



Avgitt september 2025

# RAPPORT LUFTFART 2025/10

***Alvorlig luftfartshendelse under innflygning til Svolvær lufthavn Helle 22. desember 2022, med De Havilland Aircraft of Canada Limited DHC-8-103, LN-WIP, operert av Widerøe's Flyveselskap AS***



*This report is also available in English*

*Statens havarikommisjon (SHK) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre flysikkerheten.*

*Formålet med Havarikommisjonens undersøkelser er å klarlegge hendelsesforløp og årsaksfaktorer, utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggelsen av ulykker og alvorlige hendelser, og fremme eventuelle sikkerhetstiltak. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.*

*Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende flysikkerhetsarbeid skal unngås.*

# Innholdsfortegnelse

<b>MELDING OM HENDELSEN</b> .....	<b>4</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>5</b>
<b>OM UNDERSØKELSEN</b> .....	<b>7</b>
<b>1. FAKTISKE OPPLYSNINGER</b> .....	<b>9</b>
1.1 Hendelsesforløp.....	9
1.2 Personskader.....	11
1.3 Skader på luftfartøy.....	11
1.4 Andre skader.....	11
1.5 Personellinformasjon.....	11
1.6 Luftfartøy.....	12
1.7 Været.....	18
1.8 Navigasjonshjelpemidler .....	20
1.9 Samband .....	21
1.10 Flyplasser og hjelpemidler.....	22
1.11 Flyregistratorer.....	22
1.12 Havaristedet og flyvraket.....	23
1.13 Medisinske og patologiske forhold .....	23
1.14 Brann .....	23
1.15 Overlevelsesaspekter.....	23
1.16 Spesielle undersøkelser .....	23
1.17 Organisasjon og ledelse.....	23
1.18 Andre opplysninger .....	27
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder .....	40
<b>2. ANALYSE</b> .....	<b>42</b>
2.1 Innledning .....	42
2.2 Hendelsesforløp.....	42
2.3 Flyoperative momenter .....	44
2.4 Tekniske momenter QNH.....	47
<b>3. KONKLUSJON</b> .....	<b>53</b>
3.1 Hovedkonklusjon.....	53
3.2 Undersøkelsesresultater .....	54
<b>4. SIKKERHETSTILRÅDINGER</b> .....	<b>56</b>
<b>FORKORTELSER</b> .....	<b>59</b>
<b>VEDLEGG</b> .....	<b>61</b>

# Rapport om alvorlig luftfartshendelse

Tabell 1: Hendelsesdata.

Luffartøy:	De Havilland Aircraft of Canada Limited DHC-8-103
Nasjonalitet og registrering:	LN-WIP
Eier:	Widerøe Asset AS
Bruker:	Widerøe's Flyveselskap AS
Besetning/fartøysjef:	2 flygere og 1 kabinansvarlig, ingen skadet
Passasjerer:	29, ingen skadet
Hendelsessted:	På innflygning til Svolvær lufthavn Helle (ENSH), rullebane 01
Hendelsestidspunkt:	Torsdag 22. desember 2022 kl. 1902

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

## Melding om hendelsen

Hendelsen skjedde 22. desember 2022 under innflygning til Svolvær lufthavn Helle. Besetningen rapporterte om hendelsen til Widerøes operative vakt som rapporterte videre til Luftfartstilsynet samme dag. Hendelsen ble ikke klassifisert som en alvorlig luftfartshendelse og den nådde dermed ikke Statens havarikommisjon (SHK). Tirsdag 3. januar 2023 mottok Havarikommisjonen en internundersøkelsesrapport fra Widerøe om hendelsen.

Etter en gjennomgang av rapporten klassifiserte Havarikommisjonen hendelsen som en alvorlig luftfartshendelse og iverksatte deretter en undersøkelse.

I henhold til International Civil Aviation Organisation (ICAO) Annex 13 Aircraft Accident and Incident Investigation, underrettet Havarikommisjonen den Canadiske havarikommisjonen (Transport Safety Board – TSB) og det Europeiske flysikkerhetsbyrået (European Aviation Safety Agency – EASA), Europakommisjonen og Luftfartstilsynet.

# Sammendrag

Under innflygning til Svolvær lufthavn Helle (ENSH) 22. desember 2022 ble det ikke justert til lokalt barometrisk trykk (QNH), dermed gav flyets barometriske høydemåler feil høydeindikasjon. Dette medførte at innflygningen ble fløyet omtrent 213 m lavere enn det flyets barometriske høydemåler viste og innflygningen ble først avbrutt da besetningen fikk varsel fra flyets terrengvarslingssystem (*Enhanced Ground Proximity Warning System – EGPWS*). Den laveste høyden flyet hadde før det begynte å stige var 292 ft (89 m).

En feil innstilt høydemåler på en *non-precision approach* kan i verste fall ende med et fatalt havari ved at det flys inn i terrenget (*Controlled Flight Into Terrain – CFIT*).

Flygningen fra Bodø til Svolvær var planlagt med marginalt vær i Svolvær. Underveis fikk besetningen beskjed om at rullebanen på Svolvær lufthavn Helle skulle brøytes og de ble derfor klarert til et ventemønster. Etter å ha fløyet omtrent 10 minutter i ventemønster rundt meldepunktet OSRUL startet de innflygningen. Under innflygning hadde besetningen glemt å sette lokal QNH og lå dermed 700 ft (213 m) lavere enn indikert høyde. Da flyet var 3,1 NM fra rullebaneterskelen beregnet EGPWS flyets geometriske høyde til å være lavere enn rullebaneklareringsprofilen (*Runway Field Clearance Floor – RFCF*) og gav dermed et *Too low terrain*-lydvarsel og besetningen avbrøt umiddelbart innflygningen og fløy tilbake til Bodø der de landet.

Sjekklistene og prosedyrene som ble benyttet i Widerøe for å sette rett QNH før landing var tenkt på som individuelle barrierer. Undersøkelsen har vist at Widerøes sjekklister hadde noen avhengigheter som gjør dem til mindre effektive barrierer.

Undersøkelsen har vist at det ikke er et felles teknisk system i norsk luftrom som kan avdekke avvik mellom rapportert lokal QNH og flys QNH, og at menneskelige barrierer alene ikke kan garantere at lokalt QNH blir innstilt. Det finnes muligheter for å fremvise flys QNH som del av et overvåkningssystem (*Surveillance – SUR*) gitt at Avinor Flysikrings NATCON benyttes som lufttrafikkstyringssystem (*Air Traffic Management – ATM*). Lufttrafikk-tjenesten leverte AFIS- tjeneste (*Aerodrome Flight Information Service*) på Svolvær lufthavn Helle (ENSH). Det finnes i dag ingen prosedyrer for at flygeinformasjonstjenesten AFIS skal tilby denne tjenesten.

Flyet, LN-WIP hadde en transponder som ikke kunne sende QNH-verdier, og flyets QNH kunne dermed heller ikke leses av lufttrafikk-tjenesten.

Basert på undersøkelsen mener Havarikommisjonen at et uavhengig system for overvåkning av flys trykksetting, med tilhørende operative prosedyrer, vil bidra til å øke sikkerheten. Avinor Flysikring har utstyrt de fleste av sine flykontrollenheter og flygeinformasjonsheter med SUR. Svolvær lufthavn Helle var en flyplass med AFIS-tjeneste. SUR benyttes som et støtteverktøy i AFIS-tjenesten, men endrer ikke innholdet i tjenesten som AFIS tilbyr.

Denne hendelsen med LN-WIP skjedde på grunn av en kombinasjon av tekniske svakheter og mangler og operative, menneskelige og organisatoriske faktorer.

Widerøe har innført flere tiltak som kan bidra til økt fokus på *Crew Resource Management (CRM)* og *Workload Management* på kapteinstrening og line *check*. Havarikommisjonen fremmer derfor ikke noen sikkerhetstilråding til Widerøe om dette.

Statens havarikommisjon fremmer totalt tre sikkerhetstilrådingen.

Statens havarikommisjon fremmer en sikkerhetstilråding til Luftfartstilsynet:

Statens havarikommisjon tilrår Luftfartstilsynet å gjennomføre en ny risikovurdering for å verifisere at forventet sikkerhetsnivå er ivaretatt for tilfeller med feil innstilt barometrisk høydemåler. Risikovurderingen må gjøres i tett samarbeid med flyoperatørene og lufttrafikkjenesten. Deretter tilrår Luftfartstilsynet å sette krav til eventuelle risikoreduserende tiltak på kort sikt og bruk av teknologiske løsninger, på lang sikt, for å ivareta nasjonale risikoutfordringer i tråd med intensjonen i EASA SIB 2023-03.

Statens havarikommisjon fremmer to sikkerhetstilrådinger til Widerøe:

Statens havarikommisjon tilrår Widerøe's Flyveselskap AS å utarbeide forbedrede prosedyrer for innstilling og kontroll av den barometriske høydemåleren, basert på forenkling og tydeliggjøring av hva som skal utløse innstilling og verifisering av QNH, og at slik innstilling og verifisering skal gjøres hver gang uavhengig av den øvrige operative situasjonen.

Statens havarikommisjon tilrår Widerøe's Flyveselskap AS, med sitt spesielt utfordrende rutenett, å oppgradere transpondere på sine fly slik at de kan sende trykksetting og dermed benytte seg av et system for overvåkning av luftfartøys trykksetting (QNH) i norsk luftrom.

# Om undersøkelsen

## Formål og metode

Havarikommisjonen har klassifisert hendelsen med innflygningen til Svolvær med feil innstilt barometrisk lufttrykk (QNH) som en alvorlig luftfartshendelse. Hensikten med undersøkelsen har vært å klarlegge hva som førte til at flygningen ble gjennomført med feil QNH og at det derfor ble fløyet 700 ft for lavt. Videre har Havarikommisjonen utredet hva som kan bidra til å forhindre lignende hendelser i fremtiden.

Den alvorlige luftfartshendelsen og omstendighetene rundt denne er undersøkt og analysert i tråd med Havarikommisjonens sikkerhetsfaglige rammeverk og analyseprosess for systematiske undersøkelser (NSIA-metoden<sup>1</sup>).

Informasjonskilder:

- Samtale med besetningen.
- Samtaler med operativ ledelse i Widerøe Flyveselskap AS, heretter referert til som Widerøe.
- Opptak fra flyets taleregistratør.
- *Automatic Dependent Surveillance Broadcast* (ADS-B) data fra flyet.
- Selskapets Operasjonsmanual (OM).
- Innflygningskart.
- Radaropptak av flygningen.
- Sikkerhetsmeldinger knyttet til innstilling av høydemåleren.

## Undersøkelsesrapporten

Rapportens første del, *Faktiske opplysninger*, beskriver hendelsesforløpet og tilhørende data, samt Havarikommisjonens gjennomførte undersøkelser og tilhørende funn.

Andre del av rapporten, *Analyse*, omhandler Havarikommisjonens vurderinger av hendelsesforløpet og medvirkende faktorer basert på faktiske opplysninger og gjennomførte undersøkelser. Omstendigheter og faktorer som er funnet å være mindre relevant for å forklare og forstå hendelsen drøftes ikke i dybden.

Rapporten avsluttes med Havarikommisjonens konklusjoner og sikkerhetstilrådingen.

---

<sup>1</sup> NSIA – Norwegian Safety Investigation Authority. Se <https://havarikommisjonen.no/Om-oss/Metodikk>

# 1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp .....	9
1.2 Personskader .....	11
1.3 Skader på luftfartøy .....	11
1.4 Andre skader .....	11
1.5 Personellinformasjon .....	11
1.6 Luftfartøy .....	12
1.7 Været .....	18
1.8 Navigasjonshjelpemidler .....	20
1.9 Samband .....	21
1.10 Flyplasser og hjelpemidler .....	22
1.11 Flyregistratorer .....	22
1.12 Havaristedet og flyvraket .....	23
1.13 Medisinske og patologiske forhold .....	23
1.14 Brann .....	23
1.15 Overlevelsesaspekter .....	23
1.16 Spesielle undersøkelser .....	23
1.17 Organisasjon og ledelse .....	23
1.18 Andre opplysninger .....	27
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder .....	40

# 1. Faktiske opplysninger

## 1.1 Hendelsesforløp

Den følgende beskrivelsen av hendelsesforløpet er basert på opptak fra flyets taleregistrator, data utsendt fra flyet, Havarikommisjonens samtaler med besetningen og Widerøes internundersøkelserapport.

### 1.1.1 FORBEREDELSE FØR AVGANG I BODØ

Fartøysjefen reiste tidlig hjemmefra på morgen den 22. desember 2022 for å starte arbeidsdagen fra Trondheim lufthavn Værnes (ENVA) sammen med styrmannen, som hadde overnattet i Trondheim. Denne dagen skulle besetningen fly Værnes–Brønnøysund lufthavn Brønnøy (ENBN)–Bodø lufthavn Hernes (ENBO)–Svolvær lufthavn Helle (ENSH) og tilbake til Bodø, og deretter Bodø–Harstad/Narvik lufthavn Evenes (ENEV) og Evenes–Andøya lufthavn Andenes (ENAN). Ved ankomst til Bodø før avreise mot Svolvær lå de etter oppsatt rutetid grunnet mindre tekniske utfordringer.

Besetningen hadde derfor en forkortet spisepause på crew-rommet på Bodø lufthavn. Værforholdene i Svolvær var skiftende, og flygerne var usikre på om det kunne landes rett inn på rullebane 01 eller om de måtte sirkle til rullebane 19. De fikk fylt ekstra drivstoff i tilfelle de måtte legge seg i ventemønster i påvente av akseptabelt vær for å starte innflygningen.

Flygningen fra Bodø til Svolvær hadde rutenummer WF834, kallesignal WIF12X, og skulle gjennomføres med LN-WIP, en DHC-8-103. Fartøysjefen var *Pilot Flying* (PF) mens styrmann var *Pilot Monitoring* (PM). Før avgang gjennomførte besetningen risikovurdering (*Threat and Error Management* – TEM) der de diskuterte det marginale været og at de skulle ha en konservativ tilnærming til flyturen. De startet opp motorene, utførte avisning og mottok klarering for *line-up* til rullebane 25. LN-WIP hadde et mannskap på tre og 29 passasjerer ombord.

### 1.1.2 AVGANG FRA BODØ OG UNDERVEISFASEN

LN-WIP tok av fra Bodø og klatret mot 7 000 ft. Kort tid senere fikk de klarering til FL90 og deretter ble de klarert direkte til meldepunktet OSRUL. Da de passerte FL80 utførte de *Pre-level* prosedyren der høydemålerens barometriske innstilling (QNH) var satt til standard-trykk (1 013 hPa). Etter etablering på cruise diskuterte flygerne sirkling til rullebane 19 på Svolvær grunnet skiftende vindretning. Noen minutter senere ble LN-WIP overført fra innflygningskontroll, *Bodø Approach* til områdekontroll, *Polaris Control*, der de rapporterte at de var på vei mot OSRUL i FL90. *Polaris control* klarerte LN-WIP *when ready* ned til 4 000 ft med QNH 987, det lokale trykket på Svolvær, samt klarering til innflygning ved bruk av *Ground Based Augmentation System* (GBAS) Landing System (GLS) til rullebane 01. Besetningen på LN-WIP ba umiddelbart om oppdatert værinformasjon for Svolvær og fikk klokken 1835 følgende væroppdatering:

*Time 18 surface wind: variable 4 knots, visibility 4 000-meter, light showers of snow and rain, vertical visibility 800 ft, temp -0, dew point -1, QNH 987, remark: wind at 150 feet 290 degrees 11 knot gusting 23 knots variable between 260 and 360.*

Flygerne diskuterte den variable vindretningen og bruk av sirkling. Like etter ble LN-WIP anbefalt av flygeinformasjonstjenesten på Svolvær, *Helle Information*, via *Polaris Control*, å benytte Localizer (LOC) til rullebane 01. Flygerne besluttet å fortsette for GLS og ba om å bli overført til *Helle Information*. Ved første kontakt med *Helle Information*, befant de seg 26 NM syd for flyplassen og fikk oppgitt at rullebane i bruk var 01 og aktuelt vær klokken 1838 som følger:

*Wind 310 degrees, 7 knots, visibility 2 000 meters in showers of snow, vertical visibility 600 feet, temp 0, dew point -1, QNH 987.*

Styrmannen leste tilbake QNH og spurte om utviklingen i bygene, hvorpå *Helle Information* forklarte at værforholdene var greie for LOC til rullebane 01. Klokken 1839 informerte *Helle Information* om at rullebanen skulle brøytes for snø og at *Polaris Control* derfor hadde klarert LN-WIP til å fly ventemønster (*holding*) rundt OSRUL. Informasjonen og ny klarering ble gitt på omtrent det tidspunktet de normalt ville begynt på en nedstigning. Flygerne diskuterte om de skulle fly LOC i stedet for GLS, men konkluderte ikke og fokuserte så på å programmere ventemønsteret på OSRUL i flyets *Flight Management System* (FMS).

### 1.1.3 VENSTEMØNSTER

LN-WIP etablerte et ventemønster med utgangspunkt i OSRUL i FL90 og styrmann rapporterte dette til *Helle Information* klokken 1840. Besetningen diskuterte igjen GLS innflygning og LOC innflygning, både rett inn til rullebane 01 og sirkling til rullebane 19. De foretrakk en GLS-innflygning til rullebane 01 og fortsatte med oppsett til å kunne fly GLS. Klokken 1850 fikk de følgende væroppdatering:

*Været er relativt uforandret. Fortsatt 2 km sikt, snøbyger, vertikalsikt mellom 5 og 600 fot og vind 270 grader 4 knop, variabel mellom 260 og 290 grader.*

Etter denne værmeldingen diskuterer besetningen siktkravene ved avgang fra Svolvær.

### 1.1.4 INNFLYGNING TIL SVOLVÆR RULLEBANE 01

Omtrent ett minutt senere rapporterte *Helle Information* at brøyting var fullført og LN-WIP kunne starte på innflygning. Uten videre drøfting gav kapteinen beskjed til styrmannen at de skulle sette opp for LOC og leste opp frekvensen for LOC til rullebane 01. LN-WIP fikk straks etter rapportert rullebanestatus 2 (*Runway Condition Code – RCC*) fra *Helle Information*, som indikerer mer enn tre mm vann eller slaps på rullebanen. Fartøysjefen startet nedstigningen mens styrmannen kommuniserte på radio. LN-WIP forlot FL90 og startet innflygningen mot rullebane 01 med å fullføre runden i ventemønstret samtidig med nedstigning fra FL90. LN-WIP meldte like etter fra til *Helle Information* at de forlot FL90 i OSRUL ventemønster for å starte innflygning og ba om oppdatering dersom værforholdene endret seg.

Fartøysjefen gjennomgikk minimumshøydene i innflygningen, samt prosedyre for avbrutt innflygning. Klokken 1855 fikk de følgende væroppdatering:

*Tettere byger, 1 000 meter sikt og vertikal sikt på 600.*

Samtidig med denne radiokommunikasjonen kom varselet som indikerer at flyet er 1 000 ft over satt høyde, *pre-level* varselet fra den barometriske høydemåleren. Flygerne diskuterte at været var marginalt og besluttet å fortsette innflygningen. Flyet ble etablert på LOC radiostrålen til rullebane 01 og besetningen bekreftet overfor *Helle Information* at de fløy en LOC-innflygning. Ett minutt senere rapporterer de at de var etablert på LOC til rullebane 01. Klokken 1857 startet radiohøydemåleren å presentere høyder, og styrmannen startet prosedyren for radiohøydemåleren ved at han sa *Radio height*. Fartøysjefen svarte med *Checked*. Basert på tilgjengelig informasjon legger Havarikommisjonen til grunn at den barometriske høydemåleren viste 3 200 ft og at radiohøydemåleren viste 2 500 ft. I de neste to minuttene satte de ut landingshjulene, satte 15° flaps, fikk en oppdatert værmelding fra *Helle Information* og beskjed om at det ikke var annen trafikk på rullebane 01.

Klokken 1859 utførte besetningen *Landing checklist* og kort tid etter dette fikk de et lydvarsel med 500 ft fra radiohøydemåleren. Styrmannen har forklart at han på dette tidspunktet fikk en dårlig

magefølelse. 14 sekunder etter lydvarselet fra radiohøydemåleren fikk de et lydvarsel fra flyets EGPWS med *Too low terrain*. På dette tidspunktet hadde flyet en GPS-høyde på 312 ft eller 95 meter.

