

## *Slutrapport RM 2017:02*

**Allvarligt tillbud vid sjön Gilten söder om Namsos, Norge, den 27 februari 2016 med en helikopter HKP 14D ingående i en rote, opererad av Försvarsmakten.**

Diariernr M-4/16

2017-10-03

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)

ISSN 1400-5719

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre - Foto: Anders Sjödén/Försvarsmakten.

## Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar .....	5
Utredningen.....	5
<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>9</b>
1. <b>FAKTAREDOVISNING .....</b>	<b>15</b>
1.1 Redogörelse för händelseförloppet .....	15
1.1.1 Förutsättningar.....	15
1.1.2 Flygningen.....	17
1.1.3 Markkollisionen.....	19
1.1.4 Riskanalys.....	20
1.1.5 Uppdragsprofil.....	21
1.1.6 Besättningarna .....	22
1.2 Personskador .....	22
1.3 Skador på luftfartyget .....	22
1.4 Andra skador och miljöpåverkan .....	23
1.5 Erfarenheter av helikoptertypen.....	23
1.5.1 Besättningarnas erfarenhet .....	23
1.5.2 Lokal flygchef .....	24
1.5.3 Besättningarnas tjänstgöring.....	24
1.6 Luftfartyget .....	24
1.6.1 HKP 14D .....	24
1.6.2 Helikoptern.....	25
1.6.3 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen .....	25
1.7 Meteorologisk information .....	32
1.8 Radiokommunikationer.....	32
1.9 Flygfältsdata.....	32
1.10 Färd- och ljudregistratorer .....	33
1.11 Plats för händelsen .....	34
1.11.1 Sjön Gilten.....	34
1.12 Medicinsk information.....	35
1.13 Överlevnadsaspekter.....	35
1.13.1 Räddningsinsatsen .....	35
1.13.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten....	35
1.14 Operatörens organisation och ledning.....	35
1.14.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring.....	35
1.14.2 Flygtjänstledning .....	36
1.14.3 Metod för hantering av obalans mellan uppgifter och resurser .....	37
1.14.4 Verksamhetspåverkande personal .....	38
1.15 Övrigt.....	39
1.15.1 Kopplingen mellan begränsad flygerfarenhet och förhöjd olycks- och tillbudsrisk (Killing zone).....	39
1.15.2 Vidtagna åtgärder .....	40
2. <b>ANALYS .....</b>	<b>41</b>
2.1 Händelsen.....	41
2.1.1 Bakgrund .....	41
2.1.2 Kollisionen med snöytan på sjön.....	41
2.1.3 Marginalerna till ett haveri .....	42
2.2 Förhållanden som har bidragit till händelsen.....	43
2.2.1 Besättningens erfarenhet av och utbildning på helikoptertypen.....	43

2.2.2	Risکاناليس و riskhantering .....	44
2.2.3	Planeringen och genomförandet av uppdraget .....	45
2.2.4	Flygningen .....	45
2.2.5	Ledningen av roten.....	46
2.2.6	Besättningssamarbetet.....	46
2.2.7	Användande av checklistor .....	46
2.2.8	Ledning, uppföljning och övervakning av flygtjänsten.....	47
2.3	Sammanfattande bedömning av händelsen.....	48
2.4	Övriga iakttagelser.....	49
3.	UTLÅTANDE.....	52
3.1	Utredningsresultat.....	52
3.2	Orsaker till tillbudet.....	52
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER .....	54

## Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en utredning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningar av militära händelser regleras i huvudsak i lagen (1990:712) om undersökning av olyckor.

## Utredningen

SHK underrättades den 29 februari 2016 om att ett allvarligt tillbud med en militär helikopter från Försvarsmakten av typen HKP 14D hade inträffat vid sjön Gilten 30 km söder om Namsos i Norge, den 27 februari 2016 kl. 15.19.

Tillbudet har utretts av SHK som företrätts av Helene Arango Magnusson, ordförande, Stefan Carneros, utredningsledare t.o.m. den 29 mars 2017, Tony Arvidsson, teknisk utredare och utredningsledare fr.o.m. den 30 mars 2017 och Agne Widholm, operativ utredare.

Haverikommissionen har biträtts av Sven Hammarberg, Revilio AB, som teknisk expert och Christer Magnusson, MAGNIC AB, som ljudexpert samt av Hans Landström som expert från Försvarsmakten med flygpsykologisk kompetens.

Som koordinator för Försvarsmakten har Ola Thuresson deltagit.

Följande organisationer har notifierats: Försvarsmakten, Norges försvarsmakts övningsledning samt NH Industries, tillverkare och militär typcertifikatinnehavare för helikoptern.

### *Utredningsmaterialet*

Intervjuer har genomförts med besättningsmedlemmar i de båda helikoptrar som var inblandade i händelsen och med flygtjänstledande personal inom Försvarsmaktens helikopterflottilj samt med skvadronchefen.

Registrerad data från luftfartygens färdregistratorer (FDR) och ljudregistratorer (CVR) har lästs ut och bearbetats med stöd av Airbus Helicopters GmbH, Revilio AB och MAGNIC AB.

Viss information om händelsen lämnades till den berörda helikopterenheten vid Försvarsmakten vid ett möte den 26 maj 2016.

### *Avgränsningar*

Haverikommissionen har valt att i denna utredning inte närmare behandla frågor om säkerhetsledningssystem eller SMS<sup>1</sup> i Försvarsmakten. Dessa frågor har i stället behandlats mer ingående i SHK:s utredning av ett annat allvarligt tillbud med en militär helikopter (en HKP 16) som inträffade den 15 oktober 2015, se SHK:s slutrapport RM 2017:01.

---

<sup>1</sup> SMS – Safety Management System.

