

RAPPORT

SL 2014/13



RAPPORT OM ALVORLIG LUFTFARTSHENDELSE 22. MAI 2014 SØR FOR SANDEFJORD LUFTHAVN TORP, NÆRPASSERING MELLOM SOCATA TBM850 (N97RN) OG DIAMOND DA 42 NG (LN-FTL)

 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 skal unngås.

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

RAPPORT

Statens havarikommisjon for transport
Postboks 213
2001 Lillestrøm

Avgitt dato: 17.12.2014
SL Rapport: 2014/13

Telefon: 63 89 63 00
Faks: 63 89 63 01
<http://www.aibn.no>
E-post: post@aibn.no

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

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

Luftfartøy

- Type og reg.:	Socata TBM850, N97RN	Diamond DA 42 NG, LN-FTL
- Operatør:	Anodyne Air Ltd. (Storbritannia)	Pilot Flyskole AS

Type flyging:	Privat	Ervervsmessig, skoleflyging
Reiseplan:	IFR	IFR
Antall om bord:	2 (fartøysjef og en passasjer)	3 (fartøysjef/instruktør og to elever)

Dato og tidspunkt:	Torsdag 22. mai 2014 kl. 1620
Hendelsessted:	Sør for Sandefjord lufthavn Torp (ENTO) i 5 000 ft
ATS luftrom:	Farris TMA, kontrollert luftrom klasse C
Type hendelse:	Alvorlig luftfartshendelse, nærpassering
Værforhold:	METAR ENTO kl. 1620: 18014KT CAVOK 21/13 Q1011 Vindavlesing om bord i 5 000 ft: 180 grader 35 kt

Lysforhold:	Dagslys
Flygeforhold:	VMC
Personskader:	Ingen
Skader på luftfartøy:	Ingen

Fartøysjef N97RN

- Alder:	49 år
- Sertifikat:	PPL (A) IR
- Flygererfaring:	Total flygetid ca. 1 600 timer, hvorav ca. 600 timer på aktuell flytype.

Fartøysjef/Instruktør LN-FTL

- Alder:	28 år
- Sertifikat:	CPL (A)
- Flygererfaring:	Total flygetid 1 550 timer. 142 timer siste 90 dager, hvorav 28 timer på aktuell flytype.

Elev i venstre sete LN-FTL

- Alder: 23 år
- Sertifikat: Ingen
- Flygererfaring: Total flygetid 180 timer. 30 timer siste 90 dager, hvorav 1 time på aktuell flytype.

Informasjonskilder: “NF-2007 Rapportering av ulykker og hendelser i sivil luftfart” fra fartøysjef LN-FTL og Avinor, rapport fra fartøysjef N97RN og SHTs egne undersøkelser.

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

1.1 Bakgrunnsinformasjon

1.1.1 N97RN

Fartøysjefen fløy N97RN fra Liverpool airport (EGGP) dagen før, og ankom Sandefjord lufthavn, Torp på ettermiddagen. Formålet med flyturen var forretningsbesøk, med planlagt retur neste dag. Fartøysjefen hadde ikke tidligere selv fløyet til Norge, men hadde fløyet regelmessig omkring i Europa de siste årene.

1.1.2 LN-FTL

LN-FTL ble benyttet som skolefly ved Pilot Flyskole AS, som har base på Sandefjord lufthavn, Torp. Om bord i flyet var fartøysjefen, som var instruktør og satt i høyre sete, og to elever. Elevene byttet på å fly, og den som ikke fløy satt i baksetet og observerte. De to elevene var begge kommet langt i sitt “multi engine” treningsprogram. Dagens program besto av fire treningsturer, der den aktuelle turen var den tredje.

1.2 Hendelsesforløp

LN-FTL var på vei tilbake til Torp etter å ha trent instrumentinnflyginger på Skien lufthavn, Geiteryggen (ENSN). De hadde sjekket inn på Farris Approach (APP). Underveis til Torp fikk besetningen klarering for innflygingsprosedyren VOR RWY 18 og informasjon om å holde 5 000 ft. Høyderestriksjonen ble gitt fordi entryprosedyren til aktuell VOR-innflyging når man kommer vestfra går via ventemønsteret syd for Torp, samtidig som instrument-utflygingsprosedyrene (Standard Instrument Departure – SID) sydover går opp til 4 000 ft.

Samtidig som LN-FTL var på vei mot Torp, gjorde fartøysjefen på N97RN seg klar til avgang. Han mottok og leste tilbake klareringer fra henholdsvis Torp GND (kl. 1608) og Torp TWR (kl. 1617):

Torp GND: *N97RN Torp GND You are cleared to Liverpool via LUTOT 1 G departure squawk 6212*

Torp TWR: *N97RN wind 180 degrees 14 knots RWY 18 cleared for takeoff, so-long*

N97RN tok av kl. 1618 og klatret sydover. LN-FTL hadde på dette tidspunktet passert over Torp VOR (TOR) og fløy sørover ca. 1 NM øst for utflygingstraseen som N97RN fulgte. LN-FTL lå hele tiden i klart høyde, 5 000 ft.

Flygeleder Farris APP har forklart at han fulgte med på de to flygingene på radarskjermen for å påse at atskillelse mellom dem var ivaretatt¹. 295 kt var registrert som hastighet i reiseplanen og han la merke til at N97RN ikke klatret like raskt som forventet. Flyet holdt en bakkehastighet på 100-110 kt, og flygeleder Farris APP forutså at han trolig måtte holde N97RN i 4 000 ft til de var kommet lengre sør enn LN-FTL. Flygeleder Farris APP ringte derfor Torp TWR kl. 1619 og ba dem om å gi den neste avgangen en høyderestriksjon på 3 000 ft.

