



sht

Statens
Havarikommisjon
for Transport

Avgitt mai 2016

RAPPORT

SL 2016/09



RAPPORT OM LUFTFARTSHENDELSE - OSLO LUFTHAVN, GARDERMOEN 25. MARS 2015 MED BOEING 737-600, LN-RPA

Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke flysikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

ISSN 1894-583X (trykt utg.)
ISSN 1894-5902 (online)

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 11. juni 1993 nr. 101 om luftfart § 12-1 jf. forskrift 19. desember 2014 nr. 1848 om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart § 3.

Foto: SHT og Trond Isaksen/OSL

RAPPORT

Statens havarikommisjon for transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm
Telefon: 63 89 63 00
Faks: 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

Avgitt dato: 31.05.2016
SL Rapport: 2016/09

Denne undersøkelsen har hatt et begrenset omfang. Av den grunn har SHT valgt å benytte et forenklet rapportformat. Rapportformat i henhold til retningslinjene gitt i ICAO Annex 13 benyttes bare når undersøkelsens omfang gjør dette påkrevd.

Alle tidsangivelser i denne rapport er UTC (lokal tid - 1 time) hvis ikke annet er angitt.

Luftfartøy:
- Type og reg.: Boeing 737-600, LN-RPA
Operatør: Scandinavian Airlines System DK-NO-SE
Dato og tidspunkt: Onsdag 25. mars 2015 kl. 0732
Hendelsessted: Kort finale rullebane 01R på Oslo lufthavn, Gardermoen (ENGM)
Type hendelse: Luftfartshendelse, nødvendig å benytte unormalt store krefter på høyderorskontrollen i forbindelse med landing.
Type flyging: Ervervsmessig luftfart, regelbunden
Værforhold: METAR: 0720Z 06006KT 6000 -SN FEW015 SCT021 BKN038
M01/M04 Q1019 TEMPO BKN014=
Lysforhold: Dagslys
Flygeforhold: VMC
Reiseplan: IFR
Antall om bord: Ikke oppgitt
Personskader: Ingen
Skader på luftfartøy: Ingen
Andre skader: Ingen
Fartøysjef:
- Alder: 54 år
- Sertifikat: ATPL (A)
- Flygererfaring: Ikke oppgitt
Informasjonskilder: Air Safety Report fra SAS og SHTs egne undersøkelser.

FAKTISKE OPPLYSNINGER

SAS4403 en Boeing 737-600 med registrering LN-RPA, skulle fly ordinær ruteflyging fra Tromsø lufthavn, Langnes (ENTC) til Oslo lufthavn, Gardermoen om morgenen den 25. mars 2015.

Det var dagens første flyging for flyet og besetningen. Det hadde kommet mye snø i løpet av natten og det var fremdeles kraftig snøfall og sterk vind på flyplassen da besetningen kom til flyet. Snø

hadde trengt seg inn i alle kroker. Fartøysjefen hadde mange års erfaring med flyging ut fra Tromsø, og har forklart at han sjelden hadde sett tilsvarende, selv i Tromsø hvor værforholdene kan være særs vinterlige.

Kl. 0525 ble taksing ut til dedikert avisingsområde påbegynt. Flyet ble stående der i 11 minutter fra kl. 0532 til 0543. Under avisingen ble horisontal stabilisator trim satt til posisjon 5,2 enheter¹.

Avising av flyet ble utført ved hjelp av to avisingsbiler og som en to-steps prosess. Under første steg ble det påført 566 liter type 1 væske, bestående av 446 liter oppvarmet vann og 120 liter type 1 Safewing MP1 Eco Plus avisingsvæske. Temperaturen på avisingsvæsken var 75 °C. Under andre steg ble det påført 126 liter type 2 væske bestående av 100 % Safewing MP2 Flight væske. Avisingen var sluttført kl. 0542. Det var loggført at utetemperaturen var -1 °C mens avisingen pågikk. Havarikommisjonen har fått dokumentert at personellet som utførte avisingen var behørig kvalifisert. Videre eksisterte det standardiserte avisingsprosedyrer, uten at det har vært mulig å verifisere at disse ble fulgt.