## Slutrapport RM 2017:02

---

Luffartyg:	
Registrering, typ	052, HKP 14/NH 90
Modell	HKP 14D
Klass, luftvärdighet	Militär med militärt typcertifikat
Serienummer	s/n 1 080 (052)
Operatör	Försvarmakten
Tidpunkt för händelsen	2016-02-27, kl. 15.19 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk normaltid (UTC <sup>2</sup> + 1 timme)
Plats	Sjön Gilten 30 km söder om Namsos, Norge, (position 64°11'55N 011°36'30E, 237 meter över havet)
Typ av flygning	Militärflygning
Väder	Huvudväder i området god sikt med enstaka låga moln på 1 000 fot, brutet molntäcke på 2 500 fot och temporärt snöbyar med sikt ned till 1 500 meter och vertikalsikt i snöbyarna 800 fot. Vind 270 grader, 15 knop. Vid platsen och tiden för tillbudet rådde sikt cirka 800 meter i snöfall.
Antal ombord:	
Besättning inklusive kabin	3
Passagerare	Inga
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Inga
Andra skador	Inga
Befälhavaren:	
Ålder, certifikat	47 år, militärt behörighetsbevis
Total flygtid	2 211 timmar, varav 347 timmar på typen, varav 190 timmar som PF
Flygtid senaste 90 dagarna	15 timmar, varav 15 timmar på typen
Förbands/formationsflygning	250 timmar varav 5 timmar senaste 90 dagarna, varav 2 timmar senaste 7 dagarna.

---

<sup>2</sup> UTC (Coordinated Universal Time) – referens för angivelse av tid världen över.

Styrman:

Ålder, certifikat

52 år, militärt behörighetsbevis

Total flygtid

2 901 timmar, varav 93 timmar på typen,  
varav 57 timmar som PF

Flygtid senaste 90 dagarna

17 timmar, varav 17 timmar på typen

Förbands/formationsflygning

778 timmar varav 7 timmar senaste  
90 dagarna, varav 5 timmar senaste  
7 dagarna.

---



## SAMMANFATTNING

I rapporten behandlas ett allvarligt tillbud med en svensk militär helikopter vid sjön Gilten söder om Namsos, Norge, den 27 februari 2016. Helikoptern kolliderade med marken i samband med en passage över en frusen sjö i nedsatt sikt. Tillbudet inträffade under förberedelserna inför en internationell militärövning i Norge.

Helikoptern flög som nummer två i en rote bestående av två helikoptrar av typen HKP 14D. Inga personskador eller skador på helikoptern uppstod till följd av händelsen, men helikoptern lämnade ett ungefär 20 meter långt och 50 centimeter djupt spår i snön och isen.

På grund av att besättningarna inte hade kunnat flyga i den utsträckning de skulle ha behövt och också hade planerat att göra inför övningen så var deras flygtrim på en låg nivå. De hade inte heller hunnit utbilda sig fullt ut på den aktuella helikoptertypen.

Den riskanalys som gjordes inför övningen visar att de inblandade var medvetna om bristerna i utbildning och flygtrim. Analysen omhändertog också ett flertal risker och innehöll beslut om flera åtgärder och begränsningar. De åtgärder som hade beslutats vidtogs dock inte fullt ut. Åtgärderna hade vidare enligt haverikommissionen endast varit tillräckliga för att få ner riskerna till en acceptabel nivå om besättningarna hade varit i god flygtrim. Det är dock möjligt att det aktuella tillbudet hade kunnat undvikas om åtgärdsplanen hade följts.

Utredningen visar att besättningarna kollektivt befann sig inom det erfarenhetsområde som innebär en ökad risk för olyckor. Att ingen reagerat på detta förhållande och mer aktivt följt upp förberedelser och utbildningsstatus på den deltagande helikopterenheten i förhållande till den krävande miljö de förväntades uppträda i, tyder enligt haverikommissionen på att det finns brister i rutinerna på central nivå avseende övervakning och uppföljning av verksamheten med HKP 14.

Det är också haverikommissionens uppfattning att en besättning ska behärska instrumentflygning vid flygning under sådana förhållanden där instrumentväderförhållanden kan uppstå.

Haverikommissionens sammantagna bedömning är att besättningarna inte hade haft förutsättningar att få den utbildning och bygga upp den flygtrim inför övningen som hade behövts för att på ett säkert sätt flyga i den aktuella miljön under rådande väderförhållanden.

Tillbudet orsakades enligt haverikommissionen av en för hög ambitionsnivå för uppdraget i förhållande till besättningarnas utbildningsnivå, erfarenhet av helikoptertypen och aktuell flygtrim.

Bidragande orsaker var:

- Merparten av de beslutade åtgärderna i den inför övningen genomförda riskanalysen vidtogs inte.
- Besättningarna hade varken haft förutsättningar att inför övningen erhålla tillräcklig utbildning på helikoptertypen eller bygga upp tillräcklig flygtrim.
- Avsaknad av instrumentflygkompetens på den aktuella helikoptertypen.
- Bristande ledning av roten i samband med fart- och höjdminskning.
- En sen inställning av varningshöjd vilket ledde till att den audiella varningen uteblev vid passage av vald höjd.
- Brister i besättningssamarbetet i rotetvåan.
- Brister i användningen av checklistor.

Bakomliggande orsaker var:

- Brister i ledningen, uppföljningen och övervakningen av verksamheten med HKP 14.
- Bristande erfarenhet av helikoptertypen på samtliga organisationsnivåer.
- Brister i anvisningarna för användning av radarhöjdmätare och varningshöjder.

### **Säkerhetsrekommendationer**

#### **Försvarmakten rekommenderas att:**

- Utvärdera och utveckla ledningen, uppföljningen och övervakningen av verksamheten med HKP 14. *(RM 2017:02 R1)*
- Utforma organisationen så att lokal flygchef för HKP 14 får en reell möjlighet att agera i sin ansvarsroll. *(RM 2017:02 R2)*
- Utforma organisationen och bemanningskraven så att flygsäkerhetssektionen (FlygSäk) kan stödja verksamhetsledaren och ansvarshavarna med kompetens som motsvarar ansvarsområdet helikopter. *(RM 2017:02 R3)*
- Ta fram procedurer för ett utvecklat besättningssamarbete för en optimerad användning av HKP 14 i syfte att bl.a. öka säkerheten vid lågflygning. *(RM 2017:02 R4)*
- Utveckla anvisningarna för inställningar av Emergency Height. *(RM 2017:02 R5)*
- Utveckla processen inför utgivning av flygoperativa manualer så att kvalitetsbrister inte uppstår. *(RM 2017:02 R6)*

- Ta fram utvecklade anvisningar avseende kriterier och begränsningar för användande av AFCS-systemets olika moder på HKP 14. *(RM 2017:02 R7)*
- Fastställa rutiner som medför en ökad standardisering av användandet av checklistor. *(RM 2017:02 R8)*
- Införa krav på instrumentflygkompetens på aktuell helikoptertyp. *(RM 2017:02 R9)*

## SUMMARY IN ENGLISH

The report deals with a serious incident with a Swedish military helicopter, at lake Gilten south of Namsos, Norway on 27 February 2016. The helicopter collided with the ground during a passage over a frozen lake in reduced visibility. The incident occurred during the preparations for an international military exercise in Norway.