### 1.1.5 AVBRUTT INNFLYGNING OG RETUR TIL BODØ

Styrmannen kalte *Go around* umiddelbart etter lydvarselet og begynte med sine punkter i prosedyren for en avbrutt innflygning. Da oppdaget han at de hadde standard trykk på høydemåleren på 1 013 hPa og ikke 987 som de skulle. Fartøysjefen startet med sine punkter, i den samme prosedyren, med å sette power, flaps og tok opp understellet. Seks sekunder etter EGPWS-varselet hadde flyet fått en positiv vertikal stigning. Den laveste høyden flyet hadde før det begynte å stige var 292 ft (89 m). Styrmannen meldte fra til *Helle Information* på radio at de gjorde en avbrutt innflygning. De fløy deretter den etablerte prosedyren for avbrutt innflygning, klatret til 4 000 ft og satte kursen mot meldepunktet ABTIK. Besetningen diskuterte om de skulle forsøke en ny innflygning, men bestemte seg for at denne hendelsen var såpass alvorlig at de ikke skulle gjøre flere forsøk. Været var også så dårlig at de var usikre på om de kunne starte en ny innflygning.

Besetningen ba om, og fikk, en klarering tilbake til Bodø der de landet på rullebane 25 klokken 1924 hvorpå de takset til oppstillingsplass 15 og utførte sjekklisten for *shut down*. De forklarte kabinansvarlig og passasjerene hva som var grunnen til at de ikke landet i Svolvær og hvorfor de fløy tilbake til Bodø. Deretter sikret de opptaket fra ferdsskriveren (*Flight Data Recorder – FDR*) og taleregistratoren (*Cockpit Voice Recorder – CVR*) ved å trekke sikringene. Fartøysjefen ringte operativ vakt og *crew disp* for å si at de ikke ønsket fly videre den dagen. Besetningen gikk deretter på crew-rommet og gjennomgikk hendelsen sammen med kabinansvarlig før de skrev en rapport. Senere på kvelden snakket fartøysjefen med Widerøes basesjef for Bodø. I tillegg fikk besetning tilbud om, og oppfølging av psykolog.

## 1.2 Personskader

På denne flygningen bestod besetningen av fartøysjef, styrmann og en ansvarlig for kabinen. De hadde 29 passasjerer om bord. Ingen kom til fysisk skade i denne hendelsen.

## 1.3 Skader på luftfartøy

Ingen.

## 1.4 Andre skader

Ingen.

## 1.5 Personellinformasjon

### 1.5.1 FARTØYSJEF

Fartøysjefen, 43 år, begynte på flyskole i 2001 i USA, var der i to år og fikk utstedt amerikansk flysertifikat. Etter utdanningen arbeidet han som instruktør på en flyskole og underviste elever mot privatflygersertifikat (*Private Pilot License – PPL*), kommersielt flygersertifikat (*Commercial Pilot License – CPL*) og instrumentrettigheter (IR). Han jobbet i Bergen Air transport fra 2005 til 2008 og fikk jobb i Widerøe i desember 2008. I sin tid i Widerøe hadde han først base i Bodø i fire år og deretter 10 år med base på Gardermoen. På tidspunktet for hendelsen var han tilbake til Bodø som base etter å fullført kapteinskurs i juni 2022. Han hadde loggført totalt 153 timer som fartøysjef i Widerøe på hendelsestidspunktet og dette var hans første vintersesong i rollen. Fartøysjefen

hadde gyldig europeisk trafikkflygersertifikat (*Airline Transport Pilot Licence*, – ATPL) og gyldige rettigheter på DHC-8-100. Hans siste operative evaluering (*Operator Proficiency Check* – OPC) ble gjennomført 15. september 2022. Han hadde legeattest klasse 1 som var gyldig til januar 2024.

I samtaler med Havarikommisjonen forklarte fartøysjefen at han hadde sovet godt før flygningen og følte seg opplagt.

Tabell 2: Flygetid fartøysjef. Kilde: Widerøe

Flygetid	Alle typer	Aktuell type (100, 200 og 300)
Siste 24 timer	1:36	1:36
Siste 3 dager	1:36	1:36
Siste 30 dager	46:10	46:10
Siste 90 dager	145:16	145:16
Totalt	8 831:44	229:41

### 1.5.2 STYRMANN

Styrmannen, 35 år, startet sin utdanning til flyger ved å ta privatflygersertifikat på Notodden. Han arbeidet en periode som flyinstruktør før han i 2013 ble ansatt som styrmann i Widerøe. I 2016 begynte han å fly i SAS, men uroligheter i luftfartsbransjen grunnet covid-19 medførte at han mistet jobben i SAS. Styrmannen hadde deretter et par korte perioder som flyger i andre selskaper. I januar 2022 fikk han igjen arbeid i Widerøe, med base i Bodø.

Styrmannen hadde gyldig europeisk trafikkflygersertifikat (*Commercial Pilot License* - CPL) og gyldige styrmannsrettigheter på DHC-8-100. Han fullførte styrmannskurs og OPC i juni 2022. Han hadde legeattest klasse 1 som var gyldig til januar 2024. I samtaler med Havarikommisjonen forklarte styrmannen at han hadde sovet godt før flygningen og følte seg opplagt.

Tabell 3: Flygetid styrmann. Kilde: Widerøe

Flygetid	Alle typer	Aktuell type (100, 200 og 300)
Siste 24 timer	2:27	2:27
Siste 3 dager	6:41	6:41
Siste 30 dager	47:48	47:48
Siste 90 dager	127:02	127:02
Totalt	5 326:29	2 050:42

## 1.6 Luftfartøy

### 1.6.1 GENERELT OM FLYTYPEN OG STATUS FOR LN-WIP

LN-WIP var en De Havilland of Canada Ltd. DHC-8-103 produsert i 1990. DHC-8-103 er et tomotors turbopropfly med trykkabin som tar maksimalt 40 passasjerer. Flyet er sertifisert for to flygere, samt en kabinansatt.



Figur 1: LN-WIP. Foto: Jan Lennart Gulbrandsen

Tabell 4: Detaljer luftfartøy. Kilde: Widerøe

Registrering	LN-WIP
Fabrikant	De Havilland of Canada Ltd.
Modell	DHC-8-103
Betegnelse	Dash 8
Serienummer	239
Byggeår	1990
Motortype	Pratt & Whitney PW123
Airworthiness Review Certificate (ARC)	Gyldig til 20. januar 2024

### 1.6.2 BAROMETRISK HØYDEMÅLER

I en DHC-8-100 er det to separate høydemålere og en reserve standby høydemåler. Alle disse høydemålerne benytter barometrisk trykk til å beregne flyets høyde. Plasseringen av høydemålerne i cockpit er vist i figur 2. Korrigering for lokalt trykk gjøres ved å stille inn aktuell QNH på høydemåleren. Når flyet har 1 000 ft igjen til valgt høyde (høyde satt inn i *Altitude Pre-Select – APS*) gis et lyd- og lysvarsel. Lysvarselet gis som et gult lys på høydemålerne.



Figur 2: Plassering av barometriske høydemålere i en DHC-8-100. Foto og påtegninger: SHK

### 1.6.3 RADIOHØYDEMÅLER

LN-WIP var utstyrt med radiohøydemåler, et system for måling av høyde over bakken. Høyden ble angitt i nedre høyre hjørne på *Electronic Attitude Director Indicator* (EADI). Ved høyder over 2 500 ft ble det fremvist fire oransje streker. Om høyden var under 2 500 ft over terreng ble høyden vist etterfulgt av bokstavene RA, som vist i figur 3 med en radiohøyde på 140 ft.

Radiohøydemåleren var benyttet som kilde for terrengvarslingssystemet *Enhanced Ground Proximity Warning System* (EGPWS).



Figur 3: Radiohøyden vises i nedre høyre hjørne av EADI. Foto: SHK/Widerøe

Radiohøydemåleren skal gi lydvarsel ved høydene 500 ft, 100 ft, 50 ft, 40 ft, 30 ft, 20 ft, og 10 ft. Luftfartøyet hadde en *Minimum Equipment List* (MEL) som stilte krav til at en radiohøydemåler må være operativ før avgang.

#### 1.6.4 ENHANCED GROUND PROXIMITY WARNING SYSTEM

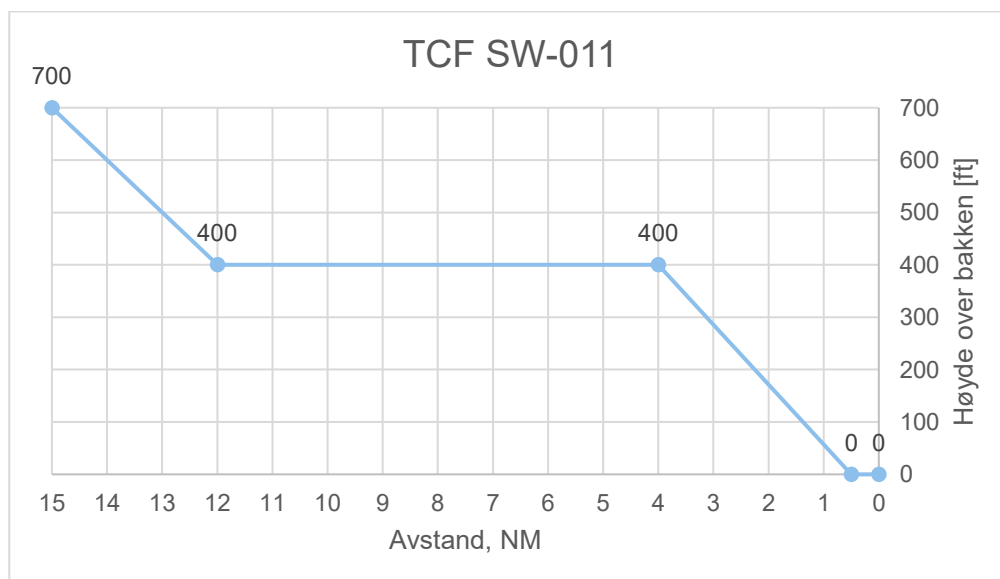
LN-WIP var utstyrt med et terrengvarslingssystem EGPWS av typen Honeywell MK VIII 965-1216. Systemet gav varsel til besetningen dersom det oppdaget at flyet var for nært terrenget. Funksjonene i *Enhanced* delen var at systemet benyttet en terreng-database for å beregne hvordan terrenget var foran flyet i flyets flygebane. EGPWS inneholdt flere modi der modus 4A gav varsel dersom flyets høyde over terrenget var for lav. Ved en innflygning ble to terrengmodeller benyttet, en terrengklareringsprofil (*Terrain Clearance Floor – TCF*) og en terrengklareringsprofil for rullebaner (*Runway Field Clearance Floor – RFCF*).

I tillegg benyttet modus 4A flyets radiohøyde og en beregning av flyets geometriske høyde. Den geometriske høyden ble beregnet ved å ta hensyn til GPS-høyde, barometrisk høyde, radiohøyde og rullebanens høyde, flyets hastigheter og vingebevegelser om lengdeaksen, *roll*, flyets nese opp eller ned, *pitch*, og sideveis bevegelser om lengdeakse, *yaw*. Formålet med å beregne geometrisk høyde ved å benytte flere høydekilder var å eliminere at feil innstilt barometrisk høyde eller temperaturkorrigeringer av barometrisk høyde ikke skulle påvirke beregningen negativt. Dersom systemet beregnet at flyets radiohøyde var lavere enn TCF-profilen, eller at den geometriske høyden var lavere enn RFCF-profilen gav det et *Too low terrain* lyd- og lysvarsel til besetningen.

Datafiler fra EGPWS ble sikret etter hendelsen og ble analysert av produsenten, Honeywell, i USA, som beskrevet i kapittel 1.6.4.3. Deres analyse var basert på loggfilen fra EGPWS og inneholdt tidspunkter, barometrisk høyde, GPS-høyde og radiohøyde i et tidsvindu på 30 sekunder der 20 sekunder var før *Too low terrain* varslet og ti sekunder var etter. Barometrisk høyde i loggfilen måtte korrigeres for QNH. Loggen viste at datapunkter lagres hvert sekund med varselet som referanse og dermed uten noen global tid. Tiden på hvert datapunkt ble bestemt ved å sammenligne med data fra taleregistratoren og ADS-B data.

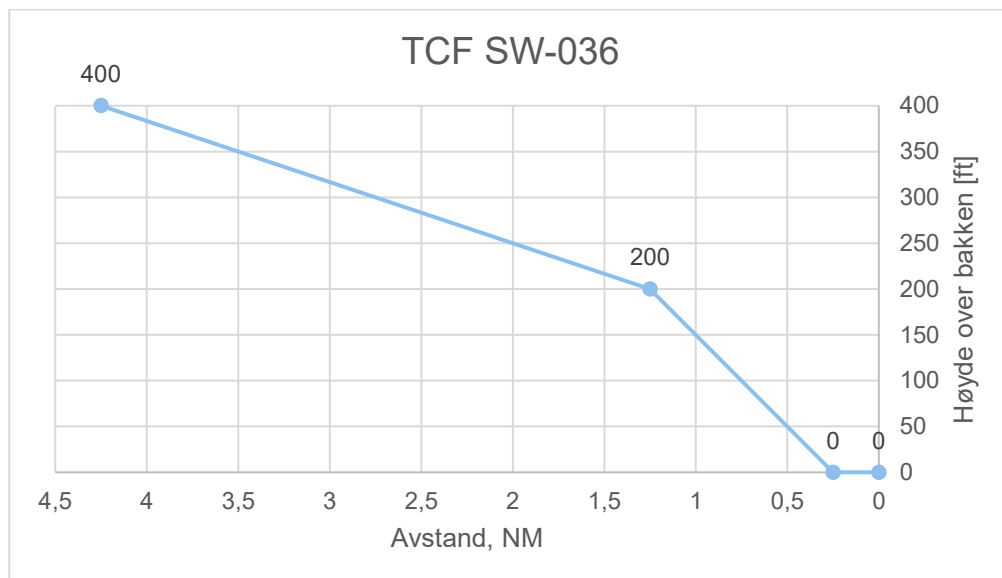
##### 1.6.4.1 Terrain Clearance Floor

På LN-WIP EGPWS var det installert softwareversjon SW-011. I denne versjonen startet TCF profilen med en bias-faktor på 0,5 NM fra rullebaneterskelen og fulgte deretter høydeprofilen som vist i figur 4.



Figur 4: TCF for SW-011. Kilde: Honeywell EGPWS Pilots guide. Graf: SHK

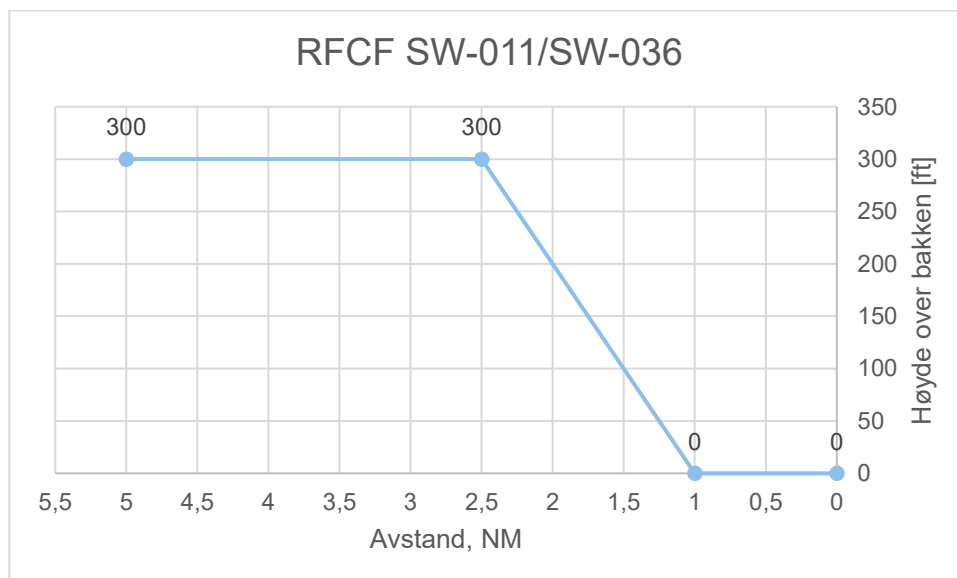
Honeywell hadde en nyere softwareversjon med betegnelse SW-036. I denne versjonen startet TCF profilen med en bias-faktor på 0,25 NM fra rullebaneterskelen og fulgte deretter høydeprofilen som angitt i figur 5. Denne nye softwareversjonen var imidlertid ikke tilgjengelig for den hardwareversjonen av EGPWS som var installert i LN-WIP eller i øvrige tilsvarende fly i Widerøes flåte på hendelsestidspunktet. EGPWS var således oppdatert med den nyeste tilgjengelig software-versjonen for den installerte hardware.



Figur 5: TCF for SW-036. Kilde: Honeywell EGPWS Pilots guide. Graf: SHK

#### 1.6.4.2 Runway Field Clearance Floor

Runway Field Clearance Floor (RFCF) var en funksjon i EGPWS som var designet for å kunne identifisere en for tidlig nedstigning til en rullebane. Denne funksjonen benyttet rullebanens høyde som referanse. Både softwareversjon SW-011 og SW-036 benyttet en RFCF med høydeprofil med bias-faktor på 1 NM fra baneterskelen og fulgte høydeprofilen angitt i figur 6.



Figur 6: RFCF for SW-011 og SW-036. Kilde: Honeywell EGPWS Pilots guide. Graf: SHK

#### 1.6.4.3 Analyse av loggfiler utført av Honeywell

Havarikommisjonen ba produsenten av EGPWS, Honeywell, om å analysere loggfilen fra EGPWS. Produsenten konkluderer med følgende i sin analyse:

Based on our analysis, if the aircraft was equipped with the latest EGPWS MK-VIII software (-036), which requires a newer hardware, a Terrain Clearance Floor (TCF) alert would have been triggered approximately 2 seconds earlier than when the RFCF alert was triggered during the incident flight.

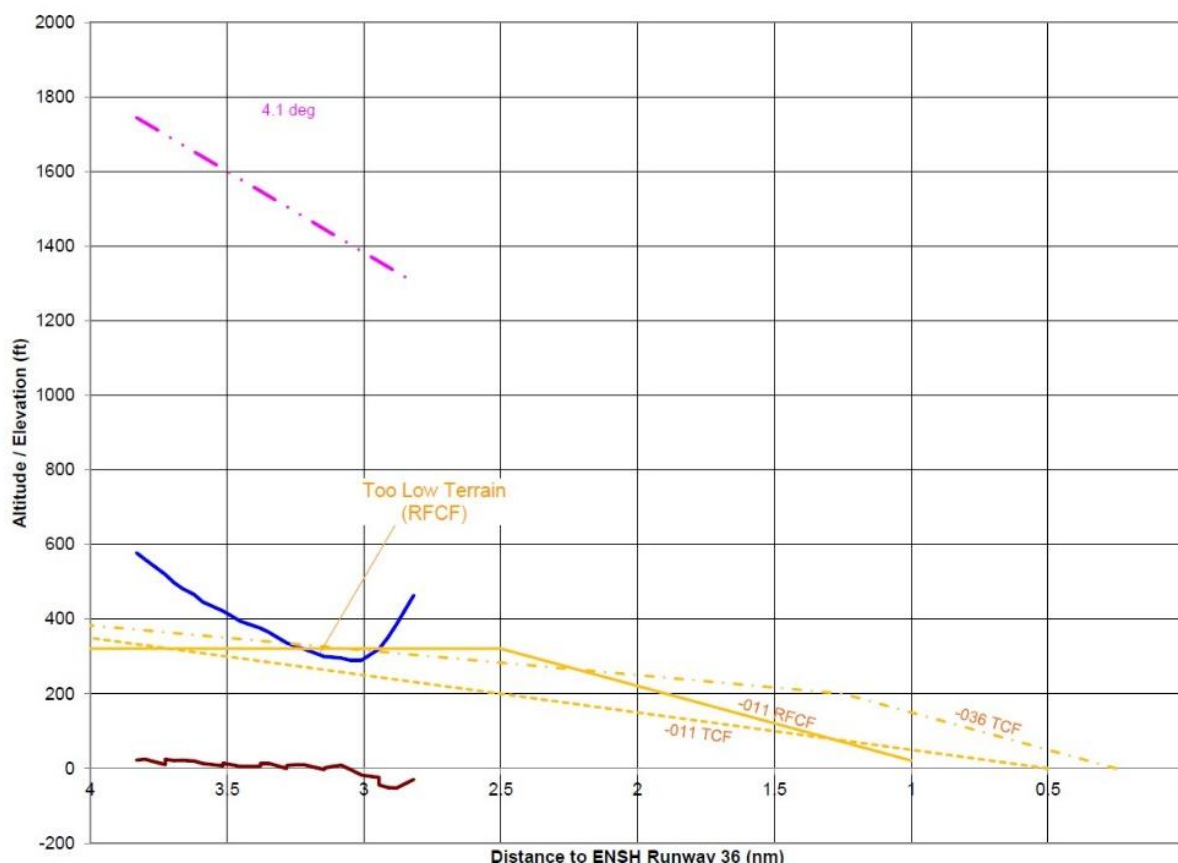
Tabell 5: Forskjell i respons på SW-011 og SW-036. Kilde: Honeywell

	-011 RFCF Alert	-036 TCF Alert
Uncorrected Baro Alt (ft)	1,026	1,052
GPS Alt (ft)	312	336
Radio Alt (ft)	303	319
Geometric Alt (ft)	300	328

Produsenten laget en grafisk fremstilling av verdiene fra EGPWS-loggfilen vist i figur 7. Figuren viser TCF for SW-011, TCF for SW-036 og RFCF gyldig for både SW-011 og SW-036. Den blå linjen er den beregnede geometriske høyden mens den brune linjen tilsvarer beregnet terrenghøyde (geometrisk høyde minus radiohøyde). Figuren viser både når varslet vistes, og når varslet hadde kommet dersom EGPWS hadde hatt den nyeste softwareversjonen.

