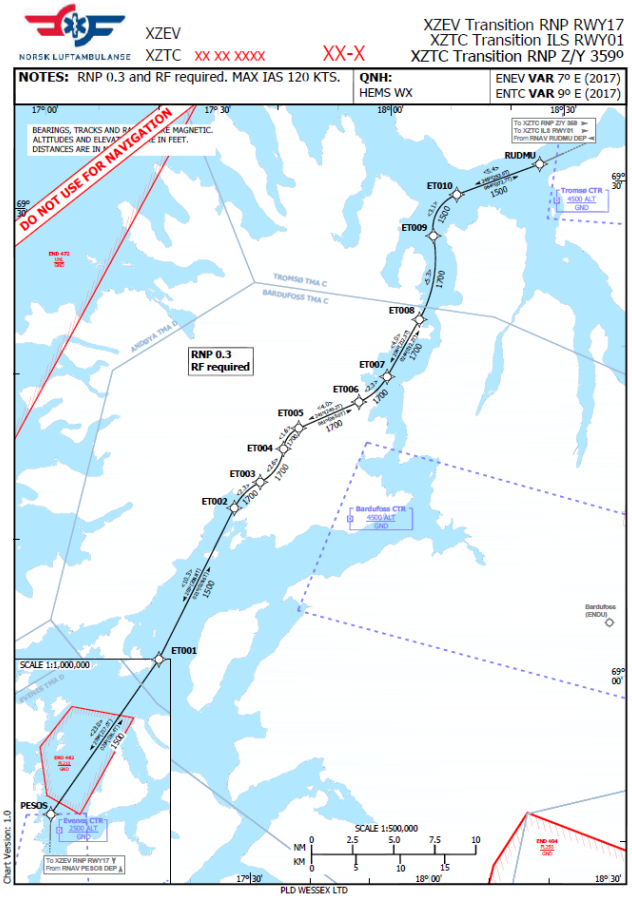
Prosedyrene skiller seg fra de AVINOR drifter til og fra flyplassene med at de er designet for å holde seg så lavt som mulig i terrenget. Årsaken er at små og mellomstore helikoptre ikke leveres med avvisningsutstyr, og følgelig må unngå flyging i høyder der slikt forekommer. En annen årsak er at Luftambulanse med helikoptre sjelden har pasienter som skal hentes og leveres på en flyplass, men snarere alle andre steder.

De fleste av prosedyrene er laget til enten sykehus eller luftambulansebaser, men det finnes innflyginger til steder som i denne sammenheng kan kalles «nowhere» - Evje i Aust Agder har en slik innflyging.

Konseptet har fått navnet PinS (Point in Space), og er basert på ICAOs PANS OPS fly- og design manual 8168. I tillegg har ICAO gitt ut en PBN-manual (ICAO 9613) som beskriver hvordan man tenker seg å løse design og flyoperasjonen. EASA har enda ikke implementert hele innholdet i sitt regelverk, men det er i godt driv for tiden da flere og flere

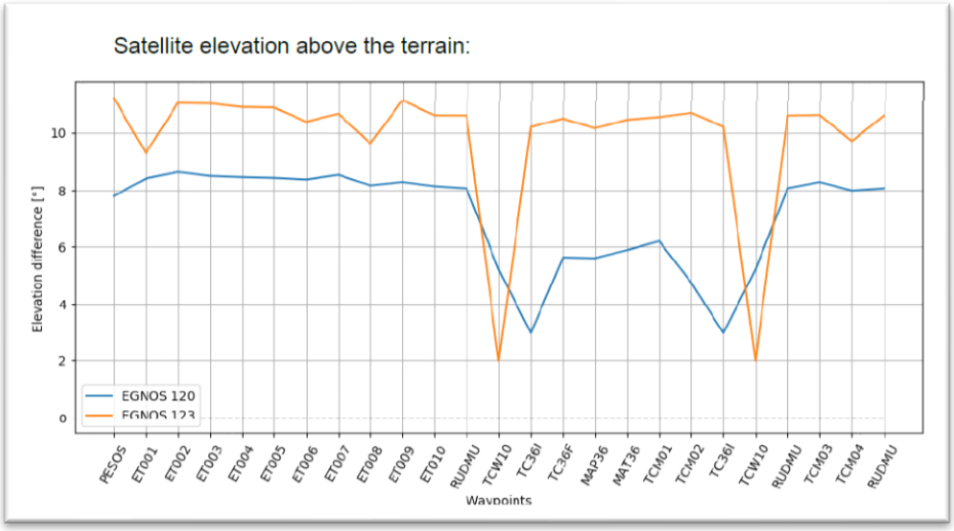
operatører i Europa ser nytten av å kunne fly IFR mellom sykehus og skadesteder. Norsk luftambulanse er fremdeles eneste luftambulanseoperatør foruten i USA, som kan hevde at driver regulære IFR operasjoner. Stadig utvikling og ønsket om å være ledende på kompetanse med de dyktigste besetningene er motivasjonen for å drive dette videre. I løpet av sommeren sluttføres et prosjekt som utnytter potensialet i regelverket og sertifiseringen av de nyeste helikoptrene. Det vil si at man designer ruter og innflyginger som krever den høyeste grad av nøyaktighet og benytter helikoptre som er sertifisert for oppgaven. De helikoptrene som nå erstattes av 2006-modellene kan gjøre alle typer PBN flyging bortsett fra RNP AR.
RNP 0,3 og RF-leg (Radius to Fix) samt bruk av LPV-innflyginger er alle tatt i bruk på et prosjekt som skal gjøre det mulig å fly mellom Evenes og Tromsø. Laveste sikre IFR høyde i dette området er som mange vet 6500 fot. Dette nettverket som består av i alt 8 prosedyrer gjør dette mulig i 1500 fot. Fra at man må ha minimum 13°C på bakken (std laps rate 2°C/1000'), kan man nå komme seg til og fra Tromsø når bakketemperaturen er 3°C.

For at man skal få IFR segmentet til å passe med foreskrevet 1000 fots bakkeklarering er man nødt til å ta i bruk Rf-legs. Designmessig behandles en RF-leg som om det var en rett strek, og man slipper å ta hensyn til terreng som ligger langt unna i yttersvingen.



Figur 2 IFR lavflygingsrute mellom Evenes og Tromsø

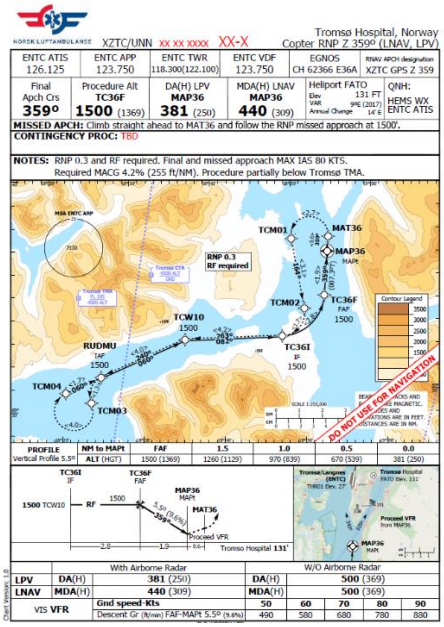
EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay System) eller korrigert GPS signal er tatt i bruk i luftfarten for å kunne designe mere nøyaktige innflyginger - LPV. Dekningsområdet er begrenset til 70°N og prosjektet i nord er i ytterkanten av sertifiseringen



Figur 3 Teoretisk beregning av geostasjonære EGNOS satellitter

Det er kun innflygningenes final approach fase som krever EGNOS – resten av prosedyrene krever kun «standard» GPS signal. Det interessante med dette prosjektet har vært å se om signalet er upåvirket nok til å kunne stoles på.
EGNOS baserer seg på to geostasjonære satellitter, og vinkelen på horisonten ved 69°30'N er såpass liten at det var usikkerhet om signalet var tilstrekkelig når man legger inn svingparametre til helikopteret samt geografisk skygge på grunn av høye fjell i sør både på Evenes og Tromsø.