The helicopter flew as number two in a two-ship formation consisting of two helicopters HKP 14D. No personal injury or damage to the helicopter occurred as a result of the incident, but the helicopter left a 20 meter long and 50 centimeter deep track in the snow and ice.

Due to the fact that the crews could not fly to the extent that they would have needed and also had planned to do before the exercise, their flight trim was at a low level. Nor had they fully educated themselves on the current helicopter type.

The risk analysis that was done prior to the exercise shows that the participants were aware of the shortcomings in training and current flight trim. The analysis apprehended a number of risks and contained several measures and limitations to mitigate the risks. However, the measures decided were not fully taken. Furthermore, according to SHK, the measures would only have been sufficient to reduce the risks to an acceptable level, if the crews had been in good flight trim. Though, it is possible that the incident could have been avoided if the measures had been taken according to the plan.

The investigation further shows that the current and collective status of the involved crews lied within the experience area that implies an increased risk of accidents (the so called killing zone). The fact that no one reacted upon this within the organization and more actively followed up the preparation and education status of the participating helicopter unit in relation to the demanding environment they were expected to perform in, indicates that there are deficiencies in the routines regarding monitoring and follow-up of the operations with HKP 14 at the central level.

It is also the commission's opinion that a crew should possess instrument flying skills in environments and weather conditions in which instrument metrological conditions can occur.

The overall assessment is that the crew had not had the opportunity to get sufficient training and to build up the flight trim that had been required to safely fly in the current environment and under the prevailing weather conditions.

### Causes of the incident

According to SHK the incident was caused by a too high ambition level for the mission in relation to the crew's level of education, helicopter type experience and current flight trim.

Contributing factors were:

- Most of the measures decided in the risk analysis conducted prior to the exercise were not followed.
- The crews had neither had prerequisites to receive sufficient training on the helicopter type before the exercise or to build up sufficient flight trim.
- Lack of instrument flight competence on the current helicopter type.
- Inadequate leadership of the two ship formation in connection with speed and height reduction.
- A late setting of the audible warning led to the audible warning did not occur during the passage of selected height.
- Deficiencies in crew resource management in helicopter number two.
- Deficiencies in application of checklists.

Underlying factors were:

- Deficiencies in management, follow-up and monitoring of operations with HKP 14.
- Insufficient experience of the helicopter type at all levels of organization.
- Deficiencies in the instructions for use of the radar altimeter and the warning altitudes.

## Safety Recommendations

### The Armed Forces are recommended to:

- Evaluate and develop the management, follow-up and monitoring operations with HKP 14. *(RM 2017:02 R1)*
- Design the organization so that local flight commander for HKP 14 will be able to act in his or her role of responsibility. *(RM 2017:02 R2)*
- Design the organization and staff requirements so that Flight safety department (FlygSäk) can support the Director and post holders with competencies corresponding to the area of responsibility Helicopter. *(RM 2017:02 R3)*
- Develop procedures for enhanced crew resource management for optimized use of HKP 14 with the aim, inter alia, to increase safety at contour flying. *(RM 2017:02 R4)*
- Develop the instructions for setting Emergency Height. *(RM 2017:02 R5)*

- Develop the process prior to the release of flight operation manuals so that quality issues do not arise. *(RM 2017:02 R6)*
- Develop enhanced guidelines regarding restrictions and criteria for using HKP 14 AFCS different modes. *(RM 2017:02 R7)*
- Establish routines that lead to increased standardization of checklist usage. *(RM 2017:02 R8)*
- Introduce instrument flight competence requirements on the current helicopter type. *(RM 2017:02 R9)*

## 1. FAKTAREDOVISNING

### 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

#### 1.1.1 Förutsättningar

Den aktuella flygningen utgjorde en del av förberedelserna inför deltagandet i övningen Cold Response, en större militär övning i Norge med enheter från flera länder. Skvadronen hade varit på plats även under hösten 2015 och flugit och rekognoserat i området som en del av förberedelserna.

Chefen för helikopterflottiljen hade genom en verksamhetsorder (VO), beslutat att skvadronen på Kallax skulle delta i övningen redan ungefär ett år innan övningen skulle äga rum. Enligt beslutet skulle helikopterdivisionen på Kallax under övningen understödja arméenheter med trupptransporter.

Innan övningen genomfördes en s.k. ”in-flight briefing”<sup>3</sup> tillsammans med personal från Norge där besättningarna informerades om vad som gäller vid flygning i Norge. En genomgång av de olika flygmomenten som ingick i övningen gjordes två dagar före den aktuella flygningen. Det aktuella flygmomentet var dock planerat på nationell nivå och syftade till att förbereda besättningarna för att uppträda i det norska övningsområdet under själva övningen. Besättningarna hade samtidigt fått i uppdrag att transportera ut soldater ur andra svenska förband till deras övningsplatser i fält.

På morgonen inhämtade besättningarna det senaste väderunderlaget och divisionschefen fattade beslut om dagens flygningar genom ett s.k. BOF (beslut om flygning). Planen var att flyga till den tillfälliga baseringen i Namsskogan i Norge och lasta av utrustning och övrig personal. Därefter skulle man tanka helikoptrarna, äta lunch och följa upp väderprognosen innan det kombinerade rekognoserings- och transportuppdraget skulle påbörjas. Besättningarna var medvetna om att planeringen var tidspressad, men gjorde ändå bedömningen att programmet var genomförbart.

