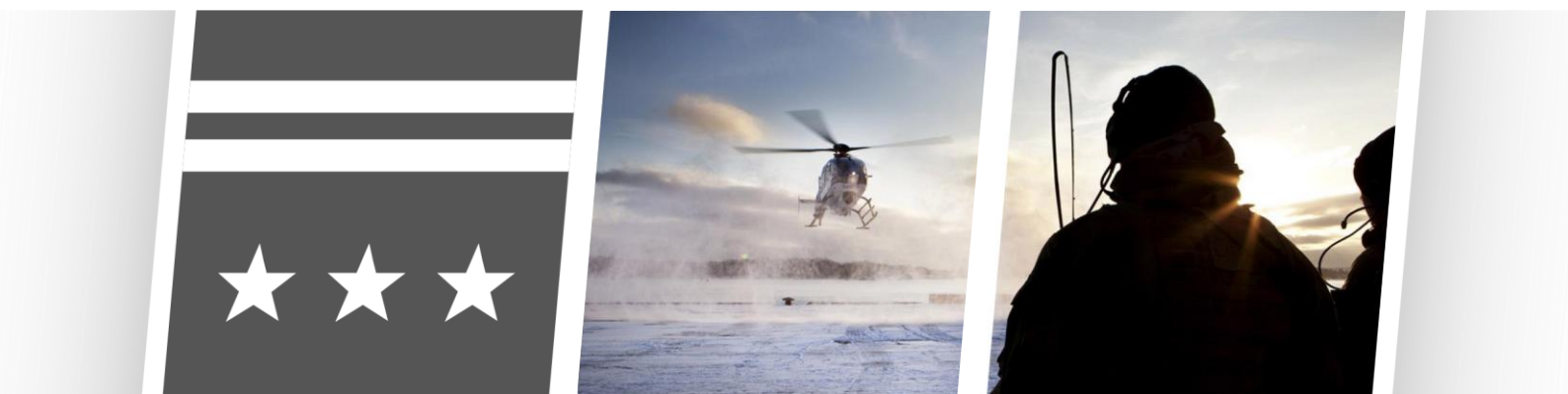




Avgitt mars 2026

RAPPORT FORSVARET 2026/01

***Alvorlig luftfartshendelse under landing
på Høgelifjell i Notodden kommune,
4. januar 2024 med Bell 412, operert av
Forsvaret***

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

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 sikkerhetstilrådinge. Det er ikke Havarikommisjonens oppgave å ta stilling til om det er grunnlag for disiplinære forføyninger eller om det foreligger sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar.

Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid skal unngås.

Innholdsfortegnelse

1. FAKTISKE OPPLYSNINGER.....	6
1.1 Hendelsesforløp.....	6
1.2 339 Special Operations Aviation Squadron	9
1.3 Luftfartøy.....	9
1.4 Night Vision Goggles.....	11
1.5 Crew-konsept og opplæring	12
2. ANALYSE.....	16
2.1 Hendelsesforløpet.....	16
2.2 Løpende risikovurdering.....	17
2.3 Visuelle referanser og kontinuitet i flygning	18
2.4 Crew-konsept og CRM.....	18
3. KONKLUSJON.....	21
4. SIKKERHETSTILRÅDINGER.....	23
FORKORTELSER	25

Rapport om alvorlig militær luftfartshendelse

Tabell 1: Hendelsesdata

Luftfartøy:	Bell 412 HP
Nasjonalitet og registrering:	Norsk, halenummer 166
Eier:	Den norske stat ved Forsvarsdepartementet (FD)
Bruker:	Luftforsvaret ved 339 Special Operations Aviation Squadron (SOAS)
Besetning:	To flygere, ingen skadet. Ingen passasjerer.
Erfaringsnivå fartøysjef:	Har vært fartøysjef på Bell 412 siden 2010. Over 2 000 timer på flytypen og over 400 timer natt-erfaring. Er også instruktør.
Erfaringsnivå annenpilot:	Har vært annenpilot på Bell 412 siden 2023. Rundt 100 timer på flytypen med ca. 50 timer natt-erfaring.
Hendelsessted:	Høgelifjell i Notodden kommune
Hendelsestidspunkt:	Torsdag 4. januar 2024, kl. 1934
Været:	Værbildet var preget av et høytrykk som lå over Finland med en arm øst over det sentrale Østlandet. For det aktuelle området ga det kaldt og tørt vær og det utviklet seg inversjonsforhold utover kvelden. Sør i Buskerud viste satellittbilder en del lav stratus i terrenget, men mot Notodden var skydekket mer oppsprukket. Basert på prognosedata, var det relativt rolige vindforhold i området. Det ble målt 30 cm snødybde i Notodden 4. januar 2024.
Informasjonskilder:	Undersøkelser av ulykkesstedet, hendelsesrapport fra besetningen, intervjuer med besetningen, besøk på 339 SOAS, relevant operativt regelverk fra Luftforsvarets bestemmelser og instruksjer, utvalgte flytryggings- og tilsynsrapporter.
Melding om hendelsen:	Fredag 5. januar ca. kl. 0800, mottok Havarikommisjonen varsel fra Forsvaret om at det hadde vært en hendelse med et av deres Bell 412 helikopter. To havariinspektører ble flydd ut til hendelsesstedet samme dag, for å gjennomføre undersøkelser.

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

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp	6
1.2 339 Special Operations Aviation Squadron	9
1.3 Luftfartøy	9
1.4 Night Vision Goggles	11
1.5 Crew-konsept og opplæring	12

1. Faktiske opplysninger

1.1 Hendelsesforløp

1.1.1 BAKGRUNN FOR OPPDRAGET OG PLANLEGGING

Kvelden torsdag 4. januar skulle to helikoptre fra 339 Special Operations Aviation Squadron (SOAS) gjennomføre en utsjekkstur. Hensikten var å gjennomføre siste tur for å bli two-ship formasjonsleder for en av flygerne. Turen ble gjennomført under NVG-forhold¹. Flygeren under utsjekk fløy som fartøysjef i helikoptret som lå først i formasjonen. Om bord hadde han en annenpilot i venstre sete. Utsjekken ble evaluert av fartøysjefen i det helikoptret som fløy som nummer to i formasjonen. Annenpiloten i dette helikoptret var nyutdannet og hadde gjennomført sitt initiale treningsprogram (Initial operating program – IOP). Skvadronssjefen for 339 SOAS var den som autoriserte treningsoppdraget.

For at ingen av besetningene skulle kjenne til oppdragets innhold, ble en skytter på skvadronen tildelt oppgaven med å lage et scenario. De fire som skulle utføre oppdraget, hadde satt crewdøgn til mellom kl. 1400 og kl. 2400 slik at søvn og hvile var tilpasset kveld og nattoperasjoner. Etter oppmøte kl. 1400, ble scenarioet briefet av skytteren. Scenarioet var:

1. Simulert innsetting av personell inne på fiendtlig område.
2. Forlate området og forflytte seg til et venteområde.
3. Lande på et venteområde.
4. Hente ut innsatt personell.
5. Retur til eget territorium.

