

RAPPORT

SL 2012/08



RAPPORT OM LUFTTRAFIKKHENDELSE PÅ
FLESLAND 4. OKTOBER 2011, NÆRPASSERING
MELLOM NAX31M OG NAX18Z BEGGE OPERERT
AV NORWEGIAN AIR SHUTTLE ASA

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 bør unngås.

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HENDELSEN	4
SAMMENDRAG.....	4
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	5
1.1 Hendelsesforløp	5
1.1.1 Ankommende fly med kallesignal NAX31M	5
1.1.2 Avgående fly med kallesignal NAX18Z.....	7
1.1.3 Flesland tårn og approach	9
1.2 Personskader	11
1.3 Skader på luftfartøy.....	11
1.4 Andre skader	11
1.5 Personellinformasjon	11
1.6 Luftfartøy	13
1.7 Været.....	13
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	13
1.9 Samband.....	13
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	14
1.10.1 Relevante flyoperative prosedyrer	14
1.10.2 Relevante flykontrollsystemer	14
1.11 Flygeregistratorer	15
1.12 Havaristedet og flyvraket.....	15
1.13 Medisinske forhold	15
1.14 Brann.....	15
1.15 Overlevelsesaspekter.....	15
1.16 Spesielle undersøkelser	15
1.17 Organisasjon og ledelse	15
1.17.1 Norwegian Air Shuttle ASA	15
1.17.2 Prosedyrer og trening for avbrutt innflyging	16
1.17.3 Avinor AS	16
1.17.4 Sertifisering av flygeledere	16
1.17.5 Periodisk Faglig Oppdatering (PFO)	16
1.17.6 Flygeledertrening som omhandler avbrutt innflyging	18
1.18 Andre opplysninger.....	18
1.18.1 Utdrag fra nasjonalt regelverk gjeldende for lufttrafikktenesten.....	18
1.18.2 Lokalt regelverk ved Flesland TWR/APP	19
1.18.3 Tiltak ved Flesland LTT i etterkant av hendelsen	20
1.18.4 Eksempel på beslektet hendelse.....	20
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	20
2. ANALYSE.....	21
2.1 Innledning	21
2.2 Analyse av hendelsesforløp før avbrutt innflyging.....	21
2.3 Analyse av hendelsesforløp etter avbrutt innflyging	23
2.4 Tekniske barrierer	24
2.5 Prosedyrer	25
2.5.1 Utflygingstrase.....	25

2.5.2	Frekvensbytte	25
2.5.1	Lokalt regelverk	26
2.6	Opplæring og trening	26
2.6.1	Tårnflygeleders erfaring.....	26
2.6.2	Simulatortrening	27
2.7	Vurdering av kollisjonsfare.....	27
3.	KONKLUSJON	27
3.1	Undersøkelsesresultater	27
4.	SIKKERHETSTILRÅDINGER	29
	VEDLEGG.....	30

RAPPORT OM LUFTTRAFIKKHENDELSE

Luftfartøy:	1. Boeing 737-800 2. Boeing 737-300
Nasjonalitet og registrering:	1. Norsk, LN-NOP (NAX31M) 2. Norsk, LN-KKI (NAX18Z)
Antall om bord:	1. To flygere, kabinbesetning på fire og 179 passasjerer 2. To flygere, kabinbesetning på tre og 113 passasjerer
Bruker:	Begge Norwegian Air Shuttle ASA
Hendelsessted:	Bergen lufthavn, Flesland (ENBR)
ATS-luftrom:	Flesland CTR, klasse D
Flygeforhold:	Begge VMC
Reiseplan:	Begge IFR
Hendelsestidspunkt:	Tirsdag 4. oktober 2011, kl. 1905

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

MELDING OM HENDELSEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) ble varslet pr. telefon av Norwegian Air Shuttle ASA dagen etter hendelsen.

SAMMENDRAG

Norwegians rute NAX31M avbrøt innflygingen til rullebane 17 like før landing fordi besetningen vurderte at Norwegians rute NAX18Z, som hadde fått avgangsklarering og som de så sto rolig i avgangsposisjon på rullebanen, ikke ville være klar av rullebanen før de skulle lande. NAX31M informerte tårnet om "go-around", avbrøt innflygingen i ca. 500 ft og klatret i henhold til prosedyre. NAX18Z tok samtidig av som klarert av kontrolltårnet, noe som besetningen på NAX31M ikke registrerte. De to flyene fulgte tilnærmet samme trekk. Da NAX31M var i 1 800 ft, oppdaget besetningen at NAX18Z befant seg rett foran dem i noe lavere høyde. Besetningen på NAX31M svingte umiddelbart til høyre for å unngå en farlig situasjon. Rett etter at svingen var påbegynt, kalte flykontrollen opp NAX31M og ga instruks om samme manøver. Gjennomgang av radaropptak viste at minste avstand mellom de to Boeing 737 flyene var ca. 0,5 NM horisontalt og 400 ft vertikalt. Etter avsluttet undersøkelse anser havarikommisjonen at det ikke var reell kollisjonsfare mellom de to luftfartøyene.

Havarikommisjonen mener et sentralt moment i hendelsen var at en feilvurdering fra tårnflygelederens side ikke ble korrigerert ved å iverksette alternative tiltak. Medvirkende årsaker vurderes å være enhetens manglende dokumenterte retningslinjer for trafikkavvikling under avbrutt innflyging, i kombinasjon med tårnflygelederens begrensede

erfaring som flygeleder. Tårnflygelederen hadde videre hatt begrenset mulighet for praktisk trening på tilsvarende scenario.

Havarikommisjonen fremmer i denne rapporten tre sikkerhetstilråinger til Avinor, knyttet til praksis for frekvensbytte etter avgang, dokumenterte retningslinjer for avbrutt innflyging og tårnsimulatortrening.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

1.1.1 Ankommende fly med kallesignal NAX31M

- 1.1.1.1 En Boeing 737-800 fra Norwegian med registreringsmerke LN-NOP fløy rute NAX31M fra Alicante internasjonale lufthavn (LEAL), Spania til Bergen lufthavn Flesland (ENBR). Om bord i flyet var to flygere, en kabinbesetning på fire og 179 passasjerer.
- 1.1.1.2 Det var rapportert tordenskyer (Cumulonimbus, Cb) i luftrommet nær Flesland. Da NAX31M kom under skydekket var det begynnende skumring, men god sikt.
- 1.1.1.3 NAX31M hadde estimert landingstid kl. 1901. Rullebane i bruk var 17, og NAX31M sjekket inn på Flesland tårnfrekvens, 119,1 MHz kl. 1901 og informerte om at de var etablert på ILS z 17. På dette tidspunktet lå NAX31M som nr. tre for landing, etter Widerøes WIF149 og Norwegians NAX479, som var i ferd med å lande¹.
- 1.1.1.4 WIF149, en Dash-8, mottok landingsklarering kl. 19:02:09 da de lå 2 NM fra terskel. Rett før Widerøe-flyet landet hørte flygerne på NAX31M at et annen Norwegian fly, NAX18Z, sjekket inn på tårnfrekvensen. Da WIF149 hadde landet kl. 19:03:19 hørte flygerne at NAX18Z fikk klarering fra tårnflygeleder om å entre rullebanen og være klare for avgang.
- 1.1.1.5 NAX31M befant seg da ca. 4,5 NM fra terskel rullebane 17 med en bakkefart på 170 kt. Flygerne hadde ikke forventet en avgang mellom WIF149 og dem, og ble overrasket da de hørte klareringen. Flygerne snakket seg i mellom og delte oppfatningen om at en avgang før de kunne lande kunne bli trangt. De fulgte derfor nøye med på det som skjedde på rullebanen, og var forberedt på å avbryte innflygingen om nødvendig. De hørte at WIF149, som nå befant seg på rullebanen etter landing, fikk beskjeden "expedite to A7" fra tårnflygeleder. De oppfattet at tårnflygeleder ønsket at WIF149 skulle sette opp farten. Avkjøringen i A6 (se vedlegg B, Flyplasskart) var stengt på grunn av utbedringsarbeider, noe som var kunngjort ved NOTAM. WIF149 hadde brukt 1 minutt og 7 sekunder på rullebanen da flyet krysset linjen for venteposisjon i avkjøringen A7 kl. 19:04:26.
- 1.1.1.6 Flygebesetningen på NAX31M fortsatte å følge nøye med på bevegelsene til NAX18Z som sto i avgangsposisjon A2 for rullebane 17. Kl.19:04:20 hørte de at NAX18Z fikk avgangsklarering, "[...] *cleared immediate takeoff*". WIF149 svingte da akkurat av rullebanen ved A7. NAX31M befant seg i 1 000 ft og ca. 2,3 NM (55 sekunder²) unna terskel til rullebane 17 (THR 17). Flygebesetningen på NAX31M så at NAX18Z

¹ Rett før NAX31M entret Flesland CTR, kl. 19:01:16 viste radaravspilling at det var 6,2 NM atskillelse mellom WIF149 og NAX31M, og 4,5 NM atskillelse mellom WIF149 og NAX479.

² Kl. 19:04:20: NAX31M var 2,3 NM fra THR 17, med bakkehastighet 150 kt, dvs. at de hadde igjen ca. 50 sekunder til terskel.

fremdeles sto i avgangsposisjonen ca. 10 sekunder senere. De vurderte at avgangen ikke ville være klar av rullebanen før de skulle lande og besluttet derfor å avbryte innflygingen. NAX31M var da 1,5 NM (36 sekunder) fra THR 17.

1.1.1.7 Flygerne på NAX31M startet standard “missed approach”, som var programmert i Flight Management System (FMS). Prosedyren er å klatre rett fram mot Bratta (BTA), som ligger på forlenget senterlinje ca. 15 NM fra flyplassen. Pilot flying (PF) annonserte “go-around” og aktiverte flyets TO-GA (Take-Off, Go-Around) brytere, slik at flyet ved hjelp av autopilot iverksatte “missed approach” med full motorkraft.

1.1.1.8 NAX31M befant seg da ca. 21 sekunder³ fra THR 17 og klokken var 19:04:45 (se vedlegg D, figur 1). Begge flygerne var kapteiner i selskapet. På denne turen var fartøysjefen Pilot Monitoring (PM) mens styrmannen var Pilot flying (PF). PM kalte opp tårnet og meddelte følgende:

“Ah, Norshuttle 31 mike, we are going around”.

Fartøysjefen reiste seg på dette tidspunktet litt opp i setet for å se etter flyet på rullebanen. Han observerte at NAX18Z ikke hadde kommet så langt som ned som til avkjøring A3, og forventet derfor at avgangen var avbrutt. Avspilling av bakkeradardata viste imidlertid at NAX18Z hadde påbegynt avgangen og at de passerte avkjøring A3 5 sekunder senere.

1.1.1.9 Tårnflygeleder bekreftet 5 sekunder etter mottak av meldingen at meldingen var mottatt:

“Norshuttle 31 mike Roger”.

1.1.1.10 NAX31M var tung⁴, og i kombinasjon med de rådende vindforholdene tok det derfor litt tid før maskinen klatret med høy stigerate. Mens flygerne på NAX31M etablerte flyet i riktig profil og var travelt opptatt med den avbrutte innflygingen, mottok de et oppkall fra tårnflygeleder kl. 19:05:07 (se vedlegg D, figur 2):

“Norshuttle 31 mike, contact Radar 121,0”.

1.1.1.11 NAX31M passerte i samme tidspunkt terskel til rullebane 17 i stigning. NAX18Z befant seg samtidig i take-off roll på rullebanen mellom avkjøring A5 og A6, og horisontal avstand mellom flyene var i underkant av 0,8 NM.

1.1.1.12 Flygerne på NAX31M hadde forventet å bli på tårnfrekvensen enda en stund og de ble overrasket da de ble bedt om å skifte frekvens. PM kalte opp tårnflygeleder 8 sekunder senere for å sjekke at han hadde hørt riktig:

“Aa and radar 121,0 confirm?”.

1.1.1.13 Tårnflygelederen svarte ikke på oppkallet. PM byttet VHF-frekvens til 121,0 MHz, og har forklart at han tenkte at det måtte ha vært en grunn til at de ble bedt om å bytte frekvens så raskt.

1.1.1.14 NAX31M og NAX18Z fulgte tilnærmet samme trekk, henholdsvis 172° og 171°. Da NAX31M steg gjennom 1 200 ft, hadde de en hastighet på 170 kt. De lå 600 ft høyere enn NAX18Z, som fløy 0,7 NM foran dem, stigende, med en hastighet på 160 kt.

³ NAX31M var 0,8 NM fra THR 17, med bakkehastighet 150 kt, dvs. de hadde igjen ca. 21 sekunder til terskel.