PinS type innflygning har fått navnet sitt etter der innflygningen slutter. Den kan slutte hvor som helst, og for innflygningen til Tromsø ender den ca. 2500 meter sør for Sydspissen. Der er det som kjent ingen flyplass, men det ligger en i nærheten, men hensikten med denne innflygningen er å ta seg fra PinS til UNN (Universitetssykehuset i Nord Norge). Instrumentflyvningen slutter i realiteten her og det er tilbake til reglene for en visuell innflygning på denne delen av operasjonen. Ønsket ville være å få PinS punktet enda nærmere landingsplassen. For at det skulle være mulig i Tromsø ville man måtte bruke prosedyredesign for RNP AR. Det ligger fremdeles et stykke frem i tid og begrenses av tilgjengelige back-up sensorer i tilfelle tap av GPS signal.
Tromsø og Evenes anses som en av de mere krevende flyplassene å operere til og fra for fly med faste vinger, og det har vært helt nødvendig å designe egne helikopterprosedyrer for å gjøre dette sikkert. En PinS innflygning skiller seg fra flyplassprosedyrer ved at designet er basert på lavere hastighet, og for NLA sine prosedyrer har vi stort sett brukt 70 knop (130 km/t). Den horisontale terrengklareringen beregnes med fartens kvadrat som en faktor i den matematiske formelen, og resultatet er at plassen som kreves for å kunne tilpasse en innflygning kan være mindre. For Tromsø og Evenes del er dette avgjørende for å kunne komme seg ned mellom fjellene og ikke minst ut igjen. Ved å kombinere RNP0,3 og RF-legs, samt tilpasse design elementene er dette blitt en realitet.



Figur 4 LPV innflygning til Tromsø (UNN)

For å kunne operere IFR til steder som det ikke er etablert lufttrafikktjeneste er det fremdeles et krav til å vite noe om værsituasjonen. NLA har utviklet et eget kamera system som gjør dette mulig ved å sammenlikne bilder tatt med hyppige intervaller kombinert i et system som rapporterer aktuell temperatur og lufttrykk. På denne måten kan få tilnærmet sammen informasjon om været på bestemmelsesstedet som om det var en bemannet flyplass.

Figur 5 Hems WX system fra Levanger med overlayfunksjon, som gjør det lettere å bedømme aktuelt vær på bestemmelsesstedet.

Lars M. Amdal

Fagekspert HEL/ATS

VFR - Very Factual Rumors

- Eindhoven University rapporterer at mer enn 75% av pilotene i undersøkelsen ser utkjørte kolleger på jobb
- 24 karakteristiske personlighetstrekk for en pilot. Håpløs hypotese eller noe sannhet? Se her
- Diskusjonen om behovet for et masterprogram i luftfartsvitenskap ved Universitetet i Tromsø er fremdeles åpen. Les mer her
- "When drones fall from the sky" – artikkel i Washington Post
- IFALPAs rapporter fra siste møter i ICAO finner du her.
- Gøteborgs Universitet/Karolinska Institutet har publisert en studie: «**Högtflygande risker,** Variationer i arbetsvillkor, hälsa och säkerhetsbeteende bland trafikpiloter i relation till säkerhetsklimat». Psykologene er interessert…
- Norsk Dronepilotforening i NF jobber for en god og sikker integrering i tradisjonell luftfart, og er godt involvert i arbeidet opp i mot europeisk regelverk. Les mer her
- Artificial Intelligence (AI) – hvilken fremtid i cockpit? Et synspunkt fremmes i denne blog
- "Go" …or "Stop" – det finnes vel ingen fasitsvar. Ref MD80 ved V1

Brudd på høydeklarering og publiserte minstehøyder ved innflyging

I noen tilfeller kan det oppstå misforståelser om hvilke minstehøyder som gjelder ved innflyging. Man skiller mellom publiserte høyder på kart (STAR, IAC) og høydeklarering fra ATC. Ved klarering til å følge en STAR og påfølgende transition til f.eks. ILS, gjelder minstehøydene på aktuelle kart og FMS (korrigert for lokal temperatur, vind og trykk ved behov). Ved vectors samt klarering direkte til et punkt ("direct" / "own navigation to" f.eks. IAF/IF) vil ATC gi høydeklarering. Hvis crew aksepterer klareringen skal denne følges frem til det aktuelle punktet, uavhengig av høyder som står på kartet/FMS. Minstehøyder på kart gjelder KUN når man flyr aktuell STAR og/eller transition. Ved vectors eller klarering direkte til et punkt gjelder høydeklarering fra ATC. Under følger noen eksempler.

Klarert direkte IAF og høyde, etterfulgt av cleared approach (via transition)
Crew velger IAF (endepunkt STAR / startpunkt transition) i FMS, og tilhørende minstehøyde (samme som står ved IAF på STAR-kart) blir stående i FMS. Dette er en STAR-høyde og dermed betinget av man faktisk flyr en STAR, og står ikke alltid oppgitt ved IAF på IAC (f.eks. ENZV, ENVA). Minstehøydene på IAC-kartet (som man ofte har oppe i denne fasen) kommer etter IAF. Her må man ikke gå under klarert høyde før man har passert IAF. Etter IAF følger man transition til final approach. Eks.: ENZV (ROXON, TUXAS osv.), ENVA (BAMPU, XILDA osv.) m.fl.

Klarert direkte et punkt som ikke har transition til planlagt approach, etterfulgt av vectors to final
Eks.: ENKB; DODUN til VOR Z 25. ENKR; SIVNU - LANLA (RNAV 06) / SIVNU - KR410 (VOR 06).

Når man "rydder opp" i FMS er det fort gjort å henge sammen punkter på en måte man finner logisk, f.eks. punktet man er klarert til etterfulgt av ytterste punkt på final approach track (på IAC). Når man flyr LNAV til dette punktet kan det se ut som en transition. FMS viser da høyden for det ytterste punktet på finalen, og den er ofte basert på at man kommer inn fra en helt annen retning, et annet punkt eller overhead. Hvis man får en vector etter punktet samt "cleared approach" kan det være lett å glemme at man må holde høyden man er klarert til frem til man er etablert.

Vectors to final
For å få en distanse samt en mer korrekt vertikal profil på ND kan det være fristende å legge inn "direct to" det punktet som ligger nærmest der vector/heading skjærer final approach track. Da vil høyden for dette punktet stå som en begrensning og det kan se ut som når man er på en transition. Det kan være lett å glemme

at man er på vectors, spesielt om man har fått cleared approach og samtidig blir vektorert litt trangt og kanskje uten hensyn til vind etc. Eks.: Vectors for ENVA ILS 27.