Flygeleder Farris APP ventet på at N97RN skulle sjekke inn på hans frekvens, noe som ikke skjedde. Ca. kl. 1620, da LN-FTL påbegynte sving tilbake mot TOR VOR observerte flygelederen at N97RN steg over høydebegrensningen på 4 000 ft. Han kalte opp N97RN, men fikk ikke svar. Fartøysjefen på N97RN hadde ikke skiftet radiofrekvens fra Torp TWR til Farris APP, og hørte derfor ikke oppkallet. I tre påfølgende radardata-oppdateringer så flygelederen høydeangivelse for N97RN på henholdsvis 4 100 ft, 4 200 ft og 4 500 ft. Han kalte opp LN-FTL og ga besetningen essensiell trafikkinformasjon (kl. 16:20:15):

Lima Tango Lima essential traffic at your one o'clock passing through your altitude shortly, is 4 500 ft

Fartøysjefen på LN-FTL svarte umiddelbart på oppkallet og rapporterte at de hadde sett det andre flyet. LN-FTL hadde fått varsel om trafikk i konflikt fra flyets Traffic Advisory System (TAS), og hadde allerede startet unnamanøver. Flygeleder Farris APP kalte igjen opp N97RN, uten å få svar.

Flygeleder Farris APP ringte tårnflygelederen på Torp (kl. 16:20:39) og fortalte at N97RN ikke hadde sjekket inn på Farris APP frekvensen. Han kalte deretter opp LN-FTL og ba dem bekrefte at de var klar av annen trafikk. Fartøysjef på LN-FTL svarte bekreftende og la til at de hadde fått den i sikte akkurat i tide. På samme tid kalte tårnflygeleder opp N97RN på tårnfrekvensen. Fartøysjefen på N97RN svarte tilbake:

We are turning direct LUTOT N97RN

Tårnflygelederen informerte ham om at de skulle ha kontaktet Farris APP. Han sa videre at de hadde brutt SID høydebegrensning på 4 000 ft, og at de hadde vært involvert i en nærpassering med et annet fly i 5 000 ft. Fartøysjefen på N97RN beklaget og tilføyde:

[...] didn't get that instruction N97RN

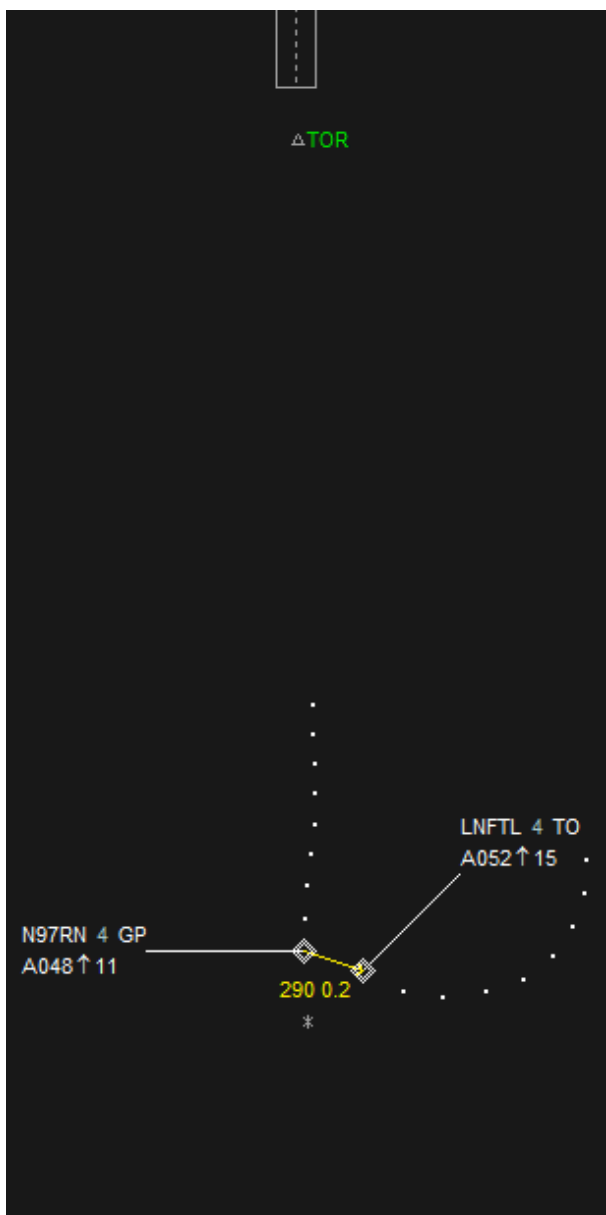
Radaravspillingen viste at minste avstand mellom flyene, rett før de passerte hverandre, var ca. 400 ft vertikalt og 0,2 NM (370 m) horisontalt (se figur 1). Avspillingen viste videre at skoleflyet steg fra 5 000 ft til 5 250 ft på få sekunder, samtidig som svingraten økte. N97RN foretok kun en mindre kursjustering før nærpasseringen, og fortsatte å stige mens bakkehastigheten lå jevnt på 100-110 kt.

N97RN befant seg i 6 700 ft, ca. 6 NM i luftlinje fra Torp VOR (TOR) da fartøysjefen kontaktet Farris APP første gang:

Farris approach, N97RN, we are direct LUTOT, apologies I understand my error at this point.

Både LN-FTL og N97RN gjennomførte videre flyginger som planlagt, med landing på henholdsvis Torp og Liverpool lufthavn.

¹ Vertikal atskillelse mellom LN-FTL og N97RN var ivaretatt så lenge N97RN ikke steg høyere enn 4 000 ft (høydebegrensningen gitt i SID LUTOT 1G), og LN-FTL holdt tildelt høydebegrensning på 5 000 ft. Se kapittel 1.4.