For å se hvordan fartøysjefen under utsjekk inntok rollen som formasjonsleder under planlegging, har fartøysjefen, som hadde rollen som instruktør, forklart at han inntok en tilbaketrukket rolle. Dagen før hadde flere av de involverte flydd forrige utsjekkstur, og det var da elementer ved planleggingen som ikke hadde vært optimale. De involverte har forklart at de derfor tok seg god tid til planleggingen av oppdraget, med fokus på blant annet på uttak av landingssoner, snøforhold og andre faremomenter.

Under planleggingen ble det klart at annenpiloten i helikoptret som fløy som nummer to i formasjonen ikke hadde fløyet snølandinger med NVG på en stund, og at han var relativt uerfaren på dette. Snølandinger med NVG inngår i den videre treningen etter IOP som består av mer avansert flygning (Advanced operating program – AOP). Det ble derfor planlagt med at etter at formasjonen hadde satt kursen mot venteområdet, skulle formasjonen «splittes», slik at annenpiloten i helikopter nummer to kunne trene på snølandinger med NVG som en single-ship. Dette er enklere da det ikke er behov for å forholde seg til det andre helikoptret.

Myrområder er ofte relativt flate og med begrenset vegetasjon og derfor generelt ansett som godt egnet for landing med helikopter vinterstid. Det hadde falt en del tørr snø, og det var derfor en del løs snø i treningsområdet. Snøforholdene ble vurdert som medium noe som var gunstig for treningen. Personell ved 339 SOAS har forklart til Havarikommisjonen at medium snøforhold medfører at landingen går greit, selv om teknikken ikke gjennomføres helt korrekt. Det var stjerneklart, men ikke måneskinn, god kontrast og lite snø på trærne.

¹ Night Vision Goggles – Briller som forsterker naturlig lys slik at det blir mulig å se i mørket.

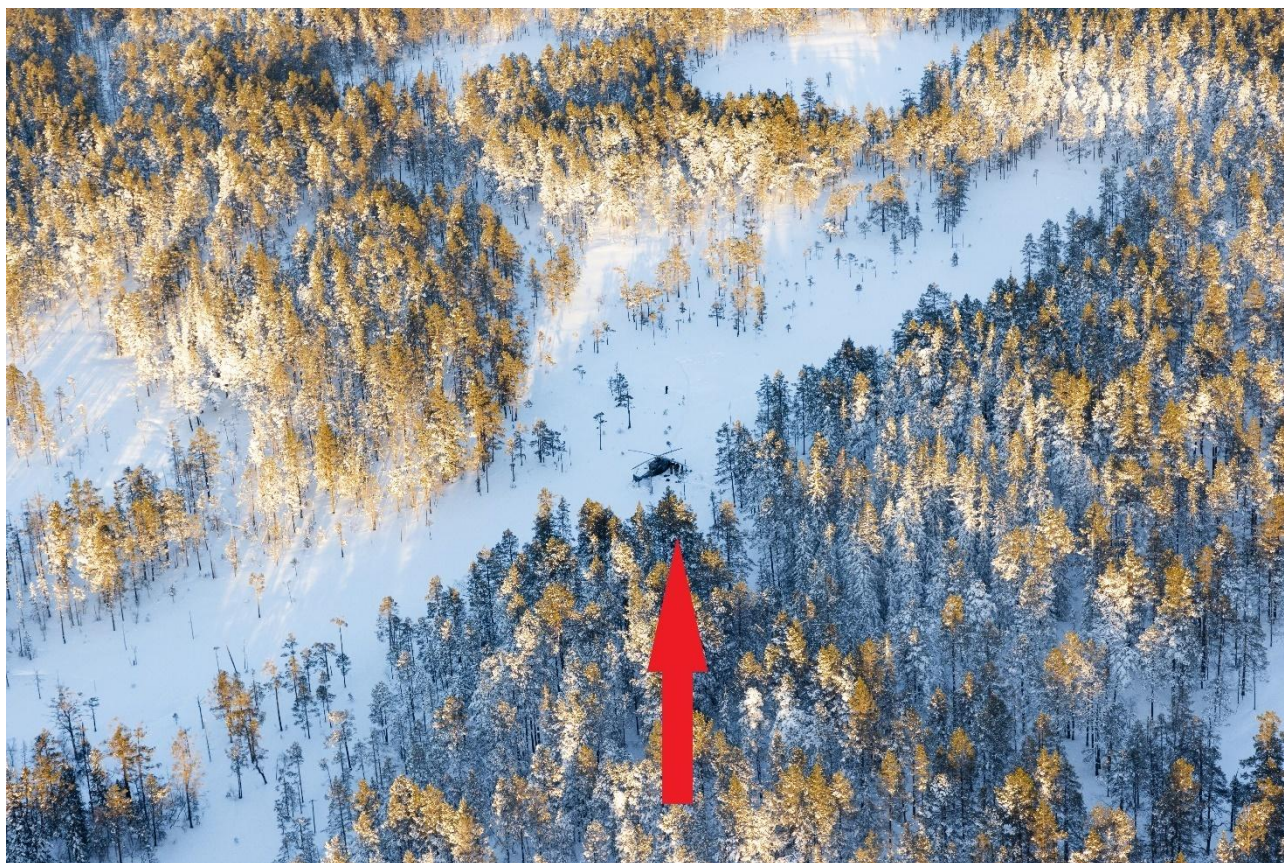
1.1.2 GJENNOMFØRINGEN AV OPPDRAGET

Oppdraget gikk som forventet frem til landingene på venteområdet (punkt 3 i listen i 1.1.1). Det første helikoptret i formasjonen landet på venteområdet uten problemer og var ikke videre involvert i hendelsen. Dette helikoptret omtales derfor ikke videre i beskrivelsen under.

Frem til forflytningen mot venteområdet (punkt 2 i listen i 1.1.1) hadde fartøysjefen i helikopter nummer to hatt rollen som Pilot Flying (PF). Han gjennomførte tre landinger på punktet for innsetting av personell, og fikk dermed god kjennskap til snøforholdene. Kontrollene, og rollen som PF, ble overført til annenpiloten slik at han kunne få øvd på snølandinger med NVG som planlagt. Annenpiloten var PF for resten av turen.

