



Flygsäkerhet

- ett flygsäkerhetsprogram inom allmänflyget



BRÄNSLE

- Planering och hantering

Pilotshop.se
KUNGLIGA SVENSKA AEROKLUBBEN



Flygsäkerhetsprogrammet är en uppdaterad version av H50P. Det omfattande flygsäkerhetssamarbetet H50P togs fram av KSAK, KSAB, Transportstyrelsen, EAA, FFK, AOPA med flera organisationer mellan 1998 och 2008.

I Flygsäkerhetsprogrammet har Transportstyrelsen och KSAK uppdaterat tidigare H50P kompendierna utifrån regelverk och statistik. KSAK 2019-10-01.

- Hur vet jag hur mycket bränsle jag har ombord?
- Vilken förbrukning bör jag räkna med?
- Hur mycket bränsle behöver jag för den planerade flygturen?
- Hur stor reserv har jag?
- På vilket sätt skall jag använda de olika bränsletankarna? Självklart kanske, men ser vi tillbaka på allmänflyget i Sverige är bristande bränsleplanering en faktor som ofta har lett till kritiska och fatala situationer

I ett flertal fall flögs flygplanen tomma på bränsle.

I andra fall fick flygplan motorstopp p g a felaktigt handhavande av bränslekranar.

Bränsleplanering

Denna broschyr handlar om bränsle – hur vi planerar, använder och behandlar denna nödvändiga och kritiska del vid varje flygning.

Hur är dessa förutsättningar?

Begrunda dessa enkla men viktiga frågor:



Av statistiken kan vi också se att trenden inte blivit bättre de senaste fem åren. Dessutom bör påpekas att informationen här intill avser de officiellt inrapporterade händelserna. Det finns också ett mörkertal. Har du alltid varit helt säker på att du haft tillräckligt i tanken? Vi hoppas denna broschyr blir nyttig och tankeväckande, och ger dig en del praktiska tips.

Myndigheternas krav

Del-NCO innehåller driftbestämmelser för luftfart utan förvärvssyfte. I dessa bestämmelser finner vi en rad krav som gäller oss som allmän flygare. För bränsle- och oljeförsörjning gäller:

"1) För flygningar enligt visuelflygreglerna (VFR):

- I. Under dager, vid start och landning på samma flygplats/landningsplats och när luftfartyget alltid befinner sig inom synhåll för den flygplatsen/ landningsplatsen, för att flyga den avsedda flygvägen och därefter flyga minst 10 minuter på normal marschhöjd.
- II. Under dager, för att flyga till den avsedda landningsflygplatsen och därefter flyga minst 30 minuter på normal marschhöjd.
- III. Under mörker, för att flyga till den avsedda landningsflygplatsen och därefter flyga minst 45 minuter på normal marschhöjd."

2) Flygningar enligt instrumentflygreglerna (IFR):

- I. När ingen alternativ destination krävs, för att flyga till den avsedda landningsflygplatsen och därefter flyga minst 45 minuter på normal marschhöjd, eller
- II. när en alternativ destination krävs, för att flyga till den avsedda landningsflygplatsen, till en alternativ-flygplats och därefter flyga minst 45 minuter på normal marschhöjd."

Det angivna reservbränslet är ändå inte mycket om man får problem med t.ex. dåligt väder. Gott omdöme är dock att ha 45 minuters reserv vid alla VFR- flygningar.

Befälhavaren har ansvaret för att det finns tillräckligt med bränsle ombord, och för att förvalta detta bränsle på ett tillförlitligt sätt. Nedan tar vi upp de tekniska och praktiska sidorna av detta ansvar.

Dränering och magring

Varje flygare vet hur tankarna skall dräneras. Ofta kan det dock vara värt att använda några minuter extra på denna del av förberedelserna.

Dränering måste alltid ske till ett genomskinligt kärl.

- 1) Titta! Finns det smuts eller partiklar i bränslet? Är det vatten i bränslet? Vattnet är tyngre och lägger sig antingen som en "kula" på botten eller skiljer sig från bränslet.
- 2) Lukta! Är det bara vatten?
Bränsle har en annan viskositet än vatten och upp-levs annorlunda på huden, det torkar omedelbart. Det finns exempel på att flygare har dränerat upp- till 10 liter vatten från en bränsletank därför att tanklocket stått "på glänt" i regnväder.
- 3) Var noga med var du håller dräneringsbränslet.
Tänk på miljön - använd uppsamlingskärl!