⁴ NAX31M var tungt lastet med 179 passasjerer, bagasje og ekstra drivstoff. Maks startvekt for luftfartøyet var iht. spesifikasjonene 78 999 kg. Iht. loadsheet for den aktuelle flygingen veide NAX31M 72 901 kg ved avgang fra Alicante. Landingsvekten ved ankomst Flesland var kalkulert til 63 901 kg, der maks landing vekt var 66 360 kg.

1.1.1.15 PM fortsatte å følge med på instrumentene og assisterte PF, som fløy flyet og hadde fokus rettet ut av vinduene. Flygerne har forklart at den avbrutte innflygingen hadde gått normalt så langt, bortsett fra frekvensbyttet, som kom tidligere enn de forventet.

1.1.1.16 Rett før kl. 19:05:30 (se vedlegg D, figur 3), da NAX31M hadde steget til 1 800 ft, kalte PM opp på radarfrekvensen for å forsikre seg om at radarflygelederen var informert om hvilken intensjon de hadde:

“Radar, Norshuttle 31 mike, good afternoon, we are going around, straight ahead, climbing 2 000 ft for 4 000”.

1.1.1.17 Akkurat da han slapp mikrofonknappen etter å ha avgitt meldingen hørte han et utbrudd fra kollegaen i høyre sete, og han forsto at PF hadde observert noe unormalt. Flyet hadde flatet litt ut, og da nesen sank hadde PF fått øye på NAX18Z. Ut av vinduene så nå begge flygerne ryggen på en Boeing 737-maskin i stigning rett foran dem. PF begynte umiddelbart en sving til høyre. Få sekunder etterpå ble de kalt opp av radarflygeleder med instruksjon om å utføre samme manøver som PF allerede hadde initiert:

“Norshuttle 31 mike, avoiding action, right heading 280”.

1.1.1.18 NAX31M kvitterte for meldingen, og fortsatte svingen. Flygerne så at avstanden til NAX18Z økte. De hørte senere at NAX18Z fikk instruksjon om å fortsette rett fram og stoppe stigning i 3 000 ft.

1.1.1.19 Gjennomgang av radaropptak viste at minste avstand mellom de to Boeing 737 flyene var 0,5 NM horisontalt og 400 ft vertikalt (se vedlegg D, figur 4).

1.1.1.20 Deretter fulgte rutinemessig instruksjoner fra radarflygeleder for å svinge NAX31M tilbake til posisjon for ny innflyging til rullebane 17. PF informerte kabinbesetningen og passasjerene om at de hadde avbrutt innflygingen fordi det hadde befunnet seg et annet fly på rullebanen, og at de returnerte for landing.

1.1.1.21 Kl. 19:07:48 ba radarflygeleder NAX31M om å kontakte “Arrival” på frekvens 125,0 MHz. Seks minutter senere ble NAX31M overført til tårnfrekvensen og gjennomførte så en normal landing på rullebane 17.

1.1.2 Avgående fly med kallesignal NAX18Z

1.1.2.1 NAX18Z en Boeing 737-300 fra Norwegian med registreringsmerke LN-KKI, skulle fly fra Bergen lufthavn Flesland (ENBR) til London Gatwick airport (EGKK), England. Om bord i flyet var to flygere, en kabinbesetning på tre og 113 passasjerer.

1.1.2.2 NAX18Z hadde estimert avgangstid kl. 1850 og skulle i henhold til klarering utføre standard instrumentutflygingsprosedyre, som innledningsvis innebærer å klatre rett fram mot Bratta og stige til 4 000 ft. De sjekket inn på Flesland tårnfrekvens 119,1 MHz kl. 19:02:31 da de takset nordover på taksebane Y i retning avgangsposisjon A2 for rullebane 17.

1.1.2.3 I henhold til fartøysjefens rapport var forberedelsene til flygingen helt normale. Ved ankomst til venteposisjon til A2 mente de at tårnet spurte om de var klare for en “immediate take-off”, noe de bekreftet:

“Norshuttle 18 zulu, line up one seven, be ready⁵”.

- 1.1.2.4 Under taksing ut på rullebanen observerte flygebesetningen på NAX18Z det andre Norwegian-flyet som lå på finale rullebane 17. De oppfattet ikke noe unormalt. Avgangsklareringen ble mottatt kl. 19:04:20, da de sto i avgangsposisjon:

“Norshuttle 18 zulu, wind 250 degrees 12 knots, runway 17 cleared immediate takeoff”.

- 1.1.2.5 Flygebesetningen på NAX18Z kvitterte for klareringen sju sekunder senere. Tårnflygeleders siste melding til NAX18Z var “Bye” kl. 19:04:25.
- 1.1.2.6 Avspilling av bakkeradardata viste at NAX18Z satte seg i bevegelse kl. 19:04:30. Bak NAX18Z, og følgelig ute av syne for flygerne, lå NAX31M på kort finale, 1,5 NM (36 sekunder⁶) unna terskel.
- 1.1.2.7 Fartøysjefen har forklart i sin rapport at de opplevde at ”line-up” og senere avgang var normal og gjennomført uten forsinkelser. På grunn av vindkast og varslet vindskjær brukte NAX18Z full “take-off thrust” under avgangen.
- 1.1.2.8 Fartøysjefen har opplyst at de hørte at NAX31M hadde iverksatt en avbrutt innflyging da de hadde passert hastigheten V_1 ⁷, og at de var i luften sekunder etterpå.
- 1.1.2.9 Da NAX18Z hadde nådd en høyde på ca. 1 000 ft byttet flygebesetningen fra tårn- til radarfrekvens, 121,0 MHz, for å få avgangsinformasjon. NAX18Z var på radarfrekvensen og hørte at NAX31M kl. 19:05:36 fikk instruksjon om unnvikelsesmanøver og sving til høyre, og at NAX31M kvitterte for dette. NAX18Z fortsatte stigningen rett frem, i henhold til tildelt SID (Standard Instrument Departure).
- 1.1.2.10 Kl. 19:05:50 kalte de opp på radarfrekvensen 121,0 MHz:
- “Flesland Radar, god kveld igjen, Norshuttle 18 zulu passing 2 000 ft climbing for 4 000 ft, Sola 5 charlie departure. “*
- 1.1.2.11 DEP (Radarflygeleder) svarte tilbake med følgende instruksjon:
- “Norshuttle 18 zulu stop at 3 000 ft, avoiding action, and...straight ahead.”*
- 1.1.2.12 NAX18Z fortsatte videre rett fram ytterligere ca. 10 NM, og ble kl. 19:07:11 klarert til å klatre videre til flygenivå 160.
- 1.1.2.13 Etter at radarflygeleder hadde overført NAX31M til Arrival-frekvensen for ny innflyging til rullebane 17, kalte han opp NAX18Z. Radarflygeleder informerte om at det hadde vært en “go-around” bak dem, med avstand ca. en halv nautisk mil og 3-400 ft. Fartøysjefen fortalte at de hadde hørt at NAX31M “gikk rundt” da de befant seg på rullebanen etter at de passerte hastigheten V_1 , og at de hadde tenkt at det andre flyet kom forholdsvis nærme. Han fortalte videre at de ellers ikke hadde opplevd noe uvanlig, og at det heller ikke hadde kommet noe TCAS-varsel. Radarflygeleder informerte om at de ville skrive rapport om hendelsen. NAX18Z fortsatte flygingen til London som planlagt.

⁵ Korrekt fraseologi er: “Line up. Be ready for immediate departure”. Fraseologien skal ikke benyttes uten at fartøysjef på forhånd er forespurt om han/hun kan godta en slik avgang. En slik forespørsel skal lyde «Are you ready for immediate departure?», ref ICAO doc 4444 (PANS-ATM) kap. 12.

⁶ Kl. 19:04:30: NAX31M befant seg 1,5 NM fra THR 17, i 700 ft, og med bakkehastighet 150 kt, dvs. 36 sekunder unna.

⁷ V_1 betyr “the maximum speed in the takeoff at which the pilot must take the first action to stop the airplane within the accelerate-stop distance.”

1.1.3 Flesland tårn og approach

- 1.1.3.1 Flesland tårn var bemannet med to flygeledere i henholdsvis ground (GND) - og tårnposisjon (TWR), i tillegg til en lufttrafikkjenestefullmektig i egen arbeidsposisjon. En tredje flygeleder hadde pause og befant seg bak i tårnkabinen. Det var god sikt og godt utsyn mot rullebanen.
- 1.1.3.2 Flesland Approach (APP), som befinner seg på bakkeplan i et bygg nær kontrolltårnet, var bemannet med to flygeledere i henholdsvis arrival (ARR) - og departure/radar (DEP)-posisjon. En tredje flygeleder hadde pause og var ikke til stede i kontrollrommet. Approach-kontrollrommet har ikke utsyn mot rullebanen.
- 1.1.3.3 Det var sidevind på ca. 15 kt og vindkast denne ettermiddagen, noe som medførte at flyene holdt noe høyere hastighet enn vanlig på finalen.
- 1.1.3.4 Tårnflygeleder (TWR) hadde i det aktuelle tidsrommet tre flyginger på frekvensen, to landinger (WIF149 og NAX31M) og en avgang (NAX18Z). Det var ingen andre planlagte flyginger de neste minuttene.
- 1.1.3.5 TWR vurderte ved hjelp av radarbildet at det var rom for at NAX18Z kunne ta av mellom de to landingene. Flygelederen mente å huske⁸ at NAX31M var på ca. 5 NM finale da NAX18Z ble instruert til *“line up 17, be ready”*.
- 1.1.3.6 WIF149 landet, og i henhold til flygeleders forklaring forlot flyet raskt rullebanen i avkjøring A7, selv om de måtte takse lengre enn normalt fordi avkjøringen i A6 var stengt.
- 1.1.3.7 Flygelederen ga NAX18Z klarering for *“immediate takeoff”* da WIF149 var nær ved avkjøring A7. I henhold til flygelederens erindring var NAX31M da på 3 NM finale.
- 1.1.3.8 TWR erindret at NAX18Z ikke begynte å bevege seg markant før NAX31M var på kort finale i 700 ft⁹, og at avgangen og landingen derfor ble mye tettere enn planlagt.
- 1.1.3.9 TWR vurderte å *“sende NAX31M rundt”*, men valgte isteden å lande NAX31M siden NAX18Z da hadde startet avgangen og økt farten. Tårnflygelederens vurdering var at det ville bli en knapp rullebanelengdes avstand mellom avgangen og landingen (ca. 2,5 km).
- 1.1.3.10 Da NAX31M ga beskjed på tårnfrekvensen om at *“we are going around”*, bekreftet flygeleder mottak av melding med *“Norshuttle 31 mike, Roger»*, og ga ingen videre instruksjoner. Tårnflygelederen forventet at NAX31M kom til å klatre ut ca. 1 000 ft over NAX18Z, og at atskillelse mellom luftfartøyene ville bli opprettholdt på den måten.
- 1.1.3.11 Groundflygelederen (GND) hadde fokus rettet mot taksebanen og kommuniserte på ground-frekvensen med WIF149, som takset fra avkjøring A7 i retning terminalen. TWR ba GND om å kontakte radarflygeleder (DEP), for å spørre om han ville ha overført NAX31M.
- 1.1.3.12 GND hadde ikke oversikt over hva som var blitt sagt på tårnfrekvensen, men så ut og observerte NAX31M i luften. Det gikk 7 sekunder fra TWR hadde respondert med *“NAX31M, Roger”*, til GND ringte som oppfordret til DEP og spurte:

⁸ Tårnflygeleder hadde valgt å ikke se radaravspilling av hendelsen i forkant av samtale med SHT. Oppgitte avstander fra flygeleder er derfor i henhold til flygelederens erindringer.

⁹ NAX18Z påbegynte avgang kl. 19:04:30. NAX31M befant seg 1,5 NM fra THR17, i 700 ft, bakkehastighet 150 kt.

“Norshuttle 31 mike går rundt, vil du ha han over?”.

- 1.1.3.13 DEP svarte “ja”, og GND avsluttet samtalen med “ja”. DEP stusset over spørsmålstillingen, fordi avbrutte innflyginger rutinemessig ble overført til DEP.
- 1.1.3.14 I mellomtiden hadde TWR fulgt med ut av vinduene i tårnkabinen og sett at NAX31M ikke klatret like lett som antatt. TWR vurderte videre at NAX18Z hadde kommet for langt i take-off roll til at avgangen kunne stoppes.
- 1.1.3.15 Da DEP bekreftet at han tok over NAX31M var NAX18Z fremdeles på rullebanen. Den samtidige avgangen med NAX18Z ble ikke nevnt i samtalen mellom GND og DEP.
- 1.1.3.16 DEP hadde 4-5 trafikkstripper for avgående flyginger på sitt trafikkbord, der NAX18Z lå først i rekken. DEP hadde skjerm i sin posisjon som viste direktevideo av TWR-flygelederens trafikkbord. TWR-flygeleder hadde lagt trafikkstripa for NAX18Z i seksjonen for flyging som var klarert for avgang (RWY 17 bay). Trafikkstripa var påtegnet avgangstid, men den var uleselig.
- 1.1.3.17 Siden NAX31M var registrert som ankomst i flygeplansystemet hadde ikke DEP en trafikkstripp for den avbrutte innflygingen. På bakgrunn av forespørselen fra GND skrev DEP ut en ny trafikkstripp for NAX31M. Trafikkstripa hadde han i hånden da en ny telefonoppringning kom fra tårnet 18 sekunder senere. Denne gangen er det TWR som spør:

“Stopper du han 18 zulu i 3 000 ft ? 31 mike gikk rundt”.

