

RAPPORT

SL 2010/18



**RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE
PÅ OSLO LUFTHAVN GARDERMOEN
25. FEBRUAR 2010 MED AIRBUS A320-214
VP-BWM, OPERERT AV AEROFLOT RUSSIAN
AIRLINES**

 This report is also available in English

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

INNHOLDSFORTEGNELSE

MELDING OM HENDELSEN	3
SAMMENDRAG.....	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER	4
1.1 Hendelsesforløp	4
1.2 Personskader	8
1.3 Skader på luftfartøy.....	8
1.4 Andre skader	8
1.5 Personalinformasjon	8
1.6 Luftfartøy	10
1.7 Været.....	11
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	11
1.9 Samband.....	11
1.10 Flyplasser og hjelpemidler	11
1.11 Flygeregistratorer	20
1.12 Havaristedet og flyvraket.....	20
1.13 Medisinske forhold	20
1.14 Brann.....	20
1.15 Overlevelsesaspekter.....	20
1.16 Spesielle undersøkelser	20
1.17 Organisasjon og ledelse	20
1.18 Andre opplysninger.....	21
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	29
2. ANALYSE.....	29
2.1 Innledning	29
2.2 Vurdering av informasjon som ble benyttet.....	30
2.3 Vurdering av informasjon som var tilgjengelig, men som ikke ble benyttet fullt ut.....	33
2.4 Vurdering av informasjon som ikke var tilgjengelig	36
3. KONKLUSJON	39
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER	41
REFERANSER	1
VEDLEGG.....	1

RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE

Luftfartøy:	Airbus A320-214
Nasjonalitet og registrering:	Russisk, VP-BWM
Eier:	Aeroflot Russian Airlines, Russland
Bruker:	Samme som eier
Besetning:	3 flygere: fartøysjef, styrmann og sikkerhetspilot, samt 4 kabinbesetningsmedlemmer, ingen skadet
Passasjerer:	60 passasjerer, ingen skadet
Hendelsessted:	Oslo Lufthavn Gardermoen, Norge (ENGM)
Hendelsestidspunkt:	Torsdag 25. februar 2010 kl. 1519

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

MELDING OM HENDELSEN

Torsdag 25. februar 2010 kl. 1530, ca. 10 minutter etter at hendelsen hadde inntruffet, mottok beredskapsvakten ved Statens havarikommisjon for transport (SHT) varsel om hendelsen fra sjefsflygeleder ved Oslo lufthavn Gardermoen. I henhold til ICAO Annex 13 Aircraft Accident and Incident Investigation underrettet SHT den russiske havarikommisjonen Interstate Aviation Committee (IAC), samt havarikommisjonen i flyproduzentlandet Frankrike, om det inntrufne. Begge havarikommisjoner utnevnte en akkreditert representant for å bistå SHT i undersøkelsen ved behov.

SAMMENDRAG

Torsdag 25. februar kl. 1519 skjedde en alvorlig luftfartshendelse på Oslo Lufthavn Gardermoen (ENGM). Aeroflots rutenummer AFL212, et luftfartøy av typen Airbus A320, takset feil og tok av fra taksebane M istedenfor fra rullebane 01L. Det var tre flygere, fire kabinbesetningsmedlemmer og seksti passasjerer om bord. Etter hendelsen fortsatte flygingen som planlagt til Moskva.

Flygebesetningen oppdaget ikke at de hadde tatt av fra taksebanen, før dette ble opplyst av flygeleder etter avgang. Under de rådende forholdene var taksebane M tilfeldigvis lang nok til at luftfartøyet kunne ta av. Taksebanen var på hendelsestidspunktet også fri for annen trafikk og hindringer. Dette forhindret et alvorligere utfall av hendelsen.

Undersøkelsen har avdekket at det var flere årsaker til at AFL212 takset feil, og gjennomførte en avgang fra taksebanen. Faktorer som bidro til at dette kunne skje, var å finne hos de involverte aktørene, dvs. flyselskapet, kontrolltårnet og lufthavnen. Havarikommisjonen mener at mangelfulle prosedyrer og utilstrekkelig årvåkenhet i cockpit, i kombinasjon med utilstrekkelig overvåking fra kontrolltårnet og mangelfull skilting på manøvreringsområdet, medførte at AFL212 takset feil og tok av fra taksebane M.

Med bakgrunn i undersøkelsen fremmer havarikommisjonen en sikkerhetstilråding til det involverte flyselskapet Aeroflot Russian Airlines. Da lufthavnen allerede har iverksatt tiltak for å forhindre tilsvarende hendelser, og Luftfartstilsynet har gjenåpnet en tidligere sikkerhetstilråding fra SHT til Avinor, fremmes ingen ytterligere sikkerhetstilråding.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Hendelsesforløp

- 1.1.1 VP- BWM, en Airbus A320-214 fra Aeroflot Russian Airlines hadde gjennomført selskapets flyging AFL211 fra Sheremetyevo internasjonale lufthavn (UUEE) i Moskva, Russland til Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM). Flyturen tok i underkant av 2,5 timer. Flygingen ble forsinket ut fra Sheremetyevo, og AFL211 ankom Gardermoen ca. kl. 1420, 20 minutter etter rutetid. AFL212 landet på rullebane 01R, og takset via avkjøring B6 og taksebane G til flyoppstillingsplass 50 (se side 9, figur 1). Returflygingen til Sheremetyevo, med rutenummer AFL212, hadde planlagt avgang kl 1455. Luftfartøyet sto parkert i 43 minutter på gate 50. Flygebesetningen var ikke ute av flyet, annet enn for utvendig inspeksjon av luftfartøyet før avgang.
- 1.1.2 Pilot flyging (PF) var fartøysjefen. Han var også instruktør for styrmannen som var under opplæring. Fordi styrmannen var under opplæring, var et tredje besetningsmedlem, en sikkerhetspilot, til stede i cockpit. Hans oppgave var å bistå og overvåke styrmannen.
- 1.1.3 Rullebane 01L var i bruk for avganger. Besetningen benyttet siste utgave av Jeppesen kart over Oslo lufthavn Gardermoen, datert 6. november 2009. Det inkluderte kart over standard takseruter samt flyplasskartet (se vedlegg B). Vedlegg til flyplasskartet ga informasjon om at alle påkjøringer til rullebane 01L var tilgjengelig for intersection take-off.
- 1.1.4 For å spare taksetid, ved ikke å måtte takse helt ned til venteposisjon A1, vurderte besetningen hvorvidt de kunne benytte framskutt avgangsposisjon (intersection) A3. Med utgangspunkt i flyets aktuelle avgangsmasse 61 700 kg, samt rådende vær og friksjonsforhold, konkluderte besetningen at tilgjengelig rullebanelengde fra A3 var godt innenfor nødvendige marginer.
- 1.1.5 Styrmannen, som var ansvarlig for radiokommunikasjon med lufttrafikkjenesten, kalte opp bakkefrekvensen på Gardermoen og informerte om at AFL212 var klar til å forlate gate 50. De mottok takseklarering kl. 1513:
- "AFL212 taxi via Golf and November to holding point runway 01L".*
- Kl. 1516, rett før AFL212 svingte til venstre fra taksebane G og sørover på taksebane N, ble AFL212 instruert til å skifte til tårnfrekvensen for vestre rullebane, TWR W.
- 1.1.6 Det var en stille periode med lite trafikk på Gardermoen, slik det ofte er på denne tiden av døgnet. 4 flygeledere og en flygelederelev befant seg i tårnkabinen. Supervisorposisjonen og begge tårnposisjonene i vest og øst var bemannet. I tillegg foregikk det opplæring i den sammenslåtte ground- og clearance delivery-posisjonen.
- 1.1.7 Flygeleder i tårnposisjon vest (TWR W) hadde startet sin vakt kl. 1430. De siste 20 minuttene før hendelsen hadde han hatt ansvaret for fire avganger på rullebane 01L. Da

Aeroflot AFL212 kalte opp på tårnfrekvensen, var luftfartøyet i krysset mellom taksebane G og N. Det var verken kjøretøy eller andre fly på manøvreringsområdet vest på flyplassen. AFL212 var det eneste flyet som flygeleder TWR W hadde på sin frekvens.

- 1.1.8 AFL212 tilkjennega på første oppkall at de ønsket å ta av fra intersection A3. Flygeleder så ikke noe i veien for det, og ga AFL212 videre takseklarering fram til A3:

Kl. 15:16:55 AFL212 *”TWR, AFL212 good afternoon taxiway November ready for departure from Alpha 3 intersection”*

Kl. 15:17:03 TWR W *“AFL212 proceed to Alpha 3”*

Kl. 15:17:08 AFL212 *“AFL212 eeh... to Alpha 3”*

- 1.1.9 Flygeleder TWR W beskrev at han ble overrasket over at AFL212 ba om intersection take-off, fordi hans erfaring var at flyselskapet sjelden ba om dette. Han tenkte at piloten måtte være kjent på Gardermoen, siden han ikke ønsket å bruke full rullebanelengde.

- 1.1.10 AFL212 fortsatte å takse i normal taksehastighet videre sørover på taksebane N. Fartøysjefen styrte flyet etter senterlinjen på taksebanen, og var den eneste av de tre i cockpit som hadde hovedfokus ut av vinduet. Han hadde Jeppesens flyplasskart med oversikt over lufthavnens banesystemer foran seg (se vedlegg B). Styrmannen gjennomgikk sjekklister for taksing og initiell gjennomgang av avgangsprosedyrene, og hadde sitt fokus på instrumenter og sjekklister. Sikkerhetspiloten fulgte med på det styrmannen gjorde. Besetningen har fortalt havarikommisjonen at det var en profesjonell og vennlig atmosfære i cockpit, der hver enkelt var konsentrert om sine oppgaver.

- 1.1.11 Etter at AFL212 hadde fått takseklarering til intersection A3, sjekket flygeleder sitt område for å avdekke eventuelle hindringer for AFL212 sin avgang. Flygeleder hadde god sikt ut av vinduet, og kunne se hele sitt ansvarsområde på bakken. I tillegg sjekket han radarbilde (SDD), samt sin elektroniske liste over innkommende trafikk. Flygelederen identifiserte ingen hindringer, og som følge av dette kalte han opp AFL212 og ga besetningen avgangsklarering for rullebane 01L. Avgangsklareringen ble gitt 38 sekunder etter at AFL212 hadde kvittert for takseklareringen til A3. Luftfartøyet befant seg da på taksebane N, sør av A4 og nord av Cargoområdet (se side 9, figur 1 og vedlegg B). Styrmannen bekreftet mottak av avgangsklareringen:

Kl. 15:17:46 TWR W *“AFL212 runway 01L cleared take-off, zero two zero at six”*

Kl. 15:17:51 AFL212 *“AFL212 aah..cleared for take-off runway 01L”*

- 1.1.12 Deretter innledet flygeleder TWR W en samtale med en annen flygeleder. Samtalen dreide seg ikke om angjeldende trafikk. Kollegaen sto bak ham til høyre, mellom supervisorposisjon og ground-posisjon i tårnet. Samtalen medførte at vakthavende flygeleder TWR W snudde ryggen til arbeidsposisjon TWR W og rullebanen.

- 1.1.13 Da flygebesetningen mottok avgangsklarering gjennomgikk de sine sjekklister for taksing. Fra tidspunktet da de fikk avgangsklarering, skiftet de fokus fra taksing til den forestående avgangen. Fartøysjefen forklarte at han forventet å få avgangsklarering ”on taxiway next to runway”, og at han derfor forventet at de befant seg på taksebanen ved

siden av rullebanen de hadde fått avgangsklarering til. Han byttet ut Jeppesens flyplasskart over Gardermoen med standard instrument avgangskart for rullebane 01L, da de mottok avgangsklareringen.

- 1.1.14 Fartøysjefen, som takset flyet, observerte skiltet på høyre side som fortalte at de var på taksebane N og at avkjøring til A3 var første til høyre. Det sto ikke på noe skilt at taksebane M lå mellom avkjøringen og venteposisjon A3. Første til høyre var også taksebane M (se vedlegg C, bilde 2).
- 1.1.15 Fartøysjefen fortalte i sin samtale med havarikommisjonen at han observerte at det var mindre snø på taksebane M enn på taksebane N, og at han tolket dette som at det var en "svart" rullebane han takset inn på (se vedlegg C, bilde 3).
- 1.1.16 Fartøysjefen konsentrerte seg om å styre flyets nesehjul på taksebanesenterlinjen, og holdt øynene festet på senterlinjen framfor flyet. Han påbegynte og fullførte en kontinuerlig jevn 180 graders sving fra taksebane N til taksebane M. Fartøysjefen har forklart at fra det tidspunktet han svingte av fra taksebane N var han mentalt på "rullebanen", og ettersom avgangsklarering allerede var gitt, ble avgangsprosedyre iverksatt.
- 1.1.17 Avspilling av data fra bakkeovervåkingssystemet i kontrolltårnet (A-SMGCS) viste at det tok 16 sekunder fra Aeroflot begynte svingen fra taksebane N mot intersection A3 kl. 15:18:14 til de svingte forbi avkjøringen til A3 inn mot taksebane M kl. 15:18:30.
- 1.1.18 Under den 180 graders svingen fartøysjefen utførte fra taksebane N til taksebane M i nordlig retning, rettet han, etter eget utsagn, i liten grad blikket opp fra taksebanen. I det han svingte mot M, snudde han hodet og så gjennom høyre cockpitvindu for å styre nesehjulet på taksebanesenterlinjen. På dette tidspunktet var venteposisjon A3 til rullebanen på hans venstre side. Fartøysjefen unngikk dermed å se at det ut til venstre i venteposisjon var lyssatte skilt og gule rullebanevarsellys som blinket på hver side, samt de røde og hvite markeringene "RWY AHEAD" som var malt på bakken (se vedlegg C, bilde 3).
- 1.1.19 Venteposisjon A3 var utstyrt med stopplysrekke, som ikke var tent. Fartøysjef fortalte at han fant det sannsynlig at en tent stopplysrekke ville ha tiltrukket seg hans oppmerksomhet da han svingte inn mot A3 fra taksebane N (se vedlegg C bilde 3, samt 6 og 7).
- 1.1.20 De to andre flygerne så ikke venteposisjon til rullebane i A3, da de i liten grad fulgte med ut av vinduene i cockpit. Styrmannen utførte sine siste sjekklisterpunkter, og sikkerhetspiloten fulgte med på hvordan styrmannen gjennomførte oppgavene sine.
- 1.1.21 Det var ikke på noe tidspunkt tvil hos noen av besetningsmedlemmene om hvorvidt de befant seg på rullebanen eller ikke. Framfor seg, i god sikt, kunne de se en langstrakt bane (se vedlegg C, bilde 4). Besetningen fortalte at de ikke kunne huske å ha sett enden av taksebanen, som de altså trodde var rullebane 01L.
- 1.1.22 Taksebanens bredde på 23 m, kontra rullebanens bredde på 45 m (som er ICAO standard), trigget ikke noe varsel hos fartøysjefen. Han fortalte at han hadde fløyet fra mange forskjellige lufthavner i verden, og at baneforholdene ikke alltid var i henhold til ICAO standard, eksempelvis ved at alle rullebaner ikke er like brede. Vinterstid hadde han erfaring med at rullebanekantene på enkelte flyplasser kunne være dekket av snø,

likeså de hvite rullebanekantlysene. Den aktuelle dagen var det dagslys og god sikt, derfor så han heller ikke aktivt etter tente rullebanekantlys for å orientere seg.

- 1.1.23 Da AFL212 hadde fullført sin 180 graders sving inn på taksebane M, fortsatte flyet videre i take-off roll i en uavbrutt bevegelse. Fartøysjefen har forklart at han ikke la merke til de grønne lysene som var nedfelt i den heltrukne gule senterlinjen på taksebane M. Fartøysjefen hadde imidlertid lagt merke til at markeringen på bakken var i gul farge, hvilket stemte med fargen på rullebanemerkingen han husket å ha sett i forbindelse med landingen på rullebane 01R samme formiddag. Fartøysjefen styrte flyet, og styrmannen fulgte med på hastighetstrenden. Ingen i besetningen la merke til noe unormalt i forbindelse med avgangen. Så vidt havarikommisjonen har fått kartlagt, reagerte heller ikke noen av passasjerene på noe uvanlig ved avgangen.
- 1.1.24 Flygeleder TWR W mente å huske at han hadde sett Aeroflot idet luftfartøyet takset fra taksebane N og inn mot A3. Han observerte imidlertid ikke at luftfartøyet fortsatte i en 180 grader sving, slik at flyet ble rettet nordover på taksebane M.
- 1.1.25 Neste gang flygeleder så mot rullebanen, registrerte han at AFL212 var i take-off roll nordover på taksebane M, i nærheten av intersection A4, og i så stor fart at han fant det best å ikke gripe inn i situasjonen. Basert på flygeleders erfaring ville en Airbus A320 med avgang fra intersection A3 normalt være i lufta før intersection A7, som er identisk med enden av taksebane M.