Overse minimumshøyder mellom punkter på transition
Minimumshøydene på STAR-kart står med uthevet tekst ved siden av punktet. På IAC står høydene med liten tekst under track mellom punktene (ikke i venstre- til høyre-orientering i forhold til kartet), og kan dermed være mindre lesbare. På kart med mye tettskrevet informasjon kan det være lett å overse én eller flere av disse høydene.
Eks.: ENBO ILS 25, ENAL ILS 24.

Temperaturkorreksjon av approach minima
Bruk tabell eller app (f.eks. i SAS: Perfo). Mange bruker 20' for 10 % korreksjon, selv om minimum height (inkl. ILS) kan være vesentlig høyere enn de "vanlige" 200'.

Kort oppsummert
Ved vectors og klarering direkte til et punkt er det **klarert** høyde som gjelder. Når man ikke er på STAR eller transition bør man være oppmerksom på gjeldende MSA, TAA eller MORA/MOCA/MGA, om nødvendig korrigert for lav temperatur under korrigert MSA, sterk vind (over høyt terreng) eller lav QNH når man flyr på STD. **Spør** om bekreftelse hvis du er usikker eller blir høy på profilen. Først når man er etablert på STAR/transition iht. klarering og har passert et punkt kan man gå ned til neste minimumshøyde iht. kart/FMS.

Høydene som står i FMS kan i noen tilfeller være misvisende i forhold til hvordan innflygingen utføres. Det skjer relativt ofte at man blir tatt av STAR/transition for vectors eller direkte klarering til et senere punkt. Medfølgende høydeklarering fra ATC behøver slettes ikke å være minste **sikre** høyde, det kan også være pga. annen trafikk.

Inge Sollerud og Sindre Hilstad
Fagekspert og Leder ATS

«The wind now…»

Fra regelverket
Påfølgende bidrag gjelder vinden som «kritisk» faktor under start og landing. Det er de laveste 50 ft over bakken det er tale om. Turbulens og muligens vindskjær ved kraftig vind ligger i sakens natur. De utløste variasjoner i vindhastighet og retning vil normalt være observert eller forventet og gjort kjent ved TAF og METAR som GUST. TAF skrives ut fra den generelle (synoptiske) meteorologiske situasjon og dens forventete utvikling i tid. Som regel ligger til grunn modellregnede prognoser. Tillempingen til en konkret lufthavn vil trekke veksler på individuell erfaringsviten og aktuell vind på stedet. METAR gjør rede for faktisk observert vind, internasjonalt målt 10 m over bakken, midlet over 10 minutter.

FSIKs komitéer gjenspeiler organiseringen i
IFALPA (International Federation of AirLine Pilots Association)

Accident Analysis & Prevention (AAP), Aerodrome & Ground Environment (AGE), Aircraft Design and Operation (ADO), Air Traffic Services (ATS), Helicopters (HEL), Human Performance (HUPER), Security (SEC)
I tillegg er det etablert: *Unmanned Aerial Systems (UAS)*

«Gust» refererer til midlet maksimal vind over 2 minutter, minst 10 kt over 10-minutters middelvind for å bli meldt. Avvik i retning på minst 60 ^{0} fra 10-minutters middelvind skal rapporteres. ICAO har nedfelt faste regler, enkelte stater har noe ulik praksis. I muntlig kommunikasjon er det dels innarbeidet å oppgi «maximum» vind i stedet for «gust», underforstått den to-minutters middelvind.
Hensikten med denne artikkelen er ikke å referere regelverket (publisert i AIP) i detalj, men snarere å gjenoppfriske «meteorologien» knyttet til «vindkast» eller «vindkuler» ved bakken. Disse folkelige uttrykk er treffende. De beskriver «pakker» av luft med forøket hastighet og gjerne avvikende retning i luftstrømmen. Akselerasjon gir endringer i densitet av luften. Luft som faller ved sin tyngde (i sammenheng med nedbør) gir luftvolum med temperatur lavere enn den opprinnelige. Med økende hastighet minker det statiske lufttrykket. Det er summarisk tale om «turbulenslegemer» med dimensjoner fra ti- til hundretalls meter.

Flere ukjente

Hva «the wind now» eksakt innebærer, trolig en indikasjon av vind i noen få sekunder, avhengig av måleinstrumentets treghet, eller en middelverdi over litt flere sekunder, er meg bekjent ikke definert. Det kommer trolig an på instrumentets innstilling. Vinden som da oppgis kan avgjøre beslutningen å lande eller å la være. Spørsmål piloten i denne sammenheng også må ta stilling til er rullebanens egenskaper til å kunne overføre skjærkrefter mellom hjuldekk og banetekstur, først og fremst lateralt ved «touchdown», så også longitudinalt når flyet i hovedsak er å betrakte som hjulbremset kjøretøy.
Det tvilsomme er om «the wind now» representerer en kortvarig «lull»-situasjon eller akseptabel vind vedvarende over rimelig lang tid. «Lull» ikke identifisert som sådan, kan forlede pilotene til å skulle lande eller starte og uventet bli utsatt for «gust» under en følsom fase av operasjonen. I verste fall kan flyet påføres krefter som muligens ikke kan kompenseres (hurtig nok). For eksempel vil art og tilstand av tekstur på rullebanen, eventuell kontaminasjon, særlig frosset vann i ulike former, kunne bli et ledd i kjeden av årsaker til tapt retningskontroll og dens følger.
Vi ser bort fra en lufthavn og dens omgivelser plastret med utstyr som måler vertikale vindprofiler og horisontale vindfelt. Skyformasjoner eller nedbør i sine konfigurasjoner kan av og til fortelle om vindens mikrostruktur. Men stort sett er vinden som vil påtreffes i landingsøyeblikket eller i starten kjent bare innenfor observerte og estimerte marginer.

- Varslet maksimum av hastighet og største variasjoner i retning gir kun en ramme for ekstreme vindforhold å forvente.
- En mer eller mindre vilkårlig sikkerhetsmargin skal ta høyde for et altfor gunstig estimat av vinden eller for utfallet av tilfeldigheters utfordrende spill.
- Ukjent eller ikke oppgitt vil være vindkastenes varighet og periodisitet, også luftens densitet i fronten av en «vindkule».
- Rapportert vind trenger ikke være representativ for hele banelengden, spesielt om den skjærer turbulens-skapende terreng.

Kilder for informasjon

Likevel kan vi bygge oss noe forhåndsviten om «vindkuler» å forvente. Den oppgitte øyeblikks-vinden henger sammen med værsituasjonen slik den ligger til grunn for TAF. Har utviklingen i tid forløpt slik som av TAF forventet? METAR vil kunne gi et visst svar. Ideelt ville være å ha kjennskap til værutviklingens nære historie. Generelt minkende vind er ingen garanti for at en byge nordvest på den nord-norske kyst ikke «vifter med halen» før den gir seg. Men på grunnlag av TAF og METAR (om ikke værkart) kan avgjøres om sannsynligheten for å treffes av slik en «hale» i nevnte eksempel minker over tid.

