



Avgitt februar 2025

RAPPORT LUFTFART 2025/02

***Luftfartsulykke ved Rytterholmene i
Kragerø kommune, Telemark 10. juni 2024
med De Havilland DHC-2, LN-NCC***

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 bør unngås.

Faktiske opplysninger

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHK valgt å benytte et forenklet rapportformat.

Hendelsesdata

Luffartøy:	
Type og registrering:	De Havilland DHC-2, LN-NCC
Produksjonsår:	1956
Motor:	Pratt & Whitney R-985 Wasp Jr 450 hp
Operatør:	Cybrair AS
Radiokallsignal:	LN-NCC
Dato og tidspunkt:	Mandag 10. juni 2024 kl. 1717
Hendelsessted:	Ved Rytterholmene i skjærgården øst for Kragerø i Telemark fylke
ATS luftrom:	Ikke-kontrollert luftrom, ATM luftrom klasse G
Type hendelse:	Luffartsulykke, havari under landing på vann
Type flygning:	Privat
Værforhold:	Lettskyet, pent og svak vind (10–12 kt) fra syd og rolig sjø
Lysforhold:	Dagslys
Flygeforhold:	VMC
Reiseplan:	Ingen
Antall om bord:	1, flyger
Personskader:	Ingen ble skadet
Skader på luffartøy:	Bulker i vingetiptanker, avrevet motorcowling og deformert deksel til fremre sprederstag til flottører. Diverse skader grunnet saltvann.
Andre skader:	Ingen
Fartøysjef:	
Kjønn og alder:	Mann 55 år
Sertifikat:	CPL-A
Flygererfaring:	Ca. 2 350 timer totaltid hvorav ca. 1 600 timer på DHC-2. Flytid siste 12 mnd.: 112:55 og siste 30 dager: 12:45.
Informasjonskilder:	Undersøkelser på havaristedet, dokumentasjon fra politiet, luffartøydokumentasjon og intervju med flyger.

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

Hendelsesforløp

På ettermiddagen den 10. juni 2024 skulle LN-NCC, et privateid sjøfly av typen DHC-2 Beaver, fly fra sin hjemmebase på Nesøya til Sandefjord lufthavn Torp (ENTO) for en teknisk kontroll på et flyverksted. Fartøysjefen hadde en mistanke om at motoren ikke leverte full effekt siden han ikke hadde fått manifoldtrykket helt opp på en tidligere tur. Flyet var utstyrt med amfibie-flottører og han satte ut hjulene som normalt før han landet på Torp. Etter den tekniske kontrollen var planen å fly til Rytterholmene ved Kragerø for å hente medeieren til flyet.



Figur 1: LN-NCC med hjulene utfelt. Foto: Fartøysjef

Etter ca. to timer på verkstedet fikk han beskjed om at det ikke var avdekket feil på motoren, men at han burde teste den på neste tur. Kort tid etter tok han av fra Torp med kurs mot Rytterholmene. Han har forklart at han valgte hjulhåndtaket opp under utklatrning, men fikk kort tid etter «check gear warning». Han så da to grønne lys og to blå lys på panelet og at spaken til hjulene sto i en mellomposisjon. Fartøysjefen satte på dette tidspunktet spaken ned for å få alle hjulene ut. Da forsvant hjulvarselet, og han fortsatte flygningen. Han har forklart at han ikke forstår hvorfor han ikke satte hjulene opp igjen senere, men at han på dette tidspunktet var mest opptatt av at hjulvarselet forsvant og at han måtte få testet motoren. Han fikk ikke opp normalt manifoldtrykk i 3 000 ft, og begynte en nedstigning mot 1 000 ft og satt kursen mot Rytterholmene. Underveis merket han at flyet hadde noe lavere hastighet enn normalt på cruise. Han hadde forventet ca. 95–100 kt med den aktuelle motorsettingen, men fartsmåler viste bare 90 kt. Dette tenkte han kunne forklares med at motoren ikke leverte normal kraft. Han koblet ikke dette til at han fløy med hjulene ute, men ble derimot overbevist om at motoren ikke leverte normal effekt, og at det dermed kunne være noe galt med motoren.