- 1.1.3.18 DEP spør hva som skjer, og TWR gjentar at NAX31M gikk rundt. Omtrent da TWR ringte ble avgangen NAX18Z synlig på radarskjermen. Flyet var da i 600 ft indikert høyde.
- 1.1.3.19 DEP hadde i løpet av de 18 sekundene som hadde gått siden han ble informert om NAX31M hatt fokus på å ta i mot den avbrutte innflygingen. DEP-flygelederen har forklart at det ikke var i hans tanker at det samtidig ble gjennomført en avgang som han ikke var blitt informert om.
- 1.1.3.20 Radarbildet viste nå to radartrack med etiketter som var nærmest overlappende, slik at det var vanskelig å se hvem som var hvem uten å flytte etikettene. DEP så på radarskjermen og på trafikkstripa som han holdt i hånden. Han visste at trafikkstripa han akkurat hadde skrevet ut tilhørte flyet som hadde avbrutt innflygingen. DEP oppfattet raskt konfliktsituasjonen og ga umiddelbart instruks om “[...] avoiding action, right heading 280“ til NAX31M, og senere “[...] stop climbing altitude 3 000 ft” til NAX18Z. Telefonlinjen til tårnet var åpen, og flygelederne TWR og GND kunne høre alt som ble sagt på radarfrekvensen.
- 1.1.3.21 Radarflygeleder har fortalt at han tenkte på, og tok i betraktning at de to flyene kunne ha vært i skyer da han ga instruks om unnvikelsesmanøver. Skydekket lå imidlertid i 3 000 ft over bakken, hvilket gjorde det mulig for flygerne i NAX31M, som fløy i 1 800 ft høyde, å få øye på NAX18Z, som fløy 600 ft lavere.
- 1.1.3.22 DEP ivaretok flykontroll av de to flyingene fram til NAX18Z ble overført til Stavanger ATCC og NAX31M til Flesland Arrival. De tre involverte flygelederne, TWR, GND og DEP ble avløst få minutter etter hendelsen.

1.2 Personskader

Ingen.

1.3 Skader på luftfartøy

Ingen.

1.4 Andre skader

Ingen.

1.5 Personellinformasjon**1.5.1 Fartøysjef LN-NOP (NAX31M)**

- 1.5.1.1 **Fartøysjefen hadde trafikkflygersertifikat ATPL(A) og hadde arbeidet i selskapet siden 2006. Fartøysjefen kjente lufthavnen godt.**

Tabell 1: Flygetid fartøysjef

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	7
Siste 3 dager	-	9
Siste 30 dager	-	99
Siste 90 dager	-	218
Totalt	6 770	4 159

1.5.2 Styrmann LN-NOP (NAX31M)

- 1.5.2.1 **Styrmannen hadde trafikkflygersertifikat ATPL(A), var kaptein i Norwegian og hadde arbeidet i selskapet siden 2005. Styrmannen kjente lufthavnen godt.**

Tabell 2: Flygetid styrmann

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	7
Siste 3 dager	-	9
Siste 30 dager	-	73
Siste 90 dager	-	212
Totalt	8 850	2 850

1.5.3 Fartøysjef LN-KKI (NAX18Z)

- 1.5.3.1 **Fartøysjefen hadde trafikkflygersertifikat ATPL(A) og hadde arbeidet i selskapet siden 2007. Fartøysjefen kjente lufthavnen godt.**

Tabell 3: Flygetid fartøysjef

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	5
Siste 3 dager	-	10
Siste 30 dager	-	88
Siste 90 dager	-	226
Totalt	5000	4260

1.5.4 Styrmann LN-KKI (NAX18Z)

- 1.5.4.1 Styrmannen hadde trafikkflygersertifikat CPL (A) IR (A) og hadde arbeidet i selskapet siden 2006. Styrmannen kjente lufthavnen godt.

Tabell 4: Flygetid styrmann

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	5
Siste 3 dager	-	5
Siste 30 dager	-	56
Siste 90 dager	-	173
Totalt	9616	3915

1.5.5 Tårnflygeleder (TWR)

- 1.5.5.1 Tårnflygeleder var sertifisert og autorisert med de nødvendige rettigheter for å utøve flygekontrolltjeneste ved Bergen lufthavn Flesland tårn og approach. Flygelederen ble sertifisert første gang i juni 2011, etter 15 mnd. opplæring på enheten.
- 1.5.5.2 Tjenestetid lå innenfor gjeldende bestemmelser. Flygelederen hadde hatt to fridager og deretter arbeidet en ettermiddagsvakt i tårnet dagen før. Den aktuelle dagen hadde flygelederen kommet på jobb kl. 1500 og jobbet i groundposisjonen fra kl. 1530 til 1730. Etter en times pause hadde flygelederen fortsatt i tårnposisjonen, og hadde arbeidet der i 35 minutter da hendelsen inntraff.

1.5.6 Groundflygeleder (GND)

- 1.5.6.1 Groundflygeleder var sertifisert og autorisert med de nødvendige rettigheter for å utøve flygekontrolltjeneste ved Bergen lufthavn Flesland tårn og approach. Flygelederen ble sertifisert første gang i april 2010, etter 15 mnd. opplæring på enheten.
- 1.5.6.2 Tjenestetid lå innenfor gjeldende bestemmelser. Flygelederen hadde hatt fri de tre forutgående dagene. Den aktuelle dagen hadde flygelederen deltatt på et møte på arbeidsplassen fra kl.11-14. Deretter hadde flygelederen jobbet i tårnposisjonen fra kl. 1430 til 1630. Etter en times pause hadde flygelederen fortsatt i groundposisjonen, og hadde arbeidet der i 1 time og 35 minutter da hendelsen inntraff.

1.5.7 Radarflygeleder (DEP)

- 1.5.7.1 Radarflygeleder var sertifisert og autorisert med de nødvendige rettigheter for å utøve flygekontrolltjeneste ved Bergen lufthavn Flesland tårn og Approach. Flygelederen ble sertifisert første gang i 1990, og med utsjekk for ENBR i 1995. Radarflygeleder var også instruktør.
- 1.5.7.2 Tjenestetid lå innenfor gjeldende bestemmelser. Flygelederen hadde hatt kombinert tårn og radarvakt lørdag formiddag, fri på søndag og ettermiddagsvakt i tårnet på mandag. Den aktuelle tirsdagen hadde flygelederen tjenestegjort i Arrival-posisjonen fra kl. 1545 til 1730, etterfulgt av pause. Fra kl. 1830 hadde flygelederen arbeidet i Departure-posisjonen i 35 minutter da hendelsen inntraff.

1.6 Luftfartøy

1.6.1 Det var ikke rapportert om tekniske uregelmessigheter med de involverte luftfartøyene.

1.6.2 Begge fly var utstyrt med antikollisjonssystemet TCAS II (Traffic Alert and Collision Avoidance System). TCAS er et sikkerhetsnett som er uavhengig av bakkebaserte systemer, og som virker ved at transpondere i ulike luftfartøy kommuniserer med hverandre.

1.6.2.1 TCAS II varsler flygere om andre luftfartøy i nærheten som kan representerer en fare (Traffic Advisory, TA) og gir instruksjon om vertikal unnvikelsesmanøver (Resolution Advisory, RA) dersom de kommer for nær hverandre. Flygernes navigasjonsdisplay gir i tillegg visuell indikasjon om trafikk i nærheten, som ikke representerer en fare (Proximate traffic).

1.6.2.2 TCAS genererer Traffic Advisory (TA) eller Resolution Advisory (RA) varsel kun dersom visse betingelser er oppfylt. Det tas bl.a. hensyn til egen høyde, og det andre luftfartøyet høyde, med tilhørende hastighet og kurs;

- Aktuell høyde i denne hendelsen var opp til 1 800 ft. TCAS TA eller RA kan som hovedregel genereres dersom eget luftfartøy er i høyde 1 000 – 2 350 ft AGL, og TCAS-kalkulasjonene indikerer at et annet luftfartøy befinner seg henholdsvis ca. 25 sekunder eller 15 sekunder fra “Closest Point of Approach” (CPA).
- TCAS kan generere TA, men ikke RA dersom egen høyde er lavere enn 1 000 ft AGL.
- Luftfartøy på bakken, også de i takeoff roll, vil ikke synes på navigasjonsdisplay. Etter avgang vil det midlertid kunne synes som “Proximate traffic” for andre nærliggende luftfartøy i luften.

1.6.2.3 Ingen av de to luftfartøyene mottok TA eller RA varsel fra TCAS i den aktuelle hendelsen, verken i forkant av eller under den avbrutte innflygingen.

1.7 Været

1.7.1.1 METAR (Rutinemessig værobservasjon for luftfartsformål) fra Flesland

1650UTC 26020G31KT 9999 6000S -SHRA SCT015CB BKN023 10/05
Q0999 RERA TEMPO SHRA BKN014CB RMK WIND 1200FT
26030G45KT

1720UTC 25012KT 9999 FEW015CB FEW023 SCT035 09/05 Q1000
TEMPO SHRA BKN014CB RMK WIND 1200FT 25021G32KT

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ingen rapporterte uregelmessigheter.

1.9 Samband

Ingen rapporterte uregelmessigheter og samband av normal god lesbarhet.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

1.10.1 Relevante flyoperative prosedyrer

1.10.1.1 Kunngjort rullebanelengde (TORA) for rullebane 17 er iht. AIP Norge 2 820 m.

1.10.1.2 Utflygingsprosedyrene fra rullebane 17 følger magnetisk kurs 171°.

1.10.1.3 Avbrutt innflyging følger i praksis utflygingstraseen fra rullebane 17, se vedlegg C:

“MISSED APCH PROC: Climb on track 172° to BTA, and join holding pattern climbing to 4000 ft.”

1.10.1.4 Utflygingsprosedyrene beskriver når radiofrekvens skal skiftes fra tårn- til radarfrekvens:

“After TKOF contact FLESLAND RADAR on FREQ 121.000 MHZ”.

1.10.1.5 Havarikommisjonens undersøkelse har avdekket at tidspunktet for frekvensbytte på Flesland i praksis varierte mellom flyselskap og flygebesetninger. Erfaringsvis skjedde frekvensbytte i 700 – 800 ft (ca. da luftfartøyet ble synlig på radarskjermen). Noen flygere byttet tidligere, og noen byttet frekvens først da de nådde ca 1 500 ft – 2 000 ft.

Havarikommisjonen har funnet at norske kontrollerte lufthavner hovedsakelig benyttet tilsvarende prosedyre som Bergen lufthavn Flesland ift. tidspunkt for overføring av samband fra tårn til approach etter avgang. Det ble benyttet tekst i AIP som *“After take-off contact ...”*, *“After departure contact...”*, *“When airborne contact ...”*. Det var altså ikke entydig definert når flygerne skulle byttes frekvens¹⁰. Oslo lufthavn Gardermoen skilte seg ut: *“When instructed by Gardermoen TWR contact Oslo APP 118,475 MHz”*. Andre eksempler er funnet i utlandet, der det spesifiseres i hvilken høyde frekvens-bytte fortrinnsvis skal skje. Gøteborg Landvetter airport er et eksempel: *“At 2 000 ft contact Gøteborg control on frequency indicated”*.

1.10.1.6 Sikker høyde for å utføre sving til høyre er 1500 ft. eller høyere¹¹.

1.10.1.7 Flygekontrolltjenesten skal forebygge og avverge sammenstøt mellom luftfartøy, og sørge for velordnet og rask trafikkavvikling, jfr. BSL G 2-1 Flygekontrolltjeneste.

1.10.1.8 I ATS-luftromsklasse D skal IFR-flyging atskilles fra annen IFR-flyging, og motta trafikkinformasjon om all annen flyging, jfr. AIP Norge. Det vises også til forskrift BSL F 1-1, vedlegg II.

