



2021

FLYVEPRÆSTATIONER OG PLANLÆGNING

**Kompendie til undervisning til UL-teori
1. udgave**

DANSK UL-FLYVER UNION

Indhold

Forord:.....	3
Faget "Flyvepræstationer og -planlægning"	4
1. Vægt og balance	4
Maximal tilladt vægt (MTOM = max. take off mass)	4
Maximal tilladt vægt under landing.....	4
Min. vægt og yderligere ballast	4
Tomvægt.....	5
Balance	5
Tyngdepunkt	5
Lastfaktorer.....	6
2. Flyveplanlægning og forberedelse af en strækningsflyvning	6
Flyveplanlægning i relation til startflyvepladsen	6
Startløb og startdistance (TORA og TODA).....	7
Luftens tæthed, lufttryk og temperatur	7
Sidevind	7
Afbrudt start	8
På ruten	8
Flyvekort.....	9
Luftfartshindringer	9
Kontrolleret luftrum	9
Frekvensliste	9
Vejroplysninger	9
Personlig udrustning.....	10
3. ICAO flyveplan (ATC-flyveplan).....	10
Hvornår skal UL-piloter afgive flyveplan?	11
Metoder til afgivelse af flyveplan	11
Gennemgang af flyveplan.....	11
Afgivelse af kort flyveplan via radio.....	13
Hvornår skal en ATC-flyveplan være indgivet?	14
Afslutning / afmelding af flyveplan	14
Flyvepladser uden ICAO-betegnelse	14
4. Overvågning af flyvningen og genplanlægning under flyvning	14
Aktuel passage af punkter vs. planlagt passage af punkterne	14
Ændringer i vejret.....	15
Ændring af flyvevej pga. vejrændringer	15
Øvrige årsager til genplanlægning af flyvningen.....	15



Beregning af reel hastighed over jorden	15
Flyvepladsens højde over havet og luftmassens betydning for flyets præstationer	15

Forord:

Dette kompendium er en omskrivning af Dansk Svæveflyver Unions (DSvU) kompendie, som nu udgør grundlaget for teoriundervisningen i "Flyvepræstationer og planlægning" til UL-certifikatet.

I kompendiet omtales Trafik-, Bygge-, og Boligstyrelsen for nemheds skyld som "Styrelsen".

Kompendiet henvender sig til lærere og elever, som fremover skal gennemgå faget FLYVEPRÆSTATIONER OG PLANLÆGNING til UL-certifikat.

DULFU vil være taknemmelig, hvis læsere af kompendiet måtte opdage forhold, der ikke er i overensstemmelse med gældende regler eller god praksis og meddele dette til sekretariatet, der så vil foranledige kompendiet rettet til.

Kompendiet vil løbende blive opdateret i det omfang der måtte ske ændringer i gældende bestemmelser eller der er forhold der i øvrigt tilsiger en opdatering.

Tak til Dansk Svæveflyver Union, der velvilligt har ladet os omskrive deres kompendium til brug i undervisningen til UL-teoriprøven.

Redaktionen er afsluttet i december 2020.

Dansk UL-Flyver Union.

Faget "Flyvepræstationer og -planlægning"

Dette fag var tidligere en del af faget "Aerodynamik", men indgår nu som fag i den undervisningsplan, som svarer til EASA-FCL. Faget retter sig mod den mest optimale udnyttelse af flyet og dets præstationer med henblik på at få mest muligt ud af sin flyvning, hvad enten den foregår rundt om vindposen, eller der foretages længere rejseflyvninger.

Der indgår elementer i undervisningen, som kommer fra andre fag – bl.a. Luftfartsret, Navigation, Meteorologi og Flyveprincipper

1. Vægt og balance

I faget "Flyveprincipper" gennemgås problemstillingerne omkring minimum og maksimum vægt på et UL-fly, placering af tyngdepunktet samt evt. brug af ballast for at opveje en for lav pilotvægt. Denne gennemgang tager overvejende udgangspunkt i flyvesikkerheden ved, at flyet altid er korrekt lastet.

I dette fag – "Flyvepræstationer og -planlægning" – vil vægtproblematikken også blive gennemgået, men udover flyvesikkerheden er det især vægtens betydning for sikkerheden der er i focus.

Maximal tilladt vægt (MTOM = max. take off mass)

UL-flyets MTOM jfr. flyvetilladelsen må ikke overskrides, men hvis den aktuelle vægt incl. pilot, udstyr, brændstof osv. er lavere end MTOM, kan denne forskel udnyttes til at medbringe passager, bagage eller andet.

Det skal bemærkes, at flyets max. vægt jfr. flyvetilladelsen, som regel 450 kg, eller 475 kg hvis flyet er udstyret med en redningskærm, er politisk bestemt – de fleste UL-fly er konstrueret til en højere MTOM, typisk omkring 70-100 kg mere end de 450/475 kg.

Ved beregning af aktuel vægt, kan det være lidt svært at få oplyst en passagers vægt, og derfor har myndighederne i BL 5-05 fastsat nogle standardvægte, som kan anvendes i beregningerne. De angivne vægte inkluderer håndbagage og overtøj. For UL-fly vil det være svært at få plads til ret meget brændstof, hvis standardvægten for en passager skal anvendes ved beregningerne – så spørg hellere.

Standardmasser for passagerer i luftfartøjer med 19 eller færre passagersæder

Antal passagersæder	1 - 5	6 - 9	10 - 19
Mænd	104 kg	96 kg	92 kg
Kvinder	86 kg	78 kg	74 kg
Børn fra 2 til 12 år	35 kg	35 kg	35 kg

Maximal tilladt vægt under landing

De færreste UL-fly, om overhovedet nogen, har en angivet maximal tilladt vægt under landing, i modsætning til større kommercielle fly, hvor den som regel i så fald vil være angivet for at skåne flyet for overbelastning på strukturen.

Hvis en max. landingsvægt er angivet, vil den være lavere end MTOM, da et fly under landing normalt bliver udsat for langt større påvirkninger end under start.

