

# RAPPORT

## Luftfart 2021/09



### *RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE VED SKJELBREITJØRNA I SANDNES, ROGALAND 6. APRIL 2020 MED AIRBUS HELICOPTERS AS350 B3, LN-OFQ, OPERERT AV HELITRANS AS*

 This report is also available in English

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

ISSN 1894-5902 (digital utgave)

Statens havarikommisjons virksomhet er hjemlet i lov 11. juni 1993 nr. 101 om luftfart § 12-1 jf. forskrift 19. desember 2014 nr. 1848 om offentlige undersøkelser av luftfartsulykker og luftfartshendelser innen sivil luftfart § 3.

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

MELDING OM HAVARIET .....	3
SAMMENDRAG.....	3
1. FAKTISKE OPPLYSNINGER .....	4
1.1 Hendelsesforløp .....	4
1.2 Personskader .....	8
1.3 Skader på luftfartøy.....	8
1.4 Andre skader .....	8
1.5 Personellinformasjon .....	8
1.6 Luftfartøy .....	8
1.7 Været.....	11
1.8 Navigasjonshjelpemidler.....	14
1.9 Samband.....	14
1.10 Flyplasser og hjelpemidler .....	14
1.11 Flyregistratorer.....	14
1.12 Havaristedet og helikopteret .....	15
1.13 Medisinske og patologiske forhold .....	17
1.14 Brann.....	17
1.15 Overlevelsesaspekter.....	17
1.16 Spesielle undersøkelser .....	18
1.17 Organisasjon og ledelse .....	18
1.18 Andre opplysninger.....	19
1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder.....	19
2. ANALYSE.....	20
2.1 Innledning .....	20
2.2 Hendelsesforløpet .....	20
2.3 Operative vurderinger av værforholdene .....	21
2.4 Overlevelsesaspekter.....	22
3. KONKLUSJON .....	23
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER .....	23
VEDLEGG.....	24

## RAPPORT OM LUFTFARTSULYKKE

Luftfartøy:	Airbus Helicopters AS350 B3
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, LN-OFQ
Eier:	Skjolden Invest AS, Hønefoss
Bruker:	Helitrans AS, Stjørdal
Besetning:	1, fartøysjef
Passasjerer:	Ingen
Havaristed:	Nordvest for Skjelbreitjørna i Sandnes, Rogaland (N 58° 49.951' Ø 5° 51.434')
Havaritidspunkt:	Mandag 6. april 2020 kl. 0857

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

## MELDING OM HAVARIET

Mandag 6. april kl. 0920 mottok Havarikommisjonens beredskapsvakt varsel fra selskapets «Accountable Manager» om at det hadde skjedd en ulykke med ett av selskapets helikoptre. LN-OFQ hadde havarert i forbindelse med transport av underhengende last. Fartøysjefen, som var alene om bord, ble kun lettere skadet. Grunnet pålagte restriksjoner i forbindelse med koronapandemien reiste ikke Havarikommisjonen til havaristedet.

I henhold til ICAO Annex 13 Aircraft Accident and Incident Investigation underrettet SHK havarikommisjonen i produsentlandet Frankrike, Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la Sécurité de l'Aviation civile (BEA). I tillegg ble EUs luftfartsbyrå European Union Aviation Safety Agency (EASA) og Luftfartstilsynet underrettet.

## SAMMENDRAG

Fartøysjefen skulle flytte en container i forbindelse med bygging av en kraftlinje. Det var krevende vindforhold med kraftige vindkast. Under løfting av containeren ble helikopteret påvirket av et vindkast på det verst tenkelige tidspunktet da lastelinen var i ferd med å bli strammet. Helikopteret kom i en *dynamic rollover* situasjon og havarerte. Fartøysjefen ble kun lettere skadet, og Havarikommisjonen mener at hans bruk av hjelm begrenset skadene. Helikopteret ble totalskadet.

Varslet vind for området var i utgangspunktet over de begrensningene på 30 kt som helikopteroperatøren Helitrans hadde satt for flyging med underhengene last. Det er ofte store lokale variasjoner i vindstyrke. Følgelig kan avgjørelsen om å fly eller ikke fly vanskelig reguleres med absolutte tallverdier basert på et områdevarsel. Den endelige avgjørelsen er derfor overlatt til fartøysjefen. Det foreligger ikke informasjon om hva som var vindsituasjonen akkurat der ulykken skjedde. Havarikommisjonen mener at fartøysjefen i det aktuelle tilfellet kan ha hatt en for optimistisk vurdering av vindforholdene.

# 1. FAKTISKE OPPLYSNINGER

## 1.1 Hendelsesforløp

- 1.1.1 Statnett SF hadde i forbindelse bygging av en 420 kV kraftlinje fra Forsand til Fagrafjell på grensen mellom Time og Sandnes i Rogaland inngått avtale med Dalekovod som ledningsentreprenør. Dalekovod hadde på sin side inngått kontrakt med Helitrans AS angående helikoptertjenester. På ulykkestidspunktet hadde Helitrans to helikoptre engasjert prosjektet.
- 1.1.2 Helikopteret LN-OFQ hadde vært på en 100-timers inspeksjon på Stavanger lufthavn Sola (ENZV) dagen før ulykken. Det ble deretter fløyet til riggplass nr. C42 ved mastefeste nr. 161 av en annen flyger i Helitrans (se figur 1). Fartøysjefen som havarerte har forklart at han hadde fått en orientering om arbeidsoppgavene fredag, tre dager før ulykken skjedde. I tillegg ga en representant fra Dalekovod en orientering om oppgavene den aktuelle morgenen. Den første oppgaven var å flytte en container som veide i underkant av 1 100 kg fra riggplassen til mastefeste nr. 151.
- 1.1.3 Helikopteret hadde en 15 meter lang lasteline (longline) festet i løftekroken under helikopteret. I linen var det festet en 6 meter lang skjøteline som igjen var festet til et løfteåk over den 2 meter høye containeren. Helikopteret måtte derfor opp i ca. 24 meters høyde over bakken for å kunne løfte containeren opp fra bakken.
- 1.1.4 Fartøysjefen startet opp helikopteret på riggplass nr. C42 kl. 0835. Om bord i helikopteret var det 35 % drivstoff (ca. 190 liter, som tilsvarer ca. 150 kg) og ca. 20 kg utstyr. Avgangen skjedde kl. 0839. På vei til mastefeste nr. 151 merket fartøysjefen at det var sterk sørøstlig vind med vindkast. Da han hadde landet på mastefeste nr. 151, innså fartøysjefen at han hadde landet på feil plass. Det ble klart at det også eksisterte et mastefeste nr. 151 på en eldre 132 kV linje, en linje som stedvis måtte flyttes for å få plass til 420 kV linjen. Containeren skulle følgelig blitt levert til mastefeste nr. 151 for den eldre 132 kV linjen og ikke 420 kV linjen. Det riktige mastefestet lå ca. 10 NM lengre nordøst, på østsiden av Høgsfjorden.
- 1.1.5 Fartøysjefen hadde landet helikopteret ved siden av containeren og lot motoren gå. Han ringte først oppdragsgiveren Dalekovod med mobiltelefon og fikk oppklart misforståelsen. Fartøysjefen opplyste at det var tvilsomt om han kunne fly over Høgsfjorden i den aktuelle vinden. Deretter ringte han en kollega som befant seg på riggplass nr. C32, ca. 2 NM øst for helikopteret. De diskuterte vindforholdene. Etter en vurdering besluttet fartøysjefen å fly bort til kollegaen på riggplass nr. C32 og avvente forholdene. Fartøysjefen har forklart til Havarikommisjonen at han ikke oppfattet noe press fra oppdragsgiveren da han tok beslutningen om å flytte containeren. For han var det helt naturlig å bringe den til et lett tilgjengelig sted og ikke la den stå igjen på mastefeste 151.