In the figure below, the following envelopes are drawn to illustrate their relationships:

- SW-011 RFCF
- SW-011 TCF
- SW-036 TCF (the envelope available in the latest software – requires a newer MK-VIII hardware)



Figur 7: Grafisk fremstilling av EGPWS loggen. Kilde: Honeywell

### 1.6.5 TRANSPONDER

I LN-WIP var det installert to Mode S *Elementary Surveillance* transpondere av typen Collins TDR-94D med artikkelnummer 633-9210-501, der kun en av transponderne var operativ av gangen. Transponderne sendte også ut automatisk flygedata (*Automatic Dependent Surveillance Broadcast* – ADS-B). Et bakkebasert overvåkningssystem (*Enhanced Surveillance System* – EHS) kan innhente ytterligere data fra et fly ved å be eller *interrogere* flyets transponder om innhold fra

transponderens register. Dersom en transponder i Mode S blir *interrogert* av et bakkesystem vil den svare med å sende flyets ATC identifiseringskode, flyets høydedata og flyets unike adressekode data. Disse basisfunksjonene omtales som *Elementary surveillance* og inneholder data fra transponderens *Binary Data Store* (BDS) register 1.0, 1.7, 2.0 og 3.0, men ikke register 4.0.

Transponderen som var montert i LN-WIP og i andre tilsvarende DHC-8 fly, kunne ikke sende flyets barometriske trykksetting, som finnes i det utilgjengelige BDS-register 4.0, selv om det ble *interrogert* om innhold i dette registeret.

Flyet sendte ut ADS-B data under hele flygningen fra Bodø til Svolvær. Disse dataene har Havarikommisjonen fått tilsendt fra Flightradar24 i tillegg til de som Avinor Flysikring hadde registrert.

ADS-B datasettet registrert av Avinor Flysikring inneholdt blant annet tid, GPS koordinater (lengdegrad og breddegrad) samt barometrisk høyde. Datapunkter ble oppdatert hvert fjerde sekund, dvs. med en frekvens på 0,25 Hertz (Hz). Datasettet inneholdt totalt 452 datapunkter der kun ett punkt ble forkastet fra videre analyse.

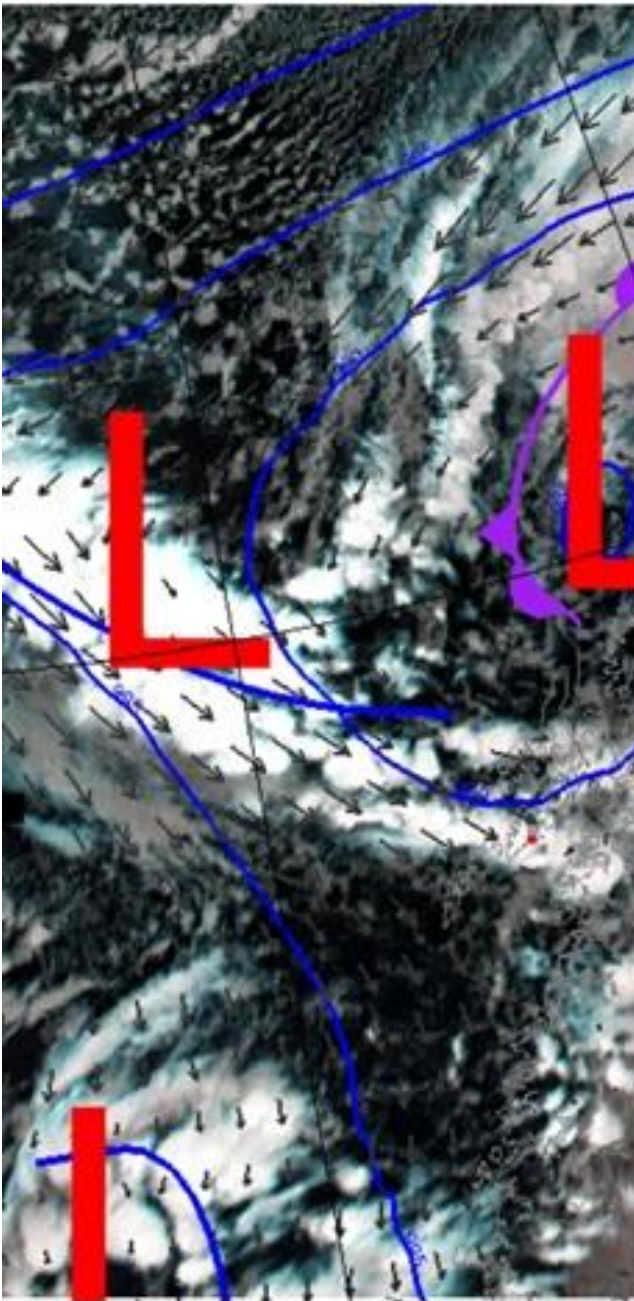
ADS-B datasettet fra Flightradar24 inneholdt blant annet tid, lengdegrad, breddegrad, barometrisk høyde, GPS høyde og vertikal hastighet. Datapunkter ble oppdatert fire ganger i sekunder, dvs. med en frekvens på 4 Hz. Datasettet inneholdt totalt 8 223 datapunkter der 944 punkter ble forkastet fra videre analyse grunnet data som ikke hadde gyldige verdier.

## 1.7 Været

### 1.7.1 VÆRRAPPORT FRA METEOROLOGISK INSTITUTT

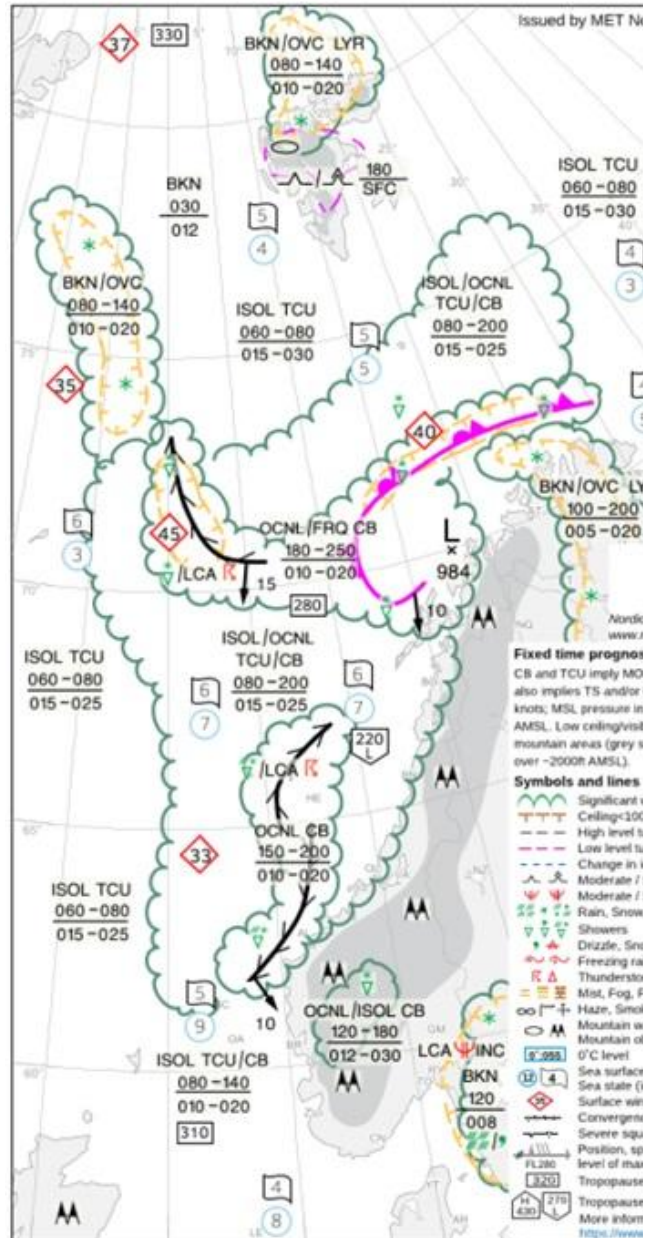
Havarikommisjonen har bedt Meteorologisk institutt om å utarbeide en utvidet værrapport. Rapporten konkluderer med følgende om den generelle værsituasjonen:

*Det var flere små lavtrykk i området, men det dominerende var et lavtrykk plassert over Troms som førte til nordvestlig vindretning og bygevær inn mot Nordland. På satellittbildet kan man se en nær sammenhengende linje med CB-skyer fra Lofoten og mot vest-nordvest. Dette kalles en byge-linje eller tråg, og kan gi vedvarende tett snøvær, selv om værsituasjonen tilsier bygevær. 0-isothermen lå på SFC-0500FT, så nedbør i bygene var som snø/sludd og evt. sprøhagl.*



Figur 8: Satellittbilde over Lofoten 22. desember 2022. Svolvær vises med rød prikk. Illustrasjon: Meteorologisk institutt

SWC SFC-FL450 valid time 18 UTC



Figur 9: Significant Weather Chart klokken 18 UTC 22.12.2022. Illustrasjon: Meteorologisk institutt

### TAF ENSH

221400Z 2216/2223 30008KT 9999 -SHSN FEW015 BKN025 TEMPO 2216/2223 30025G35 0500 +SHSN VV002 TEMPO 2216/2223 SCT020CB=

Værrapport fra flyplasser (*Meteorological Aerodrome Report, METAR*) for Bodø og Svolvær i tidsperioden fra klokken 1620 til 1950 er listet under.

### METAR ENBO

ENBO 221750Z 35012KT 9999 FEW038 BKN059 BKN098 01/M03 Q0990=

## METAR ENSH

ENSH 221720Z 20009KT 170V240 9999 -SHSN FEW008 BKN018 00/M02 Q0988 RMK WIND 150FT 26010G26KT 200V340

ENSH 221750Z 24006KT 210V280 3000 -SHSN VV013 00/M02 Q0988 RMK WIND 150FT 24008KT 220V280

ENSH 221820Z VRB04KT 4000 -SHSNRA VV008 M00/M01 Q0987 RMK WIND 150FT 29011G23KT 260V360=

ENSH 221850Z 31007KT 260V010 2000 SHSN VV006 00/M01 Q0987 RMK WIND 150FT 30010G20KT 210V350=

ENSH 221920Z 36004KT 310V060 1300 SHSN VV006 M00/M01 Q0987 RMK WIND 150FT 30004KT 230V360=

### 1.7.2 VÆRMELDING UNDERVEIS FRA POLARIS CONTROL OG HELLE INFORMATION

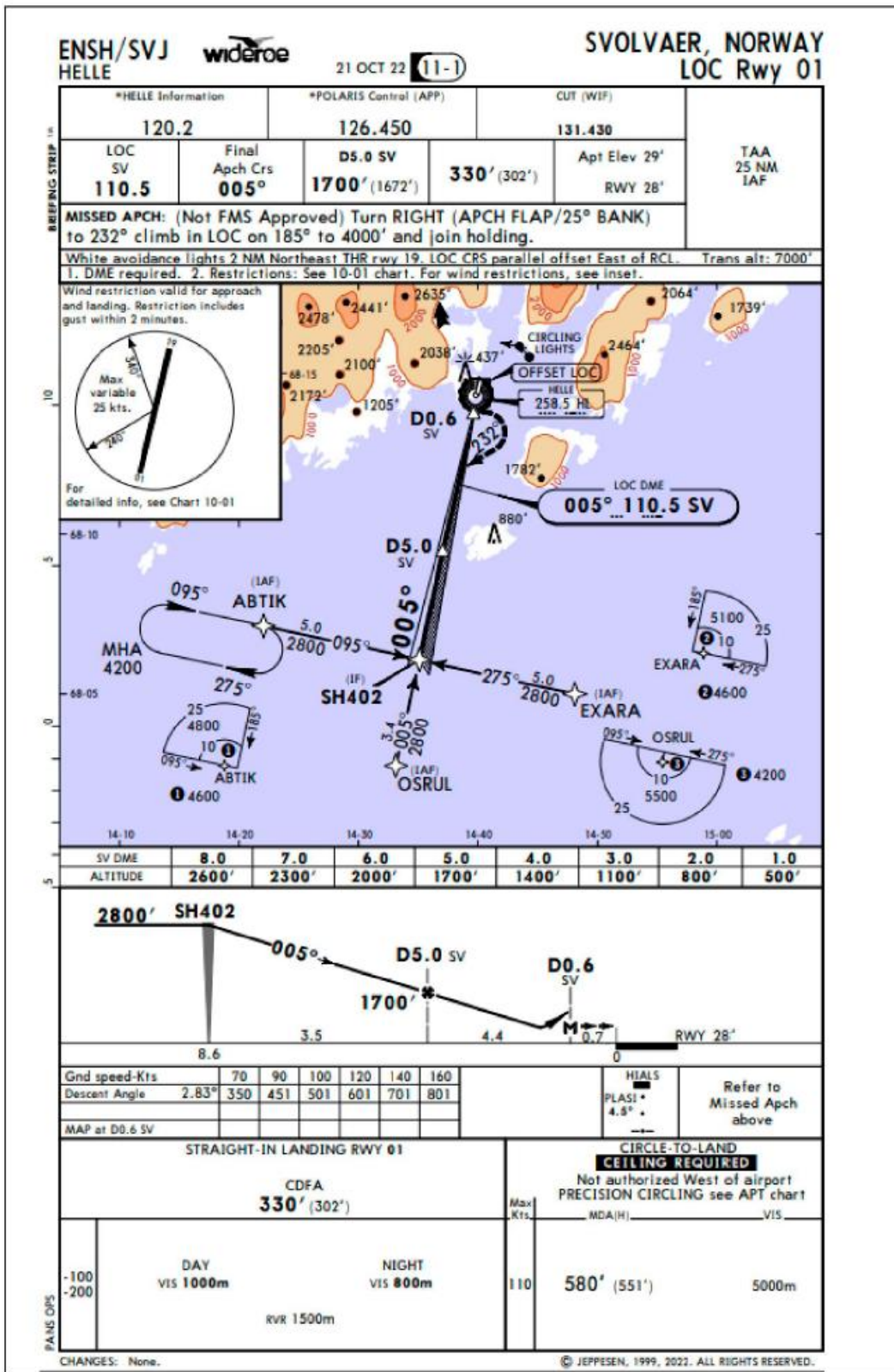
Besetningen fikk vær oppdatering fra *Polaris Control* og deretter *Helle Information* som angitt i hendelsesforløpet, beskrevet i kapittel 1.1.

## 1.8 Navigasjonshjelpemidler

### 1.8.1 LOCALIZER INNFLYGNING TIL ENSH RULLEBANE 01

*Localizer* (LOC) innflygning er en *non-precision approach* der flyet navigeres etter en radiostråle som angir flyets laterale posisjon i forhold til rullebanens forlengede senterlinje, normalt koblet mot et system som måler flyets avstand til rullebanen, *Distance Measuring Equipment* (DME). Prosedyren for denne innflygningen ble publisert 1. desember 2021 og vises i figur 10. Arbeidsbelastningen ved planlegging og gjennomføring av en LOC-innflygning er høyere enn ved en GLS-innflygning. Dette blant annet fordi den vertikale profilen på en LOC ikke er forhåndsprogrammert i flyets *flight management system* (FMS) og at prosedyrene krever mer kommunikasjon underveis, i form av fastsatt fraseologi.

Fordi høydemåleren benyttes som kilde vil en feil innstilt høydemåler resultere i at indikert barometrisk høyde ikke stemmer med flyets faktiske høyde selv om høydene på innflygningsprofilen stemmer med indikert høyde. I dette tilfellet var lokalt barometrisk trykk lavere enn standard barometrisk trykk, og de barometriske høydemålerne viste dermed en høyde som var høyere enn flyets faktiske høyde. De indikerte høydene som avleses kan derfor stemme med sjekkhøydene på innflygningskartet, men flyet vil være lavere enn indikert høyde. Flyet vil ligge 27 ft lavere per hPa i avvik.



Figur 10: Widerøe GLS innflyngningskart til Svolvær. Kilde: Widerøe

## 1.9 Samband

Kommunikasjonen med lufttrafikkjentesten fungerte normalt under flygingen fra Bodø til Svolvær.

## 1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Luftrafikkjenesten yter flygeinformasjonstjeneste (AFIS) på Svolve, med rullebane i nord/syd-retning angitt 01 og 19 (senere endret til 36 og 18). Terskel på rullebane 01 hadde en høyde på 28 ft over havet.

Rundt flyplassen er det etablert en trafikkinformasjonsone (*Traffic Information Zone – TIZ*) fra bakken og opp til 3 500 fot, hvor luftrafikkjenesten, *Helle information*, yter flygeinformasjonstjeneste. Over Svolve TIZ ligger Lofoten TMA (*Terminal Manoeuvring Area*) som er luftrom klasse D der luftrafikkjenesten, *Polaris Control*, yter flykontrolltjeneste.

Transisjonshøyden i området er 7 000 ft. For rullebane 01 fantes både GLS-innflygning og LOC-innflygning.

### 1.10.1 DESIGNKRITERIER FOR MINIMA FOR LOC OG GLS TIL ENSH

Havarikommisjonen har forespurt Avinor hvordan de har beregnet minima for LOC- og GLS-innflygning til bane 01 ved Svolve lufthavn Helle. Avinor gav følgende svar:

*Grunnen til at det er lavere minste høyder på LOC-prosedyren enn på GLS-prosedyren kommer av designkriteriene for de respektive prosedyrene.*

*Når man designer en prosedyre med "vertical guidance" (ILS/GLS/SBAS) så benytter man en parameter som kalles "height loss". Enkelt forklart betyr dette at dersom du følger det vertikale signalet til prosedyren (for eksempel en glidebane), så vil du treffe minima under nedsynking, og deretter er designkriteriene bygget opp slik at du må legge til en "height loss"-buffer som tar høyde for at flyet vil fortsette å synke en periode før missed approach climb iverksettes. For en ren LOC-prosedyre (uten vertical guidance), så bruker man ikke denne "height loss"-komponenten ettersom prosedyren eksklusivt beskyttes lateralt. Hvis du ser på profilvisningen til prosedyren, så vil du se at gradienten mellom FAF og MAPt tilsynelatende er kontinuerlig, men ettersom LOC-prosedyren altså bare beskyttes lateralt, så trenger man ikke legge på height loss-komponenten i dette tilfellet.*

*Lavere minima for LOC prosedyre*

*Man kan stusse over at en skal være «overkonservativ» mtp. beskyttelsen til de beste prosedyrene som har vertical guidance sammenlignet med en ren LOC-prosedyre.*

*Prosedyrer med glidebane/vertical guidance er ikke spesielt godt egnet for lokasjoner der du ikke kan fortsette rett frem i missed approach. Prosedyren med vertical guidance er i utgangspunktet beskyttet med smalere beskyttelsesområder, men disse gir ingen gevinst så snart du må svinge umiddelbart (slik som på Svolve). Derfor blir GLS-prosedyren dobbelt opp «straffet» i dette tilfellet pga: height loss + beskyttelsesområdet blir identisk som for LOC-prosedyren i missed approach pga. umiddelbar sving.*

### 1.10.2 ATM SYSTEM OG FREMVISNING

Svolve lufthavn Helle hadde på hendelsestidspunktet NATCON *Distant Flight System Terminals* (DFST) *Flight Data Processing System* (FDPS) men hadde ikke *Surveillance* (SUR).