1.10.2 Relevante flykontrollsystemer

1.10.2.1 I innflygingskontrollen (APP), er radarbildet flygelederens primære visuelle overvåkingsverktøy. Tårnflygeleder har utsyn mot rullebanen, og følger primært flygingene visuelt gjennom vinduene. Tårnflygelederen har i tillegg radarskjerm (SDD) som bl.a. benyttes for å påse at atskillelse mellom avganger og ankomster og mellom etterfølgende avganger blir iht. fastsatt minima.

¹⁰ De generelle formuleringene benyttes for å minske antall transmisjoner på radio. I de tilfeller hvor man ikke kan eller ønsker å opprette radaratskillete, kan flygeleder instruere avgående fly om å forbli på tårnfrekvensen ved *«remain on this frequency until advised»*.

¹¹ Jfr. AIP Norge AD 2 ENBR 4-4, Standard Departure Routes – instrument (SID) Bergen/Flesland RWY 17, Climb gradient: Terrain separation (minimum obstacle clearance).

- 1.10.2.2 Radarsystemet ved Flesland har alarmfunksjonen STCA (Short Term Conflict Alert), som varsler dersom definert atskilleelsesminima er i ferd med å bli underskredet. Alarmfunksjonen er imidlertid aktiv kun dersom minst ett av luftfartøyene i konflikten befinner seg over 5 500 ft. STCA hadde ingen praktisk anvendelse i den aktuelle hendelsen, fordi begge flyene befant seg lavere enn 5 500 ft.
- 1.10.2.3 Trafikkbordet (Flight Progress Board) med seksjoner, seksjonsinndeling og trafikkstripper (Flight Progress Strips) er i tillegg til radarbildet flygelederens hjelpemiddel til å holde et mentalt bilde av trafikksituasjonen i egen sektor. Direkte telefonlinjer, samt videobilde av den andres sektorens trafikkbord er hjelpemidler for å kunne koordinere trafikk med flygeleder i annen sektor.
- 1.10.2.4 Flesland har et bakkeradarsystem, som i hovedsak er et verktøy ment for TWR og GND når siktforholdene er slik at de ikke kan følge luftfartøyene visuelt ved utsyn fra kontrolltårnet. Systemet har automatisk identifisering for ankommende trafikk, men ikke for avgående trafikk. Arbeidsposisjonene DEP og ARR har også bakkeradarbilde tilgjengelig, som et ikke-prosedyrefestet supplement til videooverføring av tårnflygeledernes trafikkbord.

1.11 Flygeregistratorer

Luftfartøyene var utstyrt med ferdskrivere (Flight Data Recorder – FDR). FDR-data ble lastet ned fra LN-NOP (NAX31M) og var nyttig for havarikommisjonens undersøkelse.

1.12 Havaristedet og flyvraket

Ikke relevant.

1.13 Medisinske forhold

Ikke relevant.

1.14 Brann

Ikke relevant.

1.15 Overlevelsesaspekter

Ikke relevant.

1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen.

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 Norwegian Air Shuttle ASA

- 1.17.1.1 I følge flyselskapets informasjonssider på internett, www.norwegian.no, var Norwegian det nest største flyselskapet i Skandinavia, og det tredje største lavprisselskapet i Europa. Pr. november 2011 hadde Norwegian en enhetlig Boeing 737-flåte bestående av 61 fly, herav 45 av typen Boeing 737-800 og 16 av typen Boeing 737-300. Bergen lufthavn Flesland var en av Norwegianers baser, og selskapet hadde anslagsvis 50 flyginger til eller fra lufthavnen på hverdager.

1.17.2 Prosedyrer og trening for avbrutt innflyging

- 1.17.2.1 Selskapet hadde innarbeidet gjeldende bestemmelser om når avbrutt innflyging skal utføres i sine prosedyrer. Fra "Operational Manual, OM-B 2.11.1 Go-Around/ Missed Approach" siteres følgende:

"A missed approach shall be executed whenever the PF is unable to comply with established procedures or in a situation where continued approach for landing is not advisable."

- 1.17.2.2 Myndighetsbestemmelser om trening og ferdighetskontroll for flygere krever at det i halvårig Operator Proficiency Check (OPC) gjennomføres minst en avbrutt innflyging, ref. EU-OPS 1.965.
- 1.17.2.3 Norwegian har opplyst at deres flygere utførte minst to avbrutte innflygninger på hver OPC i flysimulator hver sjette måned.

1.17.3 Avinor AS

Avinor er et heleid statlig aksjeselskap som driver 46 lufthavner i Norge, derav 12 i samarbeid med Forsvaret. Virksomheten omfatter også flysikringstjeneste – Air Navigation Services –ANS¹². Avinor utøver flysikringstjeneste i norsk luftrom, inkludert dedikerte deler av luftrommet over Nord-Atlanteren.

1.17.4 Sertifisering av flygeledere

- 1.17.4.1 For å bli sertifisert som flygeleder må man gjennomføre og bestå en teoretisk/praktisk flygelederutdanning som varer i ca. 2 år. Institusjonell flygelederutdanning (initial training) gjennomføres for norske elever i USA, ved UND¹³. Flygelederutdanningen er standardisert og i henhold til felleseuropeiske bestemmelser. Enhetstreningen gjennomføres i Norge, i regi av Avinor, som i tillegg til å være sertifisert tjenesteyter også er sertifisert utdanningsorganisasjon for enhetstrening. I enhetstreningen inngår bl.a. norske regler og bestemmelser, samt lokal opplæring ved enhetene. Dette fører fram til førstegangs sertifisering som flygeleder. Etter sertifisering og utsjekk kan flygelederen bemanne sin egen arbeidsposisjon uten hensyn til erfaringsnivået i tilstøtende posisjoner.

1.17.5 Periodisk Faglig Oppdatering (PFO)

- 1.17.5.1 Krav til program for regelmessig oppdatering og vedlikehold av teoretiske kunnskaper og praktiske ferdigheter (PFO) for lufttrafikkjentestepersonell er gitt i BSL G 2-1, FOR 2003-11-11 nr 1345: Forskrift om etablering, organisering og drift av lufttrafikkjenteste, vedlegg 4 punkt 2 (4). Herfra siteres:

"Programmet for oppdatering skal minst tilsvare retningslinjene i «EUROCONTROL Guidelines for Refresher Training for Air Traffic Controllers».[...]."

¹² Flysikringstjeneste – Air Navigation Services - ANS er fellesbetegnelse for lufttrafikkledelse - Air Traffic Management – ATM, flyværtjeneste – meteorologi – MET og flynavigasjonstjeneste – kommunikasjon, navigasjon og overvåking – Communication, navigation, surveillance -CNS.

¹³ UND, The University of North Dakota. Inntil januar 2012 var UND sertifisert av Luftfartstilsynet. EASA overtok deretter dette ansvaret.

1.17.5.2 Fra det nevnte Eurocontrol dokumentet siteres:

“Training, which ideally should be site/rating specific, should include both theoretical training and, where possible, a small number of simulation exercises.”
[...]

“The structure and conduct of the competency assessment, whether carried out in the live environment or on a simulator, or by means of continuous assessment, will be a matter for decision between individual Member States / ANSPs and their regulatory authorities.”

Ny EU forordning nr. 805/2011, angir at simulering skal være en del av retrening for flygeledere:

“COMMISSION REGULATION (EU) No 805/2011 of 10 August 2011 laying down detailed rules for air traffic controllers’ licences and certain certificates pursuant to Regulation (EC) No 216/2008 of the European Parliament and of the Council”.

I forordningen refereres det til *“Annex II, Official Journal of the European Union L 206/35, Training Requirements, Part C”*, hvor det sies at simulering skal være en del av retreningen:

“Continuation training shall consist of theoretical and practical courses, together with simulation. [...]”.

1.17.5.3 Gjeldende bestemmelser for utdanning av flygeledere er beskrevet i BSL G 2-1, BSL C 3-1 og BSL C 3-2. Opphav til disse bestemmelsene som omhandler flygelederutdanning og vedlikehold av kompetanse er hentet fra «flygelederdirektivet» (2006/23/EF), som var opphørt å gjelde da hendelsen inntraff. EU forordning 805/2011 trådte i kraft 30. august 2011 i EU-medlemsland og erstattet flygelederdirektivet. Norge har foreløpig ikke tatt forordningen inn i nasjonalt regelverk. På tidspunktet for hendelsen var EU-forordning nr. 805/2011 således ikke gjeldene i Norge.

1.17.5.4 Det lokale treningsprogrammet for flygeledere på Flesland dekket myndighetspålagte krav og retningslinjer. Det var avsatt to dager pr år, og opplæringen ble gjennomført i henhold til Avinors RFL II INS 23 punkt 3.1.1.3¹⁴. Herfra siteres:

“Denne opplæringen skal være relatert til hver enkelt flygeleders rettigheter, og skal omfatte simulering under kjente arbeidsforhold. Den skal vedlikeholde og styrke kompetansen til flygeleder i det daglige arbeid. I tillegg skal det legges vekt på trening av elementer som ikke oppstår daglig. [...]”

Årlig oppdatering gjennomføres normalt ikke før det er gått 9-12 måneder etter en sertifiserings- eller autorisasjonsprøve, og skal deretter gjennomføres årlig.

1.17.5.5 Flygelederne på Flesland er sertifisert for både tårn- og innflygingskontrolltjeneste. Under deres årlige oppdatering (PFO) ble det benyttet både teoriundervisning og trening i simulator. Det ble imidlertid kun gjennomført simulert trening for radarflygeledertjenesten, og ikke for tårnflygeledertjenesten.

1.17.5.6 Bruk av tårnsimulator som et ledd i opplæring av flygeledere eller ifm. PFO var ikke et myndighetskrav. Enkelte TWR-enheter gjennomførte likevel opplæring og trening på

¹⁴ RFL II INS 23: RFL II (Supplerende bestemmelser for lufttrafikkjenesten), INS (Instrukser og krav for stillinger), nr. 23: Instruks for periodisk faglig oppdatering -PFO for flygeledere.

simulator. Simulatortreningen foregikk da gjerne på en treningsinstitusjon i utlandet. Avinor hadde per mai 2012 etablert et tårnsimulatorprosjekt for å se på hvilken løsning Avinor skulle velge ifm. fremtidig bruk av tårnsimulator.

1.17.6 Flygeledertrening som omhandler avbrutt innflyging

- 1.17.6.1 Havarikommisjonen har forespurt Avinor Flysikringstjenesten om hva som finnes av retningslinjer for hvordan flygeledere skal trene på “missed approach” situasjoner, under grunnutdanning, praktisk opplæring på enheten og PFO. Avinor har forklart at trening på “missed approach” situasjoner ble dekket i henhold til Eurocontrol CCC (Common Core Content) spesifikasjoner under den institusjonelle flygelederopplæringen.
- 1.17.6.2 Avinor Flysikringstjenesten opplyste videre at lufttrafikkstjenesten anser en “missed approach” til å være en del av normal operasjon på en lufthavn. Avinor opplyste videre at prosedyrene er utformet på en slik måte at de skal ivareta atskillelse fra annen IFR-trafikk, mens øvrig trafikk opererer etter konseptet “se og bli sett”.
- 1.17.6.3 Under årlig oppdatering (PFO) – kan “missed approach” der en må håndtere annen trafikk i tillegg dekkes inn under “uvanlige situasjoner”, men det er ingen spesifikke krav om dette.

1.18 Andre opplysninger

1.18.1 Utdrag fra nasjonalt regelverk¹⁵ gjeldende for lufttrafikkstjenesten

- 1.18.1.1 Reduction in separation minima in the vicinity of aerodromes, PANS-ATM kapittel 6.1

“[...] the separation minima may be reduced if:

Adequate separation can be provided by the aerodrome controller when each aircraft is contiguously visible to this controller; or

Each aircraft is contiguously visible to flight crews of the other aircraft concerned and pilots thereof report that they can maintain their own separation; or

In the case of one aircraft following another, the flight crew of succeeding aircraft reports that the other aircraft is in sight and separation can be maintained”.

- 1.18.1.2 Essential local traffic, PANS-ATM kapittel 6.2.1

“Information of essential local traffic known to the controller shall be transmitted without delay to departing and arriving aircraft concerned.”

Fraseologien “*Expect late landing clearance*” kunne, i tillegg til trafikkinformasjon om avgående trafikk, ha vært benyttet overfor NAX31M (ref ICAO doc 4444 (PANS-ATM) kap. 12).

- 1.18.1.3 Separation of landing aircraft and preceding landing and departing aircraft using the same runway, PANS-ATM kapittel 7.10.1

“[...] a landing aircraft will not normally be permitted to cross the runway threshold on its final approach until the preceding departing aircraft has crossed

¹⁵ BSL G 8-1 (FOR 2011-07-01 nr. 732, Forskrift om lufttrafikkledelse) erstattet Avinors RFL I (Regler for lufttrafikkstjeneste) med virkning fra 22. september 2011. BSL G 8-1 implementerte følgende ICAO dokumenter i Norge med tilknyttede norske særbestemmelser: Doc 4444 (PANS-ATM, Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management) og Doc 7030 (Regional Supplementary Procedures).

the end of the runway-in-use, or has started a turn, or until all preceding landing aircraft are clear of the runway-in-use.”