Magra

Detta med att magra en flygmotor rätt är viktigt av två skäl, dels för att inte mer bränsle än nödvändigt skall förbrukas, dels för att säkerställa att motorn får en blandning av bränsle och luft som minskar underhållskostnader och driftsproblem. Flygmotortillverkaren Textron Lycoming (TL) beskriver magring som processen för att hindra att det varken är överskott av luft eller bränsle kvar i cylindern efter tändning, alltså för att ge motorn ett optimalt blandningsförhållande.

Om det finns bränsle kvar, leder det till en oönskad nedkylning i cylindrarna, och avgastemperaturen – EGT (Exhaust Gas Temp.) – kommer att sjunka. För låg temperatur kan leda till avlagringar på tändstift och i motorn i övrigt, något som i sin tur kan leda till oren gång och oönskade vibrationer i flygplanet. I värsta fall kan detta bli ett säkerhetsproblem.

För mager blandning ger för hög temperatur vilket kan skada motorn.

Enligt TL skall en flygmotor som går på normal marscheffekt under flygning, definierat som 55 % - 75 % effektuttag, alltid magras. Detta gäller oavsett flyghöjden. Myten om att magring endast skall ske över en viss höjd, exempelvis 5000 fot, avlivar de klart. Opereras motorn med ett uttag högre än 75 % skall fullt rik blandning användas för att ge motorn den nödvändiga kylningen. Enda undantaget som nämns här är att man kan magra något om man upplever oren gång på motorn vid start från platser över 5000 fot densitetshöjd eller vid distansekonomisk stigning.

Observera:
Alla
flygplanets
tabeller som
gäller räckvidd
och
bränsleförbruk
ning är
baserade på
motorn magras
enligt
tillverkarens
föreskrifter

Hur magrar man?

Om flygplanet har EGT-mätare magrar man till topp- EGT (peak), för att därefter justera mot den rika sidan av topp-EGT.

Om flygplanet inte har EGT-mätare, använder man antingen varvräknaren eller sin hörsel. Det riktigaste blandningsförhållandet får man något på den rika sidan av den punkt där motorn börjar gå orent, eventuellt där varvtalet minskar något.

För att få Best Economy Mixture måste man offra lite fart, men man sparar märkbart med bränsle och får större räckvidd. Justering med blandningsreglaget skall ske långsamt, ca 30 sekunder till topp-EGT, annars hinner inte EGT-mätaren med.

Magring och ekonomi

Vid flygning på 4000 fot med 75 % effektuttag beräknar TL en merförbrukning på mellan 15 och 20 procent bränsle genom att använda full rik blandning kontra Best Economy. Detta betyder en timme kortare aktionstid för många av våra vanligaste småflygplan när man startar med fulla tankar. Genom att magra sparar klubben, du sparar och - inte minst - flygplanet mår bättre. Med andra ord kan bränsleförbrukningen få en annorlunda, negativ dimension om blandningsreglaget lämnas orört genom en hel flygning.



Ej utnyttjbart bränsle

De flesta flygplantillverkare uppger nästan alltid att en viss del av bränslet är outnyttjbart. Den kan du inte använda. Vid oren flygning och i speciella flyglägen (snabb och lång plané eller stigning) kan den outnyttj- bara mängden öka betydligt!

Massa och balans

En del flygplan har olika maxmassa för start och för landning. Andra har bränsletankar som i viss grad påverkar balansen på flygplanet. De flest flygplan har två vingtankar, som gör att flygplanet vid asymmetrisk tömning kan "dra snett". Det är ditt ansvar som befälhavare att se till att flygplanet är balanserat runt alla axlar! En halvtimmes flygning växelvis på varje tank eliminerar problemet.

Full tank?

Den enda gången vi kan vara helt säkra på hur mycket bränsle vi har är när tanken är helt full. Och den enda gången vi kan veta att tanken är helt full, är när vi fyller själva! Försäkra dig om att du, eller ännu viktigare "tankningsmannen", verkligen har fyllt helt full tank!

Ett par centimeter överst i tanken kan på vissa flygplantyper, och speciellt flygplan med "longrange"-tankar, utgöra så mycket som 20 liter bränsle! Om man antar att tanken då är full, kan det snabbt bli kritiskt. Flygplanet måste stå horisontellt. På en del typer bör du stänga bränslekranen vid tankning för att hindra att bränslet rinner över i den andra tanken. Andra flygplan bör få sina tankar fyllda i en viss ordning.

Hur mycket bränsle finns det i detta flygplan?

Förutom att fylla helt full tank finns det primärt tre möjligheter att finna svaret: bränslemätarna, flygplanets resedagbok och visuell kontroll.