Flygeleder varslet sine kollegaer i tårnet om det som skjedde på taksebane M. Kort tid etter at flyet hadde tatt av, kalte flygeleder opp AFL212:

”AFL212 for your information you departed from a taxiway”.

- 1.1.26 Kapteinen svarte på anropet, og ba tårnet gjenta meldingen. Flygeleder gjentok meldingen, og informerte om at han ville skrive rapport, og at han oppfordret flygebesetningen til å gjøre det samme.
- 1.1.27 Da flygebesetningen forsto at de hadde tatt av fra taksebane, ble de rystet. I samtale med havarikommisjonen fortalte flygebesetningen at de hadde opplevd høy grad av stress under den videre flyturen til Moskva, fordi de var innforstått med hvilke konsekvenser en slik hendelse kunne forventes å få i form av reaksjoner fra flyselskapet og russiske luftfartsmyndigheter. Besetningen snakket seg imellom om hendelsen først etter at de hadde nådd marsjhøyden.
- 1.1.28 Vakthavende supervisor i kontrolltårnet hørte at flygeleder TWR W informerte om Aeroflots avgang på taksebane M. Han så mot vestre rullebane, og observerte luftfartøyet rett etter at det hadde løftet nesa fra taksebanen. Han vurderte det han så som en alvorlig luftfartshendelse, og iverksatte derfor varsling iht. lokal prosedyre.
- 1.1.29 Avspilling fra flere av lufthavnens kameraer viste at luftfartøyets hovedhjul hadde lettet fra bakken da det befant seg rett sør av avvisingsplattformen A-North.
- 1.1.30 Avspilling av luftfartøyets FDR-data viste at luftfartøyet løftet hovedhjulene fra underlaget (lift-off point) kl. 15:19:07, og at oppnådd hastighet på dette tidspunktet var 149 kt. Ved å legge til grunn FDR-data i form av “start of take-off roll” og “lift-off point” framkom det at den avlagte distansen som luftfartøyet benyttet før hovedhjulene lettet fra

bakken var 1 245 m. Tilgjengelig taksebanelengde var 1 652 m (se kapittel 1.10.1.7). Det vil si at det gjensto 407 m til enden av taksebanen.



Figur 1: Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM). Oransje linje indikerer hvor luftfartøyet tok av nordover på taksebane M, istedenfor på rullebane 01L, vest for taksebane M. Se også kopi av Jeppesen flyplasskart i vedlegg B.

1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Ingen	7 (3 + 4)	60	

1.3 Skader på luftfartøy

Ingen

1.4 Andre skader

Ingen

1.5 Personalinformasjon

1.5.1 Fartøysjef

1.5.1.1 Fartøysjefen, mann 38 år, hadde vært ansatt som flyger i Aeroflot Russian Airlines siden 1993. Han hadde tidligere flygererfaring fra Tupolev og Boeing 737 før han begynte å fly Airbus A319/320/321.

1.5.1.2 Fartøysjefen hadde nasjonalt trafikkflygersertifikat ATPL(A) gyldig til 14. mai 2010. Han var innehaver av "type rating instructor"-rettigheter (TRI). Fartøysjefen var videre en av selskapets CRM (Crew Resource Management)-instruktører, og han hadde fløyet som kaptein i flere år. Fartøysjefen var styrmannens instruktør.

1.5.1.3 Fartøysjefen hadde fløyet fra Gardermoen fire ganger tidligere, siste gang i desember 2009.

Tabell 2: Flygetid fartøysjef

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	8	8
Siste 3 dager	12	12
Siste 30 dager	81	81
Siste 90 dager	145	145
Totalt	8 231	4 952

1.5.2 Styrmann

1.5.2.1 Styrmannen, mann 28 år, hadde fullført sin flygerutdannelse i Russland i 2009. Han ble ansatt i Aeroflot Russian Airlines samme år. Han var styrmann under opplæring, og satt i høyre cockpitsete. Styrmannen hadde JAR-FCL trafikkflygersertifikat CPL(A) gyldig til 7. august 2010.

1.5.2.2 Styrmannen hadde ikke fløyet fra Gardermoen tidligere.

Tabell 3: Flygetid styrmann

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	8	8
Siste 3 dager	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt
Siste 30 dager	Ikke oppgitt	Ikke oppgitt
Siste 90 dager	167	167
Totalt	167	167

1.5.3 Sikkerhetspilot (ekstra besetningsmedlem)

1.5.3.1 Sikkerhetspiloten, mann 35 år, satt i et sete bak i cockpit (klappsete), og hadde som oppgave å bistå og overvåke styrmannen. Det var vanlig rutine i selskapet at en sikkerhetspilot skulle være tilstede i cockpit, dersom styrmannen var under opplæring. Sikkerhetspiloten hadde vært ansatt i Aeroflot Russian Airlines siden 2008, og hadde nasjonalt trafikkflygersertifikat ATPL(A) gyldig til 25. november 2010.

1.5.3.2 Sikkerhetspiloten hadde ikke fløyet fra Gardermoen tidligere.

Tabell 4: Flygetid ekstra besetningsmedlem

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	8	8
Siste 3 dager	19	19
Siste 30 dager	78	78
Siste 90 dager	202	202
Totalt	2 459	639

1.5.4 Flygebesetning

1.5.4.1 De tre besetningsmedlemmene opplyste at de følte seg utvilte og opplagte angjeldende dag. Alle hadde hatt 16 timer hvile før flyging fra Moskva samme formiddag.

1.5.4.2 Angjeldende flygebesetning hadde deltatt på CRM samlinger.

- 1.5.4.3 Da AFL212 landet på Sheremetyevo, Moskva i underkant av 2,5 timer etter avgang fra taksebane M på Gardermoen, ble besetningen møtt av selskapets sjefspilot og et inspektorat fra det russiske luftfartstilsynet. I løpet av 30 minutter var de i gang med rutinemessige medisinske tester og blodprøver.
- 1.5.5 Vakthavende flygeleder TWR W
- 1.5.5.1 Flygeleder i arbeidsposisjon TWR W, mann 39 år, var ansvarlig for trafikkavvikling på vestre rullebane. Når bane 01 er i bruk betyr det i hovedsak avgangstrafikk på 01L, med noe innslag av landinger som skal til GA området, vest for vestre rullebane.
- 1.5.5.2 Denne flygelederen hadde startet dagens første vakt kl. 1430, 50 minutter før hendelsen inntraff. Han hadde ikke arbeidet de foregående tre dagene. Flygeleder har opplyst at han følte seg uthvilt den aktuelle dagen. Han hadde mer enn 10 års erfaring som flygeleder, hadde arbeidet på Gardermoen i mange år, og hadde gyldige rettigheter for tjenesten.
- 1.5.5.3 I samråd med kollegastøtte og supervisor ble vakthavende flygeleder TWR W erstattet av en annen flygeleder etter AFL212 sin avgang fra taksebane M. Flygeleder TWR W skrev rapport om hendelsen. Fra kl. 1700 fortsatte flygelederen etter eget ønske, og i samråd med kollegastøtte og supervisor, sin vakt i arbeidsposisjon GND P.

1.6 Luftfartøy

1.6.1 VP-BWM

- 1.6.1.1 VP-BWM, en Airbus A320-214 med serienummer 2233, ble bygget i 2004 for Aeroflot. Luftfartøyet hadde fløyet totalt 22 420 timer da hendelsen inntraff. Flytypen er 37,6 m langt og har et vingespenn på 34,1 m. Maksimalt antall passasjerer er 140.
- 1.6.1.2 I følge fartøysjefens utregninger var aktuell avgangsmasse 61 700 kg, inkludert 10 000 kg drivstoff av typen Jet A-1. Maksimalt tillatt avgangsmasse var 75 500 kg.
- 1.6.1.3 Flygebesetningen har bekreftet at luftfartøyet var fullt ut funksjonsdyktig.

1.6.2 Varslingsystem (Aural Advisory System)

- 1.6.2.1 Luftfartøyet var utstyrt med Enhanced Ground Proximity Warning System (EGPWS), men uten påbygningsfunksjonen Runway Awareness Advisory System (RAAS).
- 1.6.2.2 RAAS er eksempel på et "Aural Advisory System" som kan gi taksende luftfartøy informasjon om hvor på manøvreringsområdet de befinner seg, og alarm om de takser feil. Aeroflots ni Airbus A330 hadde RAAS implementert. RAAS var ikke installert i noen av Aeroflots Airbus A320 fly, heller ikke i det aktuelle flyet.
- 1.6.2.3 RAAS benytter EGPWS sin lufthavndatabase til å overvåke luftfartøyets bevegelser på lufthavnen. Systemet gir informasjon i form av en høyttalerstemme i cockpit, som i klartekst forteller flygebesetningen hvor på manøvreringsområdet de befinner seg, og gir eventuelt en lydalarm dersom de takser inn i et område de ikke burde være i henhold til avgangsrullebane. Eksempel på høyttalerbekreftelse på riktig line up: "On runway 01 left, 2 696 meters remaining". Høyttalerstemmen kan også advare flygebesetningen med "On taxiway on taxiway" dersom luftfartøyet befinner seg på taksebane, og hastigheten overstiger 40 kt.

- 1.6.2.4 Havarikommisjonen ble informert om at Aeroflots gjeldende planer for 2010 ikke innbefattet installasjon av RAAS for selskapets Airbus A320-flåte. Det ble samtidig informert om at endringen kunne gjøres for selskapets Airbus A320-flåte, dersom dette ble funnet nødvendig. Kostnad pr luftfartøy ble oppgitt til ca. 20 000 US dollar, og det var estimert at det ville ta ca. ett år å installere systemet i alle luftfartøy.

1.7 Været

ENGM METAR kl. 1511: 04005KT 9999 SCT022 BKN026 M10/M12 Q1002 NOSIG

I følge rapport fra eKlima.no var det i løpet av døgnet 25. februar ikke målt noe nedbør på Gardermoen. I de to foregående dagene var det målt henholdsvis 1 og 0,6 mm nedbør.

1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ikke relevant.

1.9 Samband

Toveis VHF-radio kommunikasjon mellom flygebesetningen på Aeroflots rutenummer AFL212 og lufttrafikkjenesten ble gjennomført uten tekniske problemer.

1.10 Flyplasser og hjelpemidler

1.10.1 Flyplassinformasjon fra AIP Norge, AD ENGM

- 1.10.1.1 Oslo Lufthavn har to rullebaner (01L/19R og 01R/19L). Rullebane 01R og 19R blir hovedsakelig benyttet til landing, og rullebane 01L og 19L til avgang.
- 1.10.1.2 Kunngjort rullebanelengde 01L er 3 600 m (TORA/ASDA/TODA), bredde 45 m, og dekket er asfalt på betong.
- 1.10.1.3 Rullebanen er utstyrt med hvite kantlys. Oppmerkingen er utført med gul maling (ref AIP Norge GEN 1.7, kapittel 7, pkt. 5.2.1.4).
- 1.10.1.4 Det gis iht. AIP Norge adgang til bruk av redusert rullebanelengde (intersection take-off) på Gardermoen. For rullebane 01L kunne fartøysjef i tillegg til å benytte rullebanens fulle lengde via A1, gis anledning til å benytte framskutt posisjon A2, A3, A4, A5 eller A6. AIP Norge ENGM AD 2.13 ga en merknad i forhold til dette:
- ”Informert ATC så fort som mulig etter overføring til ”Gardermoen tower” dersom avgang fra framskutt posisjon er ønskelig/akseptabelt.”*
- 1.10.1.5 Ved avgang rullebane 01L fra framskutt posisjon A3 blir tilgjengelig rullebanelengde redusert fra 3 600 m til 2 696 m. Dette var markert i venteposisjon A3 (se vedlegg C, bilde 3). Tilgjengelig rullebanelengde fra framskutt posisjon A4, A5 og A6 var henholdsvis 2 297 m, 1 928 m og 1 548 m.
- 1.10.1.6 Taksebane M er 23 m bred, med asfaltdekke. Det er 11 m asfaltert taksebaneskulder på utsiden av taksebanekantmerkingen (den doble gule linjen på høyre og venstre side). Full asfaltert bredde for taksebane M er altså 45 m. (Til sammenligning er kunngjort bredde for rullebane 01L 45 m, og full asfaltert rullebanebredde 60 m).

- 1.10.1.7 Taksebanens lengde oppgis ikke i AIP. Tilgjengelig taksebanelengde fra A3 nordover er beregnet¹ til 1 652 m.
- 1.10.1.8 Taksebaner og venteposisjoner til rullebanene var utstyrt med merking i form av gul maling på asfalt, samt skilting i form av påbuds-, informasjons-, retnings- og posisjonsskilt, iht. BSL E 3-2, forskrift om utforming av store lufthavner.

1.10.2 Underlagets beskaffenhet

- 1.10.2.1 Banerapport SNOWTAM , SWEN nr. 0933 for bane 01L ble sendt ut kl. 0851. Forhold på rullebanen (F) ble vurdert til 1/3/3, og friksjonstall ble estimert til 5/5/5 (H), det vil si god friksjon på rullebanen. SNOWTAM viste også vurderinger av taksebane M: ”M/349”, hvilket gir forholdene rim, is og hjulspor. Friksjonen for taksebane M ble estimert til 5, det vil si god friksjon.
- 1.10.2.2 Etter hendelsen med AFL212 besluttet OSL å ta nye bremseprøver på taksebane M. Dette ble utført kl. 1616, og bremseprøvene viste tallverdier tilsvarende god friksjon.
- 1.10.2.3 Taksebane M har brøyteprioritet 1. Brøyting i området før hendelsen ble sist utført den 23. februar ca. kl. 1700. Oslo lufthavn ved Lufthavntjenesten, avdeling Plassvedlikehold hadde den 24. februar 2010 kl. 1525 loggført følgende:

”ferdig med skiltrydding Mike, November, AN, AS, kjørt vekk snø fra C1 og A3.”

1.10.3 Statusrapport fra aktuelt område på hendelsestidspunktet

- 1.10.3.1 Etter anmodning fra supervisor Gardermoen kontrolltårn, tok OSL ved avdeling Plassvedlikehold bilder av baneforhold og skilter i området N-M-A3 (se vedlegg C, bilde 2 og 3). De rapporterte følgende etter observasjonene ca. kl.1600:

”- Skilter mot rullebanen var synlige på begge sider av A3.

- Taksebanelys synlige i sving inn mot taksebane M, og videre inn mot rullebane i A3.

- Wig-wag-lys (rullebanevarsellys) synlige ved taksebane M.

- Hele området var generelt bra ryddet [...]”

- 1.10.3.2 Banelyskontroll ble utført natt til 25. februar 2010. Rapporten viser at det for vestre rullebane ikke ble rapportert om noen feil eller mangler på banebelysningen. På taksebane M ble det rapportert om totalt ti lamper, nær avkjøring A4 og A6, som var dekket av is.
- 1.10.3.3 Det var ikke registrert feil eller uregelmessigheter i styringssystemet for banebelysning for vestre bane i tidsrommet 25. februar kl. 0100 – 1630.

1.10.4 Taksebane- og skiltbelysning

- 1.10.4.1 Taksebanene er utstyrt med grønne senterlinjelys. Gardermoen benytter ikke blå taksebanekantlys for annet enn taksebanene i tilknytning til C1-C3, på vestsiden av rullebane 01L/19R.

¹ Avstand mellom senterlinjene i A3 og A7 (1 640 m) pluss avstand fra senterlinjen i A7 til taksebanekant i nord (11,5 meter).