Figur 1: Oversikt over området. Kart: @Kartverket/SHK

- 1.1.6 Helikopteret hadde stått på bakken med motoren i gang i underkant av sju minutter da fartøysjefen løftet helikopteret opp med containeren til høyre foran seg. Han dreide så helikopteret til venstre til en retning på ca.  $140^\circ$ , og så til at linen begynte å stramme seg nede til høyre. Helikopteret var utstyrt med en enkel ferdskriver av typen Appareo Vision 1000. Denne lagrer både teknisk informasjon og video med lyd. Synsfeltet til videoopptakeren dekker det meste av instrumentpanelet. En gjennomgang av videoen viser tidvis også deler av vektindikatoren (Cargo hook load indicator) i høyre billedkant. (se kapittel 1.6.4 og figur 2.) Detaljene i beskrivelsen nedenfor er hentet fra opptakene.
- 1.1.7 Opptakene viser at helikopteret begynte å legge seg over mot venstre (rollet) samtidig med at nesene begynte å heve seg. Fartøysjefen førte cyclic-stikka forover og til høyre for å motvirke dette, men bevegelsen fortsatte. Da helikopteret hadde krenget (roll)  $11,6^\circ$  til venstre og nesene pekte  $6^\circ$  opp, førte et maksimalt høyre stikkeutslag til at høyre fot gled av høyre pedal. Samtidig kom en grønn diode på «Cargo hook load indicator» til syne i høyre billedkant. Dette indikerte at belastningen i lastekroken på dette tidspunktet var under 100 kg. Helikopteret begynte så å dreie til venstre.
- 1.1.8 7 sekunder etter at stillingen på helikopteret var normal, passerte det en retning på  $59^\circ$  under dreining til venstre samtidig med at det hadde oppnådd en krenning på  $31^\circ$  til venstre. Nesevinkelen var da  $5,1^\circ$  opp. To grønne lys på «Cargo hook load indicator» indikerte at belastningen i kroken var minst 100 kg.<sup>1</sup>
- 1.1.9 8 sekunder etter at stillingen på helikopteret var normal aktiverte fartøysjefen utløserknappen på cyclic-stikka for å åpne lastekroken. Helikopteret dreiet fortsatt til venstre og hadde kommet til en retning på  $24^\circ$ . Krenning var  $18,6^\circ$  til venstre og

<sup>1</sup> To grønne lys er synlige på indikatoren i ytterkant av synsfeltet. Eventuelt flere lys på lysrekken er utenfor billedkanten. Den eksakte belastningen på løftekroken kan derfor ikke fastslås, men den har vært minimum de 100 kg som to lys indikerer.



nesevinkelen hadde sunket til  $-4^\circ$  (se figur 3). Etter hvert som helikopteret fortsatte å dreie, begynte det å krenge over mot høyre.

- 1.1.10 9 sekunder etter at stillingen på helikopteret var normal hadde helikopteret dreiet ytterligere til venstre til en retning på  $301^\circ$  og krenget  $32^\circ$  over til høyre.
- 1.1.11 Rotasjonen fortsatte og helikopteret nærmet seg bakken. 12 sekunder etter at stillingen på helikopteret var normal slo hovedrotoren i bakken og helikopteret ble liggende på høyre side med nesene pekende mot sør. Det vil si at helikopteret hadde dreiet tilnærmet en omdreining til venstre før det kom til ro (se figur 4).
- 1.1.12 I sammenstøtet med bakken ble diverse gjenstander, blant annet et nettbrett og en flaske med olje slengt rundt i cockpit. Samtidig slo fartøysjefen hjelmen inn i døren slik at hjelmen ble skadet og hakestroppen løsnet. Det røde lyset som varslet at nødpeilesenderen hadde slått seg på, begynte å blinke.
- 1.1.13 Fartøysjefen fikk den høyre hånden i klem, men greide raskt å få den løs. Han løsnet deretter setebeltet og klatret ut gjennom helikopterets venstre dør. Motoren fortsatte å gå 19 sekunder etter at helikopteret traff bakken.
- 1.1.14 Det var flere personer til stede ved mastefeste nr. 151 og nødstatene ble umiddelbart varslet om ulykken. Kort tid senere returnerte fartøysjefen til helikopteret og slo av strømmen og nødpeilesenderen. Fartøysjefens fysiske skader ble begrenset til et skrubbsår på høyre hånd og blåmerker på høyre arm og skulder.
- 1.1.15 I forbindelse med havariet ble containeren dratt litt mot nord slik at den veltet. Etter havariet ble containeren liggende 47 meter syd for helikopteret.



Figur 2: Helikopteret har krenget (rollet)  $11,6^\circ$  til venstre og har nesene  $6^\circ$  opp. Fartøysjefen har cyclic-stikka helt over til høyre og den høyre foten har nettopp sklidd av pedalen. I ytre høyre billedkant vises kun ett grønt lys som indikerer at det er mindre enn 100 kg strekk i lastekroken (grønn pil). Kilde: Appareo Vision 1000/SHK



Figur 3: I ytre høyre billedkant vises to grønne lys (grønn pil) som indikerer at belastningen i lastekroken har passert 100 kg. Fartøysjefen trykker på knappen på cyclic-stikka for å frigjøre lasten (rød pil). Etter at helikopteret kom ut av kontroll har det på dette tidspunktet dreiet 116° til venstre. Nesestillingen har sunket til  $-4^{\circ}$ . Kilde: Appareo Vision 1000/SHK



Figur 4: LN-OFQ sett mot sørøst. Foto: Politiet



## 1.2 Personskader

Tabell 1: Personskader

Skader	Besetning	Passasjerer	Andre
Omkommet			
Alvorlig			
Lett/ingen	1		

## 1.3 Skader på luftfartøy

Helikopteret ble totalskadet, se kapittel 1.12.2 for detaljer.

## 1.4 Andre skader

Ingen

## 1.5 Personellinformasjon

1.5.1 Fartøysjefen, 38 år, tok sin helikopterflygerutdannelse i USA i perioden 2008 til 2010. I USA fløy han Robinson R22 og R44, og arbeidet i en periode som instruktør. Han kom tilbake til Norge og konverterte til norsk ervervsmessig helikoptersertifikat (CPL(H)) i 2011. Samme år begynte han å arbeide i Helitrans og ble fast ansatt i selskapet i 2013.

1.5.2 Fartøysjefen var innehaver av ervervsmessig helikoptersertifikat (CPL(H)) gyldig til 28. februar 2021. Rettighetene til å fly AS350 ble siste gang fornyet 17. februar 2020 og var gyldig til 28. februar 2021. Fartøysjefen var innehaver av legeattest klasse 1, gyldig til 18. januar 2021. Legeattesten var uten begrensninger. Fartøysjefen var godkjent for spesielle oppgaver med helikopter på nivå HESLO 4<sup>2</sup>.

Tabell 2: Flygetid fartøysjef

Flygetid	Alle typer	Aktuell type
Siste 24 timer	0:18	0:18
Siste 3 dager	4:12	4:12
Siste 30 dager	31:06	31:06
Siste 90 dager	64	64
Totalt	3 228	1 758

## 1.6 Luftfartøy

### 1.6.1 Generelt

AS350 B3 er et lett enmotors helikopter med turbinmotor, tre hovedrotorblader og konvensjonell halerotor. Helikoptertypen er svært vanlig til bruk ved lasteoppdrag i Norge.

<sup>2</sup> 4 er høyeste nivå for godkjenning for Helicopter external sling load operations.

### 1.6.2 Data for LN-OFQ

Produsert:	2019
Serienummer:	8699
Motor:	Safran Arriel 2D
Maksimal tillatt avgangsmasse inkludert underhengende last:	2 800 kg
Helikopterets masse på havaritidspunktet (uten container):	1 609 kg
Drivstoff:	Jet A-1

Helikopteret var ikke utstyrt med krasjbeskyttet drivstofftank (Crash Resistant Fuel System – CRFS).