Følgende værobservasjoner (METAR) gjaldt for Tromsø lufthavn, Langnes i forkant av avgangen kl. 0551UTC:

*0420Z 19018KT 0300 R01/0900VP2000D R19/0800V1500D +SN VV004 M04/M05 Q1012
RMK WIND 2600FT 18030KT=*

*0520Z 19018KT 0700 R01/1000VP2000N R19/1000VP2000U -SN VV005 M03/M04 Q1011
RMK WIND 2600FT 18017KT=*

*0550Z 18019KT 4700 -SN FEW002 BKN016 BKN025 M03/M04 Q1011 RMK WIND
2600FT 18014KT=*

Marsjhøyde underveis til Oslo var flygenivå FL400 (ca. 40 000 ft). Utetemperaturen i marsjhøyden var -55 °C. Turen sydover mot Gardermoen forløp normalt og varte 1 time og 41 minutter.

Fartøysjefen var den som førte flyet (Pilot Flying PF). ILS-innflygingen var til rullebane 01R på Gardermoen. Ferdsskriveren viser at autopilot og auto-throttle ble koplet ut i ca. 700 ft høyde over flyplassen. Det var rolige vindforhold under innflygingen og flyet var ideelt trimmet, slik at det kun ble behov for små korreksjoner på flygekontrollene. Umiddelbart etter utkopling av autopiloten følte imidlertid fartøysjefen at det var noe unormalt med høyderorskontrollen. Balanserorene fungerte normalt.

Fartøysjefen har forklart at da flyet var kommet ned i en høyde av 20 ft over rullebanen og han begynte å trekke tilbake på høyderorskontrollen for å starte utflating av flyet, responderte denne ikke og den føltes fastlåst. Han har videre forklart at han måtte benytte temmelig stor kraft på høyderorskontrollen for å «*brekke den løs*». På tross av dette lyktes fartøysjefen å få til en normal landing.

Etter landing og taksing mot terminalen kalte besetningen opp selskapets tekniske avdeling og informerte om hvordan flyet hadde oppført seg. Besetningen sjekket da om høyderorskontrollen hadde fri bevegelse ved å trekke stikka helt til seg, deretter skyve den fullt frem og så helt tilbake en gang til². Fartøysjefen anmerket forholdet i flyets tekniske logg og flyet ble tatt ut av operativ drift.

¹ I henhold til endrede prosedyrer fra Boeing (se lenger ut i rapporten).

² Basert på data fra flyets ferdsskriver.

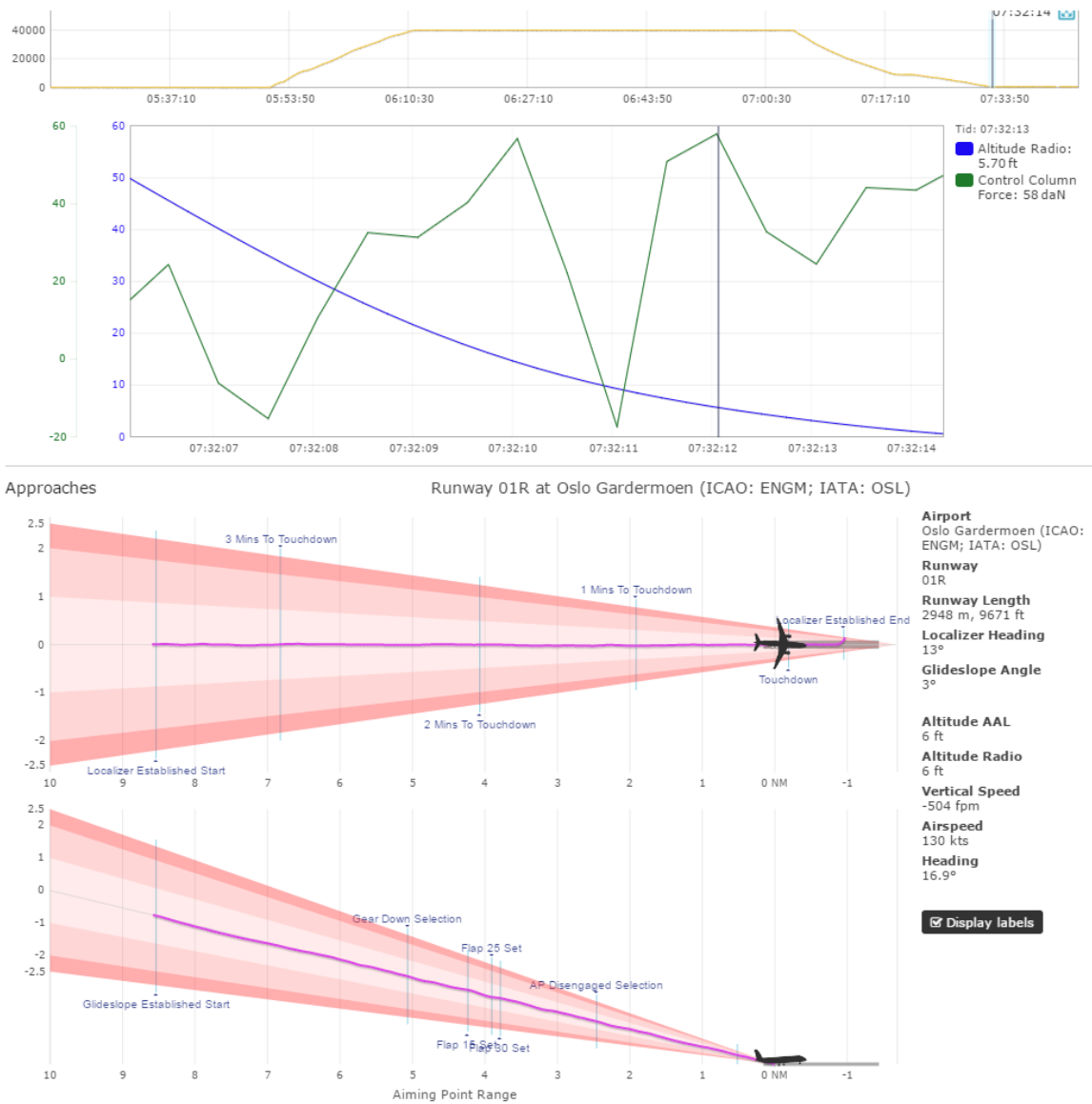
Følgende ble loggført av fartøysjef og flytekniker:

