COCKPIT FORUM

MARS 2021

GRF - NY BREMSEMÅLING

Dette er status i Norge

KVINNER OG LUFTFART

Møt tre kvinner i cockpit

RUSSISK MILITÆRAKTIVITET

Kan øke med amerikanske bombefly i Norge

Norsk Flygerforbund

INNHOLD

s. 6

5G OG MULIG INTERFERENS

Siste status om interferens med radiohøydemåler.

s. 13

FATIGUEGUIDEN

Rapportering er viktig, HUPER-seksjonen viser deg hvordan og hvorfor.

s. 14

KVINNER I COCKPIT

Vi møter den første av tre kvinner i serien om kvinner i cockpit.

s. 16

FLY PÅ HJUL

Hvordan fysikken skaper trøbbel for fly "på glatta".

Cockpit Forum er et nyhetsbrev om flysikkerhet.

Det sendes ut til relevante aktører og interessenter når relevante momenter og informasjon som Flysikkerhetskomitéen (FSIK) innehar bør spres i miljøet.

Tidligere utgaver har også vært benevnt som FSIK-Bulletin.

Aktuelle artikler/innspill kan sendes til **NF@flyger.no**

LEDER

Av Jo Bjørn Skatval, ansvarlig redaktør
og leder i flysikkerhetskomiteen (FSIK)

I mangel på flyging og med en ny giv innen romfarten tok jeg tak i en klassiker for et gjensyn/-lesing; "Challenger, en organisert katastrofe", av Claus Jensen. Foruten å være en god analyse av NASA som en *High Reliability Organization* (HRO), viser den også at, over en viss tidsperiode, vil det alltids forekomme slurv. I god tro på statistikk og selvskryt vil det skje hendelser og ulykker som de involverte straks vil karakterisere som en "Black Swan". En ulykke som dermed ikke har blitt ansett for mulig - samtidig som alle har gjennomført en organisasjonsutvikling for større renommé og høyere omsetning/inntekt. Med utskiftninger i sjefsstolen for mange markante luftfartsaktører i disse tider bør Claus Jensens bok ligge på nattbordet hos disse når Dagens Næringsliv ringer.

Apropos sjefer, så blir det selvsagt også tid til litt streaming av serier foruten lesing, og i siste sesong av den fabelaktige "Le Bureau" sitter toppene i det franske etterretning/sikkerhetsbyrået DGSE og uttaler om en sjefskandidat: "*Han er som en pilot - drillet på sikkerhet, men hjelpeløs mot en øksemorder*." Nå kan ikke fransk etterretning belastes for dårlig research av manusforfattere, men det gir et bilde av at vi piloter, eller "*Safety Professionsals*" (som er en aktualisert betegnelse), fullstendig mister hodet når noe skjer utenfor sjekklisten. Her har vi da alle et oppdrag i å utdanne publikum, det er jo nettopp når noe skjer utenfor det planlagte at vi virkelig viser vår verdi.

- Og hvis franskmennene fremdeles ikke er overbevist får vi sende Stein Magne Lian og Kristian Andresen nedover til Paris og fortelle hvordan de som piloter tok seg av en øksemorder i sitt Kato Air-fly.

Nå er vel både NASA og DGSE organisasjoner som, lik oss, har fastlagte prosedyrer og operativ tankegang som en rød tråd. Likevel er vel dette likhetstegn med norsk luftfart som overdøves og forstyrres av andre fokus og mål for sin kultur. I luftfarten, og særlig i cockpit er vi medlemmer av en ensrettet kultur, forberedt på kriseløsninger om det så skulle være. Nasjonalt ser vi på mange måter likhetstegn med Forsvaret, hvor antall utdanningsinstitusjoner er begrenset, og hvor "kulltilhørighet" og ansiennitet er oppfattet som viktige kjennetegn. En skjevfordeling av kjønnsrepresentasjon er også typisk.

Forsvarssjefen la nettopp fram en rapport som viser at 46 prosent av kvinnene og 14 prosent av mennene som avtjener verneplikt eller jobber i Forsvaret, har opplevd seksuell trakassering siste året. Det rapporteres at mange lar være å varsle fordi slengbemerkningene ikke oppleves alvorlige nok, mens noen har kommentert at den høye forekomsten av seksuell trakassering i Forsvaret er et symptom på at kvinner fortsatt har lav status.

Bekymringsverdige tall som dette er selvsagt noe som Forsvaret må ta tak i, men er samtidig en vekker for andre bransjer, miljø og kulturer. Alle yrkesgrupper har sin egen sjargong, og en skal ha respekt for denne uten å dra det inn i en krenkestemning eller legge til rette for en "cancel culture". Vi i cockpit er totalt avhengig av tillit og samarbeid, og det er opp til oss piloter å unngå å bli oppfattet som trakassører. Status er til en viss grad bestemt av antall striper, flytimer og år i bransjen, men først og fremst er det profesjonalitet som gir respekt - og i dette er det ikke plass for skjeve kommentarer som det føles sosialt risikabelt å reagere på.

Rekrutteringen til Forsvaret er videre statlig organisert, med dyktig markedsføring for å tiltrekke seg de beste emnene. Rekruttering til luftfart er rammet av en industri i hardt vær, uklare forventninger og en kjønnsbalanse som ikke gjenspeiler øvrig arbeidsliv. Her må vi, som bevisste *Safety Professionals*, sørge for å opprettholde en anerkjennelse og respekt for vår utøvelse av yrket. Det må legges til rette for at alle ser utviklingsmulighetene og at kolleger sørger for at en trives på jobben. Jobben som gjøres av NFs fageksperter i Female Pilots Working Group vil derfor være svært interessant å følge. Som de sier - det kan være at vi i Norge også kan lære "av" og ikke bare "bort".

Uansett er det viktig for oss å holde sammen i det som for mange av oss er krevende tider. En pilot vier livet sitt til luftfart og en sikker arbeidsplass hvor det er viktig å holde øynene åpne og passe på hverandre.

Særlig når en kan få inntrykk av at noen av de nevnte sjefer har følelsesregisteret til fru Goebbels på vei inn i barnerommet.

Ansvarlig redaktør:
Jo Bjørn Skatval

Redaksjonssjef/design:
Simen Follesø Røiseland

Takk til alle som har bidratt til denne utgaven. Cockpit Forum redigeres etter Redaktørplakaten og Vær Varsom-plakaten.

