

## RAPPORT

Postboks 213, 2001 Lillestrøm

Telefon: 64 84 57 60

Telefaks: 64 84 57 70

RAP: 54/2001

Avgitt: 28. november 2001

---

Alle tidsangivelser i denne rapport er lokal tid (UTC + 2 timer) hvis ikke annet er angitt.

### Luftfartøy

-type og reg.: Piper PA-46, SE-ILP

Dato og tidspunkt: 3. mai 2000, kl. 2030

Hendelsessted: Bodø, ENBO

Type hendelse: Lufttrafikkhendelse, avvik fra klarert utflygingsrute

Type flyging: Ervervsmessig, ikke regelbundet

Værforhold: Vind: 270/15 kt Sikt: Mer enn 10 km, delvis skyet med lette regnbyger

Lysforhold: Dagslys

Flygeforhold: VMC/IMC

Reiseplan: IFR

Antall om bord: 3

Personskader: Ingen

Skader på luftfartøy: Ingen

Andre skader: Ingen

### Fartøysjefen

-kjønn/alder: Mann, 51 år

-sertifikat: Svensk CPL-A

-flygererfaring: Total flygetid: Ca.1 700 timer. På aktuell type: 150 timer

Informasjonskilder: Rapporter fra ATC, fartøysjefen og HSLs undersøkelser.

---

## FAKTISKE OPPLYSNINGER

SE-ILP, en Piper PA-46 Malibu med 1 flyger og 2 passasjerer ombord, startet fra Bodø lufthavn, ENBO for å fly til Västerås ESOW i Sverige. Før start gav Bodø tårn (TWR) klarering for IFR flyging langs den rute det var innmeldt reiseplan for, med SID (Standard Instrument Departure) SOTOK 1 fra rullebane 26.

Denne SID er konstruert for å gi avgående fly tilstrekkelig klarering med underliggende terreng under utflyging fra flyplassen, inntil kurs kan settes sydover langs den planlagte rute mot bestemmelsesstedet (se vedlegg 1).

Fartøysjefen på SE-ILP leste tilbake klareringen fra tårnet korrekt og fikk avgangsklarering.

#### HENDESESFORLØPET SLIK LUFTTRAFIKKTJENESTEN OPPLEVDE DET

Etter avgang så flygelederen på Innflygingskontrollen (APP) på sin radar at SE-ILP ikke fulgte traseen til den SID den var klarert for, men isteden svingte venstre mot sydlig kurs rett etter avgang og derfor hadde kurs mot høyt terreng syd-sydvest for Bodø. Dette terreng, Sandhornet og Sandvikfjellet, er henholdsvis 3 261 og 2 146 ft høye.

Værforholdene syd for flyplassen var slik at dette terrenget var dekket av skyer.

Flygeleder APP informerte derfor straks flygeleder TWR om det han så, og ba han sjekke om fartøysjefen i SE-ILP fulgte SID SOTOK 1 eller hadde startet en visuell utflyging.

Flygeleder TWR, som selv ikke hadde fungerende radar, kalte opp SE-ILP og ba ham om å svinge høyre til kurs 290 grader øyeblikkelig. SE-ILP fulgte ordren og fikk beskjed om å skifte til en annen frekvens på sin radio for å bli radarledet rundt det høye terrenget av Bodø APP.

SE-ILP skiftet til APP og resten av utflygingen foregikk uten problemer.

#### HENDESESFORLØPET SLIK FARTØYSJEFEN OPPLEVDE DET

Etter å ha programmert inn den planlagte rute i flyets navigasjonsutstyr, et Global Positioning System (GPS) av type Garmin GNS 430, fikk flyet klarering til å fly planlagte rute med SID SOTOK 1. Denne SID ble også programmert inn i navigasjonssystemet ved bruk av navigasjonsdatabasens kode for SOTOK 1. Rullebane, SID og planlagt rute presenteres på instrumentet som en linje som flysymbolet så skal følge under flygingen. Første navigasjonspunktet i SOTOK 1 er definert som startenden av bane 26 (østre ende). Kartene i den Norske AIP og i Jeppesen Route Manual gir inntrykk av at SID starter i vestre ende av bane 26.

Flyet var utstyrt med dobbel installasjon av GNS 430 som kunne kobles til flyets autopilot for automatisk flyging langs den innprogrammerte rute. Installasjonen var typegodkjent for bruk under instrumentforhold av luftfartsmyndighetene i Sverige.

GNS 430 er utstyrt med Jeppesen database som inneholder alle relevante navigasjonsdata for flyplasser og luftrom som flyet er planlagt å operere i.

Fartøysjefen benyttet i tillegg Jeppesen Route Manual med karter og informasjoner for Bodø Lufthavn.

På Bodø går den sivile taksebanen ikke helt ned til startenden av bane 26 (se vedlegg 2). Fartøysjefen valgte derfor å starte avgangen der taksebane "E" går inn på rullebanen da flyets yteevne tillot dette og han derved kunne spare tid. Alternativet ville være å entre rullebanen ved "E" for så å takse østover på rullebanen til startenden av bane 26.