*Elevator residue inspection and cleaning performed. ...
Found large amount of de-icing fluid on balance panels.*

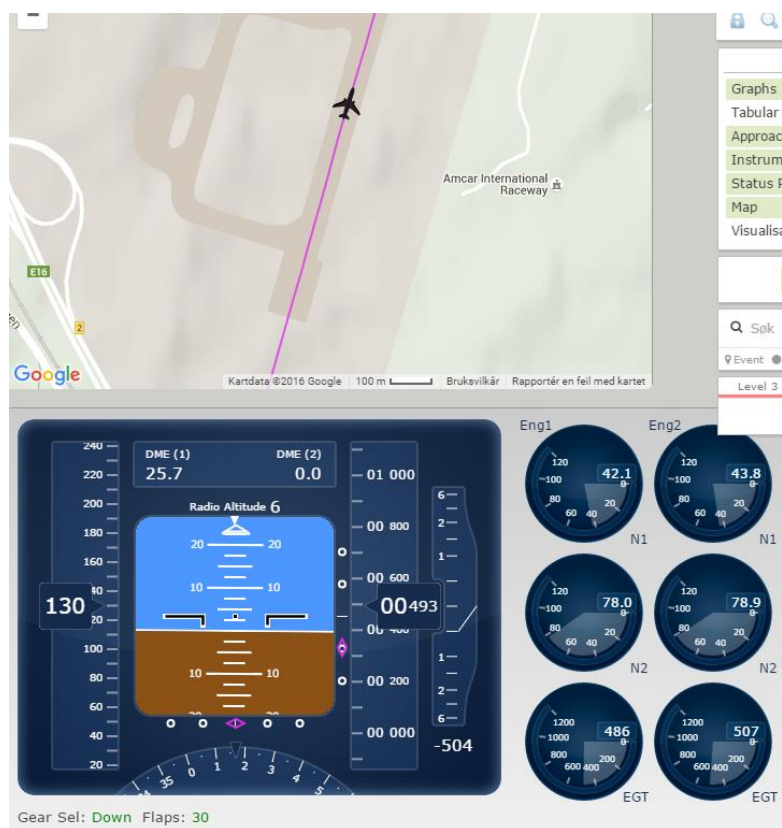
*Elevator pitot-static system flushing performed. ...
Little water came out.*

*Control column power force test performed. ...
All forces to move the control column within limits.*

Data fra flyets ferdsskriver viser at fartøysjefen måtte trekke med en kraft på hele 58 daN (tilsvarende 130 lbs / 59 kg) på stikka for å få beveget høyderorskontrollen i forbindelse med utflåting for landingen (se figur 1). Overfor Havarikommisjonen har fartøysjefen gitt uttrykk for at han ikke hadde trodd at det var så stor kraft han hadde benyttet, men at det hadde vært nødvendig å benytte langt mer enn normal kraft på høyderorskontrollen.



