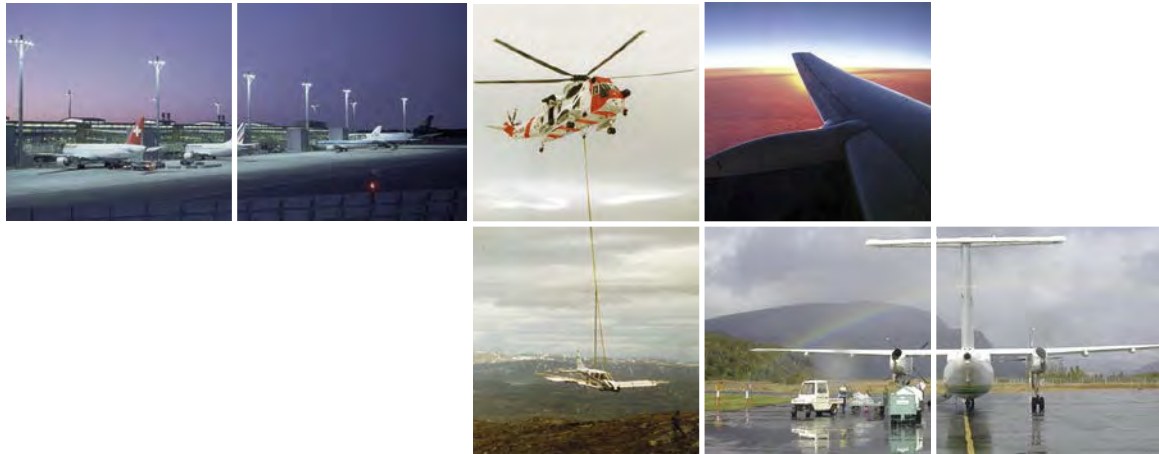


# RAPPORT

SL 2013/25



## RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE PÅ OSLO LUFTHAVN GARDERMOEN 31. OKTOBER 2012, NÆRPASSERING MELLOM LN-DYC (NAX741) OG LN-NOM (NAX740), BEGGE OPERERT AV NORWEGIAN AIR SHUTTLE ASA

 English summary included

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.

Statens havarikommisjon for transports virksomhet er hjemlet i lov 11. juni 1993 nr. 101 om luftfart § 12-1 jf. forskrift 22. januar 2002 nr. 61 om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart § 4.

## INNHALDSFORTEGNELSE

MELDING OM HENDELSEN .....	4
SAMMENDRAG .....	4
ENGLISH SUMMARY .....	5
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	6
1.1 Hendelsesforløp .....	6
1.1.1 Bakgrunnsinformasjon .....	6
1.1.2 Ankommende fly med kallesignal NAX741 .....	6
1.1.3 Avgående fly med kallesignal NAX740 .....	9
1.2 Personskader .....	10
1.3 Skader på luftfartøy .....	10
1.4 Andre skader .....	10
1.5 Personellinformasjon .....	11
1.5.1 Flygebesetningene .....	11
1.5.2 Bemanning i lufttrafikktenesten .....	12
1.5.3 Lufttrafikktenesten .....	12
1.6 Luftfartøy .....	13
1.7 Været .....	13
1.8 Navigasjonshjelpemidler .....	14
1.9 Samband .....	14
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 og patologiske 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 Operative Prosedyrer .....	16
1.17.3 Avbrutt innflyging og trening for flygere .....	16
1.17.4 Avinor AS .....	16
1.17.5 Avbrutt innflyging og trening for flygeledere .....	16
1.17.6 Relevant regelverk .....	17
1.17.7 Samhandlingsavtale mellom Gardermoen tårn og Oslo kontrollsentral .....	18
1.17.8 Lokale prosedyrer ved Gardermoen kontrolltårn gjeldende avbrutt innflyging .....	19
1.17.9 Praksis ved Gardermoen kontrolltårn - Landinger på avgangsbanen .....	19
1.18 Andre opplysninger .....	20
1.18.1 Sammenblanding av kallesignaler (callsign confusion) .....	20
1.18.2 Beslektede alvorlig luftfartshendelser på Gardermoen .....	20
1.18.3 Relevante innrapporterte lufttrafikkhendelser på Gardermoen i 2012 .....	21
1.18.4 Beslektet lufttrafikkhendelse, Flesland 4. oktober 2011 .....	21
1.18.5 Oppfølging av sikkerhetstilråding SL nr. 2012/06T i Avinor .....	22
1.18.6 Internasjonalt fokus på Go-around utfordringer .....	23
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder .....	25

2.	ANALYSE.....	25
2.1	Innledning .....	25
2.2	Analyse av hendelsesforløp før avbrutt innflyging.....	25
2.2.1	Underveis og under innflyging til Gardermoen .....	25
2.2.2	I Gardermoen kontrollsoner .....	26
2.3	Analyse av hendelsesforløp etter avbrutt innflyging .....	27
2.3.2	Bruk av “when able” .....	27
2.3.3	Sammenblanding av kallesignaler .....	28
2.4	Medvirkende faktorer til at den farlige situasjonen ble normalisert .....	28
2.4.1	Kontroll under avbrutt innflyging .....	28
2.4.2	TCAS .....	28
2.4.3	Gode vurderinger og situasjonsbevissthet hos aktørene .....	28
2.5	Organisatoriske valg og prosedyrer .....	29
2.5.1	Valg av rullebanekonfigurasjon .....	29
2.5.2	Utflygingstrase .....	29
2.5.3	Lokale prosedyrer og retningslinjer ved avbrutte innflyginger .....	29
2.6	Spesielt om flyoperative forhold.....	30
2.6.1	Ikke-stabiliserte innflyginger .....	30
2.6.2	Manglende data fra taleregistrator (CVR) .....	31
3.	KONKLUSJON .....	32
3.1	Undersøkelseresultater .....	32
3.2	Vesentlige undersøkelsesresultater av betydning for sikkerheten .....	33
4.	SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	33
	VEDLEGG.....	34

## RAPPORT OM ALVORLIG LUFFARTSHENDELSE

Luftfartøy:	1. Boeing 737-800 2. Boeing 737-800
Nasjonalitet og registrering:	1. Norsk, LN-NOM (NAX740) 2. Norsk, LN-DYC (NAX741)
Antall om bord:	1. To flygere, kabinbesetning på fire og 90 passasjerer. 2. To flygere, kabinbesetning på fire og 130 passasjerer.
Bruker:	Begge Norwegian Air Shuttle ASA
Hendelsessted:	Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM)
ATS-luftrom:	Gardermoen CTR, klasse D
Flygeforhold:	Begge IMC
Reiseplan:	Begge IFR
Hendelsestidspunkt:	Onsdag 31. oktober 2012, kl. 0735

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

## MELDING OM HENDELSEN

Statens havarikommisjon for transport (SHT) mottok rapport om hendelsen den 1. november 2012, dagen etter at hendelsen fant sted.

## SAMMENDRAG

Den 31. oktober 2012 kom to rutefly fra Norwegian for nær hverandre under en samtidig avbrutt innflyging (NAX741) og avgang (NAX740) på Oslo lufthavn. Det var sterk medvind på finalen. SHT mener at flygebesetningen på NAX741 hadde urealistiske forventninger til muligheten for å bli stabilisert senest i 1 000 ft over flyplasshøyden. Avgjørelsen om å iverksette avbrutt innflyging ble tatt på et sent tidspunkt. Forventningene hos finalflygeleder og tårnflygeleder om at hastigheten for landingen ville reduseres tilstrekkelig under innflygingen, ble ikke innfridd. Den avbrutte innflygingen for NAX741 kom i konflikt med den samtidige avgangen for NAX740.

Siktforholdene var slik at tårnflygeleder ikke kunne opprettholde visuell atskillelse mellom flyene. Flyene lå etter hverandre, og begge var i stigning. Tårnflygeleder instruerte NAX741 til å svinge vestover. En sammenblanding av kallesignal oppsto, og førte til at NAX740 iverksatte klareringen gitt til NAX741. Minste horisontale avstand mellom flyene ble ca. 0,2 NM (370 m) samtidig som den vertikale høydeforskjellen var 500 ft (152 m). SHT vurderer at det var reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen. Da situasjonen først hadde oppstått, forhindret situasjonsbevissthet og gode vurderinger fra flygebesetningene og tårnflygelederen en videre eskalering av konflikten.

SHT anser at etablerte og øvde prosedyrer vil medvirke til at situasjoner gjenkjennes og avverges før de blir kritiske. Data fra taleregistrator (Cockpit Voice Recorder, CVR) var ikke sikret. CVR-data er viktige for å forstå hendelsesforløpet, og SHT mener derfor det er uheldig at CVR-data ikke sikres. SHT fremmer ingen ny sikkerhetstilråding i denne rapporten, men viser til en tidligere avgitt sikkerhetstilråding (SL nr. 2012/06T) som ikke er lukket.

## ENGLISH SUMMARY

On 31 October 2012, an aircraft proximity (AIRPROX) situation occurred between two aircraft from Norwegian Air Shuttle during a simultaneous missed approach (NAX741) and departure (NAX740) at Oslo Airport. There was a strong tailwind on final. The AIBN believes that the flight crew on NAX741 had unrealistic expectations regarding the possibility of being stabilized no later than at 1000 ft Above Field Elevation (AFE). The decision to initiate a missed approach procedure was taken at a late stage. The expectations of the final controller and tower controller, that the speed for the landing aircraft would be reduced sufficiently during the approach, were not met. The missed approach of NAX741 came into conflict with the simultaneous departure of NAX740.

Visibility conditions were such that the tower controller could not maintain visual separation between the two aircraft. Both were climbing, one after the other. The tower air traffic controller instructed NAX741 to divert west. A mix-up of call signs occurred and led to NAX740 executing the clearance given to NAX741. The minimum horizontal distance between the aircraft was approximately 0.2 NM (370 m) whereas the vertical separation was 500 ft (152 m). It is the AIBN's view that the situation contained a real danger of collision, but once it was a fact, the situation awareness and sound assessments of the flight crews and tower controller prevented a further escalation of the conflict.

The AIBN considers established and practiced procedures to be conducive to recognizing situations and averting them before they become critical. Data from the Cockpit Voice Recorder (CVR) was not secured. CVR data is important to understand the sequence of events, and the AIBN therefore sees it as unfortunate when CVR data is not secured. The AIBN does not promote any new safety recommendation in this report, but refers to a previously issued safety recommendation (SL No 2012/06T), which has not been closed out.

# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

## 1.1 Hendelsesforløp

### 1.1.1 Bakgrunnsinformasjon

- 1.1.1.1 Hendelsen inntraff på en av sesongens første vinterdager, og Oslo lufthavn Gardermoen og lufttrafikkjenesten belaget seg på å håndtere snøvær og brøyting fra morgenen av. Værforholdene var slik at alle fly måtte av-ises. Deiceplattform 01L har størst kapasitet, og forholdene sett under ett favoriserte rullebane 01L som avgangsbane.
- 1.1.1.2 Kontrolltårnet ønsket primært å benytte segregert banebruk med 01L for avgang og 01R for landing. Fordi det snødde, ble det nødvendig å vekselvis stenge vestre (01L/19R) og østre (01R/19L) rullebane under snøbrøytingen. Stengingene varte ca. 15 minutter. Vestre rullebane hadde åpnet igjen ca. kl. 0710 etter rydding. Brøytetoget var forflyttet til østre rullebane og vaktsjef for plasstjenesten informerte om at de var klare.
- 1.1.1.3 Supervisor Gardermoen kontrolltårn tok kontakt med Oslo kontrollsentral, ved Approach Planner og avtalte tid for 15 minutters stenging av østre rullebane. De avtalte tre landinger på 01L, under stengingen av 01R, og at avstanden mellom etterfølgende landinger skulle være 8 NM. Supervisor informerte tårnflygelederen for avgangsbanen om dette. Imidlertid skulle denne tårnflygelederen ha pause kl. 0730, og ble følgelig avløst av en kollega.
- 1.1.1.4 Kollegaen hadde siden starten på sin vakt en time tidligere, arbeidet i Clearance Delivery-posisjonen. Vaktbytte ble gjennomført ved at avtroppende tårnflygeleder briefet den påtroppende tårnflygelederen om tilhørende trafikk. Han fikk vite at det var kraftig medvind på finalen og at det var avtalt tre landinger, med 8 NM avstand, på avgangsbanen i perioden som østre rullebane skulle stenge.
- ### 1.1.2 Ankommende fly med kallesignal NAX741
- 1.1.2.1 En Boeing 737-800 fra Norwegian med kallesignal NAX741 fløy fra Trondheim lufthavn Værnes (ENVA) til Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM). Estimert ankomsttid var kl. 0735.
- 1.1.2.2 Før nedstigning fra marsjhøyde innhentet flygebesetningen Air Traffic Information Service (ATIS) "arrival" for Gardermoen. Meldingen inneholdt bl.a. informasjon om at rullebane 01R var i bruk, og at det var medvind på finalen ned til 2 000 fots høyde. Bakkevinden var fra 020° med fire knops styrke.
- 1.1.2.3 Etter at nedstigningen startet ble NAX741 klarert til å følge BELGU 1L, se vedlegg B. Kort tid etter å ha passert BELGU, fikk besetningen direkterute mot ABUBA, som var siste punkt på BELGU 1L. Direkteruten var kortere og det oppsto følgelig behov for å øke nedstigningsraten.
- 1.1.2.4 Kl. 0716, da flyet passerte FL 220, fikk besetningen beskjed av Oslo Approach om at landingsbane var endret til 01L, fordi 01R skulle stenges for brøyting. Innlagt rute i Flight Management Computer (FMC) var til rullebane 01R. Med en endring til rullebane 01L ble distansen til landing ytterligere forkortet, og NAX741 lå høyere enn optimal nedstigningsprofil tilsa. Fartøysjefen og styrmannen konkluderte med at det skulle gå greit selv om det var medvind på finalen, med mindre de ble for tett vektorert inn på ILS rullebane 01L.