På vei inn for landing registrerte han at været var fint med ca. 10–15 kt vind fra syd. Det var gode landingsforhold og lite sjø. Han observerte to båter som var i nærheten av landingsområdet, men mente at de ikke ville være i veien under landing. Han hadde landet der mange ganger tidligere og vurderte at situasjonen virket oversiktlig og grei.

Flygeren har forklart til Havarikommisjonen at han gjennomførte landingssjekkene på samme måte som han pleide. Han hadde en sjekkliste liggende i flyet, men valgte å bruke den memorerte

"GUMPS"¹-sjekklisten. Punkt 2 på denne sjekklisten omhandler understell. Flygeren har forklart at han husker å ha sjekket hovedhjulene i speilene på begge sider og sagt høyt til seg selv: «*wheels up for water landing, visually inspected left side, right side*». Han kan imidlertid ikke huske om han sjekket håndtaket eller lysindikatorene. Flygeren har forklart at han mente at den visuelle sjekken i speilene var mer pålitelig enn å kontrollere posisjonen på håndtaket eller indikatoren for lysene, da han hadde erfaring med feilindikasjoner på lysene. Han hadde derfor utviklet en vane med å bruke speilene til å sjekke hjulene. I dette tilfellet registrerte han ikke at hjulene var ute da han så i speilene og antok at de var oppe, og at flyet var riktig konfigurert for en vannlanding.

Fartøysjefen satte opp for landing mot syd med en indikert innflygningshastighet på ca. 50 kt. Han vurderte landingshastigheten til ca. 45 kt, og med 10 kt vind imot var reell bakkehastighet ned mot 35 kt. Ifølge fartøysjefen virket siste del av landingen normal helt til flyet var ca. en halv meter over det han opplevde som normal høyde for touchdown. Da merket han at det bremsset voldsomt, og han forstod umiddelbart at det skyldtes hjulene. Flyet fortsatte den raske oppbremsingen og i et øyeblikk trodde at han at flyet ville unngå å slå rundt, men helt mot slutten av oppbremsingen slo flyet over og endte opp nesten på ryggen, se figur 2.



Figur 2: LN-NCC kort tid etter landing idet fartøysjefen blir hjulpet over i en lettått. Foto: Vitne

Han fortalte at selve velten opplevdes overraskende rolig og uten store g-krefter. Da flyet kom til ro satt han fastspent nesten opp-ned og registrerte at cockpit begynte å fylles med vann. Han løste seg ut av 3-punktsbeltet uten problemer, og satte seg ned på taket mellom setene. Han ventet til vannet hadde kommet et stykke opp på døra slik at trykkforskjellen mellom cockpit og vannet

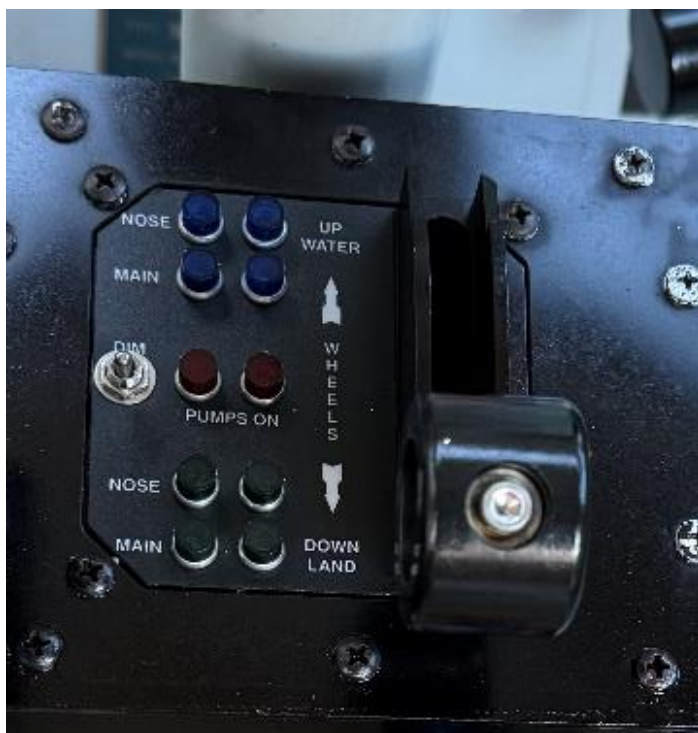
¹ GUMPS Check – Gas, Undercarriage, Mixture, Propeller, Seat belt and Switches. Det er en sjekk mange småflygere gjør før landing.

utenfor ble utlignet før han åpnet den og svømte ut. 3–4 båter var allerede kommet til stedet og hans medeier kom helt inntil flyet med en liten RIB som han klatret opp i.

