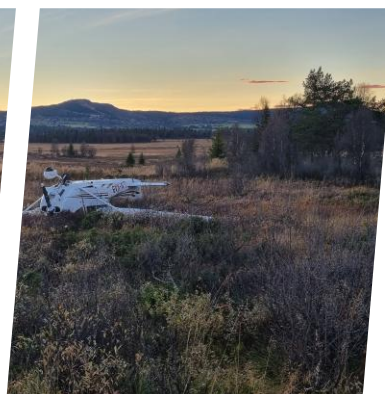
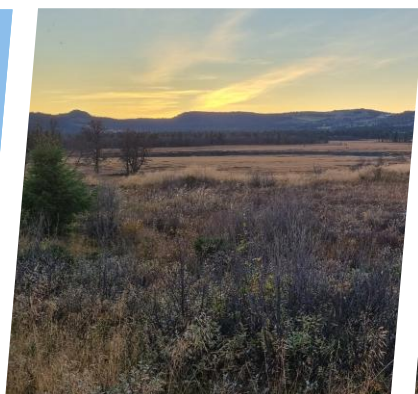




Avgitt juni 2025

RAPPORT LUFTFART 2025/07

***Luftfartsulykke ved Gol flyplass Klanten
20. september 2024 med Cessna 172S,
LN-KAB***

Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.

Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstilrådinge. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid skal unngås.

Faktiske opplysninger

Luftfartsloven § 12-6, jf. (EU) nr. 996/2010 beskriver at alle undersøkelsesrapporter skal ha en form og et omfang som står til sakens alvorlighetsgrad og læringspotensial.

Hendelsesdata

Luftfartøy:	
Type og registrering:	Cessna 172S, LN-KAB
Typesertifikat:	EASA TC NO IM.A.051
Produksjonsår:	2006
Motor, type og serienummer:	Lycoming IO-360-L2A, L-27181-51E
Operatør:	Hallingdal Flyklubb
Dato og tidspunkt:	Fredag 20. september 2024, ca. kl. 1915
Hendelsessted:	Gol flyplass Klanten, ENKL
ATS luftrom:	Ikke-kontrollert luftrom, klasse G
Type hendelse:	Avbrutt avgang med tap av kontroll
Type flygning:	Privat
Værforhold:	Pent vær, sol og lite vind
Lysforhold:	Dagslys
Antall om bord:	2; en flyger og en passasjer
Personskader:	Lettere skader på passasjer
Skader på luftfartøy:	Omfattende skader på luftfartøyet
Andre skader:	Ingen
Flyger:	
Sertifikat:	Light Aircraft Pilot License (LAPL)
Flygererfaring:	Totalt 850 timer hvorav 250 timer motorfly. Flytid siste 12 mnd.: 7:15 og siste 30 dager: 1:25
Informasjonskilder:	Havarikommisjonens undersøkelser på havaristedet, undersøkelser av luftfartøy og motor med Part-145 verksted, Luftfartøydokumentasjon, rapport fra og intervju med flyger og intervju med passasjer og vitner.

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

Hendelsesforløp

Fredag 20. september 2024 gjennomførte flygeren en flygning på omtrent 1 time og 25 minutter over Golsfjellet fra Gol flyplass Klanten (ENKL) med LN-KAB. Flygningen inkludert fem landinger på Klanten på slutten av turen. Flygeren har forklart at han ikke opplevde noen problemer på denne flygningen. Det var pent vær, sol og tilnærmet vindstille. Etter flyturen takset han inn og stoppet motoren. Kort tid etter, omtrent kl. 1900, tok flygeren om bord en passasjer for en flytur i nærområdet.

Flygeren ga passasjerer informasjon om flyging før avgang, inkludert eventuelle tiltak hvis noe uforutsett skulle skje, herunder aktivisering av nødpeilesender (ELT). Flygeren gjennomførte sjekkliste før avgang (Before Takeoff Checklist) ved holdepunktet for rullebanen før han takset ut for avgang. Gol flyplass Klanten består av en rullebane på totalt 1 000 meter hvor 600 meter er asfaltert med gress i hver ende.