Mange steder inntreffer de største vindhastigheter ganske periodisk regelmessig, gjerne i sammenheng med andre signifikante fenomener som bygenedbør og variasjoner i skydekke og sikt. Utenom standard og rutine skulle informasjon om periodisitet la seg innhente og tilstrekkelig langvarige «lull» operativt nyttes.
«Drafts» i atmosfæren, kan hende sterkest utpreget i sammenheng med cumulonimbus, vil umiddelbart over bakken medføre kvasi-horisontale divergenser eller konvergenser. De kan, etter avstand, gi ganske tett konsentrerte variasjoner i vindfeltet. Sjeldent vil de adekvat dekkes av eksisterende vindindikatorer, men kan forutsies og forventes ut fra oppfylte vilkår for «drafts», en meget labil atmosfære på stedet.
Luftens stabilitet vil være kjent ut fra den synoptiske situasjon og husholdningen med varme under gitte forhold. Som regel er sterk vind knyttet til labil luft med vertikal utveksling av luft og dens impuls som «turbulenslegemer». Det omliggende terrengets beskaffenhet, både topografiske forhold og overflateruhet (liten på snøslette, stor over barskog) sammen med stabiliteten av luft får også betydning for den lokale turbulens og vindkuler å forvente.

Ruhetshøyde
Et viktig kjennetegn i beskrivelsen av vind i forhold til bakkens ruhet er begrepet «ruhetshøyde». Det er den høyden over den faste bakken hvor vindhastigheten er lik null, betinget av vinden, samt bremsende og turbulensutløsende hindringer. Noen omtrentlige verdier:

Bakkens art:	Is	Vann	Snø	Kort gress	Korn /siv	Kratt	Skog
Ruhetshøyde i meter:	0,00001	0,0005	0,002	0,005	0.05	0,2	1,5

Med andre ord: over is kan det ventes vind helt inn i dens mikrotekstur. I en kornåker er ruhetshøyden 5 cm, i en skog matematisk sett en eller to meter. Turbulens utløst av en iset rullebane er å se bort fra, men i økende grad å forvente av snø og av kort gress ved siden

En ressurs ligger i erfaringen hos tårnpersonalet. Selv om det neppe finnes strengt identiske værsituasjoner, så dog svært mange gjentatt liknende eller analoge slike som gir erfaringsviten. Den turbulens- og «gust»-skapende topografien ligger fast. Å systematisere og objektivere dette kunnskapstilfanget er, meg bekjent, en hittil forsømt oppgave.

Grensesjiktets utfordringer

Fly som lander eller starter passerer luftsjiktet der bakke og atmosfære utveksler den ofte største densitet i energi (Watt/m^2). Bakken er grenseflaten der energi transformeres, for eksempel absorbert stråling i varme

som igjen pådriver konveksjon. Med betegnelsen «atmosfærisk grensesjikt» menes ofte luftlaget opp til nivået av geostrofisk vind (kun trykk og Coriolis balanserer, ingen friksjon). Men nærværende artikkel gjelder alene de laveste 10 til 20 meter.
Vind måles 10 m over bakken for få «representative» data. Detaljene i vindprofilen nedenfor dekkes som regel ikke, skjønt det mekaniske stresset øker i retning mot bakken. En molekylær hinne av luftens gasser kleber normalt ved adhesive krefter til det faste underlaget, men kan være revet bort slik at vinden griper inn i bakkens tekstur. «Forenklende» går vi ut fra at vindhastigheten lineært eller (bedre) logaritmisk minker til «null» mot bakken.
Start og landing skjer i det laget der maksimalt av impuls (bevegelses-størrelse) utveksles mellom luft og bakken. Relativt sett ligger bakken i ro, men i virkeligheten utveksler den faste jorda dreieimpuls med atmosfæren. Kinetisk energi «dissiperer» til varme som følge av luftens indre friksjon (viskositet), oppsmuldring av turbulenslegemer (virvler) og bakkefriksjon. Turbulens, oppfattet som virvler, brytes kaskade-liknende ned til mindre virvler og ender opp (=dissipasjon) i gassmolekylenes rotasjon, oscillasjon og translasjon som er å forstå som varme.
Sjiktet vi her er opptatt av i sterk vind preges av en stor gradient; vinden øker sterkt med høyden. Derfor ligger det her til rette for kraftig mekanisk turbulens (særlig i labil luft) og for vindskjær. Den termiske turbulens, knyttet til konveksjon i luftstrømmen og til «drafts», ytrer seg i bakkenivå ved nær horisontal flyt av luft blandet inn i den mekaniske turbulens. Vindfeltet kan romme et stort spektrum av «turbulenslegemer» med hensyn til levetid og geometrisk størrelse. Det er pilotens kunst og domene å parere et flys respons på kreftene et komplekst sammensatt vindfelt påfører i masse- og trykk-tyngdepunkt.
Innen et tre-dimensjonalt koordinatsystem for sted og en fjerde dimensjon tid kan vind beskrives som «felt» av bevegete «pakker» av luft. Sammen danner de et kontinuum. Men bakken, f.eks. en asfaltert rullebane omgitt av gressmark på den ene siden (eller snødekt land), sjø på den andre, kan danne et konglomerat med hensyn til friksjon og også varme. Forskjellene vil resultere i ulikt mekanisk og termisk friksjon. De påvirker konvergenser hhv. divergenser og modifiserer turbulensen nær bakken.

Summarisk behandler meteorologien og AIP turbulens etter den samme mal. Vinden betraktes analytisk som «middelvind» påsatt «avvik» i form av «gust» og «lull». «Mikroturbulensen» umiddelbart over bakken påvirkes av følgende forhold som kan være relevante under ekstreme betingelser i forhold til luftfartens sikkerhet:
1) Ruheten av «bakken», vil si rullebane og omgivende arealer, dekket av lav og i noe avstand høy vegetasjon, dekket av snø eller forseglet med asfalt.
2) Blandingsluft som skyldes at profiler av vind dannet over ulike underlag skyves inn i hverandre.
3) Hindringer slik som byggverk og (i større avstand og vertikal utstrekning) åser, fjell, dalføre (vindkanal).
4) Påvirkning av vindforholdene på en rullebane av forhold påført luften i lo og tilført med hovedstrømmen av vinden («fotavtrykk» av losiden), f.eks. pålandsvind mot rullebanen.
5) Påvirkningen av bakkevindfeltet (over rullebanen) ved luftens stabilitet og grunnstrømmens midlere hastighet (kinetisk energi).

- Uansett nok å henge fingrene i!

Professor Reinhard Mook,
Universitetet i Tromsø, UiT

FSIK er en flyfaglig samling av tekniske eksperter i NF som jobber for å sikre trygge operasjoner
- vi tar gjerne imot reaksjoner, spørsmål og innspill angående hendelser eller områder som krever spesiell oppmerksomhet fremover.
FSIK@flyger.no

NF-app

En liten ukomplisert app som i tillegg til «ved uhell» også inneholder de siste nyheter samt kontaktinfo til ledelsen. Foreløpig kun tilgjengelig på Android.