1.1.2.5 Kl. 0728 ba Sektor TMA Director flygebesetningen på NAX741 om å redusere hastigheten til 220 kt, og flygingen ble sendt over til final-flygeleder på frekvens 128,900 MHz. NAX741 fikk beskjed om å fortsette på samme kurs og nedstigning til 6 000 ft. Ett minutt senere, da flyet var 8 NM nord av ABUBA (se vedlegg B), begynte vektoreringen mot sluttinnlegget. Final-flygeleder la merke til at NAX741 kom inn noe høyt. I løpet av de neste par minuttene fikk NAX741 følgende klareringer som besetningen kvitterte for:

*Norshuttle 741 turn left heading 120 descend to 5 000 feet  
Norshuttle 741 descend to 4 000 feet left heading 100  
Norshuttle 741 left heading 040 cleared ILS zero one left*

- 1.1.2.6 NAX741 var etablert på localizer til rullebane 01L i en avstand av 9,5 NM fra rullebaneterskel. Høyden var 4 900 fot og bakkehastigheten 260 kt. Indikert hastighet (IAS) i cockpit var 220 kt. I henhold til FDR-data var høydevinden på dette tidspunktet fra 208 grader med 30 knops styrke.
- 1.1.2.7 Fartøysjefen på NAX741 har forklart at de ikke benyttet luftbrems under nedstigningen eller siste del av innflygingen, fordi han mente effekten var liten og dessuten fremkalte risting i flyet, noe som også ville tilta når flaps ble satt ut.
- 1.1.2.8 Flaps 1 ble satt like før de var etablert på localizer. Flyet lå da over glidebanen. Landingsunderstellet ble valgt ned da flyet var 7 NM ute, i 4 000 ft høyde. Bakkehastighet og vindretning/styrke var tilnærmet uendret. Indikert hastighet var redusert til 215 kt. Fartøysjefen har forklart at det var vanskelig å komme ned på glidebanen og samtidig redusere hastigheten grunnet den sterke medvinden. Besetningen valgte likevel å fortsette innflygingen i håp om at medvinden ville avta.
- 1.1.2.9 NAX741 ble overført fra sektor TMA Final til Gardermoen kontrolltårn, tårnfrekvens 118,300 MHz, da flyet var ca. 6 NM fra rullebaneterskel, med en bakkehastighet på 250 kt. Indikert hastighet (Indicated Airspeed, IAS) i cockpit var 212 kt<sup>1</sup>. Ved overføringen til Gardermoen kontrolltårn, ga final-flygeleder NAX741 beskjed om å redusere hastigheten til 180 kt eller lavere. Hastighetsreduksjonen ble gitt av hensyn til avstand til forangående landing på østre rullebane, 01R (NAX271), se situasjonsbilde i vedlegg C.
- 1.1.2.10 NAX741 forsøkte å kalle opp Gardermoen kontrolltårn 22 sekunder senere, men valgte feil frekvens, og kom til Oslo Approach på frekvens 118,475 MHz. De ble gjort oppmerksom på dette, og NAX741 sjekket først inn på tårnfrekvensen kl. 07:33:43.
- 1.1.2.11 Avspilling av radardata viser at NAX741 var ca. 3,7 NM fra rullebaneterskel, i en høyde på 2 100 ft og med bakkehastighet på 250 kt da de snakket med tårnflygeleder første gang.
- 1.1.2.12 Umiddelbart etter at tårnflygelederen svarte NAX741, ga han avgangsklarering til NAX740, som sto i avgangsposisjon på rullebanen. Besetningen på NAX741 oppfattet ikke at det andre flyet fikk avgangsklarering.
- 1.1.2.13 Besetningen på NAX741 hadde satt flaps 5 på 6 NM og flaps 15 ble valgt like før de fikk visuell kontakt med rullebanen. Da var avstand til terskel ca. 1 NM og høyden 1 300 ft (700 ft over rullebanehøyde og 400 ft over glidebanehøyde). Indikert hastighet i cockpit var 191 kt.

---

<sup>1</sup> I følge AIP ENGM AD 2.22 punkt 2c er anbefalt indikert hastighet 160 kt ved 4 NM, med mindre flykontroll ikke har instruert annen hastighet.



- 1.1.2.14 NAX741 kom ut av skylaget og besetningen fikk visuell kontakt med rullebanen, ca. 700 ft under dem. De ble da sikre på at innflygingen ikke var stabilisert, og at den derfor måtte avbrytes. Fartøysjefen ga beskjed til styrmannen om at de skulle avbryte og kalte kl. 07:34:30 ut på tårnfrekvensen:

*Norshuttle 741, going around*

- 1.1.2.15 Tårnflygeleder kvitterte med:

*Norshuttle 741, roger, going around, that's copied, and departing traffic below essential traffic*

- 1.1.2.16 Besetningen på NAX741 ga på motorkraft og flyet begynte å stige. Traseen de benyttet var iht. standard prosedyre for avbrutt innflyging, som publisert i AIP AD2 ENGM, dvs. rett fram i forlengelse av rullebanen.

- 1.1.2.17 Ca. 15 sekunder senere passerte NAX741 over rullebaneterskel 01L med en bakkehastighet på 190 kt. Det andre flyet, NAX740, hadde akkurat tatt av, og befant seg i 700 ft høyde nord av rullebaneavkjøring i A5, med en bakkehastighet på 154 kt. Avstandsmålinger vha. trafikkovervåkingssystemet viste at horisontal avstand mellom de to flyene da var 1727 m.

- 1.1.2.18 Samtidig kalte tårnflygeleder opp igjen og sa:

*Norshuttle 741, when able, left turn heading 270*

- 1.1.2.19 NAX741 svarte på oppkallet med:

*[..uleselig..] heading 270 Norshuttle 741*

- 1.1.2.20 Besetningen på NAX741 hørte imidlertid ikke at NAX740 også responderte på oppkallet (se punkt 1.1.3.10).

- 1.1.2.21 Rett før NAX741 kom inn i skylaget igjen, skimtet fartøysjefen et par blink foran flyet, som han tolket som strobelys, uten at han klarte å se eller forstå hva kilden var. De fortsatte flygingen rett fram for å utføre den avbrutte innflygingen som planlagt. Ca. 15 sekunder etter at NAX741 hadde svart bekreftende på tårnflygeleders instruks om å svinge i retning 270 grader når de var klare, begynte NAX741 å svinge mot angitt retning, se vedlegg D.

- 1.1.2.22 Begge fly benyttet GPS-synkroniserte klokker. Sammenstilling av FDR-data fra de to flyene viste at den minste horisontale avstanden mellom dem inntraff kl. 07:35:28, da NAX740 hadde passert 1 300 ft og NAX741 1 800 ft. Minste radarhøydeatskillelse var ca. 500 ft med en minste horisontal avstand på ca. 0,2 NM<sup>2</sup>. Se animasjonsbilder i vedlegg D.

- 1.1.2.23 Da besetningen på NAX741 begynte svingen til venstre fikk de et TA varsel fra TCAS<sup>3</sup> og de observerte at symbolet på skjermen (yellow dot) lå nesten oppå egen posisjon. Trafikkonflikten ble angitt uten høydeanvisning og fartøysjefen har forklart at han først da forsto at det var en flyavgang rett foran dem. Stressnivået ble ekstra høyt siden de befant seg i instrumentforhold (IMC) og ikke kunne se det andre flyet. Fartøysjefen har forklart at han hadde en oppfatning av at trafikken han så på TCAS-displayet lå veldig nære, og i lavere høyde enn eget fly. Han har fortalt at han tenkte at "nå får vi han rett i buken".

<sup>2</sup> Slant range var 352 m (0,19 NM), høydeforskjell var 152 m (500 ft), dvs. Avstand mellom flyene, projisert ned på linja var følgelig 317 m (0,17 NM). Avrundes til 0,2 NM.

<sup>3</sup> Traffic Alert and Collision Avoidance system (TCAS), Traffic Alert (TA)

- 1.1.2.24 Han oppfattet at det andre flyet også svingte vestover, og ga derfor på mer motorkraft og endret svingen fra venstre mot høyre. Omtrent samtidig med at fartøysjefen på NAX741 hadde påbegynt den siste kursendringen nordover, fikk han beskjed fra tårnet om å svinge til høyre, retning 360 grader, altså den samme handlingen han selv akkurat hadde iverksatt.
- 1.1.2.25 Tilfredsstillende atskillelse mellom flyene ble oppnådd kort tid etter og NAX741 ble overført fra tårnflygeleder til Oslo Approach for ny vektorering for innflyging og landing på rullebane 01L.
- 1.1.3 Avgående fly med kallesignal NAX740
- 1.1.3.1 Avgangen, NAX740 var en Boeing 737-800 fra Norwegian som skulle fly til Trondheim lufthavn Værnes (ENVA).
- 1.1.3.2 Da NAX741 var i ferd med å etablere seg for innflyging til rullebane 01L, var rullebanen akkurat gjenåpnet etter brøyting, og tårnflygelederen hadde akkurat overtatt arbeidsposisjonen (se punkt 1.1.1.3). Han så at det sto mange fly på deiceplattformen 01L og i venteposisjon for avgang rullebane 01L (se oversiktsbilde fra trafikkovervåkingssystemet i vedlegg C). Han ga avgangsklarering til det første flyet, NAX522. Samtidig så han på radarskjermen at NAX741 var på vei inn for å etablere seg på localizer, ca. 10 NM ute. Tårnflygelederen har fortalt at han regnet 8 NM avstand mellom etterfølgende landinger, som god nok tid til å ta en avgang før landingen.
- 1.1.3.3 Tårnflygelederen har fortalt at han la merke til at NAX741 holdt en bakkehastighet på rundt 230-250 kt. Hans erfaring var at hastigheten ville reduseres på vei inn, og at han derfor kunne ta inn neste fly for avgang. Tårnflygelederen ga NAX740 klarering for "line-up" kl. 07:32:51.
- 1.1.3.4 For å sikre at avgangen var klar av rullebanen før ankomsten fulgte tårnflygelederen opp med følgende melding:
- And Norshuttle 740 if you need a run-up, start your run-up immediately and then stand by for immediate departure*
- 1.1.3.5 Tårnflygelederen la videre merke til, via approach-vinduet i bakkeradarbildet, at NAX741 fortsatt holdt god fart på vei inn mot rullebane 01L. Han ventet på at ankomsten skulle sjekke inn på frekvensen, noe NAX741 først gjorde samtidig med at NAX740 startet run-up i avgangsposisjon.
- 1.1.3.6 NAX740 fikk avgangsklarering kl. 07:33:50. Avspilling av FDR viser at NAX740 begynte å rulle fem sekunder senere. Flyet brukte 34 sekunder på rullebanen og var i luften kl. 07:34:29.
- 1.1.3.7 Flyet som skulle lande reduserte ikke hastigheten vesentlig, slik tårnflygelederen hadde forventet. Da avgangen begynte å bevege seg, var NAX741 knapt 2 NM fra rullebaneterskelen med en bakkehastighet på ca. 220 kt. Tårnflygelederen har fortalt at han tenkte at det ville oppstå underskridelse av rullebaneatskillelse i dette tilfellet. På ca. 1 NM finale så han strobelysene til NAX741 i ca. 1 000 ft over bakken, omtrent der hvor skylaget begynte. Samtidig hørte han at NAX741 meldte at de avbrøt innflygingen.
- 1.1.3.8 Like etterpå lettet NAX740 fra rullebanen og besetningen hørte at NAX741 meldte om go-around. De hørte også at NAX741 fikk trafikkinformasjon om dem (se punkt 1.1.2.15).

- 1.1.3.9 NAX740 fortsatte flygingen rett fram. De befant seg 14 sekunder senere 700 ft over bakken, da de hørte det neste radiooppkallet fra tårnflygelederen:

*Norshuttle741, when able left turn heading 270*

- 1.1.3.10 NAX740 misoppfattet, og trodde oppkallet var til dem. De hørte ikke at NAX741 også svarte, samtidig som de meldte tilbake:

*Roger, left turn heading 270 Norshuttle740*

- 1.1.3.11 Tårnflygelederen hørte tilbakemeldingen fra NAX740, og forsto at kallesignalene var blitt forvekslet slik at besetningen på NAX740 hadde oppfattet meldingen til NAX741 som sin. NAX740 fikk ingen tilbakemelding på at de feilaktig hadde svart på oppkallet som var til NAX741.

- 1.1.3.12 Tårnflygeleder ringte opp Oslo approach på hotline (direkte-telefonlinje). De bekreftet at de så hva som hendte via radar - og trafikkovervåkingsskjermene.

- 1.1.3.13 NAX740 påbegynte venstre sving umiddelbart i retning 270 grader (kl. 07:34:55). Rett etter fikk besetningen et TCAS TA varsel på trafikkonflikten med høydeindikasjon 400 fot over eget fly. Besetningen på NAX740 reduserte klatre-raten for å forbedre høydeseserasjonen til flyet som de forsto var over dem.

- 1.1.3.14 Skydekket lå i ca. 1 000 ft og tårnflygeleder hadde ikke lenger visuell kontakt med de to flyene. Han kunne se på radarbildet at avgangen, NAX740, hadde påbegynt sving til venstre. Han kalte opp NAX740 (kl. 07:35:06) og ga trafikkinformasjon:

*NAX740 essential traffic above on missed approach turning left shortly*

- 1.1.3.15 Besetningen på NAX740 svarte:

*Yes we are decreasing (...uleselig..) NAX740 we are turning now*

- 1.1.3.16 NAX740 var etablert på kurs 270 grader kl. 07:35:40, og holdt kursen vestover i 1 minutt og 10 sekunder, før flyet ble vektorert nordover mot destinasjon Værnes.

- 1.1.3.17 Konflikten mellom de to flyingene var løst, og tårnflygelederen hadde overført begge flyingene til neste frekvens, Oslo Approach innen kl. 0737. Tårnflygelederen ble deretter avløst i arbeidsposisjon av en kollega, og tilbudt kollegastøtte.

## **1.2 Personskader**

Ingen.

## **1.3 Skader på luftfartøy**

Ingen.

## **1.4 Andre skader**

Ingen.

## 1.5 Personellinformasjon

### 1.5.1 Flygebesetningene

#### 1.5.1.1 *Fartøysjef NAX740*

Fartøysjefen hadde trafikkflygersertifikat ATPL(A) med rettighet på Boeing 737 og hadde arbeidet i selskapet siden 2006. *Fartøysjef* oppga å ha følt seg uthvilt. Han var godt kjent på lufthavnen.

Tabell 1: Flygetid *fartøysjef NAX740*

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	8
Siste 3 dager	-	8
Siste 30 dager	-	65
Siste 90 dager	-	172
Totalt	10 147	5 038

#### 1.5.1.2 *Styrermann NAX740*

Styrermannen hadde trafikkflygersertifikat ATPL(A) med rettighet på Boeing 737 og hadde arbeidet i selskapet siden 2011.