Figur 1: Gol flyplass Klanten med 1) startpunkt for avgangen, 2) enden på rullebanens asfalterte del, 3) anslått første setningspunkt for LN-KAB, 4) rullebanens ende og 5) omtrentlig havaristed for LN-KAB. Foto: © Norgeskart Illustrasjon: SHK

Flygeren startet avgangen fra begynnelsen av den asfalterte rullebane 29 omtrent kl. 1912. Flygeren har fortalt at flyet akselererte dårligere enn normalt underveis i avgangen. Da flyet hadde passert halve rullebanen reagerte flygeren på tiltakende vibrasjoner som utviklet seg til kraftig risting, og fortsatt mangelfull akselerasjon. Flygeren har forklart at han tenkte at akselerasjonen ville bli dårligere dersom flyet kom ut på gresset. Han ønsket derfor å få flyet i luften da han nærmet seg enden av asfaltbanen, men besluttet å avbryte avgangen og trakk av gassen. Flygeren og passasjerer oppfattet at de var i luften i kort tid før flygeren skjøv stikken frem for å komme ned. Begge har forklart at vibrasjonene opphørte samtidig med at flyet kom i luften. Basert på merker i gresset landet flyet omtrent 170 meter etter asfaltkanten og flygeren begynte å bremse. Merker på stedet indikerer en kraftig siste oppbremsing rett før rullebanens vestre ende. Flyet fortsatte forbi enden av rullebanen og inn i lavt vie- og einerkratt i myrlendt terreng med små grantrær. Flyet gjorde en svak sving mot høyre i krattet etter rullebanen før det bråstoppet, tippet rundt om nesen og ble liggende opp ned omtrent 20 meter fra rullebanens ende.

Passasjerer har fortalt at det var vanskelig å få åpnet setebeltet og døren, og vedkommende fikk hjelp av flygeren til å komme seg ut av flyet først. Passasjerer aktiverte nødpeilesenderen (ELT).

Flygeren slo av tenningsbryteren og relevante brytere i cockpit, samt stengte drivstofftilførselen. Passasjerene fikk lettere skader, mens flygeren var uskadd. Etter evakueringen kontaktet flygeren et medlem i flyklubben som bistod med videre varsling. Statens havarikommisjon mottok varsel om ulykken fra Avinor Flysikring kl. 1928. Politiet ble senere på kvelden varslet om ulykken per telefon, men valgte å ikke rykke ut.



Figur 2: LN-KAB i terrenget like etter havariet. Foto: Fartøysjef

Tekniske undersøkelser

Havarikommisjonen har undersøkt LN-KAB ved to anledninger etter at flyet var flyttet inn i en hangar på Klanten. En sertifisert tekniker deltok ved noe av dette arbeidet. Senere ble deler fra motoren undersøkt ved et Part-145¹ motorverksted med Havarikommisjonen til stede. Høyre understell samt vibrasjonsdemper (Shimmy Damper) fra neseunderstell ble fjernet fra flyet og undersøkt i Havarikommisjonens lokaler. Festebolt og aksling fra høyre understell ble undersøkt i Forsvarets laboratorietjenesters metallurgiske laboratorium.



Figur 3: LN-KAB i hangaren på Gol flyplass Klanten etter berging. Foto: Fartøysjef

¹ Europeisk regelverk for godkjenning av flyverksted.

MOTOR LYCOMING IO-360-L2A

Flyets motor, en Lycoming IO-360-L2A, serienummer L-27181-51E, ble undersøkt av Havarikommisjonen noen dager etter ulykken. Havarikommisjonen gjennomførte blant annet en lekkasjesjekk av sylindrene som viste at sylindernummer tre hadde en noe større lekkasje enn de øvrige sylindrene. En lekkasjesjekk skal normalt gjøres på varm motor. Dersom motoren er kald vil testen kunne gi lavere verdier sammenlignet med varm motor, og ikke nødvendigvis gi et korrekt bilde av sylindrenes kompresjon. Det var ikke mulig å varmkjøre motoren slik den stod. Sylindernummer tre ble demontert og inspisert uten at det ble avdekket feil eller unormal slitasje. Øvrige sylindre ble undersøkt med boroskop uten at det ble avdekket feil. Motorens eksosventiler ble sjekket i henhold til *Lycoming SB No. 388 C, Procedure to Determine Exhaust Valve and Guide Condition*. Det ble det ikke funnet tegn på at ventilene hadde «Sticking Valves»² på avgangstidspunktet. Sylindernummer tre hadde noen avleiringer på eksosventilen. Magneter og tennplugger ble også sjekket ved et Part-145 verksted uten at det ble avdekket vesentlige feil.