### 1.6.3 Teknisk informasjon

1.6.3.1 To teknikere utførte en 100-timers inspeksjon på LN-OFQ på Sola 5. april 2020. Totaltiden på helikopteret var da 517:07 timer. Det var etter inspeksjonen ingen gjenstående anmerkninger i «Deferred Defect List» (DDL) i helikopterets tekniske logg.

1.6.3.2 Helikopterets «Airworthiness Review Certificate» (ARC) var utstedt 17. mars 2020 og var gyldig til 11. april 2021.

1.6.3.3 Fartøysjef har forklart at helikopteret ikke hadde tekniske problemer da ulykken inntraff. Dette bekreftes også av data og videoen fra Appareo Vision 1000. Det har ikke framkommet andre opplysninger som tilsier at teknisk svikt ved helikopteret eller ved noen av helikopterets systemer påvirket ulykken. Havarikommisjonen har derfor ikke undersøkt helikopterets vedlikehold ytterligere.

### 1.6.4 Vektindikator (Cargo hook load indicator)

Helikopteret var utstyrt med en vekt i lastekroken. En indikator (Cargo hook load indicator) tilknyttet vekten var montert på høyre side i cockpit. Instrumentet angir massen som henger i kroken i kilo eller pund. I tillegg har instrumentet en rekke med grønne dioder som angir belastning (FAST LOAD WT). Selv uten belastning i lastekroken lyser en diode. Ved en belastning på 100 kg eller mer tenner neste diode. Ved en belastning på 180 kg lyser følgelig to dioder, som vist i figur 5. Økes belastningen til 350 kg lyser seks dioder.

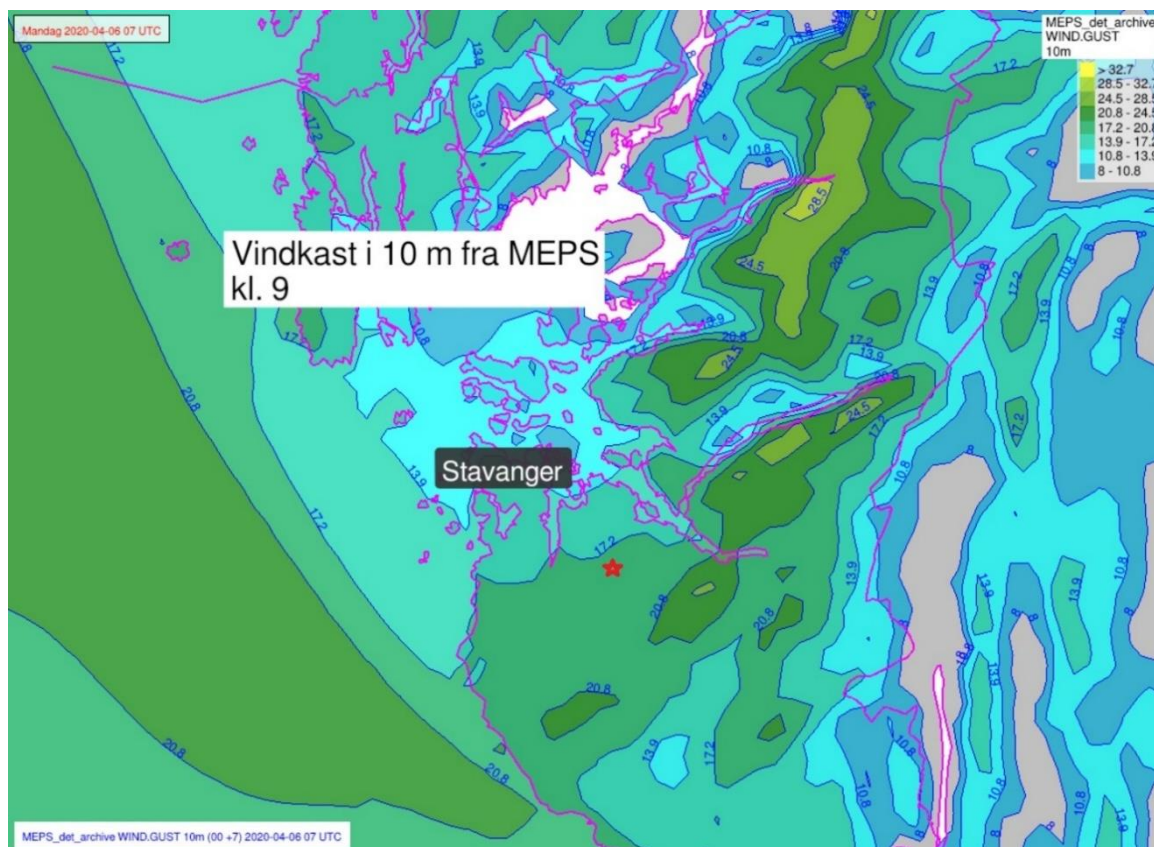


Figur 5: To grønne dioder lyser ved en belastning på 180 kg. Reflekser i glasset kan gi inntrykk av at hele fire dioder er tent. Foto: Helitrans AS

## 1.7 Været<sup>3</sup>

### 1.7.1 Generelt

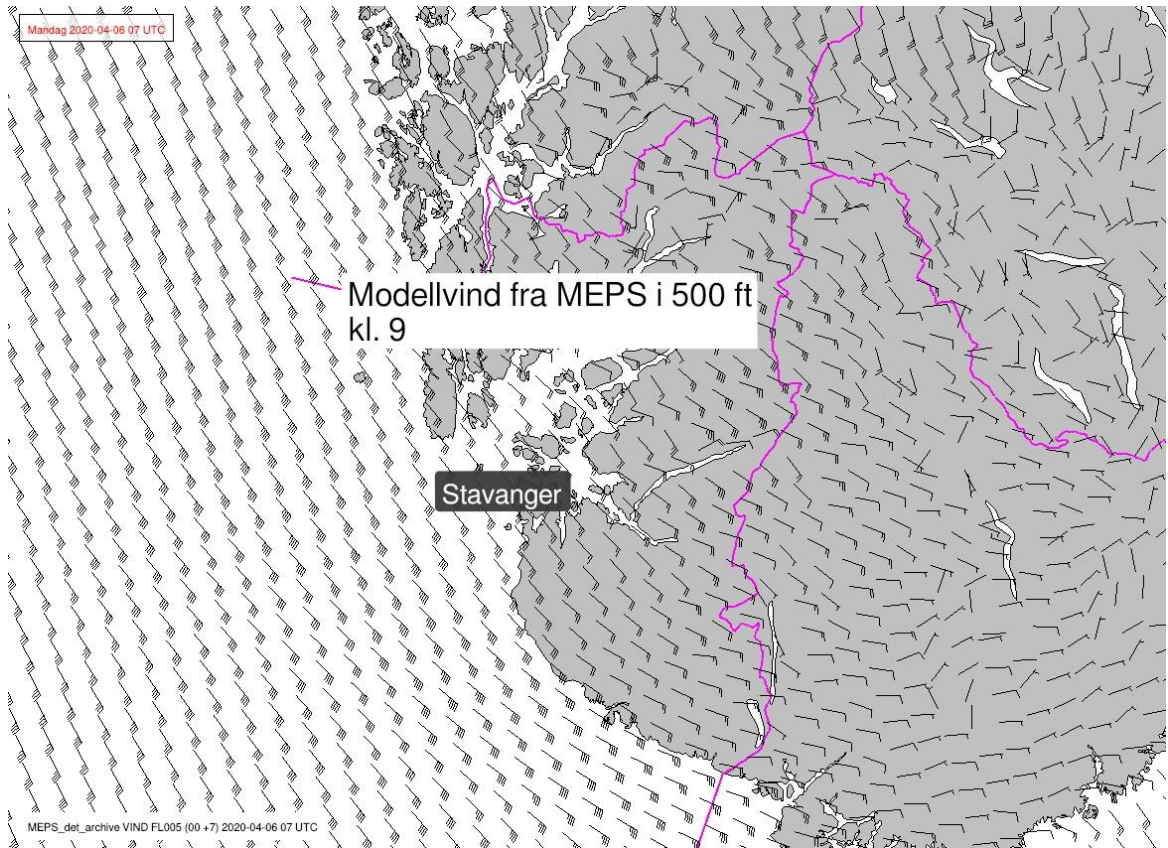
Havarikommisjonen har innhentet informasjon fra Meteorologisk institutt om vindsituasjonen i området. Nedenfor gjengis noe av det materialet som ble mottatt.