Tabell 2: Flygetid *styrermann NAX740*

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	2
Siste 3 dager	-	4
Siste 30 dager	-	45
Siste 90 dager	-	178
Totalt	9 950	6 350

#### 1.5.1.3 *Fartøysjef NAX741*

Fartøysjefen hadde trafikkflygersertifikat ATPL(A) med rettighet på Boeing 737 og hadde arbeidet i selskapet siden 2004. *Fartøysjef* oppga å ha følt seg uthvilt. Han var godt kjent på lufthavnen.

Tabell 3: Flygetid *fartøysjef NAX741*

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	4
Siste 3 dager	-	13
Siste 30 dager	-	33
Siste 90 dager	-	87
Totalt	9 500	4 401

#### 1.5.1.4 *Styrermann NAX741*

Styrermannen hadde trafikkflygersertifikat CPL(A) med rettighet på Boeing 737 og hadde arbeidet i selskapet siden 2011.

Tabell 4: Flygetid styrmann NAX741

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	-	1
Siste 3 dager	-	1
Siste 30 dager	-	82
Siste 90 dager	-	196
Totalt	1 641	1 391

## 1.5.2 Bemanning i lufttrafikkjenesten

1.5.2.1 Gardermoen kontrolltårn var bemannet med flygeledere i arbeidsposisjonene: supervisor (SUP), tårnposisjon vest og øst (TWR-W og TWR-E), ground (GND), Clearance Delivery (CLR) og Ground Departure Sequencer west (DEP SEQ W). Tårnet var i tillegg bemannet med en egen flygeleder Ground ekstra (GND X), for å håndtere UHF bakkekommunikasjon, da i sær med plasstjenesten, som ivaretok vintervedlikehold.

1.5.2.2 Oslo kontrollsentral (Oslo ATCC) i Røyken var bemannet med flygeledere i følgende approach-posisjoner: TMA Final, TMA Director og TMA-West (sammenslått posisjon, TMA-West og East). I neste posisjon, TMA-East, satt flygelederen som var instruktør for flygeleder som satt i TMA Final posisjonen. Arbeidsposisjonen til venstre for TMA Final var ikke i bruk da hendelsen fant sted, men var opptatt ved vaktens begynnelse.

1.5.2.3 Operativ ledelse ved Oslo kontrollsentral har opplyst at de ikke har noen instruks som sier hvor instruktøren skal sitte når de jobber i posisjon med kandidaten. Instruktøren anbefales å sitte tett på kandidatene når de er ferske, men at de trekker seg unna til naboposisjonen når kandidaten blir mer erfaren. Instruktøren kan på denne måte bruke egne måleverktøyer, kart og lignende for å se situasjonene på sin måte i stedet for med kandidatens bruk av verktøyer og kart. Dersom naboposisjon ikke kan benyttes er det et alternativ å bruke en arbeidsposisjon to til tre plasser unna. Overstyringsmulighet for kommunikasjon er tilgjengelig i alle posisjoner, og instruktøren kan selv bryte inn på relevant radiofrekvens om nødvendig.

## 1.5.3 Lufttrafikkjenesten

### 1.5.3.1 *Tårnflygeleder (TWR-W)*

Tårnflygeleder var sertifisert og autorisert med de nødvendige rettigheter for å utøve flygekontrolltjeneste ved Oslo lufthavn Gardermoen. Flygelederen ble sertifisert første gang i 1990, og hadde arbeidet mange år på Gardermoen.

Tjenestetid lå innenfor gjeldende bestemmelser. Flygelederen hadde hatt to fridager og deretter arbeidet en formiddagsvakt i tårnet dagen før. Den aktuelle dagen hadde flygelederen kommet på jobb kl. 06 og jobbet i Clearance delivery (CLR) posisjonen fra kl. 0630 til 0730, og oppga å ha følt seg uthvilt. Flygelederen tok over vestre tårnposisjon (TWR-W) kl. 0730, fire minutter før hendelsen inntraff.

### 1.5.3.2 *Supervisor Gardermoen tårn (SUP)*

Supervisor var sertifisert og autorisert med de nødvendige rettigheter for å utøve flygekontrolltjeneste ved Oslo lufthavn Gardermoen. Supervisoren ble sertifisert som flygeleder første gang i 1993, og autorisert som supervisor på Gardermoen i 2005.

Tjenestetid lå innenfor gjeldende bestemmelser. Supervisor (SUP) startet sin vakt kl. 0630, og oppga å ha følt seg uthvilt.

### 1.5.3.3 *Final Sequencer flygeleder- Oslo Approach*

Final-flygeleder var sertifisert og autorisert med de nødvendige rettigheter for å utøve aktuell flygekontrolltjeneste ved Oslo kontrollsentral. Flygelederen ble sertifisert første gang i 2003, og hadde arbeidet som Approach flygeleder på Oslo kontrollsentral siden 2010.

Final-flygeleder var på re-trening etter permisjon, og var derfor støttet av en kollega som hadde rollen som instruktør. Instruktøren var følgelig vakthavende flygeleder. Instruktøren fulgte med på egen radarskjerm, og hadde kommunikasjonsutstyret innstilt på final-frekvensen, med mulighet for å overstyre. Vedkommende ble første gang autorisert som flygeleder i 2002, og som instruktør ved Oslo Approach i 2010.

Tjenestetid for instruktør og kandidat, lå innenfor gjeldende bestemmelser. De startet sine vakter henholdsvis kl. 0600 og kl. 0700. Begge oppga å ha følt seg uthvilte.

## 1.6 **Luftfartøy**

- 1.6.1 Det er 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 uavhengig av bakkebaserte systemer, og virker ved at transpondere i ulike luftfartøy kommuniserer med hverandre.
- 1.6.3 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).
- 1.6.4 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.
- 1.6.5 Både NAX740 og NAX741 mottok TCAS TA varsel i den aktuelle hendelsen. Begge luftfartøy befant seg da i skyer og besetningene kunne ikke oppnå visuell kontakt med det andre flyet. Begge luftfartøy fikk TCAS TA varsel etter at venstresving var påbegynt.
- NAX740, avgangen, fikk TCAS TA med høydeindikasjon som viste at det andre flyet lå 400 ft over eget fly. Som følge av varselet reduserte besetningen klatreraten.
  - NAX741, ankomsten, fikk TCAS TA uten høydeindikasjon, men det gule symbolet på skjermen (yellow dot) lå nesten oppå egen posisjon.
  - Sammenstilling av FDR-data fra de to flyene viste at den minste horisontale avstanden mellom dem ble funnet da NAX740 hadde passert 1 300 ft og NAX741 1 800 ft (se punkt 1.1.2.22).

## 1.7 **Været**

- 1.7.1 ATIS (Air Traffic Information Service) "Arrival" for Gardermoen, kl. 0720. Teksten "Tailwind on final to 2 000 ft" var også med på neste ATIS melding kl. 0750. Her hadde også skydekket sunket fra 1 400 ft til 1 200 ft.

*ENGM ARR ATIS R 0620ZD-ATISARR\_RWY01R\_EXP\_ILS\_APCHTRL\_FL090  
TAILWIND ON FINAL TO 2000 FEETRSCD\_RWY01R\_BA444 BATIME0605 8  
MMS DRY SNOW SANDED ICE MESSAGE NBR 2 VALIDWIND 020/4KTS VIS  
4800M FBL\_SN CLD SCT 1400FT OVC 1700FTTMS4 DPMS5  
QNH\_993HPATEMPO VIS2500M FBL\_SN BR CLD BKN800FTCONFIRM ATIS R*

- 1.7.2 I høringskommentar fra Flysikkerhetskomiteen, Norsk Flygerforbund blir det opplyst at ATIS ofte mottas på datalink/ACARS, og at datalink ATIS for Gardermoen inneholder MET report for begge rullebaner, ulikt hva som er praksis for andre europeiske lufthavner med flere rullebaner. Datalink ATIS for Gardermoen gir dermed en mer uoversiktlig og lang printout, hvor essensiell informasjon som tailwind kan være vanskelig å oppdage.

## **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 01L er 3 600 m. Flyplassens høyde over havet er 681 ft (AD ELEV).

- 1.10.1.2 Første strekning for utflygingsprosedyrene fra rullebane 01L og avbrutt innflygingsprosedyre for rullebane 01L, følger begge innledningsvis magnetisk kurs 014°, dvs. rett fram i rullebanens forlengelse.

- 1.10.1.3 Utflygingsprosedyrene beskriver at radiofrekvensen skal skiftes til Oslo Approach når tårnflygeleder på Gardermoen gir instruksjon om det.

### **1.10.2 Relevante flykontrollsystemer**

- 1.10.2.1 Approach flygeledere har radarbildet (SDD) som det primære visuelle overvåkingsverktøyet. Tårnflygeledere har utsyn mot rullebanen, og følger primært flygingene visuelt gjennom vinduene. Tårnflygeleder har også radarbilde som bl.a. benyttes for å påse at atskillelse mellom avganger og ankomster og mellom etterfølgende avganger blir iht. fastsatt minima. I tillegg til radarbilde har flygelederne ved Gardermoen kontrolltårn og Oslo Approach datafremvisning fra trafikkovervåkingssystemet (A-SMGCS), der kombinert sensorteknologi gir et godt bilde av trafikken på og omkring lufthavnen, se vedlegg C. Systemet er i hovedsak et verktøy ment for kontrolltårnet når siktforholdene er slik at flygelederne ikke kan følge trafikken visuelt ved utsyn.

- 1.10.2.2 Radarsystemet har alarmfunksjonen STCA (Short Term Conflict Alert), som varsler dersom definert atskillelsesminima er i ferd med å bli underskredet. Alarmfunksjonen er imidlertid aktiv kun dersom minst ett av luftfartøyene i en konflikt befinner seg over 5 500 ft. STCA hadde derfor ingen praktisk anvendelse i denne hendelsen.

- 1.10.2.3 Trafikkovervåkingssystemet (SMGCS) har flere alarmfunksjoner, bl.a. Runway Incursion Monitorering (RIM). Alarmfunksjonen skal varsle tårnflygeleder med lyd og med fargeendring på track-etikettene for objekter som inngår i en rullebaneinntrengningskonflikt. Dataavspilling viser at RIM-alarmfunksjonen fungerte i

henhold til systemspesifikasjon i den aktuelle hendelsen <sup>4</sup>. RIM-alarmen hadde ingen praktisk anvendelse i denne hendelsen, all den tid parametersetting er tilpasset samtidig forekomst av objekter på rullebanen.

## **1.11 Flygeregistratorer**

- 1.11.1.1 Luftfartøyene var utstyrt med ferdskriver (Flight Data Recorder, FDR) og taleregistrator (Cockpit Voice Recorder, CVR). FDR-data ble lastet ned fra begge flyene og var nyttig for havarikommisjonens undersøkelse.
- 1.11.1.2 Opptakstid for CVR er begrenset. Dagens regelverk tillater at fly har CVR som kun lagrer 30 minutter. CVR-data var ikke sikret for noen av flyene, og derfor overspilt innen havarikommisjonen fikk informasjon om hendelsen. EU-OPS L 254/9 gir følgende krav i kapittel 10 om besetningens ansvar:

*(10) Ikke tillate:*

*(ii) En taleregistrator å bli satt ut av funksjon eller slått av under flyging, med mindre han mener at de registrerte data, som ellers ville ha blitt slettet automatisk, burde bevares til bruk i etterforskning av et uhell eller en ulykke, og heller ikke tillate registrerte data å bli slettet manuelt under eller etter flygingen i tilfelle av en ulykke eller et uhell som i følge bestemmelsene skal rapporteres.*

## **1.12 Havaristedet og flyvraket**

Ikke relevant.

## **1.13 Medisinske og patologiske 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**

I følge flyselskapets internettsider, [www.norwegian.no](http://www.norwegian.no), er Norwegian pr oktober 2013 det nest største flyselskapet i Skandinavia, med en flåte bestående av 80 fly. Av disse er 68 av typen Boeing 737-800, 10 av typen Boeing 737-300 og to av typen Boeing 787-8 Dreamliner.

---

<sup>4</sup> Avspilling fra trafikkovervåkingssystemet viser RIM warning kl. 07:34:25, da horisontal avstand mellom NAX741 og NAX740 ble målt til ca. 2300 m (ca. 1,2 NM). Deretter ble RIM alarm aktivert kl. 07:34:44, da horisontal avstand var redusert til ca. 1750 m. (ca. 0,9 NM). NAX740 fikk avgangsklarering kl. 07:33:50, dvs. før RIM warning. NAX741 meldte om go-around kl. 07:34:30, 40 sekunder senere.



## 1.17.2 Operative Prosedyrer

1.17.2.1 Kriterier for stabilisert innflyging (stabilized approach) og iverksettelse av avbrutt innflyging (missed approach) er beskrevet i Norwegians Operations Manual <sup>5</sup>. I et utdrag fra denne nevnes noen av de relevante kriteriene:

- Avvik fra localizer og glidebane skal ikke overstige en “dot” utslag.
- Understell nedfelt og flap satt til landingskonfigurasjon (30 - 40 grader).
- Maksimalt avvik på flyhastighet  $V_{ref} + 15$  kt.
- Maksimal gjennomsynking på 1 500 ft/min.
- Positiv motorkraft over tomgang.
- Fullført landingssjekkliste.
- Innflygingen skal være stabilisert før flyet når 1 000 ft høyde over flyplasshøyden (Above field elevation, AFE). Ovennevnte parametere vil under innledende innflyging være indikatorer for hvorvidt det vil være mulig å oppnå en stabilisert innflyging innen 1 000 ft AFE.

## 1.17.3 Avbrutt innflyging og trening for flygere

1.17.3.1 Norwegians Operations Manual <sup>6</sup> beskriver selskapets prosedyrer for når en avbrutt innflyging skal utføres:

*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.*

1.17.3.2 Myndighetsbestemmelser, jfr. EU-OPS 1.965, om trening og ferdighetskontroll for flygere krever at det i den halvårige Operator Proficiency Check (OPC) gjennomføres minst en avbrutt innflyging.

1.17.3.3 Norwegian har opplyst at deres flygere utfører minst to avbrutte innflygninger på hver OPC i flysimulator hver sjette måned.

## 1.17.4 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 – ANS). Avinor utøver flysikringstjeneste i norsk luftrom, inkludert dedikerte deler av luftrommet over Nord-Atlanteren. Oslo lufthavn AS er et heleid datterselskap, som eier og driver Norges hovedflyplass, Oslo lufthavn på Gardermoen.

## 1.17.5 Avbrutt innflyging og trening for flygeledere

1.17.5.1 Flygeledere i Avinor trener på avbrutt innflyging under den institusjonelle flygelederopplæringen, som gjennomføres i henhold til Eurocontrol CCC (Common Core Content) spesifikasjoner.