UNDERSTELL

Havarikommisjonen har undersøkt understellet med hensikt å avdekke eventuelle årsaker til vibrasjoner. Kjente årsaker til vibrasjoner kan være (listen er ikke uttømmende)

- feil på vibrasjonsdemper
- punktering
- feil på bremsesystem
- feil eller utilsiktet bruk av bremses
- skader på aksling og lager

Havarikommisjonen har undersøkt bremseskive, bremsekaliper og dekk på venstre understell uten å observere noe unormalt.

Vibrasjonsdemperen fra neseunderstellet ble avmontert og funksjonstestet, deretter demontert og undersøkt. Det ble ikke gjort funn som kunne tyde på redusert virkningsgrad.

Høyre understell ble revet av i forbindelse med ulykken. Høyre dekk var ikke punktert, men spor og skader på dekket, hjullager, felg og feste for høyre hjulkåpe viser at dekket har truffet et objekt på bakken. Sammenstøtet har vært så kraftig at hele understellet har rotert og klipt av festebolten slik at det løsnet fra flyets hovedstruktur i tillegg til at selve hjulakselen var knekt. Skader på bremseskiven var forenelig med øvrige skader, og bremsekaliper hadde normal funksjon.

² Sticking Valves er et fenomen som kan gi dårligere ytelse eller motorhavari ved at avleiringer på ventilen fører til at den ikke beveger seg fritt.



Figur 4: Stag til høyre understell med klipt festebolt. Foto: SHK



Figur 5: Innfesting høyre understell med klipt festebolt. Foto: Norrønafly Rakkestad AS

Metallurgiske undersøkelser med elektronmikroskop ved Forsvarets laboratorium viste ingen tegn på tretthetsbrudd i hjulakslingen og hovedunderstellets festebolt. Det ble konstatert overbelastningsbrudd i både festebolt og hjulaksling.



Figur 6: Høyre hjulaksling. Foto: SHK



Figur 7: Høyre hjulaksling. Foto: SHK

Andre opplysninger

Havarikommisjonen har beregnet at flyets vekt og balanse har vært innenfor begrensningene. Videre har Havarikommisjonen estimert at flyet konservativt trengte 400 meter rullebane for å komme i luften på hendelsesdagen.

I forbindelse med undersøkelser på ulykkesstedet fant Havarikommisjonen at det i sporet etter høyre understell hadde stått et lavt grantre. Grantreet var knekt like over bakken og hadde blitt dratt med i flyets fartsretning.



Figur 8: Grantre funnet i terrenget ved havaristedet. Foto: SHK



Figur 9: Grantreets rot, funnet i hjulsporene fra høyre understell. Foto: SHK

Undersøkelsen har vist at Hallingdal Flyklubb hadde en lite brukt og utdatert klubbhåndbok. Det er ikke krav om klubbhåndbok eller utsjekk, men det er normal praksis, særlig i større flyklubber. Norges Luftsportsforbund har utarbeidet en mal for klubbhåndbok som flyklubber kan benytte.

FLYREGISTRATORER

LN-KAB var utstyrt med Garmin G1000 Electronic Flight Instrument System (EFIS), såkalt glasscockpit eller Integrated Flight Deck (IFD). Systemet inkluderer to fremvisningsenheter, et Primary Flight Display (PFD) og et Multi-Function Display (MFD). PFD viser kunstig horisont med grunnleggende instrumentering som blant annet hastighet og høyde. MFD kan brukes til blant annet kartfremvisning og presentasjon av motorparametere, Engine Indication System (EIS).



Figur 10: Cockpiten i LN-KAB med Garmin G1000 installert. Spor for SD-kort er markert med hvit firkant på PFD og MFD. Foto og illustrasjon: SHK

Både PFD og MFD har spor for SD-kort. Disse benyttes til å oppdatere programvare og lagre databasene EFIS benytter, blant annet kart og terreng. På MFD er det et spor med mulighet til å lagre parametere som overvåkes av EIS på SD-kort, engine log files, samt annen data om flygningen. Det er ikke nødvendig med et minnekort i dette sporet for at systemet skal fungere, og dette var ikke installert i LN-KAB. Motorparametere som kan lagres inkluderer blant annet manifoldtrykk, omdreininger per minutt, oljetrykk og -temperatur samt drivstofftilførsel. Disse dataene kan analyseres i ettertid, men lagring forutsetter bruk av SD-kort i dedikert spor.

Det finnes flere ulike leverandører av EFIS og løsninger for digital fremvisning av blant annet motorparametere. Tilsvarende lagringsmuligheter som på Garmin G1000 eller nedlastningsmuligheter finnes på de fleste slike løsninger. Lagrede data fra en flygning kan ha stor nytteverdi for en sikkerhetsundersøkelse. Det gjelder spesielt motorparametere slik som manifoldtrykk, oljetrykk og lignende som ikke kan fastslås i etterkant.