- 1.10.4.2 De grønne taksebanelysene er nedfelt i taksebanen. Taksebane N og taksebane M hadde ikke samme lyssetting, fordi N inngikk i standard takserute ved lavsiktprosedyrer, hvilket taksebane M ikke gjorde. Senterlinjen på N hadde tett lyssetting (7,5 – 15 m), mens M hadde samme avstand som på rullebane (30 m mellom lysarmaturene på rett strekning).
- 1.10.4.3 Samtlige senterlinjelys på taksebanene på Gardermoen var slått på denne ettermiddagen, og lysintensiteten var satt til 100 %. Det var for øvrig ikke vanlig praksis at senterlinjebelysning på taksebanene sto på ved god sikt i dagslys med lite is og snø på taksebanene. Det ble fortalt at OSL ved område Teknisk, avdeling Elektro, hadde anmodet kontrolltårnet om at lysene skulle være på, av hensyn til et pågående arbeid.
- 1.10.4.4 Skiltene var lyssatte med samme intensitet, 100%, som taksebanelysene i angjeldende område.
- 1.10.5 Markering av venteposisjon for rullebane
- 1.10.5.1 På Gardermoen er det etablert et antall kategori I og kategori II/III venteposisjoner. Kategori I venteposisjoner befinner seg 90 meter fra rullebanens senterlinje, mens kategori II/III venteposisjoner befinner seg 120 meter fra rullebanens senterlinje. Alle kategori II/III venteposisjoner for rullebane er utstyrt med stopplysrekker (8 røde lamper nedfelt i venteposisjonen, og som lyser i retning fra rullebane). Påkjøring A3 er utstyrt med kategori II/III venteposisjon. En tent stopplysrekke skal aldri krysses. Flygeleder slukker denne før luftfartøyet (eller kjøretøyet) kan passere. Se forøvrig bilder i vedlegg C.
- 1.10.5.2 Alle venteposisjoner er utstyrt med rullebanevarsellys (opphøyde gule lys på hver side av venteposisjonen, som lyser vekselvis). Rullebanevarsellysene er alltid slått på. Ved det aktuelle tilfellet sto de på 100 % lysstyrke.
- 1.10.5.3 Det var ikke krav (ref 1.10.9) til at stopplysrekken skulle være slått på under gode siktforhold, slik siktforholdene var angjeldende dag. Stopplysrekken i venteposisjon A3 var dermed ikke påslått.
- 1.10.5.4 A3 venteposisjon var utstyrt med intersection take-off skilt, slik ICAO anbefaler i Annex 14 for å indikere tilgjengelig avgangsdistanse (TORA), 2 696 m (se vedlegg C).
- 1.10.5.5 Venteposisjonen har et malt felt i rødt og hvitt der det står "RWY AHEAD". Ut i fra bildene som ble tatt samme dag, framsto det malte feltet som slitt. Det var også delvis dekket av snø. (se Vedlegg C, bilde 3).
- 1.10.6 Havarikommisjonens befarings
- 1.10.6.1 Den 9. mars 2010, 12 dager etter hendelsen, var to havariinspektører fra SHT på befarings i angjeldende område på Oslo lufthavn. SHT benyttet et kjøretøy med lift, slik at det ble mulig å observere området fra samme høyde som fra cockpit i en Airbus A320, dvs. ca. 4 m opp fra bakken. Havariiinspektørene besøkte områdene taksebane N-M-A3, samt tilsvarende område på østsiden S-T-B6, for å vurdere de visuelle hjelpemidlene flygebesetningen hadde i form av merking, skilting og lyssetting. Det ble videre observert at "RWY AHEAD" merkingen på bakken i venteposisjon A3 var slitt, men mer synlig fra 4 m høyde, enn fra bakkenivå.

1.10.7 Operativ informasjon om spesielle forhold

- 1.10.7.1 Utstedte ATIS og NOTAM meldinger beskrev ikke spesielle forhold av betydning for hendelsen.
- 1.10.7.2 Flygebesetningen hadde i form av sine Jeppesen-kart tilsvarende informasjon som AIP AD 2 ENGM 2-10 "Aerodrome Hot spot chart" (se vedlegg B). Listen over "hot spots" inkluderte fire forhold på lufthavnen, som var benevnt HS1–HS4. Ingen av disse berørte den planlagte takserute fra gate 50, via taksebane G og N, over taksebane M og til intersection A3. Det var imidlertid knyttet bemerkninger til både intersection A1 og A2.

1.10.8 Farge på rullebanemerking

- 1.10.8.1 I Norge benyttes det gul farge for oppmerking av både rullebaner og taksebaner. Dette avviker fra internasjonal standard, som er hvit på rullebaner og gul på taksebaner. Forholdet er nedfelt i AIP Norge GEN 1.7 -15, kapittel 7, Forskjeller mellom Norske bestemmelser/praksis og bestemmelser/praksis i Annex 14, Volume 1 – Aerodromes:

"Norsk, 5.2.1.4 Oppmerkinger på rullebanene er utført med gul maling."

"Engelsk, 5.2.1.4 Runway markings shall be yellow."

- 1.10.8.2 SHT har tidligere, i en rapport som omhandlet en innflyging i dårlig sikt til bane 35 ved Bergen lufthavn Flesland, påpekt at Norge benyttet gul rullebanemerking (SL RAP 2005/48):

"Norway is the only country in the world using yellow runway markings. AIBN has not seen any scientific evidence supporting the Norwegian policy of using yellow runway markings. CAA-N should consider to evaluate the requirement for adhering to ICAO standard white runway surface markings in Norway. (SL recommendation no. 53/2005)".

I forbindelse med sikkerhetstilrådingen sendte Luftfartstilsynets den 28. november 2005 brev om ovennevnte sak til de fleste fly- og flyplassoperatørene i Norge, samt til en rekke av luftfartens organisasjoner i Norge. Luftfartstilsynet ba om synspunkter på om Norge fortsatt skulle bruke gul rullebanemerking eller om Norge burde skifte til internasjonal standard, som er hvit.

Luftfartstilsynet skrev i sitt brev av 5. april 2006, adressert til de som hadde besvart ovennevnte brev, med kopi til SHT, at høringsuttalelsene i stor grad viste samstemmighet:

"Flyplassoperatørene og Norsk Flygelederforening uttalte at det måtte legges mest vekt på brukernes, dvs. de flyoperative synspunktene, Flyselskapene går entydig inn for å beholde den gule merkingen av rullebanene. Flyselskapenes Landsforening uttaler at saken har vært behandlet i Flyoperativt utvalg som har en samstemt oppfatning av at gult oppfattes bedre visuelt sett, og dermed også bedre ut fra et sikkerhetsmessig hensyn. Forsvaret ved Flyoperativt inspektorat uttalte at gult eller hvit spiller liten rolle, og ser fordeler ved å følge internasjonal standard. Avinor og Norsk flygelederforening anbefaler at det bør gjennomføres en risikoanalyse som grunnlag for en beslutning. [...]"

Luftfartstilsynet skrev videre at:

[...] det er lite sannsynlig at en risikoanalyse vil konkludere med noe annet enn det et samlet norsk flyoperativt miljø går inn for.”

Luftfartstilsynet konkluderte med at Norge skulle opprettholde den gule merkingen av rullebanene.

- 1.10.8.3 The European Organisation for the Safety of Air Navigation (Eurocontrol) har laget en informasjonsportal ”Preventing runway incursion”, som er tilgjengelig via internettadressen: <http://bluskyservices.brinkster.net/rsa/>. Portalen inneholder informasjon om hva rullebaneinntrengning er, samt virkemidler for å unngå at dette skjer. Der poengteres det flere steder at de som ferdes på manøvreringsområdet, må huske at rullebanemarkering er hvit og at taksebanemarkering er gul.

1.10.9 Bruk av stopplysrekker på ENGM

- 1.10.9.1 ICAO Annex 2 Rules of the Air: 3.2.2.7.3 *“An aircraft taxiing on the manoeuvring area shall stop and hold at all lighted stop bars and may proceed further when the lights are switched off”*.

ICAO Annex 14 Aerodromes: 5.3.19.13 Note 1. *”— A stop bar is switched on to indicate that traffic stop and switched off to indicate that traffic proceed.”*

- 1.10.9.2 Følgende sto som en merknad i AIP Norge ENGM AD 2.9:

”Stop bars at CAT III HLDG points may be in OPR during all visibility conditions and shall under no circumstances be crossed when illuminated.”

- 1.10.9.3 Krav til bruk av stopplysrekker ble omhandlet i ”Lavsiktsinstruks - Gardermoen kontrolltårn”, dokumentnummer OSL-AS-BL-OI-008-E20. Fra denne siteres pkt. 1.4:

“Under siktforhold 2, 3 og 4 skal CAT II/III venteposisjoner med stopplysrekker anvendes. Intensitet må tilpasses lysforholdene.”

De fire siktforholdene var definert i Lavsiktsinstruksens punkt 0.1 – 0.4, og var oversatt til norsk fra ICAO doc 9830, A-SMGCS manual. Herifra siteres kun siktforhold 1, som tilsvarer siktforholdene på hendelsestidspunktet:

”Siktforhold 1: Sikten er tilstrekkelig for at flyger kan takse og unngå sammenstøt med annen trafikk på taksebaner og ved taksebanekryss med visuell referanse, samt for flygeleder til å utøve kontroll med all trafikk basert på visuell overvåking.”

- 1.10.9.4 Siden det var ”siktforhold 1” på hendelsestidspunktet, var det ikke krav til bruk av stopplysrekker.

- 1.10.9.5 På hendelsestidspunktet var ingen stopplysrekker mellom hovedterminalen og henholdsvis den vestre og den østre rullebanen tent. Stopplysrekkene for venteposisjon til rullebane i C1, C2 og C3 ved GA terminalen var imidlertid skrudd på, slik de alltid var, uansett siktforhold (se vedlegg C, bilde 1).

- 1.10.9.6 Gardermoen kontrolltårn hadde i flere år vurdert å benytte stopplysrekkene hele døgnet. Det var gjennomført flere risikoanalyser med tanke på økt bruk av stopplysrekker. Analysene konkluderte med at det ikke var anbefalt å benytte stopplysrekkene i retning fra hovedterminalsiden hele døgnet, fordi flygeledernes brukergrensesnitt ikke var optimalt nok og fordi systemet ga for mange falske alarmer.
- 1.10.9.7 I august 2008 ga International Federation of Air Traffic Controllers' Associations International (IFATCA), ut rapporten "Survey report Stopbars". IFATCA, en organisasjon som representerer ca. 50 000 flygeledere i 133 land, tok initiativ til å kartlegge hvordan stopplysrekker benyttes i ulike land. Det hersker enighet om at bruk av stopplysrekker kan være et viktig element i arbeidet for å forebygge rullebaneeinntregninger (runway incursions). Rapporten gir et bilde av hvordan stopplysrekker brukes på 39 lufthavner i 5 verdensdeler, og ikke uventet ble det avdekket at stopplysrekker benyttes forskjellig. På bakgrunn av denne rapporten valgte Gardermoen kontrolltårn å avvente videre beslutninger i forhold til hvordan de vil bruke allerede implementerte stopplysrekker.

1.10.10 Local Runway Safety Team (LRST)

For å styrke rullebanesikkerhet ved Avinors lufthavner har hver lufthavn etablert Local Runway Safety Team (LRST). Denne gruppen rapporterer til og skal gi råd til lufthavnsjefen om saker som påvirker rullebanesikkerheten.

Konseptet for LRST er implementert iht. anbefalingene i ICAO doc 9870 "Manual for the prevention of runway incursion" og "The European action plan for the Prevention of Runway Incursions (EAPRI)".

LRSTs ansvar og oppgaver er blant annet å

- innhente, analysere og spre informasjon om rullebanesikkerhet.
- vurdere og gi innspill til skilting, merking og lyssetting.
- oppdatere hotspot-kart, slik at disse avspeiler risikobildet for lufthavnens rullebanesikkerhet.

- 1.10.10.1 LRST på Oslo lufthavn har siden opprettelsen i 2005 vært aktive og levert flere rapporter til lufthavnledelsen, samt iverksatt flere rullebanesikkerhetskampanjer myntet på flygere og sjåførere. LRST leverte i desember 2007 en rapport om skilting på manøvreringsområdet til lufthavnsjefen. Rapporten hadde fokus på at OSL i størst mulig grad måtte ha skilting og merking i henhold til ICAO standarder, og i tråd med de instruksjoner og klareringer som til daglig benyttes for avvikling av lufttrafikk ved lufthavnen. Mange forslag i rapporten førte til endringer av skilt og merking.

Noen endringer knyttet til bruk av intersection take-off ble gjennomført, f.eks. innføring av intersection take-off-skilt, som angir avgangsdistanse for rullebanen (TORA) ved bruk av de mest brukte venteposisjonene, deriblant A3. Slike skilt antas å øke en flygers årvåkenhet knyttet til hvilken avgangsdistanse som er tilgjengelig fra angjeldende posisjon.

En annen foreslått endring i rapporten var at skiltet "N A 3 ->" skulle endres til "N M -> A 3->" (se vedlegg C, bilde 5). Denne endringen ble ikke prioritert i 2008,

fordi OSL i samarbeid med LRST la til grunn at de fleste flygingene benyttet full rullebane, framfor framskutt avgangsposisjon. OSL gjennomgikk skiltplanen igjen i 2009, men det ble heller ikke da besluttet endring av skilt i området N – M – A3.

1.10.11 Bruk av intersection take-off

1.10.11.1 *Oslo lufthavn Gardermoen*

Fra AIP AD 2 ENGM 2-11 Standard taxi routes departures siteres:

”Departures from intersection may be available on request. Sequence is not normally altered unless desirable to expedite traffic or to accomodate CTOT.”

Vakthavende flygeleder TWR W fortalte havarikommisjonen at han ble overrasket da AFL212 denne dagen ba om avgang fra intersection A3. Aeroflot hadde trafikkert Gardermoen over flere år, med flere avganger per uke. Flygelederens erfaring var at flyselskapet sjelden ba om intersection-avgang.

Vakthavende supervisor fortalte at han hadde erfaring med at Aeroflot benyttet både intersection og full rullebanelengde. Han informerte videre om at intersection-avganger er blitt mer og mer vanlig på Gardermoen. Enkelte skandinaviske selskaper benytter intersection take-off i anslagsvis 90 % av avgangene, mens andre selskaper er mer tilbakeholdne. For de utenlandske selskapene er det mer varierende bruk av intersection take-off, noen selskaper ber ofte om å få bruke kortere rullebane, mens andre i hovedsak benytter full rullebanelengde.

1.10.11.2 *Flygebesetningen*

Fartøysjefen fortalte havarikommisjonen at Aeroflot ikke hadde en bestemt selskapspolicy når det gjaldt benyttelse av intersections. Dersom vekt og ytelsesberegningene tillot det, anså fartøysjefen at intersection take-off ville være en fordel, fordi de kunne spare både taksetid og flydrivstoff. Det at flygingen var ca. 20 minutter forsinket angjeldende dag, var imidlertid ikke avgjørende for flygebesetningens valg. Fartøysjefen fortalte at de trolig ville ha valgt å be om intersection take-off også om de var i rute. Med betraktelig økt vekt og/eller dårligere sikt/værforhold ville de imidlertid ha valgt å benytte full rullebanelengde.

Fartøysjefen hadde fløyet fire ganger fra Gardermoen, siste gang var i desember 2009. På den turen fløy han sammen med en annen kaptein, som da var fartøysjef, og intersection A3 ble benyttet for avgang.

1.10.12 Fraseologi i forbindelse med takseinstruksjoner

Fra ICAO Doc 9432 (Manual of Radiotelephony) paragraf 4.4.1 siteres følgende:

“Taxi instructions issued by a controller will always contain a clearance limit, which is the point at which the aircraft must stop until further permission to proceed is given. For departing aircraft, the clearance limit will normally be the taxi-holding point of the runway in use, but it may be any other position on the aerodrome depending on the prevailing traffic circumstances”.

Dette stemmer overens med innholdet i ICAO PANS ATM (Doc 4444), paragraf 12.3.4.7 (Taxi Procedures). Videre framgår det av ICAO Annex 10 Vol II, paragraf 5.1.1.1 at:

“ICAO standardised phraseology shall be used in all situations for which it has been specified [...]”.

Den norske forskriften om flytelefoniprosedyrer, BSL G 5-1, er i all hovedsak en oversettelse av deler av ICAO Annex 10, Volume II, chapter 5.

I BSL G 5-1, Forskrift om flytelefoniprosedyrer, vedlegg 1 pkt. 1.5 står det at ordet ”proceed” kun skal benyttes til kjøretøy som ferdes på manøvreringsområdet, mens det til luftfartøy skal benyttes ordet ”taxi”. I angjeldende kommunikasjon mellom flygeleder TWR W og AFL212 (se kapittel 1.1.8) ble ordet ”proceed” benyttet i takseklareringen istedenfor ordet ”taxi”.

1.10.13 Retningslinjer og praksis for avgivelse av avgangsklareringer

1.10.13.1 *Gjeldende retningslinjer og instruks*

ICAO doc 4444, “Procedures for air navigation services, rules of the air and air traffic services”, kapittel 7.6.2 “Designated positions of aircraft in the aerodrome traffic and taxi circuits” var direkte oversatt til norsk i RFL 1².