1.17.5.2 Under årlige vedlikeholdstrening/Periodisk Faglig Oppdatering (PFO) kan avbrutt innflyging, der flygeleder må håndtere annen trafikk i tillegg, dekkes inn under “uvanlige situasjoner”, men det er ingen spesifikke krav om dette.

<sup>5</sup> Part A (Operational Manual A) bl.a. kapittel 8.4.1.13

<sup>6</sup> Part A (OM A) bl.a. kapittel 8.4.6 og Part B (OM B) kapittel 2.11.1

- 1.17.5.3 Bruk av tårnsimulator som ledd i opplæringen av tårnflygeledere eller ifm. PFO var ikke et myndighetskrav på hendelsestidspunktet. Forskrift 11. november 2003 nr. 1345 (BSL G 2-1) om etablering, organisering og drift av lufttrafikkjeneste § 19 (1) beskriver krav til vedlikeholdstrening for flygeledere. I EU-forordning 805/2011, som ble tatt inn i norsk rett 2. juli 2013, kreves det at tårnsimulatortrening skal være en del av vedlikeholdstreningen for tårnflygeledere.
- 1.17.5.4 Flygelederne tilknyttet Gardermoen kontrolltårn hadde imidlertid tårnsimulator-trening som del av sin årlige PFO, og har hatt dette i mange år.

#### 1.17.6 Relevant regelverk

- 1.17.6.1 Forskrift 1. juli 2011 nr. 732 om lufttrafikkledelse (BSL G 8-1) implementerer to ICAO dokumenter i Norge med tilknyttede norske særbestemmelser: ICAO doc 4444 (PANS-ATM) Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management) og ICAO doc 7030 (Regional Supplementary Procedures).
- 1.17.6.2 ICAO doc 4444, § 8.9.3.6, relevant for Oslo approach:

*Aircraft vectored for final approach should be given a heading or a series of headings calculated to close with the final approach track. The final approach vector should enable the aircraft to be established in level flight on the final approach track prior to intercepting the specified or nominal glide path if an MLS, ILS or radar approach is to be made, and should provide an intercept angle with the final approach track of 45 degrees or less.*

- 1.17.6.3 ICAO doc 4444 § 4.6.3.6, relevant for Oslo approach:

*Only minor speed adjustments not exceeding plus/minus 40 km/h (20 kt) IAS should be used for aircraft on intermediate and final approach.*

- 1.17.6.4 Gardermoen kontrollsoner er ATS-luftromsklasse D. Her skal IFR-flyging atskilles fra annen IFR-flyging, jfr. AIP Norge ENR 1.4.

#### 1.17.6.5 *Før avbrutt innflyging – rullebaneatskillelse mellom landing og avgang*

Minste krav til atskillelse mellom en landing og en avgang på samme rullebane er beskrevet i ICAO doc 4444 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 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 [...].*

#### 1.17.6.6 *Etter avbrutt innflyging – Radaratskillelse mellom avbrutt landing og avgang*

Flygelederen må ta høyde for at en innflyging av ulike årsaker må avbrytes. Tidligere hadde norske forskrifter en særregel om at radar kunne brukes som verktøy for å atskille avbrutt landing fra samtidig avgang. ICAO doc 4444 (PANS-ATM) beskriver ikke hvorvidt radar kan benyttes som verktøy for å atskille en avbrutt innflyging fra en avgang. Dette er heller ikke medtatt i de norske særbestemmelsene.

Havarikommisjonen er kjent med at fraværet av denne særbestemmelsen har blitt diskutert lokalt ved Gardermoen kontrolltårn, sentralt i Avinor Flysikringsdivisjonen og i Luftfartstilsynet. Aktørene har i samarbeid kommet fram til at ICAO doc 4444 kan fortolkes slik at en avbrutt innflyging kan betraktes som en avgang, fordi samme utflygingstrase benyttes den første strekningen (se punkt 1.17.8.1).

Siden en avbrutt innflyging kan betraktes som en avgang, kan radaratskillelse benyttes, dersom flygeleder ikke visuelt kan overvåke flygingene. Krav til radaratskillelse kan iht. ICAO doc 4444 kapittel 6.1 reduseres dersom:

*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”.*

På grunn av skydekket var ingen av de tre ovennevnte kriteriene oppfylt. Gjeldende atskillelsesminima, etter at NAX741 hadde initiert avbrutt innflyging, var derfor 3 NM radaratskillelse horisontalt <sup>7</sup> eller 1 000 ft vertikalt.

### 1.17.7 Samhandlingsavtale mellom Gardermoen tårn og Oslo kontrollsentral

1.17.7.1 Gardermoen kontrolltårn (ENGM) og Oslo kontrollsentral (ENOS) har en samarbeidsavtale som regulerer hvordan koordinering av trafikk mellom enhetene skal foregå: Letter of agreement (LOA) ENGM-ENOS <sup>8</sup>. De lokale retningslinjene, slik de var implementert på hendelsestidspunktet, henviser til bestemmelsene i LOA for koordinering av trafikk.

1.17.7.2 Iht. LOA kapittel D.1.6 - 1.7, skal atskillelse mellom luftfartøy etableres og opprettholde på følgende måte:

- mellom ankomster (Oslo APP etablerer, og Gardermoen opprettholder atskillelse).
- mellom avganger (Gardermoen etablerer, og Oslo APP opprettholder atskillelse).
- mellom avgang og ankomst, inkludert ankomst som avbrøt innflygingen (Gardermoen etablerer-, og Oslo APP opprettholder atskillelse).

1.17.7.3 LOA kapittel D.1.9 presiserer følgende:

*When using radar separation, distance and speed shall be such that required radar separation is maintained after transfer of radar control. However, the accepting unit shall, if necessary, take action to ensure that separation is maintained.*

1.17.7.4 Oslo lufthavn, med sine to parallelle rullebaner opereres i ett av tre ulike rullebanemodus, jfr. LOA kapittel A 1.9:

*Mixed Parallel Operations (MPO) – Simultaneous approaches and departures on parallel instrument runways where radar separation is prescribed.*

*Segregated Parallel Operations (SPO) - Simultaneous operations on parallel instrument runways in which one runway is used exclusively for arrivals/landing aircraft and the other runway is used exclusively for departures.*

*Single Runway Operations (SRO) – Mixed operations when only one runway is in use.*

<sup>7</sup> AIP Norge ENR 1.6.-3 beskriver radaratskillelsesminima slik: Horisontal minsteavstand mellom luftfartøyer under radarkontroll er 5 NM med mindre det er bestemt at større avstand skal benyttes [...]. I spesielle tilfeller kan Avinor godkjenne en minsteavstand på 3 NM.

<sup>8</sup> Letter of agreement (LOA), fra april 2011, er inkludert i Styrende dokumenter for begge enheter, Gardermoen tårn: GM-H-L001-KOOR-01 og Oslo ATCC: OS-H-L001-KOOR-07.

- 1.17.7.5 LOA kapittel D 2.4 omhandler hvem som tar beslutninger i koordineringen mellom enhetene under gitte forhold. For enkelt-flyginger har flygeleder i angjeldende arbeidsposisjon beslutningsansvar, ellers ligger koordineringsansvaret hos supervisor:

*[...] Change of runway mode: Supervisor TWR - Supervisor Oslo ATCC.*

*Snow clearance/closing of runway/landings on departure runway: Supervisor TWR - Supervisor Oslo ATCC.*

*Spacing on final: Supervisor TWR - Supervisor Oslo ATCC.*

*Change of runway for landing for single flights: TWR E/W - Oslo APP Planner.*

- 1.17.7.6 LOA kapittel D 3.3 gir åpning for at landinger kan godtas på avgangsbanen, i tidsrommet da landingsbanen er stengt for snøbrøyting:

*When the main landing RWY is closed due to snow clearance, Supervisor Gardermoen TWR shall, in cooperation with Supervisor Oslo ATCC, assess inbound and outbound traffic load to determine if the main departure RWY should be used for landing. The appropriate landing interval shall be specified.*

- 1.17.7.7 LOA kapittel D 3.3 legger imidlertid ingen føringer for antall landinger. Det er heller ikke nevnt hvilke forutsetninger som må være tilstede for at landinger skal kunne godtas på avgangsbanen, f.eks. om "Departure sequencer" posisjonen er bemannet eller ikke. Det er heller ikke beskrevet om vakthavende tårnflygeleder skal tas med på råd.

#### 1.17.8 Lokale prosedyrer ved Gardermoen kontrolltårn gjeldende avbrutt innflyging

- 1.17.8.1 Den lokale prosedyren på hendelsestidspunktet, ENGM TWR del 7 (GM-H-L001-CTR-TMA02) omhandler avbrutte innflyginger i punkt 2.3. Herifra siteres:

*[...] Standard prosedyre for avbrutt innflyging, som publisert i AIP AD2 ENGM<sup>9</sup>, skal følges dersom det ikke er trafikale eller sikkerhetsmessige grunner til å fravike dette (punkt 2.3.1.1).*

*[...] Luftfartøyer som foretar avbrutt innflyging skal beholdes på den aktuelle TWR radiofrekvensen inntil luftfartøyet er etablert på missed approach prosedyre, og sving bort fra parallell rullebane er bekreftet visuelt eller ved hjelp av radar. Radiosamband overføres til angjeldende TMA-sektor når klar av egen trafikk. (punkt 2.3.1.3).*

*[...] En avbrutt innflyging kan avvike fra bestemmelsene i Forskrift om støyforebygging for Oslo lufthavn Gardermoen, ref forskriftens § 5 (punkt 2.3.3.4).*

- 1.17.8.2 I punkt 2.3.3 står det at prosedyrene for radarledning av luftfartøy som har innledet avbrutt innflyging ivaretar atskillelse fra avgående luftfartøy på den parallelle rullebane. Prosedyrene ivaretar også atskillelse fra luftfartøy som foretar avbrutt innflyging til den parallelle rullebane. Atskillelse fra samtidig avgang på samme rullebane er imidlertid ikke nevnt.

#### 1.17.9 Praksis ved Gardermoen kontrolltårn - Landinger på avgangsbanen

- 1.17.9.1 Tidligere praksis ved Gardermoen kontrolltårn var at tårnflygeleder for avgangsbanen besluttet hvorvidt det kunne godtas landinger på avgangsbanen i de ca. 15 minuttene som landingsbanen var stengt for snøbrøyting. Ved innføring av samarbeidsavtalen mellom

<sup>9</sup> Første strekning for utflygingsprosedyrene for rullebane 01L, og prosedyre for avbrutt innflyging for rullebane 01L følger begge magnetisk kurs, 014 ° (opp til 5 000 ft for avbrutt innflyging).

Gardermoen tårn og Oslo kontrollsentral ble beslutningsansvaret i hovedsak overført fra tårnflygeleder til supervisor (se punkt 1.17.7.5).

- 1.17.9.2 Ca. 10 flygeledere hadde utsjekk som supervisor ved Gardermoen kontrolltårn. Gruppen hadde ikke en ensartet oppfatning av hvor mange landinger som kunne aksepteres på avgangsbanen når landingsbanen var stengt for snøbrøyting i 15 minutter. Noen var mer restriktive enn andre i å akseptere landinger på avgangsbanen. Hvor mange landinger som ble akseptert varierte fra ingen til tre, alt etter som hvilken supervisor som var vakthavende den dagen. Det var også ulik praksis for hvordan tårnflygeleder for avgangsbanen ble tatt med på råd.
- 1.17.9.3 I den aktuelle hendelsen var vakthavende supervisors vurdering at bemanningen i kontrolltårnet, og forholdene for øvrig tilsa at tre landinger på avgangsbanen kunne aksepteres. Supervisor la bl.a. til grunn at tårnflygeleder hadde avlastning ved at "Departure sequencer" posisjonen var bemannet. "Departure Sequencer" koordinerte trafikken inn og ut av deiceplatformen og tårnflygelederens ansvar var følgelig avgrenset til rullebanen. Det ble avtalt 8 NM spacing for etterfølgende landinger, for å gi rom for å ta en avgang mellom to landinger.

## **1.18 Andre opplysninger**

### **1.18.1 Sammenblanding av kallesignaler (callsign confusion)**

- 1.18.1.1 Som gjengitt i punkt 1.1.2.18 ble klarering gitt fra tårnflygeleder til NAX741 "Norshuttle 741, when able left turn heading 270 " misforstått av NAX740, som om klareringen var til dem. Resultatet var at begge fly iverksatte venstre sving vestover.
- 1.18.1.2 Problemstillingen med sammenblanding av kallesignaler har på verdensbasis medført mange hendelser og det er derfor iverksatt mye arbeid for å forhindre at dette skjer. Det vises blant annet til en oppsummering av dokumenter i Skybrary: [http://www.skybrary.aero/index.php/Call-sign\\_Confusion](http://www.skybrary.aero/index.php/Call-sign_Confusion).
- 1.18.1.3 SHT har innhentet en oversikt fra Luftfartstilsynet over innrapporterte hendelser fra de senere år, der sammenblanding av kallesignaler hadde vært en medvirkende faktor. Oversikten viste et større antall hendelser. Luftfartstilsynet har arbeidet aktivt med problemstillingen, og har bl.a. utgitt et informasjonssirkulær AIC-N 01/11. Det omhandler retningslinjer for hvordan man kan redusere muligheten for sammenblanding av kallesignaler. Retningslinjene er rettet mot flyselskapene og cockpitbesetningene så vel som lufttrafikkjenesten.
- 1.18.1.4 Norwegian har på mange av sine ruter byttet til alfanumeriske kallesignaler (blanding av tall og bokstaver) for å minimere faren for sammenblanding. Etter hendelsen på Gardermoen endret Norwegian ytterligere kallesignaler for en rekke av sine ruter, deriblant NAX741 som heretter har kallesignal "Norshuttle 1YE" for dermed ikke å bli forvekslet med NAX740 som fremdeles har kallesignal "Norshuttle 740".

### **1.18.2 Beslektede alvorlig luftfartshendelser på Gardermoen**

- 1.18.2.1 På grunn av ikke stabilisert innflyging måtte en Boeing 757-200, med kallesignal Icelandair 315, avbryte innflygingen til rullebane 01L. Hendelsen skjedde 22. januar 2002 og var nær ved å bli en ulykke. Kun hell gjorde at marginene var på riktig side, jf. havarikommisjonens rapport [SL 2003/07](#).
- 1.18.2.2 Icelandair 315 initierte den avbrutte innflygingen på et svært sent tidspunkt, og ikke i samsvar med selskapets prosedyrer.