Flygeinformasjonstjenesten ved Helle ble overført til *Remote Tower Center* (RTC) 01.01.2023. AFIS-fullmektig yter nå flygeinformasjonstjenester fra RTC i Bodø.

## 1.11 Flyregistratorer

### 1.11.1 COCKPIT VOICE RECORDER

LN-WIP var utstyrt med en taleregistrator (*Cockpit Voice Recorder – CVR*) produsert av Honeywell med artikkelnummer 980-6022-001. Enheten gjør opptak av fire forskjellige mikrofoner, som lagres

i hver sin kanal; fartøysjefens mikrofon, styrmannens mikrofon, kabinpersonalets mikrofon og områdemikrofon i cockpit (*Cockpit Area Microphone – CAM*). Besetningen trakk sikringen på CVR etter landing i Bodø og sikret derfor opptaket. Taleregistratoren ble deretter sikret av Widerøe. Opptaket var av god kvalitet og har vært til stor nytte ved undersøkelsen.

### 1.11.2 FLIGHT DATA RECORDER

LN-WIP var utstyrt med en *Flight Data Recorder* (FDR) av typen Teledyne. Data fra FDR ble sikret etter hendelsen.

## 1.12 Havaristedet og flyvraket

Ikke relevant.

## 1.13 Medisinske og patologiske forhold

Ikke relevant.

## 1.14 Brann

Ikke relevant.

## 1.15 Overlevelsesaspekter

Ikke relevant.

## 1.16 Spesielle undersøkelser

Ikke relevant.

## 1.17 Organisasjon og ledelse

### 1.17.1 INNLEDNING

Widerøe's Flyveselskap AS ble stiftet i 1934 og er Norges eldste flyselskap. Selskapet har en flåte på totalt 40 DHC-8 (100/200/300 og Q400-serien) samt 3 Embraer E190-E2. Selskapet flyr til flere destinasjoner i Norge og Europa. Widerøes hovedbase er i Bodø og de har totalt ca. 2 500 ansatte fordelt på selskapets forskjellige baser og kontorer.

Selskapet har lisens (*Air Operator Certificate – AOC*) til å drive flyselskap basert på de felleseuropeiske reglene. Deres operasjonsmanualer gjenspeiler dette, slik at flygerne kun forholder seg til selskapets operasjonsmanualer (OM). Disse manualene skal ta vare på og dekke det felleseuropeiske regelverket, flyfabrikantens håndbøker, det særnorske regelverket samt selskapets egne prosedyrer. Etter de felleseuropeiske reglene er operasjonsmanualene delt inn i OM A, B, C og D.

OM A beskriver selskapets organisasjon, sikkerhetsstyringssystemer og generelt hvordan flyoperasjonene skal foregå.

OM B beskriver hvordan en spesifikk flytype skal opereres og inkluderer flyfabrikantens prosedyrer og begrensinger samt selskapets egne.

OM C inkluderer rutemanualen med selskapets navigasjonsprosedyrer, samt rutekart inkludert inn- og utflygningsprosedyrer.

OM D beskriver hvordan selskapet tar vare på pilotenes myndighetspålagte trening og instruksjon.

### 1.17.2 PROSEDYRE FOR FØRSTE KLARERING TIL EN HØYDE

Under vises utdrag fra prosedyrene i OM A og OM B for høydeendringer og innstilling av lokalt trykk på de barometriske høydemålerne ved overgang fra et flygenivå til en høyde.

#### OM A 8.3.4 Altitude Alerting System Procedures

*During cruise, the altitude alerting system shall be set to the assigned cruising level.*

*When descending, the altitude alerting system shall be set to the respective altitude/flight level the aircraft is cleared to descent.*

*The alerting system (see OM B) gives pre-warnings 1 000 ft before reaching the selected altitude/flight level.*

#### OM B 2.1.3 Altimeter setting procedure

*During descent and after the first clearance to an altitude has been received, both pilots shall set QNH and compare altimeter readings.*

Tabellen under viser fraseologien som skal benyttes for å verifisere korrekt høydemålerinnstilling ved nedstigning fra flygenivå til en høyde.

#### OM B 2.1.2 Standard Callouts

Situation	PF	PM
Descending to altitude, setting QNH	"<QNH> PASSING XXXX FEET" <sup>#3</sup>	"SET AND CROSS-CHECKED"

### 1.17.2.1 Approach checklist

Utdrag fra prosedyre ved nedstigning fra flygenivå til en høyde.

#### OM B 2.4.1 Descent planning

Accomplish **APPROACH Checklist**

When leaving cruise **and** cleared first QNH altitude, Accomplish APPROACH Checklist.

*Approach checklist* som det henvises til i prosedyren i OM B finnes i en laminert utgave som er festet på stikkene til fartøysjefen og styrmannen. Prosedyren inneholder tre punkter der verifisering av høydemålerinnstillingen (*Altimeters*) er siste punkt. Sjekklisten vises i sin helhet i under.

## Normal checklist DH1/ DH2

APPROACH	
Approach Briefing .....	Complete PF
VREF .....	PF & PM
Altimeters .....	_____ hPa PF & PM

### 1.17.3 PRE-LEVEL PROSEDYRE

Det skal benyttes en prosedyre for verifisering av høydemålerinnstillingen ved nedstigning fra FL til en høyde. Etter klarering til en høyde skal besetningen stille inn høyden i *Altitude Pre-Select* (APS) vinduet i cockpit. Når flyet passerer 1 000 fot over den angitte APS-høyden vil det lyse et gult lys i den barometriske høydemålerens øvre høyre del og det kommer et lydvarsel. Når dette lyset er på, skal *callout* og prosedyre for *pre-level* utføres.

Utdrag fra prosedyrene fra OM A og OM B for *pre-level callout* vises under.

#### OM A 8.3.4 Altitude Alerting System Procedures

*During cruise, the altitude alerting system shall be set to the assigned cruising level.*

*When descending, the altitude alerting system shall be set to the respective altitude/flight level the aircraft is cleared to descent. The alerting system (see OM B) gives pre-warnings 1 000 ft before reaching the selected altitude/flight level.*

#### OM B 2.1.2 Altitude Awareness

*To confirm level-off at correct cleared altitude and on correct altimeter setting, PM shall call "PRELEVEL" 1.000 ft before reaching a cleared altitude / Flight Level, verifying that correct altitude/FL is set in the APS window. The call shall be acknowledged by the PF who checks the arming and replies with the preselected altitude. E.g. "FL180".*

*On the first transfer from QNH to FL and vice versa, the call shall also include the confirmation of altimeter setting. E.g. "PRELEVEL" "STANDARD, FL180".*

*On non-precision approaches, the pre-level procedure shall not be used once inside the Initial Approach Fix / Waypoint.*

Kravene til fraseologien som skal benyttes for gjennomføring av sjekklister fra OM B for å verifisere at korrekt høydemålerinnstilling er satt vises i tabellen under.

#### OM B 2.1.2 Standard callouts

Situation	PF	PM
1.000' before selected FL/altitude	"FLXXX / XXXX FEET" <sup>2</sup>	"PRELEVEL"

#### 1.17.4 RADIOHØYDEMÅLER-PROSEDYRE

Radiohøydemåleren blir normalt aktivert 2 500 ft over bakken. Indikasjonene på at radiohøydemåleren aktiveres er at høyder vises på EADI. Det er ingen lyd eller lys-varslinger. Første måling fra radiohøydemåleren er prosedyrebelagt med en verifisering av den barometriske høydemålerinstillingen og indikert høyde på radiohøydemåleren. Kravene til fraseologien som skulle benyttes for gjennomføring av sjekklisten for radio høydemåleren vises under.

##### OM B 2.1.2 Standard callouts

Situation	PF	PM
On first activation of Radio Altimeter	"QNH XXXX FEET" <sup>3</sup>	"RADIO HEIGHT"  "CHECKED"

#### 1.17.5 EGPWS AKTIVERING

Widerøe hadde følgende prosedyre for reaksjon på et EGPWS varsel.

##### OM A 8.3.5.2 Response to EGPWS Aural alerts

*The system gives aural alerts in the form of warnings, cautions or advisories.*

*An immediate and positive response must be made to all EGPWS warning or caution alerts, unless the flight is in VMC daylight and it is immediately obvious to the Commander that the aeroplane is in no danger in respect to configuration, flight manoeuvre or proximity to terrain.*

*Investigation of the reason for an alert is always secondary to the response action. Pilots are authorized to deviate from the current ATC clearance to the extent necessary to comply with an EGPWS warning or caution alert.*

##### **Warnings**

*The response to any warning is to immediately establish the power setting and attitude that produces the maximum climb gradient consistent with the aeroplane configuration.*

Fraseologien som skulle benyttes etter varsel fra EGPWS vises under.

##### OM B 3.5.3 EGPWS Activation

PF	PM
Push Go-Around (GA) pushbutton. Advance power levers towards 80%. Command " <b>GO-AROUND. FULL POWER</b> " Rotate aircraft to go-around attitude	Check Condition levers are in the fully forward (MAX) position and advance Power Levers to MTOP.  Call " <b>CONDITION LEVERS, POWER SET.</b> "  Monitor radar altimeter and call " <b>TERRAIN CLOSING</b> " if separation from the ground is still decreasing.

## 1.18 Andre opplysninger

### 1.18.1 LIKNENDE HENDELSER

#### 1.18.1.1 Paris (LFPG)

23. mai 2022 fløy en Airbus A320 med 172 passasjerer operert av Airhub Airlines på vegne av Norwegian Air Sweden en RNP-innflygning med LNAV/VNAV minima til rullebane 27R på Paris Charles de Gaulle (LFPG). Besetningen hadde to ganger fått oppgitt QNH 1 011 av lufttrafikkjentesten og justert de barometriske høydemålerne til dette. Den korrekte trykksettingen var QNH 1 001. Dette gjorde at de fløy innflygningen ca. 280 ft under høydeprofilen. Besetningen avbrøt innflygningen da de ikke så rullebanen på beslutningshøyden. Radiohøydemåleren viste senere at flyet hadde vært kun 6 fot over bakken på det laveste. Besetningen fikk vektorer til en ny innflygning og gjennomførte en ny innflygning, fortsatt med feil satt QNH og uten at hverken flygebesetningen eller lufttrafikkjentesten oppdaget at høydemålerinnstillingen var feil. På denne innflygningen landet flyet etter at besetningen fikk rullebanen i sikte. Hendelsen ble klassifisert som en alvorlig luftfartshendelse og har vært undersøkt av den franske havarikommisjonen, (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation Civile – BEA). BEA utgav i juli 2024 rapporten<sup>2</sup> om hendelsen med flere tilrådinger.

#### 1.18.1.2 Stavanger (ENZV)

11. mars 2021 ble Widerøes WIF533 klarert for ILS-innflygning (*Instrument Landing System*) til rullebane 18 på Stavanger lufthavn Sola (ENZV) i *Visual Meteorological Conditions* (VMC). WIF533 hadde oppmerksomhet på å konfigurere flyet med rett hastighet for innflygningen. Rett etter at radiohøyden viste 500 ft fikk de et EGPWS varsel. Besetningen oppdaget at de hadde glemte å stille om fra standard trykk (1 013 hPa) til lokalt trykk (970 hPa) på den barometriske høydemåleren. De justerte QNH og klatret opp til 1 000 ft før de fortsatte innflygningen og landet.

### 1.18.2 EASA SAFETY INFORMATION BULLETIN 2023-03

Det europeiske flysikkerhetsbyrået (EASA) utgav 9. mars 2023 en *Safety Information Bulletin* (SIB) med tittel *Incorrect Barometric Altimeter setting* som omhandler risiko ved feil QNH. SIB kommer med følgende anbefalinger til lufttrafikkjentesten (*Air Navigation Service Provider – ANSP*) og operatører:

#### **To ANSPs:**

- Consider introducing procedures to provide aircraft with the QNH (or QFE) when clearing an aircraft for the approach or at first contact with the tower.
- Consider the use of the barometric pressure settings that Mode S EHS equipped aircraft downlink to enable timely identification of aircraft operating with incorrect barometric altimeter setting.

#### **To aircraft operators:**

- Develop procedures to support pilots in checking the consistency of the QNH (or QFE) with previous settings and other available sources (e.g. ATIS).
- Ensure that the latest available software version and the latest terrain and obstacle database are loaded in the Terrain Awareness and Warning System (TAWS).
- Investigate methods to identify incorrect altimeter setting with the FDM Programme.

---

<sup>2</sup> <https://bea.aero/en/investigation-reports/notified-events/detail/serious-incident-to-the-airbus-a320-registered-9h-emu-operated-by-airhub-on-23-05-2022-at-paris-charles-de-gaulle-ad/>

### 1.18.3 UK CAA SAFETY NOTICE SN-2023/003

Den britiske luftfartsmyndigheten (*Civil Aviation Authority – CAA*) utgav 28. april 2023 en *safety notice*, etter hendelsen Norwegian hadde i Paris 23. mai 2022 med tittel *Risk of Controlled Flight into Terrain during 3D BARO-VNAV and 2D Approaches (Altimeter Setting Procedures)*. Denne *safety notice* forklarte i hvilke tilfeller feil innstilt barometrisk høydemålerinnstilling kan resultere i en situasjon der de indikerte høydene fra den barometriske høydemåleren stemmer med innflygningskartet, men at flyet ligger lavere enn indikert høyde.

Det konkluderes med ti punkter under *Actions to be taken* for å hindre at feiljustert barometrisk høydemålerinnstilling forårsaker en CFIT.

### 1.18.4 EUR OPS BULLETIN 2023\_001

27. juli 2023 utga ICAO en *EUR OPS BULLETIN* med tittel *Risks related to altimeter setting errors during APV Baro-VNAV and non-precision approach operations*.

Utdrag fra dette dokumentet for henholdsvis operatører og leverandør av lufttrafikkjenester (*Air Navigation Service Provider – ANSP*):

#### **At aircraft operator's level**

- *Encourage the use of those 3D operations where final segment profiles cannot be impacted by wrong barometric altimeter setting (ILS, RNP APCH down to LPV minima, GLS).*
- *Consider adjusting the operating minima by taking into account the operational exposure and/or crew experience with approach procedures that are vulnerable to QNH errors.*
- *Apply Crew Resource Management techniques, such as cross-checking and monitoring.*
- *Consider altitude callouts, whereby the aircraft's radio altimeter can provide height callouts to the pilot when passing specific values (e.g. 500 ft and 1000 ft), which can be interpreted to assess whether the aircraft is deviating from the intended vertical profile. This mitigation is more effective when the terrain is relatively flat.*

#### **At ANSP level**

- *Consider fixed and harmonized transition altitudes/levels which can harmonize the switch from 1013.2 hPa to QNH.*
- *Consider using the barometric pressure settings provided by Mode S EHS (Enhanced Surveillance) and ADS-B equipped aircraft, to enable the timely identification of aircraft operating with incorrect barometric altimeter setting.*

Rapporten kommer også med noen generelle anbefalinger og noen anbefalinger relatert til trening:

#### **a) General recommendations:**

- *to ensure that awareness of the risk of altimeter setting errors and their consequences is shared; - to assess the robustness of the mitigation measures described in the previous point, and to consider implementing them, when relevant;*
- *to report all situations that have generated deviations in order to improve the visibility of this type of event, preferably with a perspective of the appropriate treatment in each case;*

- *to contribute collectively to training on this risk, to disseminate best practices and to promote exchanges between domains in order to better understand the limits of the systems;*

*b) Recommendations on Training:*

- *Initial and recurrent training should address the limits of barometric altimetry, and the impact of incorrect barometric pressure settings on vertical position including those factors outlined in this bulletin.*
- *Training and/or promotional initiatives on altimeter setting procedures, different impacts of QNH errors between geometric and barometric approaches and possible mitigation measures, use of standard phraseologies, adhering to read back and hear back, etc.*
- *Training on 3D operations including the difference between 3D depending on Baro-VNAV and other 3D approach operations, highlighting the critical importance of Barometric setting for Baro-VNAV operations.*
- *Training on 3D RNP operations highlighting the RNP chart layout where LNAV/VNAV and LPV minima co-exist”*

## **1.18.5 IVERKSATTE TILTAK**

### **1.18.5.1 Tiltak iverksatt av Widerøe etter hendelsen**

Widerøe gjennomførte etter hendelsen med LN-WIP en internundersøkelse. Her følger et utdrag av tiltak som er iverksatt i ettertid:

- *I påvente av at 400ft minima begrensning på GLS blir fjernet har WF som mitigerende tiltak hevet alle LLZ minima så de blir like eller høyere enn GLS minima for angjeldende innflygninger. Med dette oppnår WF at GLS, LPV eller LNAV/VNAV vil være foretrukne prosedyrer.*
- *Det ble i styremøte i september 2024 besluttet at Cockpit Upgrade av selskapet Legacy DASH-8 vil bli gjennomført. Etter denne oppgraderingen vil høydemålerinnstillingen blinke som et varsel om den står på std ved passering av TL. De første flyene ventes klare Q3-26. Ferdig implementert Q2-28. Dette vil inkludere «smart call» på 2 500 ft.*
- *Temaet workload og time management ble gjennomgått på OPC 2-23. Både på brief og i artikler i study guide. Simulatorturen var fra Bodø til Lakselv, med flere faktorer inspirert av hendelsen med LN-WIP. I tillegg ble det fokusert på «correct Verification and Crosschecking» på brief til OPC/LPC 1-24. Linecheck skjema og LIFUS skjema har fått ekstra fokus på Altitude Awareness og Altimeter Setting.*
- *På kapteinstrening er det økt fokus på Crew Cooperation / Workload Management. Treningsavdelingen har oppdatert flere kapitler som dekker temaet i Commanders Upgrade Handbook og de samme temaene er viet mer oppmerksomhet under klasseromsundervisning på kapteinskurset.*
- *Chief Flight Instructor (CFI) har bedt alle instruktører om å ha økt fokus på arbeidsstruktur og time/workload management med særlig vekt på Fartøysjefstrening. I tillegg er det lagt inn tekst om «Workload Management Training» i instruktørguide som gir kompetanseheving på temaet og hvordan instruktøren kan identifisere og trene crew på workload management.*
- *Widerøe har innført krav i OM A om rapportering av QNH ved kommunikasjon med AFIS for innflygning til AFIS flyplasser*

### 1.18.5.2 Tiltak iverksatt av Widerøe etter SIB 2023-03

Widerøe har utført følgende tiltak basert på anbefalingene i SIB 2023-03.

- *Endring i prosedyre ved innflygning til AFIS ved at WF skal tilkjenne aktuell høydemålerinnstilling.*
- *Oppgradering av FMS til Q 400 vil skje i løpet av nær fremtid, hvor FMS vil gi en message ved passering av Transition Altitude.*
- *Innføring av prosedyre hvor aktuell QNH vil bli sjekket opp mot Metar/ATIS/D-ATIS, for å ivareta eventuell misforståelse av QNH som gis muntlig i radiokommunikasjon.*
- *Feil i høydemålerinnstilling er etablert som Safety Performance Indicator (SPI) for monitorering av trend via Flight Data Monitorering (FDM). Dette er kun etablert for Q400/ Embraer E2, da Widerøe per nå ikke kan se høydemålerinnstilling på Dash 8 100/200/300 via FDM.*
- *Eget fokusområde/briefing punkt på Line Check og LIFUS skjema. (LIFUS – Line Flying under Supervision) Dette betyr at prosedyrer for høydemålerinnstilling er høyt fokusert på under «training and checking».*
- *Ved korte sektorer og lavt barometrisk trykk, søker Flight Planning å file flygningene på lokalt trykk i stedet for standard trykk.*
- *Software versjonene til TAWS oppdateres kontinuerlig til siste versjon mulig for det utstyret flyene har.*

### 1.18.5.3 Tiltak iverksatt av Avinor Flysikring etter hendelsen i Paris (LFPG)

I etterkant av hendelsen i Paris med innflygning med feil QNH, se kapittel 1.18.1.1, implementerte Avinor Flysikring tiltak for fast fremvisning av QNH i *label* basert på mode S på radarskjermen tilhørende NATCON<sup>3</sup>-sør plattformen. Dette ble videreført for radarskjermene tilhørende NATCON nord (Bodø) plattformen våren 2023. Dette betød at flyets QNH-innstilling ble vist på radarskjermen om flyet hadde en mode S transponder som sendte flyets trykksetting.

Figur 11 viser et skjermbilde av radarvisningen fra NATCON klokken 1840. WIF12X ligger på FL90 og har blitt klarert til OSRUL.