Transportuppdraget bestod i att flyga ut soldater i tre omgångar från flygplatsen i Vaernes (Trondheim) till deras respektive övningsområden. Övningsområdena låg mellan Namsskogan och Trondheim. Prognosen för övningsområdet gav huvudväder god sikt med snöbyar med siktvärden mellan 1–5 kilometer. Väderprognosen för Vaernes flygplats förutsade huvudväder god sikt med enstaka låga moln på 1 000 fot, brutet molntäcke på 2 500 fot, temporärt snöbyar med sikt ned till 1 500 meter och vertikalsikt 800 fot i snöbyarna.

---

<sup>3</sup> In-flight-briefing – genomgång av information av vikt för flygning i aktuellt område och kommande verksamhet, t.ex. information om regler, frekvenser och lokala förhållanden.

I divisionschefens beslut om flygning hade kravet på minsta siktvärde för flygning ökat till 1 000 meter från normalt gällande 500 meter. Detta gällde för hela övningen i Norge inbegripet den nu aktuella flygningen. Om visuella flygregler inte skulle gå att tillämpa på grund av täta snöbyar, vilket är vanligt förekommande i området den här tiden på året, hade det beslutats att man skulle stanna upp och hovra eller landa och vänta ut snöbyn till dess den försvunnit och sikten förbättrats. Något IFR-alternativ<sup>4</sup> var inte aktuellt då besättningarna inte hade utbildat sig i instrumentflygning på HKP 14 och inte var i instrumentflygtrim.

Starten från Kallax flygplats försenades något. När besättningarna väl kom iväg så var vädret bra på sträckan med klart väder och god sikt. I samband med landning i Namsskogan försämrades dock vädret med tätt snöfall och låga siktvärden.

Efter att besättningarna hade lämnat av personal och materiel, fyllt på bränsle och intagit lunch påbörjades de kombinerade rekognoserings- och transportflygningarna. Den planerade väderuppföljningen under lunchen glömdes dock bort. Något aktuellt väderunderlag inhämtades således inte.

Det första momentet var att flyga till flygplatsen i Trondheim (Vaernes) där man skulle hämta soldater i tre omgångar. Flygplatsen i Vaernes var öppen. Flygplatsen i Namsos, som ligger mittemellan Namsskogan och Trondheim och i anslutning till det övningsområde där man avsåg att lämna av de transporterade soldaterna, var inte med i planeringen och kontrollerades inte heller med avseende på öppet-hållande.

På vägen till Vaernes var vädret varierande och skiftade snabbt mellan snöfall med försämrad sikt och uppehåll med god sikt. Vid två tillfällen var snöbyarna täta med en sikt som bedömdes till 500–800 meter. Uppdragschefen valde då att stanna upp och vänta ut snöbyarna hovrande.

Besättningarna övervägde att avbryta uppdraget men terrängen på aktuell plats var sådan att det inte gick att vända om. Efter samråd mellan besättningarna beslutade man sig därför för att fortsätta och när vädret förbättrades något flög de vidare till flygplatsen för att hämta upp den första omgången av soldater som skulle transporteras ut i fält.

Vid ankomsten till Vaernes var besättningarna försenade och de ursprungliga tre omgångarna med soldater som skulle flygas ut reducerades till en omgång. Med hänsyn till den kvarvarande bränslemängden övervägde besättningarna att tanka på Vaernes. På grund av den tid detta skulle ta bestämde de dock att de skulle flyga direkt till Namsskogan efter genomförd transport och genomföra tankningen där.

---

<sup>4</sup> IFR-alternativ – en flygplats till vilken ett luftfartyg kan fortsätta att flyga enligt instrumentflygregler, när det blir omöjligt eller olämpligt att fortsätta enligt visuella flygregler.



Den plats som soldaterna skulle transporteras till ändrades på förslag från soldaterna i samband med ilastningen, men någon ny detaljerad plan för den fortsatta flygningen gjordes inte. Förhållandena på urlastningsplatsen med orörd och uppvirvlande snö tillsammans med det faktum att helikoptrarna saknade skidor för landning i snö gjorde att besättningarna valde att inte landa med båda helikoptrarna samtidigt. Urlastningen gjordes därför med en helikopter i taget varvid den ena höll sig flygande i närområdet medan den andra landade med endast lätt tyngd på hjulen.

### 1.1.2 Flygningen

Efter urlastning av soldaterna startade roten igen för att flyga mot Namsskogan. Sikten varierade med stundtals tätt snöfall. Åtgärderna enligt minneslistan före och efter start för HKP 14 gjordes ”by-heart” utan läsning av checklistan för kontroll. Någon varningsinställning på radarhöjdmätaren, DH, nämndes inte och inställningen förblev kvar på 0. Man valde vidare att behålla landningsställen utfällda för att undvika de problem vid in- och utfällning av ställen som kan uppstå vid upprepade landningar i snö.

Roten planerade att flyga grupperat<sup>5</sup> med ett inbördes avstånd av 100–300 meter och en höjd över marken på mellan 200–1 000 fot. När roten skulle följa en sjökant österut mot Namsskogan noterade man att det enligt kartan fanns en kraftledning i sjöns borte ände. Då det rådde viss osäkerhet om hindersymbolernas betydelse valde roteettan att svänga ut över sjön för att slippa flyga i närheten av eventuella master eller högre ledningar. Avsikten var att korsa sjön och fortsätta på den andra sidan sjön med marksikt. Flygsynvidden uppskattades till cirka 800–1 000 meter.

Besättningarna följde den sluttande terrängen ner mot sjön. Samtidigt minskade de höjden och farten reducerades. Sjön var snötäckt vilket gjorde att det fanns få yttre referenser, vilket i sin tur försvårade avståndsbedömningen i förhållande till snöytan. Avståndet till andra sidan sjön var ungefär 500 meter. Sikten var enligt uppgift tillräcklig för att besättningarna skulle se skogen där.