FORBUNDSLEDEREN HAR ORDET

Dagens gode flysikkerhet bygger på årtier med nitidig flysikkerhetsarbeid og globale tekniske standarder. Norske piloter har alltid forstått betydningen av dette og var derfor også en av grunnleggerne, da 13 nasjonale flygerforbund gikk sammen om å opprette IFALPA i 1948. Denne viktige organisasjonen er i dag paraplyorganisasjon for nesten hundre nasjonale flygerforbund med mer enn 100.000 medlemmer fra alle verdenshjørner. Føderasjonens oppgave er å fremme det høyeste nivået av luftfartssikkerhet over hele verden, være den globale talsmann for pilotyrket, samt tilby representasjon, tjenester og støtte til både sine medlemmer og til luftfartsindustrien. IFALPA møter i dag fast i ICAO med 2 representanter med ansvar for teknisk og industrielle flysikkerhetsspørsmål. Forbundets vektlegging av internasjonalt arbeid, samt viktige bidrag på dette området gjennom mange tiår var også sterkt medvirkende til at SAS-kaptein Jack Netskar ble valgt til organisasjonens øverste tillitsverv som President i IFALPA i 2019.

IFALPA strukturen bygger på nasjonale flygerforbund der et forbund fra hvert land representerer landet i IFALPA. Videre dannet de europeiske flygerforbundene en regional paraplyorganisasjon i 1991 for å kunne arbeide effektivt med luftfartsrelaterte problemstillinger i et stadig tettere integrert felleseuropeisk luftfartsmarked. European Cockpit Association (ECA) har sete i Brussel og driver effektiv lobbyvirksomhet overfor viktige EU institusjoner. I perioden 2003 – 2016 valgte dessverre enkelte norske pilotforeninger av ulike årsaker å forlate det globale og regionale pilotfellesskapet. Dette svekket oss. NF styret har derfor siden vi valgte å bli et LO forbund for rundt fem år siden, jobbet etter målsetningen om å samle alle norske piloter i NF. For å lykkes med dette har strategien vært å utgjøre en forskjell, samt gjøre en jobb som syntes. Det er derfor svært gledelig å konstatere at en viktig etappeseier ble nådd i slutten av januar da Widerøes 440 piloter igjen ønsket å bli endel av NF familien. Styret vedtok opptak av Widerøes Flygerforening (WFF) tidligere denne måneden og med 31 % flere medlemmer teller NF i skrivende stund nå små 2000 medlemmer. Vi er dessuten det forbundet i LO som vokser desidert mest da vi siden 2016 har opplevd og mer enn å doble antallet medlemmer.

Som følge av nye mutasjoner, betydelig smitteoppblomstring og stengte grenser har koronakrisens herjinger med vår bransje dessverre gått fra vondt til verre i 2021. Når luftfarten er hardt rammet får dette også store konsekvenser for den samfunnskritiske transportinfrastrukturen som er helt avgjørende for folk i hele Norge. Tusenvis av arbeidsplasser i luften har forsvunnet siden krisen traff oss. Siden nyttår har norsk luftfart derfor vært spesielt høyt oppe i det politiske ordskiftet. For å sikre både flytilbudet og trygge norske arbeidsplasser må selvsagt fly og helikopterselskapene i norsk luftfart overleve krisen. Norsk Flygerforbund og LO har derfor de siste ukene skjerpet tonen overfor både regjering og storting der spesielt behovet for treffsikre tiltak på luftfartsområdet er flagget høyt. Til tross for at regjeringen til nå har dratt bena etter seg opplever vi å bli lyttet til. Dette ble spesielt synlig gjennom stortingsflertallets anmodningsvedtak i januar som blant annet slo fast at en kontantkompensasjonsmodell også skal på plass for norsk luftfart. Dette viser styrken vi oppnår som del av LO familien som snart teller en million medlemmer.

Om ikke lenge er våren i anmarsj. Vi vet også at massevaksinering nå er i gang der myndighetene forsiktig indikerer at de fleste voksne kan være vaksinert innen fellesferien om alt går på skinner. Det betyr at vi kan skimte et enda kraftigere lys i enden av tunnelen som også indikerer at mange av dere snart blir bedt om å børste støvet av gamle ferdigheter og igjen finne frem uniformen.

Fly safe!

Yngve Carlsen
forbundsleder

5G OG MULIG INTERFERENS

Av **Sindre G. Hilstad**, seksjonsleder Air Traffic Services (ATS)

I Cockpit Forum desember 2020 informerte ATS-seksjonen om at 5G i frekvensbåndet 3,6 GHz kan forårsake interferens med radiohøydemålere.

Utrullingen av 5G har pågått i flere land siden 2019. RTCA (som produserte rapporten), ICAO, EASA, FAA m.fl. ser behov for videre undersøkelser.

Franske luftfartsmyndigheter har innført restriksjoner på signalstyrke for basestasjoner ved alle instrumentrullebaner i landet, samt på stasjonenes antennevinkel for å beskytte helikoptertrafikk i lav høyde.

Slik vi forstår det har man pt. ikke nok kunnskap om reell risiko for luftfarten eller hvilken effekt slike tiltak kan ha. Det knyttes angivelig også bekymringer til 6G og i noen tilfeller 4G, avhengig av frekvensbruk samt styrke og retning på signalene.

Norsk kommunikasjonsmyndighet (Nkom) vil gjennomføre tester med 5G i Norge i samarbeid med Norsk Luftambulanse, Avinor, noen teleoperatører og muligens flyselskapene. Flysikkerhetskomiteen avventer videre informasjon om arbeidet i Norge og internasjonalt, og IFALPA vil følge opp overfor ICAO.

NEW GLOBAL REPORTING FORMAT (GRF) - STATUS FOR DEN NYE BREMSEMÅLINGEN

GRF er den nye metodiske måten for å vurdere og beskrive rullebanens beskaffenhet og gjeldende bremseeffekter.

Av **Pål Simonsen**, seksjonsleder Aerodrome Ground Environment (AGE)

Formatet muliggjør en harmonisert beskrivelse og rapportering av forholdene på rullebanen, og gir dermed flybesetninger best mulig informasjon for take-off og landingsberegninger.