Avgangen forløp normalt og i ca. 1 000 fots høyde valgte fartøysjefen autopilot for å fly utflygingen automatisk. Flyet startet straks en sving mot venstre i stedet for å fortsette rett frem som forventet. Autopilot ble slått av, feilsøking ble startet mens flyet ble fløyet manuelt og en høyre sving ble initiert for å bringe flyet tilbake til riktig kurs. Samtidig kom Bodø TWR med instruksjon til flyet om øyeblikkelig å svinge til høyre til kurs 290 grader. Mens dette skjedde var flyet hele tiden under visuelle flyforhold (VMC Visual Meteorological Conditions). Resten av utflygingen foregikk normalt under radarledning fra Bodø APP.

## GARMIN GNS 430

GNS 430 er representativ for en ny type navigasjons- og FMS (Flight Management Systems) som de siste årene er tatt i bruk i GA (General Aviation) og den "lette" delen av luftfarten. Systemet er forholdsvis rimelig i pris, lett i vekt, enkelt å installere, har meget stor kapasitet og presisjon og er myndighetsgodkjent for bruk under IFR forhold.

Systemet integrerer kommunikasjonsradio, navigasjonsradio, GPS og FMS i samme enhet.

Systemets computer har en database med alle relevante data om flyplasser, flyruter, inn- og utflygingsprosedyrer og kontrollerte luftrom. Flyginger kan forhåndsprogrammeres og systemet kan kobles direkte til et flys autopilot for automatisk flyging (se vedlegg 3).

Fartøysjefen hadde fått grunnleggende opplæring på systemet av hovedforhandleren av utstyret i Sverige.

## HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

### ÅRSAK

Hendelsens årsak var at første navigasjonspunkt i SID SOTOK 1 er plassert i startenden av bane 26. Når SOTOK 1 programmeres inn i GNS 430 uten å modifieres og flyet starter sin avgang fra det stedet taksebane "E" går inn på bane 26, oppfatter GNS 430 at flyet ikke har passert første aktive navigasjonspunkt. Etter at flyet kommer i luften og autopilot kobles inn, vil autopiloten starte en venstresving for å føre flyet til første aktive navigasjonspunkt som er startenden av bane 26. Da autopiloten ble koblet inn startet flyet en venstresving som ikke var forventet, og det tok noen sekunder før fartøysjefen fikk stoppet svingen. Normal reaksjonstid og den tid som gikk med til å analysere den situasjon som plutselig hadde oppstått, gjorde at flyet rakk å bevege seg relativt langt bort fra planlagt trase før fartøysjefen fikk brakt flyet tilbake på riktig kurs.

### FLYSIKKERHETSRIKHO

Ettersom flyet var i VMC (Visual Meteorological Conditions) da hendelsen skjedde og ingen andre fly var i nærheten, var det ingen fare for kollisjon med terreng eller andre fly i dette tilfelle.

Fartøysjefen berømmer overfor HSL lufttrafikkledelsen i Bodø for det raske inngrep som skjedde da han avvek fra planlagt utflygingstrase.

## UTSTYRETS PLASSERING PÅ INSTRUMENTPANELET

På fly i tung luftfart, som for eksempel rutefly, er informasjonene fra FMS integrert på flyernes primære navigasjonsinstrument som er sentralt plassert på instrumentpanelet. Dette for at flygerne kontinuerlig skal kunne overvåke flyets posisjon og bevegelser i forhold til den trase FMS har innprogrammert.

På fly i ”lett” luftfart og GA med konvensjonelle flyinstrumenter er slik integrering ikke mulig. GNS 430 har et eget instrument som i NAV mode viser planlagt trase og eventuelle avvik fra denne og det er vanligvis montert utenfor den sentrale del av instrumentpanelet og dermed også utenfor flygerens primære synsfelt og ”scanpattern”. Dette er med på å øke tiden det tar for å oppdage eventuelle feil eller avvik fra forventet funksjon.

## PROSEDYRER OG TRENING

Garmin 430 Pilot’s Guide and Reference Manual inneholder på første side en advarsel til alle brukere (se vedlegg 4). Denne advarsel gjør det helt klart at utstyret er et hjelpemiddel og at flygeren alltid i tillegg må bruke alle andre tilgjengelige navigasjonshjelpemidler og kart for å navigere sikkert.

Erfaringene fra den tunge luftfarten hvor denne type utstyr først ble tatt i bruk for ca. 20 år siden viste at problemer lett kan oppstå under bruk. Utstyret har en meget høy nøyaktighetsgrad, høy pålitelighet og er uavhengig av installasjoner på bakken. Dette gir flygerne etter en tids bruk en overdrevet tro på utstyrets fortreffelighet, og aktpågivenheten som må være til stede for å ta vare på sikkerheten sløves.