Min. vægt og yderligere ballast

Evt. angivet minimum vægt i førersædet skal overholdes, idet tyngdepunktet ellers ligger så langt

tilbage, at flyet lettere går i spind og kan være svært at rette ud af et spind. En manglende vægt i førersædet skal kompenseres med yderligere ballast i førersædet eller ved ballastklodser, som skal monteres i flyets næse eller foran førersædet. Også her skal anvisningerne i flyets håndbog følges, og tyngdepunktet SKAL holdes indenfor de angivne begrænsninger.

Tomvægt

Et UL-flys tomvægt skal bestemmes for hvert individ der importeres til DK, hvilket sker i forbindelse med et modtagelsessyn foretaget af en flykontrollant. Flyet skal vejes tømt for udstyr, brændstof og pilot/passager. Dog med den nødvendige mængde motorolie og evt. kølervæske, hvorefter tyngdepunktets placering kan bestemmes og kontrolleres at det ligger indenfor de i AFM beskrevne begrænsninger.

Når flyets tomvægt og tyngdepunktsplacering er bestemt, udarbejder flykontrollanten en vejer rapport, som fremtidig skal følge flyet indtil en evt. ny vejer rapport udfærdiges. Flyet skal herefter kun vejes hvis der foretages reparationer på skroget eller ved ommaling samt når der fastmonteres yderligere udstyr eller der sker en udskiftning af f.eks. en radio, transponder el.lign., eller der skiftes til dæk af en anden type. Dvs. i alle de tilfælde, hvor der vil ske en ændring af vægten. Ofte vil det dog være tilstrækkeligt at beregne evt. vægtændring og tyngdepunktsforskydningen i et vægt- og balanceopfølgings skema, hvorefter tyngdepunktet så beregnes på ny. Dette skema vil herefter være den del af flyets dokumentation indtil der evt. laves en ny vejer rapport. Det er kun flykontrollanter og autoriserede værksteder der er godkendt til at lave vejer rapporter på UL-fly.

Balance

En forudsætning for at et fly er sikkert at flyve, er bl.a., at de forskellige balanceparametre er indbyrdes afstemt. Det er også vigtigt at størrelse af de forskellige styreflader (ror) har de rette dimensioner og den mest optimale placering på flyet.

Højderor og sideror er f.eks. næsten altid anbragt på bagkroppen, hvor det med den mindst mulige brug af kræfter nemt kan dreje flyet omkring tværaksen og højdeaksen. Når der står "næsten", skyldes det, at på enkelte fly, ofte experimentalfly, er højderoret anbragt foran på små vinger, men det er ikke kendt på UL-fly (endnu).

Krængerorene er anbragt yderst på vingerne, idet kræfterne der skal til at påvirke flyet omkring længdeaksen er langt mindre, end hvis de var anbragt tæt på kroppen.

Fly med næsehjul kan overlæsses i en sådan grad, at flyet tipper bagover og hviler på halen - hvilket den jo ikke er designet til, og overlæsser man et fly med halehjul, kan det resultere i, at halen ikke har bæreevne nok til at løfte halen fri af jorden.

Altså har man brug for at samle kræfterne i et punkt, hvor flyet er dels nemt at flyve, og hvor flyveegenskaberne samtidig er sikre, så en pilot ikke let kommer i vanskeligheder.

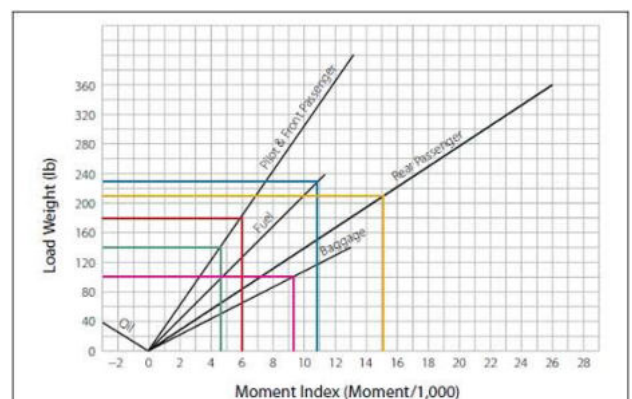
Tyngdepunkt

Tyngdepunktet er et beregnet punkt i flyet, hvor det er i ligevægt omkring alle tre akser. Man beregner tyngdepunktet ud fra hhv. mål og vægt med udgangspunkt i en formel:

$$\text{Kraft} \times \text{Arm} = \text{Moment}$$

Forhold omkring balance og beregning af tyngdepunkt m.v. er beskrevet i kompendiet "FLYVEPRINCIPPER", hvortil der henvises.

Det skal dog her bemærkes, at forud for hver flyvning, skal piloten sikre sig, at tyngdepunktet



ligger indenfor de gældende begrænsninger.

I mange flys AFM har producenten indføjet et diagram, hvor en pilot umiddelbart kan aflæse resultatet af forskellige måder at laste flyet på, så han ikke skal have fat i lommeregning og målebånd hver gang.

Lastfaktorer

Under flyvning udsættes et fly for belastning centreret omkring flyets hovedbjælke, der bærer det meste af kroppens vægt samt den vægt der er i indenbords brændstoftanke, kabine og bagagerum.

Belastningen angives i G svarende til jordens tyngde acceleration, som er 1, når flyet står på jorden, men som øges under flyvning, hvor et drej med 60° krængning vel resultere i en belastning på 2G. Belastningen benævnes *Lastfaktor*.

Flyvemaskiner i normalkategorien har to lastfaktorgrænser – *brudlastfaktor* og *grænselastfaktor*. *Grænselastfaktoren* angiver hvor mange G et fly kan udsættes for, inden der opstår permanente skader.

Brudlastfaktoren angiver hvor mange G et fly kan udsættes for, før der sker varige skader/brud på den bærende konstruktion.

Hvis ikke man belaster et fly udover *grænselastfaktoren*, vil en vinge f.eks. ikke bøjes udover hvad den "selv reparerer" når belastningen igen bliver normal, hvorimod vingen ikke finder tilbage i sin gamle form, hvis man har belastet flyet udover *brudlastfaktoren*.