GRF er utviklet av ICAO for å bidra til å minske faren for såkalte *runway excursions*, rullebaneutforkjøringer, som utgjør størstedelen av hendelser og ulykker ved og på rullebanen.

GRF skulle vært innført i november 2020, men grunnet Covid-19 er innføringen utsatt til innen 4. november 2021.

Hva skjer i Norge?

- Opplæring av bemyndigede gjennomføres våren 2012.
- Opplæring av alle brøyteledere blir gjennomført høsten 2021. Medio august og ut september.
- IT systemer er under tilpasning.
- GRF innføres 12. august 2021. Første steg klar til å rapportere WET condition.

Det jobbes videre med GRF implementerinsteam, ledet av Luftfartstilsynet.

- Dette sikrer informasjonsflyt til alle aktører i Norge, både på flyoperatør- og lufthavnoperatørområdet.

Dialog med flyoperatørene.

- Widerøe, for å få flydata fra kortbanenettet, og å få etablert avtale.
- SAS og Norwegian om beregningsmetode, og å få etablert avtaler.

Godkjenning av regelverk i EASA/EU.

- Uoverensstemmelse mellom EU/EASA regelverk og ICAO (gjelder SPWR m.m)

Utfordring i hvordan SNOWTAM implementers i EAD/Eurocontrol. Luftfartstilsynet følger opp mot EAD. Godkjenningsprosess for SPWR (Specially Prepared Winter Runways).

- SPWR er rullebaner hvor det er mulig å rapportere bedre en B/A Medium når det er snø og is på banen.
- Kvalifisering til dette starter i januar 2021. Lufthavnoperatørene er avhengige av flydata for å kunne kvalifisere til SPWR.
- Kvalifisering krever minst 30 landinger med treffprosent på 95.
- Sertifisering skjer årlig.

RUSSISK MILITÆR AKTIVITET I NORD

Av **Sindre G. Hilstad**, seksjonsleder Air Traffic Services (ATS)

Russiske militære operasjoner i internasjonalt luftrom og farvann nær Norge og Svalbard har pågått i større eller mindre grad siden 2007, og i sammenheng med den sikkerhetspolitiske situasjonen forventes en økning i aktivitetens omfang/hyppighet og kompleksitet. Begge sider har viktige interesser i Arktis, og den midlertidige utplasseringen av amerikanske B-1 (tunge bombefly) i Norge kan bidra til noe økt spenning og aktivitet i en periode.

NATO har behov for samtrening, og Russland er særlig opptatt av å beskytte sine strategiske ressurser nordvest i landet. Dette innebærer tilstedeværelse i luftrom og havområder mot nord og vest.

Et russisk kampfly av typen Sukhoi Su-24, og et norsk F-16 fly i 2008.

Foto: Forsvaret

Den 9. februar fløy to russiske Tu-160 (tunge bombefly) utenfor kysten og nær Svalbard. I perioden 18. - 24. februar gjennomførte russiske flåtestyrker en skyteøvelse i et område ca 70 NM sørøst for Bjørnøya:

NOTAM A/466/21
TEMPO DANGER AREA ACTIVATED PSN 7330N 02200E - 7330N 02500E -7200N 02500E - 7200N 02200E - (7330N 02200E).
IMPACT AREA FOR RUSSIAN MISSILES.
LOWER: GND UPPER: UNL.
FROM: Thu 18 Feb 2021 05:00 TO: Wed 24 Feb 2021 19:00. SCHEDULE: DAILY 0500-1900

Due regard og flysikkerhet

Noen militære flyvninger i internasjonalt luftrom utføres uten bruk av transponder eller radiokommunikasjon med sivil lufttrafikktjeneste (LTT), og følger dermed ikke nødvendigvis klareringer. Dette går under begrepet due regard, som i korte trekk betyr at fartøysjef på det militære luftfartøyet har ansvar for separasjon fra sivil trafikk. Både Russland og NATO opererer tidvis på denne måten.

Norsk militær trafikk under due regard/Operational Air Traffic opererer iht. Bestemmelser for militær luftfart 4.11, og vil i kontrollert luftrom normalt fly i VMC,

benytte egne sensorer (som radar), koordinere med militær LTT og/eller lytte på relevante frekvenser (alltid på guard).

Det er ikke kjent hvilke regler russisk due regard-trafikk følger, men det forventes at de monitorerer guard og vil tilstrebe å unngå konflikt med annen trafikk. Tu-160 har angivelig radar som kan detektere luftmål.

Flysikkerhet er i alles interesse. Norsk LTT vil koordinere med Forsvaret når mulig, og NATO scrambler ofte kampfly (QRA) for å avskjære russiske fly innen rekkevidde. Sivil trafikk skal på sin side være i forbindelse med LTT, monitorere guard, bruke transponder, følge flightplan, og kan vurdere ulike tiltak for økt synlighet dersom man vet eller har grunn til å tro at det er militær due regard-trafikk i nærheten - f.eks. bruk av eksterne lys og værradar samt meldinger på guard og aktuell LTT-frekvens.

Tallene fra første kvartal i Air France-KLM-gruppen viser stor oppgang i fraktinntekter, men fortsatt mange røde tall. Inntektene så langt i år er ned 59 %, men luftfartsgruppen har fortsatt en likviditet på 9,8mrd. Euro. Ytterligere 6.000 stillinger i selskapet vil kuttes de neste årene, skriver GlobeNewsWire.