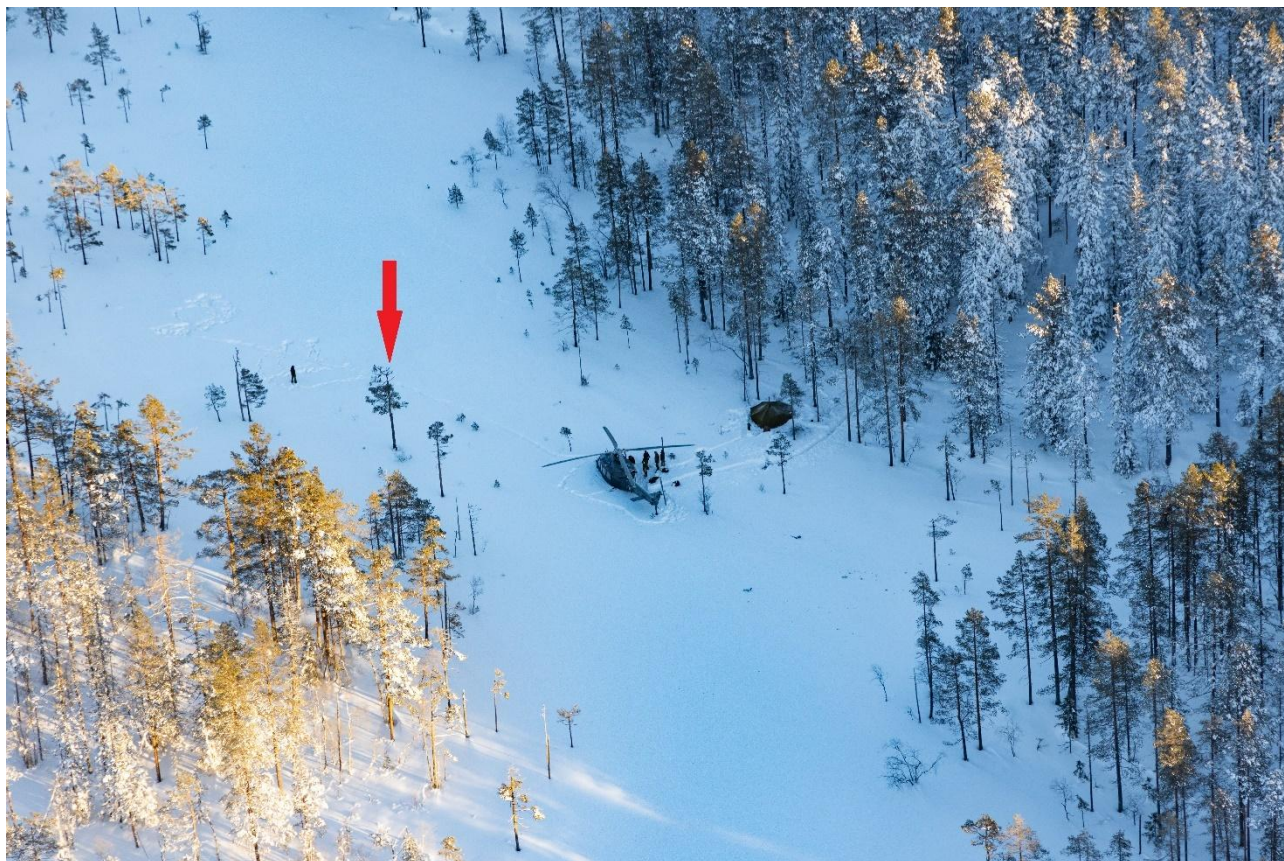
1.1.3 LANDINGEN PÅ VENTEOMRÅDET OG HENDELSEN

Innflygningen mot venteområdet ble utført med NVG og IR-søkelys. Søkelyset har full betjening kun fra høyre sete, noe som gjorde at fartøysjefen styrte søkelyset. Annenpiloten var ikke tilfreds med siste del av innflygingen og bestemte seg for å gjøre en go-around (avbrutt landing). Han besluttet deretter å utføre landingen på en annen myr i nærheten, men også dette landingsforsøket ble avbrutt. Besetningen ble enige om å gjøre et nytt landingsforsøk på den opprinnelige myra, men med en annen innflygningsretning, se figur 1.



Figur 1: Rød pil illustrerer innflygningsretning. Foto: Forsvaret/SHK

IR-søkelys ble benyttet for å oppdage hindringer samt definering av eksakt landingsplass. Det ble benyttet en relativt bratt innflygningsvinkel og noe redusert hastighet for å redusere oppvirvling av snø, gi bedre utsikt til myra og mer tid før på siste del av innflygningen før landing. Både annenpiloten og fartøysjefen mente de hadde tilfredsstillende visuelle referanser og begge registrerte noen trær på myra som de måtte være oppmerksomme på under innflygningen, men som ikke ble betraktet å være til hinder for landingen.



Figur 2: Rød pil viser treet som ble benyttet som referanse av piloten på kontrollene. Foto: Forsvaret/SHK

Annenpiloten benyttet et ca. 4 meter høyt furutre som sto skrått ut i hans sidevindu som sin visuelle referanse, se figur 2. Fartøysjefen valgte en ansamling av trær på skrått ut fra sitt sidevindu. Under innflygningen opplevde de ikke noe vesentlig white out², og helikopteret ble etablert i hover på valgte referanser. Etter at helikopteret var etablert i hover var planen til annenpiloten å bakke helikopteret noen meter bakover før det skulle settes ned i snøen. I forbindelse med dette fikk helikopteret en drift mot høyre som ingen av pilotene oppdaget.

Begge har forklart at de plutselig hørte flere kraftige smell og kjente sterke vibrasjoner og rystelser i helikopteret. Fartøysjefen har forklart at han gikk rett på *Intervene* i MADI³ prinsippet og har videre forklart at han sa «go-around»⁴, nærmest på refleks. Han skjønte umiddelbart at det trolig var best å lande helikopteret. På dette tidspunktet var både annenpiloten og fartøysjefen på kontrollspakene uten at det var en omforent forståelse av hvem som faktisk fløy og begge har forklart at de ønsket å lande. Videre har fartøysjefen forklart at han var usikker på hvordan landingen kom til å bli, men helikopteret ble landet uten ytterligere dramatik. Annenpiloten har forklart at han ble såpass satt ut av hendelsen at han ikke deltok på nedstengingen av helikopteret. Fartøysjefen stoppet motor og rotor, samtidig som han informerte det andre helikoptret om at de hadde vært utsatt for en hendelse. Etter landingen oppdaget de at både hoved- og halerotor hadde truffet noen lave furutrær. Etter en kort intern avklaring om at de ikke trengte umiddelbar assistanse, besluttet de å sende det andre helikopteret tilbake til Rygge for å hente et vaktlag som kunne bistå med vakthold av helikopteret gjennom natten.

Besetning i hendelseshelikopteret gikk deretter over i en fase hvor de forberedte seg på et opphold ute i terrenget. Det var -20 °C på stedet, så de prioriterte å få på seg varmt tøy. Etter at dette var

² Betegnelse for redusert sikt som følge av oppvirvlet snø.