2. Flyveplanlægning og forberedelse af en strækningsflyvning

Flyveplanlægning i relation til startflyvepladsen

I flere andre fag gennemgås forhold omkring papirer, der skal medbringes eller være tilstede og vejrforhold, som piloten skal tage sig i agt for, inden han skal ud at flyve. I dette fag vil vi bl.a. komme ind på forhold omkring flyvepladsen, som kan have betydning for start og landing. Vi har netop beskæftiget os med hvad vægten på flyet betyder og en øget vægt medfører nogle andre momenter, som piloten skal tage sig i agt for.

De bedste betingelser for at starte på en flyveplads er:

- Lavtliggende flyveplads
- Lav luftfugtighed
- Højt lufttryk

Hertil kan komme yderligere forhold, som kan have indflydelse – bl.a. hældningen på flyvepladsen, banens overflade og græslængde samt luftens temperatur. Banens længde i

Startdistancen	
Startdistancen forøges med nedenstående værdier når banetilstanden er andet end tør og hård bane:	
	Tillæg:
Fast græsbane med kortklippet græs (5-10 cm.)	10 %
Langt græs (10 – 20 cm.)	25 %
Bled overflade	AIC B 24/08 25 - 50 % (minimum!)
Vand eller snesjap (max. Dybde 2,5 cm.)	20 % pr. cm.
Våd sne (max. 5 cm.)	10 % pr. cm.
Frossen sne (max. 10 cm.)	5 % pr. cm.
Temperatur over standardtemperaturen (+15° c.)	1 % pr. grad Celcius
Højde over havets overflade (trykhøjde)	7 % pr. 1000 fod
Hældning op ad bakke på 1 % (ca. 1:60)	10 %
Medvind	4 % pr. knob *)
*) Der bør tages udgangspunkt i en medvindskomponent på 150 % i startretningen.	

kombination med pladsens højde over havet har stor betydning – især hvis de andre faktorer lægges oven i. Naviar har udgivet en oversigt over forhold, som har indflydelse på startstrækningen. Som det kan ses af tabellen, er der ganske mange forhold der har betydning for startdistancen. Startdistancen er den længde der er nødvendig fra flyet påbegynder starten og det er oppe i 50 fod.

Startløb og startdistance (TORA og TODA)

Der er to begreber man som pilot skal kende:

- Takeoff Run Available = TORA = Tilgængeligt startløb
- Takeoff Distance Available = TODA = Tilgængelig startdistance

TORA angiver den banelængde der er til rådighed til at få flyet i luften – altså hvor banelegemet kan bære vægten af flyet.

TODA angiver den totale længde et fly skal bruge på at stige til 50 fod, og heri kan evt. indgå et hindringsfrit område i forlængelse af selve startbanen (TORA).

Der er særligt to faktorer som har indflydelse på de to nævnte begreber, nemlig flyets vægt og aktuell vind.

Jo tungere flyet er, desto længere bliver startløbet, og en pilot gør klogt i at checke i AFM hvorledes forholdet mellem vægt og startløb forholder sig. Har man ikke styr på det, risikerer man at flyet ikke kan passere evt. forhindringer i udflyvningen i tilstrækkelig højde.

Også vinden har indflydelse på startløbet. En vis modvind vil medvirke til at afkorte startløbet, idet flyet allerede mens det står stille har opnået en vis "flyvefart" i form af modvind. Start i medvind må absolut frarådes af flere årsager:

- Startløb og startdistance bliver væsentlig forøget, fordi flyet ved egen kraft skal overvinde medvindens hastighed, før det kan opnå tilstrækkelig flyvehastighed til at blive airborne, hvilket ligesom ved for megen vægt, kan medføre at flyet ikke kan passere evt. forhindringer i udflyvningen i tilstrækkelig højde.
- Den sidste del af startløbet kommer til at foregå med en hastighed på jorden, som flyet slet ikke er bygget til, og det bliver vanskeligere at styre.

Luftens tæthed, lufttryk og temperatur

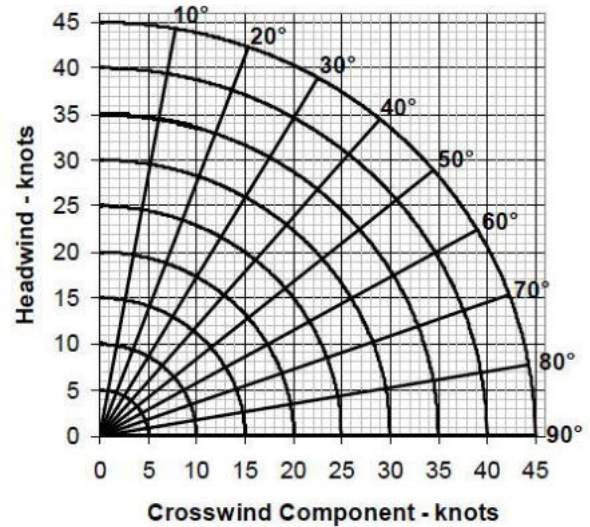
Luftens *tæthed* har også indflydelse på startdistancen, såvel som *lufttryk* og *temperatur*. Det har noget at gøre med, at der, for at vingen kan løfte flyet, skal passere en vis mængde luftmolekyler hen over vingen. Jo lavere lufttrykket er og jo højere temperaturen er, desto færre luftmolekyler vil luften indeholde. Lufttrykket har ikke den helt store betydning for startdistancen for et UL-fly, men på en varm sommerdag med kun svag vind vil man helt afgjort kunne konstatere, at flyet er længere tid om at slippe jorden end en vinterdag med tilsvarende vindstyrke.

Luftens tæthed kan også have indflydelse på motorens præstationer, da luft med lav tæthed ikke indeholder så megen ilt og derfor kan være medvirkende til en forringet forbrændingsproces.

Sidevind

Start i sidevind kræver en vis øvelse, og det vil enhver pilot blive udsat for gang på gang. For det første er UL-fly ganske lette, og blæser let af banen, hvorfor det kræver en hel del af piloten at holde den på centerlinjen under starten. Det kan kræve en ret stor påvirkning på næsehjul/sideroret for at holde flyet på kursen hen ad banen. Er der tale om et fly med halehjul, bliver det alene sideroret der skal styre flyet, da halehjulet meget hurtigt efter start er løftet fri af banen. Hvis der er tale om mere end svag vind, bør der ikke anvendes flaps under starten. Det får flyet til at lette ved en lavere flyvefart og dermed lettere drive væk fra banen.