- 1.18.2.3 Påfølgende tap av kontroll medførte at flyet gjorde en serie ekstreme manøvreringer opp og ned. Ved en anledning var flyet helt nede i 321 ft radarhøyde. De 75 passasjerene om bord opplevde vekslende positive og negative g-krefter som særdeles skremmende og ubehagelige. Løse gjenstander ble kastet rundt, både i kabinen og i cockpit, men ingen ble fysisk skadet. Flyet var i skyene da dette pågikk (IMC forhold). Flygebesetningen klarte å reetablere kontroll og returnerte for landing på rullebane 01L.
- 1.18.2.4 En annen beslektet hendelse som involverte samtidig landing og avgang på rullebane 01L skjedde på Gardermoen 8. mars 2000. Hendelsen involverte tre fly og var svært nær ved å bli en ulykke, se havarikommisjonens rapport [SL 06/2001](#).
- 1.18.3 Relevante innrapporterte lufttrafikkhendelser på Gardermoen i 2012
- 1.18.3.1 Havarikommisjonen har innhentet oversikt over innrapporterte tilfeller av underskridelse av rullebaneseparasjon som ble registrert ved Gardermoen kontrolltårn i 2012. Det var registrert sju hendelser, der avstanden mellom to luftfartøy ble mindre enn forskrevet, men hvor det raskt ble reetablert vertikal - eller horisontal atskillelse, slik at situasjonen ikke utviklet seg til en alvorlig luftfartshendelse.
- 1.18.3.2 Fem av de sju tilfellene var begrenset til at avstanden mellom en landing og den foran gående avgangen ble mindre enn en rullebanelengde. Situasjonene hadde i hovedsak oppstått fordi avgangen brukte lengre tid på rullebanen, samtidig som ankomsten var raskere enn det flygeleder hadde tatt høyde for. To av de sju tilfellene involverte en avbrutt innflyging, der tårnflygeleder hadde gitt fartøysjef instruks<sup>10</sup> om å avvike fra kunngjort prosedyre for avbrutt innflyging, for å oppnå nødvendig atskillelse til en samtidig avgang. I ett av de to nevnte tilfellene ble kallesignalene forvekslet, slik at feil fly svarte på instruksjon om retningsendring.
- 1.18.4 Beslektet lufttrafikkhendelse, Flesland 4. oktober 2011
- 1.18.4.1 I en lufttrafikkhendelse på Flesland kom to rutefly nær hverandre i en uoversiktlig situasjon. Også i dette tilfellet holdt flyene høyere hastighet på finalen enn vanlig. Se havarikommisjonens rapport, [SL 2012/08](#).
- 1.18.4.2 En Boeing 737-800, med kallesignal NAX31M avbrøt innflygingen til rullebane 17 like før landing fordi besetningen vurderte at NAX18Z, en Boeing 737-300, 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 avbrøt innflygingen i ca. 500 ft og klatret i henhold til prosedyre.
- 1.18.4.3 NAX18Z tok samtidig av, noe som besetningen på NAX31M ikke registrerte. De to flyene fulgte tilnærmet samme trekk. 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 ankomsten kunne ha nådd igjen avgangen. Det forelå ikke reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen, slik den faktisk utviklet seg. Minste avstand mellom flyene ble 0,5 NM horisontalt og 400 ft vertikalt. NAX31M iverksatte unnamanøvrering, ved å svinge til høyre umiddelbart da de fikk øye på avgangen framfor seg.
- 1.18.4.4 Havarikommisjonen fremmet i rapporten, [SL RAP 2012/08](#), tre sikkerhetstilråding til Avinor. To av tre sikkerhetstilråding var pr. oktober 2013 fremdeles åpen, bl.a. sikkerhetstilråding SL nr. 2012/06T. Den gjengis i sin helhet nedenfor, fordi

---

<sup>10</sup> Avvikende instruks i form av retningsanvisning i retning vest eller øst, alt etter hvilken rullebane som var i bruk, samt en høydebegrensning.

havarikommisjonen mener forholdet også er relevant for den aktuelle hendelsen på Gardermoen den 31. oktober 2012:

*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 ivaretatt i etterkant av hendelsen.*

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

1.18.5 Oppfølging av sikkerhetstilråding SL nr. 2012/06T i Avinor

1.18.5.1 Sikkerhetstilrådingen, SL nr. 2012/06T, ble avgitt i oktober 2012. Avinor informerte Luftfartstilsynet i mars 2013 om at de hadde påbegynt et arbeid for å vurdere standardisering av lokale prosedyrer knyttet til avbrutt innflyging. Arbeidet adresserte bl.a. følgende forhold:

- Hvordan sikre atskillelse mellom avgående og eventuelle avbrutte innflyginger.
- Eventuell fastsettelse av et punkt på finale hvor det etter passering ikke kan klareres for avgang.

1.18.5.2 Avinor ønsket at forholdene skulle løses sentralt før enhetene eventuelt ville få instruksjon om å utarbeide lokale retningslinjer. Avinor ønsket videre å ta i betraktning arbeidet som ble gjort på europeisk nivå, før de fastsatte retningslinjer nasjonalt. Som ledd i dette arbeidet deltok Avinor på Eurocontrols Go-around safety forum i Brussel den 18. juni 2013. Utbyttet av deltagelse her ga imidlertid ingen fasitsvar.

1.18.5.3 Avinor har vurdert behovet for, samt muligheten for å standardisere prosedyrer for andre enheter enn Flesland, som allerede hadde implementert operative prosedyrer knyttet til avbrutt innflyging, ref. SL RAP 2012/08. Avinors vurdering var at kun få elementer egnet seg for standardiserte løsninger. Behovet for å regulere forholdet varierte også mellom enhetene. For enheter hvor problemstillingen var tilsvarende som på Flesland vurderte Avinor/ATM å bruke de operative prosedyrene som var innført ved denne enheten som et grunnlag for eventuelle standardiserte prosedyrer.

1.18.5.4 *Retningslinjer for å sikre rullebane- og radaratskillelse i tilfelle avbrutt innflyging*

Havarikommisjonens rapport om lufttrafikkhendelse på Flesland 4. oktober 2011, [SL RAP 2012/08](#) beskriver i punkt 1.18.2.3 at:

*For planlegging ifm. rullebaneatskillelse inneholdt lokalt regelverk på Flesland 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.*

Flesland hadde innført tidsestimater for hvor langt fra terskel et luftfartøy må befinne seg for at en avgang skal kunne tas før en landing. Enhetens operative ledelse informerte lokale flygeledere få dager etter hendelsen, 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 [...].*

Havarikommisjonen er kjent med at operativ ledelse ved Gardermoen kontrolltårn også har vurdert om etablering av et punkt på finalen kan hjelpe flygeleder til å oppnå både rullebaneatskillelse og radaratskillelse når forholdene er slik at flygingene ikke kan overvåkes visuelt. Punktet på finalen kan tenkes brukt slik at avgangen bør ha begynt å rulle når ankomsten befinner seg på dette punktet, et vist antall NM fra terskel. Flygeleder må imidlertid ta hensyn til luftfartøyets ytelse, samt ulike forhold som påvirker denne, noe som gjør det utfordrende å fastsette et slikt punkt.

Flysikkerhetskomiteen, Norsk Flygerforbund har gitt følgende høringskommentar vedrørende eventuell etablering av et punkt på finalen:

*Høy med-/motvind vil gjøre det svært upraktisk med en eventuell fastsettelse av et punkt på finale, hvor det etter passering ikke kan klareres for avgang. Fleslands anbefalinger knyttet til tidsrom synes mer fornuftig, men kan medføre merarbeid for flygeleder [...].*

#### 1.18.5.5 Retningslinjer for alternativ trafikkavvikling ved avbrutt innflyging

Flesland LTT hadde i etterkant av hendelsen ved enheten den 4. oktober 2011, utarbeidet «Trafikkavvikling ved avbrutt innflyging». Prosedyren ga de lokale flygeleiderne retningslinjer for standard tiltak ved avbrutt innflyging, samt en liste med foretrukne alternativer, dersom standard prosedyre for avbrutt innflyging ikke kunne følges. Se vedlegg E i rapport fra lufttrafikkhendelse ved Flesland, SL RAP 2012/08. Fra prosedyren siteres:

*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.*

#### 1.18.6 Internasjonalt fokus på Go-around utfordringer

1.18.6.1 Avbrutt innflyging (go-around) er en del av normal operasjon. Undersøkelser internasjonalt <sup>11</sup> viser imidlertid at:

- “1-3 go-arounds for every 1000 approaches”
- “Only 3 % of pilots follow the airline policy of initiating a go-around in case of experiencing an unstabilised approach”

1.18.6.2 Flygere har følgelig sjelden erfaring med avbrutt innflyging, annet enn i simulator. De som trafikkerer kort-ruter vil typisk gjennomføre en avbrutt innflyging en til to ganger i året. Tilsvarende vil flygere på lang-ruter gjennomføre en avbrutt innflyging hvert andre

<sup>11</sup> Undersøkelsene det vises til her ble presentert på “Go-around safety forum” i Brussel 19. juni 2013. Forumet ble arrangert av Eurocontrol, i samarbeid med Flight Safety Foundation (FSF) og European Regions Association (ERA). Ca. 230 fagpersoner deltok, deriblant deltagere fra Avinor, Luftfartstilsynet, Norwegian og SHT. Alle presentasjonene fra Go-around Safety forumet kan leses her: <http://www.skybrary.aero/bookshelf/books/2322.pdf>. Det er også laget et toolkit for ATC (januar 2013): [http://www.skybrary.aero/index.php/Solutions:Stabilised\\_Approach\\_Awareness\\_Toolkit\\_for\\_ATC](http://www.skybrary.aero/index.php/Solutions:Stabilised_Approach_Awareness_Toolkit_for_ATC)



eller tredje år. Videre indikerer undersøkelsene at flygebesetninger generelt har en høy terskel for å foreta en avbrutt innflyging, siden kun tre av 100 ikke-stabiliserte innflyginger resulterer i avbrutt innflyging.

- 1.18.6.3 En innflyging avbrytes vanligvis fordi kriteriene for stabilisert innflyging ikke er innfridd (se punkt 1.17.2.1), og at flygeren derfor velger å avbryte. Dernest at nødvendige visuelle referanser ikke er tilstede ved "Decision altitude/Height (DA/H) eller Minimum Descent Altitude/Height (MDA/H), eller fordi lufttrafikkjentesten instruerer flygingen til å gå rundt.
- 1.18.6.4 De fleste ulykkene innen kommersiell luftfart de siste 10 årene har skjedd under innflyging eller landing. Undersøkelser har vist at svært mange av landingsulykkene<sup>12</sup> var initiert ved at flygerne valgte å lande, selv om analyse av flightdata i ettertid viste at innflygingen ikke var stabilisert.
- 1.18.6.5 Det er stort fokus blant ledende aktører i luftfartsbransjen på hvordan problemet med ikke-stabiliserte innflyginger kan løses. Størst fokus er det på hvordan ikke-stabiliserte innflyginger kan unngås, dernest at flygere i større grad må velge å initiere go-around framfor landing, dersom kriteriene for stabilisert innflyging ikke er innfridd. Det anses å være lavere risiko forbundet med avbrutt innflyging, enn å fortsette en ikke-stabilisert innflyging etterfulgt av landing.
- 1.18.6.6 Flysikkerhetskomiteen, Norsk Flygerforbund har gitt SHT følgende høringskommentar knyttet til flygerens dilemma ved mottak av instruks om tettere vektorering enn angitt i den publiserte prosedyren:
- Det er mye fokus på besparinger, både i tid, distanse og fuel i den konkurranseutsatte delen av luftfart. Sammenholdt med den tilbøyeligheten hos største delen av flygerkorpset til å akseptere forespørsler vil gjøre at alle innspill fra flygeleder som innebærer forbedringer i de ovennevnte faktorene vil bli akseptert [...] Det er ofte vanskelig å beregne riktig profil, da flygere sjelden får informasjon om track miles fra ATC. Vektorering på innsiden av den publiserte prosedyren vil føre til at man ligger høyt, derfor er det viktig å få denne informasjonen så tidlig som mulig.*
- 1.18.6.7 Risikofylte situasjoner som kan oppstå ved avbrutt innflyging er hovedsakelig tap av kontroll og manøvreringsproblemer. Denne risikoen øker jo senere beslutningen om å avslutte innflygingen tas. Den avbrutte innflygingen kan også komme i konflikt med annen trafikk, der kollisjonsfare og fare for vingetippvirveler er essensielt.
- 1.18.6.8 Den franske havarikommisjonen (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile, BEA) har gjennomført et større studium over "Aeroplane State Awareness during Go-Around". Studiet inneholder bl.a. en analyse av felles medvirkende faktorer til tap av kontroll under tre innflyging/go-around ulykker i 2009 og 2010. BEA foreslår strategier som kan forhindre gjentakelser, og gir flere tilrådinger til EASA. Studiet kan leses her: <http://www.bea.aero/etudes/asaga/asaga.php>.
- 1.18.6.9 Lufttrafikkjentesten kan med velfungerende prosedyrer og gode disposisjoner fra flygeleder legge til rette for at en avbrutt innflyging kan gjennomføres på en trygg måte.

---

<sup>12</sup> Statistikk over runway excursion ulykker i perioden 2010-2013, se: <http://www.nlr-atsi.nl/services/runway-safety/runway-excursions/>. Det vises også til European Actionplan for the Prevention of Runway Excursions: [http://www.skybrary.aero/index.php/European\\_Action\\_Plan\\_for\\_the\\_Prevention\\_of\\_Runway\\_Excursions\\_\(EAPPRE\)](http://www.skybrary.aero/index.php/European_Action_Plan_for_the_Prevention_of_Runway_Excursions_(EAPPRE))

## 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

2.1.1 Trafikkbildet rundt en flyplass er dynamisk og krever kontinuerlig fortolkning fra både flygere og flygeledere. Trafikkavviklingen skal gjennomføres på en sikker måte, samtidig som den også skal være effektiv. Hensynet til sikkerheten krever at alle aktører hele tiden planlegger sine handlinger med tilstrekkelige marginer. I planleggingen av effektiv trafikkavvikling ligger det forventninger om hva andre aktører kommer til å gjøre, forventninger som ikke alltid viser seg å stemme, og som medfører at egne planer må justeres. Balansegangen mellom sikkerhet og effektivitet krever også at det er etablert gode prosedyrer for de ulike aktørene slik at ett sett av minimum sikkerhetsmarginer alltid er ivare tatt uavhengig av individuelle vurderinger og forventninger.