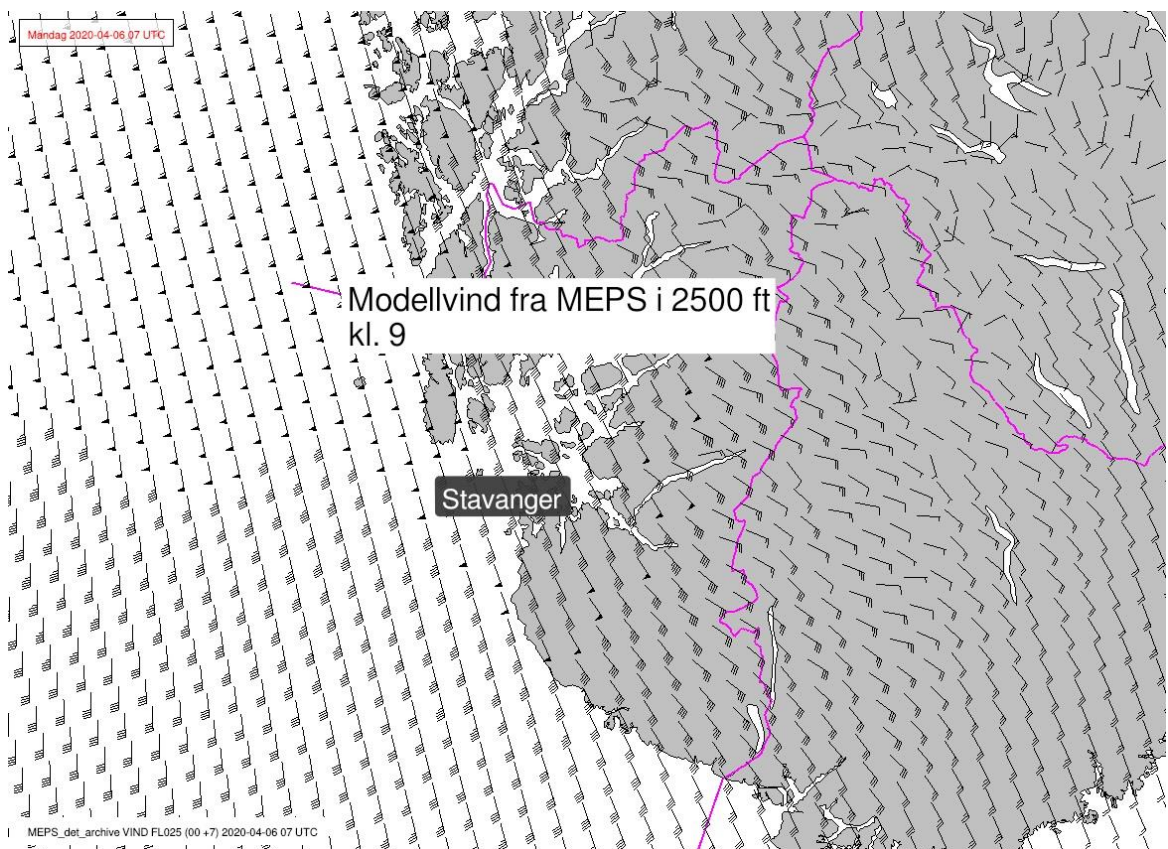
Figur 6: Kart som viser vindkast i 10 meters høyde over terrenget kl. 0900. Havaristedet er markert med rød stjerne. Ifølge tabellen var vindkastene i området 17,2–20,8 m/s (33,4–40,5 kt). Kilde: Meteorologisk institutt

<sup>3</sup> Forklaring av meteorologiske forkortelser, se: <https://www.ippc.no/ippc/index.jsp>



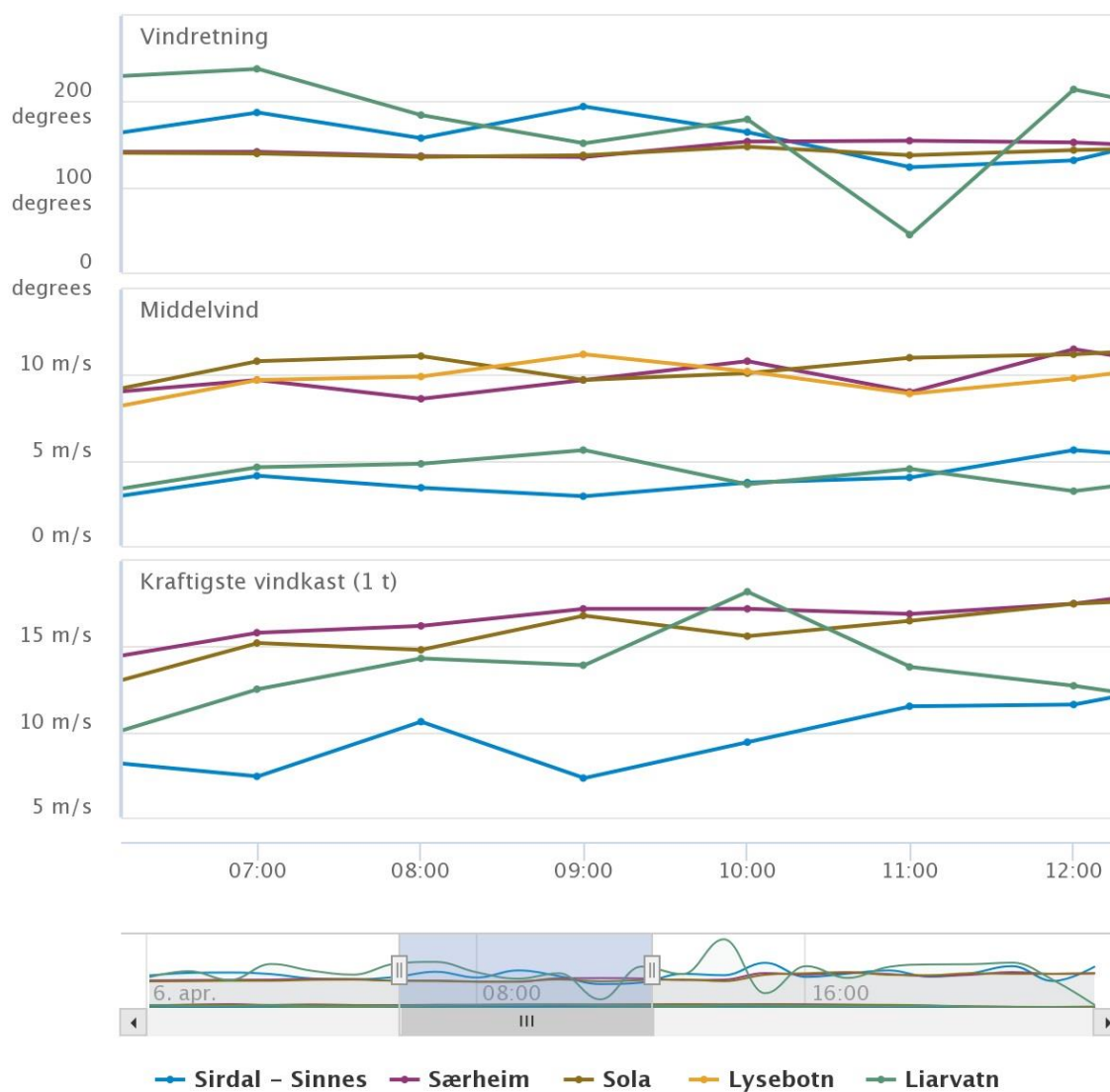


Figur 7: Ifølge kartet var det kl. 0900 en sørøstlig middelvind på 20 kt i 500 ft på havaristedet.  
Kilde: Meteorologisk institutt