Figur 1: Kl. 16:20:34. Radaravspilling med nøyaktighet av fremvist Mode-C informasjon på inntil 100 ft, viser at N97RN lå i 4 800 ft, stigende, i retning sørover med en bakkehastighet på 110 kt. LN-FTL lå i 5 200 ft, stigende, i retning nordvest, med en bakkehastighet på 150 kt. Avstanden mellom luftfartøyene var ca. 400 ft vertikalt og 0,2 NM (370 m) horisontalt. Bildet viser også plasseringen av Torp VOR (TOR). Kilde: Avinor

1.2.1 Tilleggsinformasjon - LN-FTL

Det var flyets Traffic Advisory System (TAS, se figur 4 og 5) som først gjorde besetningen i skoleflyet klar over at de befant seg i en konfliktsituasjon og oppmerksom på hvor det andre flyet befant seg i forhold til egen posisjon. Eleven, som satt i venstre sete, fløy flyet manuelt. Både han og instruktøren så og hørte varselet som kom på rett etter påbegynt høyresving inn mot Torp VOR. Fartøysjefen på LN-FTL har fortalt at alt skjedde veldig fort. Han så på trafikkskjermen at et annet fly, representert med gul sirkel, befant seg svært nærme til høyre for dem. De fikk samtidig en stemmeadvarsel som fartøysjefen i etterkant husket som: *“Traffic 12 o'clock, less than one mile, same altitude”*. På bakgrunn av det han observerte på trafikkskjermen så fartøysjefen ut av vinduet, ned til høyre. Han fikk da straks øye på det andre flyet som lå i stigning rett fram. I det øyeblikket tenkte han at de var nær ved å kollidere. Både elev og instruktør holdt hendene på kontrollene og trakk kraftig opp samtidig som de svingte krappere mot høyre. Fartøysjefen har fortalt at unna-

manøveren skjedde instinktivt og svært hurtig. Rett etter at de hadde påbegynt unnamanøveren hørte de at Farris APP ga trafikkinformasjon. De oppfattet ikke helt hva som ble sagt, men fartøysjefen ga tilbakemelding om “*Traffic in sight*”.

Fartøysjefen har fortalt at han mener at utfallet av hendelsen kunne vært annerledes dersom de ikke hadde gjennomført unnamanøveren.

Da faren var over, fullførte de innflygingsprosedyren som planlagt. Eleven fortsatte å føre flyet, og de landet 14 minutter senere. Turen ble debriefet, og etter noen timer på bakken ble treningstur nummer fire gjennomført med den andre eleven bak spakene.

1.2.2 Tilleggsinformasjon - Lufttrafikkjentesten

1.2.2.1 *Farris APP*

Det står spesifisert på Standard Instrument Departure (SID) LUTOT 1G at besetningen skal kontakte Farris APP “*when airborne*” (se figur 2 og 3). Flygeleder Farris APP fortalte at det hendte at noen flyginger ikke byttet radiofrekvens før de flatet ut i 4 000 ft på Torp. Den aktuelle dagen så han at N97RN klatret til 3 000 ft uten at de ennå hadde skiftet til hans frekvens. Flygeleder Farris APP kalte opp N97RN, uten å få svar². Han gjenkjente ikke kallesignalet på flyet, og tenkte at det kunne være en flyger som ikke var lokalkjent. Han fortalte at han i slike situasjoner, med en potensiell konflikt med annen trafikk dersom høydebegrensingen blir brutt, pleide å gi ekstra informasjon som f.eks. “*maintain 4 000 ft, traffic 1 000 ft above*”.

Flygelederen har videre forklart at han hadde tenkt på hva han ville gjøre om N97RN ikke stoppet i 4 000 ft, og bestemt seg for at han i så fall ville svinge LN-FTL østover, for å skape større avstand til avgangen. Da han, etter å ha blitt kalt opp av andre flyginger, igjen så på N97RN og observerte at flyet fortsatte klatring høyere enn 4 000 ft, hadde han allerede mikrofonen klar i hånden for å svinge LN-FTL østover. Han kalte først opp N97RN, uten å få svar. Han så at LN-FTL hadde startet høyresving mot Torp VOR, og at de følgelig var på vei i retning mot N97RN. Han ga trafikkinformasjon til LN-FTL, som svarte umiddelbart. På radarskjermen så han at trackene for flygingene var så å si inntil hverandre, for så å fortsette i hver sin retning. At det hadde gått bra ble bekreftet av LN-FTL ved neste oppkall.

Flygeleder Farris APP informerte supervisor ved kontrollsentralen om hendelsen. Han ble avløst i posisjon få minutter senere, og tilbudt kollegastøtte. Supervisor Norway control varslet Havarikommisjonen om hendelsen samme kveld.

Flygeleder Farris APP har fortalt at han etter denne hendelsen kommer til å ringe tårnflygeleder for å få oversendt flyging som ikke har sjekket inn før det gjenstår 1 000 ft til høydebegrensingen, dersom et eventuelt brudd på høydebegrensningen kan medføre konflikt med annet fly.

1.2.2.2 *Tårn*

Tårnflygelederen informerte Havarikommisjonen om at han ikke merket noe spesielt ved avgangen til N97RN. Fartøysjefen hørtes sikker og profesjonell ut i radiokommunikasjon med tårnet. I tilfeller der tårnflygelederen hadde inntrykk av at en flyger var usikker, la han gjerne til “*after take off contact Farris*” som en påminnelse, selv om det gir økt radiokommunikasjon. Tårnflygelederen

² Støy i avspilling av radiokommunikasjon ga ikke klart svar på om oppkall på dette tidspunktet fant sted.

avsluttet kommunikasjonen med “*so long*”, som en antydning om at deres kommunikasjon var avsluttet.

Da tårnflygelederen så at N97RN klatret gjennom 4 300 ft, samtidig som LN-FTL befant seg i 5 000 ft i holdingområdet sør av Torp, koblet han inn Farris APP frekvensen. Han kunne da høre at flygeleder Farris APP ga essensiell trafikkinformasjon til LN-FTL. Da han fikk telefon fra flygeleder Farris APP, hadde flyene passert hverandre.

Alle standard instrumentutflygninger (SID) har høydebegrensinger, og på Torp går samtlige til samme høyde, 4 000 ft. Det har skjedd tidligere at flygninger har brutt denne høydebegrensningen. Tårnflygelederen fortalte at han også hadde opplevd flygninger som klatret til 4000 ft for så å be om videre klatring på tårnfrekvensen. Da har flygeren altså ikke fått med seg at de skulle skifte frekvens til Farris approach. Tårnflygelederen, som hadde jobbet mange år ved enheten, hadde imidlertid aldri tidligere opplevd kombinasjonen av brudd på høydebegrensning og manglende frekvensskifte.

1.2.3 Tilleggsinformasjon - N97RN

I etterkant av hendelsen har fartøysjefen på N97RN gjort seg flere betraktninger knyttet til sin opplevelse av det som skjedde og bidratt med forklaringer på hvordan nærpasseringen kunne skje.