Fra RFL 1 kapittel. 7, pkt. & fig 5.2.1 siteres (SHTs utheving):

*”Følgende posisjoner i landingsrunden eller langs takseruter er de hvor luftfartøyet normalt gis klareringer fra kontrolltårnet. **Luftfartøyer skal overvåkes nøye når de nærmer seg disse posisjoner (se fig. 5.2.1), slik at nødvendige klareringer kan gis uten forsinkelser.** Når det er praktisk mulig, skal klareringen gis uoppfordret.*

Posisjon 1. Luftfartøyer som skal ta av anroper kontrolltårnet her og ber om å få takse.

Posisjon 2. Når trafikksituasjonen gjør det nødvendig, blir avgående luftfartøyer ”holdt” i denne posisjon. Oppkjøring av motorer foregår normalt her.

Posisjon 3. Avgangsklarering gis her, hvis slik klarering ikke allerede er gitt i posisjon 2.

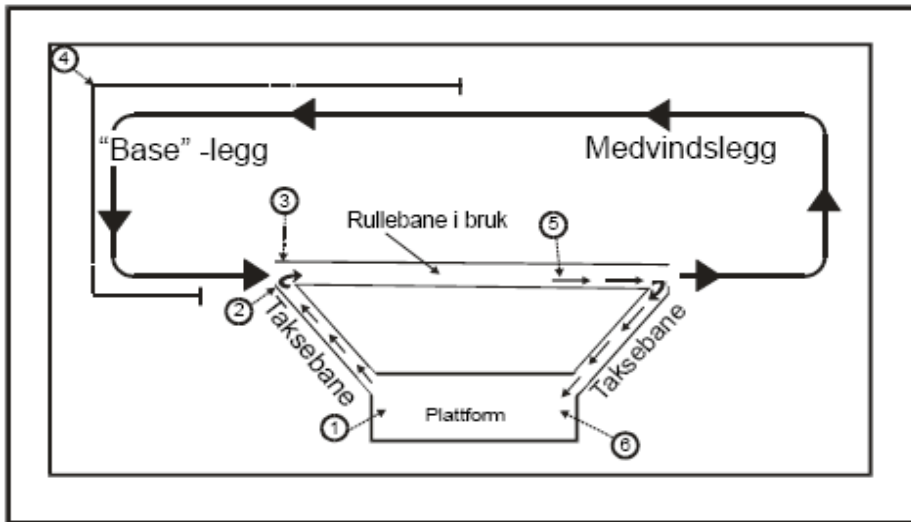
Posisjon 4. Landingsklarering gis her når det er gjennomførbart.

Posisjon 5. Takseklarering til oppstillingsplattformen blir gitt til landende luftfartøyer her.

Posisjon 6. Parkeringsinstruksjoner gis her når det er nødvendig.

Anm.: Fig. 5.2.1 viser et system hvor landingsrunder omfatter venstresvinger, dvs. venstre medvindslegg og venstre ”base”-legg.”

² RFL 1 ”Instruks for utøvelse av lufttrafikkjeneste”, inneholder generelle framgangsmåter for utøvelse av lufttrafikkjeneste i Norge og utfyller bestemmelsene i BSL F 1 (”Lufttrafikkregler”) og ICAO Annex 11. Instruksen som er utarbeidet av Avinor, er i all vesentlighet en oversettelse av ICAO DOC 4444 – PANS ATM, bearbeidet og tilpasset norske forhold.



Figur 2: RFL 1 kapittel. 7, pkt. & fig 5.2.1 (fra ICAO doc 4444 (PANS-ATM))

1.10.13.2 Praksis for avgivelse av avgangsklarering

I Avinors intern-magasin "Pri 1" nr 02/2010 står det at Avinor har innhentet erfaringer fra flyplasser i Norge, som viser at fraseologiene "Taxi to holding point" eller "Line up and wait" ikke alltid medtas før avgangsklarering gis. Flysikringsdivisjonen i Avinor oppfordret i magasinet nevnt over, flygelederne å avgi klareringsgrenser stegvis gjennom å benytte fraseologiene "Taxi to holding point" før "Line up and wait", etterfulgt av "Cleared for take-off".

Havarikommisjonen har fått opplyst at lufttrafikkjentesten i Russland nesten uten unntak gir "Line up and wait", verifiserer at flyet er på rett plass, før de deretter gir "cleared for take-off". Flygebesetningen fra AFL212 fortalte at de hovedsakelig, i inn og utland, var vant til å få klareringer delt opp i "line-up and wait" for deretter å få "take-off clearance". Etter deres oppfatning var det uansett vanlig å tidligst motta avgangsklarering på taksebanen nærmest rullebanen, altså taksebane M i angjeldende tilfelle.

I angjeldende tilfelle ble avgangsklarering til rullebane 01L gitt da luftfartøyet befant seg på taksebane N, rett sør for avkjøringen til A4. Videre takserute herifra var sydover på taksebane N, sving til høyre, krysse taksebane M og fortsette rett frem til venteposisjon A3. Vakthavende flygeleder TWR W har fortalt havarikommisjonen at det ikke var uvanlig at kontrolltårnet ga avgangsklarering til luftfartøy på et slikt tidspunkt i takseruten, dersom flygeleder hadde forsikret seg om at avgangen ikke ville komme i konflikt med annen trafikk. Vakthavende supervisor bekreftet dette.

Taksebanene nærmest rullebanene, M (for 01L/19R) og T (for 01R/19L) ble benyttet kun unntaksvis, f.eks. for flyginger med slottider litt fram i tid, eller for store luftfartøy som takser sakte, og ved tauinger.

I henhold til AIP AD 2 ENGM 2-11 "Standard taxi routes departures", takser avgangstrafikken på Gardermoen via N på vestsiden (01L/19R) og S på østsiden (01R/19L). Taksebanene nærmest rullebanen (dvs. M på vestsiden, og T på østsiden) må altså krysses for å komme ut på rullebanen, dersom intersection take-off benyttes. Dette framkommer også på flyplasskartet, se vedlegg B.

1.11 Flygeregistratører

Luftfartøyet var utstyrt med ferdskrifer (Flight Data Recorder –FDR) og taleregistratør (Cockpit Voice Recorder – CVR). Aktuelle taleopptak var overspilt under flygingen, siden varigheten på opptaket var 120 minutter, det vil si mindre enn tiden det tok å fly videre til Moskva. FDR data ble lastet ned og var nyttig for havarikommisjonens undersøkelse.

1.12 Havaristedet og flyvraket

Ikke relevant

1.13 Medisinske forhold

Det ble gjennomført rutinemessige medisinske tester inkludert blodprøver av flygebesetningen kort tid etter at de landet i Moskva. Disse ga ingen positive funn.

1.14 Brann

Ikke relevant

1.15 Overlevelsesaspekter

Ikke relevant

1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen

1.17 Organisasjon og ledelse

1.17.1 Aeroflot Russian Airlines

1.17.1.1 Aeroflot er Russlands største flyselskap, med hjemmebase på Sheremetyevo lufthavn i Moskva. Selskapet hadde iht. www.aeroflot.ru på hendelsestidspunktet faste ruter til 95 destinasjoner i 48 land. Aeroflot hadde 118 luftfartøy i sin flåte. Av disse var 73 av typen Airbus, henholdsvis 9 stk. A330, 16 stk. A321, 33 stk. A320 og 15 stk. A319.

1.17.1.2 Aeroflot har et CRM (Crew Resource Management) program, med to årlige obligatoriske samlinger.

1.17.1.3 Aeroflots SOP (Standard Operation Procedures)

- for taksing: inneholdt ikke noe spesifikt punkt som tilsa at fartøysjef og styrmann sammen skulle verifisere at de takset riktig iht. klarert takserute.
- for avgang (pre-take-off): inneholdt likeledes ikke noe punkt som tilsa at fartøysjef og styrmann sammen skulle verifisere at line-up var korrekt iht. klarert rullebane og tilgjengelig avgangsdistanse/venteposisjon, og kompassretning.

1.17.2 Avinor AS

Avinor AS driver 46 lufthavner i Norge, derav 12 i samarbeid med Forsvaret. Virksomheten omfatter også flysikringstjeneste – Air Navigation Services –ANS³. Avinor ble opprettet som aksjeselskap, heleid av staten, 1. januar 2003. Eierskapet forvaltes av Samferdselsdepartementet.

Avinor er ansvarlig for utøvelsen av flysikringstjeneste i norsk luftrom, inkludert dedikerte deler av luftrommet over Nord-Atlanteren. Avinor driver lufttrafikkstjeneste ved 21 kontrollerte flyplasser, inkludert Norges hovedflyplass Oslo lufthavn, Gardermoen.

1.17.3 Oslo lufthavn AS

Oslo lufthavn AS (OSL) er et heleid datterselskap av Avinor AS, og har egen administrerende direktør. OSL har som oppgave å drive hovedflyplassen på Gardermoen. I følge www.osl.no hadde Oslo lufthavn 18,1 millioner passasjerer i 2009.

OSL er ansvarlig for all infrastruktur, lufthavntjenester og tekniske tjenester (her elektrotjeneste og flynavigasjonstjeneste) som var relevante i forhold til den aktuelle hendelse den 25. februar 2010.

1.18 **Andre opplysninger**

1.18.1 Tre tidligere beslektede hendelser på Oslo lufthavn

1.18.1.1 *Forsøk på avgang fra taksebane M ved intersection A3 den 23. oktober 2005 med Boeing 737-800, TC-APH, operert av Pegasus Airlines.*

Hendelsen skjedde i mørke kl. 2210.

Den sørlige delen av rullebane 01L var på dette tidspunktet ikke i bruk, og avkjøring A1 og A2 var derfor stengt. Under taksing sørover på taksebane N fikk besetningen avgangsklarering for rullebane 01L via intersection A3. Fartøysjefen takset fra taksebane N inn på taksebane M, feiltolket merkingen på taksebanen og påbegynte avgang fra taksebane M. Flygelederen oppdaget feilmanøvreringen, og avverget at luftfartøyet tok av fra taksebanen.

Havarikommisjonen undersøkte saken, og utga den 26. juli 2006 Rapport om lufttrafikkhendelse ved Oslo lufthavn Gardermoen 23.10.2005 med Boeing 737-800, TC-APH, (SL RAP 20/2006). SHT ga to sikkerhetstilrådinger (se kapittel 1.18.2.1).

1.18.1.2 *Line-up for avgang på taksebane M ved intersection A3 den 5. juni 2008 med Airbus A318, operert av Air France.*

Hendelsen skjedde tidlig om morgenen i dagslys kl. 0530.

Avinor ved Gardermoen kontrolltårn mottok en e-mail fra en Air France kaptein som fortalte at han hadde holdt på å takse feil ved intersection A3. En luftfartshendelse ble

³ Flysikringstjeneste – Air Navigation Services - ANS er fellesbetegnelse for lufttrafikkledelse - Air Traffic Management – ATM, flyværtjeneste – meteorologi – MET og flynavigasjonstjeneste – kommunikasjon, navigasjon og overvåking – Communication, navigation, surveillance CNS.

avverget fordi kapteinen (pilot flying) ble advart av sin styrmann, som visste at man måtte krysse taksebane M for å komme til venteposisjon i A3. Sitat fra mailen:

“The pilots seemed to be confused about signals and ground markings. No light to clearly identify runway 01L from taxiway M. I would like to raise this event just for safety concern to check marking or identify hot spot around this holding point.”

Hendelsen ble ikke formelt registrert i Avinors eller OSLS rapporteringssystemer. Luftfartstilsynet og SHT ble følgelig ikke informert om hendelsen. Informasjon framkom i forbindelse med den aktuelle hendelsen 25. februar 2010.

1.18.1.3 *Utilsiktet sving i retning taksebane M ved intersection A3 den 26. august 2009 med Boeing 777, operert av Thai Airways.*

Hendelsen skjedde i dagslys kl. 1300.

Thai Airways fikk avgangsklarering for rullebane 01L via intersection A3 idet luftfartøyet takset inn mot A3 fra taksebane N. Luftfartøyet svingte nordover på taksebane M, hvilket ble observert av flygeleder. Flygebesetningen har forklart at de ikke hadde intensjon om å ta av fra taksebane M, men at de takset feil fordi de hadde rettet sin oppmerksomhet bort fra prosedyren for taksing, og mot prosedyre for beregning av avgangsvekt.

Hendelsen ble registrert iht. lokalt regelverk, og OSL var i kontakt med flyselskapet.

1.18.2 Spesielle tiltak i etterkant av de tidligere hendelsene

1.18.2.1 *Oppfølging av sikkerhetstilrådingene gitt i SL RAP 20/2006*

SHT ga to sikkerhetstilrådingen rettet til henholdsvis Avinor og OSL i SL RAP 20/2006, som omhandler Pegasus Airlines' forsøk på å ta av fra taksebane M den 23. oktober 2005:

”Det er en risiko for at flygebesetninger tar feil av hvilken bane de er på, og forsøker å benytte taksebanen til avgang ved flyplasser med taksebaner parallelt med rullebanen. SHT tilrår Avinor å vurdere å innføre en prosedyre slik at flyginger ikke gis avgangsklarering før flygeleder har fastslått at flyet har passert et punkt hvor eneste gjenværende mulighet for avgang er på den aktuelle rullebanen. (SL tilråding 31/2006)

Ved Oslo lufthavn Gardermoen reguleres lysintensiteten til rullebane varsellys (runway guardlights, ”wig-wags”) sammen med taksebane senterlinjelys. Dette fører til at wig-wags dempes under gode værforhold i mørke og delvis mister sitt iøynefallende preg. SHT tilrår at OSL installerer egen lysintensitetsregulering av rullebane varsellys. (SL tilråding 32/2006)”

SL sikkerhetstilråding 32/2006, ble tatt til følge og lukket, med følgende begrunnelse gitt i Luftfartstilsynets brev til Samferdselsdepartementet datert 24. juni 2008:

”Luftfartstilsynet har fått bekreftelse fra områdedirektør LHT, Oslo lufthavn, at stopplys og wig-wag lys er fraskilt banelysstyringen og styres nå på egne kretser, på begge banesystemene. Luftfartstilsynet finner at disse tiltakene oppfyller intensjonen til tilrådingen”.

Luftfartstilsynet ba i brev til Avinor datert 18. oktober 2007 om tilbakemelding vedrørende hvilke planer Avinor hadde i forbindelse med SL tilråding 31/2006. Det hadde da gått 15 mnd siden SL RAP 20/2006 var utgitt. Avinors tilbakemelding ble referert i Luftfartstilsynets brev til Samferdselsdepartementet, datert 17. februar 2009:

”Avinor har behandlet tilrådingen og kommet fram til at en slik prosedyre pr i dag ikke vil være hensiktsmessig å innføre. Avinor uttaler i brev til Luftfartstilsynet 29.2.2008:”Det vil alltid være en avveing hvorvidt etablering av en ny prosedyre faktisk vil bidra til økt sikkerhet, i forhold til hvordan prosedyren i motsatt fall kan utgjøre en merbelastning for operativt personell og dermed en risikofaktor. Hendelsen på Gardermoen mener vi kan betraktes som et enkeltstående tilfelle, da det ikke synes å være noen trend i slike”situasjoner/hendelser”. Luftfartstilsynet er langt på vei enige med Avinor, dette er et enkeltstående tilfelle og Luftfartstilsynet mener at tilrådingen ikke bør tas til følge. SL tilråding 31/2006 lukkes med dette”.

1.18.2.2 Endring av “Aerodrome hot spot chart”

ICAO definerer ”hot spot” som følger:

”a location on an aerodrome movement area with a history or potential risk of collision or runway incursion, and where heightened attention by pilots and drivers is necessary”.

Med bakgrunn i de tre nevnte hendelsene der Pegasus Airlines (2005), Air France (2008) og Thai Airways (2009) hadde takset feil i området N – M –A3, fremmet Local Runway Safety Team ved Oslo Lufthavn et forslag om at A3 burde markeres som et nytt “hot spot” område i AIP Norge AD 2 ENGM 2-10, ”Aerodrome Hot spot chart”.

Det var allerede 4 ”runway incursions hot spots” identifisert som HS1-HS4 i dette kartet. OSL meldte inn ytterligere en hot spot nr 5, i januar 2010. HS5 lyder slik:

”When departure from intersection A3 RWY 01L is planned, confirm lining up on the runway. Runway confusion experienced between taxiway M and RWY 01L.”

Det nye ”Aerodrome Hot spot chart” med HS5 ble kunngjort 3. juni 2010.