Inför passagen över sjön ställde PNF<sup>6</sup> i roteettan in en Decision Height (DH, se avsnitt 1.6.3, sidan 28) på 50 fot. Under svängen ut över sjön reducerade roteettan farten från 50 knop till ca 20 knop. Avståndet mellan helikoptrarna var inledningsvis ungefär 240 meter, men minskades under detta förlopp till cirka 90 meter. Samtidigt sjönk roteettan under vänstersväng igenom sin inställda minimihöjd på 50 fot. DH-varning erhöles och höjden korrigerades av PF<sup>7</sup>. Roteettan var som lägst nere på 38 fots radarinmätt höjd över sjön.

<sup>5</sup> Grupperat – Förflyttning av förband med ett större avstånd mellan förbandets enheter för att därigenom bättre kunna anpassa flygningen efter aktuella förhållanden. Respektive förbandsmedlem ansvarar för sin egen hinderfrihet.

<sup>6</sup> PNF (Pilot Non Flying) – den av piloterna som inte manövrerar luftfartyget.

<sup>7</sup> PF (Pilot Flying) – den av piloterna som manövrerar luftfartyget.

Rotetvåan, som hamnat under den framförvarande roteettan i höjd ("negativ staffling") upplevde under samma moment en distinkt stöt i helikoptern som följdes av attityd- och girstörningar. Besättningen fick känslan av att de hade flugit in i något, vilket bedömdes som allvarligt. Området erbjöd ingen lämplig landningsplats på grund av sluttande terräng. Besättningen stabiliserade flygläget och hovrade intill skogskanten för en yttre inspektion av helikoptern med hjälp av roteettan.

Efter att roten blivit tvungen att stanna upp och hovra i tio minuter på grund av dålig sikt flög roten i låg fart mot Namsos flygplats där helikoptrarna landade. Vidare flygning med den aktuella helikoptern avbröts för teknisk undersökning.

På grund av det dåliga flygvädret och mörkrets inbrott undersöktes platsen för händelsen först påföljande dag. I samband därmed uppmättes släpspår från helikopterns samtliga hjulstäl i snön och i stöpisen på sjön. Spåren var som mest cirka 20 meter långa och cirka 50 cm djupa (se figur 1).



Figur 1. Platsen för händelsen med spår i snön. Pilen visar flygriktningen. Bilden ger även en uppfattning om de rådande terrängförhållandena och möjligheterna att kunna landa i närheten av platsen där händelsen inträffade. Foto: Försvarsmakten.

### 1.1.3 *Markkollisionen*

Under den sjunkande flygbanan längs den sluttande terrängen ner mot sjön visar färddata att rotetvåans lufttryckshöjd minskade med ca 640 fot på 37 sekunder. Detta ger en genomsnittlig sjunkhastighet på drygt 1 000 fot/min från passage av krönet till islaget. Under samma period minskade farten från 48 knop till 17 knop. Sjunkhastigheten minskade strax före islaget. Radarhöjden minskade från 185 fot till 0 fot på 18 sekunder.

Av data från ljudupptagningar framgår att PNF i rotetvåan valde ett värde på 30 fot på varningen för beslutshöjd, DH, 16 sekunder innan första kontakten med marken (PNF använder begreppet ”radar height”). Då hade helikoptern 150 fots flyghöjd över marken, men var sjunkande. Höjden 30 fot passerades fem sekunder före islaget. En audiell varning kom i form av en två-toners signal två sekunder före markkontakten följt av pratorvarningen<sup>8</sup> ”decision height”, som hördes under en till två sekunder innan helikoptern träffade marken. Vid tidpunkten för den första DH-varningen befann sig rotetvåan på 13 fot över marken, sjunkande med 25,5 knop i fart GS<sup>9</sup> (se figur 2).

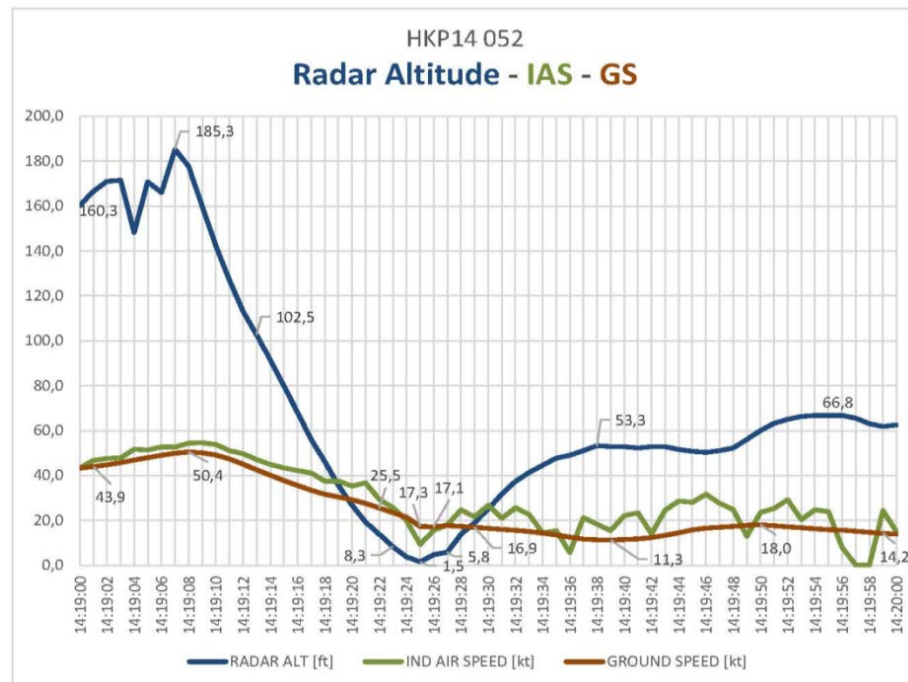
Färddata visar vidare att helikopterns tippvinkel var 12,2 grader nos upp ungefär en sekund före det första islaget. Tippvinkeln ändrades under förloppet till -1,9 grader (nos ner) ca en och en halv sekund efter första islaget. Attityden gick därefter snabbt åter till 7,3 grader nos upp efter ytterligare en sekund (se figur 3).

Tillbudet inträffade kl. 15.19 i position 64°11'55N 011°36'30E, 237 meter över havet i dagsljus.