Fartøysjefen på N97RN har oppgitt at han 2-3 dager før avreise til Norge hadde gjennomført pre-flight planning, innbefattet gjennomgang av inn- og utflygingsprosedyrene ved Torp. Den dagen de skulle fly tilbake til Liverpool, kom fartøysjefen sammen med sin passasjer til Torp to timer før estimert avgangstid. Ca. 45 minutter medgikk til passkontroll, sikkerhetssjekk og transport ut til flyet. Mens han ventet på at flyet skulle tankes, sjekket han sin reiseplan og mulige avgangsprosedyrer på sin iPad. Rullebane 18 var i bruk, og siden LUTOT var første waypoint på reiseplanen, antok han at han ville få RNAV SID LUTOT 1G fra lufttrafikkjenesten ved avgang. Han har skrevet i sin rapport at hans iPad var satt i “*screen mode locked*”, og at han så på avgangsprosedyren i “*landscape mode*”. Han fortalte at han derfor ikke så hele prosedyren, men kun fra toppen av og ned på siden til der det står “NOT TO SCALE” på høyre side (se figur 3).

Det viste seg at tanking ikke kunne gjennomføres på apron, og at fartøysjefen derfor måtte takse til tankanlegget. Avspilling av radiokommunikasjon viser at fartøysjefen kontaktet Torp GND kl. 1534, for å få takseklarering til drivstoffstasjonen. Han spurte samtidig:

N97RN: *Do you have our IFR in for I believe is 1400 local?*

[Torp GND bekreftet at de hadde reiseplanen]

N97RN: *Sorry, could I get the waypoints of that flight plan real quick [uleselig]downloading them*

[Torp GND oppgir LUTOT og OSVAL]

N79RN: *I got LUTOT, and second point was what?*

[Torp GND gjentar og staver]

N97RN: *Affirm, copied, thank you for your help, N79RN*

Fartøysjefen måtte vente på ledig pumpe ved tankanlegget, og på at passasjeren ble fraktet ut til flyet. Han har oppgitt at han følte seg frustrert og bekymret for at tiden gikk, og tenkte han kanskje måtte sende inn en ny reiseplan. De var klare kl. 1608 (8 minutter etter estimert avgangstid).

Fartøysjefen har fortalt at han gjorde tilsvarende skaleringsfeil som han tidligere hadde gjort på iPad da han sjekket LUTOT 1G prosedyren på Garmin G1000 Multi Function Display (MFD) i flyet.

Igjen så han ikke hele prosedyren på skjermen. Han har fortalt at han så kun ned til der hvor det står "If unable to comply inform ATC" (se figur 3). Han hadde innstilt Garmin G1000 i en modus der man kan se kart i oppdelte seksjoner, noe han syntes var nyttig under innflyginger, men som altså deler opp framvisningen av SIDs.

Han skriver videre i sin rapport at han hadde forventet å finne altitude/flight level på kartet LUTOT 1 G, og begrunnet dette med at mange kart har "target altitude" markert i profilseksjonen. SIden han så på hadde ikke det. Han beskriver i sin rapport at han antok at han skulle fortsette å klatre til FL100 (10 000 ft), som indikert i teksten "*SPEED: MAX 250 KT BELOW FL100 UNLESS OTHERWISE INSTRUCTED*". Fartøysjefen har videre forklart at:

I recognize this altitude is to provide speed limitations but I thought it logical that the flight profile area in this SID was controlled by ATC so nothing would be in my way below FL100. [...] I was expecting an onward frequency on departure and believed further clarifications would be forthcoming during line up and departure clearance.

Fartøysjefen oppga å ha satt Farris APP, 134,05 MHz, som standby-frekvens, men at han ikke skiftet frekvens etter avgang fordi han ikke fikk noen videre instruksjoner om å gjøre det. Han hadde ikke lagt merke til at det i punkt 3. øverst på SID prosedyren sto "*Contact FARRIS Approach when airborne*" (se figur 3).

En stund etter avgang så han på traffic advisory delen av G1000 displayet (se figur 4 og 5) at et annet luftfartøy beveget seg vestover, og at flyets kurs ville krysse hans utflygingstrekk. Fartøysjefen har skrevet at han gjorde seg flere tanker der og da. Selv var han på en IFR flyging og følgelig skulle han følge prosedyren. Han lurte på om det andre flyet var en VFR-flyging, og undret seg over hvordan det kunne ha seg at han ikke ble informert om dette. Han stusset også over at han ikke hørte noe fra radar/ATCC, og tenkte på om han hadde riktig "target altitude".

Fartøysjefen på N97RN har forklart at han fulgte med på trafikkdisplayet og forventet at det andre flyet skulle skifte kurs, noe det ikke gjorde. Etter en stund ble symbolet for det andre flyet gult, og han hørte i tillegg en stemmeadvarel. På dette tidspunkt hadde fartøysjefen på N97RN visuell kontakt med det andre flyet. Han kalte ikke opp noen på radio. Han har opplyst at han justerte kursen noe mot høyre og mente å huske at han flatet ut i ca. 6 000 ft. Etter samtalen med tårnflygeleder tok fartøysjefen fram SIden på Garmin G1000 displayet igjen, og ble da klar over at han ikke hadde sett hele prosedyren. Han skiftet til den nederste delen av prosedyren og så da at det sto: "*Initial climb clearance 4000', expect further climb by FARRIS Approach*".

1.3 SID LUTOT 1G

Kilden til inn- og utflygingskart er Aeronautical Information Publication (AIP), og i AIP Norge fremkommer det at utflygingsprosedyren LUTOT 1G har en høyderestriksjon på 4 000 ft. Det var videre beskrevet at man skal skifte radiofrekvens til Farris APP 134.050 MHz "*when airborne*". Denne informasjonen presenteres litt forskjellig for flygerne alt etter hvilken kartpresentasjon de benytter. AIP har kartet på en side, mens informasjon om bl.a. høydebegrensning og instruksjon om hvordan og når man skal skifte til neste radiofrekvens står i en tabell på neste side (se figur 2).