Det hadde lekket drivstoff ut fra drivstofftankene som han fikk han på kroppen mens han lå i vannet. Dette ga svie. Svien ga seg da han fikk skylt det av med ferskvann kort tid etter. Ut over dette var fartøysjefen fysisk uskadd.

Annen informasjon

LN-NCC er et fly av typen De Havilland Canada DHC-2 Beaver, et enmotors propelldrivet STOL-fly². Flyet er utstyrt med amfibieflottører med opptrekkbart hjulunderstell. Hjulhåndtaket på LN-NCC er plassert på venstre side av midtkonsollen bak kontrollstikka. Håndtaket beveges fram for å ta hjulene opp eller helt tilbake for å sette hulene ned. Det må løftes ut av et hakk for å kunne beveges. Er hjulene nede lyser fire grønne lys på panelet, og er det oppe lyser fire blå lys. I tillegg står det en tekst med «UP - WATER» eller «DOWN - LAND». På instrumentpanelet foran piloten på venstre side, er det et identisk panel med de samme lysene.



Figur 3: Håndtak og indikasjonsllys til hjulunderstellet på centerpedestalen på LN-NCC. Foto: SHK

Flyet var utstyrt med et enkelt varslingsystem for landingshjul, som var koblet til hastighetsmåleren og ble trigget når farten gikk under 85 kt. Avhengig av posisjon på hjulene kom det da enten en kraftig herrestemme som varslet «*GEAR DOWN FOR RUNWAY LANDING*» eller en mykere damestemme som sa «*GEAR UP FOR WATER LANDING*». Ifølge flygeren hadde dette varslingsystemet en del uønskete varslinger. Blant annet skjedde det ofte med hjulene oppe under stigning, men det var også tilfeller der varsling ikke skjedde før eksempelvis landing med hjulene ute. Flyger har forklart at han var sikker på at «*GEAR DOWN FOR RUNWAY LANDING*» ikke ble utløst før landingen ved Rytterholmene.

Det finnes et mer avansert varslingsystem som kan monteres på dette flyet. En laser montert i vingen vil registrere om flyet er over land eller vann når høyden passerer 400 ft, og vil varsle kun

² Short Take-Off and Landing, STOL, er et uttrykk som brukes innen luftfart til å beskrive fly som kan ta av og lande på relativt kort distanse.

hvis landingshjulene ikke er riktig konfigurert i den aktuelle situasjonen. Fordelen med dette systemet vil være at man unngår en god del feilvarslinger.

Det lå laminerte sjekklister i flyet, men disse ble ikke benyttet. Det var heller ikke forkortede sjekklister klistret på stikka eller andre steder i cockpit. Flygeren har forklart at han normalt bruker sjekklister, men at han har lært dem utenat og benytter et «flow pattern» i cockpit for å huske alle punktene. I tillegg gjennomfører han GUMPS-sjekken. Flygeren har videre forklart at han ofte gjør en ekstra sjekk av hjulspakens posisjon før landing, men at dette ikke ble gjort under denne landingen, fordi han hadde oppmerksomheten rettet mot den korte landingsbanen mot land og båttrafikken i området.

Flygeren er medlem av Kilen Sjøflyklubb i Bærum og hadde, i regi av klubben, deltatt på et kurs der de fikk praktisk opplæring i evakuering av fly under vann. Kurset var frivillig, og han mente det kom godt med under ulykken.