Figur 8: Ifølge kartet var det kl. 0900 en sørøstlig middelvind på 45 kt i 2 500 ft på havaristedet.  
Kilde: Meteorologisk institutt





Figur 9: Vind i perioden 0700–1200 for de mest relevante stedene med tilgjengelige data. Sola og Særheim (13 km syd for Sola) er nærmest havaristedet. Kilde: Meteorologisk institutt

Tabell 3: Vind kl. 0900 for de mest relevante stedene med tilgjengelige data. Kilde: Meteorologisk institutt

Stasjoner	Retning, grader	Middelvind, m/s	Vindkast, m/s
Sirdal – Sinnes 560 m.o.h	194	2,9	7,3
Særheim 87 m.o.h	135	9,7	17,2
Sola 7 m.o.h	137	9,7	16,8
Lysebotn 5 m.o.h	observeres ikke	11,2	observeres ikke
Liarvatn – Strand 300 m.o.h	151	5,6	13,9

### 1.7.2 Rutinemessig værobservasjoner (METAR) for Stavanger lufthavn Sola (ENZV)

Alle tider er angitt i standardtid (Z), dvs. Universal Time Coordinated (UTC).

060520Z 14021KT CAVOK 10/01 Q1013 TEMPO 15025G38KT=

060550Z 13018KT CAVOK 10/01 Q1013 TEMPO 15025G38KT=

060620Z 13022KT CAVOK 11/01 Q1012 TEMPO 15025G38KT=

060650Z 13022G33KT CAVOK 11/02 Q1013 NOSIG=

060720Z 13019KT CAVOK 12/02 Q1013 TEMPO 15025G38KT=

060750Z 13021KT CAVOK 12/02 Q1012 TEMPO 15025G38KT=

060820Z 15019G31KT CAVOK 13/02 Q1013 TEMPO 15025G38KT=

060850Z 14024KT CAVOK 13/02 Q1012 TEMPO 15025G38KT=

### 1.7.3 Værvarsel for flyplass (TAF) for Stavanger lufthavn Sola (ENZV)

Alle tider er angitt i standardtid (Z), dvs. Universal Time Coordinated (UTC).

060500Z 0606/0706 14020KT 9999 FEW030 TEMPO 0606/0614 15025G38KT TEMPO  
0615/0618 RA BKN014 BECMG 0615/0617 17008KT PROB30 0703/0706 0500 FG  
VV002=

## 1.8 Navigasjonshjelpemidler

Ikke relevant.

## 1.9 Samband

Fartøysjefen hadde satt inn frekvensen til kontrolltårnet på Sola (118,350 MHz), men opererte rett utenfor kontrollsonen (CTR) og kommuniserte ikke med enheten.

## 1.10 Flyplasser og hjelpemidler

Ikke relevant.

## 1.11 Flyregistratorer

Helikopteret var utstyrt med lagringsenheten Appareo Vision 1000 montert i taket i kabinen. Enheten lagrer video med lyd fra cockpit og flere sentrale tekniske data både på en innebygget minneenhet og på et SD-minnekort. Minnekortet ble lastet ned av Havarikommisjonen. Videoen viser store deler av instrumentpanelet, fartøysjefen og deler av omgivelsene foran helikopteret. Sentral informasjon som kunne hentes ut fra enheten er motorparameter, helikopterets retning og stilling i luften og fartøysjefens betjening av flygekontrollene. Informasjonen har vært viktig for å beskrive og forstå hendelsesforløpet.

## 1.12 Havaristedet og helikopteret

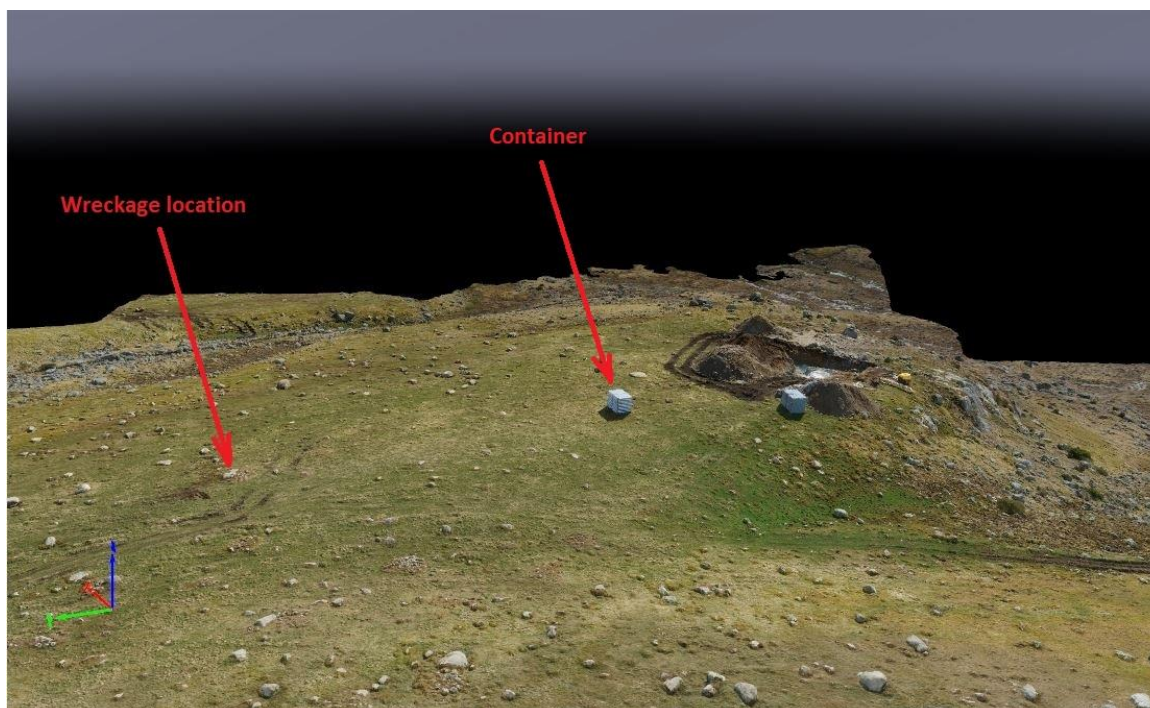
### 1.12.1 Havaristedet

- 1.12.1.1 Havariet skjedde på relativt flatt, åpent og steinete beiteland 460 meter nordvest for Skjelbreitjørna (se figur 10). Helikopteret ble delvis liggende på en stor stein som stakk halvveis opp fra bakken. Havaristedet ligger ca. 170 meter (558 ft) over havet. Sør for havaristedet faller terrenget ned mot Skjelbreitjørna. I hele sektoren sør for havaristedet (80–270°) var det til dels kupert terreng og topper med høyder fra 200 til 384 meter over havet.
- 1.12.1.2 Ulykken skjedde kort tid etter at Norge ble nedstengt som følge av koronapandemien. Havarikommisjonen reiste ikke til havaristedet og besluttet i stedet å bestille dronedokumentasjon fra Nordic Unmanned. Arbeidet besto blant annet av 3D-dokumentering som vist i figur 11 og figur 12.