LUTOT 1G (LUTOT ONE GOLF DEPARTURE)	Climb on course 178° to TO909, to LUTOT	Max speed 220 KIAS during first turn. A MNM climb gradient of 6.6% i.e. 401 FT/NM is required until 4000 FT. If unable to comply inform ATC.	4000 FT Expect further climb from Farris APP	When airborne contact Farris APP 134.050 MHZ
Recommended coding:	(LUTO1G): TO909[M178; K220-]-LUTOT			

Figur 2: AIP/Norway AD 2 ENTO 4-4 STANDARD DEPARTURE CHART INSTRUMENT (SID) – LUTOT 1G

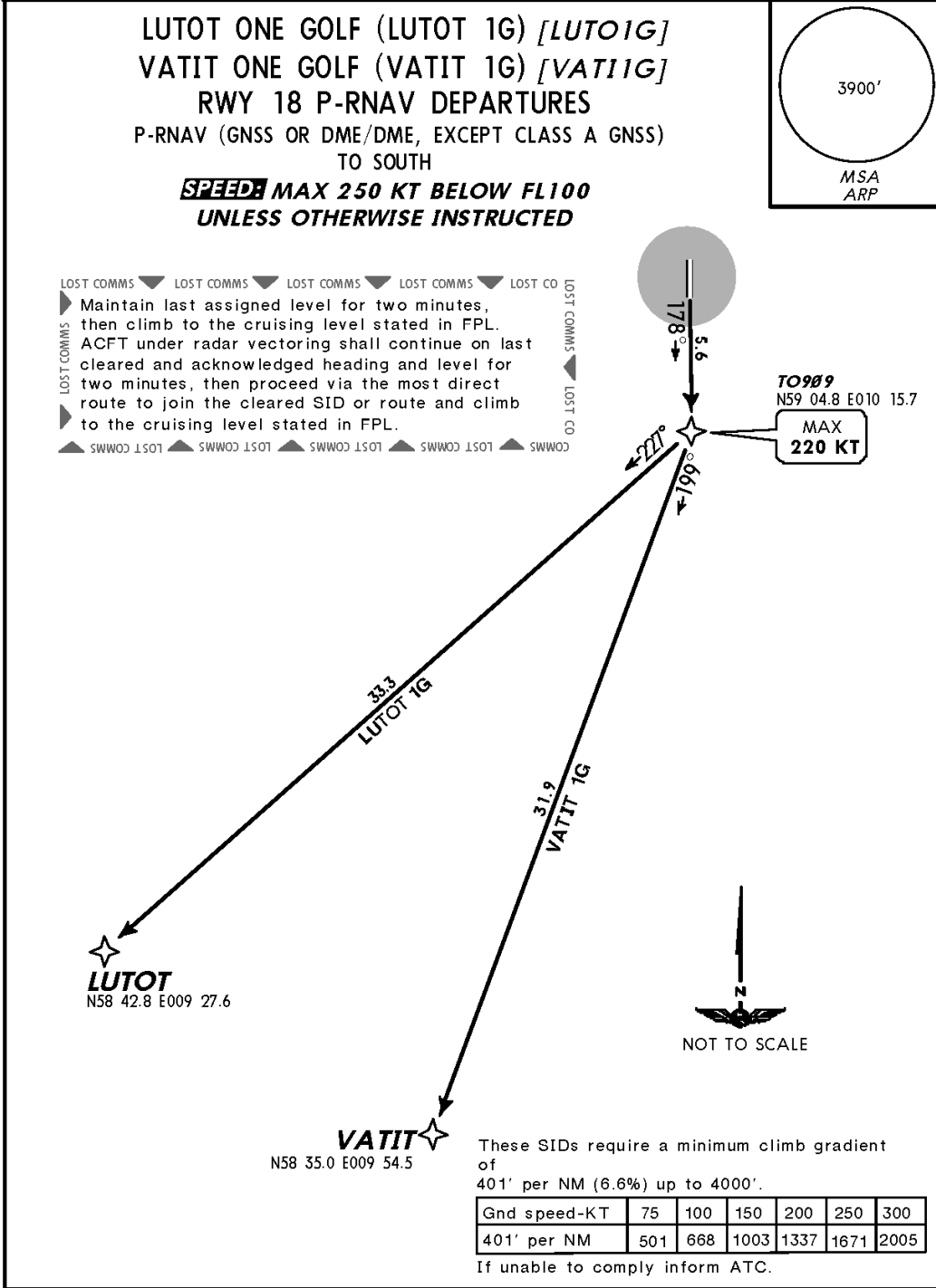
Jeppesen-kartene presenterer den samme informasjonen, på en og samme side (se figur 3). I punkt 3, øverst på Jeppesen-kartet står det “*Contact FARRIS approach when airborne*”. Nederst står det “*Initial climb clearance 4000’, expect further climb by FARRIS Approach*”.

Havarikommisjonen har sjekket SID utflygingskart fra flere Europeiske lufthavner, og har funnet at informasjon ikke alltid fremstilles på samme måte. Noen utflygingsprosedyrer har ekstra informasjon på kartsiden, i tillegg til det som er standard. Et eksempel er SID DESIG 1V fra hjemmebasen til fartøysjefen på N97RN, Liverpool EGGP/LPL. Denne utflygingsprosedyren har inntegnet en boks rett under hastighetsreduksjonen “Speed max 250 kt [...]” I denne boksen står det: “*WARNING Do not climb above 4000’ until cleared by ATC*”.

ENTO/TRF
TORP

JEPPESSEN SANDEFJORD, NORWAY
1 APR 11 **(10-3B)** Eff 7 Apr **RNAV SID**

*FARRIS Approach 134.05	Apt Elev 285'	Trans level: By ATC Trans alt: 7000' 1. P-RNAV approval is required. 2. Radar service shall be available. 3. Contact FARRIS Approach when airborne. 4. Non P-RNAV equipped ACFT: at first contact with TORP Tower state 'Non P-RNAV'. Omnidirectional departure available. 5. EXPECT close-in obstacles.
-----------------------------------	-------------------------	---



Initial climb clearance **4000'**, expect further climb by FARRIS Approach.