2.1.2 Forventningene hos flygebesetningen på NAX741, final-flygeleder og tårnflygeleder om at bakkehastigheten ville reduseres tilstrekkelig under innflygingen, ble ikke innfridd. Innflygingen ble ikke stabilisert, og den påfølgende avbrutte innflygingen kom i konflikt med den samtidige avgangen, se kapittel 2.2 og 2.3.

2.1.3 Undersøkelsen har videre avdekket at situasjonsbevissthet og gode vurderinger fra flygebesetningene og tårnflygelederen, når situasjonen først hadde oppstått, forhindret videre eskalering av konfliktsituasjonen, se kapittel 2.4.

2.1.4 Noen faktorer, så som vær - og vindforhold, gir forutsetninger og begrensninger av handlingsrom som vanskelig kan påvirkes. Andre faktorer, som organisatoriske valg og prosedyrer kan derimot justeres, se kapittel 2.5. Flyoperative forhold er spesielt behandlet i kapittel 2.6.

### 2.2 Analyse av hendelsesforløp før avbrutt innflyging

#### 2.2.1 Underveis og under innflyging til Gardermoen

2.2.1.1 Da besetningen på NAX741 fikk beskjed fra lufttrafikkjentesten ved Oslo kontrollsentral om at rullebane for landing var endret fra 01R til 01L, var det fortsatt relativt god tid til å justere nedstigningsraten for å komme inn på korrekt nedstigningsprofil, så sant vektoreringen inn på ILS rullebane 01L ikke ble for tett.

2.2.1.2 Da NAX741 nærmet seg rapporteringspunktet ABUBA fikk besetningen vektorering mot sluttinnlegget til 01L tidligere enn de forventet. Med gjeldende høydevinder ble det vanskelig å få ned farten og deretter følge glidebanen. SHT er enig i fartøysjefens betraktninger om at de ikke skulle ha akseptert de siste instruksene inn mot sluttinnlegget. Basert på høringskommentarer fra Flysikkerhetskomiteen, Norsk Flygerforbund (se punkt 1.18.6.6) konstaterer SHT at effektivitet og tidspress kan påvirke beslutninger som tas.

2.2.1.3 Final-flygeleder var på re-trening etter permisjon, og var derfor kandidat, under ledelse av en instruktør, som samtidig var vakthavende flygeleder. Instruktøren satt i en arbeidsposisjon tre plasser til høyre for final-flygelederen. SHT mener det ville ha vært formålstjenlig om instruktøren hadde kunnet sitte nærmere kandidaten, selv om kandidaten hadde kommet langt i sitt re-treningsprogram. Både kandidat og instruktør la

merke til at NAX741 kom inn høyt i forhold til glidebanen. Instruktøren ga imidlertid ingen veiledning knyttet til vektorering av flygingen, noe som det ville ha vært lettere å gjøre, dersom han hadde sittet nærmere kandidaten. Sett i ettertid mener SHT at instruktør og kandidat kunne ha vurdert følgende forhold:

- Av hensyn til medvind på finalen, som gjorde det vanskelig å redusere hastigheten, kunne final-flygeleder ha gitt NAX741 en forlenget vektorering inn mot sluttinnlegget. De så at NAX741 lå noe høyt, og kunne spurt besetningen om hvor mange track miles de trengte.
- Ved overføring til sektor TMA final hadde NAX741 fått instruksjon om å redusere hastigheten til 220 kt IAS (se punkt 1.1.2.5). Da NAX741 ble overført fra sektor TMA final til Gardermoen kontrolltårn var indikert hastighet 212 kt, bakkehastigheten 250 kt, og flyet var 6 NM fra rullebaneterskel. Final-flygelederens instruksjon om å redusere hastigheten til 180 kt IAS eller mindre (se punkt 1.1.2.9) var optimistisk. Instruksjonen var heller ikke i tråd med anbefalingene gitt i ICAO doc 4444 (ref. punkt 1.17.6.3) som anbefalte maksimalt +/- 20 kt hastighetsjustering.
- Overlevering av flygingen fra final-flygeleder til tårnflygeleder foregikk elektronisk. Havarikommisjonen anser at final-flygeleder med fordel kunne ha gjort tårnflygeleder oppmerksom pr. hot-line om flygingen, fordi flyet lå høyere enn glidebanen, med høy hastighet, noe som sannsynliggjorde en avbrutt innflyging.

## 2.2.2 I Gardermoen kontrollsonen

- 2.2.2.1 Tårnflygelederen hadde akkurat tatt over arbeidsposisjonen og ble ved vaktbyttet informert om at det var kraftig medvind på finalen, og at det var avtalt tre landinger på avgangsbanen, med 8 NM avstand.
- 2.2.2.2 Etter å ha ekspedert en avgang så tårnflygelederen på radarskjermen at NAX741 var på vei inn for å etablere seg på localizer, ca. 10 NM ute. Beslutningen om å ta en avgang før landingen var basert på erfaring og forventet hastighetsreduksjon. NAX741 var første landing på rullebane 01L etter gjenåpningen etter brøyting. Tårnflygelederen hadde følgelig ikke erfart hvordan medvinden denne dagen påvirket flyenes evne til å redusere hastigheten. Vanligvis ble hastigheten redusert tilstrekkelig på vei inn for landing, noe som ikke skjedde denne dagen. NAX741 brukte følgelig kortere tid på finalen enn tårnflygelederen hadde forventet.
- 2.2.2.3 SHT har gjennomgått data fra flyets ferdsskriver. Etter at NAX741 var etablert på localizer var flere av parameterne jevnlig langt utenfor kriteriene for en stabilisert innflyging (kriteriene er nevnt i punkt 1.17.2.1). Havarikommisjonen mener derfor at besetningens beslutning om å avbryte innflygingen var påkrevet. Havarikommisjonen mener videre at innflygingen skulle ha blitt avbrutt på et tidligere tidspunkt, og ikke først da flygebesetningen oppnådde visuell kontakt med rullebanen, ca. 1 NM fra rullebaneterskel.
- 2.2.2.4 Ved å avbryte innflyging på et tidligere tidspunkt ville besetningen ha fått bedre tid til å gjennomføre nødvendige korrigerende tiltak. Tårnflygeleder ville også ha fått bedre rom til å besørge atskillelse fra andre luftfartøy.
- 2.2.2.5 Umiddelbart etter at kontakt var etablert mellom NAX741 og Gardermoen kontrolltårn, ga tårnflygelederen avgangsklarering til NAX740, som sto i avgangsposisjon på rullebanen. Radarskjermen viste at ankomsten, NAX741 da holdt en bakkehastighet på

250 kt, og at de lå over glidebanen, 3,7 NM fra rullebaneterskel. Etter havarikommisjonens vurdering indikerte denne informasjonen sannsynlighet for at NAX741 ikke ville kunne fullføre landingen. Havarikommisjonen mener derfor at tårnflygelederen ville ha vært tjent med å vente med å gi avgangsklarering til NAX740, samt å instruere NAX741 til å avbryte innflygingen. Dette ville ha medført forsinket avgang for NAX740, og forsinket landing for NAX741, men en forsikring om at de to luftfartøyene ville være atskilt fra hverandre.

2.2.2.6 Da NAX740 begynte å bevege seg på rullebanen, lå NAX741 på knapt 2 NM finale, med en bakkehastighet på ca. 220 kt. Undersøkelsen har vist at besetningen på NAX741 avbrøt innflygingen fordi den ikke var stabilisert, og ikke fordi det befant seg et annet fly på rullebanen. Havarikommisjonen anser at dersom NAX741 hadde kunnet fullføre landingen, ville atskillelse mellom landingen, NAX741, og avgangen, NAX740, blitt mindre enn en rullebanelengde.

2.2.2.7 NAX740 var i ferd med å lette fra rullebanen ca. 40 sekunder etter at de hadde mottatt avgangsklarering. Havarikommisjonens gjennomgang av flyets ferdskriverdata viser at besetningen på NAX740 påbegynte avgangen i normal tid etter at avgangsklarering ble gitt.

### 2.3 Analyse av hendelsesforløp etter avbrutt innflyging

2.3.1.1 Havarikommisjonen støtter tårnflygelederens vurdering om å ikke kansellere avgangsklareringen til NAX740, da situasjonen først var oppstått. Flyet var nær ved å rotere og følgelig kommet for langt til å kunne avbryte.

2.3.1.2 Besetningen på NAX740 hørte at NAX741 meldte om go-around, og fikk trafikkinformasjon om NAX740. De visste imidlertid ikke hvor langt unna det andre flyet befant seg. Besetningen på NAX741 oppfattet ikke at det andre flyet fikk avgangsklarering, og de antok at flyet sto igjen på rullebanen.

2.3.1.3 Tårnflygelederen fulgte flygingene på radarskjerm og på trafikkovervåkingsskjerm. Flyene lå etter hverandre, i IMC-forhold, og begge var i stigning. Med en relativ hastighetsforskjell på ca 36 kt (190 kt kontra 154 kt, se punkt 1.1.2.17) var det en mulighet for at den avbrutte innflygingen kunne ta igjen avgangen. Havarikommisjonen støtter tårnflygelederens beslutning om å svinge det bakerste flyet vestover.

#### 2.3.2 Bruk av “when able”

2.3.2.1 Fraseologien som ble benyttet for å svinge det bakerste flyet vestover, “*Norshuttle 741, when able, left turn heading 270*” bidro til at besetningen på NAX741 feilaktig trodde de hadde god tid.

2.3.2.2 Frasen “*When able*” er anbefalt brukt for å gi flygerne tid til alle gjøremål i en stresset situasjon i cockpit, som en avbrutt innflyging gjerne er, særlig når den avbrytes sent. Besetningen på NAX741 hadde en forståelse av at avgangen var stoppet. Frase “*when able*” støttet derfor deres oppfatning om at de ikke hadde spesielt tidspress. I ettertid viser det seg at en mer tydelig presisering, f.eks. “*turn left immediately*” med fordel kunne ha vært anvendt. En annen mulighet hadde vært å gi instruks, som ga informasjon til flere om at det var en uvanlig situasjon på gang, ved å inkludere “*NAX741 on missed approach turn left heading 270*”.

Det som viser seg i ettertid, er ikke alltid mulig å se når man er i situasjonen. NAX741 hadde ikke oppgitt noen grunn til tårnflygeleder vedrørende sin avbrutte innflyging.

Tårnflygeleder kunne derfor ikke vite om besetningen var i stand til å svinge umiddelbart eller ikke.

### 2.3.3 Sammenblanding av kallesignaler

2.3.3.1 Det siste sifferet skilte kallesignalene for de to flygingene. Havarikommisjonen finner det derfor forståelig at NAX740 sammenblandet kallesignalet til NAX741 og iverksatte sving i samsvar med klareringen gitt til det andre flyet.

2.3.3.2 SHT anser det som sikkerhetskritisk at klareringer har en entydig "adressat" og oppfattes av riktig luftfartøy. Havarikommisjonen minner både flyselskapene, cockpitbesetningene og lufttrafikkjenesten om viktigheten av å etterleve retningslinjene gitt i AIC-N 01/11 (anbefalinger om valg av kallesignaler), og at Luftfartstilsynet ivaretar disse intensjonene under virksomhetstilsyn.

## 2.4 **Medvirkende faktorer til at den farlige situasjonen ble normalisert**

### 2.4.1 Kontroll under avbrutt innflyging

2.4.1.1 I den alvorlige luftfartshendelsen med Icelandair 315 i 2002 (se punkt 1.18.2) hadde ikke flygebesetningen tilstrekkelig kontroll på flyet under avbrutt innflyging, noe som medførte en rekke farefulle manøvreringer. Dette skjedde heldigvis ikke i denne aktuelle hendelsen mellom NAX741 og NAX740. Flere av faktorene som førte til at innflygingen i utgangspunktet måtte avbrytes, var imidlertid sammenfallende:

- Rullebanebytte på grunn av vintervedlikehold, sterk medvind på finalen og forkortet innflygingsstrekning medvirket til at flyet kom inn med høy nedstigningsprofil og flygehastighet, noe som medførte at flyet derfor ikke ble stabilisert på localizer og glidebane til riktig tid. Beslutning om å avbryte innflygingen ble også tatt på et sent tidspunkt.

2.4.1.2 Til forskjell fra hendelsen med Icelandair, hadde flygebesetningen på NAX741 tilfredsstillende kontroll under sin avbrutte innflyging. De beholdt kontrollen under den avbrutte innflygingen, også da det ble nødvendig å forandre kurs pga. konflikt med det andre flyet.

### 2.4.2 TCAS

2.4.2.1 Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) er en viktig sikkerhetsbarriere til forebyggelse av kollisjoner mellom fly i luften. Systemene har begrensninger i lav høyde, og er derfor vanligvis mindre egnet i landings- og avgangsfasen. TCAS hadde derimot en funksjon i denne hendelsen. Begge luftfartøy mottok varsel fra TCAS i form av Traffic Advisory (TA), og flygebesetningene brukte TCAS-displayet til å vurdere hvor det andre flyet befant seg i forhold til eget fly.

### 2.4.3 Gode vurderinger og situasjonsbevissthet hos aktørene

2.4.3.1 Begge fly svingte i samme retning i en kort periode. Minste horisontale avstand mellom flyene ble ca. 0,2 NM, samtidig som den vertikale avstanden var 500 ft. SHTs vurdering er at det var reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen. God situasjonsbevissthet hos flygebesetningene og tårnflygeleder i denne situasjonen, forhindrede imidlertid videre eskalering av konflikten:

- Flybesetninger skal normalt ikke avvike fra gitte klareringer fra lufttrafikkjenesten. Slik situasjonen utviklet seg, grunnet sammenblanding av kallesignaler, synes SHT at det var en god vurdering av besetningen på NAX741

å svinge vekk fra det andre flyet som nylig hadde tatt av foran og befant seg under dem.

- Da besetningen på NAX740 oppfattet at det var et annet fly i konflikt like over, synes SHT at det var en god vurdering av besetningen å foreta en noe slakere stigning enn normalt for å redusere konfliktsituasjonen.
- SHT vil berømme tårnflygeleder for at han holdt hodet “kaldt”, og ga verdifull trafikkinformasjon til begge flyene, oppdaterte tilstøtende sektor (Oslo approach), samt at han beholdt begge flyene på tårnfrekvensen til konfliktsituasjonen var løst.
- Situasjonsbevissthet og gode vurderinger var altså meget viktig i denne situasjonen. SHT anser imidlertid at etablerte og øvde prosedyrer vil medvirke til at situasjoner gjenkjennes og avverges før de blir kritiske.