Havarikommisjonens vurderinger

Flygeren har fortalt at han under avgang opplevde dårligere akselerasjon enn normalt, med tiltakende vibrasjoner etter hvert som hastigheten økte. Avgangen startet fra den asfalterte delen av rullebanen. Flygeren hadde følgelig ca. 800 meter rullebane tilgjengelig, hvorav 600 meter asfaltert. Havarikommisjonens beregninger viser at 400 meter skulle være tilstrekkelig for å komme i luften. Flygeren vurderte under avgangen at det ikke var forsvarlig å fly. Beslutningen om å avbryte ble tatt omtrent samtidig som flyet lettet, og situasjonen ble dermed utfordrende for flygeren. Havarikommisjonen har ikke kunnet konstatere hvor på rullebanen dette var, men flygeren har fortalt at han nærmet seg enden på rullebanens asfalterte del.

Kombinasjonen av flyets hastighet, gjenværende rullebane etter at flyet hadde landet og bremseeffekten på gress medførte at flyet ikke fikk stoppet på rullebanen. Før enhver avgang er det nyttig å gjøre seg opp en mening om hvor på rullebanen en forventer å oppnå tilstrekkelig hastighet til å kunne fly. Hvis hastigheten avviker vesentlig fra dette, må en eventuell avgjørelse om å avbryte avgangen tas umiddelbart. Flygeren har fortalt at han trodde vibrasjonene kunne komme fra hjulene. Slike vibrasjoner vil forsvinne når man kommer i luften, noe som kan ha vært en medvirkende årsak til at flygeren trakk flyet opp i luften. Forhøyet terskel for å avbryte avgangen kan også komme som resultat av at et sterkt ønske om å gjennomføre flygningen eller ved usikkerhet om avgangen kan avbrytes trygt. Havarikommisjonen ser det som sannsynlig at utfordringene flygeren opplevde under avgangen kan ha gitt en manglende kapasitet til å revurdere situasjonen og om det var forsvarlig å fortsette å fly.

Havarikommisjonens undersøkelser har ikke gjort funn som kan forklare vibrasjonene eller den reduserte akselerasjonen. Det er ikke funnet feil med flyets hjul, bremses eller understell. Utilsiktet bremsing vil gi redusert akselerasjon under avgang, og kan også forklare vibrasjoner i understellet. Ingen av de to om bord har imidlertid indikert at dette kan ha vært en årsak. Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at skadene på høyre understell kom som følge av sammenstøt med et lite grantre etter rullebanens ende. Havarikommisjonen har ikke funnet feil på motoren. Det er Havarikommisjonens vurdering at sylinder tre ville hatt normale verdier ved varm motor. Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at motoren har hatt tilnærmet normal ytelse, men kan ikke utelukke at motoren har gått noe urent under avgangen.

Garmin G1000 har mulighet for å lagre data om flygningen, inkludert motorparametere ved å benytte SD-kort beregnet for dette. Et slikt minnekort ble ikke benyttet i LN-KAB. Havarikommisjonen mener at lagring av data om flygninger vil kunne ha stor verdi for undersøkelser og dermed for flysikkerheten. Dersom LN-KAB hadde lagret data til et SD-kort er det sannsynlig at det ville vært mulig å analysere data om motorens ytelse i forbindelse med avgangen. Havarikommisjonen anbefaler at klubber og eiere av fly med Garmin G1000 eller tilsvarende EFIS der lagring av flygeinformasjon og motorparametere er mulig, benytter denne muligheten.

Flygerens beslutning om å avbryte landingen kom for sent og omtrent samtidig som flyet kom i lufta. Etter at flyet hadde landet, var det ikke tilstrekkelig rullebane igjen og flyet tippet over straks utenfor rullebanens vestre ende. Havarikommisjonen mener at aktiv bruk av beslutningspunkt i forbindelse med avgang kan bidra til å redusere risikoen ved avgang. På den måten kan en eventuell beslutning om å avbryte tas tidligere og gi bedre marginer. Havarikommisjonen anbefaler at flyklubber og andre privatflygere vurderer å etablere faste handlingsmønstre i forbindelse med avgang inkludert vurdering av beslutningspunkt. Slik praksis kan med fordel innarbeides i en klubbhåndbok og øves på ved klubbutsjekk.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 17. juni 2025