GET IT ON Google Play

Oppdatering: PBN/GNSS og flysikring

Som nevnt i CF nov. 2017 sendte Flysikkerhetskomiteen v/ATS-seksjonen brev til Samferdselsdepartementet i august 2017 med spørsmål om den økende avhengigheten av GNSS innen luftfart, samt om norsk beredskap for å ivareta navigasjon og flysikring ved evt. tap eller forstyrrelser av GNSS-signaler. Svaret kom via Luftfartstilsynet på nyåret og beskriver det vi har tatt opp som et

Dagens FSIK-ekspert

John Kristoffersen
Seksjonsleder, Human Performance (HUPER)

Sivilstand: Ugift
Bosted/Base: Svalbard
Yrke: Flyger i Lufttransport. Først 24 år i Luftambulansen, nå DO-228.
Nydelig flytur: Fra Longyearbyen til Stasjon Nord på Grønland 84 grader Nord. Samt Helgeland og Lofoten om sommeren.
Flysikkerhetsinnspill: Påse at myndigheter følger opp fagre taler, samt utvikle et regelverk som ivaretar pilotene på alle måter. Opptatt av at alle lærer av de uhell og ulykker vi har. Akkurat nå opptatt av mine kollegaers ve og vel i Luftambulansen, samt at tjenesten ikke forringes kvalitetsmessig.
Leser nå: Starman - Paul Trynkas biografi om David Bowie
Ser nå: The Handmaids Tale, samt alt av Formel 1!
På fritiden: Jakt og fisketurer, litt pistolskyting, mat og vin - og altfor få topptурer pga. typekurs DO-228!

høyaktuelt tema. Det pågår arbeid med dette på flere områder. Undertegnede deltok også på et PBN-møte i desember med Avinor, LT og de største norske operatørene. Noen hovedpunkter fra svarbrevet, møtet og div. dokumentasjon:

- Dersom norsk luftrom blir alvorlig rammet ved en krisesituasjon med langvarig bortfall av GNSS-signaler over større geografiske områder har Avinor pt. kun planer for recovery, dvs. at trafikken skal kunne ledes trygt ned. Kun "essential flights" (f.eks. Forsvaret) vil tillates under en krise. LT antar at et større bortfall er svært lite sannsynlig. For øvrig kan det nevnes at USA/FAA på sikt har ambisjon om å kunne støtte tilnærmet normal trafikk ved en større GNSS-krise, bl.a. gjennom en oppgradering av DME-parken (FAA APNT Project).

- Tap/forstyrrelser av GNSS kan skje lokalt/regionalt (ref. Finnmark sept. 2017, mars 2018) eller kontinentalt/globalt (trolig mindre sannsynlig). Forstyrrelser kan inntreffe i avgrensede høydesjikt (f.eks. i lav høyde eller over en viss høyde). I Finnmark i sept. 2017 ble det rapportert om forstyrrelser over ca 2000-3000'.

- Overgangen til PBN betyr at mange bakkebaserte navaids utfases ila. kommende år, men Avinor vil opprettholde et minimum antall VOR, DME, ILS mv. som backup (se forrige CF for flere detaljer). Vektorering vil være nødvendig i områder uten navaid-dekning. Kontrollert luftrom uten dekning (vektorering/navaids) må evt. stenges ved tap av GNSS. Bruk av GNSS er for øvrig mer utfordrende på nordlige breddegrader pga. redusert signalstyrke fra geostasjonære satellitter.

- DME/DME er et utmerket verktøy for bakkebasert posisjonsbestemmelse (RNP/RNAV 1), og inngår i kommende strategier for sikring mot GNSS-svikt i USA og potensielt på kontinentet i Europa. Pga. topografien i Norge må det evt. bygges ut vesentlig flere DME for å oppnå god dekning i lavere høyder. Dersom myndighetene avgjør at det er akseptabelt med DME-dekning kun over en gitt minimumshøyde kan man klare seg med færre stasjoner, og det blir derfor bl.a. et kostnadsspørsmål. Per i dag har kun Oslo TMA dekning, og det er mulig det vil etableres i Farris og West Coast TMA (BGO/SVG) for støtte til SID/STAR. Her vil flyene kunne følge STAR etterfulgt av vektorering til ILS eller VOR approach, og ifølge LT skal trafikken kunne gå tilnærmet som normalt uten GNSS. Ved øvrige lufthavner uten DME/DME vil det være større behov for vektorering, og store forsinkelser må påregnes. Dette vil også kunne forplante seg til luftrom og lufthavner som ikke er rammet i samme grad. Alt dette beror på hvordan en krise utfolder seg mht. omfang av tap/forstyrrelser, hvilke områder som rammes, varighet osv.

- På sikt kan videre drift av konvensjonelle innflygingshjelpemidler som ILS/LOC og VOR i større grad bli et spørsmål om hvordan byrden/kostnadene skal fordeles mellom luftromsbrukere, lufttrafikktjenesten/flysikring og lufthavnene. Utvikling og anskaffelser av stadig bedre Inertial Reference Systems (IRS) som f.eks. kan yte RNP 0.3 i et antall minutter uten oppdatering fra GNSS kan tenkes å åpne for at man i fremtiden kan fly RNAV-innflygninger kun på IRS (innen en gitt tid etter tap av GNSS-signaler). Dersom en slik løsning anses tilstrekkelig vil det i så fall kunne tillate utfasing av flere konvensjonelle navaids og dermed flytte en større del av kostnaden for backup-systemer fra lufttrafikktjenesten/flysikring og lufthavnene over på brukerne. Avinor avventer en navigasjonsstrategi fra LT som bl.a. vil si noe om hvordan man tenker seg å gjøre dette. FSIK tror en slik utvikling ligger et stykke fram i tid og vil bl.a. måtte medføre vesentlige pålitelighetskrav til bruk av IRS. Dette reiser selvfølgelig også spørsmål om hvordan man skal ivareta IFR-trafikk som ikke har IRS ombord.

- Overvåkningssystemene som skal erstatte dagens sekundærradarer (MSSR) fram mot 2035, WAM og ADS-B, avhenger av GNSS for å fungere fullt ut over tid. Systemene må selvfølgelig kunne brukes uten GNSS dersom ATC skal yte radarveiledning ved GNSS-svikt. Norge har pt. ingen egen plan for å sikre systemene og avventer pågående prosjekter på europeisk nivå.

- GNSS-svikt kan medføre typespesifikke operative/tekniske begrensninger (ref. MEL), f.eks. ved krav om EGPWS, begrensninger for flytyper som ikke er utstyrt med IRS osv. Per i dag er kun GPS internasjonalt godkjent for luftfart. Få operatører er utstyrt for å bruke det russiske GLONASS, og det europeiske GALILEO er fortsatt heftet med forsinkelser og usikkerhet om framdriften. LT mener multi-GNSS (bruk av flere systemer samtidig for økt robusthet) ligger et stykke fram i tid, og antar at nasjonale sikkerhetsbehov også bør vektes i vurderinger av hva som er tilstrekkelig.

- LT mener det er nødvendig med alternativ til GNSS for leveranse av PNT-tjenester (posisjonsbestemmelse, navigasjon og tid, ref. CF mars/april 2017).

- EUROCONTROL og EUROCAE (organisasjon som jobber med teknisk standardisering innen luftfart) har etablert en arbeidsgruppe som undersøker bruk av DME/DME for posisjonsbestemmelse ved GNSS-svikt / "RNP Reversion" i Europa. Gruppen forventes å legge frem sin innstilling i 2019.