## 2.5 Organisatoriske valg og prosedyrer

### 2.5.1 Valg av rullebanekonfigurasjon

#### 2.5.1.1 Vær og vind var medvirkende faktorer for at hendelsen inntraff:

- Snøbyger på Oslo lufthavn medførte at de to rullebanene måtte stenge vekselvis i ca. 15 minutter.
- Medvind på finalen gjorde det mer utfordrende for flygerne å senke flygehastigheten under innflygingen.
- Siktforholdene var slik at flygerne ikke kunne se det andre flyet, og tårnflygeleder ikke kunne opprettholde visuell atskillelse mellom flyingene.

2.5.1.2 Samarbeidsavtalen mellom Gardermoen kontrolltårn og Oslo kontrollsentral ga åpning for at landinger kunne godtas på avgangsbane, i tidsrommet da landingsbanen var stengt for snøbrøyting. Samarbeidsavtalen la imidlertid ingen føringer for antall landinger som kunne godtas på landingsbanen. Det var heller ikke nevnt hvilke forutsetninger som måtte være tilstede for at landinger skulle kunne godtas på avgangsbane, f.eks. om Departure sequencer-posisjonen var bemannet eller ikke. Det var heller ikke beskrevet om vakthavende tårnflygeleder skulle tas med på råd. Havarikommisjonen mener at samarbeidsavtalen med fordel kunne ha gitt flere retningslinjer om hvilke forutsetninger som skulle være gjeldende, for å gi både supervisor og tårnflygeleder mer forutsigbarhet.

### 2.5.2 Utflygingstrase

2.5.2.1 Første strekning for utflygingsprosedyrene for rullebane 01L, og prosedyre for avbrutt innflyging for rullebane 01L følger begge magnetisk kurs, 014 ° (opp til 5 000 ft for avbrutt innflyging). Havarikommisjonen mener derfor at prosedyrene alene ikke sørger for at IFR-trafikk er atskilt fra annen IFR-trafikk ved samtidig avgang og avbrutt innflyging på samme rullebane.

### 2.5.3 Lokale prosedyrer og retningslinjer ved avbrutte innflyginger

2.5.3.1 Gardermoen kontrolltårn hadde ikke dokumenterte lokale retningslinjer som kunne hjelpe tårnflygeleder i vurderingen om det var tid nok til å ta en avgang foran en landing under de rådende forhold. Som beskrevet i punkt 1.18.5.4, hadde det pågått et arbeid ved Gardermoen kontrolltårn vedrørende etablering av et punkt på finalen, som kunne hjelpe flygeleder til å oppnå både rullebaneatskillelse og radaratskillelse når forholdene var slik

at flygingene ikke kan overvåkes visuelt. SHT anser at det vil være formålstjenlig å arbeide videre med etablering av lokale retningslinjer, men tar ikke stilling til om retningslinjene skal være basert på punkt på finalen eller tid til terskel, se punkt 1.18.5.4.

2.5.3.2 Gardermoen kontrolltårn hadde ikke dokumenterte lokale retningslinjer for hvordan tårnflygeleder skulle drive trafikkavvikling under avbrutt innflyging. Det kan vanskelig fastsettes allmenngyldige måter å løse en konflikt på, da omstendighetene knyttet til ulike konfliktsituasjoner sjelden er like. Gode faglige vurderinger og beste praksis kan imidlertid nedfelles i lokale prosedyrer for å sikre at enhetens flygeledere behandler gitte situasjoner på en enhetlig måte. Havarikommisjonen mener at slike retningslinjer vil være til hjelp for flygelederne, som ofte må ta raske avgjørelser, i sær ved trafikkavvikling ved avbrutt innflyging.

2.5.3.3 Lufttrafikkhendelser, der en avbrutt innflyging har kommet i konflikt med en samtidig avgang, har skjedd tidligere på Gardermoen, ref. punkt 1.18.3. Beslektede lufttrafikkhendelser har også skjedd på andre norske lufthavner, som f.eks. ved Flesland i 2011 (se punkt 1.18.4). Sikkerhetstilrådingen (SL nr. 2012/06T) som havarikommisjonen fremmet til Avinor i oktober 2012, i rapporten [SL RAP 2012/08](#), var fremdeles åpen pr. oktober 2013:

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

2.5.3.4 Pr. oktober 2013 var Avinor i gang med en prosess for å vurdere standardisering av lokale prosedyrer knyttet til avbrutt innflyging, bl.a. hvordan man kan sikre atskillelse mellom avgående og eventuelle avbrutte innflyginger. Avinor vurderte også eventuelt fastsettelse av et punkt på finalen hvor det etter passering ikke kan klareres for avgang (se punkt 1.18.5).

2.5.3.5 Lokalt ved Gardermoen kontrolltårn har det pågått et arbeid for å vurdere om etablering av et punkt på finalen kan hjelpe flygeleder til å oppnå både rullebaneatskillelse og radaratskillelse når forholdene er slik at flygingene ikke kan overvåkes visuelt (se punkt 1.18.5.4). Havarikommisjonen har tillit til at Gardermoen kontrolltårn, i tett samarbeid med Avinor flysikringsdivisjonen, Oslo kontrollsentral, Luftfartstilsynet og flyoperative samarbeidspartnere, etablerer gode retningslinjer for håndtering av trafikkavvikling ved avbrutt innflyging på Gardermoen innen rimelig tid.

## 2.6 Spesielt om flyoperative forhold

### 2.6.1 Ikke-stabiliserte innflyginger

2.6.1.1 Internasjonale undersøkelser viser at det utføres ca. 1-3 avbrutte innflyginger pr 1000 innflyginger (se punkt 1.18.6), og at kun tre av 100 ikke-stabiliserte innflyginger resulterer i avbrutt innflyging. Terskelen blant flygere for å foreta en avbrutt innflyging synes derfor å være for høy.

2.6.1.2 Havarikommisjonen mener at flyselskapene må ha høy fokus på å bedre statistikken som indikerer at majoriteten, dvs. 97 % av flygerne iht. internasjonale undersøkelser, velger å fortsette landingen, selv om flyet ikke er stabilisert. Flygerne må oppfordres til å avbryte innflygingen, dersom kriteriene for stabilisert innflyging ikke er innfridd (se punkt 1.17.2.1).

2.6.1.3 Flyselskapene skal monitorere og kontrollere at kriteriene overholdes, bl.a. ved bruk av ferdsskriverdata. Havarikommisjonen er kjent med at enkelte flyselskap, også i Norge,

har automatisk utskrift i cockpit, slik at flygebesetningen får beskjed dersom utvalgte ”stabilized-parametere” ikke er overholdt under innflyging og landing. SHT anser at en slik mekanisme kan bidra til å bedre statistikken, slik at man oppnår flest mulig stabile innflyginger, og avbrutt innflyging, i de tilfellene der kriteriene for stabil innflyging ikke oppnås.

## 2.6.2 Manglende data fra taleregistrator (CVR)

2.6.2.1 Flygebesetningen på NAX741 hadde urealistiske forventninger til muligheten for å bli stabilisert senest i 1 000 ft over flyplasshøyden (AFE), se punkt 2.2.2.3. Avgjørelsen om å iverksette avbrutt innflyging ble tatt på et sent tidspunkt. Havarikommisjonen har ikke funnet entydig svar på hvorfor flygebesetningen ikke valgte å avbryte innflygingen tidligere.

2.6.2.2 Som beskrevet i kapittel 1.11 var ikke data fra taleregistrator (CVR) sikret for noen av flyene. CVR-data kunne følgelig ikke benyttes, noe havarikommisjonen sterkt beklager. En slik avspilling ville bidratt til å kartlegge samspillet mellom flygerne, og beslutningsprosessen knyttet til kriterier for stabilisert innflyging og initiering av avbrutt innflyging.

2.6.2.3 Det er et stadig tilbakevendende problem at data fra taleregistrator ikke er sikret i etterkant av en luftfartshendelse. Havarikommisjonen ønsker derfor å minne norske flyselskaper om krav til sikring av data fra taleregistrator i etterkant av hendelse eller ulykke.



### 3. KONKLUSJON

NAX741 og NAX740 kom i konflikt med hverandre ved henholdsvis avbrutt innflyging og samtidig avgang. SHTs vurdering er at det var reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen. Men situasjonsbevissthet og gode vurderinger fra flygebesetningene og tårnflygelederen, da situasjonen først hadde oppstått, forhindret videre eskalering av konflikten. SHT anser at etablerte og øvde prosedyrer vil medvirke til at situasjoner gjenkjennes og avverges før de blir kritiske.

#### 3.1 Undersøkelseresultater

- a) Det er ikke avdekket feil eller uregelmessigheter ved de involverte luftfartøyene.
- 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. I sektor TMA Final foregikk det re-trening.
- d) Flygerne på begge luftfartøyene var erfarne, og godt kjent på Gardermoen.
- e) Rullebanebytte på grunn av vintervedlikehold, sterk medvind på finalen og forkortet innflygingsstrekning medvirket til at NAX741 kom inn med høy approach-profil og hastighet. Flyet ble derfor ikke stabilisert på localizer og glidebane til riktig tid.
- f) Tårnflygelederen vurderte at det var tid nok til å avvikle avgang for NAX740 før NAX741 landet. Under de rådende forhold viste det seg at tårnflygelederen beregnet for knapp tid.
- g) Etter at NAX741 var etablert på localizer var flere av parameterne jevnlig langt utenfor kriteriene for en stabilisert innflyging. Beslutning om å avbryte innflygingen ble tatt på et sent tidspunkt.
- h) Første strekning for utflygingsprosedyrene for rullebane 01L, og prosedyre for avbrutt innflyging for rullebane 01L følger samme magnetisk kurs. Prosedyrene alene sørger derfor ikke for at IFR-trafikk er atskilt fra annen IFR-trafikk ved samtidig avgang og avbrutt innflyging.
- i) Besetningen på NAX740 påbegynte avgangen som forventet etter gitt klarering. Flyet var nær ved å rotere da NAX741 meldte om "go-around". Avgangen med NAX740 var kommet for langt til å kunne avbrytes.
- j) Siktforholdene var slik at tårnflygeleder ikke kunne opprettholde visuell atskillelse mellom den avbrutte innflygingen, NAX741, og den samtidige avgangen. Flyene lå etter hverandre, begge i stigning. NAX741 hadde høyere hastighet enn NAX740. Tårnflygeleder instruerte derfor NAX741 til å svinge vestover.
- k) NAX740 feiloppfattet og iverksatte klareringen gitt til NAX741. Årsaken var sannsynligvis at kallesignalene var nesten identiske.
- l) Fraseologien som tårnflygeleder benyttet for å svinge NAX741 vestover, inneholdt frasen "*when able*". Dette bidro til at besetningen på NAX741 feilaktig trodde de hadde bedre tid før svingen måtte påbegynnes.
- m) Flygebesetningen på NAX741 beholdt kontrollen under den avbrutte innflygingen, også da det ble nødvendig å forandre kurs pga. konflikt med NAX740.

- n) Begge luftfartøy mottok varsel fra TCAS i form av Traffic Advisory (TA), og dette hadde et risikoreducerende bidrag.
- o) Besetningen på NAX740 reduserte stigehastigheten da de ble klar over konflikten med NAX741 over seg.
- p) Minste horisontale avstand mellom flyene ble ca. 0,2 NM, samtidig som den vertikale avstanden var 500 ft. Havarikommisjonens vurdering er at det var reell kollisjonsfare i den aktuelle hendelsen, men at gode vurderinger fra flygebesetningene og tårnflygelederen, forhindret videre eskalering av konflikten.
- q) Beslektede lufttrafikkhendelser, der en avbrutt innflyging har kommet i konflikt med en samtidig avgang, har skjedd på Gardermoen tidligere. Det har også skjedd på andre norske lufthavner, bl.a. ved Flesland i 2011. Sikkerhetstilrådingen (SL nr. 2012/06T) som havarikommisjonen i denne sammenheng fremmet til Avinor i oktober 2012, var fremdeles åpen pr. oktober 2013.
- r) CVR-data var ikke sikret, og SHT manglet derfor relevant informasjon for å forstå hendelsesforløpet i detalj.

### 3.2 Vesentlige undersøkelsesresultater av betydning for sikkerheten

Havarikommisjonen mener at følgende funn hadde avgjørende innflytelse på hendelsesforløpet eller er spesielt viktige i et sikkerhetsperspektiv:

- a) Flygebesetningen på NAX741 hadde urealistiske forventninger til muligheten for å bli stabilisert senest i 1 000 ft over flyplasshøyden (AFE). Avgjørelsen om å iverksette avbrutt innflyging ble tatt på et sent tidspunkt.
- b) Forventningene hos final-flygeleder og tårnflygeleder om at hastighet for landingen ville reduseres tilstrekkelig under innflygingen, ble ikke innfridd. Den avbrutte innflygingen for NAX741 kom i konflikt med den samtidige avgangen for NAX740.
- c) Rullebane 01L ble benyttet for både landinger og avganger. Tårnflygeleder måtte sørge for tilstrekkelig atskillelse, også ved avbrutte landinger. Gardermoen kontrolltårn hadde ikke dokumenterte lokale retningslinjer som kunne hjelpe tårnflygeleder i vurderingen om det var tid nok til å ta en avgang foran en landing under de rådende forhold. Det var heller ikke dokumenterte retningslinjer for hvordan tårnflygeleder skulle håndtere trafikkavvikling ved avbrutt innflyging og samtidig avgang fra samme rullebane.

## 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer ingen nye sikkerhetstilråding i forbindelse med denne undersøkelsen, men viser til en tidligere avgitt sikkerhetstilråding (SL nr. 2012/06T) som ikke er lukket.