1.18.2 Lokalt regelverk ved Flesland TWR/APP

1.18.2.1 Det er nedfelt at tårnkontrolltjeneste (TWR) har kontrollansvaret for kontrollsonen (CTR) i VMC om dagen. Ansvarer innebærer å sørge for atskillelse mellom etterfølgende IFR-avganger, og for atskillelse mellom IFR-ankomster på sluttinnlegget. For å påse at atskillelsen blir ivaretatt eller fulgt iht. fastsatt minima, benyttes radarskjerm.

1.18.2.2 Fra lokalt regelverk¹⁶ siteres:

“Før det utstedes klarering for avgang, eller til å entre rullebanen, skal TWR forvise seg om at det kan etableres atskillelse til forangående avganger og etterfølgende landinger. Dersom atskillelse til etterfølgende landing forutsetter at luftfartøy som har entret rullebanen skal foreta avgang straks klarering blir gitt, må fartøysjefen underrettes om dette samtidig som det gis klarering til å entre rullebanen («line up, be ready for immediate departure») evt. må fartøysjefen bekrefte at dette er mulig på forhånd (“are you ready for immediate departure?”).”

“For å etablere atskillelse i forhold til rullebanen, må det tas hensyn til bl.a.; den tid det enkelte luftfartøy trenger på rullebanen, hastighet på ankommende luftfartøy og vingevirvler.

Tid på rullebanen kan påvirkes av; redusert bremse-effekt, redusert sikt, sterk vind og særskilte fremgangsmåter for enkelte luftfartøy.”

1.18.2.3 For planlegging ifm. rullebaneatskillelse inneholdt lokalt regelverk på Flesland¹⁷ figurer med veiledende tidsforbruk, ved landing, og avgang fra ulike venteposisjoner. Noen eksempler var gitt for ulike typer luftfartøy. Det var presisert at variasjoner knyttet til ulike forhold som påvirket ytelse for luftfartøy, måtte vurderes.

1.18.2.4 Det lokale regelverket hadde videre en påminnelse om at:

“Atskillelse mellom avgang og etterfølgende landing kan påvirkes av muligheten til å opprette atskillelse ved avbrutt innflyging. Ved etablering av atskillelse etter avbrutt innflyging, skal det legges til grunn at fremgangsmåten for avbrutt innflyging skal følges til fastsatt høyde. “

“Avbrutt innflyging kan påregnes bl.a. når; bakkesikt er under 1500 M og/eller skydekkehøyden er mindre enn 200 FT over beslutningshøyden eller innflygingen synes å kunne bli «ustabilisert» under 1000 FT.

Innflygingen er «ustabilisert» bl.a. når; hastigheten er for høy eller avviket fra nominell flygetrasé er for stort. “

¹⁶ Håndbok for LTT kapittel 07 Arbeidsposisjoner i TWR, BR-H-L002-07, avsnitt “Tårnkontrolltjeneste (TWR), trafikkregulering m.v” og avsnitt “Atskillelse på rullebanen (jfr. RFL I kapittel 7, pkt. 8 og 9)”. Ref. også fotnote nr. 5 side 8.

¹⁷ Håndbok for LTT kapittel 07 Arbeidsposisjoner i TWR, BR-H-L002-07, Avsnitt “ROT – Runway Occupancy Time” og “Atskillelse av ankommende og avgående luftfartøyer (jfr. RFL I, kap. 5, pkt. 7)”, RFL I var for øvrig erstattet av BSL G 8-1 to uker før hendelsen.

1.18.2.5 Lokalt regelverk inneholdt ikke nærmere retningslinjer for trafikkavvikling ved avbrutt innflyging.

1.18.3 Tiltak ved Flesland LTT i etterkant av hendelsen

1.18.3.1 De involverte flygelederne fikk tilbud om kollegastøtte samme dag.

1.18.3.2 Enhetens operative ledelse sendte ut et informasjonsskriv til alle flygeledere ved Flesland tårn og innflygingskontroll få dager etter hendelsen, der det bla. ble informert om at:

“- Det bør være minst 2 minutter mellom ankommende fly dersom det skal være en avgang i mellom.

- Avgående fly bør ha startet TKOF-roll senest når ankommende fly er 1 minutt fra THR [...].

- Boeing 737-800-serien har normalt 10-15 kt høyere “final-hastighet” enn de andre 737-typene som vanligvis opererer på Flesland.

- En avbrutt innflyging kan inntreffe når som helst, av mange ulike grunner, og muligheten for avbrutt innflyging skal derfor alltid tas med i vurderingen.”

1.18.3.3 Hendelsen ble gjennomgått for alle flygelederne ved enheten i desember 2011.

1.18.3.4 Flesland LTT har i etterkant av hendelsen utarbeidet retningslinjer for trafikkavvikling ved avbrutt innflyging. Utkast til retningslinjer ble gjennomgått for alle flygeledere i klasseromsundervisning i februar 2012.

1.18.3.5 Retningslinjene «*Trafikkavvikling ved avbrutt innflyging*» ble implementert i det lokale regelverket ved Flesland den 30. juni 2012, og er i sin helhet vedlagt denne rapporten som vedlegg E.

1.18.4 Eksempel på beslektet hendelse

1.18.4.1 *Oslo lufthavn Gardermoen 8. mars 2000, - samtidig landing og avgang på rullebane 01L*

Det er forhold knyttet til den angjeldende hendelsen som er beslektet med en alvorlig hendelse på Gardermoen, der tre passasjerfly, alle av typen MD-82, var involvert. Hendelsen på Gardermoen var nær ved å bli en ulykke, og kun hell gjorde at marginene var på riktig side, jf. Havarikommisjonens rapport [SL 06/2001](#).

Som i den aktuelle hendelsen på Flesland den 4. oktober 2011, ble en avgang (SAS327), som sto i avgangsposisjon på rullebanen, gitt klarering for “immediate takeoff”, raskt etter en foregående landing (SAS347). Øyeblikkelig avgang ble benyttet fordi neste landing (SAS468) lå på kort finale. Det oppsto konflikt da landingen SAS347 “backtracked” og takset tilbake på rullebanen. SAS468 avbrøt innflygingen. SAS327 roterte 300-400 m foran SAS347 og passerte ca. 150-200 m over. Tårnflygeleder beholdt de tre flyene på tårnfrekvensen til konfliktene var løst. Instruksjonene som ble gitt til de to flyene i luften ble koordinert med Oslo kontrollsentral.

1.19 **Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder**

Det har ved denne undersøkelsen ikke blitt benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

2. ANALYSE

2.1 Innledning

Trafikkbildet rundt en flyplass er dynamisk og krever kontinuerlig fortolking fra både flygere og flygeledere. Basert på egne sanseinntrykk skaper hver enkelt sin situasjonsforståelse som utgangspunkt for videre handlingsmønstre. Trafikkavviklingen skal gjennomføres på en sikker måte, samtidig som den også skal være effektiv.

Balansegangen mellom sikkerhet og effektivitet krever at alle aktører hele tiden planlegger sine handlinger med tilstrekkelig marginer. I denne vurderingen ligger det også forventning om hva andre aktører kommer til å gjøre, en forventning som ikke alltid viser seg å stemme, og som da medfører at egne planer må justeres. Dersom en feilvurdering ikke blir korrigert raskt nok kan situasjonen utvikle seg til en farlig situasjon. Å finne sikkerhetsbarrierer som ikke forhindret en eskalering fra en feilvurdering til en farlig situasjon kan gi retningslinjer for hvor og hvordan tiltak for å unngå lignende hendelser kan settes inn.

2.2 Analyse av hendelsesforløp før avbrutt innflyging

2.2.1 Intensjon

Tårnflygelederen ønsket å yte god service overfor flyselskapene ved å sørge for en effektiv trafikkavvikling. Dette innebar blant annet å ikke la en avgang vente unødige, dersom det var tid nok til å avvike denne mellom to landinger.

NAX18Z, som var noen minutter forsinket, hadde ikke bedt om øyeblikkelig avgangsklarering. Det var ingen landing bak NAX31M, og heller ingen avgang rett etter NAX18Z. Havarikommisjonen mener at det ikke var tungtveiende grunner til at NAX18Z skulle ta av før NAX31M hadde landet.

2.2.2 Opprinnelig plan ga knappe marginer

Hendelsen ble initiert ved at tårnflygelederen ikke sørget for tilstrekkelig atskillelse mellom avgangen (NAX18Z) og landingen (NAX31M). Årsaken var en feilvurdering i planleggings- og beslutningsfasen, om at det under de rådende forhold var tilstrekkelig tid mellom to landinger til å ta en avgang i mellom.

Havarikommisjonens gjennomgang av radardata og radiokommunikasjon viser at marginene ble knappe. Tidsestimatene som tårnflygelederen benyttet var mindre enn de som ble gitt som føringer fra ledelsen ved Flesland LTT i etterkant av hendelsen (se denne rapportens kapittel 1.18.3.2):

- *“Det bør være minst 2 minutter mellom ankommende fly, dersom det skal være en avgang imellom.”*. NAX31M var ca. 1 minutt og 48 sekunder fra THR 17 da WIF149 passerte THR og NAX18Z fikk klarering til å entre rullebanen og være klar til avgang.
- *“Avgående fly bør ha startet TKOF-roll senest når ankommende fly er 1 minutt fra THR [...]”*. NAX31M var ca. 36 sekunder fra THR 17 da NAX18Z startet sin avgang.
-

2.2.3 Kjente faktorer

Havarikommisjonen mener at følgende kjente faktorer tilsa at forholdene ikke var optimale den aktuelle kvelden:

- Det var sidevind på ca. 15 kt og med vindkast, noe som medførte at flyene holdt noe høyere hastighet enn vanlig på finalen. Det var varslet vindskjær og tordenskyer i området, og rullebanen var våt etter tidligere regnbyger, noe som kunne ha betydning for hvor lang tid landinger og avganger trengte på rullebanen.
- Flyet som skulle lande, NAX31M, var en tungt lastet B737-800.
- Det ble utført vedlikeholdsarbeid på taksebanene, noe som medførte at avkjøring i A6 var stengt, hvilket betydde at mange landinger brukte lengre tid på rullebanen enn ellers.

2.2.4 Uforutsette faktorer

Havarikommisjonen mener videre at følgende uforutsette faktorer bidro til at marginene ble for knappe:

- WIF149 fikk beskjed om "Expedite to A7". Havarikommisjonen tolker dette som at tårnflygelederen ønsket å skynde på landingen, som brukte lengre tid på rullebanen enn tårnflygelederen hadde tatt i betraktning.
- NAX18Z, som var gitt klarering til å stille opp på rullebanen, brukte lengre tid på å starte avgang enn tårnflygelederen hadde regnet med.

2.2.5 Alternativ plan

Tårnflygelederen holdt på opprinnelig plan selv da marginene viste seg å bli knappe. Hendelsen kunne ha vært avverget dersom tårnflygeleder hadde korrigert for feilvurderingen ved å iverksette tiltak, som kunne ha vært følgende aktiviteter:

- kansellere avgangsklareringen til det avgående luftfartøy, NAX18Z; og
- gi ankommende luftfartøy, NAX31M instruks om å foreta en avbrutt innflyging
- koordinere med DEP sektor
- når NAX31M var på trygg avstand, gi avgangsklarering til NAX18Z
- dersom avgangen ikke kunne stoppes; beholde begge luftfartøy på tårnfrekvensen og gi essensiell trafikkinformasjon til begge

En alternativ variant kunne ha vært som aktivitetene over, men at ankommende luftfartøy, NAX31M hadde fått instruks om "*In case of missed approach, turn right heading..*", altså avvik fra standard avbrutt innflygingsprosedyre, fordi det befant seg et luftfartøy på rullebanen. Dersom værforholdene og lokale forhold ellers tillot det, og forutsatt aksept fra fartøysjef, kunne tårn-flygeleder ha vurdert alternativ prosedyre for avbrutt innflyging, ved visuell sving til medvindlegg (downwind) for ny landing etter at NAX18Z hadde foretatt avgang.