FSIK registrerer at det foreløpig synes å være en betydelig motsetning mellom Europa og USA når det gjelder planer/investering i beredskap for en ev. GNSS-krise, både for luftfarten og for samfunnet for øvrig. USA har over 25 års erfaring med utvikling og drift av GPS og er sannsynligvis den aktøren i verden som har mest erfaring og kompetanse på satellittbasert PNT. Landets (og verdens?) fremste fagekspertise har etterlyst bakkebaserte alternativer i flere år. Det er derimot gledelig å se at EUROCONTROL/EUROCAE har startet et arbeid for bedre beredskap for europeisk luftfart. Videre mener FSIK det er betenkelig at Norge tilsynelatende ikke tar egne initiativ til utvikling av reserveløsninger, bl.a. for å sikre fremtidens ATM-systemer som står sentralt i dagens planverk for recovery ved en krise. Man bør imidlertid være åpen for at det kan være mer hensiktsmessig å gå for en løsning på felleseuropeisk nivå, og det gjenstår å se hva som står i den norske PNT-strategien når den kommer for en dag (skulle opprinnelig publiseres juni 2017).

Fremtiden for flynavigasjon og flysikring krever pålitelige rammer for PBN. FSIK tror at luftfartens **evne til hurtig tilpasning** vil være avgjørende for å opprettholde et akseptabelt sikkerhetsnivå samt minimere økonomiske tap ved en GNSS-krise. Dette forutsetter bl.a. tilstrekkelige investeringer i infrastruktur/alternativ PNT som kan bidra til å sikre tjenester i en verden som blir stadig mer satellittbasert. Vi følger utviklingen videre i samarbeid med våre partnere hos ECA (neste avsnitt).

Arbeidsgruppe i ECA: Fokus på droner, fjernstyrte tårn og PBN

ECA har valgt å gjenopplive Air Traffic Management & Airports Working Group (ATMA WG). Det ble avholdt møte i Brüssel 19. april, der undertegnede deltok som representant for NF/FSIK sammen med utsendte fra flygerforbundene i Tyskland (VC), Nederland (VNV), Storbritannia (BALPA), Spania (SEPLA), Italia (ANPAC), Sverige (SWEALPA) m.fl. **Sikker integrering av droner** og innføring av **Remote Tower Services (RTS)** ble identifisert som de mest kritiske fokusområdene på nåværende tidspunkt, og vil dermed være førende for hvordan arbeidsgruppens ressurser skal brukes. Representanter fra VC og BALPA leder arbeidet med droner og vil publisere et position paper innen kort tid.

Fjernstyrte tårn

VNV skal lede arbeidet med RTS. Også SWEALPA følger utviklingen tett da Sverige er et av landene som pt. har gått lengst med dette, og påpeker viktige mangler ved implementeringen:
Det foreligger ikke kjent, uavhengig forskning på human performance og multiple RTS - konsept der én flygeleder betjener 2-3 lufthavner samtidig; involverte aktører er lite villige til å dele forskningsresultater av frykt for å tape ev. konkurransefortrinn; og det ser ikke ut til at det svenske Luftfartsverket tar særlig hensyn til flygernes perspektiv. FSIK følger RTS-programmet i Norge, der Avinor tar sikte på å innføre RTS ved 12 lufthavner innen utgangen av 2020.

Mer fokus på PBN
Videre vil gruppen fokusere på utfordringer knyttet til bl.a. airspace architecture (luftromsorganisering) og PBN, herunder kompetanse/trening og technical resilience. Sistnevnte gjelder sikring i tilfelle GNSS-svikt (som beskrevet i eget avsnitt). Undertegnede gjorde møtet oppmerksom på saken og viste bl.a. til jammingen i Finnmark samt det faktum at tunge fagmiljø innen GNSS anbefaler økt satsing på reserveløsninger. Jeg fikk ansvar for oppfølging av dette i gruppen.

Positivt fra EASA om værinformasjon til flygere
EASA har nylig gitt ut ni anbefalinger for bedre værinformasjonstjenester for flygere. Flere av disse baseres på bedre utnyttelse av teknologi som mange av oss bruker til daglig (EFB, WiFi ombord, datalink) for distribusjon og oppdatering av relevant værinformasjon, f.eks. visning av SIGMETs i apps/på kart. Pilotrepresentanter fra ECA (VC/Tyskland) har stått sentralt i arbeidet med å påvirke EASA i denne retningen. Det er også gledelig å notere at anbefaling nr. 3 (og 7) gjenspeiler et høringssvar som FSIK sendte ICAO ifm. en høring om værinformasjon i fjor.

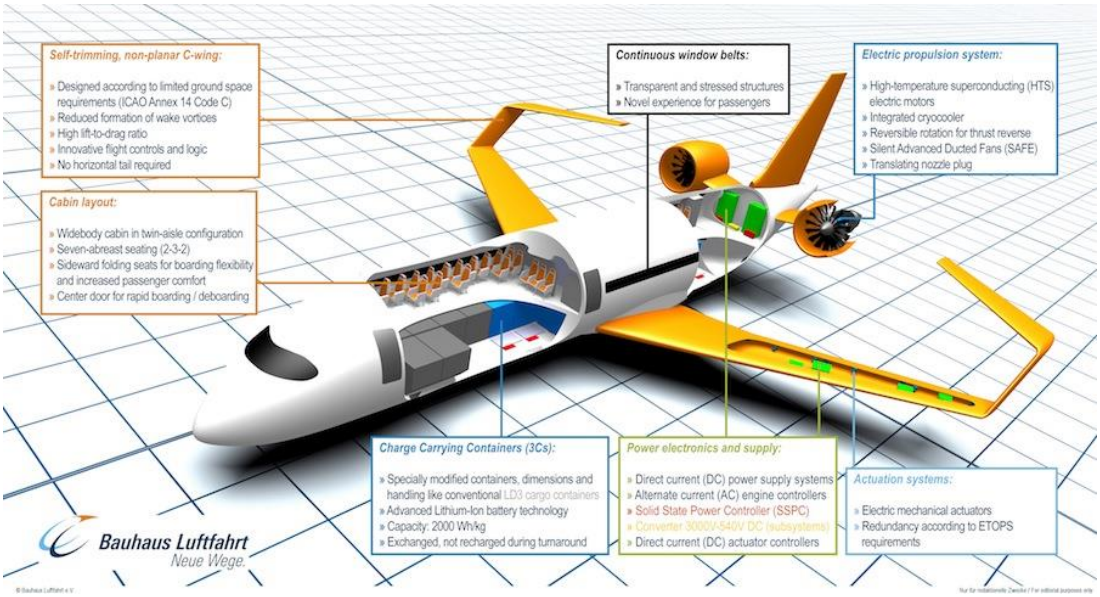
Artikkel hos ECA

Sindre G. Hilstad
Leder ATS

«All flytrafikk i Norge elektrisk innen 2040»
Avinor-leder Dag Falk-Pettersen i januar 2018.

Dette var en god mediesak i vinter og flere nettsteder og NRK viderebragte budskapet. Noen stilte heldigvis også kritiske spørsmål. Blant annet i et Dagsnytt 18-innslag 21. februar hvor seniorrådgiver i Avinor Olav Mosvold Larsen fikk spørsmålet om utsagnet til sin sjef var riktig gjengitt i media. Mosvold svarte bekreftende på det, men med et viktig ordvalg: «Elektrifisert innen 2040». Med andre ord; ikke nødvendigvis 100% elektrisk.