Sidevind kommer jo sjældent lige fra siden eller lige forfra, så den bliver man nødt til at omregne til nogle værdier. Der findes forskellige programmer man kan taste data ind i, men har man ikke lige adgang til sådan en, så er dette diagram fuldt ud anvendelig. Hvis f.eks. vinden er 20 kt og kommer ind fra 30°, så vil sidevindskomponenten være ca. 12 kt. Er vinden 40 kt og kommer ind fra 30°, så vil sidevindskomponenten være ca. 20 kt. Men det vil være noget hasarderet at starte en flyvning med et UL-fly i 40 kt – selv hvis den kommer lige forfra – og det vil formentlig også overskride de angivne værdier i AFM.



I AFM kan der være angivet en værdi for

maksimal sidevindskomponent eller *demonstreret sidevindskomponent*. Den angivne værdi for maksimal sidevindskomponent er den maksimale værdi flyet er godkendt til, og den må ikke overskrides. Er der angivet en demonstreret sidevindskomponent, er det den maksimale værdi som fabrikantens testpilot har kunnet håndtere flyet i – og vi skal nok ikke bilde os ind, at vi kan gøre det bedre, selv om vi kunne have lyst til at prøve. Det vil der i h.t. luftfartsbestemmelserne ikke være noget ulovligt i, men det vil vi stærkt advare imod.

Afbrudt start

Som pilot kommer man før eller siden ud for at det kan blive nødvendigt at afbryde en start. Det er vigtigt, at man som pilot læser instruksen for nødprocedurer i logbogen, evt. i checklisten, og memorerer den umiddelbart inden start.

Og ikke mindst er det vigtigt, at man under hele starten er forberedt på, at en nødlanding kan blive nødvendig og i de enkelte faser af starten gør sig det klart, hvorvidt der kan landes lige frem – om der skal findes en alternativ landingsplads længere fremme eller ude til siderne, - eller om det kan lade sig gøre at gå helt rundt og lande "normalt".

I en sådan situation spiller vindretning og styrke en afgørende rolle. I svag vind vil man naturligt have mindre af banen til rådighed, end ved stærk modvind. Det er, i tilfælde af man vil forsøge at gå rundt, også vigtigt, at man så vidt muligt drejer med vinden ud i læsiden af banen for at komme i den rette position. Hvis man drejer imod vinden, vil man bare ende op på samme position, men meget lavere, og så bliver tiden til rådighed pludselig meget knap.

På ruten

Når først flyet er kommet i luften, gælder det om at komme frem til det mål man har sat sig. Skal det være hurtigst muligt? Skal det være mest økonomisk? Skal der være tid til lidt sight-seeing? Der er mange overvejelser man kan gøre sig.

Som regel udnytter man mellem 65% og 75% af motorens max. ydelse, alt afhængig af hvad man beslutter sig for. Det er sjældent at flyve med højere ydelse, da motoren ikke har godt af at blive presset, og i øvrigt lettere bliver overophedet. Den til rådighed værende flyvetid vil også blive mindre, da flyet får et forøget brug af brændstof. Selv om man kommer hurtigere frem, vil der stadig være et øget brændstofforbrug, da den modstand der skal overvindes med den højere hastighed som bekendt stiger med kvadratet på hastighedsforøgelsen. Igen kan AFM give værdifulde oplysninger.

Undervejs skal der holdes nøje øje med instrumenter såsom olietryk, motortemperatur og ikke mindst brændstofbeholdning. Hvis der viser sig noget unormalt, søg da til nærmeste flyveplads hvis muligt, og få undersøgt årsagen.

Flyvekort

Det er et krav, at man skal have et egnet flyvekort med, når man flyver distanceflyvninger, og det officielle flyvekort i Danmark, er ICAO-flyvekortet i målestoksforholdet 1 : 500.000. Kortet skal være opdateret med de "håndrettelser" som fremgår af VFG GEN 0.5. Det er ikke et krav, at netop dette kort anvendes, men det er et krav, at piloten medbringer et egnet kort til flyvningen. Med "egnet" menes, at kortet indeholder de oplysninger, som man har brug for på den pågældende flyvetur. Fra ICAO kortet kan man aflæse mange forskellige informationer, såsom TMA, CTR, R og D områder, luftfartshindringer som f.eks. TV-sende master, flyvepladser, radiofrekvenser m.m., ja selv terrænhøjder fremgår af kortet.

Selv om en strækflyvning kan planlægges på edb-programmer som f.eks. SkyDemon, er der behov for kortmateriale, som beskriver det luftrum, piloten kommer til at bevæge sig i. Når piloten under planlægning af turen "flyver" den i tankerne, vil han allerede være bedre forberedt, når han skal ud på den rigtige flyvning.

Det er muligt at hente hele kort eller kortudsnit af ICAO-kortet via Naviair's hjemmeside, og på denne måde kan man få et nyt kort hver gang, hvor rute og andre oplysninger kan skrives ind til brug for flyvningen.

Hvis piloten mister orienteringen undervejs, skal han finde nogle markante punkter i landskabet og sammenligne dem med sit flyvekort og således forhåbentlig konstatere den rigtige position. Skulle der i den forbindelse blive problemer med f.eks. strømforsyningen til Ipad/Smartphone, er det meget vigtigt at kunne se på et rigtigt kort – en sort skærm er ikke til megen hjælp.

Luftfartshindringer

Ved planlægning af ruten skal piloten også tage hensyn til evt. luftfartshindringer som f.eks. høje master el. lign. Ved flyvning med motorfly, herunder UL-fly, er det særdeles relevant, da motorflyvning ofte foregår i højder under den højde de høje TV-master når op i.

Ruten skal planlægges således, at flyvehøjden er 500 fod over luftfartshindringer i hele 100 fod i et bånd på 5 NM til højre og venstre for ruten.