Utstyret er også konstruert slik at det gir utallige kombinasjoner og muligheter med hensyn til programmering og bruk. Dette stiller store krav til den trening og de prosedyrer som er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet under operasjon. Dersom faste prosedyrer for innlasting av data og sjekking av disse data mot aktuelle kart og flygeplaner hadde vært i bruk, ville fartøysjefen i dette tilfelle kunne ha oppdaget at startpunktet for SID SOTOK 1 var bak flyet da han startet sin avgang fra kryssingspunktet mellom taksebane ”E” og rullebane 26.

I den tunge luftfarten er slike prosedyrer innarbeidet men likevel er antallet hendelser hvor årsaken ligger i ukritisk bruk av denne type utstyr høyt. To fatale ulykker med en Boeing 757 fra American Airlines i Colombia og en Airbus A 300 fra Thai International i Nepal skyldes begge feil bruk av FMS.

HSL konstaterer med bekymring at FMS i stadig større grad benyttes i den lette luftfarten og i GA uten at spesielle krav til trening og prosedyrer er utarbeidet av Luftfartsmyndighetene.

## KONSTRUKSJON AV STANDARD INSTRUMENT DEPARTURES

Den tekniske utviklingen på FMS har gått meget raskt de siste årene og de internasjonale og lokale myndigheter har ikke rukket å følge opp utviklingen med tidsmessige regelverk.

Konstruksjonskriteria er ikke standardisert på internasjonal basis og forskjellige land har derfor forskjellig praksis i forbindelse med konstruksjon og publisering av instrumentprosedyrer. De navigasjonsdatabaser som benyttes kan bare bruke de offisielle data fra de forskjellige lands AIP. Dette skaper uklarhet for flygere som opererer internasjonalt og øker faren for misforståelser og feilprogrammering av FMS.

Den måten SIDs i dette konkrete tilfelle er konstruert på, fører til en uheldig situasjon der hvor fly starter fra andre posisjoner på rullebanen enn baneenden. Ettersom første navigasjonspunktet legges til startenden av avgangsbane må flygeren gjøre en manuell endring på den innprogrammerte SID før avgang dersom han bruker et annet startpunkt enn baneenden. Gjør han ikke dette, vil FMS forsøke å lede flyet tilbake til dette navigasjonspunktet. Alternativt kan han omprogrammere sin FMS i lav høyde umiddelbart etter avgang. Dette ville være å øke arbeidsbelastningen under en kritisk fase av flygingen, noe som er svært lite ønskelig.

I en stresset situasjon vil dette være faktorer som lett kunne medvirke til å overbelaste flygeren og starte en kjede av hendelser som i verste fall kan resultere i et havari.

## TILRÅDINGER

HSL tilrår at:

Luftfartstilsynet foretar en gjennomgang av regelverket når det gjelder krav til trening i bruk av FMS for å se om det dekker dagens behov (Tilråding nr. 54/2001).

Luftfartsverket vurderer sine rutiner for konstruksjon av instrumentprosedyrer for å se om de bedre kan tilpasses det navigasjonsutstyret som i stadig større grad tas i bruk i GA og den lette luftfarten (Tilråding nr. 55/2001).

Luftfartstilsynet og Luftfartsverket intensiverer sitt arbeide i internasjonale fora for å øke standardiseringsgraden når det gjelder konstruksjon av instrumentprosedyrer og treningsopplegg for FMS (Tilråding nr. 56/2001).