Threat and Error Management (TEM) er et utbredt konsept som har blitt benyttet i kommersiell luftfart i mange år. Luftfartstilsynet laget nylig en [veileder](#) for allmenflygere Den ligger på hjemmesiden deres og følgende avsnitt er hentet fra denne:

I korte trekk er TEM er et verktøy som hjelper deg å oppdage og håndtere mulige farer og feil. Dette omfatter alt fra type trening, "briefing", sjekklister og operasjonsprosedyrer. Våre egenskaper og begrensninger som mennesker er i høy grad avgjørende. Uansett om du flyr alene eller som en del av en flybesetning

Dette konseptet kan være en enkel måte for å vurdere risiko i forkant av og under en flygning, og blir nærmere omtalt i neste kapittel.

En amerikansk studie³ viser at i gjennomsnitt får 20 % av ulykker med småfly i USA et dødelig utfall, mens med amfibiefly er tallet 34 %. Dette er basert på en studie av 183 ulykker med amfibiefly i USA i perioden 2005 til 2020. Forglemmelse av riktig konfigurering av flyet før landing er trukket fram som en av faktorene til dette høyet tallet.

SHK har sett på landingsulykker i NASA sin database for frivillig rapportering av hendelser og ulykker. Der er det registrert 16 landingsulykker med fly med amfibieunderstell siden 1988. Halvparten skjedde under landing på vann med hjul ute og den andre halvparten på land med hjul inne.

³ *Amphibious Airplane Accidents: An Exploratory Analysis – Drew University, USA, 2023.*

Havarikommisjonens vurderinger

Det ligger i den menneskelige natur å gjøre feil. Forglemmelser, misforståelser og andre feil er noe vi alle kommer i skade for å gjøre fra tid til annen. Derfor har myndigheter, flyselskaper, flyklubber, flyprodusenter og andre aktører i luftfarten satt inn barrierer for å fange opp de feilene som mennesker av og til begår, slik at ulykker og uønskede hendelser skal kunne forebygges. Dette omfatter operasjonelle barrierer, for eksempel sjekklister som skal benyttes, og tekniske barrierer som for eksempel hjulvarslingsystemer. Det var ulike operative og tekniske faktorer som medvirket til ulykken med LN-NCC, og Havarikommisjonen ønsker å trekke fram følgende forhold: «channelized attention», sjekklister, hjulvarslingsystem og Threat and Error Management (TEM).

Etter avgang fra Torp hadde flygeren oppmerksomheten rettet mot å få testet motoren og det han trodde kunne være et motorproblem. Han har indikert at det kan være en forklaring på hvorfor han satte hjulene ned og ikke opp da han fikk hjulvarselet etter avgang. Dermed forsvant varselet slik at han kunne konsentrere seg om å få testet motoren. Dette kan være et eksempel på «channelized attention» der oppmerksomheten er rettet mot andre oppgaver enn de som må gjennomføres i øyeblikket.

Sjekklister er laget for at flygere ikke skal utelate kritiske elementer. I Havarikommisjonens undersøkelser av ulykker og hendelser i småflymiljøet i Norge framkommer det varierende praksis og holdninger til bruk av sjekklister, og at fysiske sjekklister ofte ikke benyttes. Ulykker som Havarikommisjonen har undersøkt viser viktigheten av å bruke fysiske sjekklister. Sjekklisterbruk kan bidra til å forhindre forglemmelser og dermed også senke risikoen for ulykker. Eksempelvis kan det nevnes at en kommersiell flyger kan gjennomføre de samme håndgrep flere ganger daglig, til den grad at de blir automatisert, likevel er flygeren pålagt å lese fra fysiske sjekklister ved hver flygning. Grunnen er at forglemmelser og feil kan skje uavhengig av erfaring. Sjekklisten skal fungere som en barriere for å fange opp slike feil når den blir anvendt korrekt.