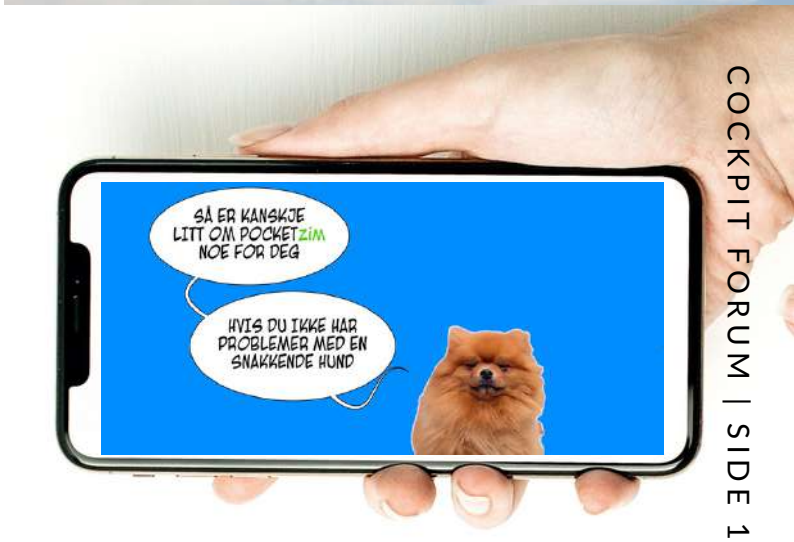
●●●

Ryanair har trukket Frankrike og Sverige for en EU-domstol (General Court) i Luxembourg for statsstøtte til Air France og SAS, skriver Deutsche Welle. Domstolen mener imidlertid at statsstøtten er i henhold til EU-regler, og har avvist saken. Ryanair vurderer å anke til EU Court of Justice.

●●●

Norwegian Air Resources (NAR) Italy er konkurs. 322 arbeidsplasser forsvinner. Selskapet har base på Rome Fiumicino Airport. Nedleggelsen har møtt sterke protester i Italia, skriver Italy24News.

●●●



POCKETzim er en ny app som skal ta i bruk såkalt game-based training for å trene piloter. Via et nettbrett eller smartmobil blir det "nødprosedyre-sport" der poenget nok ikke er å komme først i mål, men til det målet som gir mest mening. Du kan undersøke appen på nettsidene pocketzim.com. Appen utvikles av Joakim Strøm, som er permittert SAS-pilot.

TESTER FRAKTFLY MED ÉN PILOT

Flyoperatører utvikler autonome løsninger for å kunne fly komplekse fly med én pilot. "Vinninga kan gå opp i spinninga", tror flysikkerhetsekspertene.

Av **Simen Follesø Røiseland**

Fraktselskapet FedEx og Sikorsky rapporterer at de samarbeider om teknologi for å tillate operasjoner med én pilot på store kommersielle fly, skriver nettstedet AvWeb. Såkalte *single pilot operations* har vært diskutert i årtier, men det testes nå på det som skal være det største flyet så langt i testhistorikken.

FedEx og Sikorsky har nemlig utstyrt en ATR 42 i fraktutgave med teknologien, skriver nettstedet. Flysikkerhetskomiteen (FSIK) i Norsk Flygerforbund følger denne, og liknende saker tett i tett samarbeid med sine internasjonale organisasjoner. Fagekspertene stiller seg blant annet spørsmålet om hvordan man bør tilrettelegge trening og sertifisering for piloter som skal operere denne typen fly på egenhånd.

- Det vil kanskje presse seg fram et behov for en ny kategori for «remote pilot» på bakken, sier NFs 1. nestleder Jo Bjørn Skatval.

Han har det overordnede ansvaret for forbundets nasjonale og internasjonale flysikkerhetsarbeid.

Testingen av flyet skal være en del av Sikorskys arbeid med å utvikle autonome systemer for helikoptre og fly. Mer

"selvgående" fly reiser noen nye problemstillinger, mener ekspertene i FSIK som er knyttet til fagfeltet.

- Blant annet det juridiske ansvaret som fartøysjef, om man i fremtiden står igjen på bakken når flyet letter.

Skatval spør seg samtidig om kostnadsbesparelsen av i første omgang å bare ha én pilot i cockpit.

- For økte forsikringskostnader for flyet kan fort veies opp av det det koster å ha en styrmann på jobb, sier han - og forteller at Flysikkerhetskomiteen vil fortsette å ha fokus på innovative tanker innen luftfart.

De vil rådgi fabrikanter og myndigheter, slik at sikkerheten ikke blir svekket.

●●●

NY DRONE FOR REDNING OG FRAKT

Et nytt, ubemannet helikopter er på vei inn i det tyrkiske markedet, skriver nettstedet Commercial Drone Professional. Nå har det tyrkiske ingeniørselskapet TITRA samarbeidet med UAS-utvikleren UAVOS gjennomført den første ubemannede flygingen. Målet er at det skal brukes i redningstjenesten, sikkerhetsarbeid og for fraktleveranser. Dronen kan frakte opp mot 160kg. last opp mot 840km. Den har også en autopilot som tillater full autonom take off, landing og autorotasjon.

Se video fra produsenten her.

NY FATIGUEGUIDE

Fatigue er allerede en stor trussel i luftfarten, og med økt arbeidsmengde kan også fatigue øke. Derfor skal denne guiden gjøre det enklere å gjøre en vurdering av egen fatigue.

Av **Simen Follesø Røiseland**

Human Performance-seksjonen (HUPER) i Norsk Flygerforbund står bak det viktige arbeidet med å utvikle en ny guide om fatigue. Nye retningslinjer om FTL (Flight Time Limitations) fra EASA åpner for en relativt romslige grenser for arbeidsbelastning, skriver utvalget i guiden.

Opplevelsen av fatigue er individuelt, og derfor er det ikke alle som passer for å fly i 13 timer selv om reglene rent juridisk tillater det.

Det er i stor grad rapportering av fatigue som med de nye retningslinjene i stor grad definerer hvor stort problemet er. Derfor er rapportering av fatigue kritisk for å fortsatt opprettholde sikkerheten.

- Vi vet det er mørketall på fatigue-rapportering. Nå må alle medlemmer være sitt ansvar bevisst og bidra til å løfte nivået på rapporteringen slik at vår virkelige verden vises, skriver utvalget.

I guiden kan man enkelt finne fram til hva som er rapporteringspliktig eller ikke.

Klikk her for å lese fatigueguiden.

KVINNER I COCKPIT

Av **Synnøve Egeness Lilleli**, kaptein i Luftambulansen og fagekspert i IKOM/FPWG

Som en del av min representasjon i den globale FPWG-gruppa (Female Pilot Working Group under IFALPA), har jeg fått høre om ulike erfaringer og utfordringer fra kvinnelige flygere verden over. At jobben bak spakene er et mannsdominert yrke er en kjent sak, sakte men sikkert kommer likevel flere kvinner til. I vår del av verden er likestilling kommet langt, men spør man tilfeldige personer på gata hva som assosieres med ordet ***pilot***, vil de aller fleste se for seg en mann.