³ Monitor Assist Direct Intervene – et prinsipp som kan beskrive Pilot Monitorings aktive rolle og ansvar under flygning.

⁴ Standard call for å avbryte landing

gjort, benyttet de medbrakt spade til å grave seg bort til nærmeste skogholt hvor det var egnet for å etablere leir og bål plass. Ca. 4,5 timer etter hendelsen, ble de hentet ut av et annet Bell 412 helikopter samtidig som det ble satt ut vakthold rundt helikopteret. Noen dager senere ble helikoptret fraktet til Rygge med assistanse av tungtransport fra Forsvarets Logistikkorganisasjon. Helikopteret ble påført ytterligere skader under transporten. Dette berøres ikke videre i denne rapporten.

1.2 339 Special Operations Aviation Squadron

Følgende siteres fra Forsvarets hjemmesider⁵ om 339 SOAS' oppgaver og organisering:

Ved siden av Forsvarets spesialkommando og Marinejegerkommandoen utgjør 339 SOAS den tredje komponenten i spesialstyrkenes kampsystem.

Som en del av det integrerte kampsystemet i Forsvarets spesialstyrker skal 339 SOAS være forberedt på å støtte Marinejegerkommandoen og Forsvarets spesialkommando under operasjoner både i og utenfor Norge.

Bredt spekter av oppgaver

Skvadronen løser et bredt spekter av oppdrag, noe som stiller store krav til kreativitet, fleksibilitet og tilpasningsdyktighet hos den enkelte. Skvadronen står også på kontinuerlig beredskap og har hovedbase på Rygge flystasjon.

Organisering

Helikopteravdelingen 339 special operations aviation squadron (SOAS) har eksistert selvstendig siden 1956 og er dedikert til å støtte Forsvarets spesialstyrker.

SOAS er underlagt 134 luftving Rygge flystasjon, men Sjef Forsvarets spesialstyrker har taktisk kommando over skvadronen.

1.3 Luftfartøy

1.3.1 GENERELT OM BELL 412

339 SOAS har 18 Bell 412 anskaffet i perioden 1987 til 1990. Bell 412 er et transporthelikopter med to Pratt & Whitney PT6T-3B turboshaft motorer og en hovedrotor med fire glassfiber hovedrotorblader. Hovedrotoren har en diameter på 14 m. Halerotoren består av to blader i metall kompositt. Selve skroget har en bredde på 2,86 m.

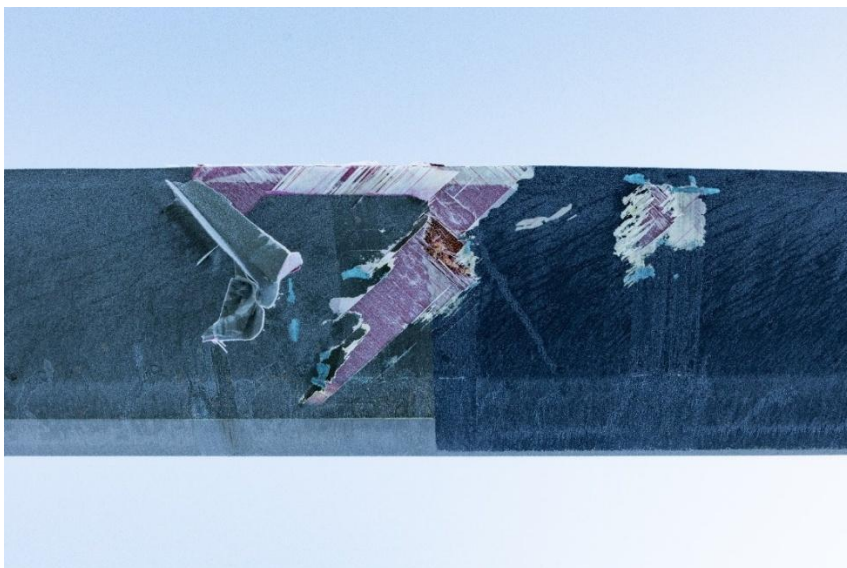
1.3.1.1 Night Vision Imaging System (NVIS)

Night Vision Imaging System (NVIS) er betegnelsen som benyttes om alle elementer som kreves for trygg og effektiv bruk av Night Vision Goggles (NVG). Dette innebærer blant annet optimalisering av lyset i cockpit for operasjoner med NVG. Ved å aktivere NVIS-bryter vil NVG-kompatibelt (grønt) lys aktiveres og hvitt lys, som er ikke-NVG-kompatibelt, bli deaktivert. Lysene kan dimmes til ønskelig lysstyrke. En slik belysning gir mindre refleksjon, mindre forstyrrende lys og dermed bedre forhold for NVG.

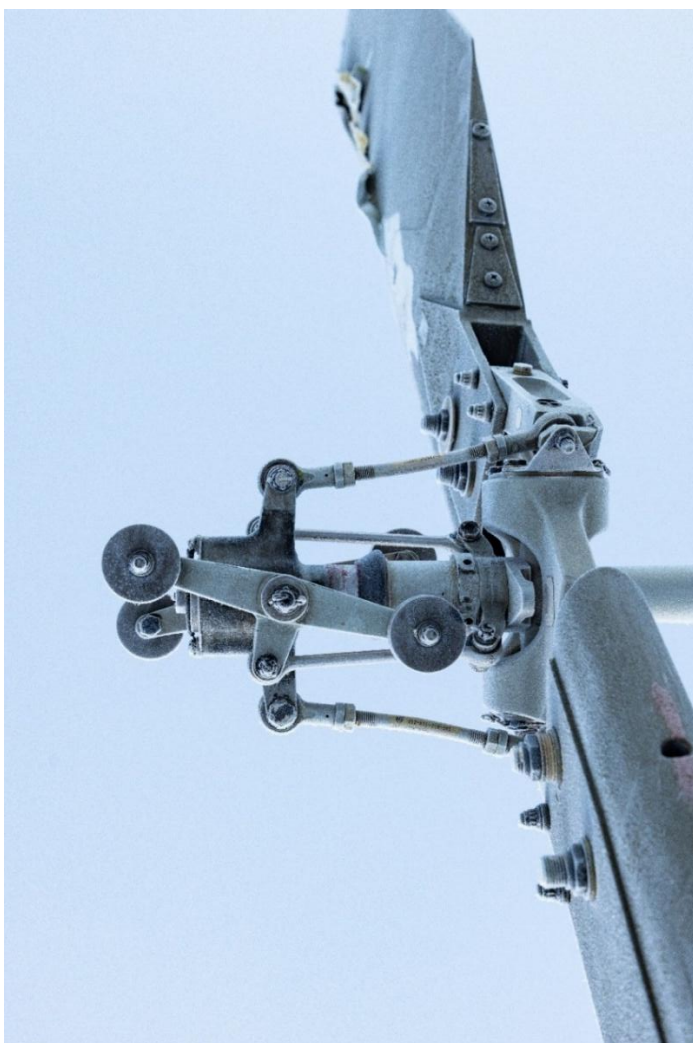
⁵ <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/forsvarets-spesialstyrker/339-soas>
<http://forsvaret.no/aktuelt-og-presse/aktuelt/loser-opdrag-utenom-det-vanlige>

1.3.2 SKADER PÅ LUFTFARTØY

Helikopteret fikk skader på alle fire hovedrotorbladene. Det var bulker i fremkant og rifter i glassfiberstrukturen på undersiden av bladene. Begge halerotorbladene hadde skader i fremkant, og avrevne hudplater. Det ble også funnet bøyde pitchlinker på halerotoren samt at høyre VOR-antenne på halen var brukket.