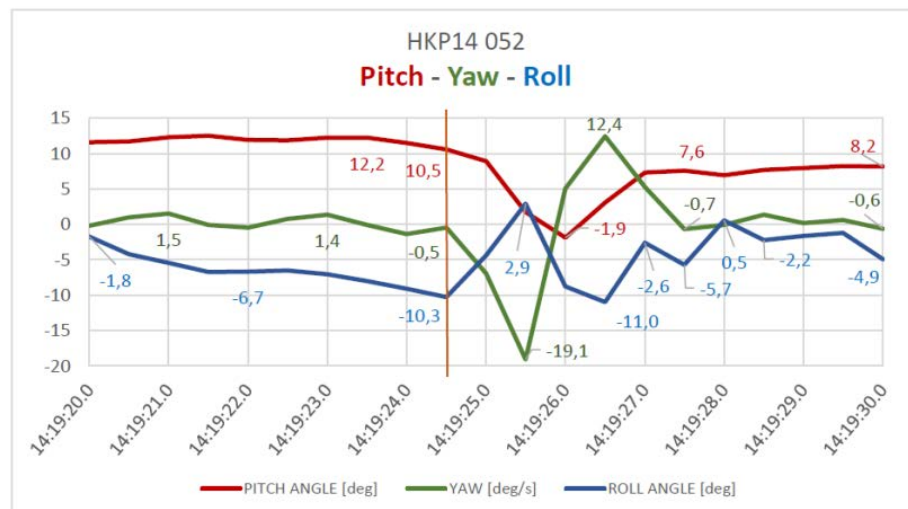
---

<sup>8</sup> Pratorvarning – audiell varning i form av inspelad röst som läses ut i internkommunikationssystemet, i detta fall med varningen ”decision height!”

<sup>9</sup> GS (Ground Speed) – Färdhastighet.



Figur 2. Illustration av förändringar i radarmätt höjd över marken (Radar Altitude), IAS<sup>10</sup> och GS i samband med markkollisionen (tidsangivelser i UTC). Källa: FDR-registrerad data.



Figur 3. Förändringar i attityd- (pitch), gir- (yaw) och rollvinkel i samband med markkollisionen från utläst FDR-data (tidsangivelser i UTC). Källa: FDR-registrerad data.

### 1.1.4 Riskanalys

En riskanalys genomfördes under planeringsskedet vid divisionen. I riskanalysen identifierades bl. a. risken för kollision med hinder på grund av användning av flygkartor med andra tecken eller annan flyginformation än den man var van vid. Sannolikheten för kollision bedömdes som ”möjlig” och konsekvensen som ”synnerligen allvarlig”. För att minska risken föreslogs bl.a. åtgärden att man skulle informera all besättningspersonal om skillnaderna i förhållande till det

<sup>10</sup> IAS (Indicated air speed) – den hastighet som avläses på ett luftfartygs fartmätare.

underlag de normalt flyger på och att man skulle läsa in sig på karttecken. Som ytterligare åtgärder föreslogs noggranna förberedelser inför flygpass och uppdrag och en icke tidspressad planering.

En annan risk som identifierades var avsaknad av kontakt med referenser och flygning över referenslösa ytor med risk för markkollision. Som åtgärder för att minska denna risk angavs bl.a. att besättningarna skulle använda radarhöjdmätare med möjligheter till att ge varning.

En risk som bedömdes som ”möjlig” med konsekvensen ”allvarlig” var för hög ambitionsnivå. De föreslagna åtgärderna var att följa regler och reglementen samt beakta stegringen av svårighetsgrader vid nya övningar. Det uttrycktes även en medvetenhet om att piloterna stod på en relativt låg nivå i flygtrim och att man därför skulle skapa goda marginaler genom att ha en anpassad ambitionsnivå avseende uppdragets art.

Divisionschefen fastställde riskanalysen och de däri föreslagna åtgärderna för att hantera riskerna.

### **1.1.5 Uppdragsprofil**

Orderkedjan i samband med militära flygningar finns beskriven i Försvarsmaktens manual för ledning av flygtjänst. Av FOM-A Gemensam framgår att varje flygning ska auktoriseras genom ett Beslut Om Flygning (BOF). BOF får tas av Flygchef (CF), Lokal Flygchef (L CF) samt Divisionschef (DC) och kan efter fastställande, vid behov detaljutformat och kompletterat, delges av Flygtjänstledare (FTL<sup>11</sup>), (se 1.16.1 Flygtjänstledning).

Som tidigare framgått var det i detta fall divisionschefen som fattade beslutet om flygning. Under övningen i Norge var den ställföreträdande divisionschefen chef för flygstyrkan och flygtjänstledare (FTL).

En flygning ska därutöver föregås av en order för flygningens genomförande (OFFG). OFFG gavs i detta fall av befälhavaren i roteettan som också var uppdragschef.

Uppdraget var planerat att genomföras i rote<sup>12</sup> med gruppering i kolonn. Flygning i gruppering används för att förflytta förband friare och med ett större avstånd mellan förbandets enheter än vid t.ex. formering för att därigenom bättre kunna anpassa flygningen efter aktuella förhållanden. Avstånden regleras alltid i OFFG<sup>13</sup>. För den aktuella flygningen hade uppdragschefen föreskrivit ett inbördes avstånd på 100–300 meter. Respektive förbandsmedlem ansvarade för sin egen hinderfrihet.

---

<sup>11</sup> FTL – Flygtjänstledare.

<sup>12</sup> Rote – Förband omfattande två luftfartyg.

<sup>13</sup> OFFG – Order för flygningens genomförande.

### *Flygning i gruppering*

Av Handbok HKP 14 framgår att vid flygning som etta i gruppering ska piloten vara tydlig i sin flygning och anpassa farten och effekten. Brant plané ska undvikas, i synnerhet vid större formationer, eftersom framförvarande annars riskerar att försvinna ur (under) bakomvarande enheters synfält om dessa enheter av någon anledning inte kan följa med i samma sjunkhastighet, t.ex. i samband med en höjdsträckning.