Norge er en viktig bidragsyter inn i FPWG der vi ofte kan dele positive løsninger og tankesett utfra vår arbeidshverdag som allerede er godt implementert i de fleste flyselskaper og foreninger. De fleste i våre himmelstrøk anerkjenner det positive bidraget kvinnelige piloter gir inn i de ulike selskaper og på flightdeck.

Jeg har intervjuet tre kvinnelige piloter som er på ulike stadier i karrieren og i forskjellige deler av luftfarten, for å høre litt om arbeidshverdagen og refleksjoner rundt jobben som pilot. Hvordan er det å være kvinne i hva jeg mener er verdens beste yrke? (selv om noen kamper fortsatt må kjempes).

Visste du?

- Élisabeth Thible var verdens første kvinnelige pilot med sin ballong i Lyon i **1784**.
- Den første kvinnelige flydesigneren var Emma Lilian Todd, som startet flyverksted i **1906**.
- Verdens første kvinne med flysertifikat var franske Raymonde de Laroche. Hun tok sertifikatet på kvinnedagen - den 8. mars **1910**.
- Turi Widerøe er selv i dag kjent som den første vestlige kvinne som fikk jobb i et større, nasjonalt flyselskap. Hun startet jobben i SAS i **1969**.
- I **1986** kunne American Airlines annonsere at de for første gang i historien hadde et rent kvinnelig crew.
- Andelen kvinnelige piloter i verden er fortsatt lav, men den vokser. I **2010** var andelen kvinnelige piloter i amerikansk kommersiell luftfart på 6 %.

Kilde: Wikipedia

Dette er den første av tre deler om kvinner i cockpit. I neste utgave møter vi SAS-kaptein Kari Åsvestad.

SILJE MOLLAND LØKSTAD

TASK SPECIALIST I AIRLIFT
FLYTIMER: 260
ALDER: 29 ÅR

Hvor tok du flyutdannelsen din og når?
Jeg tok utdannelsen min på European Helicopter Center på Torp 2011-2012.

Hvordan opplevde du et eventuelt intervju som ledet til flygerstillingen du har i dag?
Intervjuet til jobben som Task Specialist opplevde jeg som veldig bra. Jeg forstod at de var litt skeptiske med tanke på at jeg er kvinne og at det er en jobb med mye tungt arbeid og tunge løft. Jeg fikk heldigvis jobben, og har nå bevist at det ikke spiller noen rolle hvilket kjønn man er så lenge man kan gjøre den samme jobben.

Beste "flyminne"?
Mitt beste flyminne er helt klart første solotur i Airlift. Da fikk jeg fly en tur i vakre Hardanger i perfekte flyforhold, og virkelig kjenne på mestringsfølelsen av å fly helt alene.

Hvor mange kvinnelige piloter er i ditt selskap?
Det er ingen kvinnelige piloter i Airlift enda, jeg blir den første.

Har du eksempel på en positiv opplevelse knyttet til deg som kvinnelig pilot?
De fleste synes det er gøy at det endelig er en kvinne som flyr helikopter, og mange forteller at det er første gang de har sittet på med en kvinne bak spakene. Jeg har også fått høre at passasjerene føler seg godt ivaretatt.

Har du eksempel på en negativ opplevelse knyttet til deg som kvinnelig pilot?
Det er dessverre noen som fortsatt har liten tro på at kvinner kan få til det samme som menn, men jeg har ingen dårlige erfaringer som flyger enda. Som Task Specialist har jeg opplevd at enkelte kunder ikke vil høre på det jeg har å si, og mener de kan det best selv. Det resulterer som regel i at de f.eks stropper feil, og vi da må bruke mer tid, som igjen blir dyrere for kunden. Så den feilen gjør de bare en gang.

Føler du deg inkludert blant dine mannlige kolleger, hvis ja, på hvilken måte, hvis nei på hvilken måte?
Jeg føler meg veldig godt inkludert blant mine kolleger. De tok meg godt imot fra starten av, og arbeidsmiljøet i Airlift er helt supert.

Ønske for egen fremtid på flightdeck/i cockpit?
Mitt ønske for fremtiden i Airlift er å få pilotstilling, og jeg gleder meg veldig til å komme i gang med å fly underhengende last.

Drømmedestinasjon som passasjer?
Jeg kunne virkelig tenkt meg litt sol og varme, så en tur til Maldivene står på ønskelista.

FLY PÅ HJUL

Fysikken som skaper trøbbel på glatta

Om enn fly er ment å fly, rullende bevegelser er ikke til å unngå. Fly er også kjøretøy.

Av **Reinhard Helmut Gottfrid Mook**, professor emeritus UiT

Utvekslingen av kraft mellom drevne hjul og rullebane påvirker bakkeoperasjoners sikkerhet. Det bærer rapporter og regelverk som ICAO sin *Guidance on the Issuance of Snowtam* (2020) bud om. Også flytende vann, mineralstøv og pollen samt gummirester kontaminerer og forringer ønsket friksjon.

Regelverk skiller av praktiske grunner mellom bestemte kategorier og dybder av forurensninger. I naturen forekommer og virker kontinuerlige overganger. Tillit til klassegrenser kan overraske uheldig. Det kan stilles spørsmålstegn ved å slå sammen tørr eller våt snø til èn kategori og å forvente opp til inklusive 3 mm dybde *braking action good*.

Påfølgende minner om noen grunnleggende lovmessigheter når krefter utveksles mellom hjuldekk og underlag. Det sees bort fra detaljer. Likevel bør has i tankene at rullende atferd påvirkes av eksempelvis innbyrdes bevegelige del-masser som sammen utgjør flymaskinen. Tre hjul, flykropp, en motor og lasten utgjør 6 del-masser. Hver har tre translatoriske og tre rotatoriske frihetsgrader, i sum 6. Derav følger allerede 6 x 6 = 36 frihetsgrader. Langt flere fås om alle flyets komponenter ble tatt hensyn til. Om enn materielle koplinger gir innbyrdes avhengigheter blir de mekaniske sammenhenger kompliserte.