4 Vedlegg

STANDARD DEPARTURE CHART  
INSTRUMENT (SID) - ICAO



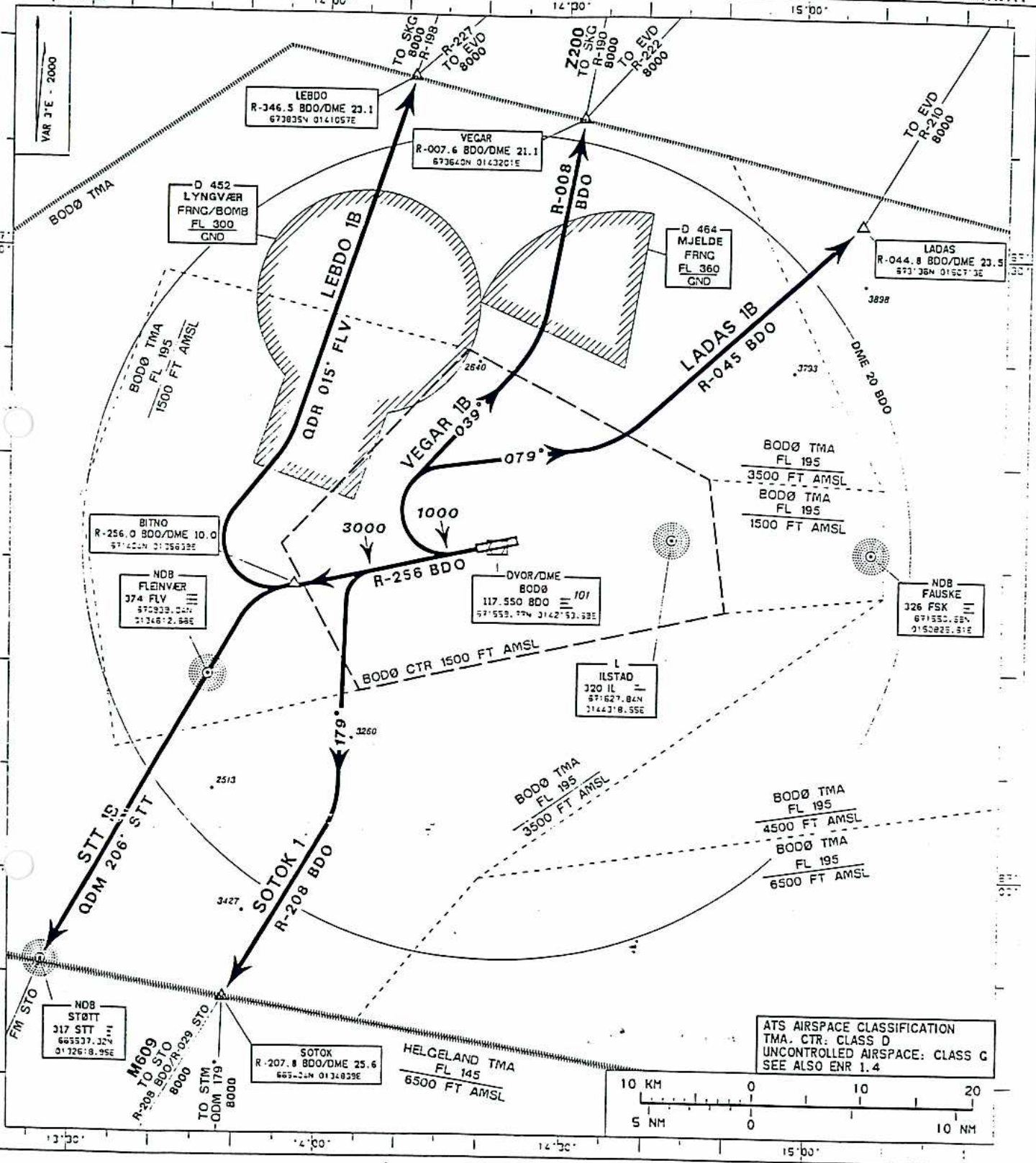
BRG, TR AND RDL ARE MAGNETIC  
ALT AND ELEV ARE IN FEET  
DIST IN NAUTICAL MILES

1:500000

TA 7000

|                |                 |                |
|----------------|-----------------|----------------|
| APP<br>119.700 | ATIS<br>123.900 | TWR<br>118.100 |
| 124.000        |                 | VDF<br>119.700 |
| 122.100        |                 |                |

**RWY 25**  
**BODØ**  
NORWAY



|       |         |          |                                   |
|-------|---------|----------|-----------------------------------|
| BITNO | 671404N | 0135639E | R-256.0 BDO DME 10.0              |
| LADAS | 673136N | 0150713E | R-044.8 BDO DME 23.5              |
| LEBDO | 673835N | 0141057E | QDR 015° FLV/R-346.5 BDO DME 23.1 |
| SOTOK | 665404N | 0134839E | R-207.8 BDO DME 25.6              |
| VEGAR | 673640N | 0143201E | R-007.6 BDO DME 21.1              |

S TT 665537.32N 0132618.95E

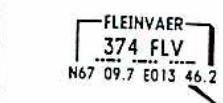
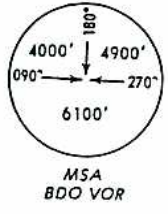
SID DESCRIPTION OVERLEAF

BODO Approach (R) 119.7

TRANS LEVEL: BY ATC  
TRANS ALT: 7000'

LADAS ONE BRAVO (LADAS 1B)  
LEBDO ONE BRAVO (LEBDO 1B)  
SOTOK ONE (SOTOK 1)  
STOTT ONE BRAVO (STT 1B)  
VEGAR ONE BRAVO (VEGAR 1B)  
DEPARTURES  
(RWY 25)

SPEED RESTRICTION  
MAX IAS 250 KT below FL100.



**RADAR VECTORIZING**  
Radar vectoring involving deviation from SID may be used by Bodo Approach to expedite outbound traffic. At or above 3000', clearance for direct routing will be given as soon as traffic permits.

**LOST COMMUNICATION PROCEDURE**  
Maintain last cleared and acknowledged level until passing BDO 20 DME, then climb to cruising level stated in current flight plan. When radar vectored, continue on last cleared and acknowledged heading for 2 minutes, then direct to cleared ATS-route.