BATTERIVEKT ER NØKKELEN
Alle piloter som kjører batteribil i dag forstår intuitivt at nok batterikapasitet til å fly 20-30 passasjerer over en distanse på flere hundre kilometer vil kreve et tungt batteri. Er dette mulig med dagens batteriteknologi? Både Boeing og Airbus har prosjekter med elektriske fly. Det finnes også dusinvis av andre aktører som har elfly på tegnebrettet. Og kun på tegnebrettet. Mange fine nytenkende design som bare er avhengig av en ting for å bli realisert; lavere vekt på batteriene. Dagens Litium Ion batterier har typisk en vekt på 5 kg/kWh (200 Wh/kg). Petroleumsbasert drivstoff har en energitetthet ca 100 ganger høyere. Og heri ligger problemet med batterifly: Vekt.



Som et eksempel kan nevnes et lekkert tegnebordsfly fra Bauhaus Luftfahrt. Som kan fly 1600 km med 200 passasjerer. Det kan realiseres med en energitetthet på 2000 Wh/kg, 10 ganger høyere energitetthet enn i dagens batterier. Ingen ting tyder på at vi kan oppnå dette uten en fullstendig revolusjon på batterifronten. I laboratoriet er det testet batterier med 2-3 ganger dagens energitetthet, men ingen i nærheten av 10-gangen.

Betyr dette at batterifly er ut? Ikke dersom vi ser på mindre fly og hybridløsninger.

HVILKE ELFLY FLYR I DAG?

Foreløpig er det kun mindre fly, en-og to-setere, som faktisk har flydd med bare batterier som energikilde. Avinor og Norges Luftsportforbund (NLF) har gått sammen om å kjøpe inn et slikt fly, en Pipistrel to-seter. Den vil egne seg til treningsflyving i landingsrunden, ikke mye til turflyving.

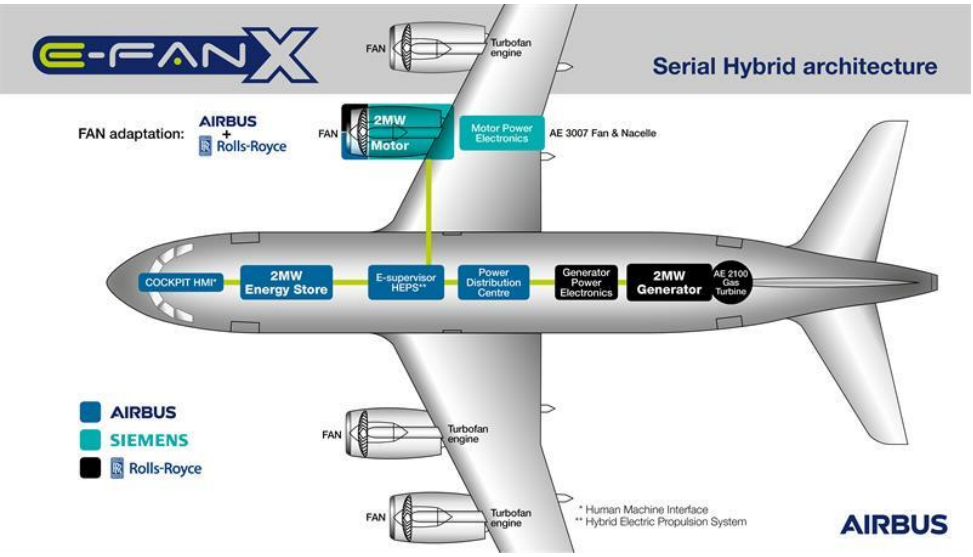
Siemens satte en 260 kW motor, som veier 50 kg, i et Extra 330 akrofly. Flyet satte flere verdensrekorder for elfly; hastighet over 3 km: 342 km/t, taue seilfly til 600 m på 76 sekunder. Dette er elflyenes Tesla og viser hva som er mulig med mindre fly. Med kun 18 kWh batteri er flytiden dog kort. Batteriene er plassert der bensinmotoren satt.

AIRBUS OG BOEING ER MED

Når det gjelder passasjerfly med 20 seter og oppover så er det med dagens teknologi, og det vi kan tenke oss er morgendagens, hybridløsninger som er gjennomførbare.

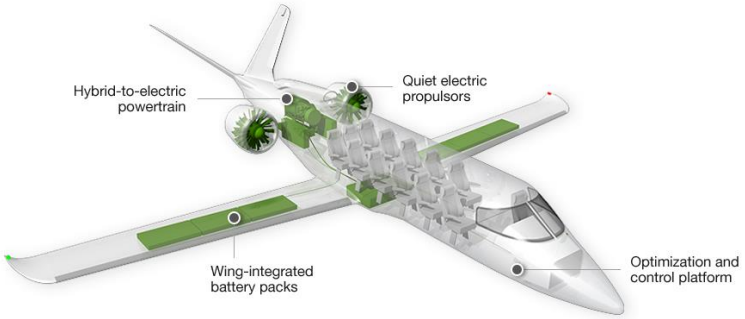
Man ser da for seg en generator (turbindrevet) som forsyner en eller helst flere elmotorer som driver en propell eller fan. Noe batterikapasitet kreves for å ta energitoppene og som korttids backup dersom generatoren feiler.

Et par interessante prosjekter:



Airbus støtter et demoprosjekt, E-FAN X, hvor de bytter ut en av motorene på en firemotors RJ 146 med en elmotor. Dette for å teste komponentene i et hybridfly, og for å bedre forstå hvordan komponentene fungerer sammen.

Boeing hjelper Zunum Aero med et blankt ark-prosjekt; Zunum ZA10 og ZA 50 med henholdsvis 12 og 60 seter. Rekkevidde på ZA 50 er oppgitt til 1300 km med 2 tonn jetfuel og 3,5 tonn batterier. Da forutsetter de en energitetthet på 500 Wh/kg.
For ZA10, på bildet, er rekkevidde 1160 km med 690 kg batteri og 590 kg fuel. 175 km med kun bruk av batteri.



Tidshorisont for produksjonsklare fly er fra 2023 (ZA 10) til 2030-35 for et Airbus hybridfly.
De forutsetter da at batterivekten reduseres til 1/3 av dagens. Noe som ikke opplagt vil skje.
Når Airbus og Boeing går inn med forskningsmidler på dette feltet så vil jeg anta at motivene er en blanding av 1 : Vise omverdenen at de tar miljøspørsmål på alvor og 2 :Å faktisk være med på utviklingen så de ikke risikerer å finne seg akterutseilt i et «Tesla moment».

eVTOL
I det lettere segmentet er det dusinvis av ny aktører som har hivd seg på det som kalles: «Urban air mobility». 1-4 seters elektriske VTOL maskiner med en rekkevidde på opptil 100 km. Teknisk er disse i nærheten av hva som er oppnåelig med dagens teknologi, kanskje med unntak av at de fleste eVTOL på sikt er tenkt å være autonome: Ingen pilot, alle ombord er passasjerer.
Ingen har så langt flydd en produksjonsklar modell, men flere prototyper har vært i lufta. Størrelse på batteri (kg, kWh), nyttelast og rekkevidde er ikke oppgitt.
Det som kjennetegner alle disse designene er mange, opptil 18-20, elmotorer som driver propell eller fan. Dette viser også fordelen med elmotorbaserte fly; muligheten til å distribuere energi rundt hele flyet til mange lette elmotorer. Designerne er da frigjort fra dagens konsept med en tung motor som må overføre kraften via gearbox og drivakslinger. Batteriene plasseres sentralt og ledninger draes til der det er mest praktisk og optimalt å ha propellen.