2.3 Analyse av hendelsesforløp etter avbrutt innflyging

2.3.1 Tårnflygelederens disposisjoner

- 2.3.1.1 Tårnflygelederen vurderte at NAX18Z hadde kommet for langt i take-off roll til at avgangen kunne stoppes. Havarikommisjonen mener dette var en riktig vurdering på det aktuelle tidspunktet.
- 2.3.1.2 Det at tårnflygelederen ikke tok koordinering med radarflygeleder selv, men instruerte groundflygeleder til å ringe, forverret situasjonen. Groundflygelederen hadde ikke hørt hva som hadde blitt sagt på tårnfrekvensen. Den avbrutte landingen ble derfor overført fra tårnkontrollen til innflygingskontrollen, uten at essensiell informasjon om den samtidige avgangen ble gitt. SHT mener det er helt sentralt å formidle sikkerhetskritisk informasjon, og at formidling i denne situasjonen ville gitt radarflygelederen anledning til å svinge NAX31M vekk fra utflygingstraseen tidligere.
- 2.3.1.3 Havarikommisjonen mener at tårnflygelederen burde ha håndtert konflikten selv ved å be begge luftfartøy om å forbli på tårnfrekvensen, koordinere med radarflygeleder, be NAX31M svinge til høyre for å unngå å fly samme trekk som NAX18Z, samt gi trafikkinformasjon til begge luftfartøy.
- 2.3.1.4 Havarikommisjonen mener at flygebesetningen på NAX31M ble unødvendig belastet med å bytte radiofrekvens i en arbeidskrevende situasjon. Sambandet med luftfartøyet burde primært ha blitt beholdt på tårnfrekvensen inntil trafikksituasjonen var avklart. Tårnflygelederen burde sekundært ha besvart påfølgende oppkall fra NAX31M og gitt supplerende trafikkinformasjon.
- 2.3.1.5 Havarikommisjonen mener et sentralt moment i hendelsen var at en feilvurdering fra tårnflygelederens side ikke ble korrigert ved å iverksette alternative tiltak. Medvirkende årsaker vurderes å være tårnflygelederens begrensede erfaring som flygeleder, i kombinasjon med enhetens manglende dokumenterte retningslinjer for trafikkavvikling under avbrutt innflyging. Tårnflygelederen hadde videre hatt begrenset mulighet for praktisk trening på tilsvarende scenario. Se kapittel 2.5 og 2.6.

2.3.2 Flygernes disposisjoner

- 2.3.2.1 Havarikommisjonen mener at flygebesetningen på NAX31M gjorde en riktig beslutning da de avbrøt innflygingen, fordi det var usikkert om avgangen ville være klar av rullebanen før de skulle lande. Norwegians regelverk er helt klare på dette punktet, jfr. henvisninger til Norwegians regelverk i denne rapportens kapittel 1.17.2.1.
- 2.3.2.2 Havarikommisjonen vil berømme flygebesetningen på NAX31M for å ha opptrådd raskt og resolutt da de svingte til høyre for å unngå en farlig situasjon.
- 2.3.2.3 I ATS-luftrom klasse D skal lufttrafikkjenesten sørge for at IFR-flyginger er atskilt fra andre IFR-flyginger. Det er havarikommisjonens vurdering at lufttrafikkjenesten ikke påså at atskillelse mellom de to IFR-flygingene ville bli ivaretatt. Samtidig mener SHT at de to flybesetningene kunne ha påvirket den ugunstige situasjonen som de var kommet i ved å bringe mer klarhet i trafikkbildet. Landings- og avgangsfasen er arbeidsintensiv i cockpit, og prinsippet "Aviate, Navigate, Communicate" må være gjeldende. NAX31M hadde hørt avgangsklareringen til NAX18Z, men ikke at den var kansellert. Det var derfor ikke opplagt at avgangen var stoppet. NAX18Z hadde hørt at NAX31M avbrøt innflyging, men ikke mer spesifikt om hvor flyet befant seg. Sett i ettertid vurderer havarikommisjonen at situasjonen trolig kunne ha vært avklart på et tidligere tidspunkt

dersom besetningen hadde kalt opp flykontrollen for å bringe på det rene hvor det andre luftfartøyet befant seg. Havarikommisjonen anser også at situasjonen kunne ha vært avklart på et tidligere tidspunkt dersom NAX31M hadde lagt seg noe ut til høyre for å sjekke hvorvidt NAX18Z tok av. Likeledes kunne NAX18Z ha foretatt en slakkere utstiging, fordi de visste at NAX31M kom over dem.

2.3.3 Radarflygeleders disposisjoner

- 2.3.3.1 Havarikommisjonen vil berømme radarflygelederen. Da den andre telefonoppringningen kom fra tårnet, og han fikk informasjon om avgangen, oppfattet han konflikten svært raskt, og ga umiddelbart de riktige instruksjonene til de involverte luftfartøyene. Det er på det rene at NAX31M allerede hadde påbegynt svingen. Havarikommisjonen vurderer at radarflygelederens instruksjon ville ha kommet tidsnok til å forebygge reell kollisjonsfare. Havarikommisjonen vurderer at radarflygelederens lange erfaring, også som instruktør, bidro til hans gode faglige vurdering.

2.4 Tekniske barrierer

Havarikommisjonen har i denne undersøkelsen ikke avdekket feil ved noen tekniske systemer.

2.4.1 Sikkerhetsnett

TCAS og STCA er viktige luft- og bakkebaserte sikkerhetsbarrierer til forebyggelse av kollisjoner mellom fly i luften. Systemene har imidlertid begrensninger i lav høyde, og er derfor mindre egnet i landings- og avgangsfasen. I lavere høyder brukes også ofte redusert atskillelse basert på at enten flygeleder ser trafikken, eller at flyger på etterfølgende luftfartøy ser forangående og følger etter visuelt. Dersom STCA og TCAS skulle vært aktivert i slike tilfeller, ville det utløst falske alarmer.

2.4.1.1 *STCA*

Radarsystemets varslingsfunksjon for flygeledere, STCA, ble ikke utløst under hendelsen, fordi funksjonen ikke er beregnet for flyginger under 5 500 ft.

2.4.1.2 *TCAS*

Ingen av de to luftfartøyene mottok varsel fra TCAS, verken i forkant av eller under den avbrutte innflygingen. Sannsynlig årsak var lav "closure rate". Flyene lå etter hverandre, og begge var i stigning. En relativ hastighetsforskjell mellom NAX31M og NAX18Z på 10 – 15 kt betød at det ville ta lengre tid før NAX31M ville ha nådd igjen NAX18Z, enn grensen for generering av TCAS TA tilsa, se kapittel 1.6.2.2 og vedlegg D.

Havarikommisjonen ser det som sannsynlig at navigasjonsdisplayet i begge fly viste det andre flyet som "Proximate traffic" (hvitt diamantsymbol som indikerer trafikk i nærheten, som ikke representerer en fare). Visuelt kryssjekk av navigasjonsdisplayet like før landing i lav høyde (NAX31M) eller rett etter avgang (NAX18Z) er imidlertid ikke en prioritert oppgave eller en del av flygernes sjekklister. Flygernes hovedoppmerksomhet i kritisk flygefase skal være konsentrert om å fly flyet. Kryssjekk av navigasjonsdisplayet ville ha bidratt til å ta fokus vekk fra andre mer tidskritiske oppgaver.

NAX31M ville ikke kunnet ha sett NAX18Z som "proximate traffic" før flyet var i luften, hvilket var omtrent samtidig som tårnflygeleder ba NAX31M skifte radiofrekvens, se vedlegg D fig. 2. Havarikommisjonen mener at det også av denne årsak var urealistisk

å forvente at navigasjonsdisplayet ble sjekket, tatt i betraktning arbeidsbelastningen som var i cockpit.

2.5 Prosedyrer

2.5.1 Utflygingstrase

2.5.1.1 Som nevnt i kapittel 1.17.6.2, anses en avbrutt innflyging å være en del av normal operasjon på en lufthavn. Avinor har opplyst at prosedyrene er utformet på en slik måte at de skal ivareta atskillelse fra annen IFR-trafikk, mens øvrig trafikk opererer etter konseptet “se og bli sett”.

2.5.1.2 Ved Flesland følger standard prosedyre for avbrutt innflyging i praksis utflygingstraseen for rullebane 17. Havarikommisjonen mener derfor at disse prosedyrene alene ikke sørger for at IFR-trafikk er atskilt fra annen IFR-trafikk ved samtidig avgang og avbrutt innflyging på Flesland rullebane 17.

Flesland LTT har opplyst at «*sving bort fra trekk for standard avbrutt innflyging*» alltid har vært en mulig alternativ løsning ved enheten, spesielt under gode værforhold, der man har anledning til å bruke mindre avstand mellom avgang og landing. Alternativet har imidlertid ikke vært godt dokumentert i lokalt regelverk.

2.5.2 Frekvensbytte

2.5.2.1 Avinor har opplyst at “*After TKOF contact FLESLAND RADAR on FREQ 121.000 MHZ*” skulle forstås slik:

“Teksten på kartene skal forstås slik at de skal skifte frekvens umiddelbart etter avgang/når man er airborne/ ikke lenger har bakkekontakt/ er i luften eller så snart som praktisk mulig. Dersom det er kritisk at luftfartøyet kaller opp APP umiddelbart etter avgang må det presisere muntlig. Det samme gjelder dersom tårnet ønsker å beholde luftfartøyet på egen frekvens etter avgang.”

2.5.2.2 Erfaring viser at tidspunkt for frekvensbytte varierer mellom flyselskap og flygebesetninger, og at høyde ved frekvensbytte kan variere fra 700 ft til 2 000 ft. Siden tidspunktet for når frekvensbytte finner sted varierer, har ikke tårnflygeleder kontroll på når avgangen har byttet fra tårnfrekvens til radarfrekvens, og dermed ikke hvilken sikkerhetskritisk informasjon de ulike aktørene har fått. Havarikommisjonen mener derfor at angivelsen av tidspunkt for frekvensbytte ; «*after takeoff*» er vagt formulert.

2.5.2.3 Den aktuelle hendelsen på Flesland har fellestrekk med den alvorlige luftfartshendelsen på Oslo lufthavn, Gardermoen 8. mars 2000, se kapittel 1.18.4. Til forskjell fra Flesland har ikke Gardermoen automatisk frekvensbytte (ref. kapittel 1.10.1.6), hvilket gjorde at tårnflygelederen på Gardermoen hadde visshet om at de tre involverte flyene fortsatt var på egen frekvens. Tårnflygeleder i den aktuelle hendelsen på Flesland kunne ikke vite når avgangen, NAX18Z ville bytte frekvens.

2.5.2.4 I den aktuelle hendelsen på Flesland besørget tårnflygelederen at begge luftfartøy kom på samme frekvens, radarfrekvensen. Ansvar for konflikten i luftrummet som tårnflygeleder er ansvarlig for, ble da overført til radarflygelederen, men uten at utstedelse av trafikkinformasjon og koordinering ble tilstrekkelig ivarettatt.

2.5.2.5 Flesland LTT utarbeidet og implementerte retningslinjene for trafikkavvikling av avbrutt innflyging i etterkant av hendelsen, se vedlegg E. Her er det bl.a. nedfelt som et alternativ

at «TWR beholder samband med luftfartøy som gjør avbrutt innflyging inntil trafikksituasjonen er avklart».

Flesland LTT har imidlertid ingen spesielle retningslinjer for å holde avgående fly på tårnfrekvensen, selv ikke dersom det foregår en samtidig avgang og avbrutt innflyging.

- 2.5.2.6 De fleste norske kontrollerte lufthavner benytter tilsvarende praksis som Flesland ift. tidspunkt for overføring av samband fra tårn til innflygingskontroll etter avgang, se kapittel 1.10.1.6. Standard prosedyre tilsier at avgående luftfartøy skifter til radarfrekvens etter avgang, men det varierer hvor lang tid etter avgang dette skjer.

Dersom en avbrutt innflyging er iverksatt, og det foreligger potensial for konflikt med en samtidig avgang, mener havarikommisjonen at det er uheldig dersom flygingene ikke opererer på samme radiofrekvens. Flygerne kan da ikke høre det andre flyets kommunikasjon med lufttrafikkjenesten, noe som kan være essensielt i en potensiell konfliktsituasjon. En slik situasjon stiller også store krav til koordinering mellom de involverte flygelederne, en koordinering som på Flesland må foregå pr. telefon, da tårn- og radarflygeleder ikke befinner seg i samme bygg.