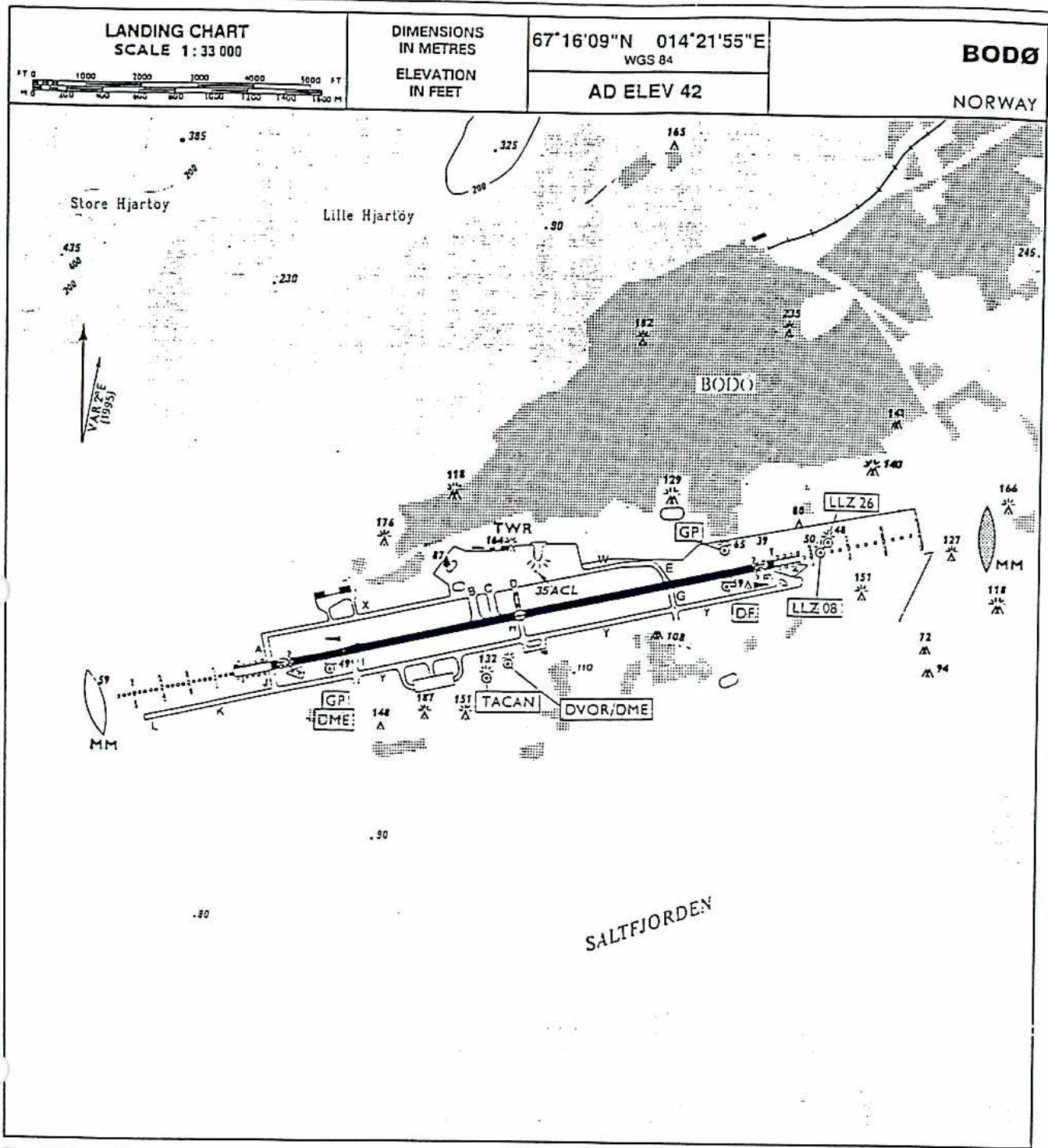
These SIDs require a minimum climb gradient of 365' per nm (6%) up to 3000'.

|               |     |     |     |      |      |      |
|---------------|-----|-----|-----|------|------|------|
| Gnd speed-Kts | 75  | 100 | 150 | 200  | 250  | 300  |
| 365' per nm   | 456 | 608 | 911 | 1215 | 1519 | 1823 |