1.18.3 Tiltak i etterkant av hendelsen 25. februar 2010

1.18.3.1 Tiltak internt i Avinor/OSL

- a) Sjefsflygeleder Gardermoen kontrolltårn ga en påminnelse til flygeleiderne om bestemmelser for avgivelse av avgangsklarering i form av et oppslag i tårnheisen. Oppslaget tok utgangspunkt i tekst og figur fra RFL 1, kapittel 7, pkt. & fig 5.2.1 (se denne rapportens kapittel 1.10.13). Følgende tekst var lagt til:

“Hvis avgangsklarering til et fly gis før punkt 2 i figuren er det spesielt viktig å overvåke flygingen slik at den utføres i tråd med klareringen slik den er gitt.”

- b) OSL iverksatte en intern undersøkelse av luftfartshendelsen. Internundersøkergruppen besto av to representanter fra OSL og en flygeleder fra en annen enhet enn

Gardermoen kontrolltårn. Rapport fra undersøkelsen til administrerende direktør i OSL, forelå den 12. mars 2010.

Rapporten ga en tilråding til OSL om å gjennomgå skiltplanen på nytt, med hovedvekt på områder med mulighet for feiltaksing, herunder A3/M. Videre ble lokale flygeledere tilrådet å gjøre seg bedre kjent på manøvreringsområdet ved egen befarings, og med særlig vekt på områder der feiltaksing har forekommet. Avinor ble videre tilrådet å vurdere sikkerhetstilråding nr SL 31/2006 fra SHT rapport 20/2006 på nytt.

- c) I samarbeid med lufthavnens Local Runway Safety Team, gjennomgikk OSL skiltplanen på nytt, med fokus på skilter som var relevant ved taksing sørover på taksebane N og ut til venteposisjon A3 for rullebane 01L. Som resultat av gjennomgangen, ble det satt opp et midlertidig posisjonsskilt på taksebane M slik at piloter nå kunne identifisere sin posisjon hvis de takset inn her. Det midlertidige skiltet ble erstattet med et lysskilt sommeren 2010. Det ble også satt inn et henvisningsskilt til M i skiltrekken som henviste til A3 fra taksebane N (se vedlegg C, bilde 5).

1.18.3.2 Tiltak iverksatt på initiativ fra Luftfartstilsynet

- a) Notam ENGM-0042/10

På oppfordring fra Luftfartstilsynet utstedte Gardermoen kontrolltårn en Notam den 10. April 2010:

"WHEN DEPARTURE FROM INTERSECTION A3 RWY01L IS PLANNED, CONFIRM LINING UP ON THE RWY. RWY CONFUSION EXPERIENCED BTN TWY MIKE AND RWY01L"

- b) Luftfartstilsynet gjenåpnet SHT sikkerhetstilråding 31/2006

I brev til Samferdselsdepartementet den 12. mars 2010 skrev Luftfartstilsynet følgende:

"Luftfartstilsynet viser til hendelse på Gardermoen 25. februar 2010 hvor Aeroflot foretar avgang på TWY M. Etter en gjennomgang av hendelsen og diskusjoner med lokal ledelse på OSL og lufttrafikkjenesten ved Gardermoen kontrolltårn, er det flysikringsseksjonens oppfatning at SHT Sikkerhetstilråding SL 2006/31 bør gjenåpnes.

Luftfartstilsynets vurdering er basert på hendelsen 25. februar 2010. I tillegg er Luftfartstilsynet kjent med at det har framkommet bekymringsmelding angående mulighetene for å misforstå forholdene rundt TWY M og RWY 01L fra et annet flyselskap, jf. hendelse med Air France 5. juni 2008. Luftfartstilsynet er opptatt av at slike hendelser må unngås, og vil derfor be Avinor om å gjennomgå og ta stilling til sikkerhetstilrådingen på nytt. [...] SL tilråding 31/2006 gjenåpnes med dette."

1.18.3.3 Tiltak internt i Aeroflot

4. mars 2010, en uke etter at AFL212 hadde tatt av fra taksebane M på Oslo lufthavn Gardermoen, sendte direktøren i Aeroflot Flight Ops et notat til alle Airbus-flygere i selskapet, for å unngå feiltaksing og rullebaneinntregninger. Notatet ba flygerne om å

merke seg følgende tekst fra ”Flight Operation Briefing Notes (Airbus), Standard Operating Procedures, VII.13 Taxi to active runway”:

”The taxi phase should be considered as a critical phase of flight and be carefully briefed. Using the airport chart, perform a review of the expected taxi routes with special attention to ”hot spots” (i.e. intersections where the risk of confusion and the resulting risk of taxiway or runway incursion may exist).

Plan the execution of checks and actions to be performed during taxi in order to prevent distraction by cockpit duties when approaching hot spots.

Pay particular attention to temporary situations such as work in progress, other unusual activity and recent changes in airport layout.

When taxi instructions are received from ATC, PF and PNF should refer again to the airport diagram to verbally agree on the assigned runway and taxiway route, including instructions to hold short of or cross an intersection runway.

Be aware that the expectations established during the takeoff briefing can be significantly altered with a different and unexpected taxi clearance (i.e. be prepared to follow the clearance or instructions you actually received, and not the one you expected to receive).

As applicable, discuss the low-visibility taxi procedures and routes (if published) and the characteristics of the airport surface movement guidance and control system (SMGCS).”

1.18.3.4 Aeroflots eksterne tiltak

Aeroflot bidro i etterkant av hendelsen med erfaringsoverføring til andre flyselskaper og aktører ved å presentere hendelsen på IATA Incident Review Meeting (IRM) i mai 2010, (se kapittel 1.18.8).

1.18.4 Eksempel på avgangsumlykker som følge av feiltaksing

SHT har ikke funnet publiserte rapporter om ulykker som følge av avgang fra taksebane. Det er derimot publisert flere rapporter om ulykker som følge av ”runway incursion or confusion” under avgang fra rullebane.

1.18.4.1 Ulykken i Taipei i oktober 2000 der Singapore Airlines rutenummer SQ006 med en B747-400 iverksatte avgang på en stengt rullebane istedenfor på den parallelle rullebanen de hadde avgangsklarering til. Etter 1 000 m take-off roll, kolliderte luftfartøyet med en anleggskonstruksjon på rullebanen. 83 av 179 personer om bord omkom.

1.18.4.2 Ulykken i Milano, Linate i oktober 2001, der Scandinavian Airlines rutenummer 686, en MD-87, kolliderte med en Cessna Citation II business jet. SAS var i take-off roll på riktig avgangsbane. Rett før SAS-flyet nådde rotasjonshastighet, kolliderte det med Cessnaen som feilaktig hadde takset ut på rullebanen. 118 personer omkom, dvs. alle personene om bord i flyene, samt 4 personer som befant seg i en hangar som ble truffet.

1.18.4.3 Ulykken i Lexington, Kentucky i august 2006, der Comairs rutenummer 191, en Bombardier CRJ-100 havarerte under avgang fra feil rullebane. Comair hadde fått avgangsklarering til RWY 22, men flygebesetningen takset feil og tok av fra den kortere rullebanen RWY 26. Rullebanen var ikke lang nok, og Comair havarerte under avgangen.

Av de 47 passasjerene og 3 flygebesetningsmedlemmene om bord i flyet ble 49 drept og en alvorlig skadet.

Med bakgrunn i sin rapport om ulykken oversendte den amerikanske havarikommisjonen NTSB, flere sikkerhetstilrådinger til den amerikanske luftfartsmyndigheten FAA. Blant disse var følgende:

“Require that all 14 Code of Federal Regulations Part 91K, 121, and 135 operators

- *establish procedures requiring all crewmembers on the flight deck to positively confirm and cross-check the airplane’s location at the assigned departure runway before crossing the hold short line for takeoff. [...] (A-07-44)*
- *install on their aircraft cockpit moving map displays or an automatic system that alerts pilots when a takeoff is attempted on a taxiway or a runway other than the one intended (A-07-45)”*

I henhold til NTSBs oversikt over recommendations per februar 2010 var sikkerhetstilråding A-07-45 fortsatt åpen, mens den andre var ivaretatt.

Tilrådingen A-07-45 står på NTSBs *“Most wanted list, a list of critical changes needed to reduce transportation accidents and save lives”*. I forbindelse med A-07-45 har FAA annonsert at det vil gis økonomisk støtte til implementasjon av *“Electronic flight bag”*, som inkluderer *“Moving map display”* eller *“Aural runway alerting system”*.

1.18.5 Ulike vurderinger av nytteverdien av cockpit-informasjonsystemer

1.18.5.1 Eurocontrol (European Organisation for the Safety of Air Navigation) har vurdert i hvilken grad cockpit-installerte systemer som *“Airport moving map displays”* og *“Runway awareness and advisory systems”*, kan bidra til å redusere antall *“runway incursions”*. Eurocontrol konkluderte med at få luftfartøy vil komme til å ha slike systemer installert med det første, og dersom alle luftfartøy får installert tilsvarende systemer, estimerte de at antall *“runway incursions”* kan reduseres med 6-10 % (Kilde: www.skybrary.aero). Eurocontrols vurderinger angikk *“runway incursions”*. Det finnes imidlertid mange likhetstrekk i årsakssammenheng for rullebaneinntrengning og avgang på feil rullebane/taksebane.

1.18.5.2 Undersøkelser foretatt i USA knyttet til avganger på feil rullebane på amerikanske lufthavner konkluderte med at cockpit-informasjonsystemer som nevnt over, anses å ha stor betydning for å sikre at luftfartøy tar av på den rullebanen de skal.

Som følge av Comairulykken iverksatte the Federal Aviation Administration (FAA) Aviation Safety Information Analysis and Sharing center (ASIAS) en undersøkelse basert på flere ulike amerikanske databaser for å kartlegge hvilke faktorer som har bidratt til at luftfartøy har tatt av fra feil rullebane (Se rapport fra FAA ASIAS *“Wrong runway departures”* utgitt i juli 2007). Rapporten hevder at cockpit-systemer spiller en stor rolle som sikkerhetsbarriere for å forhindre at luftfartøy tar av fra annet enn rullebanen flygingen har avgangsklarering på:

“A class 2 electronic flight bag (EFB) with the own-ship position displayed on a surface electronic map for ground operation provides pilots with an invaluable tool — an immediate orientation of the airplane position on the airport surface. It has been

1.18.7 Alvorlig luftfartshendelse på Amsterdam lufthavn Schiphol 10. februar 2010

Den nederlandske havarikommisjonen (Dutch Safety Board, DSB) har åpnet en full undersøkelse av en alvorlig luftfartshendelse på Amsterdam lufthavn Schiphol 10. februar 2010. PH-BDP, en Boeing 737-306 fra det nederlandske flyselskapet KLM tok av fra taksebane. Hendelsen skjedde om kvelden, i mørke. Undersøkelsen er ikke avsluttet pr november 2010.

Følgende informasjon om den pågående undersøkelsen er lagt ut på den nederlandske havarikommisjonens internettsider:

“The crew took off from taxiway B instead of runway 36C. This taxiway is located parallel to runway 36C. The remainder of the take-off was uneventful.”

Følgende tilleggsinformasjon oppgis:

“The aircraft was standing on the de-icing platform and had been de-iced. The crew was instructed to taxi south via taxiway Alfa for runway 36C.

The captain was PF, the co-pilot PNF. For both pilots Amsterdam Airport Schiphol was their home base.

While taxiing south on Alfa, the taxi plan changed as it was communicated between ATC and crew to depart from intersection W8.

Both taxiway Alfa and taxiway Bravo are parallel to runway 36C.

To enter runway 36C via W8 from taxiway Alfa, taxiway Bravo has to be crossed in a western direction”

1.18.8 Erfaringsoverføring til andre aktører

IATA (International Air Transport Association) avholder Incident Review Meetings (IRM), på halvårig basis. Formålet med medlemsmøtene er å gjennomgå aktuelle ulykker og alvorlige luftfartshendelser, samt å foreslå risikoreduserende tiltak som skal forhindre at tilsvarende ulykker/hendelser skjer igjen. I tillegg til erfaringsoverføring mellom deltagerne, blir også anbefalinger gitt videre til IATA Safety Group (SG)⁵.

Vårens IRM møte var lagt til IATAs hovedkvarter i Montreal den 4-5. mai 2010. På dette møtet deltok 76 deltagere fra 54 flyselskaper og luftfartsorganisasjoner.

“Runway incursion/confusion” var et av flere temaer på møtet. I denne sammenheng samarbeidet to kapteiner fra flyselskapene KLM og Aeroflot Russian Airlines om et foredrag om taksebane-avgangene som skjedde i henholdsvis Nederland og Norge i februar 2010. Foredragene inneholdt informasjon til andre selskaper, og ble godt mottatt.

⁵ ”The IATA Safety Group (SG) monitors aviation safety problems being experienced and identified by airlines, and develops strategies to continuously improve safety. The IATA SG comprises airline safety managers and industry experts. The Safety Group meets twice annually.” Kilde <http://www.iata.org/workgroups/Pages/sacwg.aspx>

Blant mange anbefalinger som ble gitt videre til IATA Safety Group i etterkant av IRM møtet var:

“IATA support for installation of systems such as RAAS [...] og Airlines should consider the concept of positive runway identification before any takeoffs or landings [...].”

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 Årsakene til denne alvorlige luftfartshendelsen 25. februar 2010 på Oslo lufthavn Gardermoen, kan ikke knyttes til ett spesielt forhold. Det var et samspill av flere faktorer som bidro til at Aeroflots rutenummer AFL212 takset feil og gjennomførte en avgang fra taksebane M. SHT mener at medvirkende faktorer er å finne hos de involverte aktørene, dvs. flyselskapet, kontrolltårnet og lufthavnen.

2.1.2 Kapittel 1.18.4 i denne rapporten omtaler relevante avgangsulykker fra dette tiåret som skjedde som følge av feiltaksing. Havarikommisjonen mener Aeroflots feiltaksing på Gardermoen kunne fått alvorlige konsekvenser, dersom taksebanen ikke hadde vært fri for annen trafikk (f.eks. Linateulykken) eller fri for hindringer under avgangen (f.eks. Taipeiulykken). Det kunne likeledes fått alvorlige konsekvenser dersom tilgjengelig taksebanelengde ikke hadde vært lang nok til at luftfartøyet hadde klart å ta av (f.eks. Lexingtonulykken).

Den videre analysen gjennomgår hvilke faktorer SHT mener medvirket til at AFL212 takset feil den angjeldende dagen, samt hvilke faktorer SHT mener medvirket til at feiltaksingen ikke ble oppdaget tidsnok til å stoppe AFL212s avgang fra taksebanen.

De videre avsnittene vil ta for seg relevant informasjon og barrierer:

- som ble benyttet.
- som var tilgjengelig, men som ikke ble benyttet fullt ut.
- som ikke var tilgjengelig.

Havarikommisjonen har i sin analyse benyttet Eurocontrol - Systemic Occurrence Analysis Methodology, SOAM⁶ for å kartlegge faktorer som vi mener bidro til at AFL212 takset feil og gjennomførte en avgang fra taksebane (se skjemaet i vedlegg D).

⁶ SOAM - Systemic Occurrence Analysis Methodology - A "Reason" - based organizational methodology for analyzing incidents and accidents, SOAM is a process for conducting a systemic analysis of data collected during an ATM safety occurrence investigation, and for summarising and reporting this information using a structured framework and standard terminology". (kilde: <http://www.eurocontrol.int/esp/public/news/SOAM.html>)

2.2 Vurdering av informasjon som ble benyttet

2.2.1 Flygebesetningens beslutning om å benytte framskutt avgangsposisjon

AIP og Jeppesens flyplasskart annonserte at alle påkjøringene til rullebane 01L var tilgjengelig for intersection take-off. Det var vanlig i flyselskapet at fartøysjef ba om intersection take-off, dersom flyoperative forhold (som avgangsmasse, rullebanebeskaffenhet, temperatur og vind) gjorde det mulig, og at andre forhold (som for eksempel kortere taksevei og mindre drivstofforbruk) gjorde det hensiktsmessig.

Flygebesetningen hadde på standard måte sjekket at luftfartøyets aktuelle avgangsmasse og rådende vær- og friksjonsforhold var godt innenfor nødvendige marginer for avgang fra intersection A3, der tilgjengelig rullebanelengde ville være 2 696 m (se kapittel 1.1.4). Havarikommisjonen mener at flygebesetningens beslutning om å be om avgang fra intersection A3 var forsvarlig.

Aeroflot initierte på første oppkall på tårnfrekvensen at de var klar til å ta av fra framskutt posisjon/intersection A3. Havarikommisjonen mener derfor at tidspunktet for når flygebesetningen ba om avgang fra intersection A3 var i henhold til gjeldende føringer gitt i AIP Norge ENGM AD 2.13.