Figur 1: Utdrag av data fra ferdsskriver LN-RPA under utflåting for landing. Vertikal markør på øverste graf er plassert der hvor det vises at det var behov for å benytte 58 daN «Control Column Force» kraft på høyderorskontrollen (grønn linje). Flyet hadde da en radiohøyde på 6 ft over rullebanen (blå linje). Kilde: Flyets ferdsskriver. Diagram: SHT



Figur 2: Flyets posisjon i forhold til rullebanen og aktuelle verdier på fly- og motorinstrumenter ved samme tidspunkt som markøren i figur 1. Kilde: Flyets ferdsskriver. Illustrasjon: SHT

Havarikommisjonens har gjennomgått ferdsskriverdata for en rekke flyginger med ulike Boeing 737NG fly. Gjennomgangen viser at verdier opp til i størrelsesorden 12-16 daN (tilsvarende ca. 27-36 lbs / 12-16 kg) kraft på høyderorsstikka er det som normalt benyttes i forbindelse med landing. Ved LN-RPA den 25. mars 2015 ble det altså benyttet omlag fire ganger større kraft på høyderorskontrollen enn det som synes å være normalt.

Tidligere undersøkelsesfunn:

26. desember 2012 skjedde en alvorlig luftfartshendelse under innflyging til Kittilä flyplass (EFKT) i Finland med Boeing 737-800NG, LN-DYM. Med autopilot og autothrottle innkoblet, stakk flyet plutselig utilsiktet meget bratt til værs. Besetningen presset med full kraft på høyderorskontrollen, men flyets nese fortsatte å heve seg. Flyet var nær ved å steile før flygerne koblet ut autopiloten og gjenvant kontrollen. Havarikommisjonen avga rapport [SL 2015/01](#) om den alvorlige luftfartshendelsen i Kittilä samme dag som hendelsen med LN-RPA skjedde på Gardermoen.

Signifikante fellesnevner mellom de to hendelsene er at det hadde vært kraftig snøfall før avgang, og at begge Boeing 737-flyene hadde blitt aviset.

Havarikommisjonens undersøkelse av hendelsen i Finland tilsa at snø hadde tynnet ut avisingsvæsken og at væske / høy luftfuktighet hadde kommet inn i flyets haleparti (Tail Cone Compartment). Det hadde lagt seg is i spaltene på styrearmene på Power Control Unit (PCU) som styrer høyderorskontrollen, og isen hindret normal funksjon av høyderoret. Undersøkelsen viste at høyderoret fungerte med en rate på kun 1:250 i forhold til det normale.

Havarikommisjonens undersøkelse avdekket at problemstillingen er gjeldende for alle Boeing 737 (100-900 serie).

Som følge av Havarikommisjonens ovennevnte undersøkelsesfunn, iverksatte flyfabrikanten Boeing to kompensierende tiltak. Det ene tiltaket innebar å endre standard prosedyre³ slik at flygere, under avising, setter høyderorstrimmen slik den skal være for avgang (tilsvarer ca. midten av «grønt bånd»). Det andre tiltaket var å poengtere i prosedyrene at personell som utfører avising på flytypen bør påse at avisingsvæsken påføres forfra og bakover på høyderorsflaten og at de må unngå å spyle mot åpningen inn til flyets haleparti. Begge prosedyreendringene har til hensikt å minimere væskeinntrengingen i halepartiet og dermed redusere sannsynligheten for at væske og/eller høy luftfuktighet legger seg som is på styrearmene til høyderorskontrollen på Boeing 737 fly.