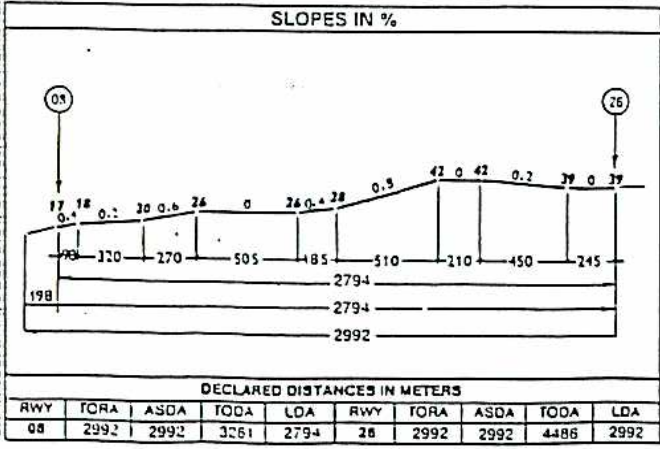
If unable to comply advise ATC.  
Enroute cruising levels will be issued after take-off by Bodo Approach or Bodo Control.  
**Immediately after take-off contact Bodo Approach (R) and climb to 7000'.**

| ROUTING  |  |
|----------|--|
| LADAS 1B | Climb straight ahead to 1000', turn RIGHT (RNAV-capable aircraft may set course direct to Ladas Int), 079° track, intercept BDO R-045 to Ladas Int.  |
| LEBDO 1B | Climb on BDO R-256 to Bitno Int, turn RIGHT (RNAV-capable aircraft may set course direct to Lebdo Int), intercept 015° bearing from FLV NDB to Lebdo Int.                                    |
| SOTOK 1  | Intercept BDO R-256 to 3000', turn LEFT (RNAV-capable aircraft may climb on runway track to 3000', thereafter set course direct to Sotok Int), 179° track, intercept BDO R-208 to Sotok Int. |
| STT 1B   | Climb on BDO R-256 to Bitno Int, turn LEFT (RNAV-capable aircraft may set course direct to STT NDB), intercept 206° bearing to STT NDB.  |
| VEGAR 1B | Climb straight ahead to 1000', turn RIGHT (RNAV-capable aircraft may set course direct to Vegar Int), 039° track, intercept BDO R-008 to Vegar Int.  |

CHANGES: Runway designators; radar vectoring.



| RUNWAYS |          | RUNWAY LIGHTING |     |         |     |     | APPROACH LIGHTING |      |     |     | TAXIWAYS |    |    | PARKING AREAS |           |     |     |      |          |          |       |
|---------|----------|-----------------|-----|---------|-----|-----|-------------------|------|-----|-----|----------|----|----|---------------|-----------|-----|-----|------|----------|----------|-------|
| ID      | BRG      | DMN/SFC         | LCN | SWY/CWY | THR | TDZ | DIST              | EDGE | YZ  | SWY | SYSTEM   | UL | LH | PAPI          | LOCATION  | WID | LCN | LGT  | LOCATION | SIZE     | LGT   |
| 08      | 1077.801 | 2992 x 45       | 61  | -       | 169 | LIH | -                 | -    | LIH | ✓   | ✓        | ✓  | ✓  | 3.0° 11       | GENERALLY | 23  | 71  | EDGE | AT TWR   | 50 x 250 | FLOCC |
| 26      | 1257.851 | CGNC 31         |     |         | 196 | LIH | -                 | -    | LIH | ✓   | ✓        | ✓  | ✓  | 3.5° 11       | D.H       | 15  | 71  | EDGE |          |          |       |

