

IFR – udstyr i flyet

Instrumentflyvning må kun udføres i fly der er typegodkendt til IFR, og altså ikke for eksempel ultralette fly eller kategori LSA-fly. For ikke-kommerciel flyvning med propelfly beskriver Part-NCO hvilket udstyr der er påkrævet, herunder fuldt panel med flyveinstrumenter, pitot heat, VHF radio (8.33), mode S transponder samt navigationsudstyr som er "tilstrækkeligt til den planlagte flyvning". Hertil kommer nationale krav og luftrumskrav. I Danmark er der for eksempel krav om RNAV 5 ved flyvning over FL95 (AIP).

Især omfanget af påkrævet navigationsudstyr kan give anledning til tvivl og forskellige fortolkninger. Derfor har RFK udarbejdet en liste med anbefalet udstyr til IFR-flyvning, samt en beskrivelse af hvad man bør overveje, hvis man ikke har alt anbefalet udstyr.



Grundreglerne er simple (se NCO.IDE.A.195):

1. Dit NAV-udstyr skal være tilstrækkeligt til at kunne guide dig til at flyve din planlagte rute.
2. Hvis ét stykke udstyr går i stykker, skal du kunne fortsætte flyvningen sikkert (men ikke nødvendigvis efter planen).
3. Hvis du planlægger at lande IMC, skal du have anflyvningsudstyr til dette.

Kravene handler ikke om noget bestemt udstyr, men om hvad udstyret skal kunne. Det giver god mening, men stiller krav til PIC om at fortolke reglerne for hver eneste IFR flyvning. Det forvirrer mange piloter. Dette notat er et forsøg på at gøre det enklere at fastslå hvilket udstyr man vil kræve til IFR flyvning.

Anbefalet minimumsudstyr til IFR

1. GPS-navigatør godkendt til en-route og approach
2. VOR-modtager med localiser og ILS
3. DME
4. To stk. VHF COM-radioer

Anbefalet *supplerende* udstyr – se næste side.

Hvad hvis jeg vil flyve uden?

1a. Uden approach-godkendt GPS? Så bør du i hvert fald have fungerende ILS/VOR/DME eller være helt sikker på at du ikke har brug for at lave en IFR anflyvning, altså have stabilt godt vejr. I nogle tilfælde kan ADF delvis kompensere.

1b. Helt uden godkendt GPS? Det er i skrivende stund tilladt under FL95 i dansk FIR, men frarådes fordi ACC i praksis forventer at et IFR-fly kan flyve RNAV i alle højder. Selv om en VOR/DME-baseret RNAV principielt kan opfylde RNAV5-kravet, er dette udstyr i praksis for usmidigt i forhold til ACC's forventninger. Det frarådes endnu stærkere at flyve udenfor dansk FIR uden en godkendt GPS. Begrænset lokal IFR træningsflyvning kan dog ofte gennemføres tilfredsstillende uden dette udstyr. GPS og flight apps på tablet og smartphone er gode supplementer til bl.a. *situational awareness*, men er ikke godkendt til nogen form for IFR navigation og må ikke bruges som primære navigationshjælpemidler.

2a. ILS? Uden ILS bør du have en approach-godkendt GPS, helst med SBAS ("WAAS") så du kan flyve LPV-approaches, og du skal være opmærksom på begrænsninger i tilgængelige approaches på ruten samt betydningen for minima. Det frarådes indtil videre stærkt at flyve længere ture uden ILS.

2b. VOR? Uden VOR (og dermed også uden localiser og ILS) har du meget begrænsede muligheder uden en approach-godkendt GPS. Det kan ikke anbefales undtagen i meget godt og stabilt vejr, da der ellers ikke vil være nogen back-up mulighed i tilfælde af fejl på GPS'en.

3. DME? Det kan generelt ikke anbefales at flyve IFR uden DME, da det ud over at være krav til mange approaches og andre procedurer også fungerer som effektivt krydstjek på andre navigationskilder. Undtagelsesvis IFR-flyvning uden DME må absolut kræve at man har en IFR-godkendt GPS, der i nogle tilfælde også kan erstatte DME (*fra 30. oktober 2022*).

4. To stk VHF-COM radioer? Det er lovligt at flyve IFR med kun én 8.33-kapabel COM-radio. Radiofejl under IFR sker imidlertid tilstrækkeligt ofte til at det anbefales at have to radioer, især på længere ture og i trafikerede luftrum med tung trafik. Muligheden for at aflytte ATIS m.v. uden at forlade kontrolfrekvensen er også vigtig. Indtil videre er det både lovligt og praktisk brugbart at radio nr. to blot er med 25kHz kanalfastand (ikke 8.33-kapabel).