Flyet nede til høyre på samme figur med rutenummer NOZ328 har blitt forespurt om trykksetting og svart med 1 013. Dette kan sees på flyets informasjonsoversikt på radarskjermen der 013 indikerer at QNH er satt til 1 013, dvs. standard trykk. Dette stemte overens med at NOZ328 fløy på FL370. Hverken hendelsesflyet (WIF12X) eller et annet fly fra Widerøe (WIF2M) hadde mode S transponder som kunne sende sin trykksetting. Dermed var ingen av disse synlige for flygelederen med valgt trykksetting.

---

<sup>3</sup> Norwegian Air Traffic Control System



Figur 11: NATCON radarbilde klokken 1840. Kilde: Avinor flysikring

#### 1.18.5.4 Tiltak iverksatt av Avinor Flysikring etter SIB 2023-03

I Avinor Flysikring sin oppfølging av anbefalingene i SIB 2023-03 beskrives blant annet følgende:

*ATC oppgir QNH når radiokontakt blir etablert og videre når klarering utstedes til en høyde under transition level. Dette er informasjon som skal leses tilbake.*

Avinor Flysikring utgav også en operativ melding til Forretningsområdet (FO) tårn hos Avinor flysikring i juni 2023. Denne meldingen gjengis under.

OPERATIV MELDING 02-23 FO TWR		
QNH i label - NATCON Nord	Laget dato	02.06.2023
	Gyldig fra og med	15.06.2023
	Gyldig til og med	UFN
	Utarbeidet av	[REDACTED]
	Godkjent av	[REDACTED]

### BAKGRUNN

Som en konsekvens av en alvorlig hendelse i Paris mai 2022 da en A320 på RNP-innflygning med feil satt QNH holdt på å fly i bakken ([lenke](#) til innledende rapport), har vi sett på tiltak som kan være med å redusere faren for at det samme skjer hos oss.

Viktigheten av riktig QNH kan ikke understrekes nok da alle RNP-innflygninger, med unntak av RNP-LPV, er avhengige av riktig QNH for korrekt beregning av glidebane. Som det fremkommer av rapporten, kan konsekvensene av feil satt QNH være dramatiske.

Det er stort fokus på korrekt satt QNH i luftfartsbransjen. For vår del i FO TWR mener vi det er viktig å treffe kortsiktige tiltak som sikrer at vi har en bedre sannsynlighet for å oppdage en feil satt QNH, og vil derfor implementere QNH i label fra AIRAC 15 JUN 2023.

### BESKRIVELSE

Dette tiltaket ble implementert allerede tidlig høst 2022 på NATCON SØR-plattform, men det har tatt noe mer tid å bli enige om løsning på NATCON NORD-plattform siden det benyttes ulike arbeidslabler. Fra 15 JUN vil FDB-2 og FDB-3 ha QNH permanent fremvist.

Den vil vises i fjerdelinje på label – lik dagens plassering i «extended label». Vi gjør denne endringen for at FLL lettere skal kunne oppdage avvikende QNH.

FDB-2 vil se slik ut:

NAT5SN - FDB-2, alt. med HDG/WPT	Label	Label Content
<pre> RAM ABC1234 M 238↑ 38 TC 310 285 25 013 CHDG/WAYPNT                     </pre>	FDB-2	<pre> WARNING... ACID/SSR W ALTVGS. DES FSA IAS VS BPS CHDG/WAYPNT                     </pre>

FDB-3 vil se slik ut:

NAT5SN – EXT FDB (FDB-3)	Label	Label Content
<pre> RAM ABC1234 M 238↑ 38 TC 310 285 25 320 013 CHDG/WAYPNT B738 FREETEXT..                     </pre>	FDB-3	<pre> WARNING... ACID/SSR W ALTVGS. DES FSA IAS VS SFL BPS CHDG/WAYPNT TYPE FREETEXT..                     </pre>

Med denne endringen har FLL forbedret mulighet til kontinuerlig monitorering av satt QNH i luftfartøy, og kan sannsynligvis i større grad utfordre feil satt QNH når dette er tilfelle.

Det jobbes samtidig videre med systemmessige forbedringer (for eksempel automatisk varsling av QNH mismatch).

## BESTEMMELSENE

Bestemmelsene knyttet til informasjon om høydemålerinnstilling er gjengitt i **ATS.TR.140**:

### ATS.TR.140 Provision of altimeter setting information

(a) The appropriate air traffic services units shall at all times have available for transmission to aircraft in flight, on request, the information required to determine the lowest flight level which will ensure adequate terrain clearance on routes or on segment of routes for which this information is required.

(b) Flight information centres and area control centres shall have available for transmission to aircraft, on request, an appropriate number of QNH reports or forecast pressures for the flight information regions and control areas for which they are responsible, and for those adjacent.

(c) The flight crew shall be provided with the transition level in due time prior to reaching it during descent.

(d) Except when it is known that the aircraft has already received the information in a directed transmission, an QNH altimeter setting shall be included in:

- (1) the descent clearance, when first cleared to an altitude below the transition level;
- (2) approach clearances or clearances to enter the traffic circuit;
- (3) taxi clearances for departing aircraft.

Figur 12: Skjerm bilde av operativ melding. Kilde: Avinor flysikring

### 1.18.6 INNMELDTE HENDELSER MED FEILSTILT QNH

Havarikommisjonen har bedt Luftfartstilsynet om en oversikt over alle innrapporterte hendelser fra 2022 der feilinnstilt QNH var årsaken til rapporteringen. Det var totalt 17 innmeldte rapporter. Syv av rapportene omhandlet feil QNH som hadde blitt formidlet til luftfartøy og ti av rapportene omhandlet luftfartøy som hadde satt feil QNH.

### 1.18.7 KALIBRERING AV TID

Etablering av tidslinjen ble gjort ved å samle data fra flere kilder som i utgangspunktet ikke benyttet samme tid. ADS-B datasettet registrerte lokal tid og UTC-tid og GPS-koordinater. EGPWS registrerte kun tid i forhold til et varsel, men også GPS-koordinater ble registrert. CVR registrerte et flytende totimers vindu.

Tidslinjen kunne derfor ikke etableres før kildenes innbyrdes tid kunne synkroniseres. På CVR-opptaket kunne *Too low terrain*-lydvarselet høres. Dermed kunne CVR-tid kalibreres med EGPWS-tid. Deretter ble GPS-koordinatene fra EGPWS vurdert opp mot GPS-koordinatene i ADS-B datasettet. En felles tid kunne da etableres på tvers av de tre datasettene.

### 1.18.8 SPECIAL AIRWORTHINESS INFORMATION BULLETIN

Det amerikanske luftfartsmyndigheten (*Federal Aviation Administration – FAA*) utga 13. mars 2015 en *Special Airworthiness Information Bulletin* (SAIB) hvor det henvises til undersøkelsen av ulykken med UPS Flight 1354. Der fremkom det at Honeywell EGPWS med artikkelnummer 965-0976-0xx<sup>4</sup>-218-218 ikke hadde seneste oppdaterte softwareversjon. Den nyeste softwareversjonen ville kunne gitt et *Too Low terrain*-varsel ved en større høyde enn tidligere versjoner, noe som igjen

---

<sup>4</sup> x betyr at SAIB gjelder for alle EGPWS med alle artikkelnummer mellom 000 og 099.

gir bedre tid til å komme seg ut av situasjonen. SAIB viste også til at den tidligere versjonen fortsatt er godkjent for bruk.

FAA kom med følgende anbefaling for Honeywell MK VIII EGPWS 965-1216:

*The FAA recommends that all owners and operators of airplanes having the subject EGPWS software upgrade to the later version of the software having P/N 965-0976-0xx-218-218 or higher. The following Honeywell EGPWS P/Ns contain this software change:*

*MK VIII – P/N 965-1210/1220-022 or greater.*

LN-WIP var utstyrt med en eldre hardware-versjon av EGPWS som ikke tillot oppdatering til den anbefalte software-versjonen.

### 1.18.9 TESTING AV GRENSENE FOR TOO LOW TERRAIN VARSEL

EGPWS var den siste tekniske barrieren for å unngå kollisjon med bakken (*Controlled Flight Into Terrain – CFIT*), og sørget i dette tilfellet for at innflygningen ble avbrutt. Havarikommisjonen ønsket derfor å vurdere hvor robust denne barrieren var. For å gjøre dette ble det etablert en grafisk oversikt, se vedlegg A, over innflygningsprofilen og en innflygning lavere enn profilen, for å simulere en innflygning med feil innstilt barometrisk høydemåler. Følgende scenario ble testet:

**Innflygning 700 ft under profilen med SW-011:** LN-WIP var utrustet med en EGPWS med softwareversjon SW-011 og lå 700 ft under høydeprofilen. De fikk dermed et *Too low terrain*-varsel omtrent 3 NM fra rullebanen.

**Innflygning 243 ft under profilen med SW-011:** Hadde LN-WIP ligget 243 ft under høydeprofilen, istedenfor 700 ft, ville flyets radiohøyde vært høyere enn TCF-profilen og flyets beregnede geometriske høyde hadde vært høyere enn RFCF-profilen. Resultatet hadde vært at hverken TCF-profilen eller RFCF-profilen ville gitt et *Too low terrain*-lydvarsel.

**Innflygning 135 ft under profilen med SW-036:** Dersom flyet lå 135 ft under høydeprofilen ville EGPWS ikke gitt et *Too low terrain*-lydvarsel. Dersom flyets høyde var lavere enn 135 ft under høydeprofilen ville TCF-profilen eller RFCF-profilen gitt *Too low terrain*-lydvarsel.

Havarikommisjonen ønsket å teste om det området der EGPWS med softwareversjon SW-011 ikke ville gitt varsel viste seg å stemme i en DHC-8 simulator hos Widerøe. Dette ble gjennomført ved at en innflygning ble startet med et avvik i QNH på 9 hPa, som tilsvarer 243 ft lavere enn indikert barometrisk høyde. EGPWS gav ingen *Too Low terrain* varsel ved noen av innflygningene, men radiohøydemåleren talte ned fra 500 ft.

### 1.18.10 BAROMETRIC PRESSURE SETTING ADVISORY TOOL

Den britiske lufttrafikkjenesteyteren (*Air Navigation Service Provider – ANSP*), NATS Holding Limited, benytter et verktøy for å identifisere avvik mellom den barometriske høydemålerinstillingen til et fly og den korrekte høydemålerinstillingen i det aktuelle området dersom flyet er under transisjonshøyden (*Transition Altitude – TA*). Verktøyet benevnes som *Barometric Pressure Setting Advisory Tool (BAT)*.

Avvik på mer enn 5 mbar resulterer i et varsel på flygelederens skjerm. Dette varselet behøvde ikke å bekreftes av flygelederen. Flygelederne var oppfordret til å håndtere alle slike varsel ved at

flyets besetning rapporterer og korrigerer deres barometriske trykksetting, men dette var ikke en obligatorisk oppgave for en flygeleder.

Dette systemet krever at fly har mode S transponder som kan sende trykksetting dersom den blir *interrogert* av et *Enhanced Surveillance System* (EHS).

### **1.18.11 LUFTRAFIKKTJENESTENS TJENESTER, UTSTYR OG ANSVAR**

I henhold til Standardised European Rules of the Air (SERA) paragraf SERA.7001 General – *Objectives of the air traffic services (ATS)*, og som gjentatt i forordning (EU) 2017/373 som revidert av forordning (EU) 2020/469 er målene for Lufttrafikkjenesten (LTT) å:

- (a) prevent collisions between aircraft;*
- (b) prevent collisions between aircraft on the manoeuvring area and obstructions on that area;*
- (c) expedite and maintain an orderly flow of air traffic;*
- (d) provide advice and information useful for the safe and efficient conduct of flights;*
- (e) notify appropriate organisations regarding aircraft in need of search and rescue aid, and assist such organisations as required.*

Havarikommisjonen har bedt Avinor Flysikring om en oversikt over de tjenester de yter i kontrollert luftrom sett opp mot *Surveillance* (SUR) på sine flyplasser i Norge. De har informert om at Flygekontrolltjenesten (ATC) for kontrollert luftrom er inndelt i områdekontrolltjeneste, innflygningskontrolltjeneste og tårnkontrolltjeneste.

Flygekontrolltjenestens primæroppgaver er de tre øverste punktene beskrevet over, altså:

- (a) prevent collisions between aircraft;*
- (b) prevent collisions between aircraft on the manoeuvring area and obstructions on that area;*
- (c) expedite and maintain an orderly flow of air traffic;*

#### **1.18.11.1 Bruk av surveillance i områdekontrolltjeneste og innflygningskontrolltjeneste**

Avinor Flysikring har opplyst at de flygeledere som yter områdekontrolltjeneste og innflygningskontrolltjeneste benytter *Surveillance* (SUR) som primærverktøy, og at deres bruk av SUR er regulert i forordning (EU) 2017/373 med tilhørende revideringer, AMC og GM. Følgende er sitert fra AMC1 ATS.TR.155(a) ATS *Surveillance services*, punkt (a):

- (1) provide ATS surveillance services as necessary in order to improve airspace utilisation, reduce delays, provide for direct routings and more optimum flight profiles, as well as to enhance safety;*
- (2) provide vectoring to departing aircraft for the purpose of facilitating an expeditious and efficient departure flow and expediting climb to cruising level;*
- (3) provide vectoring to aircraft for the purpose of resolving potential conflicts;*
- (4) provide vectoring to arriving aircraft for the purpose of establishing an expeditious and efficient approach sequence;*
- (5) provide vectoring to assist pilots in their navigation, e.g. to or from a radio navigation aid, away from or around areas of adverse weather;*

*(6) provide separation and maintain normal traffic flow when an aircraft experiences communication failure within the area of coverage;*

*(7) maintain flight path monitoring of air traffic;*

*(...)*

#### **1.18.11.2 Bruk av surveillance i innflygningskontrolltjeneste**

Flygeledere som yter innflygningskontrolltjeneste benytter i tillegg *Surveillance* (SUR) til oppgavene beskrevet i forordning (EU) 2017/373 AMC1 ATS.TR.155(a) *ATS Surveillance services* punkt b:

*(1) provide vectoring of arriving traffic on to pilot-interpreted final approach aids;*

*(2) provide flight path monitoring of parallel ILS approaches and instruct aircraft to take appropriate action in the event of possible or actual penetrations of the no transgression zone (NTZ);*

*(3) provide vectoring of arriving traffic to a point from which a visual approach can be completed;*

*(4) provide vectoring of arriving traffic to a point from which a surveillance radar approach can be made;*

*(5) provide flight path monitoring of other pilot-interpreted instrument approach procedure;*

*(6) in accordance with prescribed procedures, conduct surveillance radar approaches; and*

*(7) provide separation between:*

*(i) succeeding departing aircraft;*

*(ii) succeeding arriving aircraft; and*

*(iii) a departing aircraft and a succeeding arriving aircraft.*

#### **1.18.11.3 Bruk av surveillance i tårnkontrolltjeneste**

Avinor Flysikring har opplyst at for de flygeledere som yter tårnkontrolltjeneste er primærverktøyet er å se ut av vinduet og at de benytter SUR som et støtteverktøy. Ulike kontrolltårn kan ha ulikt utstyr, og ett tårn har ikke SUR tilgjengelig. Bruk av SUR er regulert i forordning (EU) 2017/373 paragraf ATS.TR.155 og følgende er sitert fra AMC1 ATS.TR.155 *ATS surveillance services* punkt c, underpunkt 1:

*When authorised and subject to procedures and conditions prescribed by the air traffic services provider, ATS surveillance systems may be used in the provision of aerodrome control service to perform the following functions: (i) flight path monitoring of aircraft on final approach;*

*(ii) flight path monitoring of other aircraft in the vicinity of the aerodrome;*

*(iii) establishing an appropriate longitudinal and/or distance-based separation based on ATS surveillance systems in between succeeding departing aircraft;*

*(iv) maintaining separation between succeeding aircraft on the same final approach; and*

*(v) providing navigation assistance to VFR flights*

#### **1.18.11.4 Bruk av surveillance i Flygeinformasjonstjeneste (AFIS)**

I henhold til forordning (EU) 2017/373 paragraf ATS.TR.100 *Objectives of the air traffic services* (ATS) er primær oppgaven for Flygeinformasjonstjenesten (Aerodrome Flight Information Service – AFIS) å:

*(d) provide advice and information useful for the safe and efficient conduct of flights;*

Havarikommisjonen har bedt Avinor Flysikring om en oversikt over de tjenester de yter i ukontrollert luftrom sett opp mot *Surveillance* (SUR) på sine flyplasser i Norge. I Avinor Flysikring benytter enkelte AFIS-enheter SUR som et støtteverktøy der primærverktøyet er å se ut av vinduet.

ATS.TR.155(a) *ATS surveillance services* beskriver i punkt (d) hvordan SUR kan benyttes til flygeinformasjonstjeneste:

*(d) Functions in the flight information service*

*The information presented on a situation display may be used to provide identified aircraft with information:*

*(1) regarding any aircraft observed to be on a conflicting path with the identified aircraft and suggestions or advice regarding avoiding action;*

*(2) on the position of significant weather and, as practicable, advice to the aircraft on how best to circumnavigate any such areas of adverse weather. When doing so, attention is to be paid to the fact that under certain circumstances the most active area of adverse weather may not be displayed; and*

*(3) to assist the aircraft in its navigation.*

#### 1.18.11.5 Informasjonskilder

Avinor Flysikring benytter seg av følgende sensorer i Lufttrafikkjenesten (LTT).

##### Primærradar

Det er kun 2 radarer i bruk av AFAS som har *Primary Surveillance Radar* (PSR) kapasitet. GAR (Gardermoen) og OEL (Ørlandet). Primærradarer har også værradar-modul, som kan gi værfremvisning i NATCON. Flygeleder kan ved behov aktivere fremvisning av vær av enten høy eller lav intensitet, eller begge. PSR kan i tillegg detektere luftfartøy som ikke har transponder. Rekkevidde er begrenset til 80 NM og gir kun et PSR-plot. Med operative prosedyrer kan PSR benyttes for identifikasjon og overvåkningstjenester, i hovedsak vil dette være situasjoner hvor luftfartøy mister transponder, hvor økt atskillelse benyttes til/fra PSR-track. PSR har noen operative ulemper i form av presentasjon av støy eller falske plot, for eksempel fra båter, vindturbiner m.m.

##### Sekundærradar

Flere *Monopulse Secondary Surveillance Radar* (MSSR) har blitt dekommisjonert og erstattet av *Wide Area Multilateration* (WAM) de senere år, men Avinor Flysikring har 13 gjenværende og nylig oppgraderte Mode S radarer i drift som gir overlappende dekning i det meste av underveis-luftrom. Alle radarer har nå kapasitet for Enhanced Mode S som muliggjør nedlasting av *Downlinked Aircraft Parameter* (DAP) fra luftfartøy. MSSR er den overvåkningsteknologien som har størst robusthet mot GNSS-forstyrrelser.

##### ADS-B

Utrulling av WAM infrastruktur muliggjorde etablering av ADS-B dekning for mesteparten av kontrollert luftrom i Polaris FIR. Siden ADS-B er basert på kringkasting fra luftfartøyet transponder og uavhengig av *interrogering*, vil dekning i mange områder i praksis gå ned til bakken. Luftfartøyet selv beregner den horisontale posisjonen primært basert på GNSS som gir ADS-B noen mer utsatte sårbarheter enn WAM og MSSR. ADS-B ble først tatt i bruk for Offshore-tjenester i Nordsjøen og er senere også tatt i bruk i Oceanic FIR, da i form av Satellitt/Space-based teknologi. All trafikk med MTOW over 5 700 kg eller TAS over 250 kts er pliktig å ha godkjent ADS-B utstyr.

Operational Air Traffic (OAT), statsluftfart (STATE) og enkelte særtilfeller (ifm. retrofit m.m.) er unntatt fra kravet, slik at det er en avhengighet til MSSR/WAM for deteksjon og overvåkningstjenester for disse. ADS-B sender ut et begrenset sett av DAP, hvor det teknisk sett ikke er mulighet for IAS. De fleste fartøy sender i dag *Selected Altitude* og *Barometric Pressure Setting* (QNH) over ADS-B, men det er begrensning i dagens ARTAS som medfører at disse parametrene ikke videresendes til fremvisning. Dette rettes i ny ARTAS-versjon.

### WAM

WAM har de senere år erstattet flere eldre radarer, og det er etablert WAM servicevolum for de fleste TMA'er, i kombinasjon med ADS-B og på noen steder med MSSR. WAM består av mange bakkestasjoner hvor noen er *interrogatorer*. Tidsforskjellen på svar mottatt fra de ulike bakkestasjonene benyttes til beregning av posisjon. Siste radar som fases ut til fordel for WAM er Tromsø MSSR, som ble skrudd av sommeren 2025.