Kontrolleret luftrum

Hvis strækningsflyvningen medfører passage af kontrolleret luftrum eller flyvning tæt på det, skal dette også planlægges inden turen. Piloten skal gøre sig tanker om, hvornår han skal kalde en flyvekontrol for at passere en kontrolzone eller et TMA, og for ikke at risikere at blive "sat i holding", skal piloten have sin klarering så betids, at han ikke bliver nødt til at afvente klarering inden passage af området. En sådan planlægning hører også til optimering af en flyvning. Ved gennemflyvning af kontrolleret luftrum kan piloten blive bedt om at flyve i et bestemt flyveniveau - f.eks. ikke over FL45. I så fald skal flyets højdemåler indstillet på standardatmosfæren, som er 1013,2 hPa. Hvis strækflyvningen medfører passage af grænsen til eller fra dansk FIR, skal der afgives en flyveplan, og dette bliver nøjere beskrevet under afsnittet om ATC-flyveplan.

Frekvensliste

Frekvenser på de flyvekontroleheder, som piloten skal i kontakt med, fremgår af ICAO-kortet, og det er tilstrækkeligt for at leve op til SAO.GEN.155. Der kan dog være behov for undervejs at tale med andre end en flyvekontrol – f.eks. en mindre flyveplads eller et andet fly, så derfor er det nyttigt også have en frekvensliste med de frekvenser, som kunne komme i brug under flyvningen.

Vejroplysninger

Vejret skal altid undersøges, når piloten planlægger en flyvning, som går væk fra startflyvepladsen. Når piloter i dag undersøger vejr med henblik på at flyve en lang strækningsflyvning, bruger de ty-

pisk de vejrprogrammer, som er lavet for piloter. Sådanne programmer giver normalt et godt billede af, hvordan vejret vil udvikle sig henover dagen og dermed et godt grundlag for, hvordan turen skal lægges.

Disse vejrprogrammer er gode til at give beslutningsgrundlaget for den påtænkte flyvning, men der er ingen dokumentation i programmerne for, at piloten rent faktisk har sat sig ind i, hvordan vejret vil blive den pågældende dag. Det er der imidlertid i tjenesten NorthAviMet, som udgives af vejr-tjenesterne i Skandinavien og de baltiske lande. I dette program bliver det dokumenteret, at piloten, som han har pligt til, har været inde og undersøge vejret for den pågældende dag. Er det nu vigtigt? Ja det kan det blive i tilfælde af, at der sker noget på turen, som ender med en skade på flyet, som skal dækkes af flyets kaskoforsikring, eller hvis piloten ender med at komme ind i noget vejr, som medfører overtrædelse af VFR-flyvereglerne etc. En sådan overtrædelse kan i yderste konsekvens få strafferetlige følger.

Brugen af NorthAviMet sikrer, at piloten bagefter kan dokumentere, at han rent faktisk har undersøgt vejret og fundet det egnet til den påtænkte flyvning. Hvis vejret så udvikler sig anderledes og i yderste konsekvens medfører havari eller hændelse, er der ingen, der kan påstå, at piloten ikke har forsøgt at tjekke vejret. Vejroplysningerne kan naturligvis også indhentes hos en flyvevejr-tjeneste under DMI, der så typisk vil spørge til flyets registrering. Dermed er det også dokumenteret, at piloten har indhentet vejroplysninger.

NorthAviMet er nærmere beskrevet i faget Meteorologi.

Personlig udrustning

Når forberedelsen til den påtænkte flyvning er færdig, skal piloten sikre sig, at han har de ting med, som er nødvendige for at gennemføre denne flyvning, der måske varer flere timer. De nødvendige dokumenter er beskrevet i faget "Luftfartsret", men der er en række ting, som piloten også bør have med for at sikre, at flyvningen ikke bliver påvirket negativt eller direkte ødelagt, hvis disse ting ikke var med:

- Rigtig påklædning – herunder sokker og fodtøj – der er sædvanligvis ikke megen varme i UL-fly
- Væske i drikkedunk e.l.
- Snack e.l. til at stille den værste sult
- Solbriller
- Mobiltelefon
- Vigtige telefonnumre
- Lidt penge til at kunne betale evt. landingsafgifter etc.
- Penge eller betalingskort i tilfælde af der skal tankes brændstof undervejs.

Alle disse vigtige ting skal være placeret således i cockpittet, at de er til at få fat på. Det er f.eks. ikke ret godt, hvis en drikkedunk ligger så langt tilbage i cockpittet, at den er umulig at få fat på, når først canopy'et er lukket. I det hele taget skal piloten sikre sig, at han sidder godt, og at alt er på plads, inden han starter. Et snørebånd fra en flyvestøvle, der kommer i klemme når døren lukkes, kan give en masse stress på resten af flyvningen.

Et uundværligt opslagsværk er AIP Danmark, eller for UL-piloter VFG, som er på dansk. Den indeholder oplysninger om en mængde flyvepladser, om radiofrekvenser, om anflyvningskort, om lufthavnskort samt beskrivelser om anvisninger og regler for de enkelte offentlige flyvepladser. VFG'en kan downloades helt eller delvist fra Naviairs hjemmeside.

3. ICAO flyveplan (ATC-flyveplan)

Hvornår skal UL-piloter afgive flyveplan?

UL-piloter skal følge de regler, der også gælder for al anden flyvning, og vi vil her tage udgangspunkt i beskrivelsen i VFG'en, som er et opslagsværk for VFR-flyvningen i Danmark:

Reglerne for afgivelse af flyveplan er gældende for alle piloter hvad enten de flyver Airbus eller Aeroprakt. For svæveflyvere er pkt. b) i oversigten – ”Flyvning over grænserne for dansk FIR” – nok den mest relevante, idet de øvrige situationer mest håndteres som afgivelse af kort flyveplan over radioen jfr. næste afsnit.

I Danmark er der intet krav om, at tidspunktet for passage af FIR-grænsen oplyses i flyveplanen (hvilket gør det noget nemmere for svæveflyvere, der af gode grunde ikke præcist kan forudse, hvornår de passerer FIR-grænsen), men *linjen* for passage af FIR-grænsen skal oplyses – både den ene og den anden vej.

Oplysningen skal gives i pkt. 18 i flyveplanen jfr. senere. Det er i øvrigt meget nemt at afgive en flyveplan, da det kan ske via Naviair's hjemmeside, som både påviser evt. fejl i indtastningen og kvitterer tilbage for den indsendte flyveplan.