Som alternativ eller supplement til radio nr. 2 anbefales det at medbringe en håndradio, som man forinden har sikret sig, at man er fortrolig med betjeningen af. Husk at medbringe en eventuel headset-adapter.

Anbefalet yderligere udstyr til IFR

1. Autopilot med fungerende heading hold ("HDG")
2. Sikker kunstig horisont (ikke kun én vacuum-drevet horisont)
3. ADF, hvis der er NDB/L på lufthavne nær ruten.
Især hvis man ikke har approach godkendt GPS.
4. RNP1-godkendt GPS.
5. SBAS (GPS-navigatør med "WAAS")

Hvorfor anbefales dette

1 Autopilot. En autopilot er en stor sikkerhedsfordel til at hjælpe med at holde vingerne vandret og næsen pegende den rigtige vej mens man tager sig af de mange opgaver, der hører til IFR-flyvning.

Tyskland har tidligere haft decideret krav om en autopilot med heading hold til single-pilot IFR – det siger måske noget om hvor vigtigt det anses at være.

Det er afgørende at piloten kender autopilotens betjening, fejltilstande og begrænsninger.

2 Sikker kunstig horisont. Traditionelle kunstige horisonter og kursgyroer er drevet af en vacuumpumpe, som statistisk går i stykker efter 700 timer; og trods både advarselsslampe og suction-viserinstrument sker det oftest uden at piloten opdager det. Solid-state horisonter som i små EFIS-instrumenter (fx Garmin G5) eller i glas-cockpits som fx Garmin 1000 er mere driftsikre. En simpel supplerende elektrisk horisont, eller en supplerende elektrisk vacuumpumpe, er to andre måder at sikre sig mod at miste den kunstige horisont.

3 ADF er stadig et krav til en del approaches. Nedlæggelsen af NDB/L-stationer går langsommere end planlagt i bl.a. Danmark, og i Frankrig, hvor der nogle steder nedlægges ILS-anlæg på lufthavne hvor der oprettes GPS approaches, beholdes NDB/L approaches som backup. Pt. er absolut sidste udløbsdato sat til 6. juni 2030 for NDB/ADF-systemet.

4 RNP1-godkendt GPS. Departure- og arrival-procedurer (i Danmark kun i Billund og Kastrup) kræver i stigende grad at flyets navigationssystem (GPS) er godkendt til dette. I udlandet er denne type procedurer mere udbredte. I nyere fly fremgår det direkte i AFM/POH eller evt supplement, om udstyret er godkendt hertil; i ældre udstyr kan det være vanskeligt at gennemskue. (Bemærk, at SBAS ("WAAS") ikke er nødvendigt for at opnå RNP1-godkendelse.)

5 SBAS-udstyr - "WAAS". En GPS-navigatør med SBAS gør det muligt at flyve LPV-anflyvninger, som ofte har lige så lave minima som ILS. Desuden giver den ofte vertical guidance til mange LNAV-approaches, som dermed bliver både lettere og sikrere at bruge. Der er flere fordele ved SBAS-udstyr, bl.a. behøver piloten ikke udføre den manuelle kontrol af GPS-signalet (RAIM-check), der ellers er påkrævet, og man har bedre muligheder for at vælge alternativer der kun har GPS-approaches (*fra 30. oktober 2022*).

NB. Alt GPS udstyr skal både være godkendt i sig selv og have selve installationen godkendt, og skal som udgangspunkt have opdaterede databaser - for at det må bruges til IFR navigation.

Uddrag af Part-NCO om påkrævet udstyr til IFR. Gældende december 2021.

NCO.IDE.A.125 Operations under IFR – flight and navigational instruments and associated equipment

Aeroplanes operated under IFR shall be equipped with:

(a) a means of measuring and displaying the following:

- (1) magnetic heading;
- (2) time in hours, minutes and seconds;
- (3) barometric altitude;
- (4) indicated airspeed;
- (5) vertical speed;
- (6) turn and slip;
- (7) attitude;
- (8) stabilised heading;
- (9) outside air temperature; and
- (10) Mach number, whenever speed limitations are expressed in terms of Mach number;

(b) a means of indicating when the supply of power to the gyroscopic instruments is not adequate; and

(c) a means of preventing malfunction of the airspeed indicating system required in (a)(4) due to condensation or icing.

GM1 NCO.IDE.A.125 – Alternate Source Of Static Pressure

Aeroplanes should be equipped with an alternate source of static pressure.