### 1.18.11.6 Fremvisning

Avinor Flysikring benytter seg av følgende fremvisningssystemer i LTT.

### NATCON

NATCON er hovedsystemet for Tårn og Underveistjenester i Polaris FIR. NATCON benyttes også av Ålesund (ENAL) og ekstern enhet SAERCO ved Kristiansand (ENCN). I NATCON fremvises overvåkningsdata fra ulike kilder og teknologier gjennom ARTAS multitracker. ARTAS beregner også kvalitet på track-fremvisning og fremviser dette med presisjonssymbol for 3 NM, 5 NM eller 10 NM ift. gitte terskelverdier. I NATCON er det også mulig å velge hver enkelt radarkilde for fremvisning. I NATCON er det implementert fremvisning av Enhanced Mode S data, i etiketten tilhørende et track. Fra tilgjengelige registre er det valgt ut *Selected Altitude*, *Indicated Air Speed* og *Barometric Pressure Setting* for fremvisning. Mode S feltene i label har dedikert farge (oker). Det er fire ulike hoved-labeler (TWR, APP, ACCx2), hvor samtlige har mulighet til å vise utvidet informasjon som inkluderer Mode S data. Label som benyttes for innflygningstjenester har Mode S data fremvist som standard. Det er nylig utviklet funksjonalitet for QNH advisory i NATCON, som planlegges implementert høsten 2025.

### RaADS

RaADS er i utgangspunktet et nødsystem for avvikling av trafikk ved bortfall av NATCON. I tillegg benyttes RaADS av flere AFIS-enheter for informasjonstjenester. RaADS benyttes også som alternativt overvåkningssystem i kortere perioder på nattetid ved rutinemessig oppdatering av NATCON (AIRAC). RaADS har ikke støtte for ARTAS, men fremviser MSSR, WAM og ADS-B ut ifra definisjonen av system mode mosaikk i området. Det er ikke støtte for Enhanced Mode S i RaADS, og Flightplan informasjon begrenser seg til Code-Callsign (assosiering til track label) og DEP/DEST (info som arves fra NATCON).

### 1.18.11.7 Muligheter og begrensninger for å kunne se QNH i label

Avinor Flysikring har opplyst følgende om deres mulighet for fremvisning av et flys trykksetting på deres fremvisningssystemer. De har svart følgende:

- *Det finnes ulike systemer og verktøy, og det er ikke enhetlig i Avinor Flysikring, og vil være forskjellig på enheter og områder*
- *Muligheter for at en flygeleder kan se QNH i label betinger følgende forutsetninger:*
  - *NATCON brukes som ATM system*
  - *Flygeleder har aktivert «Extended label» eller utøver Innflygningsskontrolltjeneste hvor dedikert arbeidslabel er definert med Mode S felter.*
  - *Transponder i luftfartøyet er kapabel til å sende ut BPS med til enhver tid oppdatert innstilling.*

### 1.18.11.8 Ansvar for å sette rett QNH

Havarikommisjonen har sett på ansvarsforhold mellom lufttrafikkjentesten og en fartøysjef.

Avinor har oppgitt av følgende er riktig når det kommer til ansvar for innstilling av QNH:

- Det er LTTs ansvar å formidle korrekt QNH.
- Det er LTTs ansvar å påse at korrekt QNH leses tilbake fra fartøysjef, og korrigere ved behov.
- Det er fartøysjef sitt ansvar å stille inn korrekt QNH og lese tilbake mottatt QNH til LTT.

Avinor har oppgitt at følgende er riktig når det kommer til ansvar for terrengadskillelse:

- Ved egennavigasjon på publiserte ruter og prosedyrer ligger ansvaret for terrengadskillelse hos fartøysjef.
- Ved vektorering/direkteruting bort fra publiserte ruter/prosedyrer er ATC ansvarlig for å utstede klareringer som sikrer terrengadskillelse.

### 1.18.11.9 Surveillance på konvensjonelle tårn

Ifølge Avinor Flysikring har følgende konvensjonelle tårn (AFIS) SUR med RaADS som ATM-system:

- Mo i Rana lufthavn Røssvoll (ENRA)
- Florø lufthavn (ENFL)
- Brønnøysund lufthavn Brønnøy (ENBN)
- Hammerfest lufthavn (ENHF)

Det er i dag ingen konvensjonelle tårn (AFIS) med SUR som benytter NATCON som ATM-system.

### 1.18.11.10 Surveillance på RTC

Avinor Flysikring har opplyst at alle enheter som har blitt overført til Remote Tower Center (RTC) har SUR. Følgende enheter har per mai 2025 blitt overført til RTC og styres fra verdens største digital tårnsenter i Bodø:

- Vardø lufthavn Svartnes (ENSS)
- Berlevåg lufthavn (ENBV)
- Mehamn lufthavn (ENMH)
- Hasvik lufthavn (ENHK)
- Svolvær lufthavn Helle (ENSH)
- Leknes lufthavn (ENLK)
- Røst lufthavn (ENRS)
- Sandnessjøen lufthavn Stokka (ENST)
- Namsos lufthavn (ENNM)
- Rørvik lufthavn Ryum (ENRM)
- Molde lufthavn Årø (ENML)
- Røros lufthavn (ENRO)

- Sogndal lufthavn Haukåsen (ENSG)
- Førde lufthavn Bringeland (ENBL)

Videre har Avinor Flysikring opplyst om at SUR skal implementeres ved alle AFIS-enheter i Avinor.

SUR-utstyret på RTC har funksjonalitet som dekker AFIS sitt behov iht. godkjenning fra Luftfartstilsynet (AFIS – informasjonstjeneste). Utstyret inkluderer ikke *Safety Nets* som *Short Term Conflict Alert* (STCA) og *Minimum Safety Altitude Warning* (MSAW), noe det heller ikke er krav til.

QNH – Gjeldende verdi for aktuelt QNH-område vises i RTC/HUD – Heads Up Display, øverst til høyre på skjerm (nr. 10) lengst til høyre og ca. 1,4 m fra arbeidsposisjon. QNH er også synlig i HDD i *Automated Weather Observing System* (AWOS). Det er mulig å fremvise QNH i label, men AFIS benytter SUR først og fremst til å opparbeide og vedlikeholde situasjonsforståelse. Hovedfokus er overvåking av manøvreringsområdet og trafikkinformasjon i eget luftrom, *Traffic Information Zone* (TIZ).

Videre opplyser Avinor Flysikring at alle former for *Flight Path Monitoring*, inklusiv *Set QNH* er sekundært. Dersom en eventuelt skal innføre *Safety Nets* må det være rimelig sikkert at dette vil fungere etter hensikten og unngå falsk sikkerhet. Siden hovedfokus er på rullebane, trafikk i TIZ, værobservasjon, koordinering med bakketjenesten osv., vurderes det som mindre sannsynlig at AFIS-ansvarlig vil kunne oppdage feil satt QNH i label. Avinor flysikring har ingen planer om å implementere *Set QNH* i Label på RTC i overskuelig fremtid.

## 1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

Det er ikke benyttet metoder som kvalifiserer til spesiell omtale.

## 2. Analyse

2.1 Innledning .....	42
2.2 Hendelsesforløp .....	42
2.3 Flyoperative momenter .....	44
2.4 Tekniske momenter QNH.....	47

## 2. Analyse

### 2.1 Innledning

En feil innstilt barometrisk høydemåler på en *non-precision approach* der høydemålerens indikerte høyde benyttes for å verifisere riktig høyde på innflygningen kan i verste fall ende med et fatalt havari ved at det flys inn i terrenget (*Controlled Flight Into Terrain* – CFIT).

Den risikoen en feiljustert høydemåler representerer kan reduseres ved å implementere gode barrierer for å stille og verifisere høydemåleren, men også ved å minimere antall ganger høydemåleren må stilles og verifiseres på en flygning. Høydemåleren stilles ved passering av transisjonshøyden (*Transition Altitude* – TA). Dersom risikoen skal reduseres ved å minimere antall ganger høydemåleren skal stilles kan dette skje ved at TA heves.

Havarikommisjonen er av den oppfatning at det tiltaket som gir størst risikoreducerende effekt er å bidra til å styrke prosedyrene for innstilling og verifisering av høydemåleren, og derfor har denne rapporten fokus på nettopp dette. Når gode barrierer som sikret rett innstilling og verifisering av høydemåleren er på plass, vil risiko for feiljustert høydemåler eventuelt kunne reduseres ytterligere ved å heve TA.

I hendelsen under innflygning til Paris Charles de Gaulle Airport som beskrevet i kap. 1.18.1.1 var minstehøyden nede i 6 ft. Flyet var altså mindre enn to meter fra å treffe bakken. Med relativt små endringer i omstendigheter kunne hendelsen ved innflygning til Svolvær endt opp tilsvarende. Havarikommisjonen har avdekket mangler ved CRM og flere barrierer som sviktet under innflygningen og belyser disse kronologisk i analysen. I tillegg diskuteres mulige andre barrierer som kan forsterkes eller innføres slik at sannsynligheten for at dette skal skje igjen blir redusert.

I faktadelen nevnes at ved ankomst til Bodø før avreise mot Svolvær lå besetningen etter oppsatt rutetid grunnet mindre tekniske utfordringer. Havarikommisjonen har ikke funnet at dette i betydelig grad har påvirket hendelsesforløpet og dette diskuteres derfor ikke videre.

Analysen er delt i følgende kapitler: 2.2. Analyse av hendelsesforløpet, 2.3 Analyse av flyoperative momenter som CRM og prosedyrer og 2.4 Analyse av tekniske forhold som kunne forhindre hendelsen.

### 2.2 Hendelsesforløp

Etter avgang kontaktet besetningen *Bodø Approach* og klatret til klarert marsjhøyde FL90. Etter fem minutter ble de klarert av *Polaris Control* til meldepunktet OSRUL som er første punkt på innflygningen til Svolvær. Samtidig ble mannskapet klarert ned til 4 000 fot og GLS-innflygning til rullebane 01. Besetningen ba *Polaris Control* om en væroppdatering og ble deretter informert om at *Helle Information* anbefalte LOC-innflygning til rullebane 01. Etter frekvensbytte til *Helle Information*, fikk de beskjed om at rullebanen ble stengt i ca. 15 minutter grunnet snøbrøyting. Besetningen gikk da inn i et ventemønster på flygenivå FL90 ved meldepunktet OSRUL.

Det bør kunne forventes at *Polaris Control* har oversikt over banestatus på Svolvær, forutsatt at de får informasjon fra AFIS. Hadde besetningen på LN-WIP visst at rullebanen ville bli stengt ville det vært nyttig informasjon for besetningen før de ble gitt klarering til OSRUL og nedstigning til 4 000 ft. Klarering til første høyde er en trigger for pilotene for å stille inn lokal QNH på høydemålerne, og når en slik klarering blir gitt og man i stedet blir liggende på FL i en tid, oppstår en mulighet for at innstilling av QNH blir glemt.

I de neste minuttene diskuterte mannskapet hvilke muligheter de hadde for å lande på Svolvær lufthavn i snøbygene. De så på LOC innflygningskartet og registrerte at minima var lavere enn for GLS, men besluttet å fortsette med GLS og vente på neste væroppdatering. En GLS-innflygning er normalt foretrukket fremfor en mer arbeidskrevende LOC-innflygning.

Etter omtrent 10 minutter fikk de oppdatert vær, og like etter fikk de beskjed om at rullebanen var åpnet. Været var noe forverret og kapteinen bestemte dermed, uten videre diskusjon med styrmannen, at de likevel skulle gå for en LOC-innflygning. Like etter informerte *Helle Information* om ny rullebanestatus, og styrmannen ble opptatt på radio. Samtidig startet kapteinen nedstigningen fra FL90. Havarikommisjonen mener at styrmannen ikke ble tilstrekkelig inkludert i beslutningene om valg verken av innflygning eller at de skulle starte på nedstigningen. Havarikommisjonen mener at dette er en medvirkende faktor til at besetningen glemte å sette lokal QNH. Lokal QNH settes normalt i det man starter nedstigning mot første høyde, og siden dette er trigger for å gjøre *Approach checklist*, ble denne også glemt. De bakenforliggende faktorene for dette er diskutert nærmere i kapittel 2.3.1 og 2.3.2.

Etter at innflygningen startet, ble arbeidsbelastningen høy for besetningen. Det gikk bare noen minutter fra kapteinen startet nedstigningen til de var etablert på finalen for en LOC-innflygning til rullebane 01. Styrmannen har senere gitt uttrykk for at han ikke følte seg klar for å starte innflygningen direkte fra ventemønsteret og ble overrasket av kapteinens beslutning. Høyere arbeidsbelastning enn vanlig ved at de valgte en LOC-innflygning var antakelig en medvirkende faktor til at prosedyrer og sjekklister ble utelatt, og dette er også drøftet nærmere i kapittel 2.3.1.

Lokal QNH skal settes én gang og sjekkes tre ganger før landing. Å sette QNH som del av *Altimeter Setting Procedure* er en trigger for å gjennomføre *Approach checklist*, som betyr at det i praksis er to gjenstående barrierer etter *Approach checklist* der QNH skal sjekkes. Besetningen glemte å sette QNH da nedstigningen ble startet, og dermed glemte de også *Approach checklist* som inneholdt en ny sjekk av QNH. Dermed var en barriere brutt, men det gjensto to til. QNH skal også sjekkes på første pre-level sjekk til en høyde og også ved første avlesing av radiohøydemåler.

Basert på intervjuer med besetningen fremkommer det at de, og spesielt styrmannen, opplevde høy arbeidsbelastning på resten av innflygningen. En LOC-innflygning krever mer av besetningen. Det er flere *call outs* og mer som skal sjekkes kontinuerlig. Dette er innflygninger som flys sjeldnere enn f.eks. en GLS, i tillegg til at de trenger en grundigere briefing. Det ble ikke satt av tid til brief i dette tilfellet og Havarikommisjonen mener at besetningen dermed havnet bakpå under hele innflygningen. Dette er også drøftet i kapittel 2.3.1.

Det første punktet på innflygningen var OSRUL med en minstehøyde på 4 200 ft. PM (styrman) var opptatt med radiokommunikasjon med *Helle Information* da *Pre-level* lyd- og lys-varslene kom på. Dette distrahererte antakelig styrmannen slik at han ikke fikk sagt *pre-level* til PF (kaptein). Dermed glemte kapteinen også sjekken. *Pre-level* lyd- og lys-varslene er hyppig forekommende for Widerøes flygninger som ofte er korte ruter. I noen situasjoner er varselet noe flygeren ikke skal reagere på, mens andre ganger skal varselet ageres på. Dette kan også ha medvirket til at prosedyren ikke ble gjennomført.

Mens flyet befant seg mellom meldepunktene OSRUL (*Initial Approach Fix*) og SH402 (*Intermediate Fix*) begynte flyets radiohøydemåler å indikere høyder (2 500 ft). Ved første avlesning av en radio-høyde skal PM (styrman) si *radio height* og PF skal svare med innstilt QNH og høyden på sin barometriske høydemåler. PF (kaptein) kvitterte i dette tilfellet kun med å svare *Checked*. Dette ble ikke korrigert av PM (styrman), og dermed ble heller ikke denne sjekken gjennomført etter gjeldene prosedyrer.

Både *pre-level* sjekk og *Radio height* sjekk er viktige barrierer som skal forhindre at man glemmer å sette lokal QNH, og dette er drøftet nærmere i kapittel 2.3.2.

Besetningen fortsatte innflygningen. Det var mørkt, de var i instrumentforhold og de nærmet seg bakken. Da radiohøyden indikerte 500 ft kom lydvarselet *five hundred* i cockpit. PM fikk på dette tidspunktet en dårlig magesfølelse. Litt senere, på 324 fot beregnet EGPWS høyden til å være for lav og ga et *Pull Up, Terrain*-varsel til besetningen. PM reagerte umiddelbart og sa *go-around*. Besetningen startet sin prosedyre for avbrutt innflygning. Seks sekunder etter EGPWS varselet hadde flyet en positiv stigevinkel og flyet hadde kun mistet 10 ft. Den dårlige magesfølelsen styrmannen hadde etter han hørte radiohøydemåleren gav lydvarsel 500 ft kan være med å forklare at han var så rask til å initiere en avbrutt innflygning.

Besetningen gjennomførte *missed approach* og styrmannen fant raskt ut at de hadde fløyet med feil innstilt QNH. Etter en kort diskusjon besluttet de at hendelsen var så alvorlig at de ikke ønsket å forsøke flere innflygninger. Dermed satte de kursen tilbake til Bodø. Etter landing trakk de sikringen for FDR og CVR samt meldte seg indisponible for videre flygning den dagen.

Havarikommisjonen vil berømme besetningen for disse beslutningene, og Widerøe som tok de av videre flygning og ga begge god oppfølging de påfølgende dagene. Havarikommisjonen vil også berømme besetningen for at CVR og FDR og data fra disse ble sikret slik at viktig informasjon for å forstå hendelsen ble gjort tilgjengelig for Havarikommisjonen.

## 2.3 Flyoperative momenter

### 2.3.1 CREW RESOURCE MANAGEMENT (CRM) OG ARBEIDSFORDELING I COCKPIT

Havarikommisjonen har identifisert to faktorer som sannsynligvis har medvirket til at besetningen glemte å stille lokal QNH. Det ene er samarbeidet i cockpit, inkludert kommunikasjonen mellom kaptein og styrmann og det andre er håndtering av arbeidsbelastning, også kalt *workload management*.

På vei mot OSRUL fikk besetningen tidlig beskjed om at de var klarert til 4 000 ft. Vanligvis ville de startet nedstigningen og fløyet innflygningen som normalt. Fordi brøyting av banen var påkrevd, ble de sendt i ventemønster i FL90 der de ble liggende i ca. 10 minutter. Siden værforholdene var skiftende brukte de tiden til å innhente informasjon om både værforhold og banestatus for å kunne ta en beslutning om innflygningstype GLS eller LOC og om de skulle lande rett inn eller måtte sirkle. Det var mye informasjon som skulle prosesseres i denne perioden, og besetningen jobbet godt sammen der. Etter nest siste væroppdatering ble de enige om at de skulle fly GLS og avvente siste væroppdatering. I minuttene før neste oppdatering var det rolig i cockpit og ingen aktivitet på radio. Havarikommisjonen mener at besetningen i denne perioden burde ha forberedt en plan B i tilfelle været forverret seg. Plan B kunne i dette tilfellet vært å fly LOC som hadde lavere minima. En LOC-innflygning krever mer forberedelse enn en GLS og er i så måte desto viktigere å ha gjennomgått i forkant.

Rett etter siste væroppdatering bestemte kapteinen seg, uten videre diskusjon med styrmannen, for at de skulle fly en LOC. Da banen ble åpnet forlot han FL90 for å starte innflygningen. I dette øyeblikket mener Havarikommisjonen at besetningen har en svikt i CRM. Kapteinen har forklart at han trodde styrmannen var inkludert i disse beslutningene, mens styrmannen mener at han verken ble inkludert i avgjørelsen om å fly en LOC eller starte nedstigning. I en kritisk fase var dermed styrmannen ikke forberedt. Han var opptatt på radio og da han var ferdig med å kommunisere med *Helle Information* var han antakelig forbi stadiet der han vanligvis skulle satt QNH. Besetningen kom ut av normal arbeidsflyt og glemte både å sette lokal QNH og å gjennomføre *Approach checklist*.

I første del av nedstigningen fikk styrmannen mange samtidige oppgaver. Han skulle kommunisere med *Helle Information* på radio, registrere vær og rullebaneforhold, vurdere valg av rullebane mot aktuell RCC og vær, beregne oppdatert ytelse, motta briefing på LOC-innflygning, sjekke instrumentoppsett, sjekke *FMS-routing* med tilhørende høyder, utføre approach-flow, kommunisere med kabinpersonalet, kommunisere med passasjer, samt være PM og monitorere PF. Dette gjorde at det var nødvendig for besetningen å utføre mange arbeidsoppgaver hver for seg i perioder, uten kryssjekk av hverandre. Styrmannen har i intervju gitt uttrykk for at han trodde de skulle gjøre en runde til i ventemønsteret før innflygningen startet, og at han ikke var forberedt og antagelig ikke var klar da de påbegynte innflygningen. Samtidig er det viktig å påpeke at styrmannen også har et ansvar for at samarbeidet skal fungere og derfor burde informert kapteinen om at han ikke var klar.