Visuell kontroll, den allra bästa referensen, skall alltid göras, förutsatt att möjligheterna att inspektera är goda, t.ex. att det finns "filler-neck" eller att du använder mätsticka enligt bruksanvisning.

OBS: Mätstickan kan vara vanskelig att använda om inte flygplanet står "helt i våg åt alla håll".

På flera av de mest använda klubbflygplanen, däribland Cessna 172, kan en visuell kontroll vara svår men skall ändå göras. Det räcker inte att "känna lukten av bränsle"!

Flygplanets resedagbok är utgångsvis en god bränsleindikator, detta förutsatt att alla piloter har samma bränsleförbrukning, är noggranna (ärliga) att bokföra flygtiden, och att tanken var helt full i början av beräkningen. Avrundningskonsten kan tyvärr ofta bli väl kreativ. Hur många liter är egentligen 3/4 eller 6/8 tank? Är tankinnehållet något helt annat än vad resedagboken säger, kontrollera tachometern! Har någon flugit utan att logga? Eller har någon tankat utan att flyga?

Bränslemätarna ger långt ifrån någon perfekt indikation, snarare tvärtom! Ofta ger dessa opålitliga mätare indikationer som är fullständigt felaktiga i förhållande till verkligheten.

Sammanfattning: Vi har tre självständiga indikationer som alla har sina klara svagheter. Därför skall vi använda alla tre och vara konservativa. Indikerar alla källorna att vi har halva tankar, så har vi halva tankar. Men ger dig en av källorna anledning till misstanke, bör du räkna på nytt, och efterfylla bränsle! Sätt hellre av last eller passagerare än att känna den gnagande olusten av tvivel eller övervikt.



Hur mycket förbrukar detta flygplan?

Titta i flyghandboken! Varje flygplan har en tabell för bränsleförbrukning vid olika effektuttag, för olika höjd och temperaturer. Kom ihåg att dessa tabeller är baserade på optimal magring och ny motor, så lita inte på dem förrän du själv kontrollerat flygplanindividens förbrukning! Lagg därför in säkerhetsmarginaler.

Använd liter
eller gallon
inte t.ex. 3/4
i resedagboken.
Då undgår man
Avrundningsfel

I princip gäller
följande två
huvudalternativ:

Max räckvidd
d.v.s. fulla tankar
ger reducerad
nyttolast i form
av passagerare
och bagage.

Max nyttolast
medför
reducerad
bränslemängd.

*Du ensam måste
ta beslut*

Operationella faktorer

Utbytet av en flygtur beror i hög grad på förberedelserna. Det är många hänsyn att ta och oavsett hur lång eller kort tur du skall ut på krävs det planläggning av bränslemängd och -förbrukning. Småflygplanens konstruktion och förutsättningar medför att man måste göra en del kompromisser inom dess begränsningar. Nästan inga flygplan på marknaden är konstruerade för att ta med sig max last och samtidigt fulla tankar.

Flygare åtnjuter en god portion respekt hos passagerarna, det ligger i flygningens natur och komplexitet. Passagerarna tar det som en självklarhet att vi vet vad vi håller på med. Därför väger dina argument också mycket tungt när du måste ta en del viktiga beslut. Det kan gälla om man måste ta bort en passagerare eller planlägga för en längre och dyrare tur via mellanlandningar.

Förbered dina passagerare på ett tidigt stadium på hinder som kan dyka upp under vägen och presentera alternativen till lösning. Då slipper de överraskningar i slutänden.

Planering

Korta turer: Bränslemängden är sällan problemet vid korta rundturer i närområdet. Däremot är problematiken runt övervikt vid start inte helt okänt...

Väldigt ofta övertar man flygplanet från en klubbmedlem som kanske inte flög så långt han tänkt sig och därmed landade med nästan fulla tankar. Du skall ha flygplanet fullt av folk och önskar dig inte alls fulla tankar. När då flygplanet till råga på allt är utrustat med "long range"-tankar har du ett problem! Vad gör du nu? Kort bana/dåliga förutsättningar osv. Du ensam måste ta ett beslut. Att avvisa svärmor eller andra passagerare som du känner väl är ett dilemma. Du känner dig pressad från två håll och måste kanske ta ett obehagligt beslut. Väljer du minsta motståndets lag nu får du ofta igen problemet senare och då kanske mångdubbelt. Fokusera på lösningen och inte problemet i sådana situationer. Ge den som måste avstå erbjudande om en ny tur senare, dränera bränsle via den goda gamla "häverten", flyg en tur ensam osv. Konsekvenserna av att inte göra något kan snabbt bli tråkig statistik...