SID	ROUTING
LUTOT 1G	Climb on 178° track to TO909 (K220-) - LUTOT.
VATIT 1G	Climb on 178° track to TO909 (K220-) - VATIT.

CHANGES: SIDs replaced by RNAV SIDs. © JEPPESSEN, 2011. ALL RIGHTS RESERVED.

Figur 3: Jeppesen STANDARD DEPARTURE CHART INSTRUMENT (SID) – LUTOT 1G ENTO

1.4 Relevante bestemmelser om lufttrafikkledelse

AIP Norge ENR 1.4 beskriver krav til atskillelse i ATS luftrom-klasse C slik:

IFR- og VFR-flyginger er tillatt, all flyging er underlagt flygekontrolltjeneste. IFR-flyging er atskilt fra annen IFR-flyging og fra VFR-flyging.[...].

Minsteavstand mellom to IFR-flyginger i Farris TMA er 5 NM horisontalt eller 1 000 ft vertikalt.

1.5 Traffic Advisory System - TAS

Begge fly hadde glass-cockpit av typen Garmin G1000 Integrated flight deck system³. Begge fly hadde også tilleggsfunksjonen Traffic Advisory System (TAS) installert (se figur 4 og 5).



Figur 4: LN-FTL cockpit med Garmin G1000 Integrated flight deck system. Bildet tilhørende Traffic Advisory System (TAS) befinner seg her nederst i høyre hjørne på høyre skjerm (MFD). Se nærbilde i figur 5. Foto: Fartøysjef LN-FTL

³ G1000 manualer for ulike flytyper, bla for Diamond DA42NG og Socata TBM8 finnes tilgjengelig på Garmin sine internettsider: <https://support.garmin.com/support/manuals/searchManuals.faces>



Figur 5: Utsnitt av figur 4 som viser trafikkbildet (TAS). Flyet befant seg ikke i en konfliktsituasjon da dette bildet ble tatt. Bildet viser eget fly i midten, samt et annet fly som klatrer 1 000 ft lavere. Hadde det vært konflikt ville den andre trafikken ha vært representert med en gul, fylt sirkel. Foto: Fartøysjef LN-FTL

Traffic Advisory System (TAS) oppretter en “air-to-air traffic data link” ved hjelp av interrogator-prosessor om bord og Mode-S transponder. TAS har Traffic advisory (TA) funksjon, men ikke Resolution Advisory (RA) funksjon. TAS kan altså hjelpe flygeren til å lokalisere annen trafikk visuelt, men gir ikke anbefalt unnamanøver for å løse konflikten slik det mer avanserte Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS) kan. TAS viser annen trafikk med TCAS symbolikk:

- “Non-Threat Traffic”, fylt svart diamanttegn: representerer trafikk som befinner seg 1200 ft under eller over egen posisjon eller mer enn 5 NM unna. Representerer ingen fare.
- “Proximity Advisory (PA)”, fylt hvitt diamanttegn: representerer trafikk som befinner seg innenfor de samme verdiene som over. Representerer ingen fare.
- “Traffic Advisory (TA)”, gul fylt sirkel: representerer trafikk i konflikt med eget luftfartøy.

Samtidig med figur- og fargeskifte til gul fylt sirkel vil en TA også generere en stemmealarm som består av ordene “Traffic”, etterfulgt av klokkeposisjonen, relativ høyde i forhold til egen posisjon samt avstand til det andre luftfartøyet.

Garmin G1000 har recording-fasiliteter som lagrer siste flyging. Brikken som dataene lagres på ble ikke tatt ut etter den aktuelle flygingen, hverken for LN-FTL eller N97RN. Havarikommisjonen har derfor ikke hatt tilgang til denne informasjonskilden, som kunne gitt detaljert informasjon om høydevalg, TAS-varslere, powersettinger, kontrollsettinger etc.

1.6 STCA

Radarframvisningssystemet som brukes ved Norway control har alarmfunksjonen Short Term Conflict Alert (STCA), som varsler flygelederen dersom atskilleelsesminima er i ferd med å bli underskredet. STCA alarmeren er todelt: Predicted Conflict (PC) og Conflict Alert (CA). STCA PC

varsles i luftrommet Farris TMA 20 sekunder før atskilleelsesminima på 5 NM horisontalt eller 1 000 ft vertikalt underskrides. STCA CA er aktivert for hele Farris TMA, men virker kun dersom minst ett av luftfartøyene i konflikten befinner seg over 5 500 ft. Begrensningen er satt for å minimere antall falske alarmer. STCA PC ble ikke aktivert da trafikken gikk rett fra filtrert område til en konfliktsituasjon. STCA CA ble aktivert kl. 16:20:59, etter at konflikten var over akkurat da N97RN passerte 5 500 ft.

1.7 Skifte av frekvens

De fleste norske kontrollerte lufthavner benytter tilnærmet lik prosedyre for overføring av samband fra tårn til innflygingskontroll etter avgang. Prosedyren tilsier at avgående luftfartøy skal skifte fra tårnfrekvens til radarfrekvens etter avgang. I forbindelse med denne undersøkelsen har Havarikommisjonen spurt flygere og flygeledere om hva de legger i formuleringen “*Contact Farris approach when airborne*”, og hvordan dette praktiseres.

Svarene var ikke entydige. Noen mente at “*when airborne*” betød så snart de har konfigurert flyet for climb, og aldri senere enn i 1500 ft. Andre forsto begrepet som like etter avgang, da det ikke er aktuelt å snu og at flyger skal bytte frekvens så snart han er klar til det. Det ble videre nevnt at mange flyginger kontaktet Farris Approach rundt 1 000 ft, andre i 2 000 ft – 2 500 ft. Det hendte også at flyginger sjekket inn så sent som i 3 000 - 4 000 ft høyde.

1.8 SID og level bust

En SID er iht. definisjonen i ICAO doc 4444, PANS-ATM⁴:

Standard Instrument Departure (SID): A designated instrument flight rule (IFR) departure route linking the aerodrome or a specified runway of the aerodrome with a specified significant point, normally on a designated ATS route, at which the en-route phase of flight commences.