Figur 3: Eksempler på skader på et hovedrotorblad. Foto: SHK



Figur 4: Skader på et halerotorblad og bøyde pitchlinker. Foto: SHK



Figur 5: Skader på VOR-antenne. Foto: SHK

1.4 Night Vision Goggles

Flygerne i begge helikoptrene benyttet NVG den aktuelle kvelden.

For de norske Bell 412, ble NVG og NVIS innført i 1994. Da ble cockpit i alle helikoptrene tilpasset bruk av NVG, og pilotene fikk tildelt personlige NVG. Disse NVG er senere erstattet med nyere og bedre teknologi. NVG-utstyr er under stadig utvikling, og det har senere kommet nyere utgaver enn det utstyret som skvadronen benytter i dag.

NVG er et hjelpemiddel som benyttes for å forsterke lys under operasjoner med begrenset belysning. NVG forsterker lyset 5–10 000 ganger og er avhengig av lys fra stjerner, måne, kunstig belysning og andre lyskilder for å kunne fungere. Brukeren får presentert et monokromatisk (grønt) bilde i 1:1 størrelse.

NVG som hjelpemiddel er begrenset sammenlignet med menneskelig synsfunksjon i dagslys (Parush m.fl., 2011). Synsfeltet (FOV – Field of View) til et menneske er normalt 114⁶ grader horisontalt og ca. 150 grader vertikalt. Dette reduseres til 40 eller 50 grader i begge retninger når man benytter NVG, avhengig av type. Dette innebærer blant annet at større hodebevegelser er påkrevd for å observere omgivelsene. NVG har dermed negativ påvirkning på blant annet romlig orientering, kognitiv kapasitet og situasjonsforståelse (Parush m.fl., 2011, s. 257-258):

The NVGs' narrower-than-normal FOV requires the user to constantly scan the peripheral scene to build and maintain an accurate visual picture. Although this scanning helps the

⁶ 114 grader er det sentrale synsfeltet som sees av begge øyne dermed har dybdesyn. Hvert øye ser normalt ca. 50 grader til i sidesynet. Det totale synsfeltet er ca. 220 grader.

operator to maintain awareness of the environment, it may also result in physical and mental fatigue as well as spatial disorientation.

FOV restriction can thus result in longer spatial task completion, less precision, and degraded cognitive maps. Greater attentional resources are needed to perform with NVGs, and as a result, higher workload can account for the degraded spatial performance.

A critical limitation of operating with NVGs with a nominal 40° FOV is that it seriously degrades the ability to constantly acquire information from the environment, build up a mental picture of the immediate scene out of the NVGs' FOV, and maintain adequate SA. (Parush m.fl., 2011).

Havarikommisjonen har gjort undersøkelser om nyere NVG utstyr ville ha redusert sannsynligheten for at den utilsiktede driften kunne finne sted. Basert på samtaler med fagkyndig personell, finner ikke Havarikommisjonen grunnlag for å kunne konkludere med at en nyere versjon av NVG-utstyr hadde gjort at besetningen hadde oppdaget driften i denne konkrete situasjonen. Oppløsningen på NVG hadde mindre betydning for at driften ikke ble oppdaget. Dette analyseres derfor ikke videre.

1.5 Crew-konsept og opplæring

1.5.1 CREW-KONSEPT OG CRM

Havarikommisjonen har fått opplyst at det ble endret flygerkonsept på 339 SOAS i 2019. Frem til da hadde all flygning, med unntak av instruksjon, blitt gjennomført som single pilot operasjoner med en systemoperatør i venstre framsete. Systemoperatøren var utdannet som flytekniker før vedkommende ble utdannet til systemoperatør. I 2019 ble 339 SOAS pålagt av sjef Luftforsvaret til å gå over til et to-pilot-konsept og systemoperatøren er under mange oppdrag blitt erstattet med en annenpilot. Dette frigjorde også flyteknikeren, en annen knapphetsressurs for Luftforsvaret. Det utdannes ikke nye systemoperatører, men noen oppdrag flys fortsatt med gjenværende systemoperatører.

Denne endringen ble risikovurdert av skvadronen med identifiserte risikoreduserende tiltak. Ved flere tilsyn har det blitt påpekt at 339 SOAS ikke har fått implementert to-pilot-konseptet på en helhetlig måte. Etter et tilsyn i desember 2023 ble det nedsatt en arbeidsgruppe som også inkluderte personell fra 330 skvadron, som har et velutviklet to-pilot-konsept, for å se på hvordan to-pilot-konseptet kunne gjennomføres mer helhetlig på 339 SOAS. Arbeidsgruppen har fullført sitt arbeid og denne undersøkelsen komplementerer det arbeidet.

Crew Resource Management (CRM) inkluderer elementer som det å komme overens med de andre i besetningen, å vite når og hvordan man gjør seg forstått på en effektiv måte i kritiske situasjoner, og å vedlikeholde situasjonsforståelse (Martinussen & Hunter, 2008). Situasjonsforståelse (Situational Awareness – SA) defineres som en persons oppfatning av elementer i omgivelsene, forståelsen av denne informasjonen og evnen til å forutsi fremtidige hendelser basert på denne forståelse (Endsley, 1995, s. 36).

Det europeiske flysikkerhetsbyrået, EASA, utga i desember 2017 et dokument som gir ytterligere anbefalinger og informasjon om CRM i praksis:

Crew Resource Management (CRM) training encompasses a wide range of knowledge, skills and attitudes including automation management, monitoring and intervention, resilience development, surprise and startle effect management, safety culture and cultural differences; together with all the human dimensions which each of these areas entails. CRM can be defined as a management system, which makes optimum use of all available

resources (equipment, procedures and people) to promote safety and enhance the efficiency of flight operations. CRM training improves the cognitive and interpersonal skills needed to manage the flight. In this context, cognitive skills are defined as the mental processes used for gaining and maintaining situational awareness, for solving problems and for making decisions. Interpersonal skills include communication and a range of behavioural activities associated with teamwork. These skill areas often overlap with each other, and they also overlap with the required technical skills.