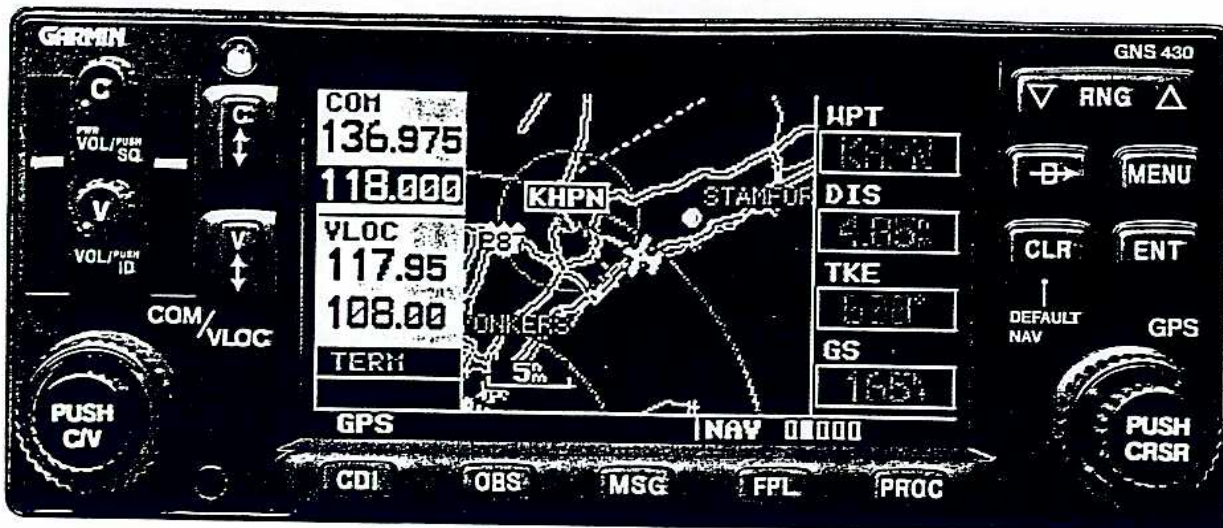


- NOTES - REMARKS
- 1) PAPI - MEHT 48 FT.
  - 2) PAPI - MEHT 46 FT.
  - 3) RWY SLIPPERY WHEN WET, NO GROOVING. RISK OF AQUA - PLANNING.
  - 6) LCN 80. PCN - 65/R/B/X/T.
  - 7) LCN 80. PCN - 65/R/B/X/T.
  - } RAG. ON RWY: 116 M FM THR 26 AND 70 M FM THR 08.
  - 8) LEAD - IN LGT RWY 26
- CAUTION! DO NOT MISTAKE PARALLELL TWY TO THE SOUTH FOR MAIN RWY.



# GARMIN GNS 430

Vedlegg 3



The GARMIN GNS 430 has become known as the "one box". Because while many components offer some of the capabilities of the GNS 430, it's the integration of so many different capabilities into a single unit that makes the GNS 430 unique. It's a com/nav/GPS with brilliant color map graphics all rolled into one.

The GNS 430 continues in the GARMIN tradition of easy operating software. It prevails to make sense of massive amounts of pilot-specific data. And to access information you merely need to master two concentric knobs and a series of touch buttons. All backlit. All right where you'd want them.

The most striking thing about the GNS 430 is how easy it is to read and interpret. At the heart of the on-screen data is a user-configurable color map. Of course, you can monitor your flight plan using navigation chart graphics. But you can also enjoy the greatest in situational awareness with a detailed cartography database that shows airports, cities, political boundaries, highways, railroads, rivers, lakes and coastlines.

The LAAS and WAAS capable GNS 430 is a box like no other. A single unit whose capabilities are far greater than the sum of its competitors' parts.

## Airports Database

|                        |  |
|------------------------|--|
| Age:                   | Americas or International  |
| IDs:                   | Identifier, city/state, country, facility name, lat/long, elevation, fuel service, control, approach information   |
|                        | Identifier, city/state, country, facility name, lat/long, frequency, co-located DME/TACAN, magnetic variation, weather broadcast   |
|                        | Identifier, city/state, country, facility name, lat/long, frequency, weather broadcast   |
| Identifiers:           | Identifier, country, lat/long, nearest VOR   |
| Procedures:            | Approach, arrival, control area, departure, Class B, Class C, TMA, TRSA—with sector, altitude and text usage info; also, ASDS, ATIS, AWWOS, center, clearance delivery, ground, pre-taxi, tower, unicom, localizer and ILS |
| Waypoints:             | Designation, length, width, surface, lighting, pilot-controlled lighting freq. Identifier, reference VOR, freq., usage   |
| Obstacles:             | Identifier, freq., usage   |
| Minimum safe altitude: | Minimum safe altitude along and in proximity to active flight plan   |
| Approaches:            | Non-precision and precision approaches throughout the database coverage  |
| STARs:                 | Contains all pilot-nav SIDs and STARs  |
| Coverage:              | Class B and C with sectors, International CTA and TMA with sectors; all special-use airspace, including MOAs, prohibited and restricted areas—with controlling agency and airport  |

## Key Features

|                   |   |
|-------------------|---|
| Frequency Search: | 9 nearest airports, VORs, NDBs, intersections, or user waypoints; 2 nearest FSS and ARTCC frequencies |
| Alerts:           | Arrival and CDI; timers; airspace alarms at 10 minutes, 2nm and inside airspace                       |

## User Customization

|               |  |
|---------------|--|
| Waypoints:    | 1000 user-defined                      |
| Flight Plans: | 20 reversible; up to 31 waypoints each |