Visual Flight Guide (VFG) findes på Naviair's hjemmeside, og den beskriver, hvornår en flyveplan skal afgives. I luft-rumsklasse C og D

a) Ved flyvning over grænserne for dansk FIR

b) Flyvning indenfor TIA og TIZ

Vi skal efterfølgende se, hvordan vi kan leve op til disse krav om flyveplan og afgivelsen af den.

Metoder til afgivelse af flyveplan

Gennemgang af flyveplan

Flyveplaner kan afgives på to forskellige måder:

- Fuld flyveplan
- Forkortet flyveplan

Den fulde flyveplan afgives nemmest via Naviair's hjemmeside under punktet ”Briefingsitet”. Her kan flyveplanen indtastes direkte: <http://briefing.naviair.dk/briefing.php?sLan=DK>

Flyveplanen kan også afgives ved at indlevere den til briefingkontoret på en offentlig lufthavn. Her vil vi tage udgangspunkt i Naviair's hjemmeside:

Her er et eksempel på første del af en flyveplan den 20.5.2020 fra Skrydstrup til Wahlstedt flyveplads NE for Hamborg og retur igen i et svævefly. Passage af FIR-grænsen er sat ind begge veje og ”DCT” forbinder de enkelte punkter og betyder ”direct”.

Vendepunktet i flyveplanen er sat til en ICAO-kode, men det faktiske vendepunkt – f.eks. en motorvejsudfletning i nærheden behøver ikke at være sammenfaldende.

FLYVEPRÆSTATIONER OG PLANLÆGNING



Flyveplan			
AD(Optional) Adressater			
[Empty fields]			
3 MESSAGE TYPE Telegramtype	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION Luftfartøjets identifikation	VFR	8 FLIGHT RULES Flyveregler
FPL ▼	OYOTX		V ▼
9 NUMBER Antal	TYPE OF AIRCRAFT Luftfartøjets type	Fællesbetegnelse svævefly	WAKE TURBULENCE CAT "Wake turb. kategori"
[Empty]	GLID		L ▼
10 EQUIPMENT Udstyr	Radio 8,33 kHz	S	Mode-S transponder
Y			
13 DEPARTURE AERODROME Startsted	TIME Afgangstidspunkt	15 CRUISING SPEED Marchfart	LEVEL Marchhøjde
EKSP	0930 UTC	K ▼ 0100	VFR
		Km/t egenrejse-hast.	
ROUTE Flyvevej			
DCT EDWW DCT EDWH DCT EKDK DCT			
Start i Skrydstrup til Bremen FIR videre til Wahlstedt og tilbage til København FIR med landing på Skrydstrup igen.			
16 DESTINATION Bestemmelsessted:	TOTAL EET Beregnet tidsforbrug	ALT. AERODROME Alternativ flyveplads	2ND ALT. AERODROME 2. Alternative flyveplads
EKSP	0320 3 t 20 min.		
18 OTHER INFORMATION (0=empty) Andre oplysninger(0=ingen)			
DOF/200510 10. maj 2020			
SUPPLEMENTARY INFORMATION Supplerende oplysninger			

Flyveplanen – fortsat:

19 ENDURANCE Aktionstid	PERSONS ON BOARD Personer om bord	EMERGENCY RADIO Nødradioudstyr	SURVIVAL EQUIPMENT Redningsudstyr
0100 Brændstof	1	UHF VHF ELT <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	POLAR DESERT MARITIME JUNGLE Polar Ørken Maritimt Jungle <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
JACKETS Veste		DINGHIES Redningsflåder	
LIGHT FLUORES UHF VHF Lys Fluorescens <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Number CAPACITY COVER COLOUR Antal Kapacitet Overdækket Farve [Empty] [Empty] [Empty] [Empty]	
AIRCRAFT COLOR AND MARKINGS Luftfartøjets farve og kendingstegn		REMARKS Bemærkninger:	
White with red markings		Selflaunching glider	
EMAIL(Optional) Email:		TELEPHONE Tel:	
olefss@mail.dk		61205916	
PILOT-IN-COMMAND Fartøjschef		FILED BY Indleveret af:	
Andersen		Ole Gellert Andersen	
		Når formularen er udfyldt trykkes ...	
		Reset Send	

Luftfartøjets type (punkt 9)

Angiv betegnelsen for flytypen, som den fremgår af [ICAO DOC 8643](#).

Hvis dette dokument ikke indeholder nogen forkortelse for flytypen, eller hvis det drejer sig om formationsflyvning med forskellige flytyper, skrives ZZZZ, og i punkt 18 efter TYP/, angives så flytypen/typerne.

Bemærk: Der kan her i felt 9 også anvendes en af disse specialbetegnelser (såfremt der ikke findes en unik betegnelse):

GLID for svævefly

ULAC for micro- og ultralight fly.

UHEL for micro- og ultralight helikopter.

BALL for luftballon.

SHIP for luftskib.

GYRO for micro- og ultralight gyro.

Her ses forkortelserne for de forskellige kategorier af luftfartøjer – bl.a. GLID for svævefly og ULAC for ultralight fly.

Hvis man vil finde de officielle betegnelser for andre fly – herunder TMG – skal man ind i ICAO dokument 8643, som billedet indeholder et link til.

ICAO DOC 8643 ved søgning på "Aeroprakt"

Manufacturer	Model	Type Designator	Description	Engine Type	Engine Count	WTC
☒ aeroprakt	Search...	☒ Search...	☒	☒		☒
AEROPRAKT	A-20	AP20	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-20 Sky Cruiser	AP20	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-20 Super Cruiser	AP20	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-20 Varlet	AP20	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-20 Vista	AP20	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-22	AP22	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-22 Foxbat	AP22	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-22 Valor	AP22	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-22 Vision	AP22	LandPlane	Piston	1	L
AEROPRAKT	A-24 Viking	AP24	Amphibian	Piston	1	L
Manufacturer	Model	Type Designator	Description	Engine Type	Engine Count	WTC

ICAO-oversigten viser, at den officielle betegnelse for en Aeroprakt A-22 er AP22, men denne betegnelse dækker også andre varianter af Aeroprakt.