Flyger har forklart at han brukte en memorert GUMPS-sjekkliste og kalte den ut verbalt for seg selv, slik han har for vane å gjøre. Han benyttet ikke en fysisk sjekkliste. Mange sjøflygere vurderer at fysiske sjekklister er uhensiktsmessig fordi avgang og landing skjer i ukontrollerte omgivelser, der flygeren selv er ansvarlig for å vurdere avgang- og landingsbane samtidig som det skal tas hensyn til vind, bølger, båter og andre hindringer. Flygningen skjer i tillegg gjerne nært terreng og det er viktigere å ha fokuset ut av flyet og ikke på en sjekkliste. SHK har forståelse for denne argumentasjonen, men vil legge til at det finnes metoder som kombinerer bruk av en fysisk sjekkliste med utkikk og kontroll. Eksempelvis kan en printet sjekkliste være festet på stikka med de viktigste punktene for *landing*, som normalt er den mest kritiske sjekklisten i den mest hektiske delen av en flygning. En annen metode er å ha en sjekkliste på en «knee pad» som er festet på låret og dermed lett tilgjengelig. Poenget er at minnet kan spille enhver flyger et puss og at det derfor alltid er en fordel å referere til en skriftlig sjekkliste.

Ved utførelse av sjekklister, enten det er ved bruk av «flow patterns» eller ved «read and do» er det viktig å legge seg til gode rutiner. En teknikk SHK vil anbefale er å berøre eller peke på håndtak og instrumenter som skal sjekkes og verifiseres. I et topilotkonsept vil pilot monitoring (PM) verifisere alt pilot flying (PF) gjør, men flyr man alene må dette gjøres på egenhånd. Dermed er fysisk berøring en ekstra verifikasjon som kan være viktig. I dette tilfellet, der flygeren ved en feil satt hjulene ned etter avgang, ville det antakelig blitt oppdaget med bedre rutiner før landing. I dette tilfellet kunne det vært fysisk berøring av hjulhåndtak, sjekk av fire blå lys for «water landing» både på center pedestal og instrumentpanel og til slutt verifikasjon med speil på vingene. Flygeren har forklart at han så etter i speilene om hjulene var i korrekt posisjon før landing. Her er det mulig at fartøysjefen havnet i en såkalt bekreftelsesfelle, der han trodde han så det han forventet å se. Dette er et vanlig fenomen og kan ha medvirket til at ulykken skjedde, uten at det lar seg verifisere i etterkant.

Hjulvarslingsystemet som var installert på LN-NCC var et første generasjons system og fungerte ikke optimalt. Det var designet for å gi et varsel ved hver landing når hastigheten gikk under 85 knop, avhengig av flyets konfigurasjon med henholdsvis varsel om landing på land eller vann. Flygeren har forklart at det var en del feilvarslinger med damestemme for vannlanding, og at denne kunne være irriterende og bidra til ignorering. Han er sikker på at varselet med herrestemme for hjul nede for landing på land ikke ble utløst under ulykkesflygningen. Dermed fungerte ikke hjulvarslingsystemet som en teknisk barriere mot landing på vann med hjulene ute. Det finnes et mer avansert system som kan installeres på flyet, og Havarikommisjonen mener at dette systemet har klare fordeler. Et slikt system vil mer effektivt tiltrekke seg flygerens oppmerksomhet, ettersom det sjelden vil bli aktivert. De få gangene det kan gi et feilvarsel, for eksempel ved innflygning over vann mot land eller innflygning over områder med holmer og skjær, vil varslingen være forventet og trolig ikke føre til problemer.

Threat and Error Management (TEM) er et konsept som nylig er tatt i bruk i allmennflymiljøet. TEM er en enkel risikovurdering flygere kan benytte i forskjellige faser av en flygning. I dette tilfellet ville bruk av TEM kunne minnet flygeren på at overgangen fra avgang på rullebane til landing på vann medfører en risiko fordi det krever en endring av konfigurasjonen der hjulene må tas inn. SHK anbefaler at privatflygere gjør seg kjent med innholdet i [TEM](#) og benytter dette som et hjelpemiddel på sine flygninger.

Havarikommisjonen berømmer flygeren på LN-NCC for måten han håndterte situasjonen på etter landingen da flyet havnet opp-ned. Han holdt hodet kaldt, fikk spent seg løs og ventet til vannet hadde strømmet inn i cockpit og utjevnet trykket før han åpnet døren og kom seg ut. Han mente opplæringen han hadde vært gjennom hjalp ham i denne situasjonen. Slik opplæring har blitt obligatorisk i Canada for sjøfly operert av kommersielle flygere. Havarikommisjonen vil anbefale alle som flyr på vann i Norge om å gjennomføre treningen.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 11. februar 2025