## Certifications

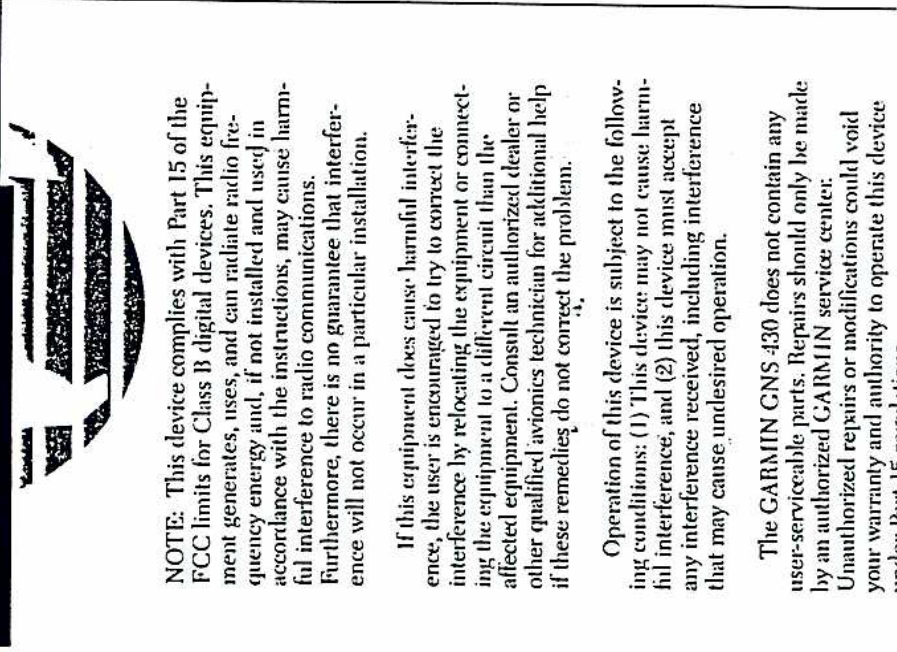
|          |  |
|----------|--|
| GPS:     | TSO C129a, Class A1 (en route, terminal and approach)                    |
| VOR:     | TSO C40c   |
| LOC:     | TSO C36e   |
| GS:      | TSO C34e   |
| VHF COM: | TSO C37d, Class 4 and 6 (transmit) and TSO C38d, Class C and E (receive) |

## GPS Performance

|                    |  |
|--------------------|--|
| Receiver:          | PhaseTrac12, twelve parallel channel receiver, simultaneously tracks and uses up to 12 satellites  |
| Acquisition Time:  | 12 seconds (warm), 45 seconds (cold)   |
| Update Rate:       | Once per second, continuous  |
| Accuracy:          | Position—15 meters (49 feet) RMS*, 1-5 meters with differential corrections<br>Velocity—0.1 knot RMS steady state  |
| Dynamics:          | Velocity (max)—999 knots<br>Acceleration (max)—6 g   |
| Nav Features:      | Pilot-defined Course Selection and Waypoint Hold, Closest Point of Approach, Departure and Arrival Frequencies, Approach Navigation using published approach procedures stored on NavData card, Terminal Navigation using SIDs/STARs from NavData card |
| Planning Features: | True Airspeed, Density Altitude, Winds Aloft, RAIM Availability, Sunrise/Sunset Times, Trip and Fuel Planning, Vertical Navigation (VNAV)  |
| Interfaces:        | ARINC 429, Aviation RS-232, CDI/HSI, RMI (digital: clock/data); Superflag Out, Altitude (serial: Icarus, Shadin-Rosetta, encoded Gillham/Greycode), Fuel Sensor, Fuel/Air Data   |
| Map Datums:        | 124, plus one user-defined   |

# INTRODUCTION

## Cautions



**NOTE:** This device complies with Part 15 of the FCC limits for Class B digital devices. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. Furthermore, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation.

If this equipment does cause harmful interference, the user is encouraged to try to correct the interference by relocating the equipment or connecting the equipment to a different circuit than the affected equipment. Consult an authorized dealer or other qualified avionics technician for additional help if these remedies do not correct the problem.

Operation of this device is subject to the following conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

The GARMIN GNS 430 does not contain any user-serviceable parts. Repairs should only be made by an authorized GARMIN service center. Unauthorized repairs or modifications could void your warranty and authority to operate this device under Part 15 regulations.

# CAUTION

The Global Positioning System is operated by the United States government, which is solely responsible for its accuracy and maintenance. The system is subject to changes which could affect the accuracy and performance of all GPS equipment. Although the GARMIN GNS 430 is a precision electronic NAVIGATION AID (NAVAID), any NAVAID can be misused or misinterpreted and therefore become unsafe.

Use the GNS 430 at your own risk. To reduce the risk of unsafe operation, carefully review and understand all aspects of this Owner's Manual and the Flight Manual Supplement, and thoroughly practice basic operation prior to actual use. When in actual use, carefully compare indications from the GNS 430 to all available navigation sources, including the information from other NAVAIDS, visual sightings, charts, etc. For safety, always resolve any discrepancies before continuing navigation.

The altitude calculated by the GNS 430 is geometric height above mean sea level and could vary significantly from altitude displayed by pressure altimeters in aircraft. GPS accuracy may be degraded by the U.S. Department of Defense-imposed Selective Availability (SA) program. With "SA" on, GPS altitude may be in error by several hundred feet. Never use GPS altitude for vertical navigation.

GPS receivers operate by receiving and decoding very low power radio signals broadcast by satellites. It is possible that in some situations other radio equipment or electronic equipment used in close proximity to a GPS receiver may create electromagnetic interference (EMI) which may affect the ability of the GPS receiver to receive and decode the satellite signals. In such event, the interference may be reduced or eliminated by switching off the source of interference or relocating equipment.

The Jeppesen database incorporated in the GNS 430 must be updated regularly in order to ensure that its information is current. Updates are released every 28 days. A database information packet is included in your GNS 430 package.

Pilots using an out-of-date database do so entirely at their own risk.