<p>2. Såfremt en pilot ikke ønsker at indlevere en fuldstændig flyveplan for en VFR-flyvning, men hvor en del af denne flyvning ønskes udført enten:</p> <ol style="list-style-type: none"> i kontrolleret luftrum, hvor der er krav om indhentelse af klarering, eller i TIA / TIZ luftrum, hvor der er krav om etablering af tovejs radioforbindelse med pågældende AFIS-enhed, eller hvor piloten en-route ønsker ydelse af strækningsvis alarmeringstjeneste, ref. pkt. 2.4 og 2.4.1, eller hvor en del af flyvningen nødvendiggør skift til IFR. <p>skal piloten afgive forkortet flyveplan, der afhængig af situationen anført i a. - d. skal omfatte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - luftfartøjets kaldesignal - luftfartøjets type - evt. marchfart - flyveplan (IFR/VFR) - indflyvningspunkt htv. udflyvningspunkt (ref. også pkt. 2.3) - evt. ønsket højde - for ankommende luftfartøjer beregnet ankomsttidspunkt - antallet af ombordværende.

Afgivelse af kort flyveplan via radio

Som det fremgår af ovenstående, skal der afgives flyveplan for alle flyvninger i luftrumsklasse C og D, men et UL-fly på strækningsflyvning indenfor landets grænser indsender normalt ikke en ATC-flyveplan som vist ovenfor. Men når flyet skal gennem kontrolleret luftrum, afgives der flyveplan ved, at piloten over radioen meddeler, hvor han er, og hvor han vil flyve hen og anmoder om tilladelse til at passere igennem det kontrollerede luftrum. Han

skal også opgive den højde, som han flyver i, da det er en vigtig information for flyvelederen til at kunne give piloten en klarering til at flyve gennem et TMA eller en kontrolzone.

Den korrespondance, der foregår forud for en klarering til at krydse kontrolleret luftrum, er en forkortet flyveplan, som afgives via radioen.

Reglerne for afgivelse af forkortet flyveplan fremgår af VFG'en (Visual Flight Guide), som kan findes på Naviair's hjemmeside under "Briefingsitet".

Hvornår skal en ATC-flyveplan være indgivet?

En flyveplan, der indgives via Naviair's briefingsite eller indleveres på et briefingkontor, skal afgives senest 1 time før planlagt afgang. Flyveplanen må indleveres helt op til 120 timer (5 døgn) før planlagt afgang.

Hvis der er indsendt flyveplan og flyet starter fra en ukontrolleret flyveplads, skal piloten meddele sit aktuelle starttidspunkt til Copenhagen Information eller på approach-frekvensen for nærmeste flyvekontrolenhed.

Afslutning / afmelding af flyveplan

Hvis et fly lander på en kontrolleret flyveplads, vil en evt. flyveplan blive lukket, idet landing på en kontrolleret flyveplads automatisk medfører lukning af flyveplanen. Hvis flyet derimod lander på en ikke-kontrolleret flyveplads eller på en mark, skal piloten selv sørge for at lukke flyveplanen pr. telefon til briefing i Kastrup, eller via radioen til nærmeste flyvekontrol inden landing.

Flyvepladser uden ICAO-betegnelse

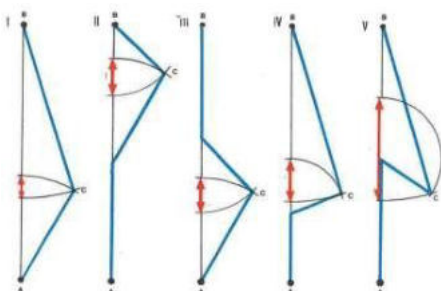
Ikke alle flyvepladser har en ICAO-betegnelse på fire bogstaver. Hvis der skal udfyldes flyveplan på en flyvning til en flyveplads, som ikke har en sådan ICAO-betegnelse, udfyldes feltet for flyvepladsen med "ZZZZ", og herefter skal navnet på flyvepladsen nævnes i felt 18 – Other Information.

4. Overvågning af flyvningen og genplanlægning under flyvning

Aktuel passage af punkter vs. planlagt passage af punkterne

Ved planlægningen af en strækningsflyvning vil piloten helt sikkert regne ud, hvor lang tid han forventer at bruge på turen, bl.a. ved at indlægge checkpunkter undervejs. Lad os tage udgangspunkt i en zigzag flyvning på ca. 190 miles over 3 ben, hvor hvert ben er 63 miles langt. Hvis piloten forventer at kunne holde en gennemsnitshastighed på 63 mph, skulle han alt andet lige 2 gange ændre kurs efter ca. en times flyvning.

Hvis turen pga. vejret, opholdt af ATC eller fejlnavigering undervejs, i stedet tager 1:10 time, betyder det, at gennemsnitshastigheden kun er 54 mph, og hvis den trend holder, vil turen tage 3:30 time i stedet for de forventede tre timer. At det er gået ud over gennemsnitshastigheden, kan ingen være i tvivl om, men det kan i yderste konsekvens betyde, at piloten ikke kan nå at komme frem til bestemmelsesstedet i tide og derfor må afbryde før tid.



Figuren viser forskellige eksempler på, hvor stor den ekstra afstand bliver ved at flyve en omvej.

Figur I viser kun en meget lille forøgelse af den fløjne afstand, hvor figur V viser en meget stor ekstra afstand, fordi flyet, tvunget af omstændighederne, flyver delvist i en modsat retning.

Af figurerne fremgår, at merafstanden bliver mindre, jo tidligere man beslutter sig for at afvige fra kursen.

Ændringer i vejret

Der kan naturligvis komme ændringer i vejret undervejs, som piloten ikke har kunnet forudse. Mange gange er det desværre en ændring til det dårligere.

Sker dette kan det naturligvis være nødvendigt at forvente en lavere rejsehastighed frem til destinationen, men det kan også betyde, at ruten skal ændres, og måske skal turen laves om undervejs, fordi det ikke længere er muligt at nå frem i tide.

Ændring af flyvevej pga. vejrændringer

Ved ændringer i vejret er det som tidligere nævnt af betydning at erkende behovet for kursændring så tidligt som muligt, da det jfr. figuren vist tidligere, giver den mindst mulige forlængelse af den fløjne strækning. Det gælder i øvrigt både når man skal uden om byer men også f.eks. luftrom eller skydeområder, der på trods af tidligere oplysning pludselig viser sig at være aktive.