## **VEDLEGG**

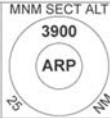
- Vedlegg A: Aktuelle forkortelser
- Vedlegg B: Innflygingskart Oslo/Gardermoen RWY 01L/R
- Vedlegg C: Situasjonsbilde fra trafikkovervåkingsystemet
- Vedlegg D: Animasjon/sammenstilling av FDR-data

**Vedlegg A:** Aktuelle forkortelser

ACAS	Airborne Collision Avoidance System
ACC	Area Control Center
AFE	Above field elevation
AGL	Above ground level
AIP	Aeronautical Information Publication
ANS	Air Navigation Services
ANSP	Air Navigation Service Provider (her Avinor)
APP	Approach, innflygingskontroll
ARR	Arrival, sektor i innflygingskontrollen (APP)
A-SMGCS	Advanced Surface Movement Guidance and Control System
ATIS	Air Traffic Information Service
ATM	Air Traffic Management
ATS	Air Traffic Services
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile (den franske havarikommisjonen)
BSL	Bestemmelser for sivil luftfart
CPA	Closest Point of Approach
CTR	Kontrollsonen
CVR	Cockpit Voice Recorder
DEP	Departure, sektor i innflygingskontrollen (APP)
DIR	Director, sektor i innflygingskontrollen (APP)
EASA	European Aviation Safety Agency
ENGM	Oslo/Gardermoen
ENOS	Oslo kontrollsentral i Røyken
FMC	Flight Management Computer
FDR	Flight Data Recorder
GND	Ground, sektor i kontrolltårnet
GS	Ground speed
IAS	Indicated Airspeed
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
ILS	Instrumens Landing System
IMC	Instrument meteorological conditions
LTT	Lufttrafikkjeneste

LOA	Letter of Agreement
NM	Nautical Mile
OPC	Operator Proficiency Check
PFO	Periodisk faglig oppdatering
RIM	Runway Incursion Monitoring
SHT	Statens Havarikommisjon for Transport
STCA	Short Term Conflict Alert
TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System
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
UHF	Ultra High Frequency
UTC	Coordinated Universal Time
VHF	Very High Frequency
VMC	Visual Meteorological Conditions

**STANDARD ARRIVAL CHART  
INSTRUMENT (STAR) - ICAO**  
(P-RNAV STAR BASED ON GNSS OR DME/DME)



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

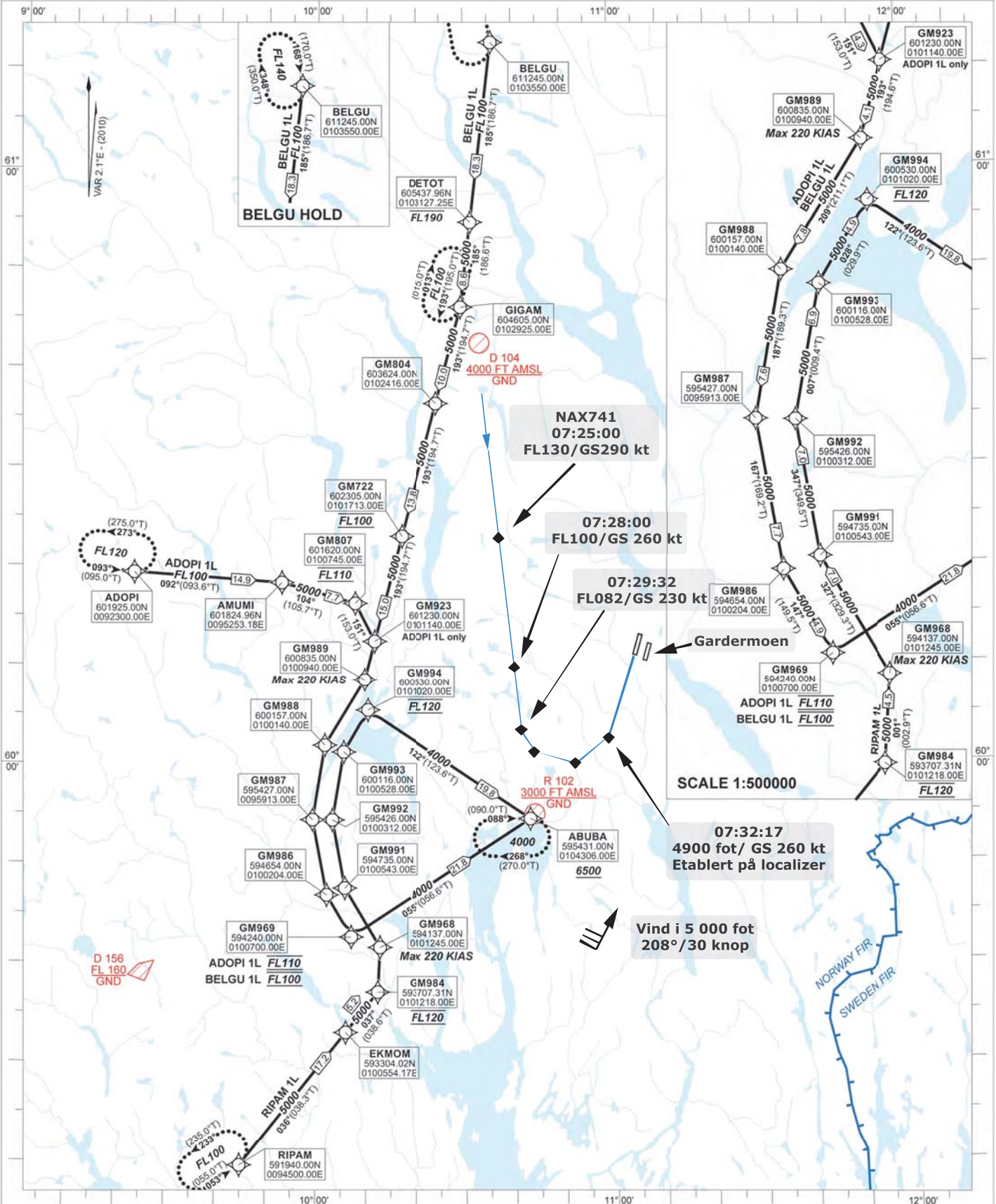
1:1000000      TA 7000

ATIS 126.125  
APP 120.450  
DIR 136.400

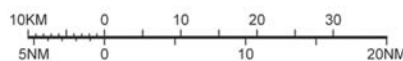
FIN 128.900  
TWR 118.300  
120.100

**RWY 01L/R  
OSLO/GARDERMOEN**  
NORWAY

ADOPI 1L, BELGU 1L, RIPAM 1L

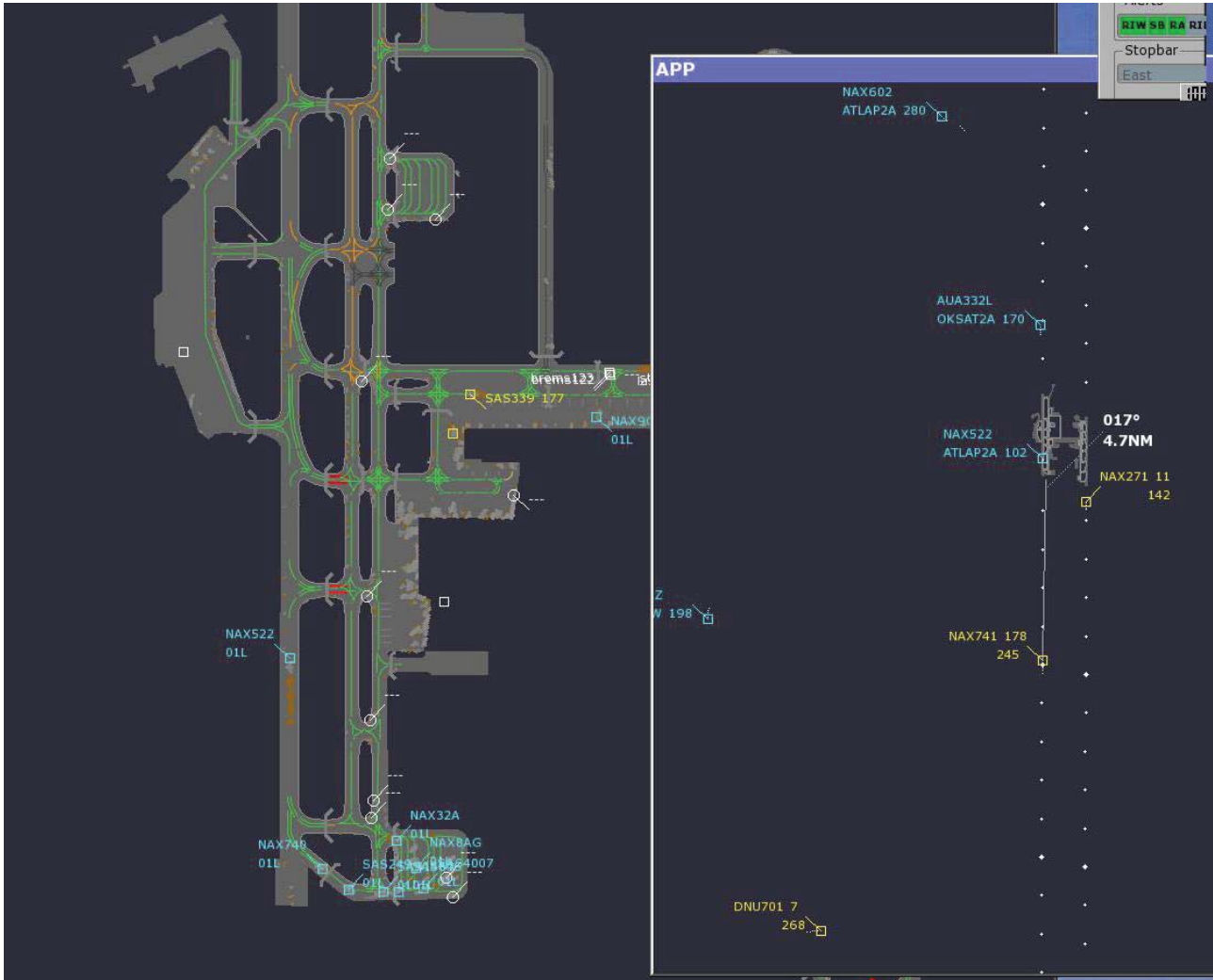


STAR DESCRIPTION OVERLEAF.  
DESCRIPTION OF WAY-POINTS, REF ENR 4.4  
SEE ALSO ENR 1.4  
LEGENDS: REF GEN 2.3



CHANGES: HEADING BTWN GM807 AND GM923.

## Vedlegg C: Situasjonsbilde fra trafikkovervåkingsystemet

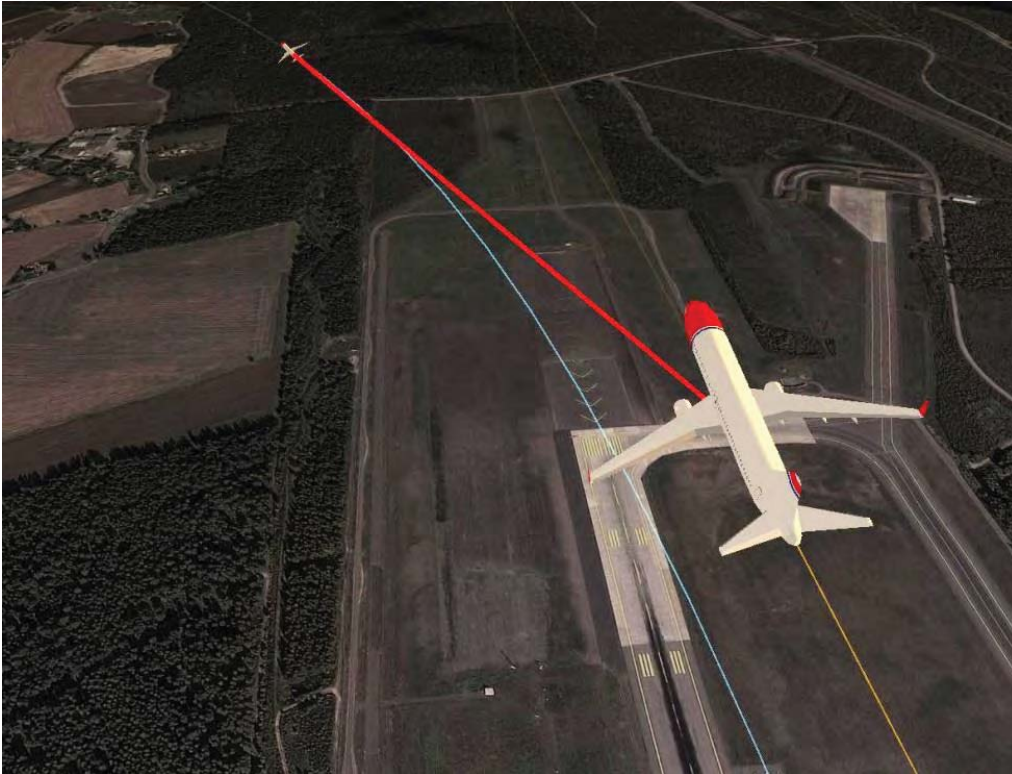


Avspilling fra bakkeovervåkingsystemet kl. 07:33:22 viser hvor flyene befant seg i forhold til hverandre, ca. ett minutt før NAX741 meldte om avbrutt innflyging.

Situasjonsbildet består av to skjermbilder som viser trafikk på bakken og i luften. Blå track-etiketter er avganger, mens de gule er ankomster. Avstanden mellom hver hvit prikk på senterlinje til rullebane er en nautisk mil (NM).

Venstre bilde viser NAX522 i take-off run på rullebane 01L. NAX740 har samtidig krysset stopplysrekken i venteposisjon i påkjøring til rullebane A1. På deice-plattformen i sør 01L venter ytterligere 6 avganger. Brøytetoget er i ferd med å bevege seg fra vestre til østre rullebane (siste kjøretøy i rekken er "brems 122", hvit etikett, taksebane G, nord av terminalen).

Høyre bilde med tittel "APP" (Approach), viser samtidig trafikk i luften. NAX271 var det siste flyet som landet på østre rullebane, 01R, før den ble stengt for brøyting. NAX741 var på innflyging til rullebane 01L, med en hastighet på 245 kt. ("178" er flyoppstillingsplassen som NAX741 var tildelt). Avstandsmarkøren (hvit linje) viser at NAX741 hadde igjen ca. 4,7 NM fram til rullebaneterskel. NAX740 fikk avgangsklarering kl. 07:33:50. NAX741 meldte om "go-around" 40 sekunder senere. Minste horisontale avstand mellom luftfartøyene ble vha. FDR-data registrert kl. 07:35:28, se vedlegg D.

**Vedlegg D** Animasjon/sammenstilling av FDR-data

**Figur D 1):** Kl. 07:35:28. Sammenstilling av FDR-data viser at minste avstand mellom flyene var 0,17 NM horisontalt og 500 ft vertikalt. Begge fly befant seg på dette tidspunktet i skyer, noe som ikke vises i bildet.

Slant range (den røde linja) er 352 m (0,19 NM), høydeforskjell var 152 m (500 ft), dvs. avstand mellom flyene, projisert ned på linja var altså 317 m (0,17 NM). Avrundes til 0,2 NM.



**Figur D 2):** Samme tidspunkt som i figur D 1, men sett mot vest. Animasjonsbildene i figurene er produsert hos Norwegian, med utgangspunkt i FDR-data fra begge fly.