Det var tette snøbyger i området, og da kan det være korte vinduer der man kan lande før banen igjen trenger brøyting. Det er ikke uvanlig at flygninger på kortbanenettet gjennomføres i krevende værforhold. Ideelt sett er alt satt opp og briefet før en besetning starter på nedstigningen før en innflygning. Men slik fungerer det ikke alltid i praksis. Selskapet flyr korte flygninger i skiftende vær og flere uforutsette momenter som kan gjøre det ideelle og ønskede vanskelig å oppnå. Etter det Havarikommisjonen erfarer, er det derfor normalt å måtte sette opp og briefe en innflygning etter at man har startet nedstigning. Dette fungerer antakelig bra i de fleste tilfeller, men problemet oppstår når arbeidsmengden blir for stor, slik som i dette tilfellet.

Havarikommisjonen registrerer at Widerøe har innført flere tiltak som kan bidra til økt fokus på CRM og *Workload Management*. Ifølge selskapet er alle instruktører bedt om å ha økt fokus på disse temaene både under kapteinstrening og på vanlig *line check*. På grunn av de tiltakene utsteder ikke Havarikommisjonen noen sikkerhetstilråding om CRM.

### 2.3.2 ETTERLEVELSE AV PROSEDYRER

Arbeidet i en cockpit er i stor grad lagt opp etter en logisk rekkefølge, eller flyt, alt etter hvor man er i arbeidsprosessen – fra oppgaver før avgang til det som skal gjøres etter landing. Dette benevnes som en *flow*, der en bestemt tilstand eller handling tjener som en påminnelse, en *trigger*, for å huske neste punkt på listen over oppgaver. Dette er en kjent teknikk for å bedre hukommelsen, og den fungerer normalt godt. Imidlertid har teknikken en iboende svakhet – dersom man overser en tilstand eller glemmer å utføre en handling som er en trigger for neste punkt på listen, er det fare for at man glemmer dette punktet i flyten også. Justering av QNH under nedstigning var den primære triggeren for å gjennomføre *Approach checklist* jf. kap.1.17.2.1. Overordnet sier OM B 2.4.1:

*When leaving cruise and cleared first QNH altitude, Accomplish APPROACH Checklist.*

Da *Altimeter setting*-prosedyren, der innstilling av QNH inngår, ikke ble utført, medvirket dette til at *Approach checklist* også ble glemt.

Besetningen fikk væroppdatering med QNH fra *Polaris Control* kl. 1835 med påfølgende klarering til 4 000 fot. Nedstigningen til Svolvær ble påbegynt kl. 1855. Det tok altså i underkant av 20 minutter fra de mottok QNH og klarering til nedstigningen begynte, som kan ha vært bidragende til at besetningen glemte prosedyren og sjekklisten. I tillegg er det ikke uvanlig å ligge i ventemønster på en høyde med lokalt trykk, og ikke som her på Flight Level (FL), som kan ha bidratt til at besetningen tenkte at *Altimeter setting procedure* allerede var utført. Kapteinen har i intervju gitt uttrykk for at dette var tilfelle.

For å forstå flygernes handlinger, er det viktig å erkjenne hvilken situasjon de befant seg i der og da. Det var mørkt, og været var dårlig og på grensen av det som var mulig å lande i. Dette var en kort flytur, med den følge at arbeidspresset var stort for både PF og PM. Dette gjorde at det var nødvendig for besetningen å utføre arbeidsoppgaver hver for seg i perioder, noe som er vanlig og

nødvendig – spesielt på kortbanenettet. Det at besetningen var opptatt med andre oppgaver hver for seg, kan ha medvirket til at de ikke stilte inn og kryssjekket hverandres høydemålere for QNH da de startet nedstigningen.

Besetningen har forklart at vær-situasjonen var skiftende, og krevde konstant informasjonsinnhenting og informasjonsbearbeiding i cockpit for å kunne ta beslutninger om innflygningsmåte (GLS eller LOC), landing rett inn eller sirkling, samt rullebanestatus med hensyn til banefriksjon, brøyting, vindforhold, sikt mv. Besetningen skiftet dessuten ganske sent fra GLS- til LOC-innflygning, noe som økte arbeidspresset ytterligere.

Besetningen fikk væroppdatering med QNH fra *Polaris Control* kl. 1835 og væroppdatering med QNH fra *Helle Information* kl. 1838. Nedstigningen til Svolvær ble påbegynt kl. 1855. Disse 17 minuttene, som var fylt med relativt stort arbeidspress, kan ha bidratt til at *Altimeter setting procedure* ikke ble utført. I besetningens bevissthet hadde de lagt dette stadiet i arbeidsprosessen bak seg da de lå i ventemønster. Den såkalte *Zeigarnik-effekten*<sup>5</sup> kan også ha bidratt til at besetningen ikke husket å stille QNH på dette tidspunktet. Litt forenklet indikerer forskning på hukommelse at uavsluttede oppgaver huskes bedre enn avsluttede. Dersom man selv definerer en oppgave som avsluttet, forsvinner denne oppgaven raskere fra arbeidsminnet.

Etter *approach checklist* var det ytterligere to prosedyrer, *pre-level* og *radio height*, som skal fungere som barrierer for å kunne avdekke blant annet feil innstilt QNH. *Pre-level*-prosedyren inneholder en sjekk av QNH. Første gang et fly går fra FL til en høyde med tilhørende QNH-setting eller motsatt skal PM si *pre-level* når varselet kommer på, og PF skal svare med *pre-level*, QNH-verdi og høyde. Flygerne skal reagere på *pre-level* varsel før de kommer til *Initial Approach Fix* (IAF), men ikke etter at de har passert IAF. Det vil si at det gis flere slike varsler uten at det skal reageres på det, som kan gjøre *pre-level* varsel svake som triggerer for å sjekke QNH.

For *radio height* gjelder at PF skal lese av QNH og svare PM med riktig QNH-verdi og høyde. Når radiohøydemåleren kommer til live begynner den å vise høyder på EADI. Det er ingen andre lyd- eller lys-varsel som indikerer at prosedyren for første avlesning av radiohøydemåleren skal gjennomføres, noe som kan gjøre det vanskelig å få med seg at prosedyren skal igangsettes.

*Pre-level* prosedyren ble utelatt og *Radio height* prosedyren ble ikke gjennomført slik den skal. Utover forstyrrelser på radio under *pre-level* varsel kan ikke Havarikommisjonen konstatere hvorfor disse prosedyrene glapp, dog kan det virke som om besetningen hadde mesteparten av oppmerksomheten rettet mot å gjennomføre LOC-innflygningen, og at styrmannen sannsynligvis hadde sin fulle hyre med å følge med på høyder og avstander i tillegg til å kommunisere på radio.

Prosedyrer kan sjelden lages slik at de vil passe for enhver situasjon, så alle flyselskaper er avhengig av at flygernes situasjonsforståelse, beslutninger og handlinger er det som sikrer trygg flygning, der ulike hensyn må veies opp mot hverandre. Man bør være åpen for at flygere i noen situasjoner må være i stand til å gjøre forskjellige prioriteringer for å ivareta sikkerheten. En besetning må ha rom for å vurdere hva som er beste løsning i situasjoner med høyt arbeidspress og skiftende vær- og landingsforhold. Generelt kan man si at adaptiv ekspertise og en viss fleksibilitet ved utføring av prosedyrer kan være nyttig og noen ganger nødvendig. Samtidig vil avvik fra standard operasjonsprosedyre også medføre økt risiko. For å gjøre organiseringen av arbeidet i cockpit mer motstandsdyktig mot at en, eller flere arbeidsoppgaver blir glemt, er det etter Havarikommisjonens oppfatning viktig at prosedyrene for kritiske elementer, som sjekk av QNH, er

---

<sup>5</sup> Zeigarnik, B. (1927). *Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen*. *Psychologische Forschungen*, 9, 1-85 og Seifert, C. M., & Patalano, A. L. (1991). *Memory for incomplete tasks: A re-examination of the Zeigarnik effect*. In *Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society* (pp. 114-119), Chicago, IL.

enkle, klare og standardiserte og noe som skal gjøres likt hver gang. Det gis en sikkerhetstilråding til Widerøe om dette.

Statens havarikommisjon tilrår Widerøe's Flyveselskap AS å utarbeide forbedrede prosedyrer for innstilling og kontroll av den barometriske høydemåleren, basert på forenkling og tydeliggjøring av hva som skal utløse innstilling og verifisering av QNH, og at slik innstilling og verifisering skal gjøres hver gang uavhengig av den øvrige operative situasjonen.

Havarikommisjonen registrerer at Widerøe har innført tiltak med endringer i OM A med en prosedyre som stiller krav om å rapportere sin QNH til flygeinformasjonstjenesten. Dette mener Havarikommisjonen kan være et godt tiltak for å hindre at QNH settes feil.

### 2.3.3 ANDRE FAKTORER SOM KAN HA MEDVIRKET

Operatøren har oppdatert sin Operasjonmanual (OM) i henhold til stadige oppdateringer av myndighetskrav fortrinnsvis fra EASA. Disse kravene gir flere prosedyrer flygerne må gjennomføre selv om flyet og ruten er den samme. Dette kan ha uheldige konsekvenser, for eksempel under innflygning på korte flyturer i krevende vær- og landingsforhold. Dette kan i verste fall føre til at et besetningsmedlem må ha fokus på oppgaver for eksempel på en iPad i en kritisk del av flygningen der oppmerksomheten burde være på mer viktige oppgaver. I kortbaneoperasjoner er det spesielt viktig at prosedyreverket ikke er mer omfattende enn at det blir oppfattet som et oversiktlig og godt hjelpemiddel for flygere som har et høyt arbeidspress.

Basert på intervju med besetningen er det uklart hvorvidt de har benyttet *standby altimeter* som et hjelpemiddel til å få innstilt QNH når klarering til høyde ble gitt. Det var på hendelsestidspunktet en prosedyre som gav kapteinen mulighet til stille inn lokal QNH på *standby altimeter* når den blir mottatt fra lufttrafiktjenesten. Widerøe har etter hendelsen oppdatert denne prosedyren til at *standby altimeter* kan stilles inn med QNH på ankomstflyplassen etter mottatt METAR. Havarikommisjonen mener at flygerne bør benytte alle tilgjengelige hjelpemidler for å sikre at rett QNH blir notert og innstilt, og *standby altimeter* er et godt verktøy til det.

Ifølge styrmannen diskuterte besetningen sitt begrensede erfaringsnivå før flygningen. Under gjennomføring av en TEM-vurdering mente de at dette kunne være en faktor og ble enige om å ha en konservativ tilnærming til flygningen, spesielt med tanke på været. Havarikommisjonen kan ikke utelukke at erfaringsnivået har vært en faktor i denne hendelsen, men flygerne har vært innenfor selskapets egne begrensninger for erfaring på denne type flygning. Havarikommisjonen vil berømme pilotene for å ha identifisert dette som en faktor som måtte hensyntas. Likevel kan det synes som at manglende erfaring i besetningen bidro til å sette dem i en uheldig situasjon, der kapteinen tok beslutninger som styrmannen ikke var med på, og som styrmannen heller ikke sa fra om.

## 2.4 Tekniske momenter QNH

Selv et tilsynelatende lite avvik i QNH kan få stor påvirkning på en innflygning. I dag er det ofte menneskelig årvåkenhet som skal hindre dette. Det ser ut som små avvik i QNH kan være farligere enn større avvik siden terrengvarslingssystemer ikke nødvendigvis vil detektere avviket nær bakken. Sett i lys av den nasjonale luftfartsstrategien som legger opp til at lufthavner også har konvensjonelle bakkebaserte navigasjonshjelpemidler mener Havarikommisjonen at det bør jobbes med å implementere tekniske barrierer som, i tillegg til besetningene, kan være med å hindre fremtidige hendelser eller CFIT ulykker grunnet en barometrisk høydemåler med feil QNH.

### 2.4.1 HEVING AV MINIMA FOR LOC-INNFLYGNING

På hendelsestidspunktet hadde Svolvær både en prosedyre for LOC-innflygning og en prosedyre for GLS-innflygning etablert til rullebane 01. På grunn av forskjeller i designkriteriene for innflygningsprosedyrene var minima for LOC-innflygningen lavere enn minima for GLS. Selv om dette virker fornuftig ut ifra designkriteriene, har det også en uheldig konsekvens ved at den mest arbeidskrevende innflygningen kan være eneste alternativ til innflygning i dårlig vær. Havarikommisjonen mener at Widerøes interne heving av minima for LOC-innflygningen til Svolvær til samme minima som for GLS-innflygningen til Svolvær gjør det enklere for besetningen å unngå å presse seg ned i marginalt vær ved å benytte en mer arbeidskrevende innflygningsteknikk.

### 2.4.2 OPPDATERT EGPWS

På denne flygningen var LN-WIP utstyrt med en EGPWS med softwareversjon SW-011. Det var kommet anbefalinger fra FAA, EASA og fra produsenten, Honeywell, om oppgradering av softwareversjon på EGPWS til versjon SW-036.

På det tidspunktet der EGPWS gav lydvarsel var RFCF-profilen høyere enn TCF-profilen. Da systemet beregnet flyets høyde til å være under RFCF-profilen gav systemet et *Too low terrain*-lydvarsel. Dersom flyet hadde vært utstyrt med en EGPWS med softwareversjon SW-036 ville systemet benyttet en TCF-profil som lå høyere enn RFCF-profilen, og hadde dermed gitt et varsel tidligere. Ifølge analysen fra Honeywell ville dette varselet blitt gitt to sekunder tidligere enn det varselet besetningen fikk. Varselet ville da kommet da flyet hadde en radiohøyde på 319 ft istedenfor 303 ft som var tilfellet med SW-011. Det var imidlertid ikke teknisk mulig å oppgradere EGPWS installert i LN-WIP til den nyeste softwareversjonen.

For denne hendelsen mener Havarikommisjonen at dersom LN-WIP hadde vært utstyrt med en annen versjon av EGPWS som hadde programwareversjonen SW-036, ville flyet hatt større avstand til bakken da varselet kom, men at hendelsen ellers mest sannsynlig ikke ville utspilt seg vesentlig ulikt. I noen hendelser kan de ekstra to sekundene som en EGPWS med SW-036 gir, være forskjellen på en avbrutt innflygning og et havari. Havarikommisjonen mener operatører kontinuerlig må etterstrebe at deres sikkerhetssystemer er oppdatert slik at sikkerhetsmarginene økes og at forventet sikkerhetsnivå oppnås.

Havarikommisjonens testing av EGPWS hadde som mål å vurdere om det fantes situasjoner der QNH var feil innstilt, men uten at EGPWS ville gi noe varsel. Dette ble funnet å være en innflygning som lå 243 ft under høydeprofilen for LOC-innflygningen til rullebane 01 på Svolvær. Analysen og etterfølgende flygning i simulator bekreftet at feilinnstilt QNH, som gjør at man befinner seg 243 ft under innflygningsprofilen, vil resultere i at besetningen ikke vil få noe «Pull up Terrain» varsel. Deres eneste mulighet til å oppdage en slik situasjon er å reagere på radiohøydemålerens lydvarsler på høydene 500, 100, 50, 40, 30, 20 og 10 ft. Dersom man flyr forskjellige fly-individer, eller simulator med forskjellige EGPWS software-versjoner vil dette gjøre at man ikke automatisk vil få samme varselet i samme situasjon med to ulike fly-individ.

I ethvert sikkerhetssystem vil det være en balanse mellom falske varsel og manglende reelle varsel. Det finnes dermed situasjoner der EGPWS ikke vil gi reelle varsler. En faktor som kan komplisere dette ytterligere er om det trenes med én softwareversjon av EGPWS mens det flys med en annen softwareversjon. Da er det viktig å hele tiden vite hvilken versjon som benyttes og hvilke styrker og svakheter denne har. Dette viser hvor viktig det er å ha gode rutiner for å reagere på radiohøydemålerens høyde-varslere, selv de som ikke forventes.

### 2.4.3 BAROMETRIC PRESSURE SETTING ADVISORY TOOL

LN-WIP var utstyrt med en transponder som sendte ADS-B data til mottagere, men som ikke kunne sende innstilt QNH gjennom EHS ved *interrogering*. Flyet kunne derfor ikke sende sin trykksetting. Flygeleder kunne dermed ikke få fremvist flyets trykksetting på sin radarskjerme via NATCON-systemet.

Britiske NATS har etablert et system for overvåking av flys trykksetting. Formålet var å kunne avvike trafikken på en så smidig måte som mulig ved å hindre avvik fra tildelt høyde (*level bust*). Feil QNH vil kunne gjøre at flyet ligger enten høyere eller lavere enn tildelt høyde. Systemet har vært operativt på flere flyplasser siden 2010 og NATS har sett en synkende trend hva gjelder feil QNH. Hovedformålet med systemet er å forhindre underskridelse av adskillelsesminima, men Havarikommisjonen mener systemet også kan ha positiv innvirkning på tilfeller med feil innstilt QNH ved innflygninger i tillegg til å følge opp anbefalingen fra EASA.

Hadde innflygningen til Svolve skjedde med et luftfartøy som rapporterte sin trykksetting, til en lufthavn der lufttrafikkjentesten hadde utstyr til å kunne få flyets rapporterte høydemålerinstilling fremvist på en skjerm, kunne lufttrafikkjentesten se at flyet hadde feil QNH. Dersom dette hadde blitt satt i sammenheng med et system for overvåking av mottatt trykksetting, som f.eks. *Barometric Pressure Setting Advisory Tool* (BAT), se kap. 1.18.10 vil det kunne utgjøre en teknisk barriere, som et sikkerhetsnett, for å avdekke innflygninger der QNH var satt feil.

Havarikommisjonen ser positivt på et slik system, da det vil kunne være et sikkerhetsnett i form av en teknisk barriere for å hindre at feil QNH får fatale følger, gitt at flyet sender sin trykksetting og dermed kan ta del i et slikt system. Det forutsetter også at Lufttrafikkjentesten har verktøy og prosedyrer knyttet til håndtering av flys trykksetting.

Havarikommisjonen mener at flyets manglende mulighet til å sende sin trykksetting som del av EHS-data ved *interrogering* ikke kunne avverget denne hendelsen. Her skjedde innflygningen til en flyplass uten utstyr til å kunne få flyets rapporterte høydemålerinstilling fremvist på en skjerm. Hadde dette derimot skjedd under innflygning til en flyplass der lufttrafikkjentesten hadde utstyr til å kunne få flyets rapporterte høydemålerinstilling fremvist på en skjerm, kunne det gitt lufttrafikkjentesten en mulighet til å identifisere avviket og bedt besetningen om å bekrefte flyets høydemålerinstilling.

Havarikommisjonen gir en sikkerhetstilråding til Widerøe om å utruste sine fly med transponder som kan sende sin trykksetting ved *Interrogering* som gjør at deres fly kan overvåkes, og som oppfyller intensjonen fra EASA SIB for operatører. Widerøe har vedtatt å gjennomføre en *cockpit upgrade* på sine DHC-8-100, 200 og 300 fly. De første flyene er planlagt oppgradert fra Q2 2026. Havarikommisjonen velger allikevel å fremme en sikkerhetstilråding for å følge opp at Widerøe sine fly kan ta del i et system for overvåking av QNH.

Statens havarikommisjon tilrår Widerøe's Flyveselskap AS, med sitt spesielt utfordrende rutenett, å oppgradere transpondere på sine fly slik at de kan sende trykksetting og dermed benytte seg av et system for overvåking av luftfartøys trykksetting (QNH) i norsk luftrom.

### 2.4.4 SURVEILLANCE

Avinor Flysikring har i dag utstyr og prosedyrer som kan gjøre lufttrafikkjentesten i stand til å identifisere avvik mellom satt QNH og reell QNH. Dette krever imidlertid at lufttrafikkjentesten har SUR som benytter NATCON som ATM system og at *extended label* velges. Det gis ikke varsel ved avvikende QNH. I tillegg forutsettes det at flyet har *Mode S* transponder og sender sin trykksetting ved *interrogering*. Dersom RaADS benyttes som ATM-system vil ikke *Mode S* felter være

tilgjengelige og følgelig kan et flys trykksetting ikke fremvises. Per i dag finnes det ikke ett system med tilhørende operative prosedyrer for overvåking av QNH, og det er ulik dekning for RaADS og NATCON i ulike deler av landet.

SUR benyttes som et støtteverktøy for AFIS, men endrer ikke innholdet i tjenesteytelsen. Det ytes altså flygeinformasjonstjeneste på lik linje fra AFIS-enheter, uavhengig av utstyr tilgjengelig. Systemer for å overvåke QNH kan være tilgjengelig ved noen AFIS-enheter, men det er ikke innført prosedyrer for overvåking av trykksetting i *extended label* for AFIS-fullmektig. Det kan derfor ikke forventes at denne tjenesten kan eller vil ytes i AFIS-tjenesten.