2.2.2 Forventning om og retningslinjer for tidspunkt for avgivelse av avgangsklarering

Retningslinjene for avgivelse av avgangsklareringer praktiseres forskjellig i ulike deler av verden. Dette skaper mindre forutsigbarhet for flygere, hvilket er uheldig. Basert på fartøysjefens erfaring var det i Russland vanlig å få "line up and wait" før avgangsklarering ble mottatt. Utenfor Russland var fartøysjefens erfaring at klareringen "line up and wait" ikke alltid ble benyttet, men at "cleared for take-off" hovedsakelig ble mottatt på nærmeste taksebane til rullebanen.

Retningslinjene for når flygeleder skal avgi avgangsklarering, finnes i ICAO doc 4444, kapittel 7.6, pkt 7.6.2, og i tilsvarende norsk oversettelse i RFL I, kapittel 7 pkt. og fig. 5.2.1. ICAOs retningslinjer er gyldig for alle medlemsland, såfremt det enkelte land ikke har publisert relevante tillegg eller unntak i sin nasjonale AIP. Lufttrafikkjetenesten hadde ut over dette ingen føringer for avgivelse av avgangsklarering i lokalt regelverk.

I ovennevnte figur 5.2.1 (se figur 2 i kapittel 1.10.13.1 i denne rapporten) er det tegnet en taksebane inn til rullebanen. Det er ikke tegnet flere parallelle taksebaner ved siden av hverandre. Havarikommisjonen mener at denne generiske figuren ikke er innlysende i sin forklaring på når en avgangsklarering skal gis i et mer komplisert taksebanesystem, som f.eks. på Oslo lufthavn, der man har parallelle taksebaner.

Posisjon 2 i figur 5.2.1 beskrives slik i teksten: "*Når trafikksituasjonen gjør det nødvendig, blir avgående luftfartøyer "holdt" i denne posisjonen.*" Havarikommisjonen anser derfor at posisjon 2 er venteposisjon til rullebane, eller nær denne. Forutsetningene for at avgående luftfartøyer skal "holdes" er i følge teksten "*når trafikksituasjonen gjør det nødvendig*", med andre ord, når det er annen trafikk i konflikt. Følgelig kan retningslinjene i ICAO doc 4444/RFL I tolkes slik at prinsippet "line-up and wait før avgangsklarering" ikke nødvendigvis følges, dersom det ikke er annen trafikk i konflikt.

I den aktuelle situasjonen var det ikke annen trafikk i konflikt. AFL212 var det eneste luftfartøyet på vestre banesystem (se vedlegg C, bilde 1). Det var ikke ventet andre

landinger eller avganger, og det var heller ingen kjøretøy på vestre banesystem. På Oslo lufthavn er det for øvrig ikke uvanlig at avgangsklarering blir avgitt på et tidlig tidspunkt, såfremt trafikksituasjonen tillater det. Det var heller ikke gitt føringer fra lufttrafikkjenestens ledelse om at flygelederne skulle avgi avgangsklareringer på et senere tidspunkt i takseruten. Havarikommisjonen vurderer derfor at tidspunktet for avgangsklareringen til Aeroflot rutenummer AFL212 ikke var i konflikt med gjeldende retningslinjer og praksis på Oslo lufthavn, Gardermoen.

Den innledende teksten i RFL I (kapittel 7 pkt. og fig. 5.2.1) har fokus på overvåking av luftfartøyet, samt effektiv avgivelse av klareringer:

"[...] Luftfartøyer skal overvåkes nøye når de nærmer seg disse posisjonene, slik at nødvendige klareringer kan gis uten forsinkelser [...]"

Havarikommisjonen tolker dette som at det er ønskelig med en flytende bevegelse fra taksing til avgang, uten at luftfartøyet må stoppe opp, dersom trafikksituasjonen tillater det. Teksten i RFL I poengterer også at flygeleder skal overvåke luftfartøyene nøye når de nærmer seg disse posisjonene.

I kapittel 1.1.8 gjengis deler av kommunikasjonen mellom flygeleder TWR W og AFL212. Her framkommer det at flygeleder benyttet frasen *"AFL212 proceed to Alpha 3"*. Dette er ikke standard ICAO fraseologi, jfr. bestemmelsene referert i rapportens kapittel 1.10.12. Ordet "proceed" skal brukes for kjøretøy. For luftfartøy skal ordet "taxi" benyttes, altså *"AFL212 Taxi to holding point A3"*.

Svaret fra AFL212: *"AFL212 eeh... to Alpha 3"* tyder etter havarikommisjonens oppfatning på at flygeleders instruksjon kunne ha skapt noe usikkerhet i cockpit. Havarikommisjonen mener at bruk av ikke-standard fraseologi bør unngås, fordi det kan bidra til å skape misforståelser.

I angjeldende hendelse ble fraseologien *"Taxi to holding point"* ikke brukt korrekt i henhold til ICAO standard. *"Line up and wait"* ble ikke brukt. *"Cleared for take-off"* ble benyttet, i svært god tid før luftfartøyet nådde rullebanen.

"Line-up and wait" ville i større grad krevd at flygeleder måtte ha overvåket at luftfartøyet hadde stilt seg opp i riktig posisjon før avgangsklarering ble gitt.

Når dette er sagt, ønsker havarikommisjonen å påpeke at stegvise klareringer også medfører uheldige bieffekter. Fra et flyoperativt synspunkt er det ønskelig å ha en kontinuerlig taksebevegelse fra gate til take-off. Full stopp under taksing er ikke heldig av hensyn til trafikkflyt og drivstofføkonomi. Siden det ikke alltid er mulig for flygeleder å følge med på et luftfartøy under hele takseruten, kan ikke alltid neste klarering gis uten forsinkelser. En tre-delt klarering kan følgelig medføre at flyet må stoppe helt opp, selv uten at det er annen trafikk i konflikt. Se også kapittel 2.3.3.

Havarikommisjonen mener to alternativer er akseptable:

- en stegvis klarering, dvs. benyttelse av *"Taxi to holding point"* og *"Line-up and wait"* før *"Cleared for take-off"*.

avgangsklarering før *"Line-up"* er nådd, men da må flygingen overvåkes visuelt.

2.2.3 Flygeleders forventning om at fartøysjefen var godt kjent på Gardermoen

Flygeleder TWR W har forklart at han ble overrasket da AFL212 ba om intersection take-off, fordi hans erfaring var at flyselskapets flyginger, til og fra Gardermoen fem ganger i uken, sjelden ba om dette. Flygeleder antok som følge av forespørselen om intersection take-off, at flygebesetningen var godt kjent på Gardermoen. Det at flygelederen oppfattet forespørselen som overraskende og atypisk for flyselskapet, tilsier etter havarikommisjonens syn behov for ekstra påpasselighet med å overvåke flygingen.

2.2.4 Bruk av visuell informasjon

2.2.4.1 Skilt i avkjøring til A3

Havarikommisjonen mener at skiltingen av avkjøringen til A3 (ref. kapittel 1.1.14) var utilstrekkelig som visuelt hjelpemiddel, og bidro til at fartøysjefen takset feil. Dette drøftes videre i kapittel 2.4. Havarikommisjonen mener videre at fartøysjefen hadde visuelle hjelpemidler tilgjengelig langs den videre takseruten som kunne ha forhindret feiltakning, dersom de hadde blitt tilstrekkelig benyttet. Dette drøftes videre i kapittel 2.3.

2.2.4.2 Snøforhold på taksebane M

Fartøysjefen observerte at det var mindre snø på taksebane M enn på taksebane N, og tolket dette etter eget utsagn som at det var en rullebane han takset inn på.

Ut fra foreliggende dokumentasjon kan det verken bekreftes eller avkreftes om det var mindre snø på taksebane M enn på taksebane N på hendelsestidspunktet. Havarikommisjonen mener at fartøysjefens antagelse hadde betydning for hendelsesforløpet, fordi den bidro til misforståelsen av hvor de befant seg. For øvrig mener havarikommisjonen at en godt ryddet taksebane ikke bør fortolkes som en rullebane.

2.2.4.3 Gul taksebane- og rullebanemerking

Den andre informasjonskilden som fartøysjefen benyttet som bekreftelse på at de var på rullebanen, var taksebanemerkingen han så på taksebane M. Fartøysjefen forventet gul rullebanemerking, og tolket feilaktig den gule taksebanemerkingen som en bekreftelse på at han var på rullebanen.

Havarikommisjonen ønsker å påpeke at utenlandske luftfartsaktører som frekventerer norske lufthavner ikke ble bedt om å uttale seg om hvorvidt gul eller hvit rullebanemerking er å foretrekke (ref. kapittel 1.10.8.2).

Hadde ICAO standard for rullebanemerking blitt benyttet i Norge, ville den gule merkingen indikert at de befant seg på taksebane og ikke på rullebane, slik fartøysjefen feilaktig trodde. Det var imidlertid flere andre visuelle kjennetegn som fartøysjefen ikke så, og som indikerte at de takset inn på en taksebane, se kapittel 2.3. Havarikommisjonen mener derfor at fartøysjefens misforståelse knyttet til den gule taksebanemerkingen ikke bør tillegges mer vekt enn andre faktorer som medvirket til at AFL212 tok av fra taksebane M denne dagen.

2.3 Vurdering av informasjon som var tilgjengelig, men som ikke ble benyttet fullt ut

2.3.1 Flygebesetningens sjekk av takserute før avgang

Havarikommisjonen mener det kommer tydelig fram på flyplasskartet (se vedlegg B) at takseruten fra gate 50 til rullebane 01L via taksebane G og N krysser taksebane M for alle andre påkjøringer enn A1. Flygebesetningen hadde følgelig tilgjengelig informasjon om takseruten, og hvordan taksebanene lå i forhold til hverandre.

2.3.2 Fjerning av flyplasskart da avgangsklarering ble mottatt

Å bytte ut flyplasskartet med standard instrumentavgangskart ved tidspunkt for mottak av avgangsklarering hevdes å være i tråd med selskapets prosedyrer (ref. kapittel 1.1.12).

På bakgrunn av samtaler med flygebesetningen, finner havarikommisjonen det sannsynlig at prosedyrene la til grunn en forventning om klarering til "line-up" før avgangsklarering. I så fall ville flygebesetningen normalt motta avgangsklarering på rullebanen. Dette stemte med fartøysjefens opplevelse av hvor luftfartøyet vanligvis befant seg når de mottok avgangsklarering: på rullebanen eller ikke lengre unna rullebanen enn taksebanen ved siden av rullebanen. Det at man mottar avgangsklarering betyr imidlertid ikke nødvendigvis at man er på taksebanen nærmest rullebanen.

Havarikommisjonen antar at flyplasskartet ble byttet ut fordi fartøysjefen ikke forventet å ha bruk for det videre. På dette tidspunktet hadde han fulgt takseklareringen slik den var gitt, via taksebanene "G" og "N", der neste og siste punkt i takseklareringen var avkjøring til "A3". Det siste punktet i takseklareringen ville altså være å svinge til høyre ut på rullebanen, som i utgangspunktet ikke nødvendiggjorde bruk av kart.

2.3.3 Flygeleders overvåking av luftfartøyet etter at avgangsklarering var gitt

Det er kjent at det kan være vanskeligere for flygeledere å holde konsentrasjonen oppe i perioder med lite trafikk enn i perioder med mye trafikk. Det er videre naturlig at det også i kontrollrom foregår kollegiale samtaler, og at man vender oppmerksomheten bort fra vinduet eller skjerm som i dette tilfellet. Når det er sagt, mener havarikommisjonen at samtaler kolleger imellom må foregå slik at de ikke tar fokus vekk fra primæroppgaven flykontroll i en arbeidssituasjon.

I tillegg til å utøve flykontroll og å gi flygeinformasjon, er en flygeleder ansvarlig for å koordinere trafikk internt med andre arbeidsposisjoner, og eksternt med tilstøtende flykontrollenheter. Flygeleder har også oppgaver knyttet til sjekk av flygeplandata etc. Summen av oppgaver kan medføre at flygeleder ikke til enhver tid kan holde øynene festet ut av vinduet eller ned på overvåkingskjermene i arbeidsposisjonen.

Flygeleder TWR W var i aktuelle tidsrom ikke opptatt med andre arbeidsoppgaver som forhindret ham i å overvåke luftfartøyets taksing. Han hadde derfor slik havarikommisjonen ser det, god anledning til å kunne overvåke luftfartøyets taksing og avgang. Hendelsen kunne følgelig ha vært unngått dersom flygeleder hadde overvåket luftfartøyet, observert at det takset feil, og stoppet avgangen før take-off roll.

Havarikommisjonen mener at flygelederen utviste god vurderingsevne ved å ikke gripe inn da han så luftfartøyet i take-off roll på taksebane M. Beslutningen om ikke å stoppe

luftfartøyet ble fattet svært raskt, og som bakgrunn for denne beslutningen har flygelederen forklart at han la til grunn relevante fakta som at hastigheten allerede var høy, at språkbarrierer kunne forsinke en eventuell oppbremsing, at taksebanen var fri for hindringer og at luftfartøy som tar av fra intersection A3 erfaringsmessig var i luften før de passerte intersection A7.

Det er vanskelig fra tårnet å vurdere hastigheten til flyet, og dersom hastigheten hadde vært stor nok var sannsynligheten for at flygebesetningen ikke hadde klart å stoppe i tide absolutt tilstede. Flygelederens vurdering av at språkbarrierer kunne ha medført at flygebesetningen ikke umiddelbart hadde reagert på flygelederens instruksjon om å avbryte avgangen, var relevant i forhold til bruk av gjenstående taksebanelengde.

Havarikommisjonen anser at flygelederen handlet rett da han besluttet å ikke gripe inn. Faren for at luftfartøyet hadde passert taksebaneanenden under en avbrutt avgang var større enn faren for at luftfartøyet ikke hadde klart å fullføre avgangen.

2.3.4 Confirmation bias

Feil forekommer når passive og aktive handlinger ikke gir det forventede resultatet. En forklaring på at vi mennesker begår beslutningsfeil kan være begrensningene i menneskets kapasitet for informasjonsbearbeiding. "Confirmation bias" (bekreftelsesfeil) dreier seg om hvordan mennesket kan være selektiv i bruk av tilgjengelig informasjon: Observasjoner som støtter en oppfatning registreres, mens observasjoner som ikke støtter oppfatningen ikke søkes aktivt og derfor lett overses. Dersom oppfatningen var feilaktig i utgangspunktet, fører fenomenet til at en misoppfattelse beholdes eller forsterkes.

Havarikommisjonen finner det sannsynlig at fenomenet "Confirmation bias" var en faktor i angjeldende hendelse der fartøysjefen tokset feil og tok av fra taksebane M.

Havarikommisjonen finner det videre sannsynlig at følgende informasjon støttet fartøysjefens oppfatning av å være på taksebane inntil rullebanen og å ha takset inn på rullebanen:

- AFL212 mottok avgangsklarering mens de befant seg på taksebane N, rett sør av A4. Fartøysjefen var vant med å motta avgangsklarering stegvis eller på nærmeste taksebane til rullebane.
- Fartøysjefen observerte mindre snø på taksebane M enn på taksebane N.
- Fartøysjefen forventet og så gul banemerking på taksebane M og tok det som en bekreftelse på at det var gul rullebanemerking han så.

Som beskrevet ovenfor handler "Confirmation bias" om å søke etter og observere informasjon som støtter opp under egne forventninger, samt å ikke aktivt søke etter informasjon som avkrefter forventningene. Av tilgjengelig informasjon som kunne avkreftet fartøysjefens oppfattelse av hvor luftfartøyet befant seg på manøvreringsområdet, var blant annet Jeppesens flyplasskart over Oslo lufthavn Gardermoen som viser to parallelle taksebaner ved siden av rullebanen.

Nedenfor beskrives tilgjengelig informasjon i form av visuelle kjennetegn langs takseruten som i tillegg kunne ha avkrefte fartøysjefens antagelser, men som ikke ble tilstrekkelig iakttatt av flygebesetningen.

2.3.4.1 Taksebanelys

Havarikommisjonen finner det sannsynlig at de grønne nedfelte taksebanelysene var synlige, både på taksebane N og på taksebane M. Rullebaner har ikke grønne senterlinjelys, så tilstedeværelsen av disse var derfor en indikasjon på at taksebane M ikke var en rullebane. Senterlinjebelysning på full styrke i fullt dagslys er for øvrig uvanlig. Dersom fartøysjefen hadde registrert senterlinjebelysningen, kunne det bidratt til å avkrefte hans oppfattelse av taksebane M som rullebane 01L.