Standard Operating Procedure (SOP) for 339 SOAS har noen beskrivelser av hvordan CRM i cockpit skal gjennomføres. Roller og ansvar for de forskjellige besetningsmedlemmene er definert i kapittel 2.9. SOPen benytter fortsatt den eldre benevnelsen Pilot Not-Flying (PNF) istedenfor Pilot Monitoring (PM) som er vanlig nå. PNF har fått overført ansvaret og oppgavene som systemoperatør hadde tidligere. SOP beskriver skvadronens standard call-outs i de forskjellige fasene av flygningen. Det fins ingen beskrivelse av hensikten eller målsetningen med to-pilot-konseptet til 339 SOAS.

1.5.2 LANDINGER UNDER REDUSERTE SIKTFORHOLD OG GO-AROUND

SOP for 339 SOAS på hendelsestidspunktet hadde en beskrivelse av hvordan landing under reduserte siktforhold skulle gjennomføres med tanke på referanser. Den beskriver at begge besetningsmedlemmer skal ha referanser og at PM skal rapportere eventuell drift til PF. Under avsnittet som beskriver landing på snø, sand og under NVG-forhold står følgende:

In case of poor references during termination (snow, sand or night conditions) PF and SO/PNF shall call out when they have sufficient references for hover and landing:

PF "Good references/No references"

SO/PNF "Good references/No references"

Note: If solely PNF loses visual references during the approach, landing may still be continued at PF discretion with sufficient visual references. PF's intentions to initiate go-around or continue landing should be stated clearly.

SOP beskriver følgende under avsnittet som omhandler go-around:

If a go-around is necessary, PF initiates go-around by pulling in collective to minimum 90% TQ.

PF "GOING AROUND"

SO/PNF call out Torque Setting and monitor drift: "TORQUE XX%, (Drifting right/left)"

Videre sier også SOP følgende om Emergency transfer of Controls:

*PNF/PIC «Emergency – I HAVE THE CONTROLS»
PNF takes over the controls immediately*

WARNING: During flight operations there must always be clear understanding between crewmembers of who has control of the aircraft.

1.5.3 TRENINGSPROGRAM

Luftforsvaret sitt grunnleggende treningsprogram for Bell 412 består av to hoveddeler:

1. Initial Operating Program (IOP) – et fastsatt sett med øvelser hvor personen under utsjekk flyr med instruktør.
2. Advanced Operating Program (AOP) – et fastsatt sett med øvelser hvor personen under utsjekk flyr med en annen erfaren flyger.

Annenpiloten, som var PF under hendelsen, hadde fullført sitt IOP og hadde begynt på AOP. En av temaene man skal gjennom på AOP er snø-landinger, både med NVG og på dagtid.

1.5.4 THREAT AND ERROR MANAGEMENT

Threat and Error Management (TEM) er en systematisk måte for kontinuerlig og aktiv risikovurdering. TEM ble introdusert i sivil luftfart på 90-tallet. TEM-filosofien innebærer en praksis der man på forhånd, og underveis under flygning, tenker igjennom oppgavene som skal utføres for å identifisere mulige sikkerhetsutfordringer. Videre må det finnes kompenserende tiltak for å redusere konsekvensene dersom de identifiserte utfordringene skulle oppstå. Et grunnlag i TEM er aksept for at trusler og feil vil forekomme, og at de derfor må identifiseres og håndteres (EASA, 2017).

European Helicopter Safety Team (EHST) har studert tilrådingene etter en rekke alvorlige luftfartshendelser for å vurdere og dokumentere behovet for TEM-trening. EHST publiserte blant annet *Leaflet HE 8 «The Principles of Threat and Error Management for Helicopter Pilots, Instructors and Training Organizations»* i desember 2014. Målet med Leaflet HE 8 var å introdusere konseptet TEM for flybesetninger og treningsorganisasjoner. TEM-treningen ble strukturert og designet for å tilfredsstille kompetansestandarder slik at treningsorganisasjonene kunne utvikle egnede teknikker for å undervise i TEM.

Luftforsvaret hadde på hendelsestidspunktet et avsnitt om TEM i deres «Håndbok for CRM». Dette avsnittet er oppdatert etter hendelsen. En av endringene hvor det før stod at «*TEM bør også benyttes spesifikt før [...] landing*» står det nå «*TEM benyttes også spesifikt før [...] landing*».

2. Analyse

2.1 Hendelsesforløpet	16
2.2 Løpende risikovurdering.....	17
2.3 Visuelle referanser og kontinuitet i flygning	18
2.4 Crew-konsept og CRM.....	18

2. Analyse

2.1 Hendelsesforløpet

Analysen søker å finne de medvirkende faktorene til at helikopteret traff trær med påfølgende skader, og å identifisere læringspunkter. Selve oppdraget forløp som planlagt inntil besetningen i hendelseshelikopteret skulle lande på en myr. Det er følgelig kun planleggingen og den siste delen av oppdraget som er relevant og vil bli analysert. Det var gode værforhold og været anses ikke som en faktor i hendelsen.

Flere personer Havarikommisjonen har snakket med i denne undersøkelsen understreker at landing i snøforhold i mørke med NVG er svært krevende og stiller høye krav til besetningen. Samtidig har undersøkelsen gitt Havarikommisjonen et inntrykk av dette anses som en del av det normale operasjonsmønsteret til 339 SOAS og at det derfor heller ikke sees på som spesielt. Forhold rundt risikovurdering blir videre drøftet i kapittel 2.2.

Under planleggingen ble det identifisert at nattlandingen for annenpiloten i helikopteret var et element som i utgangspunktet ikke var en del av det større oppdraget og det ble iverksatt kompenserende risikoreduserende tiltak. Det ble blant annet besluttet at landingen skulle foregå som single-ship slik at kompleksiteten med formasjonsflygning ble fjernet. At annenpiloten først valgte å gjennomføre to go-around før landingen som gikk galt, tyder også på at han hadde et bevisst forhold til kompleksiteten.

Under innflygningen opplevde både annenpiloten som PF og fartøysjefen som PM at de hadde gode nok referanser. I etterkant er det enkelt å konstatere at disse var mangelfulle for å oppdage den driften som oppstod. Havarikommisjonen vil understreke at i situasjonen er disse vurderingene mer krevende. Fartøysjefen har forklart til Havarikommisjonen at hans referanser var så langt unna at han ikke oppfattet at helikopteret driftet mot høyre. Annenpiloten hadde sin referanse i sidevinduet i en uheldig vinkel som gjorde at heller ikke han fikk med seg driften. Driften var rett bakover i forhold til referansen, slik at den ikke ble oppdaget. Valg av referanser drøftes i 2.3.