Rullemotstand

For å gjøre tydelig forskjellen mellom drivhjul og fritt rullende hjul tenkes et trekk- eller skyve-kjøretøy (truck) som forflytter et fritt rullende fly. Om flyet ruller for egen maskin vil alle dets hjul få dreiemomenter som akselererer eller bremser.

Rullemotstanden forårsakes av deformasjoner i hjuldekk, banedekke og av kontaminasjon som hjul baner seg vei igjennom. Kraftkilden, trukken,

må overvinne rullemotstanden som hemmer både drivhjul og fritt bevegete hjul. Erfaringen viser at rullemotstanden tilnærmet lineært øker med belastningen (massen) på hjulet og er omvendt proporsjonal til radius. Det siste betyr at rullemotstanden minker med økende radius, gitt konstant belastning.

Irreversible deformasjoner i kontaktflatene av hjuldekk og rullebane overfører mekanisk energi i varme. Den har betydning for øyeblikkelig oppsmelting av en hinne av is på rullebanen, smeltevannshinnen på is igjen forringer bremseevnen. Rullemotstanden utløses av drivende hjul på den skyvende eller trekkende truck. Det utrettes fysikalsk arbeid. Det skaper dreiemoment som utløser den motsatt rettete rullemotstanden. Rullemotstanden gjelder også nå bevegete frie hjul.

Deformasjoner under rullingen flytter stedet for kontaktkraften mellom hjul og rullebane litt fremover i bevegelsesretning. Vi kan også si at likevekten av dreiemomentet i forhold til rotasjonsaksen gjør at lasten på hjulet griper an litt i forkant av kontaktflatens midte. Trykket er således asymmetrisk fordelt i hjulets fotavtrykk. Strekningen d som forskyvningen utgjør, virker som løftestang lasten (tyngdekraften, normalkraften) griper an i.

Rullefriksjonskraften for hjul med radius r er lik lasten multiplisert med rullemotstands-koeffisienten d/r.

Artikkelen fortsetter.

Ulykker med runway contamination

MyTravel Airways flight VKG866
Sandefjord, Torp
A321, mars 2006

ATIS indikerte tørr rullebane og Braking Action (BA) GOOD. Crewet landet langt inn på banen, og opplevde dårlig bremseeffekt. De mistet retningskontroll, og skled sidelengs langs banen. Flyet stanset mot en antenne i baneenden.

Les mer her.

American Airlines flight AA331
Kingston, Jamaica
B737-800, desember 2009

Besetningen landet omtrent halvveis inn på banen. Heavy rain og våt rullebane. I tillegg hadde de 14 kts. medvind. De passerte rullebaneenden med en hastighet på 62 kts. Havarikommisjonen mener en go around kunne reddet dem.

Les mer her.

Tower Air flight TOW41
JFK, New York
B747-136, desember 1995

På glatt bane i lett snø mistet besetningen retningskontrollen under take off. I stedet for å avbryte avgangen, økte besetningen thrust. Flyet skar mot venstre og skled av rullebanen. Av 468 personer om bord ble bare én alvorlig skadd.

Les mer her.

Værharde fakta

15 min.

Tiden brøytemannskapene på Oslo lufthavn skal ha ryddet, preparert og rapportert om forholdene på rullebanen.

Kilde: Avinor.no

2 førerløse

..brøytebiler ble satt i drift på Oslo lufthavn i 2018 som et testprosjekt. - *Man kan sammenligne dette med å være pilot på et fly. Teknologien gjør en del av jobben, men vi må fremdeles være med og observere og kunne gripe inn*, sa Vidar Snerten, fagsjef for flysidedrift på Oslo lufthavn.

Kilde: NTB

1.400 mm.

Gjennomsnittlig nedbør i Norge per år.

Kilde: SNL

16 flyplasser

..i Norge bruker systemet IRIS (Integrated Runway Information System). Gjennom egne værstasjoner og temperaturmålere i rullebanen, samler systemet inn en mengde data om alle forhold som kan påvirke flyenes bremselengde. Dataene brukes til å beskrive forholdene på hver enkelt flyplass på en femtrinnsskala fra «Poor» til «Good».

Kilde: UiO.no

5,85 meter

Største snødybden målt i Norge - nær Finse i april 1918.

Kilde: SNL

Koeffisienten d/r øker med hastigheten og minker med økende fasthet av hjuldekk og rullebane. Øker intensiteten av pågående deformasjoner (spesielt i gummi) så stiger hjuldekk-temperaturen. Rullemotstand og temperatur øker om hjulet ruller over en ujevn bane, eksempelvis dekket av relieff dannet av rester etter sørpe og frosset til hard is.

Deformasjonene som årsak til rullemotstanden opptrer for det meste i hjuldekkets såle. Faste rullebaner er konstruert slik at hjultrykk knapt utløser bølgebevegelser i disse. Men snø som komprimeres, slaps og flytende vann bidrar til rullemotstand, også hjuldekkets sideflater som måtte skjære gjennom kontaminasjon. Av rullemotstanden kunne skilles ut en egen "fortrengningsmotstand" når stående vann eller sørpe presses i rulleretning og til sides. Denne motstand avhenger stort sett av volumet av massen som forflyttes, er derfor avhengig av dybde og bredde av hjulsporet og av hastigheten.

Med økende hastighet, økende dybde og viskositet av kontaminasjonen øker sannsynligheten for akvaplaning eller bærende kompaktering (av frosset materiale). I tilfellet nærmer seg rullemotstanden mot null.

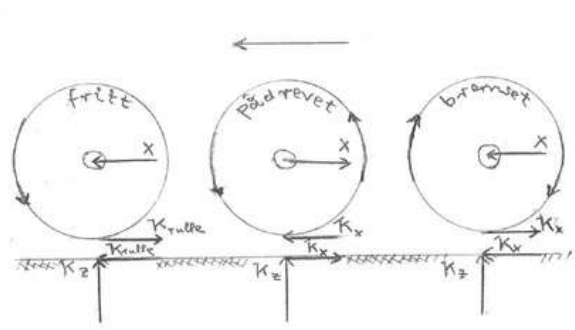
Festefriksjon

Trucken sin nytte avhenger av festefriksjonen mellom rullebane og drivhjul. Passasjerer tar feil om de mener hjelpefartøyets kraft beveget flyet. Trekk- eller skyvekraften ville jo, etter prinsippet av "actio et reactio" utløse en like stor motsatt rettet kraft internt i systemet av "truck og fly".