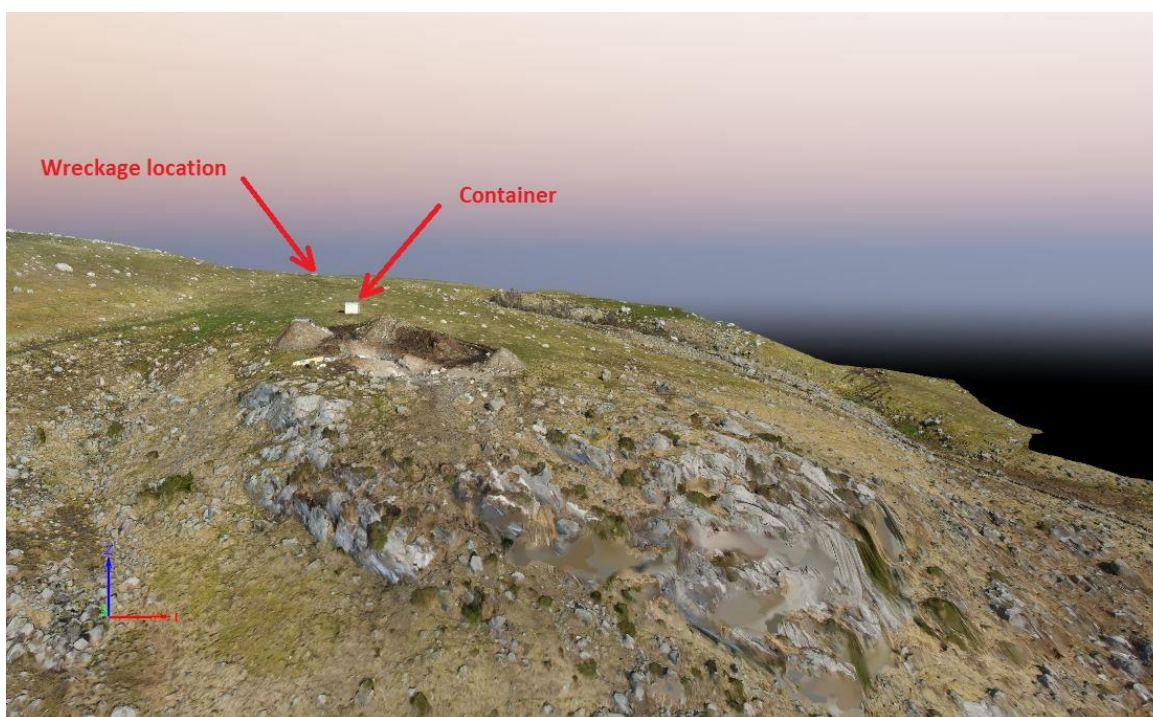


Figur 10: Havaristedet sett mot øst med Skjelbreitjørna i bakgrunnen. Den veltede containeren sees i høyre billedkant. Avstanden mellom helikoptervraket og containeren er 47 meter.  
Foto: Politiet





Figur 11: 3D-illustrasjon av havaristedet sett mot sørøst dagen etter at helikoptervraket var fjernet. Pilen til venstre peker på steinen som helikopteret ble liggende på. Hullet som er gravet i bakken tilhører mastefeste nr. 155. Til høyre på bildet ses en bergknaus og bratt fallende terreng. Kilde: Nordic Unmanned/SHK



Figur 12: 3D-illustrasjon av havaristedet sett mot nordøst dagen etter at helikopteret var fjernet. Hullet som er gravet i bakken tilhører mastefeste nr. 155. Kilde: Nordic Unmanned/SHK

## 1.12.2 Helikopterveraket

1.12.2.1 Helikopteret ble transportert til Havarikommisjonens lokaler på Lillestrøm for å dokumentere skadene etter ulykken.

- Cockpit og kabinen var relativt uskadet. Seter og setebelter var intakte og uskadet. Den mest åpenbare skaden var at den fremre høyre døren var slått inn og begge rutene i døren var knust.
- Høyre skid og stigtrinn var slått av, og begge «cross tubene» hadde brukket på høyre side.
- Store skader på alle de tre hovedrotorbladene. Alle tre «star arms» hadde brukket med en bruddflate på 45°.
- Samtlige fire festestag til hovedgirboksen hadde brukket.
- Hovedgirboksen hadde slått ned i drivstofftanken og slått hull på denne.
- Motoren var utvendig tilnærmet uskadet.
- Halebommen var delt på to plasser, og halerotorgirboksen med halerotor hadde løsnet.

1.12.2.2 Havarikommisjonen har ingen opplysninger som tilsier at teknisk svikt ved helikopteret eller ved noen av helikopterets systemer påvirket hendelsen (se punkt 1.6.3.3). Havarikommisjonen har derfor ikke undersøkt helikopterets tilstand ytterligere.

## 1.13 **Medisinske og patologiske forhold**

Det ble rutinemessig tatt blodprøve av fartøysjefen. Det ble ikke funnet spor av berusende eller bedøvende midler.

## 1.14 **Brann**

Det oppsto ikke brann i forbindelse med havariet. Hullet øverst i drivstofftanken kunne medført en større drivstofflekkasje, men på grunn av helikopterets stilling og at tanken var mindre enn halvfull, rant det kun ut en mindre mengde drivstoff.

## 1.15 **Overlevelsesaspekter**

1.15.1 Helikopteret var utstyrt med en nødpeilesender (Emergency Location Transmitter – ELT) av typen Kannad AP-H INTEGRA (ER). Denne slo seg automatisk på slik at Hovedredningssentralen umiddelbart fikk varsel om ulykken. Fartøysjefen slo av senderen og Helitrans ga Hovedredningssentralen utfyllende opplysninger om det inntrufne.

1.15.2 Fartøysjefen benyttet hjelm og satt fastspent med firepunkts setebelter. Helikopteret og høyre cockpitdør ble liggende over en stor stein og fartøysjefen kan ha truffet denne steinen med hjelmen. Hakestroppen løsnet på høyre side og hjelmen falt av under havariet. Nærmere undersøkelser av hjelmen viste at beskyttelsesskallet var skadet på høyre side, og hjelmen ble kassert (se figur 13). Den ene skaden var ved høyre øre, i nærheten av festet til hakestroppen. Det ble videre konstatert at det trengtes svært liten



kraft for å åpne låsen på hakestroppen. Funksjonen til selve innfestingen av hakestroppen fungerte imidlertid korrekt da det ikke var mulig å dra løs hakestroppen med låsen engasjert.



Figur 13: Fartøysjefens hjelm med skader på høyre side. Pilen peker mot låsen til hakestroppen som gikk opp. Foto: SHK

## 1.16 Spesielle undersøkelser

Ingen

## 1.17 Organisasjon og ledelse

### 1.17.1 Selskapet

- 1.17.1.1 Helitrans AS er et norsk helikopterselskap med hovedkontor på Trondheim lufthavn, Værnes. Selskapet ble etablert i 1990. Kjernevirksomheten er tjenester for bedrifter og privatpersoner og omfatter blant annet personelltransport, lasteflyging og mastemontasje.
- 1.17.1.2 Helitrans AS hadde på havaritidspunktet ca. 65 fast ansatte og ca. 25 freelance/sesong ansatte. Selskapet hadde en egen godkjent teknisk avdeling som utførte ettersyn og vedlikehold på selskapets helikoptre.
- 1.17.1.3 Selskapet hadde på ulykkestidspunktet totalt 22 helikoptre, hvorav 18 av typen Airbus Helicopters AS350.