Øvrige årsager til genplanlægning af flyvningen

Den hyppigste årsag til at en UL-pilot kan blive nødt til at genplanlægge sin flyvning er uden tvivl det omskiftelige vej vi har – det vil enhver pilot før eller siden blive udsat for. Men også dårlig planlægning kan være årsag til at en flyvning ikke kan gennemføres som planlagt. Der kan være indført midlertidige restriktionsområder, som ikke blev registreret, fordi en NOTAM ikke blev læst, der kan være midlertidige restriktioner på den flyveplads, der var udtænkt som destination, en vejrudsigt er ikke blevet studeret tilstrækkeligt og mange andre forhold kan spille ind. Men jo grundigere en planlægning der er fortaget, jo færre gange vil man blive udsat for det.

Beregning af reel hastighed over jorden

Det kan være svært at fastslå, hvilken hastighed flyet reelt holder. Flyvefarten kan selvfølgelig af læses på fartmåleren, men da man jo ikke kender vindens nøjagtige indflydelse kan flyvekortet komme til hjælp. Hvis vi tager udgangspunkt i ICAO-flyvekortet med målestoksforholdet 1 : 500.000, vil 1 cm på kortet svare til 5 km i terrænet.

Hvis vi forestiller os, at flyet har tilbagelagt en strækning, som svarer til 10 cm på kortet, og det har taget 25 minutter, vil hastigheden over jorden have været 120 km/t:

$$5 * 10 \text{ cm} = 50 \text{ km} \rightarrow 50 \text{ km} / 26 \text{ min.} * 60 \text{ min.} = \underline{120 \text{ km/t}}$$

Hvis vi i stedet tænker, at piloten har fløjet helt samme strækning, og fartmåleren har stået på 120 km/t hele vejen, men når han kommer frem, viser det sig, at strækningen har taget 35 min. Hvad har hastigheden så været?

$$5 * 10 \text{ cm} = 50 \text{ km} \rightarrow 50 \text{ km} / 35 \text{ min.} * 60 = \underline{85,71 \text{ km/t}}$$

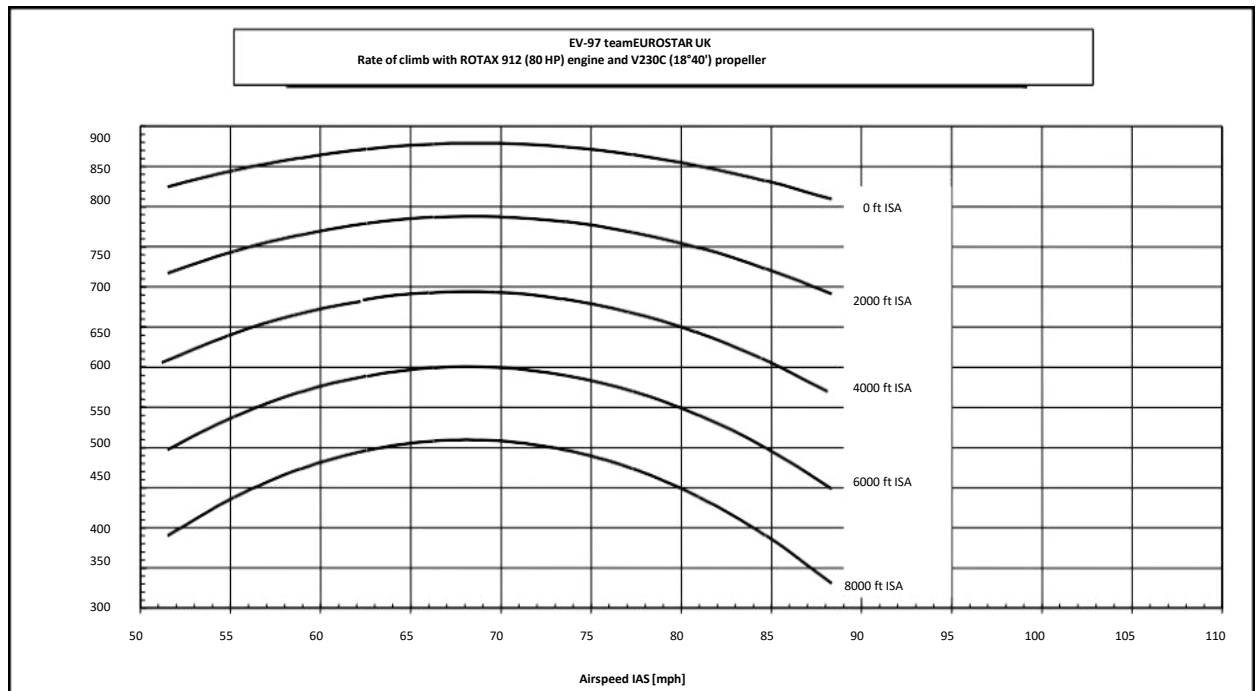
Når fartmåleren hele tiden har stået på 120 km/t, men den reelle hastighed har været 85,7 km/t, kan vi regne os frem til, at piloten har fløjet i modvind på ca. 34,3 km/t svarende til 18,5 kts.

$$120 \text{ km/t} - 85,7 \text{ km/t} = 34,3 \text{ km/t} \rightarrow 34,3 / 1,852 = \underline{18,52 \text{ kts.}}$$

Flyvepladsens højde over havet og luftmassens betydning for flyets præstationer
Under flyvning mærker man ikke den store forskel i flyets præstationer i forhold til højden, men under starten har flyvepladsens højde (elevation) og lufttrykket stor betydning.
Generelt kan man sige, at jo højere lufttrykket er og jo tørrere luften er, jo bedre startpræstationer har flyet. Det betyder, at startstrækningen på en lavtliggende flyveplads bliver noget kortere

end på en tilsvarende højtbeliggende plads.

På tabellen for en Eurostar kan betydningen af pladsens højde tydeligt ses:



Med 70 mph stiger flyet fra 0 ft med knap 900 ft/min. Hvis flyvepladsen lå i 4000 ft ville stiget kun have været 700 ft/min., altså væsentlig dårligere.

SLUT