Flere tidligere konvensjonelle tårn (AFIS) har blitt overført til RTC og styres fra Bodø. En AFIS-fullmektig kan dermed velge å fremvise et flys trykksetting men denne informasjonen vil ikke være tilgjengelig i umiddelbar nærhet til arbeidsposisjonen. Det finnes heller ingen prosedyrer at AFIS-fullmektig skal avdekke avvik mellom faktisk QNH og satt QNH.

Per mai 2025 har ingen konvensjonelle AFIS-tårn SUR med NATCON som ATM system.

Det er dermed et behov for et teknisk system med tilhørende prosedyrer som automatisk identifiserer avvik mellom et flys rapporterte QNH og faktisk QNH i området og gir et varsel slik at en besetning kan få satt rett QNH. Om Widerøe, i likhet med andre operatører av CAT fly, installerer utstyr som kan sende sin QNH vil det være hensiktsmessig at dette også nyttiggjøres ved for eksempel SUR på alle AFIS flyplasser.

#### **2.4.5 RISIKOREDUSERENDE TILTAK**

Flygning med feil innstilt QNH utgjør en betydelig risiko. Dette har blitt aktualisert gjennom denne undersøkelsen. Safety Information Bulletin (SIB) fra ICAO og EASA viser at problemstillingen med feil QNH også er relevant internasjonalt.

Undersøkelsen har vist at risikoen for en alvorlig hendelse eller ulykke som følge av feil innstilt QNH er så stor at det er behov for å etablere risikoreduserende tiltak. Havarikommisjonen ber derfor om at det gjennomføres en ny risikovurdering for å kvantifisere risikonivået. Og videre implementere nødvendige tiltak for å ivareta sikkerheten. Dette må inkludere tiltak på både kort og lang sikt. Et teknisk system for automatisk overvåking av QNH i norsk luftrom kan være et godt tiltak på lang sikt.

De funksjonene som ligger i *Barometric pressure setting advisory tool* (BAT) og *SUR* relatert til identifisering av feil satt QNH kan være egnede tiltak for å øke sannsynligheten for at feil innstilt QNH blir oppdaget.

Havarikommisjonen har fått bekreftet fra EASA at intensjonen med SIB er at aktørene skal vurdere om teknologi kan være en barriere for å redusere risiko for at feil QNH benyttes. En mulighet er å sammenligne et flys registrerte trykksetting, fra mode S EHS, opp mot aktuell QNH i et område og reagere på avvik.

Et slikt system krever at flyet er utstyrt med en transponder som kan sende den QNH som besetning har satt. Det må også fastsettes egnede prosedyrer for å skape den nødvendige sikkerhetsbarrieren

Havarikommisjonen gir derfor en sikkerhetstilråding til Luftfartstilsynet om å gjennomføre en risikovurdering og implementere risikoreduserende tiltak på kort og lang sikt.

Statens havarikommisjon tilrår Luftfartstilsynet å gjennomføre en ny risikovurdering for å verifisere at forventet sikkerhetsnivå er ivaretatt for tilfeller med feil innstilt barometrisk høydemåler. Risikovurderingen må gjøres i tett samarbeid med flyoperatørene og lufttrafikkjenesten. Deretter tilrår Luftfartstilsynet å sette krav til eventuelle risikoreducerende tiltak på kort sikt og bruk av teknologiske løsninger, på lang sikt, for å ivareta nasjonale risikoutfordringer i tråd med intensjonen i EASA SIB 2023-03.

# 3. Konklusjon

3.1 Hovedkonklusjon.....	53
3.2 Undersøkelseresultater .....	54

# 3. Konklusjon

## 3.1 Hovedkonklusjon

Flygningen fra Bodø til Svolvær var planlagt med marginalt vær i Svolvær. Underveis fikk besetningen beskjed om at rullebanen på Svolvær lufthavn Helle skulle brøytes og de ble derfor klarert til et ventemønster. Etter å ha fløyet omtrent 10 minutter i ventemønster rundt meldepunktet OSRUL startet de innflygningen. Under innflygning hadde besetningen glemt å sette lokal QNH og lå dermed 700 ft (213 m) lavere enn indikert høyde. Da flyet var 3,1 NM fra rullebaneterskelen beregnet EGPWS flyets geometriske høyde til å være lavere enn rullebaneklareringsprofilen (*Runway Field Clearance Floor – RFCF*) og gav dermed et *Too low terrain*-lydvarsel og besetningen avbrøt umiddelbart innflygningen og fløy tilbake til Bodø der de landet.

Sjekklistene og prosedyrene som ble benyttet i Widerøe for å sette rett QNH før landing var tenkt på som individuelle barrierer. Undersøkelsen har vist at Widerøes sjekklister hadde noen avhengigheter som gjør dem til mindre effektive barrierer.

Undersøkelsen har vist at det ikke er et felles teknisk system i norsk luftrom som kan avdekke avvik mellom rapportert lokal QNH og flys QNH, og at menneskelige barrierer alene ikke kan garantere at lokalt QNH blir innstilt. Det finnes muligheter for å fremvise flys QNH som del av et overvåkningssystem (*Surveillance – SUR*) gitt at Avinor Flysikrings NATCON benyttes som lufttrafikkstyringssystem (*Air Traffic Management – ATM*). Lufttrafikkjenesten gav AFIS-tjeneste (*Aerodrome Flight Information Service*) på Svolvær lufthavn Helle (ENSH). Det finnes i dag ingen prosedyrer for at flygeinformasjonstjenesten AFIS skal tilby denne tjenesten.

Flyet, LN-WIP hadde en transponder som ikke kunne sende QNH-verdier, og flyets QNH kunne dermed heller ikke leses av lufttrafikkjenesten.

Basert på undersøkelsen mener Havarikommisjonen at et uavhengig system for overvåkning av flys trykksetting, med tilhørende operative prosedyrer, vil bidra til å øke sikkerheten. Avinor Flysikring har utstyrt de fleste av sine flykontrollenheter og flygeinformasjonenheter med SUR. Svolvær lufthavn Helle var en flyplass med AFIS-tjeneste. SUR benyttes som et støtteverktøy i AFIS-tjenesten, men endrer ikke innholdet i tjenesten som AFIS tilbyr.

Denne hendelsen med LN-WIP skjedde på grunn av en kombinasjon av tekniske svakheter og mangler og operative, menneskelige og organisatoriske faktorer.

Widerøe har innført flere tiltak som kan bidra til økt fokus på *Crew Resource Management (CRM)* og *Workload Management* på kapteinstrening og line *check*. Havarikommisjonen fremmer derfor ikke noen sikkerhetstilråding til Widerøe om dette.

Havarikommisjonen fremmer en sikkerhetstilråding til Luftfartstilsynet om å vurdere den risikoen som feil satt QNH representerer, og implementere risikoreducerende tiltak. Det fremmes en sikkerhetstilråding til Widerøe om å oppgradere transpondere på sine fly slik at de kan sende trykksetting og dermed benytte seg av et system for overvåkning av luftfartøys trykksetting (QNH) i norsk luftrom. Det fremmes også en sikkerhetstilråding til Widerøe om gjennomgang av sjekklister og prosedyrer for sjekking av QNH.

## 3.2 Undersøkelseresultater

### 3.2.1 HENDELSFORLØPET

- A. Mangelfull CRM var årsak til at den barometriske høydemåleren ikke ble satt til lokal QNH som del av *Altimeter setting procedure* og at den barometriske høydemåleren ble ikke satt til lokal QNH som del av *Approach checklist*.
- B. Den barometriske høydemåleren ble ikke satt til lokal QNH som del av *Pre-level* prosedyren.
- C. Den barometriske høydemåleren ble ikke satt til lokal QNH som del av *radio height* prosedyren.
- D. Besetningen gjorde et godt valg ved å ikke forsøke flere innflygninger til Svolvær.
- E. Besetningen sørget for å sikre ferdsskriver (FDR) og taleregistrator (CVR).

### 3.2.2 FLYOPERATIVE MOMENTER

- F. QNH ble ikke satt som del av *Altimeter setting procedure*. Siden det å sette QNH var trigger for å gjennomføre *Approach checklist* ble heller ikke QNH satt her.
- G. *Pre-level* prosedyren skal ikke gjennomføres innenfor IAF, noe som betyr at besetningen etter IAF vil få lyd- og lysvarslene uten at de skal reageres på. En trigger som det ved noen anledninger skal ageres på, men i andre anledninger ikke skal ageres på kan ha medvirket til at prosedyren ble glemt.
- H. Prosedyren for *radio height* gjennomføres når radiohøydemåleren begynner å indikere høyder. Det er ingen lyd- eller lysvarsel utenom at høyden indikeres. Dette gjør at prosedyren kan glemmes i en hektisk situasjon.
- I. De triggere som benyttes for sjekklister og prosedyrer for å sette eller sjekke QNH har svakheter dersom QNH først er glemt satt i *Altimeter setting procedure*.
- J. Besetningen startet en *go-around* umiddelbart etter varslet fra EGPWS, og hadde positiv stigevinkel etter fire sekunder. Dette vitner om rask reaksjon fra besetningen som gjorde at flyet tapte lite høyde før det begynte å stige.

### 3.2.3 TEKNISKE MOMENTER

- K. Havarikommisjonen mener flygere må være klar over at eldre softwareversjon av EGPWS kanskje ikke gir varsler på samme steder som EGPWS med nyere softwareversjoner.
- L. De steder der AFIS benytter *Surveillance* og har NATCON som ATM-system kan QNH fremvises på skjerm. Imidlertid er SUR kun brukt som et støtteverktøy for AFIS.
- M. Det behøves et system for å hindre at innflygninger med feil innstilt QNH får fatale konsekvenser. Dette vil innebære at fly må sende sin trykksetting, lufttrafikkjenesten må vise flyets trykksetting og det må etableres prosedyrer for situasjoner der rapportert QNH viser en annen QNH enn den aktuelle under transisjons høyden (TA).

# 4. Sikkerhetstilrådingar

## 4. Sikkerhetstilrådingar

Statens havarikommisjon fremmer følgende sikkerhetstilråding<sup>6</sup>:

### Sikkerhetstilråding Luftfart nr. 2025/03T

Under en innflygning til Svolvær lufthavn Helle 22. desember 2022 med et De Havilland Aircraft DHC-8-103, LN-WIP, operert av Widerøe's Flyveselskap AS hadde besetningen glemt å sette lokal QNH.

Selskapet hadde en Altimeter setting procedure der QNH skulle settes. QNH skulle deretter verifiseres som del av Approach checklist, Pre-level procedure og Radio height procedure. Bruk av standard barometrisk trykk gjorde at besetningen hadde en indikert høyde som var 700 ft høyere enn faktisk høyde. Da flyet var 3 NM unna rullebaneterskelen gav flyets terrengvarslingsystem (Enhanced Ground Proximity Warning System – EGPWS) et *Too low terrain*-lydvarsel og besetningen avbrøt umiddelbart innflygningen og fløy tilbake til Bodø. Undersøkelsen har vist at gjeldende prosedyrer for innstilling og kontroll av den barometriske høydemåleren på hendelsestidspunktet ikke var tilstrekkelig til å forhindre at innstilling av lokal QNH ble glemt. Da mannskapet glemt første trigger for slik innstilling og kontroll, var prosedyren og hjelpemidlene i cockpit ikke tilstrekkelige til å fange opp forglemmelsen og få satt riktig QNH. Denne hendelsen viser også hvordan uklarhet om hvorvidt en sjekkliste skal utføres eller ei kan medføre økt risiko for uønskede hendelser. Det bør tydeliggjøres i Widerøes operasjonsmanual og flygeropplæring hva som skal utløse at en sjekkliste skal utføres.

Statens havarikommisjon tilrår Widerøe's Flyveselskap AS å utarbeide forbedrede prosedyrer for innstilling og kontroll av den barometriske høydemåleren, basert på forenkling og tydeliggjøring av hva som skal utløse innstilling og verifisering av QNH, og at slik innstilling og verifisering skal gjøres hver gang uavhengig av den øvrige operative situasjonen.

---

<sup>6</sup> Samferdselsdepartementet besørger at sikkerhetstilrådingar blir forelagt luftfartsmyndigheten og/eller andre berørte departementer til vurdering og oppfølging, jf. forskrift om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart § 8.

## Sikkerhetstilråding Luftfart nr. 2025/04T

Under en innflygning til Svolvær Lufthavn Helle 22. desember 2022 med et De Havilland Aircraft DHC-8-103, LN-WIP, operert av Widerøe's Flyveselskap AS hadde besetningen glemt å sette lokal QNH.

Selskapets sjekklister og prosedyrer for å sette og sjekke QNH ble ikke gjennomført på en slik måte at feil QNH ble oppdaget. For å hindre at feil satt QNH fører til en katastrofal ulykke mener Havarikommisjonen, i likhet med EASA, at det trengs et uavhengig system som overvåker luftfartøy i norsk luftrom og avdekker avvik mellom registrert QNH og faktisk QNH. Dette betinger at fly kan sende sin trykksetting ved *interrogering* fra Enhanced Surveillance System.

Statens havarikommisjon tilrår Widerøe's Flyveselskap AS, med sitt spesielt utfordrende rutenett, å oppgradere transpondere på sine fly slik at de kan sende trykksetting og dermed benytte seg av et system for overvåkning av luftfartøys trykksetting (QNH) i norsk luftrom.

## Sikkerhetstilråding Luftfart nr. 2025/05T

Under en innflygning til Svolvær Lufthavn Helle 22. desember 2022 med et De Havilland Aircraft DHC-8-103, LN-WIP, operert av Widerøe's Flyveselskap AS hadde besetningen glemt å sette lokal QNH.

Selskapet hadde en Altimeter setting procedure der QNH skulle settes. Det var også tre ulike prosedyretrinn der lokalt trykk skulle verifiseres. Dette var Approach checklist, Pre-level procedure og Radio height procedure. Bruk av standard trykk gjorde at besetningen hadde en indikert høyde som var 700 ft høyere enn faktisk høyde. Da flyet var 3 NM unna rullebaneterskelen gav flyets terrengvarslingssystem (Enhanced Ground Proximity Warning System – EGPWS) et *Too low terrain*-varsel, og besetningen avbrøt umiddelbart innflygningen og fløy tilbake til Bodø. Denne hendelsen illustrerer svakheten med å ha prosedyretrinn som eneste preventive barriere for å hindre kollisjon med terreng. For å hindre at feil satt QNH fører til en katastrofal ulykke mener Havarikommisjonen, i likhet med EASA gjennom SIB 2023-03, at det trengs et uavhengig system som overvåker luftfartøy i norsk luftrom og avdekker avvik mellom registrert QNH og faktisk QNH.

Statens havarikommisjon tilrår Luftfartstilsynet å gjennomføre en ny risikovurdering for å verifisere at forventet sikkerhetsnivå er ivaretatt for tilfeller med feil innstilt barometrisk høydemåler. Risikovurderingen må gjøres i tett samarbeid med flyoperatørene og lufttrafikkjenesten. Deretter tilrår Luftfartstilsynet å sette krav til eventuelle risikoreduserende tiltak på kort sikt og bruk av teknologiske løsninger, på lang sikt, for å ivareta nasjonale risikoutfordringer i tråd med intensjonen i EASA SIB 2023-03.

Statens havarikommisjon  
Lillestrøm, 25. september 2025

# Forkortelser

# Forkortelser

ABTIK – Meldepunkt ved avbrutt innflygning til Svolveær rullebane 01

ADS-B – Automatic Dependent Surveillance Broadcast

AFIS – Aerodrome Flight Information Service

AGL – Altitude above Ground Level

ANSP – Air Navigation Service Provider

AOC – Air Operator Certificate

APS – Altitude Pre-Select

ATPL – Airline Transport Pilot License

BARO-VNAV – Barometric Vertical Navigation

BAT – Barometric Pressure Setting Advisory Tool

BDS – Binary Data Store

BPS – Barometric Pressure Setting

CAM – Cockpit Area Microphone

CB – Cumulonimbus

CDFA – Continues Descend Final Approach

CFIT – Controlled Flight Into Terrain

CPL – Commercial Pilot License

CVR – Cockpit Voice Recorder

CAA – Civil Aviation Authority

DME – Distance Measuring Equipment

EADI – Electronic Attitude Director Indicator

EASA – European Aviation Safety Agency

EGPWS – Enhanced Ground Proximity Warning System

EHSI – Electronic Horizontal Situation Indicator

FAF – Final Approach Fix

FDR – Flight Data Recorder

FL – Flight Level

ft – Feet

FAA – Federal Aviation Administration

GBAS – Ground Based Augmentation System

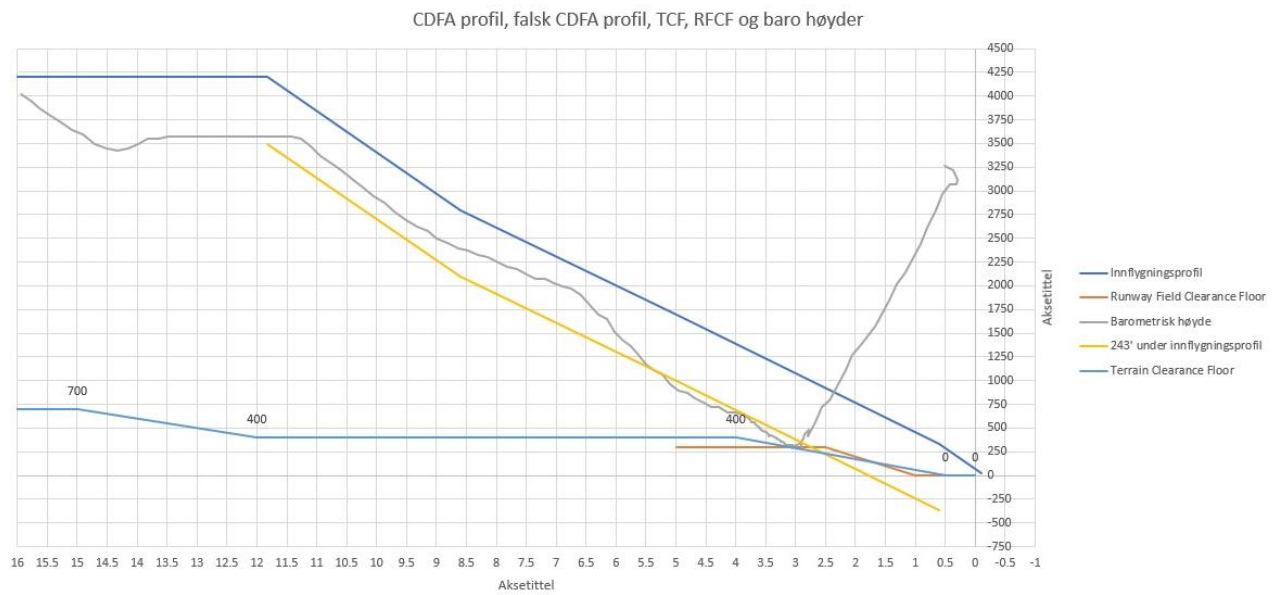
GLS – GBAS Landing System

GNSS – Global Navigation Satellite System

hPa – hectopascal  
Hz – Hertz  
IAF – Initial Approach Fix  
IR – Instrument Rules  
LOC – Localizer  
MAPt – Missed Approach Point  
MEL – Minimum Equipment List  
METAR – Meteorological Aerodrome Report  
MSAW – Minimum Safety Altitude Warning  
NM – Nautisk mil  
NSIA – Norwegian Safety Investigation Authority  
OM – Operasjonsmanual  
OPC – Operator Proficiency Check  
PF – Pilot Flying  
PM – Pilot Monitoring  
PPL – Private Pilot License  
RFCF – Runway Field Clearance Floor  
RNP – Required Navigation Performance  
SHK – Statens havarikommisjon  
SW – Software  
TA – Transition Altitude  
TCF – Terrain Clearance Floor  
TIZ – Traffic Information Zone  
TL – Transition Level  
TSB – Transport Safety Board  
UTC – Universal time coordinated

# Vedlegg

# Vedlegg A Grafisk fremstilling av EGPWS



Figur 13: Grafisk fremstilling av EGPWS testing. Kilde: Widerøe. Graf: SHK

Den gule linjen representerer en innflygning 243 ft under innflygningsprofilen. Som det vises i figuren vil flyet under en slik innflygning (243 ft lavere) ikke penetrere hverken TCF eller RFCF-profilen og dermed vil ikke EGPWS gi noen varsel.