### 1.17.2 Selskapets prosedyrer

Selskapet hadde standard prosedyrer for flyging med underhengende last (SOP 5.5.2 Limitations):

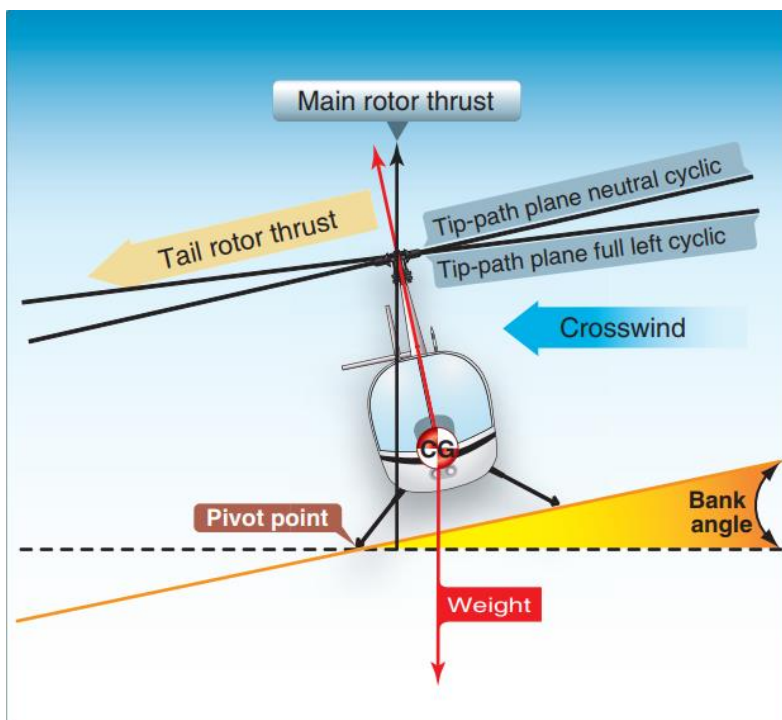
*Under conditions of turbulent air, the speed is reduced further. Maximum wind is normally 30 kt, in mountain areas the maximum can be considered 15 to 20 kts. Wind conditions must always be considered by the commander on the spot.*

## 1.18 Andre opplysninger

### 1.18.1 Dynamic rollover

1.18.1.1 En *dynamic rollover* oppstår normalt dersom et helikopter har en skid (meie) på bakken og samtidig blir påvirket av en sideveis kraft eller bevegelse. Etter hvert som helikopteret bikker over, vil en vektor av hovedrotorens løftekraft bidra til å bikke helikopteret ytterligere over. Hvis helikopteret bikker over en kritisk vinkel, vil det ikke være mulig å stoppe bevegelsen med bruk av fullt motsatt utslag med cyclic-stikka og hovedrotoren vil slå i bakken. *Dynamic rollover* skjer lettest i sideveis skrånende terreng, men kan også skje på horisontalt underlag, eksempelvis ved at en skid henger seg fast i forbindelse med avgang (se figur 14).

1.18.1.2 En form for *dynamic rollover* kan også oppstå hvis lasteliner eller underhengende last henger seg fast i bakken samtidig som helikopteret er i horisontal bevegelse.



Figur 14: Illustrasjon av faktorer i en dynamic rollover forårsaket av sidevind og skyvekraft fra halerotoren. Kilde: Flight Literacy

## 1.19 Nyttige eller effektive undersøkelsesmetoder

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

## 2. ANALYSE

### 2.1 Innledning

Basert på intervjuer med fartøysjefen og god dokumentasjon av hendelsen ved hjelp av Appareo Vision 1000, ble det tidlig klart at helikopteret ble påvirket av sterk vind, og at dette medvirket til ulykken. Vindforholdene, fartøysjefens ansvar og operative vurderinger er følgelig sentrale temaer i analysen. Havarikommisjonen har ikke funnet at helikopterets tekniske tilstand, løfteutstyret eller lasten i seg selv har bidratt til ulykken. Dette blir følgelig ikke drøftet videre i rapporten. Analysen starter med en gjennomgang av hendelsesforløpet. Avslutningsvis drøftes overlevelsesaspekter i kapittel 2.4.

### 2.2 Hendelsesforløpet

- 2.2.1 At det fantes to mastefester med nummer 151 synes å være en åpenbar forklaring på hvorfor det oppsto en misforståelse angående hvor containeren skulle transporteres. Havarikommisjonen har valgt å ikke gått nærmere inn på detaljer om hvorfor misforståelsen kunne oppstå siden dette ikke anses å ha hatt en direkte betydning for selve ulykken.
- 2.2.2 Det finnes ikke eksakte data for vindforholdene som var gjeldende på ulykkesstedet. Da fartøysjefen skulle flytte containeren fra mastefeste 151 til riggplass nr. C32 var det kraftig vind og vindkast. Både varslet vind og rapportert vind var sydlig eller sydvestlig. Det betyr at vinden mest sannsynlig kom opp det stigende terrenget syd for havaristedet.
- 2.2.3 Informasjonen fra Appareo Vision 1000 tyder på at det kom et vindkast i det lastelinen mellom helikopteret og containeren var i ferd med å strammes. Fartøysjefen hadde da dreiet helikopteret slik at det pekte mot 140°. Vinden fra syd ville følgelig kunne påvirke og flytte helikopteret bakover og til venstre hvis bevegelsen ikke ble stoppet med cyclic-stikka. På bildet (figur 2) kan en se at cyclic-stikka er beveget helt ut til høyre uten at dette stoppet en roll-bevegelse til venstre.
- 2.2.4 Havarikommisjonen mener at helikopteret på dette tidspunktet hadde kommet i en *dynamic rollover* situasjon. En *dynamic rollover* skjer normalt hvis et helikopter har en forbindelse med bakken samtidig som det blir påvirket av en sideveis kraft (se kapittel 1.18.1). I dette tilfellet fungerte containeren, som enda befant seg på bakken, som et fast punkt via lastelinen.
- 2.2.5 Helikopteret kom hurtig inn i en situasjon hvor maksimalt utslag på cyclic-stikka ikke var tilstrekkelig. Det forhold at fartøysjefen førte cyclic-stikka så langt til høyre at høyre fot skled av høyre pedal forverret situasjonen ytterligere ved at vekten av den venstre foten kan ha ført den venstre pedalen litt fram. Dette kan ha resultert i at helikopteret begynte å rotere til venstre om vertikalaksen. Denne bevegelsen kunne ha vært stoppet ved hjelp av høyre pedal, men siden høyre fot hadde sklidd av pedalen var dette i øyeblikket ikke mulig.
- 2.2.6 Situasjonen forverret seg svært hurtig. Kontrollen over helikopteret ble tapt på mindre enn 7 sekunder. Etter dette hadde fartøysjefen ingen mulighet til å påvirke hendelsesforløpet selv om lastekroken ble åpnet og lastelinen sluppet. Da lastekroken åpnet hadde helikopteret allerede veltet containeren og dratt den et stykke langs bakken. Det er ikke mulig å fastslå hvor langt helikopteret hadde rotert til venstre før lastekroken

slapp lastelinen. At helikopteret til sist falt ned på den høyre siden tyder på at helikopteret hadde dreiet så langt mot venstre at containeren hadde kommet over på helikopterets høyre side før lastekroken slapp lastelinen. Siden helikopteret ble liggende 47 meter fra containeren er det sannsynlig at helikopteret beveget seg ytterligere drøyt 20 meter vekk fra containeren etter at lastekroken hadde åpnet.

- 2.2.7 Havarikommisjonen mener at vindkastet kom på det verst tenkelige tidspunktet. Hvis vindkastet hadde kommet litt tidligere ville det vært slakk i lastelinen, og fartøysjefen hadde hatt muligheter til å motstå uønskede bevegelser i helikopteret uten å komme i en situasjon med *dynamic rollover*. Hadde vindkastet kommet noen sekunder senere ville containeren vært oppe i luften slik at all kontakt med bakken var brutt. Dette ville forhindret mulighetene for *dynamic rollover* og gitt fartøysjefen bedre muligheter til å motstå uønsket vindpåvirkning.