Av FOM-A HKP<sup>14</sup> framgår bl.a. att formationsledare ska manövrera så att flygningen underlättas för förbandsmedlemmarna. Denne ska bl.a. ta hänsyn till nederbörd och siktförhållanden, fart- och manöverutrymme vid svängar samt närhet till moln. Formationsledaren ska även påminna om inställning av höjdmätare, motoravisning med mera.

Visuella referenser är punkter i luftfartygets omgivning som medger en korrekt uppfattning om flygläge och säkerställande av hinderfrihet. I FOM-A HKP anges en metod för att på ett säkert sätt övergå till instrumentflygning under flygning i miljöer där det finns en risk för förlust av yttre referenser. Enligt avsnitt 2.5.5 (i FOM-A) ska vid en ofrivillig övergång till icke visuell flygning under VFR<sup>15</sup> en omedelbar övergång till flygning på instrument ske samt en stigning göras till hinderfri höjd. Vidare ska autopiloten kopplas in och erforderligt underlag för fortsatt flygning inhämtas.

#### **1.1.6 Besättningarna**

I roteettan utgjordes besättningen av två piloter, en tekniker i flygtjänst och en uppdragsspecialist. Den pilot som inte manövrerade helikoptern (PNF) var även uppdragschef.

I rotetvåan utgjordes besättningen av två piloter och en tekniker i flygtjänst. De två piloterna var dessutom ställföreträdande divisionschef respektive divisionschef. Divisionschefen var styrman då denne inte hade uppnått erforderlig flygtid för att godkännas som befälhavare.

Tekniker i flygtjänst och uppdragsspecialister är två av de besättningskategorier som tjänstgör med plats i kabinen under den här typen av uppdrag.

#### **1.2 Personskador**

Inga.

#### **1.3 Skador på luftfartyget**

Inga.

---

<sup>14</sup> FOM-A HKP – Ledning av flygtjänst för Försvarmakten Helikopter.

<sup>15</sup> VFR – visuella flygregler.

#### 1.4 Andra skador och miljöpåverkan

Tillbudet medförde inga andra skador och inte heller någon miljöpåverkan.

#### 1.5 Erfarenheter av helikoptertypen

##### 1.5.1 Besättningarnas erfarenhet

Leveransen av HKP 14 till Försvarsmakten påbörjades under 2008. Helikoptertypen infördes parallellt på Malmen i Linköping och i Ronneby. När HKP 16 anskaffades till Försvarsmakten under 2012 överfördes HKP 14 av utrymmeskäl från Malmen till Luleå och ersatte därmed HKP 10 som avvecklades. Vid tiden för händelsen var tolv HKP 14 av olika versioner i bruk.

Den införandeorganisation som inledningsvis ansvarade för erfarenhetsuppbyggnad och utbildning på HKP 14 lades ned för några år sedan. Den fortsatta inskolningen görs nu på respektive division där piloterna följer en konverteringsplan efter genomförd typutbildning på HKP 14 i tillverkarens regi. Vid intervjuer har det framkommit att införandet av HKP 14 har präglats av störningar i produktionen av flygtid, bl.a. på grund av försenade leveranser och brist på reservdelar. Detta har resulterat i låg tillgänglighet på helikoptrarna och därmed ett lågt flygtidsuttag för piloterna.

För divisionen på Kallax innebar detta att de inte hade hunnit flyga så mycket som de hade som målsättning att göra och ansåg sig behöva för att vara i god flygtrim på de nya helikoptrarna inför övningen i Norge. Även de tre sista månaderna före övningen präglades av ett lågt flygtidsuttag. En konsekvens av detta var att man tvingades prioritera de piloter som skulle delta i övningen vid tilldelning av den tillgängliga flygtiden. Trots detta hade tre av de fyra piloterna endast flugit 15–17 timmar under de tre månader som närmast föregick övningen. Alla hade inte heller uppnått samma status. Några av dem fick exempelvis inte flyga i mörker.

Samtliga piloter vid den aktuella händelsen hade mellan 90 och 350 timmars total flygtid på helikoptertypen. Ingen hade instrumentflygerfarenhet på HKP 14 och följaktligen hade de inte heller tränat på övergångar mellan flygning under visuella förhållanden och instrumentflygförhållanden. Divisionen hade vidare endast flugit ungefär fem timmar formationsflygning per pilot de senaste tre månaderna före händelsen, trots att det var denna uppdragstyp som divisionschefen hade prioriterat inför deltagandet i övningen.

### 1.5.2 *Lokal flygchef*

Den lokale flygchefen (L CF) för HKP 14 är lokal flygchef för både verksamheten i Kallax och Ronneby och är placerad i Linköping. Han hade en total flygtid på helikopter på cirka 2 500 timmar varav cirka 90 timmar på HKP 14. Han hade också tidigare erfarenhet från HKP 6 och 9 samt 100 timmar på EC 135<sup>16</sup>, men hade haft ett fyra år långt uppehåll i sin flygtjänst mellan 2009 och 2013.

### 1.5.3 *Besättningarnas tjänstgöring*

Tillbudet inträffade en lördag. Besättningarna hade genomfört huvuddelen av förberedelserna tidigare i veckan och alla utom den tekniska personalen i flygtjänst var lediga dagen före tillbudet. Av intervjuerna framgår att förberedelserna visserligen hade påverkats av vissa störningar, men att viloläget var bra.

## 1.6 **Luftfartyget**

### 1.6.1 *HKP 14D*

HKP 14D är en modern, IFR<sup>17</sup>-utrustad helikopter med 4-axlig styrautomat, fly-by-wire teknik och hög systemstödsnivå med valbar grad av stabilisering och automatisering i olika nivåer (se figur 4). Systemen syftar till att minska arbetsbelastningen för besättningen vid flygning under IMC<sup>18</sup> förhållanden samt att möjliggöra autopilotstyrda flygprofiler över hav eller land, där höjdhållning kan ske med koppling till radarhöjd eller barometrisk höjd.

Den version av HKP 14 som besättningarna flög vid tillbudet var nyligen levererad till förbandet. Denna version hade funktioner som den först levererade versionen av HKP 14 inte hade. Den hade bl.a. ett navigeringssystem med elektroniska kartor samt väderradar. Helikoptern är godkänd för flygning under IMC-förhållanden. Väderradarn var inte aktiverad i roteettan under den aktuella flygningen. I rotetvåan var den aktiverad, men besättningen hade inte valt att ha informationen presenterad på någon multifunktionsdisplay.