Summen ville blitt null og truck og fly stående. Festefriksjonen er summen av adhesive krefter mellom hjul sine fotavtrykk og rullebanen. Festefriksjonen virker på alle hjul. Men kun på drivhjul som er meddelt dreiemoment utløser festefriksjonen ekstern kraft.

Festefriksjonen

Under drivhjul med sitt dreiemoment er den eneste "ytre" kraft som opptrer og nettopp derfor kan bevege alle (også de frie) hjul. Siden dreiemomentet i foten av drivhjulet er rettet bakover, er festefriksjonens kraft rettet i mot, vil si fram over. Forskjellen mellom drevne og frie hjul vises av figur 1.



Figur 1: Fritt rullende, pådrevet og bremset hjul. Kx kraft i bevegelsesretning, KR rullefriksjon, Kz vertikal kraft (last).

Festefriksjonskraften øker som regel (unntak for gummi) med lasten (massen) på hvert hjul hhv. akse som drives. Rullemotstanden virker festefriksjonskraften imot, dvs. motvirker når farten økes eller forsterker når det bremses. Trucken kan ikke bevege flyet om dets hjul (uten eget pådrivende moment) eier en motstand større enn den festefriksjonskraften trucken kan aktivere. Truckens drivkraft, masse (vekt) og rullebanens egenskaper med hensyn

til festefriksjon må være tilstrekkelige. "Trekk-kraften" K av trucken med vekt N og kun drivende akser (ingen frie hjulpar) ved festefriksjons-koeffisient f, er K = f · N.

Gummi-friksjonen bestemmes foruten av festefriksjonen også av dempning i gummien, spesielt når rullebanen er kontaminert. Dempning i kontaktflaten (sålen) av hjuldekk med rullebanen er derfor fordelaktig, mens dempning i gummi-hjuledekk for øvrig holdes liten for å begrense rullemotstanden. Ved slike hjuldekk på ikke kontaminert rullebane øker festefriksjonen (avvikende fra friksjonen med annet materiale enn gummi) med minkende trykk slik at fordeling av lasten på stort areal av fotavtrykk er ønskelig. Derimot er stort trykk og stor dempning gunstig i tilfelle kontaminert bane. Ved landing på bane kontaminert av frosset vann kan "firm touch down" være fordelaktig.

Gummidekk krever kompromisser. For andre stoffer (klassisk friksjon, f.eks. jernbanehjul) gjelder at størrelsen av fotavtrykket ved konstant vekt har liten betydning. Årsaken er at den virksomme kontaktflaten mellom to medier uansett areal er begrenset til relativt få kontaktpunkter.

Festefriksjonen bestemmes av egenskaper til de stoffer som grenser mot hverandre, gummi mot mineralkorn i banedekket. Mineralkorns art i et asfaltdekke er ikke uvesentlig; f. eks. byr diabas på sterkere adhesjon enn dolomitt. Adhesjonen virker mellom hjul og underlag både om hjulet står stille eller ruller.

Adhesjonen i tilfellet hvile er sterkere enn ved bevegelse. Ved hvile virker adhesjonen mellom et punkt og sitt faste motpunkt. I tilfelle innbyrdes bevegelse inntreffer også innbyrdes deformasjon og delvis glidning i det punkt-par skyves fra hverandre. Det trengs et rykk (stor festefriksjonskraft per tid hos trucken) for å vinne over den adhesjonen som hjul til det parkerte fly har oppnådd.

Foto: Avinor

Glidefriksjon

Til forskjell fra kraft overført ved tannhjul (kraft overføres ved former) overføres akselererende eller bremsende drivkraft mellom truckens hjuldekk og underlag ved tilnærmet tangensialt virkende skjærkraft. Rullebanens tekstur, de molekylære adhesive krefter mellom banens asperitter (forhøyninger) og gummidekk, i tilfelle kontaminasjonens egenskaper, blir avgjørende for den maksimalt overførbare og således kritiske skjærkraft. Overstiger den akselererende eller bremsene kraft på drivhjul en kritisk verdi, inntreffer spontan glidning.

Glidningsfriksjonen er alltid langt mindre enn festefriksjonen. Også for glidningsfriksjonen på gummi gjelder hva som er sagt om gummi-festefriksjon. Glidefriksjonen minker med økende hastighet av trucken hhv. vinkelhastigheten (dreiehastigheten) av drivhjulpar.

Glidefriksjonen er alltid rettet i mot retningen av den glidende bevegelse. Dette til forskjell fra den molekylært-adhesivt bestemte festefriksjonen som virker uansett retning av bevegelsen. Rullemotstand, festefriksjon og glidefriksjon virker sammen. Rullemotstanden skal her tas for gitt. Ved hvile mellom hjuldekk og banen kan antas som nevnt adhesiv kontakt mellom faste punkt-par. Opptrer relativ bevegelse, trekkes par av kontaktpunkter i fra hverandre. Formene deres deformeres. Utvekslingen av krefter mellom to medier ved festefriksjon forringes med økende relativ forskjell i hastighet. Andelen av glidende friksjon tiltar med økende forskjell i hastighet.

Skjærkraften som overføres når et maksimum bestemt av minkende andel feste- og økende andel av glidefriksjon når den relative forskjellen i hastighet øker. Ved ytterligere økende forskjell i hastighet forsvinner festefriksjonen og avløses av ren glidefriksjon.

Den nettopp omtalte sammenheng kan også beskrives ved drivhjulet sin vinkelhastighet. Den endres med dreiemomentet meddelt drivhjulet. Øker drivkraften, så øker vinkelhastigheten, men etter hvert mindre enn proporsjonalt. Årsak er den økende andel av den langt svakere glidefriksjon. Meddeles drivhjulet større moment enn skjærkraft kan overføres til rullebanen vil hjulet kunne spinne. Hastigheten tilsvarende hjulets omfang er større enn hastigheten av kjøretøyet; den kan bli null. Bremses sterkere enn kraften til dreiemomentet kan avgis, vil glidning inntreffe. Hastigheten av hjulomfanget blir mindre, kan hende null, enn det glidende kjøretøyets fart i forhold til rullebanen. Disse vel kjente muligheter skal sees på noe formalisert.