### 2.3 Operative vurderinger av værforholdene

- 2.3.1 Tilgjengelige værmeldinger og værrapporter fra Stavanger lufthavn Sola (TAF og METAR) viste at det kunne forventes kraftig sydlig til sydøstlig vind med vindkast opp i 33–38 kt. Dette var i utgangspunktet over de begrensningene på 30 kt som Helitrans hadde satt for flyging med underhengene last. Fartøysjefen kunne derfor avslått å fly den aktuelle dagen med referanse til helikopteroperatørens begrensninger.
- 2.3.2 Fartøysjefens første flyging fra riggplass C42 til mastefeste 151 ga gode muligheter til å vurdere de aktuelle vindforholdene i området. Havarikommisjonen mener derfor at fartøysjefen hadde tilleggsinformasjon ut over den offisielle værinformasjonen da han skulle avgjøre om vindforholdene tillot videre flyging.
- 2.3.3 Grunnet fjell, daler og lokale terrengforhold kan vindforholdene variere svært mye. Vindinformasjon oppgitt på en flyplass er derfor kun pålitelige lokalt og vil bare gi veiledende informasjon om forholdene i terrenget utenfor flyplassen. Dette medfører at det påligger fartøysjefen et stort ansvar når det gjelder å vurdere om vindforholdene er akseptable for det enkelte oppdrag. Beslutningen om å gjennomføre et oppdrag kan i tillegg påvirkes av en rekke variabler som
- trening og erfaring
  - dagsform
  - vilje til å ta risiko
  - press fra oppdragsgiver
  - selvpålagt gjennomføringspress
- 2.3.4 Av dette kan en trekke den slutningen at to fartøysjefer kan komme til forskjellige konklusjoner. Videre kan den samme fartøysjefen komme til forskjellige konklusjoner for to oppdrag under ellers sammenlignbare forhold. Havarikommisjonen mener det i hovedsak kan være fornuftig å søke beslutningsstøtte hos en kollega, men tilbakemeldingen trenger ikke gi et entydig svar på om et oppdrag er forsvarlig å gjennomføre eller ikke.

- 2.3.5 Havarikommisjonen forstår det slik at fartøysjefen var i tvil om værforholdene var egnet for flyging med underhengende last og at det ikke under noen omstendigheter var aktuelt å krysse Høgsfjorden. Avgjørelsen om å flytte containeren fra mastefeste 151 til riggplass C32 kan tenkes å ha vært resultatet av et selvpålagt gjennomføringspress for å «rydde opp» etter misforståelsen som hadde oppstått, og at fartøysjefen i det minste ønsket å flytte containeren til en riggplass. Avgjørelsen kan også ha vært påvirket av en for optimistisk vurdering av vindforholdene.
- 2.3.6 Arbeidet foregikk i et åpent og kupert landskap hvor det kan forventes mye vind og lokal turbulens. Med utgangspunkt i selskapets prosedyrer mener Havarikommisjonen at opplysninger om vindkast på helt opp i 38 kt skulle tilsi at det ikke burde være aktuelt å fly underhengende last i det aktuelle tidsrommet.
- 2.3.7 Havarikommisjonen forstår at avgjørelsen om å fly eller ikke fly, i krevende vindforhold, vanskelig kan reguleres med absolutte tallverdier eller detaljerte prosedyrer. Selskapet har derfor også lagt til en linje der det står «*Wind conditions must always be considered by the commander on the spot.*» Følgelig blir lokalkunnskap, trening, erfaring, kultur, holdninger og risikovurderinger faktorer som vil påvirke beslutningen. Dette er faktorer som må styres og styrkes av helikopteroperatøren. Helitrans bør derfor vurdere om flygerkorpset har nødvendige forutsetninger for selv å ta beslutninger der det generelt er meldt eller målt vind som overskrider begrensningene satt i selskapets prosedyre.

## 2.4 Overlevelsesaspekter

- 2.4.1 Et helikopter som kommer ut av kontroll er en stor sikkerhetsrisiko for både personer om bord og for personell på bakken. At det ikke oppsto alvorlig skade i dette tilfellet, kan skyldes tilfeldigheter. Helikopteret ble liggende med den høyre siden over en stor stein, men kabinen ble relativt lite skadet. Selv om fartøysjefen satt fastspent i setebeltene ble han slengt mot høyre dør og steinen. Døren og vinduene på høyre side gir minimal beskyttelse, og det er sannsynlig at hjelmen til fartøysjefen var eneste beskyttelse mot hodeskader. Dette understreker hvor viktig det er å benytte hjelm.
- 2.4.2 Fartøysjefen mistet hjelmen i forbindelse med havariet. Det er mest sannsynlig at dette skyldes at låsen åpnet seg slik at hakestroppen kunne dras ut da beskyttelsesskallet ble deformert. Dette fikk ingen konsekvenser siden hjelmen falt av etter at fartøysjefen slo hodet mot kabinen/steinen. Etter Havarikommisjonens mening avslører dette ingen feil ved hjelmens konstruksjon. Hvis låsene blir slitt, bør de imidlertid byttes, og selskapet bør ha rutiner for å kontrollere dette.
- 2.4.3 Helikopteret var ikke utstyrt med krasjbeskyttet drivstoffsystem (CRFS), men den relativt begrensede mengden drivstoff, sammen med måten havariet skjedde på, gjorde at det ikke oppstod brann.



### 3. KONKLUSJON

Fartøysjefen skulle flytte en container under krevende vindforhold som kunne komme utenfor begrensningene på 30 kt som helikopteroperatøren hadde satt. Da han likevel besluttet å flytte containeren, ble helikopteret påvirket av et vindkast på det verst tenkelige tidspunktet slik at det havarerte i en *dynamic rollover*-situasjon. Avgjørelsen om å fly eller ikke fly i krevende vindforhold kan vanskelig reguleres med absolutte tallverdier. Fartøysjefen må i tillegg ta hensyn til de lokale vindforholdene og gjøre en risikovurdering av oppdraget.

- a) Fartøysjefen var kvalifisert til å utføre oppdraget.
- b) Det er ikke funnet feil ved helikopteret, løfteutstyret eller lasten.
- c) På Stavanger lufthavn Sola var det meldt om mulige vindkast opp i 38 kt.
- d) Vindinformasjon oppgitt på en flyplass er kun pålitelige lokalt og vil bare gi veiledende informasjon om forholdene i terrenget utenfor flyplassen.
- e) Avgjørelsen om å fly kan ha vært påvirket av en for optimistisk vurdering av de aktuelle vindforholdene.
- f) Kontroll over helikopteret ble tapt på mindre enn 7 sekunder.
- g) Helikopteret ble totalskadet.
- h) Helikopterkaabinen ble relativt lite skadet.
- i) Fartøysjefens hjelm beskyttet mot hodeskader.
- j) Helikopteret var ikke utstyrt med krasjbeskyttet drivstoffsystem (CRFS), men det oppsto ikke brann under havariet.
- k) Ingen personer på bakken ble skadet

### 4. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon fremmer ingen sikkerhetstilrådinger i forbindelse med undersøkelsen.

Statens havarikommisjon

Lillestrøm, 25. august 2021

## **VEDLEGG**

Vedlegg A: Aktuelle forkortelser

**VEDLEGG A: AKTUELLE FORKORTELSER**

CRFS	Crash Resistant Fuel System – krasjbeskyttet drivstoffsystem
ft	foot (feet) – fot – (0,305 m)
MHz	megahert
kt	knot(s) – Nautical Mile(s) (1 852 m) per hour – knop
kV	kilovolt
METAR	Meteorological Aerodrome Report – rutinemessig værobservasjon
NM	nautical mile(s) – nautisk(e) mil (1 852 m)
SHK	Statens havarikommisjon
SOP	Standard Operations Procedures – standardiserte rutiner
TAF	Terminal Aerodrome Forecast – værvarsel for flyplass