Havarikommisjonen simulerte avisinger av Boeing 737 etter at de to tiltakene til Boeing var iverksatt. Simuleringene viste at væskeinntrengningen var redusert, men at det fremdeles kom relativt mye væske og høy luftfuktighet inn i halepartiet. Havarikommisjonen stilte derfor spørsmål om risikoen for blokkering av høyderorskontroll på Boeing 737 var forenlig med relevante sertifiseringsbestemmelser.

Følgende tre sikkerhetstilrådinge ble gitt i forbindelse med rapport [SL 2015/01](#):

SHT sikkerhetstilråding SL 2015/01T

Statens havarikommisjon for transport tilrår flyfabrikanten Boeing å foreta en ny risikovurdering av flytypen Boeing 737 med hensyn til blokkering av flytypens høyderorsystem, og iverksette tiltak slik at kravene i FAR Part 25 § 25.671 og EASA CS-25 §25.671 blir tilfredsstilt.

SHT sikkerhetstilråding SL 2015/02T

Statens havarikommisjon for transport tilrår FAA å påse at Boeing foretar en ny risikovurdering av flytypen Boeing 737 med hensyn til blokkering av høyderorsystem, samt at analyseresultat og iverksatte tiltak ivaretar kravene i FAR Part 25 § 25.671.

SHT sikkerhetstilråding SL 2015/03T

Statens havarikommisjon for transport tilrår EASA å påse at Boeing foretar en ny risikovurdering av flytypen Boeing 737 med hensyn til blokkering av høyderorsystem, samt at analyseresultat og iverksatte tiltak ivaretar kravene i EASA CS-25 §25.671.

I svarbrevet fra Boeing, i forbindelse med sikkerhetstilråding SL 2015/01T, erkjente Boeing Havarikommisjonens undersøkelsesfunn. Boeing etterkom imidlertid ikke intensjonen i Havarikommisjonens sikkerhetstilråding om å foreta en ny risikovurdering eller å iverksette ytterligere tiltak for å ivareta nevnte sertifiseringsbestemmelser.

SHT har pr april 2016 ikke mottatt noen tilbakemelding fra FAA eller EASA på sikkerhetstilrådingene SL 2015/02T og SL 2015/03T.

Andre sammenlignbare hendelser:

SHT er kjent med at det de siste årene har vært et større antall hendelser med Boeing 737 hvor det har vært nødvendig å benytte større krefter på høyderorskontrollene enn normalt.

Havarikommisjonens videre undersøkelser:

Havarikommisjonen har besluttet å iverksette en temaundersøkelse knyttet til hendelser hvor det har vært behov for å benytte unormalt store krefter på høyderorskontrollene på Boeing 737NG fly.

³ Tidligere skulle horisontal stabilisator trim stå i maksimalt fremre stilling mens avising pågikk.

Temaundersøkelsen vil i hovedsak bli basert på ferdsskriverdata fra samtlige Boeing 737NG flyginger som Norwegian Air Shuttle, Norwegian Air Norway og Scandinavian Airlines System DK-NO-SE har gjennomført. Totalt dreier det seg om i størrelsesorden 800 000 flyginger⁴. Resultatet vil bli presentert i en egen rapport fra Havarikommisjonen.

HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

LN-RPA var stabilisert i forkant av utflating for landing. Havarikommisjonen og fartøysjefen mener at selv om han ikke hadde lyktes å få «*brutt løs*» høyderoret, ville ikke situasjonen medført fare for at situasjonen kunne ha utviklet seg til å bli en luftfartsulykke. Følgelig har SHT klassifisert saken som en luftfartshendelse (ikke alvorlig luftfartshendelse).

Som nevnt ble det nødvendig å benytte i størrelsesorden fire ganger større krefter på høyderorskontrollen enn normalt. SHT anser det som sikkerhetsmessig påkrevd at høyderorssystem på Boeing 737 fungerer fullt ut som tiltenkt, uten at flygerne må gripe inn og «*bryte løs*» høyderorssystemet.

Havarikommisjonen anser at hendelsen med LN-RPA isolert sett ikke er egnet til å utdype problemstillingen ytterligere. Det vises til den iverksatte temaundersøkelsen. Her vil Havarikommisjonen se på omfanget av delvis blokkerte høyderor på Boeing 737NG og eventuelle sammenhenger.

SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer ingen sikkerhetstilrådinger i forbindelse med denne undersøkelsen.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, 31. mai 2016

⁴ Etter at Boeing endret nevnte standard prosedyrer.