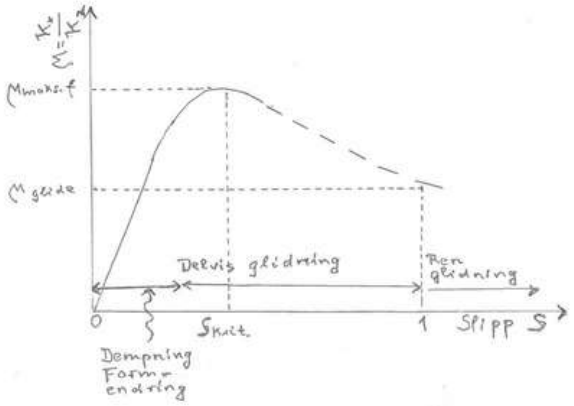
Overført skjærkraft

Det maksimale dreiemomentet (hhv. drivkraften) som kan utveksles som skjærkraft mellom hjul og rullebane, Kx, kan uttrykkes som proporsjonalt til hjulets last, Kz, se ovenfor. Koeffisienten ved maksimalt overført feste friksjon, $\mu_{maks,f}$, er definert ved $K_{x,maks} = \mu_{maks,f} \cdot K_z$. Overstiges den maksimale Kx (det akselereres eller bremses for sterkt), vil ren gliding $K_{x,glide} = \mu_{glide} \cdot K_z$, inntreffe. Koeffisienten for festefriksjon er alltid større enn koeffisienten for glidefriksjon. Den mellom to medier utvekslete skjærkraft kan åpenbart uttrykkes ved koeffisienten μ lik den horisontale kraft Kx (bestemt av drivkraften) i forhold til (dividert med) den vertikale Kz (last på hjul). Tatt hensyn til rullemotstanden KR, fås $\mu = (K_x - K_R)/K_z$.

Om rullemotstanden er liten, kan forenkles til $\mu = K_x / K_z$. Vinkelhastigheten (omdreiningshastighet) av et fritt løpende og et pådrevet hjulpar ved felles translatorisk hastighet kan være ulike (se ovenfor). Vinkelhastigheten av hjulet tildelt dreiemoment skal være ω,

vinkelhastigheten av det fritt løpende hjul ω0. Forskjellen mellom disse kan settes i forhold til den større vinkelhastighet. I tilfellet akselerert hjul er ω den større, i tilfellet det bremsete ω0.

De relative forskjeller i vinkelhastighet, Saksell = (ω –ω0)/ω hhv. Sbrems = (ω0 – ω)/ωo, kan tolkes som andeler i motstand som deformasjoner og glidning ved siden av festefriksjon måtte ha når skjærkraft utveksles mellom fotsåle av hjul og rullebane. De relative differanser i vinkelhastigheter betegnes "slipp". S blir lik 1 (eller 100 prosent) ved glidning eller ukontrollert stor rotasjon.



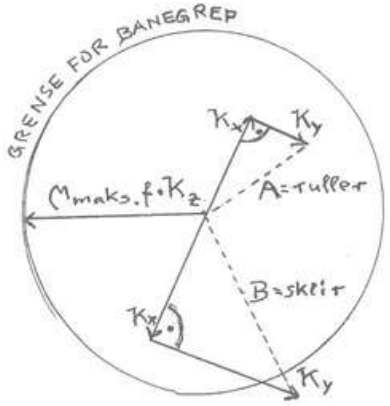
Figur 2: Prinsippskisse for sammenheng mellom koeffisient μ = Kx/Kz og slipp S.

Slipp opptrer når hjulet tildeles dreiemoment. Koeffisienten μ er funksjon av S. Størst overføring av skjærkraft skjer ved kritisk Skrit. og korresponderende μmaks,f.. Øker S ytterligere, slår delvis glidning om i ren glidning preget av glidefriksjonskoeffisient μglide ved S = 1. Koeffisienten μ kan overstige 1,0 fordi Kx kan bli større enn Kz ved stor festefriksjon på en rullebane (og dempning i gummisålen). Med økende translatorisk hastighet og kontaminasjon ved flytende vann og især ved frosset vann forringes μ som oppnås ved en bestemt S.

Sidekrefter

Hittil er bare den ene horisontale momentkraften Kx tatt hensyn til. Sidekrefter gjør seg gjeldende i kurvatur, på kryss av rulle- med taksebane, på snuplassen i enden av banen og ellers i sidevind. Det opptrer minst de tre krefter omfangs- eller drivkraft Kx, nytt sidekraften Ky, og lasten på hjul Kz. De to horisontale krefter Kx og Ky antas å virke samtidig. Deres vektorsum er etter Pytagoras lik (Kx2 + Ky2)½. Denne resulterende kraft må, som omtalt ovenfor, ikke overstige μmaks,,f ·Kz om det drevne hjulet skal rulle, ikke skli og retningskontroll gå tapt.

Sammenhengen kan vises geometrisk ved en sirkel med radius lik μmaks,f . Vektorsum Kx og Ky tegnes inn i (kjent som Kamm-sirkel etter en tysk ingeniør, 1893-1966).



Figur 3: Kamm-sirkelen. For å beholde retningskontroll nå sum horisontale krefter ikke bli større enn radius lik den kritiske μmaks. f .

Hjulet ruller (skjærkraft overføres kontrollert) så lenge den resulterende vektorsum geometrisk ikke krysser sirkelens omfang, dvs. ikke er større enn sirkelens radius, figur 3.

Sidekraften Fy som kan tåles uten å skli blir størst når momentkraften Kx blir null, dvs. hjulet ruller fritt. Ved en gitt last på hjulet og økende sidekraft (minkendekurveradius, økende sidevind) kan den drivende eller bremsende momentkraften måtte reduseres om hjulet skal holdes rullende. Disse sammenhenger er kvalitativt vel kjente og erfart.

Kvantitative studier av koeffisienten μmaks,f for fly-hjul på kontaminert bane, spesielt flytende vann sammen med frosset, skulle ha sikkerhetsrelatert interesse.

Ønsker du å bidra til Cockpit Forum?

Kontakt oss eller send ditt bidrag til nf@flyger.no

Norsk Flygerforbund

ECA Piloting Safety
European Cockpit Association

2021

IFALPA