AMC1 NCO.IDE.A.125(a)(2) Means Of Measuring And Displaying the Time

A means of measuring and displaying the time in hours, minutes and seconds may be a wrist watch capable of the same functions.

AMC1 NCO.IDE.A.125(a)(3) – Calibration Of The Means Of Measuring And Displaying Pressure Altitude

The instrument measuring and displaying barometric altitude should be of a sensitive type calibrated in feet (ft), with a sub-scale setting, calibrated in hectopascals/millibars, adjustable for any barometric pressure likely to be set during flight.

NCO.IDE.A.190 Radio communication equipment

(a) Where required by the airspace being flown aeroplanes shall be equipped with radio communication equipment capable of conducting two-way communication with those aeronautical stations and on those frequencies to meet airspace requirements.

(b) Radio communication equipment, if required by (a), shall provide for communication on the aeronautical emergency frequency 121,5 MHz.

(c) When more than one communication equipment unit is required, each shall be independent of the other or others to the extent that a failure in any one will not result in failure of any other.

GM1 NCO.IDE.A.190 - Applicable Airspace Requirements

For aeroplanes being operated under European air traffic control, the applicable airspace requirements include the Single European Sky legislation.

NCO.IDE.A.195 Navigation equipment

(a) Aeroplanes operated over routes that cannot be navigated by reference to visual landmarks shall be equipped with any navigation equipment necessary to enable them to proceed in accordance with:

- (1) the ATS flight plan; if applicable; and
- (2) the applicable airspace requirements.

(b) Aeroplanes shall have sufficient navigation equipment to ensure that, in the event of the failure of one item of equipment at any stage of the flight,

the remaining equipment shall allow safe navigation in accordance with (a), or an appropriate contingency action, to be completed safely.

(c) Aeroplanes operated on flights in which it is intended to land in IMC shall be equipped with suitable equipment capable of providing guidance to a point from which a visual landing can be performed. This equipment shall be capable of providing such guidance for each aerodrome at which it is intended to land in IMC and for any designated alternate aerodromes.

(d) For PBN operations the aircraft shall meet the airworthiness certification requirements for the appropriate navigation specification.

(e) Aeroplanes shall be equipped with surveillance equipment in accordance with the applicable airspace requirements.

AMC1 NCO.IDE.A.195 Navigation With Visual Reference To Landmarks

Where aeroplanes, with the surface in sight, can proceed according to the ATS flight plan by navigation with visual reference to landmarks, no additional equipment is needed to comply with NCO.IDE.A.195(a)(1).

GM1 NCO.IDE.A.195 Aircraft Eligibility For PBN Specification Not Requiring Specific Approval [ikke gengivet i fuldt omfang]

(a) The performance of the aircraft is usually stated in the AFM/POH.

(b) Where such a reference cannot be found in the AFM/POH, other information provided by the aircraft manufacturer as TC holder, the STC holder or the design organisation having a privilege to approve minor changes may be considered.

(c) The following documents are considered acceptable sources of information:

- (1) AFM/POH, supplements thereto, and documents directly referenced in the AFM/POH;
- (2) FCOM or similar document;
- (3) Service Bulletin or Service Letter issued by the TC holder or STC holder;
- (4) approved design data or data issued in support of a design change approval;
- (5) any other formal document issued by the TC or STC holders stating compliance with PBN specifications, AMC, Advisory Circulars (AC) or similar documents issued by the State of Design; and
- (6) written evidence obtained from the State of Design.

(d) Equipment qualification data, in itself, is not sufficient to assess the PBN capabilities of the aircraft, since the latter depend on installation and integration.

(e) As some PBN equipment and installations may have been certified prior to the publication of the PBN Manual and the adoption of its terminology for the navigation specifications, it is not always possible to find a clear statement of aircraft PBN capability in the AFM/POH. However, aircraft eligibility for certain PBN specifications can rely on the aircraft performance certified for PBN procedures and routes prior to the publication of the PBN Manual.

NCO.IDE.A.200 Transponder

Where required by the airspace being flown, aeroplanes shall be equipped with a secondary surveillance radar (SSR) transponder with all the required capabilities.

AMC1 NCO.IDE.A.200 Transponder – GENERAL

(a) The secondary surveillance radar (SSR) transponders of aeroplanes being operated under European air traffic control should comply with any applicable Single European Sky legislation.

(b) If the Single European Sky legislation is not applicable, the SSR transponders should operate in accordance with the relevant provisions of Volume IV of ICAO Annex 10.