2.5.1 Lokalt regelverk

- 2.5.1.1 Det er mulig å benytte prosedyrer til å fastsette når det skal være tillatt å ta av et fly mellom to landinger på samme rullebane. Havarikommisjonen mener at lokalt regelverk ved Flesland LTT var utformet slik at det ga rom for skjønn og faglige vurderinger som ivaretok både sikkerhet og effektivitet. Havarikommisjonen er kjent med at Flesland også hadde benyttet flyoperative ressurser i utarbeidelse av veiledende tidsestimater for rullebaneatskillelse. At tidsestimatene var veiledende, og gjeldende under optimale forhold, framgikk ved at det ble nevnt en rekke forhold som ville medføre behov for økt atskillelse.
- 2.5.1.2 En flygeleder må benytte skjønn og faglige vurderinger i tillegg til prosedyrer. Skjønn utvikles over tid og gjennom erfaring. Gode faglige vurderinger kan til en viss grad nedfelles i lokale prosedyrer, for å sikre at enhetens flygeledere behandler gitte situasjoner på en enhetlig måte. Omstendighetene knyttet til ulike konfliktsituasjoner er imidlertid sjelden like, og det kan derfor vanskelig fastsettes en allmenngyldig måte å løse en konfliktsituasjon på. Dette bør imidlertid ikke være til hinder for at lokalt regelverk kan skissere alternativer for hvordan ulike konflikter typisk kan løses.

På denne bakgrunn mener Havarikommisjonen at en lufttrafikkjenesteenhet, med ansvar for kontrolltårn og innflygingskontroll, bør ha nedfelte/skrevne retningslinjer for hvordan trafikkavvikling under avbrutt innflyging skal håndteres. Flesland LTT hadde ikke slik dokumentasjon på hendelsestidspunktet, men har utarbeidet og implementert dette i etterkant av hendelsen, se denne rapportens kapittel 1.18.3.4 og vedlegg E.

Havarikommisjonen mener at Flesland LTT har gjort et godt arbeid i utarbeidelse av lokale retningslinjer for trafikkavvikling ved avbrutt innflyging i etterkant av hendelsen.

2.6 **Opplæring og trening**

2.6.1 Tårnflygeleders erfaring

Havarikommisjonen mener utøvelse av skjønn og faglige vurderinger i forhold til å oppnå tilfredsstillende rullebaneatskillelse under ulike forhold er avhengig av den enkelte

flygeleders opplæring og erfaring. Tårnflygelederen hadde ikke lang erfaring, og hadde i liten grad hatt mulighet til å trene på tilsvarende situasjoner på enheten.

2.6.2 Simulatortrening

2.6.2.1 Flygelederne på Flesland er sertifisert for både tårn- og innflygingskontrolltjeneste. Under periodisk faglig oppdatering (PFO) ble det benyttet både teoriundervisning og trening i simulator. Det ble imidlertid kun gjennomført simulatortrening for innflygingskontroll-tjenesten, og ikke for tårnkontrolltjenesten.

2.6.2.2 Som nevnt i kapittel 1.17.5.2 angir EU forordning nr. 805/2011, som på sikt vil bli implementert i nasjonalt regelverk, at simulering skal være en del av retrening for flygeledere. Det står ikke direkte at "simulering" skal bety trening i simulator. Simulering kan f.eks. også innbefatte rollespill rundt et bord.

Havarikommisjonen mener at simulatortrening er et godt verktøy for å gi flygelederne mulighet til å trene på situasjoner som sjelden oppstår, og som det vanskelig lar seg gjøre å trene på i praksis. På lik linje med det som er praksis for flygere i de fleste større flyselskap, anser havarikommisjonen at flygeledere kan ha nytte av årlig simulatortrening for de tjenestene de har utsjekk på, og utøver.

2.7 **Vurdering av kollisjonsfare**

I dette tilfelle kom to rutefly for nær hverandre i en uoversiktlig situasjon, og havarikommisjonen valgte å iverksette undersøkelse. Undersøkelsen har vist at minste avstand mellom flyene ble 0,5 NM horisontalt og 400 ft vertikalt. Det var god sikt, flyene lå etter hverandre i stigning, og med en relativ hastighetsforskjell på 10-15 kt, noe som betød at det ville ta tid før NAX31M hadde nådd igjen NAX18Z. NAX31M iverksatte unnamanøver, ved å svinge til høyre umiddelbart da de fikk øye på NAX18Z framfor seg. Rett etter at svingen var påbegynt kalte radarflygeleder opp NAX31M, og ga instruks om samme manøver. Havarikommisjonens vurdering er at det ikke forelå reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen, slik den faktisk utviklet seg.

3. **KONKLUSJON**

3.1 **Undersøkelsesresultater**

- a) Luftfartøyene var forskriftsmessig registrerte, og ingen uregelmessigheter var rapportert.
- b) Det er ikke avdekket feil ved noen tekniske luft- eller bakkesystemer.
- c) Involverte flygere og flygeledere hadde gyldig sertifisering og tjenestetid lå innenfor gjeldende bestemmelser.
- d) Flygerne på begge luftfartøy var erfarne, og godt kjent på Flesland.
- e) Radarflygeleder var erfaren flygeleder og instruktør, mens tårnflygeleder hadde kort fartstid som flygeleder.
- f) Tårnflygelederen ønsket å yte god service overfor flyselskapet ved å ikke la en avgang vente unødig, og vurderte det slik at det var tid nok til å avvikle avgangen mellom to landinger.

- g) Under de rådende forhold viste det seg at det ble knapp tid mellom de to landingene for å ta en avgang i mellom.
- h) Tårnflygelederen holdt på opprinnelig plan selv da marginene viste seg å bli knappe. Feilvurderingen ble ikke korrigert ved å iverksette alternative tiltak.
- i) NAX31M avbrøt innflygingen, fordi det var usikkert om avgangen NAX18Z ville være klar av rullebanen før de skulle lande.
- j) Prosedyre for avbrutt innflyging følger i praksis utflygingstraseen for rullebane 17, noe som medførte at de to flygingene kom i konflikt med hverandre.
- k) Det lokale regelverket ved Flesland omhandlet ikke retningslinjer for hvordan flygeleder skulle drive trafikkavvikling under avbrutt innflyging.
- l) I likhet med Flesland benytter de fleste større norske kontrollerte lufthavner standard prosedyre for overføring av samband fra tårn til innflygingskontroll etter avgang. Denne prosedyren tilsier at avgående luftfartøy skal skifte fra tårnfrekvens til radarfrekvens etter avgang. Det er avdekket varierende praksis for når flygebesetningen skifter frekvens.
- m) NAX31M ble instruert til å bytte radiofrekvens i en arbeidskrevende situasjon.
- n) Den avbrutte landingen (NAX31M) ble overført fra tårnkontrollen til innflygingskontrollen, uten at essensiell informasjon om den samtidige avgangen (NAX18Z) ble gitt.
- o) Sikkerhetsbarrierene TCAS og STCA har tekniske begrensninger i lav høyde, og hadde ingen praktisk effekt i denne hendelsen.
- p) NAX31M iverksatte sving til høyre umiddelbart da de fikk øye på NAX18Z framfor seg. Radarflygeleder ga instruks om samme manøver, men først etter at svingen var påbegynt.
- q) Minste avstand mellom flyene ble 0,5 NM horisontalt og 400 ft vertikalt. Havarikommisjonens vurdering er at det ikke var reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen, slik den faktisk utviklet seg.
- r) Flygelederne på Flesland er sertifisert for både tårn- og innflygingskontrolltjeneste. Det ble i forbindelse med periodisk faglig oppdatering (PFO) gjennomført simulatorentrening for situasjoner som sjelden oppstår, og som det vanskelig lar seg gjøre å trene på i praksis. Slik simulatorentrening ble imidlertid kun gjennomført for radarflygeledertjenesten, og ikke for tårnflygeledertjenesten.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne lufttrafikkhendelsen har avdekket områder hvor havarikommisjonen ser behov for å fremme sikkerhetstilrådinger for å fremme flysikkerheten¹⁸.

Havarikommisjonen fremmer i denne rapporten 3 sikkerhetstilrådinger.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2012/05T

De fleste norske kontrollerte lufthavner benytter tilnærmet lik prosedyre for overføring av samband fra tårn til innflygingskontroll etter avgang. Prosedyren tilsier at avgående luftfartøy skal skifte fra tårnfrekvens til radarfrekvens etter avgang. Det varierer imidlertid hvor lang tid etter avgang dette skjer. I en konfliktsituasjon knyttet til avbrutt innflyging, samtidig med en avgang, er det derfor ikke opplagt at flygingene i konflikt opererer på samme radiofrekvens og mottar sikkerhetskritisk informasjon.

Statens havarikommisjon for transport tilrår Avinor å gjennomføre en sikkerhetsanalyse knyttet til risiko ved at ankommende og avgående luftfartøy i en konfliktsituasjon kan operere på forskjellige frekvenser, og å tilpasse prosedyren til utfallet av denne analysen.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2012/06T

I den aktuelle hendelsen på Flesland, kom to rutefly for nær hverandre under en avbrutt innflyging. Flesland LTT hadde på hendelsestidspunktet ikke dokumenterte lokale retningslinjer for trafikkavvikling ved avbrutt innflyging, noe som ble ivarettatt i etterkant av hendelsen.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Avinor vurderer hvorvidt andre lufttrafikkjenesteenheter, som har ansvar for kontrolltårn og/eller innflygingskontroll, har tilfredsstillende lokale retningslinjer for å håndtere trafikkavvikling ved avbrutt innflyging.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2012/07T

Flygelederne på Flesland er sertifisert for både tårn- og innflygingskontroll. Det ble imidlertid kun gjennomført årlig simulatorentrening for radarflygeledertjeneste, og ikke tårnflygeledertjenesten. Avinor har etablert et tårnsimulatorprosjekt for å se på hvilken løsning de skal velge for fremtidig bruk av tårnsimulator.

Statens havarikommisjon for transport tilrår at Avinor i denne sammenheng vurderer hvorvidt flygeledere som utøver både tårn- og innflygingskontrolltjeneste bør gjennomgå simulatorentrening for begge tjenester.

Statens havarikommisjon for transport

Lillestrøm, Dato 7. september 2012

¹⁸ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådinger blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.

VEDLEGG

- Vedlegg A: Aktuelle forkortelser
- Vedlegg B: Flyplasskart ENBR
- Vedlegg C: Innflygingskart ILS z RWY 17
- Vedlegg D: Illustrasjoner til hendelsesforløpet
- Vedlegg E: Lokalt regelverk Flesland LTT, «Trafikkavvikling ved avbrutt innflyging», implementert 30. juni 2012.

VEDLEGG A AKTUELLE FORKORTELSER

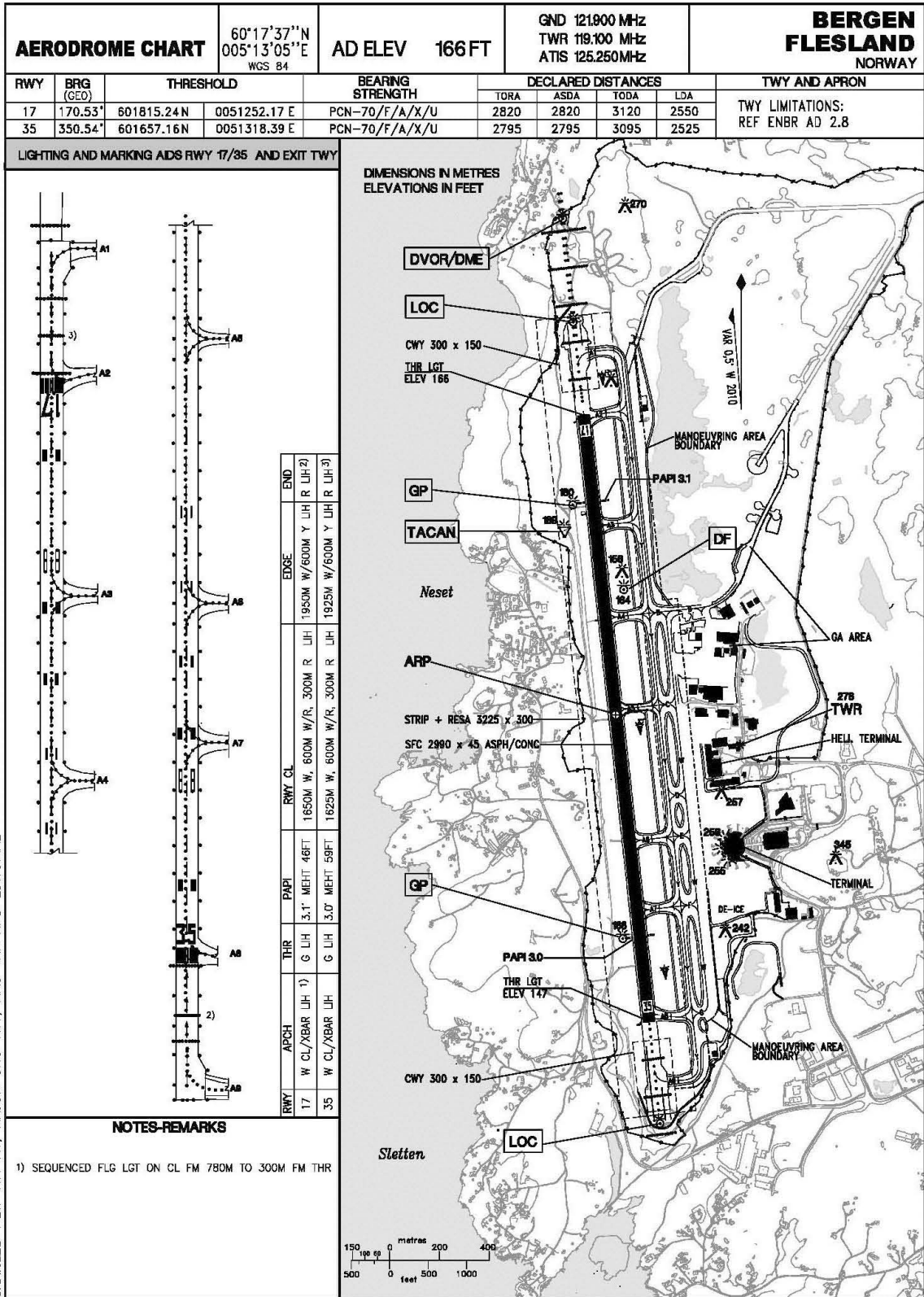
ACAS	Airborne Collision Avoidance System
ACC	Area Control Center
AIP	Aeronautical Information Publication
ANS	Air Navigation Services
ANSP	Air Navigation Service Provider (her Avinor)
APP	Approach, innflygingskontroll
ARR	Arrival, sektor i innflygingskontrollen (APP)
ATM	Air Traffic Management
ATS	Air Traffic Services
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart
CPA	Closest Point of Approach
CTR	Kontrollsonen
DEP	Departure, sektor i innflygingskontrollen (APP)
DIR	Director, sektor i innflygingskontrollen (APP)
EASA	European Aviation Safety Agency
ENBR	Bergen lufthavn, Flesland
ESARR 2	Eurocontrols SAfety Regulatory Requirements 2: "Reporting and assessment of safety occurrences in ATM"
GND	Ground, sektor i kontrolltårnet
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
LTT	Lufttrafikkjeneste
NM	Nautical Mile
OPC	Operator Proficiency Check
PFO	Periodisk faglig oppdatering , Regelmessig vedlikehold og kontroll av lufttrafikkjenestepersonells teoretiske kunnskaper og praktiske ferdigheter.
PF	Pilot flying
PM	Pilot monitoring
RDPS	Radar Data Processing System
RFL	Regler for lufttrafikkjeneste
SDD	Situation Data Display, fremvisersystem for RDPS
SHT	Statens Havarikommisjon for Transport