Dette blir det spenstige design av:

Uber Elevate er et iniativ fra bildeletjenesten Uber om en tilsvarende tjeneste med eVTOL maskiner

Siste nytt fra Uber Elevate-konferansen i mai 2018 er dette flotte designet. Pipistrel sier ikke noe om detaljene i løfte- og framdrift-systemer.

Vil og kan det bli realisert?

KONKLUSJON:
Hvis jeg skal tikke av for spådommer i framtidslottoet så vil jeg gå for:
Helelektrisk norsk luftfart i 2040: Nei
Delelektrisk norsk luftfart i 2040: Ja

Diverse nettsteder med mere detaljer:

Cessna og Beechcraft : https://www.tu.no/artikler/flyprodusentens-sjefingenior-er-skeptisk-til-elektriske-fly/438473

Pipistrel, to seter : Pipistrel Aircraft WATTsUP | Pipistrel

XTI, hybrid TriFan : http://www.xtiaircraft.com/2018/03/29/xti-aircraft-company-receives-delivery-of-key-components-for-flying-prototype/

Eviation, 12,60 seter hybrid: https://www.eviation.co

Airbus E-Fanx: http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/airbus--rolls-royce--and-siemens-team-up-for-electric-future-par.html

Avinors utredning om elfly : https://avinor.no/contentassets/c29b7a7ec1164e5d8f7500f8fef810cc/introduction-of-electric-aircraft-in-norway.pdf

Uber Elevate : https://www.uber.com/elevate.pdf

Torkil Schei
Fagekspert, Enviroment ADO

CF-historien: *Go or No-Go?*

Oddvard Johnsen er pensjonert kaptein fra Braathens SAFE, og en veteran innen NF og IFALPA. Han var nestleder i IFALPAs Airworthiness Study Group, mange tiår i Havarikommisjonen, i tillegg til å representere norsk luftfart i flere internasjonale utvalg og råd.

Oddvard har mange historier fra norsk sivil luftartsutvikling og Norsk Flygerforbunds rolle i sikkerhetsstrategi/-tiltak, og vil i kommende Cockpit Forum dele mange av disse stories
Han er fremdeles en ekspert på rullebanefriksjon – bl.a. basert på hans personlige erfaring fra 1980-tallet, som han beskrev i en artikkel i AeroSafetyWorld i desember 2007. Artikkelen viser viktigheten av erfaring og lokal kunnskap:

A tire burst, and a decision had to be made quickly.

A mechanic had performed a routine preflight check, and, as captain of the Boeing 737-200 Advanced, I had conducted a walk-around inspection before departure. No abnormalities were observed. As we began the takeoff roll, the first officer and I sensed that acceleration was not as brisk as normal; then, at about 130 kt, we noticed that the aircraft seemed to be “shivering” sideways.

A quick look at the attitude director indicator showed that the aircraft was tilting slightly to the left. Something apparently was wrong with the left main landing gear. A tire failure! Although well below our 149-kt V1 — still called the “takeoff decision speed” when this incident took place in December 1982 — I decided to continue the takeoff rather than perform a rejected takeoff (RTO) because I realized that, with the apparent inadequate acceleration, the V1 point geographically had been placed farther down the runway, meaning less stopping distance. Among other factors considered in the split-second decision were the runway conditions. There was a low overcast at the Bergen, Norway, airport. Temperature was 2 degrees C (36 degrees F). A thin layer of slush had been cleaned off the 2,675-m (8,777-ft) runway five hours earlier, and it was officially reported as damp. Nevertheless, pilots had complained for many years that the runway was extraordinarily slippery when wet, but no action had been taken to improve the pavement. The aircraft was pulled up into the air, entering clouds at 100 ft. We purposely left the landing gear extended briefly to cool the landing gear and prevent a wheel-well fire. Inspection of the runway confirmed that we had left behind a lot of rubber fragments. We broke through the clouds at about 12,000 ft and prepared for an emergency landing at the Stavanger airport, 165 km (89 nm) down the coast, where weather conditions were good. We flew for 2 1/2 hours to burn off fuel and reduce our landing weight. The burn-off was managed to use more fuel from the left wing tanks than the right wing tanks, to reduce the weight on the single tire remaining on the left gear during the landing. During the flight, an air force fighter pilot offered to join

up and visually inspect the landing gear. He confirmed what we had suspected: The left outboard tire had burst and was torn to pieces. There was no related damage, no hydraulic leaks or fuel leaks.

The passengers accepted the explanation of the situation that I offered over the public address system and behaved calmly. The emergency landing at Stavanger was conducted with the fuel imbalance within allowable limits. We touched down gently on the intact right main gear and carefully lowered the damaged-wheel side. Maximum allowable reverse thrust was applied (see photo p. 28), but braking was performed only on the intact wheel pair. The remaining left tire served its duty well, until we stopped after turning off the runway; the temperature fuse in the tire popped, causing the tire to collapse.

The lesson from this incident is as important today as it was 25 years ago: Stay ahead of your aircraft

In retrospect, the tire failure at Bergen, a seemingly minor occurrence, could have had a disastrous outcome if an RTO had been performed. The damaged tire and wheel would have reduced the effectiveness of the antiskid braking system. Moreover, an RTO would have meant full brake pressure, which would have put enormous force on the damaged gear's torque link, possibly causing the intact wheel to twist 90 degrees. The tire would have been torn off, with just stubs left of the landing gear. A similar outcome had befallen a Fokker F28 during a landing some years earlier. Post-incident calculations indicated that, even without further damage to the landing gear as described above, the aircraft would have run off the Bergen runway at about 110 kt if an RTO had been performed "by the book." There is only a 130-m (427-ft) stopway at the end of the runway before a rocky slope that drops into the fjord. The accident likely would have resulted in a large number of casualties. There were 129 people aboard the aircraft. Today, the definition of V1 has been refined to emphasize that any go/no-go decision must be made before reaching that speed. Moreover, RTOs above 100 kt now are considered high risk. But, in the early 1980s, the standard operating procedure was "no go" all the way up to V1. At the time of the incident, I had accumulated about 15,000 flight hours, including about 10,000 hours in the 737. I am convinced that many lives were saved by the split-second decision to go — a decision supported by knowing the aircraft quite well and by above-average familiarity with runway pavement issues gained from participating in studies performed by the International Federation of Air Line Pilots'

Associations (IFALPA; ASW, 8/07, p. 36). In my opinion, the ability to stay ahead of the aircraft involves not only experience and knowledge, but also skill in observing and analyzing details gained from continual education. I believe that staying ahead of the aircraft is the deciding factor in why, given the same hazardous circumstances, the outcome is sometimes good and sometimes disastrous.

Historien var for så vidt gått i glemmeboken helt til Flight Safety Foundation fikk snusen i den og ville ha en artikkel om hendelsen.*

Oddvard Johnsen

NF/IFALPA (ret.)

**re-gummiering firmaet i Belgia fikk skylda for «lekkasjen».*

Flysikkerhetskomitéen, Luftfartens Hus, Drammensveien 43, 0271 Oslo
Epost: NF@flyger.no www.flyger.no tel: +47 67 10 26 10

ECA Piloting Safety

Norsk Flygerforbund Cockpit Association of Norway

I·F·A·L·P·A The Global Voice of Pilots