2.3.4.2 Markering av venteposisjon

Havarikommisjonen mener at skiltingen fram til venteposisjon A3 fra taksebane N var utilstrekkelig, men at selve venteposisjonen i A3 var godt markert. Dette ble imidlertid ikke lagt merke til fordi ingen i flygebesetningen så i den retningen (ref. kapittel 1.1.17).

Selv om "RWY AHEAD"-merkingen på bakken var slitt, ville den røde og hvite malingen på bakken trolig ha vært synlig fra cockpit.

I tillegg til grønne senterlinjelys, skilting og merkingen av venteposisjon og blinkende rullebanevarsellys, var det også andre kjennetegn som indikerte at de var på en taksebane, og ikke en rullebane.

2.3.4.3 Andre rullebanekjennetegn

Fartøysjefen har fortalt at han opplevde varierende overflateforhold for rullebaner og taksebaner rundt omkring i verden. Havarikommisjonen mener det er sannsynlig at fartøysjefen i en antatt "Confirmation bias" modus så en forskjell i forholdene mellom taksebane N og M som en bekreftelse på rullebane kontra taksebane.

Den langstrakte flaten som fartøysjefen så framfor seg da han hadde takset 180 grader fra taksebane N til taksebane M, hadde ikke hvite rullebanekantlys. Rullebanen vest for taksebane M hadde derimot tente hvite rullebanekantlys, som etter alt å dømme var godt synlige. Taksebanen var også 23 m bred, hvilket er halvparten av rullebanens bredde (45 m). Som nevnt i kapittel 1.10.1 er full asfaltbredde (inkludert skuldre) for taksebane M 45 m, og for rullebane 01L 60 m.

Sett i lys av at fartøysjefen tidligere hadde observert at taksebane M var bedre ryddet for snø enn taksebane N, og at han hadde tolket dette som at taksebane M var en rullebane, mener havarikommisjonen at det ikke var nærliggende å anta at 10 m på hver side av rullebanen var snødd igjen. Snø og kontaminerte takse- og rullebaner kan være et problem i forhold til flygeres mulighet til å orientere seg, men havarikommisjonen mener at de reelle forholdene må betraktes som gode på hendelsestidspunktet.

2.3.5 Benyttelse av flere par øyne

En annen kilde til informasjon, som havarikommisjonen mener ikke ble tilstrekkelig benyttet, var besetningsmedlemmenes mulighet til å konferere med hverandre. Fartøysjef ba ikke om bekreftelse på at han takset riktig, og de to andre

flygebesetningsmedlemmene stilte heller ingen spørsmål om dette. Flygerne hadde heller ikke en slik sjekk nedfelt i sin SOP. Det er havarikommisjonens inntrykk at de to ville ha korrigert fartøysjefen dersom de hadde oppdaget avvik fra planlagt takserute. Det var uheldig at styrmann og sikkerhetspilot i liten grad fulgte med ut av vinduene i cockpit, fordi flere par øyne ville ha redusert risikoen for feiltaksing.

Avspilling av data fra bakkeovervåkingssystemet i kontrolltårnet viste at det tok 16 sekunder fra Aeroflot begynte svingen fra taksebane N mot intersection A3 til de svingte forbi avkjøringen til A3 inn mot taksebane M. Havarikommisjonen finner det sannsynlig at styrmannen og sikkerhetspiloten, som ikke var opptatt med å styre luftfartøyets nesehjul langs senterlinjen, ville ha oppdaget at venteposisjonen var rett fram, dersom de i løpet av disse sekundene hadde fulgt med ut av vinduene.

2.3.6 Advarsel om A3 som ny "hot-spot", uten at skilting ved avkjøring til A3 ble forbedret

Med den nye "hot spot"-advarselen for intersection A3, som Oslo lufthavn med innspill fra LRST meldte inn til Avinors kunngjøringstjeneste i januar 2010, var det advarsler for 6 av 11 påkjøringer til rullebane 01L/19R.

Havarikommisjonen mener at advarsler til flygere i form av "hot-spots" for områder der det har forekommet gjentatte tilfeller av feiltaksing, må komme i tillegg til og ikke istedenfor utbedring av skiltingen i det aktuelle området.

Havarikommisjonen har inntrykk av at Eurocontrols Local Runway Safety Team (LRST) konsept synes å fungere godt for Avinors lufthavner, og at LRST har reell innflytelse på saker som påvirker rullebanesikkerheten.

Det er videre havarikommisjonens oppfattning at aktuelle LRST på Oslo lufthavn samarbeider godt med lufthavnledelsen i prioriteringen av hvordan skilting og merking skal forbedres.

Endringer i skiltingen til avkjøringen A3 ble ikke prioritert i 2007, fordi LRST og lufthavnen la til grunn at bruk av full rullebane hovedsakelig ble benyttet. Denne praksisen endret seg ved at flere flyselskaper i større grad benyttet intersection-avgang. Det var også kjente tilfeller av feiltaksing ved avkjøring A3. Havarikommisjonen mener på denne bakgrunn at lufthavnens gjennomgang av skiltplanen i 2009 burde ha resultert i forbedret skilting for å avverge feiltaksing ved A3.

2.4 **Vurdering av informasjon som ikke var tilgjengelig**

2.4.1 Intersection A3 var ikke definert som "hot spot"

Flygebesetningen hadde gjennomgått flyplasskartene over Oslo lufthavn da de befant seg på gate før avgang. Intersection A3 var da ikke publisert som en "hot-spot". Følgende "hot spot" for intersection A3 ble publisert i AIP Norge AD 2 ENGM 2-10, "Aerodrome Hot spot chart", 3. juni 2010:

"When departure from intersection A3 RWY 01L is planned, confirm lining up on the runway. Runway confusion experienced between taxiway M and RWY 01L."

Havarikommisjonen mener at ovennevnte advarsel i form av ”hot spot” for intersection A3 i flyplasskartet kunne bidratt til å gjøre flygebesetningen mer bevisst på muligheten for feiltaksing i området, hvis den hadde vært publisert før hendelsen.

2.4.2 Stopplysrekken i A3 var ikke tent

Stopplysrekken i A3 var ikke tent, hvilket var i henhold til lufttrafikkjenestens prosedyrer, siden det var dagslys og god sikt. Fartøysjefen fortalte at han fant det sannsynlig at en tent stopplysrekke ville ha tiltrukket seg hans oppmerksomhet da han svingte inn mot A3 fra taksebane N.

Stopplysrekken, med de 8 røde lampene, er nedfelt i bakken og er mest synlig i skumring og mørke (se vedlegg C, bilde 6 og 7). De fire blinkende gule rullebanevarsellysene var skrudd på. Disse lampene er iøynefallende også i dagslys ved at de stikker godt opp fra bakken, og blinker vekselvis to og to på hver side av venteposisjonen.

Siden det var dagslys og fartøysjefen ikke la merke til de iøynefallende rullebanevarsellysene, antar havarikommisjonen at det er sannsynlig at han heller ikke ville ha registrert en tent stopplysrekke.

2.4.3 Skiltingen for taksebane M

Havarikommisjonen mener at fartøysjefen ikke fikk tilstrekkelig hjelp av lufthavnens skilthenvisinger til å oppdage at det befant seg en taksebane M mellom taksebane N, som luftfartøyet befant seg på, og intersection A3.

I samtale med fartøysjefen framkom det at han hadde observert angjeldende henvisningsskilt til ”A3” på taksebane N. Dersom skiltet hadde inneholdt en henvisning til ”M” i tillegg til ”A3”, mener havarikommisjonen at det er sannsynlig at fartøysjefen ville ha revurdert sin oppfatning av den videre takseruten. Likeledes mener havarikommisjonen at et posisjonsskilt ”M” på taksebane M ville ha bidratt til at flygebesetningen kunne ha oppdaget feiltaksingen.

I etterkant av hendelsen den 25. februar 2010 besluttet Oslo lufthavn å sette inn et henvisningsskilt ”M” i eksisterende skilt på taksebane N, samt et posisjonsskilt ”M” på taksebane M (se vedlegg C, bilde 5).

Siden lufthavnen i etterkant av hendelsen har implementert nødvendige skiltendringer i det aktuelle område, avstår havarikommisjonen fra å gi en sikkerhetstilråding om dette.

2.4.4 Flygeleder hadde ikke prosedyre som regulerte når avgangsklarering skulle gis

Det er flere faktorer som kunne ha forhindret den aktuelle avgangen fra taksebane M, bl.a. at flygeleder hadde ventet med å gi AFL212 avgangsklarering til etter at luftfartøyet hadde krysset et punkt hvor eneste gjenværende mulighet for avgang var rullebanen 01L/19R. Havarikommisjonen støtter derfor Luftfartstilsynets beslutning om at Avinor bør gjennomgå og ta stilling til sikkerhetstilråding SL 31/2006 på nytt (ref. kapittel 1.18.3.2).

2.4.5 Flygebesetningen hadde ikke prosedyre for aktiv sjekk av rullebane før avgang

2.4.5.1 I angjeldende hendelse var ikke den øvrige flygebesetningen engasjert i forhold til fartøysjefens taksing og posisjonering før avgang.

I dagens trafikkflygerutdanning (multi-crew) og CRM-trening blir det lagt stor vekt på crew-samarbeid og kommunikasjon. Fartøysjefen i den aktuelle hendelsen var også CRM-instruktør, hvilket burde tilsi at han hadde stor fokus på involvering av styrmannen, som var hans elev.

Havarikommisjonen mener at en av faktorene som kunne ha forhindret den alvorlige luftfartshendelsen, var at flere enn fartøysjefen hadde fulgt med ut av vinduene. En kommentar eller et spørsmål fra styrmannen knyttet til fartøysjefens manøvrering, antas å kunne ha vært tilstrekkelig til å få fartøysjefen ut av ”confirmation bias”, se kapittel 2.3.4.

Styrmannen var, etter eget utsagn, i hovedsak opptatt med sjekklister for taksing og initiell gjennomgang av avgangsprosedyrene, og oppga dette som bakgrunn for at han i liten grad så ut av vinduene. Det er uheldig om SOP inkluderer mange sjekklister og briefinger rett før ”line-up” og avgang. Flyselskapene bør bevisst legge flest mulig sjekkpunkter til ”Before taxi check-list”, slik at ”Before take-off check-list” er kortest mulig, uten at viktige punkter utelattes. På denne måten kan begge flygere ha fokus på taksing og den kommende avgangen.

2.4.5.2 Det var ingen punkter i Aeroflot’s SOP og korresponderende sjekklister som tilsa at PF og PNF i fellesskap skulle verifisere at de hadde takset riktig, og at de befant seg på korrekt rullebane før avgangsprosedyre ble iverksatt.

Som tidligere nevnt sendte Aeroflot ved Flight Safety direktør ut informasjon til alle Airbus flygerne i selskapet om viktigheten av å gjennomføre effektive briefinger under taksing til aktiv rullebane (se kapittel 1.18.3.3). Havarikommisjonen mener det var formålstjenelig at flygerne mottok denne informasjonen. I dokumentasjonen fra Aeroflot framkommer det imidlertid ikke at det er innført sjekklisterpunkter til benyttelse under gjennomføring av flygingen, med bakgrunn i SOP teksten.

Havarikommisjonen mener et sjekklisterpunkt som nevnt i kapittel 1.18.6, ville ha økt flygebesetningens oppmerksomhet angående hvor luftfartøyet befant seg, og følgelig redusert risikoen for avgang fra feil posisjon. Havarikommisjonen tilrår derfor flyselskapet å endre SOP med tilhørende sjekklister, med det formålet å sikre at flygebesetningen i fellesskap verifiserer at de befinner seg i riktig venteposisjon på avgangsbanen de er klarert for, og i riktig kompassretning, før avgangsprosedyren iverksettes.

2.4.6 Flygebesetningen hadde ikke “Aural advisory system”

Amerikanske undersøkelser i regi av FAA har konkludert med at cockpit-systemer i form av ”Aural advisory system” og/eller ”Airport moving map display” kan spille en avgjørende rolle som ekstra sikkerhetsbarriere for å forhindre avgang fra annet enn den rullebanen som det er bestemt at avgangen skal skje ifra. (se kapittel 1.18.5.2).

Et ”Airport moving map display” gir flygebesetningen i et taksende luftfartøy informasjon om hvor på manøvreringsområdet de befinner seg, dersom de aktivt

konfererer med displayet for å få bekreftet sin posisjon. Siden flygebesetningen la til grunn at de var på rullebanen, og at de manglet prosedyre for aktiv sjekk av luftfartøyets posisjon før avgang, anser ikke havarikommisjonen det som sikkert at flygebesetningen i dette tilfelle ville ha konferert med et "Airport moving map display".

Havarikommisjonen legger imidlertid til grunn at flygebesetningen ville ha hørt et "Aural advisory system" i form av en høyttalerstemme i cockpit som advarte om "On taxiway on taxiway", og at de følgelig ville ha avbrutt avgangen. Advarselen ville ha kommet da hastigheten oversteg 40 kt, og det er uproblematisk å avbryte en avgang i en så lav hastighet.

Et "Aural advisory system" ville ha fungert som en ekstra barriere, som med stor sannsynlighet hadde oppdaget og varslet om feiltaksingen, som verken flygebesetningen eller flygelederen registrerte. Flysikkerhetsmessig vil det være gunstig om alle luftfartøy ble utstyrt med et slikt varslingsystem. Havarikommisjonen har vurdert å fremme en sikkerhetstilråding til Aeroflot Russian Airlines om å installere "Aural advisory system" for sin Airbus A320 flåte. Det er imidlertid verken et krav om – eller vanlig å ha et "Aural advisory system" tilgjengelig i cockpit. Havarikommisjonen mener derfor at det ikke vil være riktig å tilråde ett flyselskap alene å installere en slik teknologisk barriere, og viser til at en tilsvarende tilråding står åpen i USA (ref. kapittel 1.18.4.3). Havarikommisjonen velger derfor i denne rapporten å nøye seg med en operativ sikkerhetstilråding som antas å være virkningsfull tidligere i hendelseskjeden, se kapittel 4.

3. KONKLUSJON

Ved denne undersøkelsen mener SHT å ha avdekket at det var flere årsaker til at AFL212 takset feil og gjennomførte en avgang fra taksebanen. Faktorer som bidro til at dette kunne skje var å finne hos de involverte aktørene, dvs. flyselskapet, kontrolltårnet og lufthavnen.

3.1 Undersøkelsesresultater

- a) Besetningsmedlemmene hadde gyldige sertifikater og rettigheter for flytypen. De var uthvilte, og det hersket en god atmosfære i cockpit forut for hendelsen.
- b) Flygeleder hadde gyldige autorisasjonspapirer for tjenesten, og var uthvilt. Kontrolltårnet var normalt bemannet. Det var en stille periode med lite trafikk.
- c) Radiokommunikasjon mellom kontrolltårn og flygebesetningen forløp normalt. Imidlertid ble det i forbindelse med en takseinstruksjon brukt fraseologi som ikke var i henhold til ICAO standard.
- d) Bruk av intersection take-off var vanlig på Gardermoen, dersom forholdene lå til rette for det.
- e) Fartøysjefen hadde en forventning om at avgangsklarering ble gitt når luftfartøyet befant seg ikke lenger unna enn taksebanen nærmest rullebanen. Da avgangsklarering ble gitt, sjekket han ikke hvorvidt forventningen var i tråd med realitetene.