“Amendment No. 5 til ICAO PANS-ATM, doc 4444, punkt 1.3” sier følgende om høydebegrensinger:

Flight crews operating on a SID or STAR which includes level restrictions published in association with specific waypoints, must always comply with the level restrictions as published unless such restrictions are explicitly cancelled by ATC.

Eurocontrol har i European action plan for the prevention of level bust gitt følgende beskrivelse av “level bust”:

Any unauthorised vertical deviation of more than 300 ft from a ATC flight clearance (200 ft in RSVM airspace). A Level Bust or Altitude Deviation occurs when an aircraft fails to fly at the level to which it has been cleared, regardless of whether actual loss of separation from other aircraft or the ground results.

Luftfartsbransjen har i mange år fokusert på tiltak for å redusere antall “level busts”. Dette fordi fenomenet kan føre til tap av vertikal og/eller horisontal atskillelse mellom luftfartøy eller til terreng, noe som igjen kan føre til kollisjon dersom forholdene ligger til rette for det. I SKYbrary biblioteket under Level Bust Products finnes en rekke linker til artikler, rapporter, aksjonsplaner og hjelpeverktøy som omhandler problematikken. Materialet beskriver medvirkende årsaker til at

⁴ PANS-ATM er forkortelse for Procedures for Air Navigation Services – Air Traffic Management

“level bust” skjer, samt hva de ulike aktørene kan gjøre for å forbygge dette. En av linkene under “Solutions”: “*The A to E of avoiding level bust for pilots*”, inneholder bl.a:

B is for Briefing: altitude constraints such as on SIDs and STARS should be thoroughly briefed between crew members. Then you can ensure the correct settings are made on the autoflight system.

C is for Clearances: Set the clearance received, not the clearance expected. If in any doubt, confirm with ATC.

2. HAVARIKOMMISJONENS VURDERINGER

SHT mener flere forhold tyder på at fartøysjefen på N97RN ikke var godt nok forberedt til flygingen han skulle foreta. Han var ikke godt nok kjent med virkemåten til sine elektroniske hjelpemidler, og gjorde innstillinger slik at bare deler av prosedyren ble synlig for ham. Til tross for at han oppga å ha planlagt turen på forhånd, hadde han ikke oppfattet det som er standard høydebegrensning og prosedyre for frekvensskifte på Torp, og han måtte etterspørre waypoints på SID'en (ref. 1.2.3). Dersom det oppstår uforutsette praktiske problemer før avgang som går på bekostning av sikkerhetskritiske forberedelser, må man godta at uønskede forsinkelser blir konsekvensen.

Havarikommisjonen mener at nærpasseringen i Farris TMA skjedde som følge av at fartøysjefen på N97RN ikke i tilstrekkelig grad hadde gjort seg kjent med utflygingsprosedyren han var klarert for, og at han underveis ikke konfererte med lufttrafikktenesten da han så at det andre flyet kom stadig nærmere.

- Hendelsen ble initiert med en “level bust”, da fartøysjefen på N97RN klatret over SID høydebegrensningen på 4 000 ft.
- Hendelsen medførte “underskridelse av atskillelsesminima”, fordi LN-FTL samtidig befant seg over, i 5 000 ft høyde.
- Alvorlighetsgraden eskalerte til nærpassering, fordi flyene beveget seg nærmere hverandre.
- Risiko for kollisjon ble avverget ved at LN-FTL gjennomførte en unnamanøver.

2.1 Level bust

Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)⁵ kan brukes til å klassifisere og vurdere bakgrunn for menneskelige feilhandlinger. Havarikommisjonen mener at dersom fartøysjefen på N97RN to ganger tok opp utflygingsprosedyren uten å forsikre seg om at han hadde fått med seg vesentlig informasjon som høydebegrensning og radiofrekvensskifte, kan dette karakteriseres som “*unsafe act - skill based error*”⁶. Fordi han ikke sørget for å innhente all tilgjengelig informasjon om prosedyren, mistet han uten å være klar over det sentral informasjon, nødvendig for å handle riktig. Dersom høydebegrensningen 4 000 ft var korrekt satt i G1000-

⁵ Human Factors Analysis and Classification System (HFACS): Shappel, S.A. and Wiegmann, D.A. (2000). The Human Factors Analysis and Classification System – HFACS. Final Report. DOT/FAA/AM-00/7 Office of Aviation Medicine, Washington, DC 20591.

⁶ HFACS level 1: Unsafe Acts- Errors-Skill-based errors: “*Errors which occur in the operator’s execution of a routine, highly practiced task relating to procedure, training of proficiency and result in an unsafe situation (e.g. fail to prioritize attention. Checklist error, negative habit)*”.

systemet, ville alarm fra systemet kunne avverget level bust som følge av uoppmerksomhet fra fartøysjefens side.

Alle utflygingsprosedyrene for Sandefjord, Torp har høyderestriksjon 4 000 ft, noe som var beskrevet på standard plassering i både AIP - og Jeppesens kartpresentasjoner. Havarikommisjonen kan ikke se at kartpresentasjonen for SID LUTOT 1G var utformet på en måte som tilsier behov for endring.

Basert på oppgitt erfaringsnivå finner Havarikommisjonen det sannsynlig at fartøysjefen var godt kjent med SID-prosedyrer, og at han visste at det er vanlig å finne høydebegrensning på SID. En av flere grunner til å innføre standardiserte utflygingsprosedyrer, var å redusere radiokommunikasjon. Følgelig kan ikke en IFR-flyger forvente at tårnflygeleder opplyser om essensiell informasjon som står i prosedyren, slik som høydebegrensning og frekvensskifte. Havarikommisjonen mener i likhet med tårnflygelederen at fartøysjefen framsto sikker og erfaren i sin radiokommunikasjon, og finner det følgelig forståelig at han ikke fikk tilleggsinformasjon om frekvensbytte.