I bästa fall gick det bra, men det som skulle varit en trevlig tur förvandlades med ens till en mardröm.

Din mardröm, för du vet konsekvenserna – det gör inte passagerarna. De tror att det skall vara så. Du påtar dig själv en extrem mental arbetsbelastning under en övning som normalt är rutin

– hur går det då om något händer?

Långa turer: Vid längre turer ställs man inför många av de svårigheter som nämnts i föregående avsnitt med avseende på viktproblemen. Dessutom tillkommer faktorer runt bränsleförbrukning och att flyga med marginala mängder bränsle samt ändringar i planerna.

Vi har i detta häfte gett en del tips när det gäller att ta reda på hur mycket bränsle du har och hur mycket flygplanet förbrukar under olika förhållanden. Använd dessa tips och skaffa dig en översiktlig uppställning över olika scenarier innan du ger dig iväg.

- Hur mycket mer eller mindre bränsle förbrukar jag vid 10, 20, 30 knop mer vind än väntat?
- Hur mycket mer bränsle förbrukar jag om jag glömmer att magra?
- Hur mycket mer bränsle förbrukar jag när jag använder förgasarfövärmningen?
- Hur många minuter har jag extra för att tackla oförutsedda händelser?
- Vilken plan har jag om beräkningarna överskrids?
- Var finns bränsle under vägen och är dessa platser öppna?

Var konsekvent "på den säkra sidan" när du räknar på bränsle. Detta tar bara några få minuter och avlastar dig enormt under resan.

Så är du äntligen färdig med planläggningen och det är dags att genomföra turen.

Planlagt eller inte, det är under denna fas många av de viktigaste avgörandena tas. Går allt efter planerna är det inga bekymmer. Har man lagt på marginal för olika motvindsscenarier behöver inte heller det vara något problem när man ser att de beräknade tiderna inte stämmer helt. Arbetsbelastningen är normal och man kan ha en fortsatt trevlig tur. Däremot blir det inte fullt så avslappnat för den som planlagt dåligt innan turen startade. Han/hon skall flyga, navigera och beräkna samtidigt - ingen lätt uppgift om det dessutom blir dåligt väder med svåra navigeringsförhållanden.

Oavsett hur väl man planlägger kan man förr eller senare hamna i situationer som man inte på förhand kunnat förutse. Saker börjar gå fel, och man glömmer tiden.

Ett klassiskt exempel från verkligheten:

Ett flygplan i USA fick problem med indikationen på om landstället var ute eller ej.

Man jobbade intensivt med att lösa problemet. Man kunde ha landat på flygplatsen med fara för att ett landstallsben hade kollapsat vid landningen, i bästa fall var det bara ett indikationsfel. Istället flög man flygplanet helt tomt på bränsle och kraschade långt från flygplatsen. Flygningen hade helt säkert fått ett annat förlopp om man tidigt i processen hade fokuserat på hur mycket bränsle man hade att disponera.

Varför handlar vi
relativt ofta i
strid mot vår
professionalitet?

När saker händer, tänk "bränsle" först. Hur mycket bränsle har jag kvar? Det ger mig x minuter under rådande omständigheter osv. Om du har fastnat i dåligt väder, vänta inte tills tanken är tom innan du genomför en kontrollerad nödlandning. Chanserna att genomföra en lyckad landning på en åker med motorkraft är ganska goda och kan inte jämföras med det enda panikartade försök du får utan motor.

Mänskliga faktorer



Piloter är grundligt utbildade och tränade för att möta de flesta kraven under en flygtur. Procedurer och regelbunden träning garanterar en tillfredsställande erfaren- hets- och färdighetsnivå.

Stress är en vanlig orsak till tillbud och haverier samt välkänt för de flesta. Mindre känt är kanske hur stor betydelse vårt känsloliv har för beslutsprocessen. Trodde du att hjärnbarken med sina berömda "grå" tar besluten åt dig, så tänk en gång till. Hjärnbarken och "intelligensen" är beredningsorgan som producerar talrika alternativa förslag till problemlösning åt beslutsorganet. Beslutsorganet har sitt säte i den centrala delen av hjärnan där den primitiva dinosaurushjärnan håller till och styrs av emotionella förhållanden.

Vad bestämmer våra besluts- processer?

Varför tar vi fel eller gör fel?