- f) Lufttrafikktenestens prosedyre krevde ikke at avgangsklarering først skulle gis når flygeleder hadde fastslått at flyet hadde passert et punkt hvor eneste gjenværende mulighet for avgang var på den aktuelle rullebanen.
- g) Tidspunkt for flygeleders avgivelse av avgangsklarering var ikke i strid med gjeldende praksis og retningslinjer. Om trafikkforholdene lå til rette for det, var det vanlig at klareringen "line up and wait" ble utelatt, og at "Cleared for take-off" ble avgitt i god tid.
- h) Etter flere tidligere feiltaksinger i området N-M-A3, hadde lufthavnen initiert en endring av flyplasskartet, i form av en ny "hot-spot" som skulle advare mot feiltaksing ved bruk av intersection A3, uten at de samtidig forbedret skiltingen i området. Endringen i flyplasskartet var heller ikke realisert på hendelsestidspunktet.
- i) Det framkom ikke i skiltingen på taksebane N for avkjøring til A3 at taksebane M lå mellom taksebane N og venteposisjon i A3. Manglende henvisningskilt til "M" bidro til at fartøysjefen takset feil.
- j) Skilting på taksebane M hadde ikke et posisjonsskilt "M", som kunne ha bidratt til at flybesetningen ville forstått at de ikke var på rullebanen.
- k) Flygeleder overvåket ikke luftfartøyets feiltaksing og begynnelsen på avgang, hvilket bidro til at avgang fra taksebane ikke ble oppdaget i tide.
- l) Flygebesetningen registrerte ikke at de hadde takset feil. Selskapet hadde ingen prosedyre dokumentert i SOP som krevde at flygebesetningen aktivt skulle identifisere luftfartøyets posisjon før avgang.
- m) Det var ikke krav om at et "Aural Advisory System" skal finnes i cockpit. Et slikt system ville ha fungert som et ekstra sikkerhetsnett for flygebesetningen ved annen barrieresvikt.
- n) Feilvurderinger som er avdekket i undersøkelsen ble ikke fanget opp av prosedyrene som gjaldt i kontrolltårnet og i cockpit.
- o) Flygebesetningen oppdaget ikke at de hadde tatt av fra taksebanen, før dette ble opplyst av flygeleder etter avgang.
- p) Under de rådende ytelsesforholdene var taksebane M tilfeldigvis lang nok til at luftfartøyet kunne ta av. Taksebanen var også på hendelsestidspunktet fri for annen trafikk og hindringer. Disse forholdene avverget et alvorligere utfall av hendelsen.

3.2 Signifikante undersøkelsesresultater

Havarikommisjonen mener at mangelfulle prosedyrer og utilstrekkelig årvåkenhet i cockpit, i kombinasjon med utilstrekkelig overvåking fra kontrolltårnet og mangelfull skilting på manøvreringsområdet, medførte at AFL212 takset feil og tok av fra taksebane M.

4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Undersøkelsen av denne alvorlige luftfartshendelsen har avdekket områder hvor havarikommisjonen ser behov for å fremme sikkerhetstilrådinger for å forbedre flysikkerheten⁷.

Havarikommisjonen fremmer i denne rapporten en sikkerhetstilråding. En ytterligere sikkerhetstilråding ville ha blitt fremmet til Avinor, dersom Luftfartstilsynet ikke allerede hadde gjenåpnet SHTs sikkerhetstilråding nr. SL 31/2006, som tilrådte Avinor:

” [...]å vurdere å innføre en prosedyre slik at flyginger ikke gis avgangsklarering før flygeleder har fastslått at flyet har passert et punkt hvor eneste gjenværende mulighet for avgang er på den aktuelle rullebanen.”

Likeledes ville Havarikommisjonen ha fremmet en sikkerhetstilråding til Oslo lufthavn om å forbedre skiltingen i det aktuelle område, dersom lufthavnen ikke allerede hadde ivaretatt dette i samarbeid med lufthavnens Local Runway Safety Team (LRST). LRST på den enkelte lufthavn har allerede som oppgave å gjennomgå skilting og annen merking av taksebane, for å verifisere at utformingen er slik at feiltaksing til rullebane forhindres. SHT fremmer derfor ikke en sikkerhetstilråding om dette.

Sikkerhetstilråding SL nr. 2010/12T

Det er en risiko for at flygebesetninger benytter taksebane istedenfor rullebane til avgang. Risikoen er størst ved flyplasser som har taksebaner parallelt med rullebane. Aeroflot Russian Airlines hadde ikke prosedyre dokumentert i SOP for verifisering av posisjon før avgang.

Havarikommisjonen tilrår Aeroflot Russian Airlines å endre SOP (Standard Operation Procedures) med tilhørende sjekklister, slik at fartøysjef og styrmann i fellesskap skal verifisere at de befinner seg på riktig intersection, på avgangsbane de er klarert for, og i riktig kompassretning, før avgangsprosedyren iverksettes.

Statens Havarikommisjon for Transport

Lillestrøm, 9. desember 2010

⁷ Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådinger blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. Forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart, § 17.

REFERANSER

Ingen spesielle referanser

VEDLEGG

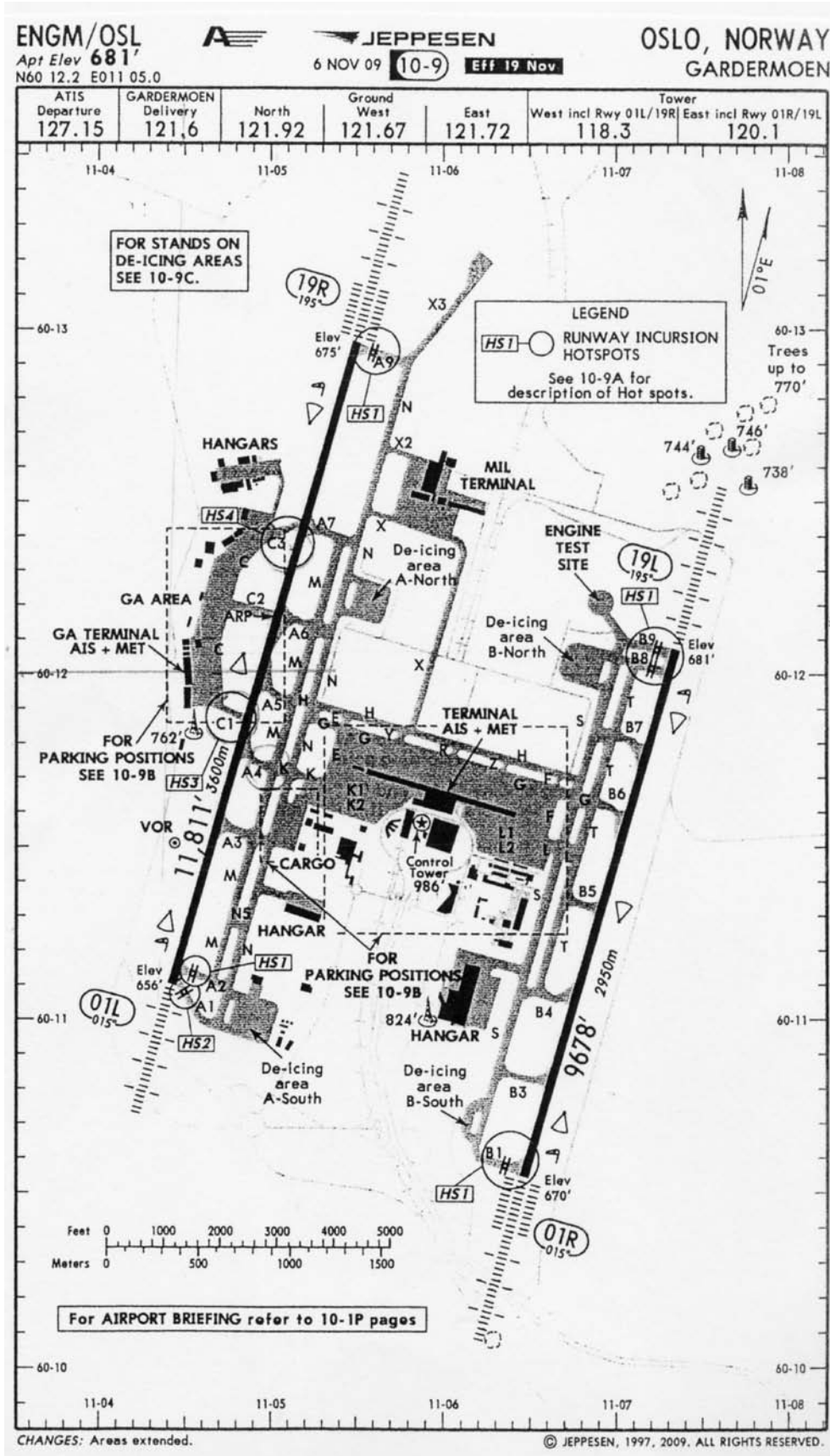
- Vedlegg A: Aktuelle forkortelser
- Vedlegg B: Jeppesen, flyplasskart over Oslo lufthavn Gardermoen (ENGM)
- Vedlegg C: Bilder
- Vedlegg D: SOAM chart

VEDLEGG A Aktuelle forkortelser

AIBN	Accident Investigation Board Norway
AIC	Aeronautical Information Circular
AIP	Aeronautical Information Publication
A-SMGCS	Advanced Surface Movement Guidance and Control System
ASDA	Accelerate-Stop Distance Available
ASIAS	Aviation Safety Information Analysis and Sharing center (FAA org.)
ATIS	Automatic Terminal Information Service
ATPL(A)	Airline Transport Pilot License (Aircraft)
BSL	Bestemmelser for Sivil Luftfart
CPL(A)	Commercial Pilot License (Aircraft)
CRM	Crew Resource Management
CVR	Cockpit Voice Recorder
CTOT	Calculated Takeoff Time
DSB	Dutch Safety Board
EFB	Electronic Flight Bag
EGPWS	Enhanced Ground Proximity Warning System
Eurocontrol	European Organisation for the Safety of Air Navigation
FAA	Federal Aviation Administration (Den amerikanske luftfartsmyndigheten)
FDR	Flight Data Recorder
GA	General Aviation
GND	Ground
GND N	Ground Planner
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization

LRST	Local Runway Safety Team
METAR	Rutinemessig værobservasjon for luftfarten
NOTAM	Notice to airmen
NTSB	National Transportation Safety Board (Den amerikanske havarikommisjonen)
PF	Pilot Flying
PNF	Pilot not Flying, også kalt PM (Pilot Monitoring)
RAAS	Runway Awareness and Advisory System
RFL	Regler for lufttrafikkteneste
RWY	Runway
SDD	Situation Data Display (radarbilde)
SHT	Statens havarikommisjon for transport (AIBN på engelsk)
SOAM	Systemic Occurrence analysis methodology (Eurocontrol)
SOP	Standard Operation Procedures
TGA	Take-Off/Go-Around
TODA	Takeoff Distance Available
TORA	Takeoff Runway Available
TWR	Tower
TWY	Taxiway
UTC	Coordinated Universal Time

VEDLEGG B



Kopi av flygebesetningens Jeppesen kart over Oslo Lufthavn Gardermoen

VEDLEGG C Bilder**Bilde 1**

Figuren viser et utsnitt fra bakkeovervåkingssystemet på Gardermoen (A-SMGCS). Krysset A3 – M – N er markert med blå stiplet ring. Luftfartøyet (grå skygge) med blå etikett "AFL212", ses sør av avisningsplattform A-North. Luftfartøyets hovedhjul har på dette tidspunktet lettet fra bakken. Bildet viser at det ikke befinner seg andre fly eller kjøretøy i nærheten. Bildet viser også at all taksebanebelysning er slått på, og at stopplysrekkene kun er slått på i venteposisjonene C1, C2 og C3.

Bilde 2

Bildet er tatt i bakkehøyde, ca 1 time etter hendelsen. Det svarte feltet på bildet er taksebane M, og avkjøring fra taksebane N til taksebane M. (Taksebane N vises ikke, kun snødekt felt på taksebaneskulder). Skiltet i front står på høyre side av taksebane N, og viser at A3 er første avkjøring til høyre. Skiltet gir ikke informasjon om at taksebane M befinner seg mellom N og A3. Foto: OSL.



Bilde 3

Bildet er tatt i bakkehøyde ca 1 time etter hendelsen, og viser krysset mellom taksebane N og M i retning mot venteposisjon A3.

“RWY AHEAD” kan kun skimtes i venteposisjon. Bildet viser det venstre intersection takeoff skiltet som angir avgangsdistanse for rullebanen (TORA) på 2696 m, venteposisjon A3 for rullebane 01L-19R. Grønne taksebanelys skimtes, likeledes blinkende rullebanearvslyss. Stopplysrekken er ikke tent. Foto: OSL.



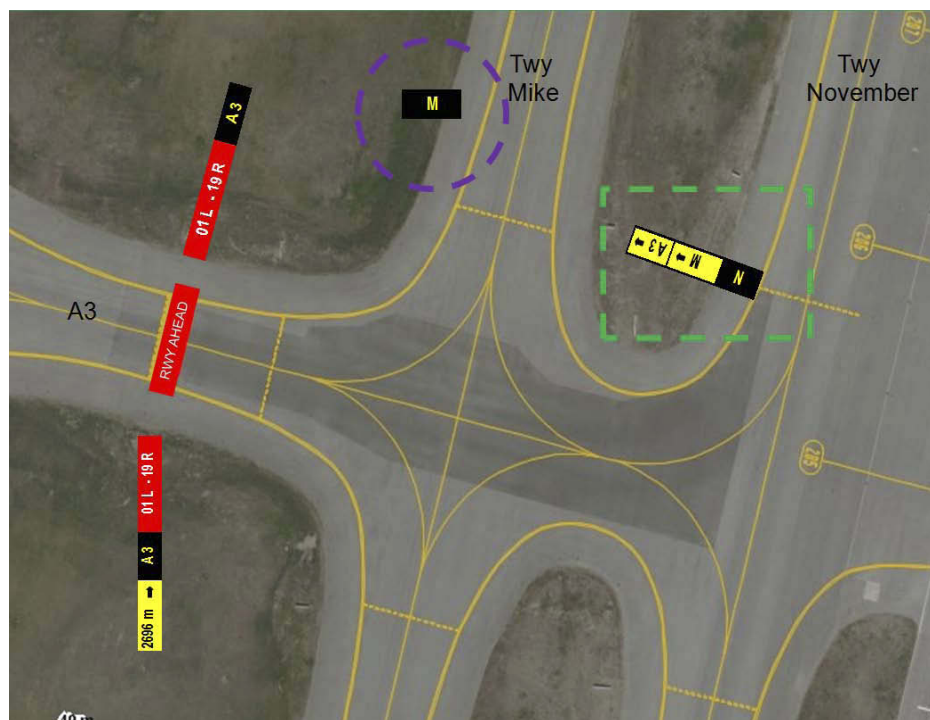
Bilde 4

Bildet er tatt under havarikommisjonens befarings på Gardermoen den 9. mars 2010, og viser taksebane M nordover fra A3. Bildet er tatt i en høyde på 4 m fra bakken (Airbus A320 cockpit høyde over bakken). Det var et tynt lag med snø på taksebanen den 25. februar, men fartøysjefen så den gule taksebanemerkingen. Foto: SHT.



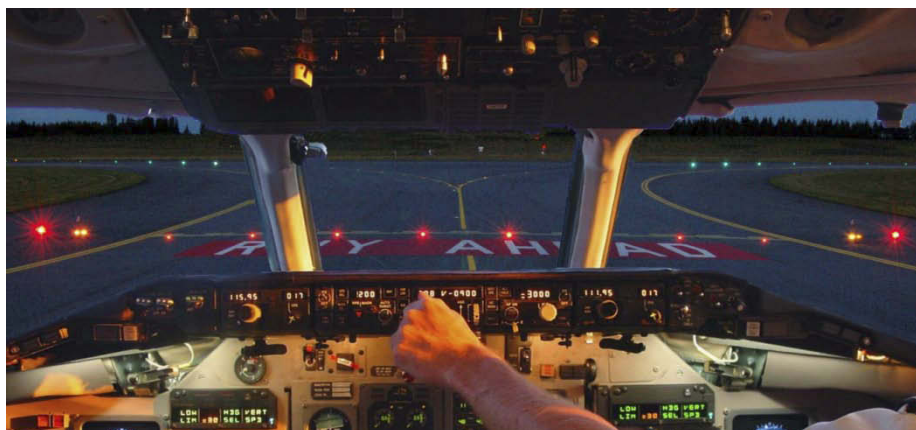
Bilde 5

Bildet viser de to skiltendringene i krysset A3-M-N som Oslo lufthavn gjennomførte som følge av at AFL212 hadde tatt av fra taksebane M. Det er et nytt posisjonskilt 25 meter nord for venteposisjon (lilla rundt markering), samt endret skilt på taksebane N (grønn firkantet markering). Øvrige skilt i krysset for andre takseretninger er ikke vist.



Bilde 6

Bildet er ikke tatt i forbindelse med hendelsen, men illustrerer hvordan stopplysrekkene, "RWY AHEAD" og rullebanevarsellysene tar seg ut fra cockpit. Foto: LRST ENGM.



Bilde 7

Bildet er ikke tatt i forbindelse med hendelsen, men illustrerer hvordan stopplysrekkene og rullebanevarsellysene arter seg når det er mørkere enn det var på hendelsestidspunktet. Foto: LRST ENGM.



Vedlegg D Eurocontrol Systemic Occurrence analysis methodology (SOAM). "SOAM is a process for conducting a systemic analysis of data collected during an ATM safety occurrence investigation, and for summarising and reporting this information using a structured framework and standard terminology". Skjemaet viser SHTs SOAM analyse.