STCA	Short Term Conflict Alert, konfliktvarslingsfunksjon i RDPS
STCA CA	STCA Conflict Alert – alarm om underskridelse av gjeldende atskillelsesminima
STCA PC	STCA Predicted Conflict – varsel om snarlig underskridelse av gjeldende atskillelsesminima
TCAS	Traffic Alert and Collision avoidance system, - antikollisjonssystem i cockpit
TCAS RA	TCAS Resolution Advisory
TCAS TA	TCAS Traffic Advisory
THR	Threshold, rullebane-terskel
TMA	Terminalområde, luftrom i en definert høyde over/nær en kontrollert flyplass
TWR	Tower, sektor i kontrolltårnet
UTC	Coordinated Universal Time
VHF	Very High Frequency
VMC	Visual Meteorological Conditions

VEDLEGG B Flyplasskart ENBR

AIP NORGE/NORWAY

AD 2 ENBR 2 - 1

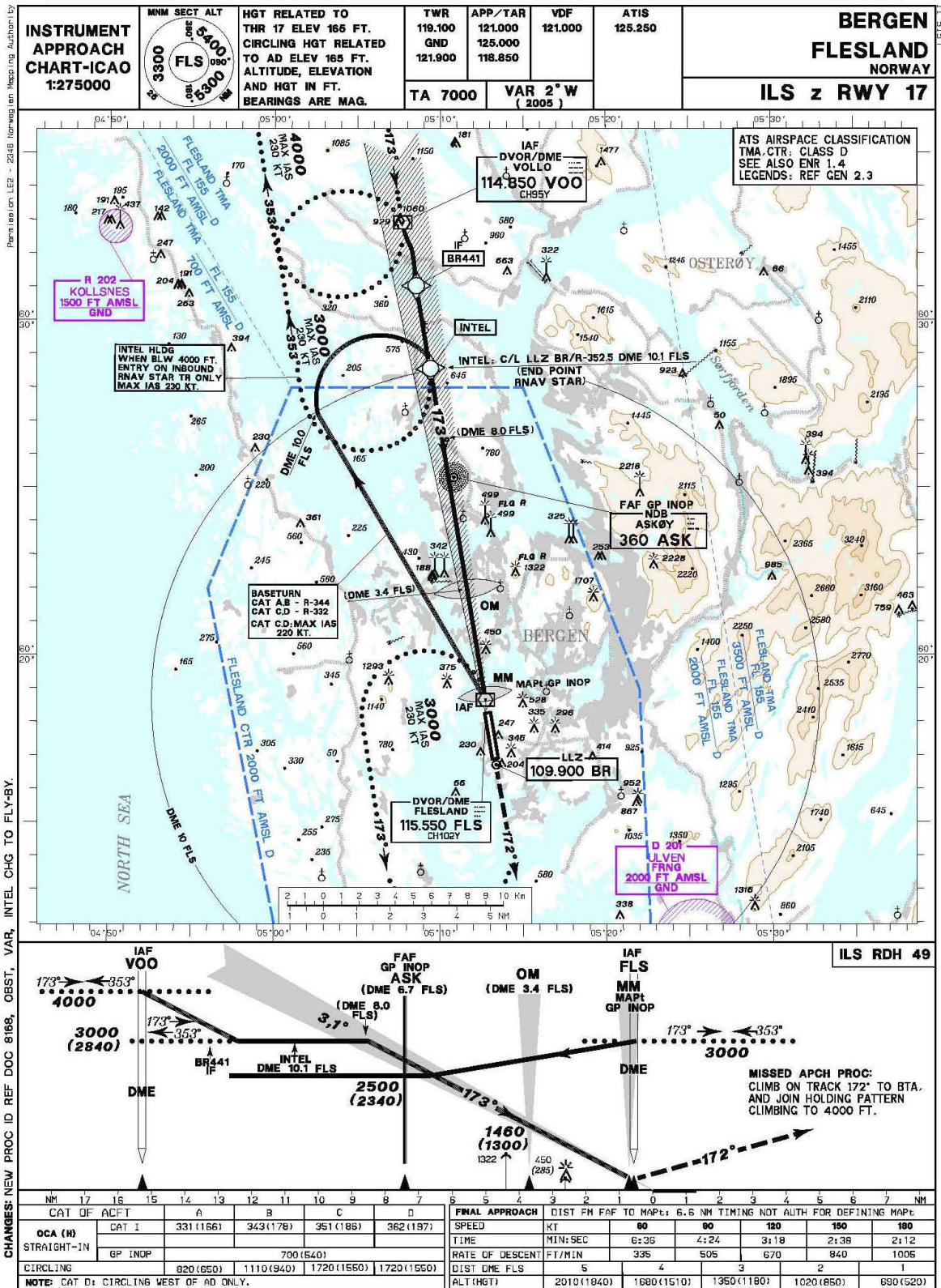


CHANGES: NEW TWY A1, MAJOR CHG TWY, MAG VAR AND EDITORIAL

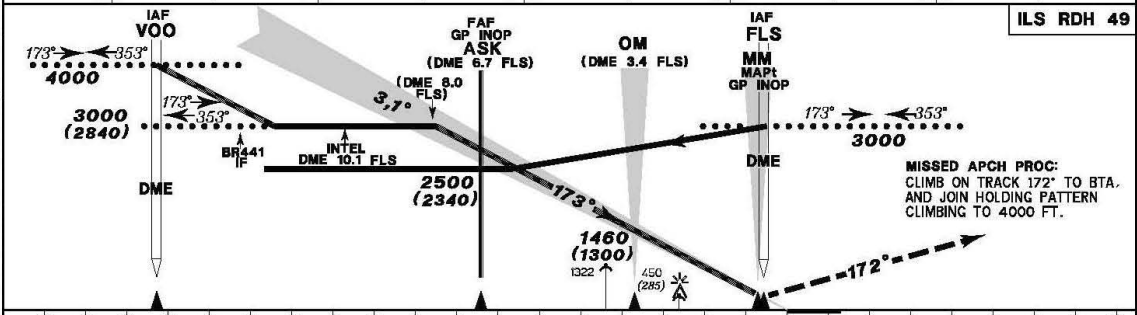
VEDLEGG C Innflygingskart ILS z RWY 17

AIP NORGE/NORWAY

AD 2 ENBR 5 - 1



CHANGES: NEW PROC ID REF DOC 8166, OBST, VAR, INTEL CHG TO FLY-BY.



NM	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	NM
CAT OF ACFT																										
OCA (H)																										
STRAIGHT-IN																										
CIRCLING																										
NOTE: CAT D: CIRCLING WEST OF AD ONLY.																										
FINAL APPROACH																										
SPEED																										
TIME																										
RATE OF DESCENT																										
DIST DME FLS																										
ALT (HGT)																										

VEDLEGG D Illustrasjoner til hendelsesforløpet



Fig 1. Kl. 19:04:45

«**NAX31M** ,We are going around»

NAX31M var 0,8 NM (1481 m) fra THR 17. Høyde 500 ft, GS 150 kt. (19 sekunder til THR)

NAX18Z hadde startet avgangen



Fig 2. Kl. 19:05:07

«**NAX31M** contact radar 121,0»

NAX31M passerte THR 17 i A2, i stigning etter G/A, høyde 900 ft.

NAX18Z befant seg mellom A5 og A6 (råvideo av flyet vist på bakkeradar, dvs. høyde <= ca. 100 ft.)

Avstand mellom flyene var ca. 0,8 NM (1 500 m.)



Fig 3. Kl. 19:05:30

PF, **NAX31M** så ryggen på NAX18Z og startet sving til høyre
NAX31M hadde ennå ikke passert over THR35, høyde 1 800 ft. stigende, GS 180 kt.
NAX18Z var ca. 0,5 NM (926 m) foran NAX31M, i høyde 1 200 ft. stigende, GS 170 kt.



Fig 4. Kl. 19:05:38

NAX31M var i sving til høyre
2 000 ft. stigende, GS 190 kt.

NAX18Z var ca. 0,5 NM (926 m) foran NAX31M.
1 600 ft stigende, GS 170 kt.

VEDLEGG E Lokalt regelverk, Flesland LTT, - implementert 30. juni 2012.

«TRAFIKKAVVIKLING VED AVBRUTT INNFLYGING

1 Når en avbrutt innflyging finner sted, skal følgende tiltak omgående iverksettes:

- 1) Vurdering av hvorvidt publisert prosedyre for avbrutt innflyging kan følges.
- 2) Vurdere om ev. avgangsklarering til forangående avgående luftfartøy må/kan kanselleres.
- 3) Hvis publisert prosedyre for avbrutt innflyging **IKKE** kan følges, skal fartøysjefen snarest instrueres om eventuelle avvik, eventuelt inkludert årsak til avvik.
- 4) Telefonkoordinering med DEP.

2 Eventuelle avvik fra publisert prosedyre for avbrutt innflyging vil normalt sett kunne være:

- 1) Visuell sving tilbake til sluttinnlegget.
- 2) Publisert prosedyre for avbrutt innflyging med høydebegrensning 3000 fot.
- 3) Alternativ prosedyre for avbrutt innflyging:
 - a. H190-260 for bane 17 og H260-330 for bane 35.
 - b. Høyderestriksjon 3000 fot.
- 4) Alternativ prosedyre for avbrutt innflyging med avgående helikopter foran:
 - a. H130-150 for bane 17 og H010-030 for bane 35.
 - b. Høyderestriksjon 4000 fot.
- 5) TWR beholder samband med luftfartøy som gjør avbrutt innflyging inntil trafikksituasjonen er avklart.

3 Tillegg/ "best practice"

Sånn som enhetens system for trafikkavvikling er bygget opp, finnes det ikke én fasitløsning for hvordan man skal håndtere en eventuell avbrutt innflyging. Dette skyldes blant annet ulike konstellasjoner av luftfartøy, «performance», værforhold, avstand mellom luftfartøy som gjør avbrutt innflyging og forangående avgående luftfartøy osv. Alle de variable faktorene påvirker hvilken løsning som vil fungere best i en gitt situasjon. Retningslinjene ovenfor er derfor ment som en bevisstgjøring i forhold til hvilke muligheter man har til rådighet, samt hvilke momenter man bør tenke gjennom/legge til grunn for valg av løsning.»