PA-28 flög ruten
ESMK - ESSA - ESSBESMK.
Bränslet kontrollerades
på ESSB men
någon påfyllning
gjordes ej.
Nödlandning på
grund av bränslebrist
gjordes i närheten
av Växjö.
Den 5,5 timmar långa
flygningen planerades
med 4 timmars
bränsle i tankarna.

Med andra ord är dina beslut underkastade känslolivet.

Detta kan till stor del förklara varför vi fattar helt olika beslut från den ena gången till den andra under i övrigt lika förhållanden.

Därför händer det att en duktig pilot trots bra faktaunderlag av och till företar sig obegripliga saker som sätter liv och egendom på spel.

Vad kan du göra?

Lika självklart som att du inhämtar upplysningar om riskfaktorer före och under flygningen (en tur till vädertjänsten, NOTAM, preflight check eller uppföljning under flygningen) – gör det till en vana att se dig själv i ditt emotionella läge före flygturen och inkludera dig själv i uppföljningen under vägen.

Bedöm din emotionella status. Vilka motiv driver dig till att fortsätta flygningen i stället för att vända? Vilka hänsyn pressar dig till att flyga med mindre bränsle än "de grå" säger att du bör ha ombord?

Varje gång du kommer till en brytpunkt senare än beräknat, tänk "bränsle": Hur mycket har det kostat i bränslereserv? Vilket inflytande har det på resten av flygningen? Måste jag vända? Finns ett alternativ?

Om det sunda förnuftet säger att du har för lite bränsle men bränslemätaren indikerar tillräckligt med bränsle – lita på ditt sunda förnuft (baserat på kunskap och erfarenhet).

Om det sunda förnuftet säger att du har tillräckligt med bränsle men bränslemätaren indikerar att du har för lite bränsle – lita på bränslemätaren (baserat på sunt förnuft!).

Bränslesystemets handhavande

De flesta småflygplan har två bränsletankar och en bränslekran/väljare. Detta ger utmärkta möjligheter att handha bränslet på ett riktigt sätt.

På en Cherokee exempelvis, kan du bara använda en tank åt gången, även under start och landning. Flyg då på en tank i en halvtimme och byt därefter till den andra. Notera för dig själv hur mycket du hade i varje tank innan du startade och börja nedräkningen på varje tank. På det sättet vet du vid varje tidpunkt hur mycket du har i respektive tank.

Även på flygplan med "Both"-läge på kranen kan man använda samma metod. Under start och landning skall dock självklart kranen stå i läge "Båda".

Genom att flyga på en tank i taget kommer du också att kunna utnyttja bränslemängden maximalt och ändå vara säker. Flyg eventuellt en tank i det närmaste helt tom, för att sedan byta. Då vet du ganska exakt vad du har kvar.

Använd gärna "räkenskapsmodellen" nedan.

OMVANDLINGS- TABELL Avgas 100 LL

US Gal.	Liter	Kilo
0,26	1	0,71
1	3,8	2,7
2	7,6	5,4
3	11,4	8,1
4	15,1	10,8
5	18,9	13,4
6	22,7	16,1
7	26,5	18,8
8	30,3	21,5
9	34,1	24,2
10	37,9	26,9
15	56,8	40,3
20	75,7	53,8
25	94,6	67,2
30	113,6	80,6
35	132,5	94,1
40	151,4	107,5

BRÄNSLEPLAN

Till destination..... liter
Till alternativ liter
Holding..... liter
Reserv (45 min.)..... liter
Minimum bränsle liter
Extra bränsle..... liter
Bränsle ombord..... liter

.....timmarminuter

TREVLIG RESA!



Flygsäkerhet

- ett flygsäkerhetsprogram inom allmänflyget

Flygsäkerhetsprogrammet kommer att omfatta upp till 35 kompendier som uppdateras under hösten och vintern 2019.

Bakgrund till Flygsäkerhetsprogrammet:

Flygprogrammet bygger på tidigare H50P – en säker idé. Enligt beslut från statsmakterna skall privatflyghaverierna halveras under tioårsperioden efter 1998. H50P var Luftfartsinspektionens bidrag, tillsammans med ett flertal andra organisationer och företag, för att nå detta mål.



Text, bilder och material är uppdaterat av Transportstyrelsen och KSAK 2019-10-01.

Ursprungsmaterialet i detta kompendiet Full tank är sammanställt av Aerokonsult Evert Lyckeborg i samarbete med arbetsgruppen inom H50P-programmet. LFV 2002

Fler kompendier finner du på ksak.se

För synpunkter vänligen kontakta KSAK på info@ksak.se