Fartøysjefen på N97RN har fortalt at han ble frustrert og bekymret da det tok mye lengre tid å fylle drivstoff enn han hadde tatt høyde for. Havarikommisjonen mener avspillingen av fartøysjefens kommunikasjon med Torp Ground flygeleder underbygger at han var stresset. Havarikommisjonen finner det sannsynlig at hans økende frustrasjon og stress kan ha gått ut over arbeidsutførelsen og bidratt til at han ikke fikk med seg essensiell informasjon fra utflygingsprosedyren. I en HFACS analyse vil Havarikommisjonen plassere denne bakgrunnen under "*Preconditions for unsafe acts - Adverse Mental States*"⁷.

2.2 Underskridelse av atskillelsesminima

Fartøysjefen på N97RN har oppgitt at han gjorde seg flere tanker da han en stund etter avgang så på traffic advisory delen av G1000 displayet (se figur 4 og 5) at et annet luftfartøy beveget seg vestover, og at flyets kurs ville krysse hans utflygingstrekk. Det at han ser det andre flyet, tenker og antar, men ikke foretar seg noe aktivt for å avklare og sikre trygg avstand, ser Havarikommisjonen på som en "*unsafe act- decision error*"⁸, jfr. HFACS.

Havarikommisjonen mener at fartøysjefen på N97RN kunne ha bidratt til å forhindre at hendelsen utviklet seg til en nærpassering dersom han hadde kalt opp lufttrafikkjentesten for å forhøre seg om det andre flyet. Han hadde også mulighet til å redusere stigeraten, flate ut, eller endre kursen.

2.2.1 Nærpassering, unnamanøver og sikkerhetsbarrierer når klarering ikke overholdes

Fartøysjefen på N97RN hadde ikke oppfattet at han skulle kontakte Farris approach "*when airborne*", og de etablerte sikkerhetsbarrierene ble satt på prøve da han i tillegg brøt høydebegrensningen.

Undersøkelsen av denne hendelsen viste at flyginger i praksis skiftet radiofrekvens fra tårn-frekvens til approach-frekvens i svært ulike høyder (ref. kapittel 1.7). Flygelederen kan følgelig ikke vite når han senest kan forvente at flyginger sjekket inn på frekvensen. I kontrollert luftrom skal flygekontrolltjenesten sørge for at IFR-flyging er atskilt fra annen trafikk (ref. kapittel 1.4). Med

⁷ HFACS level 2: Preconditions for unsafe acts- Condition of Operators- Adverse Mental State: "*Refers to factors that include those mental conditions that affect performance (e.g. stress, mental fatigue, motivation)*"

⁸ HFACS level 1: Unsafe Acts- Errors - Decision errors: "*Errors which occur when the behaviors or actions of the operators proceed as intended yet the chosen plan proves inadequate to achieve the desired end-state and result in an unsafe situation (e.g. exceeded ability, rule-based error, inappropriate procedure)*".

krav om 1 000 ft atskillelse er tiden som er tilgjengelig for å oppdage avvik og iverksette tiltak begrenset. Flygeleder Farris APP fulgte med på de to flygingene N97RN og LN-FTL på radarskjermen, men et sammenfall av uheldige omstendigheter gjorde at flygelederens inngripen kom i seneste laget. Havarikommisjonen anser at han kunne ha forhindret videre klatring utover høydebegrensningen dersom han hadde oppnådd kontakt med N97RN tidligere, og støtter tankene hans om når man bør agere for å opprette kommunikasjon i en potensiell konfliktsituasjon (ref. kapittel 1.2.2.1). SHT har vurdert hvorvidt oppkall på 121,5 kunne ha bidratt til en tidligere konfliktløsning. SHT anser at tiden fra situasjonen ble oppfattet som kritisk til passeringen skjedde, var for knapp. På denne bakgrunn ville ikke bruk av 121,5 gjort noen forskjell.

Advarsel fra radarsystemets Short Term Conflict Alert (STCA) ble ikke avgitt før etter at konflikten var over, fordi STCA er filtrert under 5 500 ft (ref. kapittel 1.6). I denne hendelsen var flygeleder Farris Approach allerede klar over konflikten og han fulgte med på flygingene. STCA ville derfor uansett ikke hatt praktisk betydning i denne hendelsen.

Instruktør og elev i LN-FTL hadde ikke bitt seg spesielt merke til det andre flyet som lå på utflyging, da det lå mer enn 1 000 ft under dem. De hadde ikke i tankene at flyet som lå på utflyging ville komme til å fly igjennom høydebegrensningen, som de visste var 4 000 ft. Hadde trafikkinformasjonen fra Farris APP om N97RN kommet tidligere, anser Havarikommisjonen det som sannsynlig at LN-FTL ville ha justert sin kurs, og unngått den hurtige unnamanøveren.

Begge flyene hadde systemer om bord som viste nærliggende trafikk og således bidro til å bedre flyernes situasjonsbilde. Det var TAS som først gjorde besetningen i LN-FTL oppmerksom på at de var i konflikt med en annen flyging, og som forårsaket at de påbegynte unnamanøver. Systemene er ikke påbudt for denne kategori lette luftfartøy, men viste i dette tilfelle sin nytteverdi som ekstra sikkerhetsnett da de etablerte sikkerhetsbarrierene sviktet.

Det at eleven i venstre sete håndfløy da TAS ga advarsel om det andre flyet, gjorde at instruktøren og eleven raskt kunne få flyet til å stige. De vant verdifull tid i forhold til om autopilot hadde vært innkoblet. Havarikommisjonen er enig med fartøysjefen på LN-FTL i at situasjonen kunne ha blitt mer kritisk dersom de ikke hadde gjennomført en unnamanøver, og vil berømme besetningen på LN-FTL for resolutt handling straks faren ble oppdaget.

2.3 Avsluttende bemerkninger

Begge fartøysjefene så hverandre kort tid før nærpaseringen. Besetningen på LN-FTL foretok en brå unnamanøver, mens fartøysjefen på N97RN kun gjorde en mindre kursendring. Fartøysjefen på N97RN hadde i teorien også mulighet for en større korleksjon, men dette ble ikke gjort. SHT betrakter dermed at det var en mulig latent sikkerhetsbarriere igjen. Om denne hadde, eller kunne blitt aktivisert er ukjent. Med dette som ramme anser SHT at dette var en alvorlig luftfartshendelse der marginene var små.