Alle Havarikommisjonen har snakket med har gitt inntrykk av at myra som landingen ble gjennomført på, ikke var spesielt trang eller uegnet. Landing i «confined space» er noe 339 SOAS øver mye på, både på natt og dagtid. Under krevende forhold er det viktig å være relativt nært de visuelle referansene. Med tanke på at helikopteret har en bredde på 2,86 m og hovedrotoren har en radius på 7 m, vil det si at hovedrotorbladene stikker ca. 5,5 meter utenfor skroget. Det er vanskelig å estimere hvor mye klaring helikopteret hadde til de forskjellige trærne. Havarikommisjonen har ikke inntrykk av at det var spesielt trangt, selv om marginene var relativt små. Hvis man tar utgangspunkt i hvor helikopteret endte opp var det ca. 20 m mellom de to trærne som stod nærmest.

Etter at rotoren traff et tre og det oppstod kraftige vibrasjoner, tok fartøysjefen over kontrollene etter MADI prinsippet. Han kalte «go-around» men har i ettertid forklart at dette var rent instinktivt, og at han ikke hadde noen intensjon om å gjennomføre en go-around. Annenpiloten opplevde forvirring da det kom en «standard-call» for å gjennomføre en go-around og at han merket at fartøysjefen var på kontrollene. Annenpiloten var overbevist om at det var å foretrekke å lande. Det oppstod en uavklart situasjon i cockpit hvor de to flygerne ikke hadde samme situasjonsforståelse om hvem som hadde kontroll på helikopteret og hva som var intensjonen.

Helikopteret ble landet uten videre dramatikk og besetningen fikk etter hvert informert det andre helikopteret og iverksatte tiltak for overlevelse ved -20 °C.

Undersøkelsen har funnet flere indikasjoner på at 339 SOAS kan forbedre gjennomføring av sitt crew-konsept og CRM. Dette diskuteres videre i 2.4.

2.1.1 OVERLEVELSESASPEKTER

Det var en kald og klar vinterkveld og -20 °C da hendelsen skjedde. Kulde var derfor den største trusselen for besetningen. De har forklart til Havarikommisjonen at de hadde med seg egnet utstyr for å kunne klare seg ute under de rådende forholdene. De var også i dialog med det andre helikopteret om dette før dette helikopteret satte kursen til Rygge for å hente forsterkninger.

Besetningen brukte de første timene på å grave seg en passasje i snøen til et område de vurderte som egnet som leirplass. De delte på gravingen, noe som bidro til at de holdt varmen i de drøyt fire timene fram til de fikk hjelp fra Rygge. Det var løs snø som det var vanskelig å bevege seg i og de konstaterte raskt at de savnet truger. Dette ble videreformidlet til skvadronen på Rygge og ble tatt med til ulykkesstedet.

2.2 Løpende risikovurdering

Oppdraget inngikk i den vanlige operasjonen til 339 SOAS, og ble dermed ikke særskilt risikovurdert, for eksempel ved ORM-skjema⁷. Dette var det heller ikke krav til. Planleggingsprosessen før oppdraget var grundig, og besetningene tok seg mer tid enn normalt. Det ble også iverksatt kompensierende tiltak for å minimere risikoen da annenpiloten i hendelseshelikopteret skulle gjennomføre sine NVG-landinger.

I sivil luftfart, har det gjennom de siste 15–20 år blitt vanlig å supplere risikovurdering og planlegging i forkant av et oppdrag med Threat and Error Management (TEM) underveis i oppdraget og etter etablerte prosedyrer. Havarikommisjonen ønsker å understreke at TEM bare er en prosess for å systematisere og øke bevisstheten rundt den kontinuerlige risikovurderingsprosessen flygere gjennomfører. Forsvaret har omtalt TEM i sin «Håndbok for CRM».

Det er ikke uvanlig at det kan være et sprik på hva som står skrevet i dokumentasjon og hva som er praksis. Basert på intervju med flere piloter og operativt personell på skvadronen, får Havarikommisjonen et inntrykk av at det ikke utføres en standardisert trusselvurdering i cockpit før for eksempel en krevende landing. Dette er også viktig etter gjentatte avbrutte landinger da det historisk har vist at det kan bygge seg opp et ubevisst press og risikoen for uønskede hendelser øker. Det er i stor grad opp til crewet hvordan de vurderer behovet. En slik skjønnsmessig vurdering av om behovet for en strukturert trusselvurdering er nødvendig eller ikke, vil kunne åpne opp for stor grad av individuelle ulikheter og tilfeldige praksiser. Andre deler av luftfarten har vist oss at dette ikke er en ønsket utvikling.

TEM eller tilsvarende krever blant annet at crew kommuniserer trusler og farer løpende slik at man beholder felles situasjonsforståelse. Hvis dette ikke gjennomføres, vil ikke systemet fungere og heller ikke gi noen sikkerhetsgevinst. Det er derfor viktig at en systematisk trusselvurderingsprosess blir en aktiv del av hverdagen og at det er etablert et tydelig crew-konsept.

⁷ Operational risk management – system for risikovurdering og håndtering.

2.3 Visuelle referanser og kontinuitet i flygning

Havarikommisjonen vurderer at valg av referanser var en medvirkende faktor til at hendelsen skjedde. Valg av referanser, herunder det å vite om referansene er «gode nok» er erfaringsbasert. Havarikommisjonen har gjennomgått relevant dokumentasjon og gjeldende prosedyrer for denne type oppdrag, og har ikke funnet momenter med gjennomføringen av oppdraget som ikke er i tråd med beskrivelsene.

Ved landinger i forhold som kan medføre white-out, er det avgjørende å ha tilfredsstillende referanser. Hva som kan vurderes som en tilfredsstillende referanse avhenger av mange faktorer, slik som størrelse, distanse, kontrast i aktuelle lysforhold, pilotens erfaringsnivå, lokale snøforhold, om den beveger seg f.eks. av rotorvind og muligheten den gir for å oppdage drift i hover. Havarikommisjonen vurderer at det ikke vil være mulig å definere hva en som er en tilfredsstillende referanse og hva som ikke er det. Til dette er det for mange faktorer som har avgjørende betydning. Forsvaret har heller ikke valgt å lage en definisjon av hva som er en tilfredsstillende referanse i sine manualer. Besetningen må, basert på opplæring og erfaring, vurdere om referansene er gode nok.

Basert på undersøkelsen mener Havarikommisjonen at en effektiv sikkerhetsbarriere ved krevende landinger vil vært et klart definert crew-konsept og god CRM. I en situasjon hvor begge har en god forståelse for hverandres referanser samt god og effektiv kommunikasjon under innflygningen, reduseres sannsynligheten for at hendelser som utilsiktet drift oppstår.

Siden det å velge referanser i stor grad er erfaringsbasert, vil mengdetrening, både med og uten erfarne piloter kunne bidra til å øke sikkerhetsnivået. Det blir dermed enda viktigere at piloter som skal utføre denne type oppdrag får rikelig med trening i å gjøre disse vurderingene.

Havarikommisjonen har intervjuet og hatt samtaler med mange flygere ved skvadronen for å få et best mulig bilde av hvilke faktorer som kan ha bidratt til at hendelsen kunne skje. Et tema som mange nevner er lav kontinuitet på flygningen for den enkelte. Mange gir tilbakemelding på at de kun flyr 1–2 turer pr. uke i snitt. Halvparten av tiden de flyr, har de rollen som annenpilot. Siden mengdetrening og variert trening vil kunne bidra til å ytterligere øke sikkerhetsnivået framstår aktuell treningsmengde å være lav. I likhet med flygerne SHK snakket med, mener Havarikommisjonen at kontinuitet i flygningen er viktig for å kunne utføre trygge og effektive operasjoner. Havarikommisjonen har indikasjoner på at problemstillingen med nok trening kan gjelde hele Forsvaret. Det fremstår som uklart om det eksisterer et tilstrekkelig samsvar mellom tilgjengelige ressurser og forventet oppdragsløsning, herunder både operative leveranser og styrkeproduksjon.

2.4 Crew-konsept og CRM

339 SOAS ble pålagt å innføre et to-pilot-konsept for Bell 412 i 2019. Frem til da, hadde oppdrag utelukkende vært gjennomført som single pilot med en systemoperatør i venstre sete. Systemoperatøren hadde flyteknisk bakgrunn og bistod piloten med navigering og radiokommunikasjon. I tillegg bistod vedkommende i situasjoner med høy arbeidsbelastningen for piloten. Etter 2019 ble det bestemt at det primært skulle være piloter i begge posisjoner i cockpit. Overgangen fra single pilot operasjon til to-pilot-konsept medførte en stor endring for 339 SOAS. Det hender fortsatt at noen oppdrag flys med systemoperatør.

CRM omfatter flere sentrale elementer. Blant disse er den praktiske gjennomføringen av arbeidsfordeling i cockpit, samt etableringen av et godt grunnlag for effektiv samhandling mellom pilotene. Samtidig går CRM langt utover standardiserte calls og prosedyrer, og inkluderer blant annet kommunikasjon, situasjonsforståelse, beslutningstaking og gjensidig støtte.

En overgang til et to-pilot-konsept må forankres i organisasjonen gjennom god og grundig opplæring. Hvis god og sikkerhetsfremmende CRM skal bli gjennomført, og fungere som tiltenkt i praksis, krever dette at alt involvert personell er innforstått med betydningen og den positive effekten det har på operasjonen. CRM har flere positive effekter, både når det gjelder effektivitet og sikkerhet. En slik overgang vil være vel så krevende for erfarne piloter som for nyutdannede piloter. Det å balansere kommunikasjonen slik at det oppnås felles situasjonsforståelse, uten at det oppleves som støy og forstyrrende kan være utfordrende.

Havarikommisjonen har vurdert implementeringen av crew-konseptet som ble påbegynt på skvadronen i 2019. Det finnes ingen dokumentert dialog mellom 339 SOAS og andre helikopterskvadroner i Forsvaret som benytter et definert to-pilot-konsept før det ble nedsatt en arbeidsgruppe i 2024. Havarikommisjonen anser det som uheldig at kompetansen og erfaringen som allerede finnes i Forsvaret ikke har vært utstrakt benyttet. Helikopteret var ikke utstyrt med Cockpit Voice Recorder og det har derfor ikke vært mulig for Havarikommisjonen å vurdere kommunikasjonen i cockpit. Ingen av de om bord har nevnt noe som kan tyde på kommunikasjonsutfordringer.

Som det fremkommer i kapittel 1.5.2 har SOP en beskrivelse av hvordan kommunikasjonen skal være under forholdene som var aktuelle på hendelsesturen. Det er ikke et krav til at begge flygere skal ha tilstrekkelige referanser under hele landingen. Undersøkelsen indikerer at PF kan velge å gjennomføre landingen i krevende forhold, som landinger med NVG, selv om PNF mister referansene. Dette medfører at PNF ikke nødvendigvis vil være i en posisjon til å kunne ta over kontrollen av helikopteret hvis noe uforutsett skulle skje. Dette kan gi uklarhet og økt risiko og det er viktig å ha et bevist forhold til dette slik at denne risikoen reduseres. På hendelsestidspunktet inneholdt SOPen heller ingen tydelige rollebeskrivelser. Havarikommisjonen mener det vil være utfordrende å få på plass et velfungerende to-pilot-konsept uten en klar og tydelig rollebeskrivelse.

Fartøysjefen hadde under flygningen instruktørrollen for fartøysjefen i det andre helikopteret, men ikke for annenpiloten i sitt helikopter. Det kan ikke utelukkes at måten treningsopplegget er strukturert på, hvor del én flys med en instruktør, og del to flys med en hvilken som helst erfaren fartøysjef, kan ha medført en uklar rolleforståelse under flygningen. Risikoen for dette er størst i de tilfellene den erfarne fartøysjefen også har instruktørrettigheter. Det er viktig med en tydelig avklaring av forventninger og roller slik at det ikke bidrar til misforståelser.

Etter hendelsen har 339 SOAS revidert sine prosedyrer for å rendyrke to-pilot-konseptet og hente ut potensialet dette gir for effektive og sikre operasjoner. Havarikommisjonen fremmer derfor ingen sikkerhetstilråding.

3. Konklusjon

3. Konklusjon

Under en nattlanding i snøforhold oppdaget ikke besetningen at helikopteret fikk en utilsiktet drift rett før landing. En medvirkende faktor var at de hadde valgt visuelle referanser som var plassert slik at besetningen ikke kunne oppdage driften. I tillegg oppstod det en uavklart situasjon i cockpit i noen sekunder hvor ikke begge flygerne hadde samme situasjonsforståelse om hvem som hadde kontroll på helikopteret og hva som var intensjonen.

4. Sikkerhetstilrådinger

4. Sikkerhetstilrådinger

Statens havarikommisjon fremmer ingen sikkerhetstilrådinger.

Statens havarikommisjon
Lillestrøm, 18. mars 2026

Forkortelser

Forkortelser

AOP	Advanced Operating Program
CRM	Cockpit Resource Management
EASA	European Aviation Safety Agency
EHEST	European Helicopter Safety Team
FD	Forsvarsdepartementet
FOV	Field of View
IOP	Initial Operating Program
NVG	Night Vision Goggles
NVIS	Night Vision Imaging System
PF	Pilot Flying
PM	Pilot Monitoring
PNF	Pilot Not-flying
SA	Situational Awareness
SHK	Statens havarikommisjon
SOAS	Special Operations Aviation Squadron
SOP	Standard Operating Procedure
TEM	Threat & Error management
UTC	Universal Coordinated Time