Helikoptern har också ett system för skydd mot isbildning vid flygning i isbildningsförhållanden. Detta system var aktiverat och fungerade under hela flygningen.

Helikoptertypen saknar skidor för landning på snö.

<sup>16</sup> EC 135 – Lätt två-motorig helikopter med IFR-kapacitet. Används bl.a. som skolhelikopter i Tysklands försvarsmakt där svenska piloter får sin grundläggande helikopterpilotutbildning.

<sup>17</sup> IFR (Instrument flight rules) – instrumentflygregler. En IFR-utrustad helikopter är utrustad med flyginstrument för flygning som kan genomföras utan yttre referenser och där besättningen följer upp flygläget enbart med hjälp av de instrument som finns ombord.

<sup>18</sup> IMC (Instrument Meteorological Conditions) – Instrumentväderförhållanden.





Figur 4. Bild på den aktuella HKP 14D. Källa: Försvarmakten.

### 1.6.2 *Helikoptern*

Typcertifikatinnehavare	NH Industries
Modell	HKP 14D
Serienummer	1 080 (052)
Flygmassa, kg	Max tillåten start-/landningsmassa 10 600, aktuell massa 8 540
Masscentrumläge	Inom tillåtna gränser
Total gångtid, timmar	454
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	6
Typ av bränsle som tankats före händelsen	2 000 kg Jet A-1
Kvarstående anmärkningar	Inga.

Luftfartyget hade svenskt militärt typcertifikat<sup>19</sup> (MTC), utfärdat av Militära flyginspektionen (FLYGI) och med NH Industries (NHI) som innehavare.

### 1.6.3 *Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen*

#### *Manualer*

FMFO Flygoperationella manualer (FOM) utgör styrande dokument för flygtjänsten inom Försvarmakten. FOM-A HKP reglerar ledning av flygtjänst för helikopterverksamheten. I FOM-B HKP 14 återfinns typspecifika krav för planering och genomförande av flygning. Under flera rubriker i FOM-B HKP 14 finns enbart hänvisningar till tillverkarens samlade elektroniska manual för helikoptertypen (Interactive Electronic Technical Publication, IETP).

<sup>19</sup> HKV (2012-09-20) 35 814:64498 Military Type Certificate FSI MTC No. 014 for HKP 14.

Förarinstruktionen (Flight Manual, FM) återfinns i IETP. Det finns även en reducerad förarinstruktion benämnd Flight Crew Checklist (FCC). I denna har man tagit bort den generella beskrivningen av alla delsystem och huvuddelen av alla prestandadiagram m.m. Förarinstruktionerna finns även som pappersutgåvor som används under flygning och som även innehåller checklistorna ”FCC Normal procedures” och ”FCC Emergency procedures”.

I Försvarmaktens verksamhet med HKP 14 används vidare en handbok, ”Handbok HKP 14”, som kallas ”flyghandboken”. Flyghandboken är en del av utbildningshandboken och används som stöd vid utbildningen och i verksamheten på divisionerna. Handboken syftar till att likrikta hur helikoptern opereras inom Försvarmakten. Vid konflikt mellan FOM och flyghandboken har FOM företräde. Av intervjuerna framgår att besättningarna främst använder sig av flyghandboken.

Det finns därutöver flygminneslistor (Flight checklists) i helikopterna. Flygminneslistorna fastställs av lokal flygchef. De bygger på den flygoperativa manualen (FOM) och tillverkarens manual (IETP) och har till syfte att stödja besättningarna i de åtgärder och kontroller som ska göras i samband med bl.a. start och landning. De åtgärder som berör inställningar för landningsställ (inne/ute) och radarhöjdmätare (beslutshöjd, DH) kan anpassas beroende på uppdraget (A/D<sup>20</sup>).

Användningen av checklistor regleras i FOM-A HKP kap 2. Där anges bl.a. att:

*För att undvika att glömma vissa kritiska moment vid flygningen ska checklistor finnas upprättade och nyttjas.*

*Det finns olika principer för hur en checklista används/hanteras inom en besättning:*

*Read and Do:*

- *checklistan läses punkt för punkt.*

*Scan-flow:*

- *läser/gör åtgärderna enligt checklistan By-Heart för att därefter kontrollera mot checklistan att allt är gjort, rätt inställt och inget glömt.*

*By-Heart:*

- *läser punkterna ur minnet och genomför kontroller/åtgärder.*

---

<sup>20</sup> A/D (As Desired) – efter behov och upp till befälhavaren att besluta.

*BFH<sup>21</sup> beslutar om hur checklistan används, normalt är dock:*

- *Minneslista/Normal checklist Read and Do/By-Heart.*
- *Flygminneslista/Flight checklist Scan Flow/By-Heart.*
- *När checklistan är genomförd avslutar PNF med ”Checklist completed”.*

Efter start ska följande punkter hanteras:

*DH..... Set/Check*

*MAP/CWP..... Check*

*Gear..... A/D*

*Mission Selector..... A/D*

*External Lights..... A/D*

*OAT/IPS..... Check*

Av ljudregistreringar framgår att endast systemet för skydd mot isbildning, IPS hanterades utifrån flygminneslistan ”by heart” i samband med start från platsen för avlämnandet av soldaterna. Punkter som take-off briefing, DH-inställningar, varningspanel eller landställ berördes inte. Någon kvittens på att samtliga punkter på checklistan hanterats (”checklist completed”) gavs inte heller.

*Besättningssamarbete (CRM<sup>22</sup>)*

HKP 14 är designad för att möjliggöra ett gott besättningssamarbete och ett effektivt utnyttjande av alla tillgängliga resurser i syfte att uppnå en säker och effektiv drift. Helikoptern ger en hög grad av systemstöd och tvåpilotsystemet möjliggör en ansvarsuppdelning mellan piloterna t.ex. så att en pilot flyger och tittar ut och den andra sköter instrumentövervakningen.

*Radarhöjdmätarsystem*

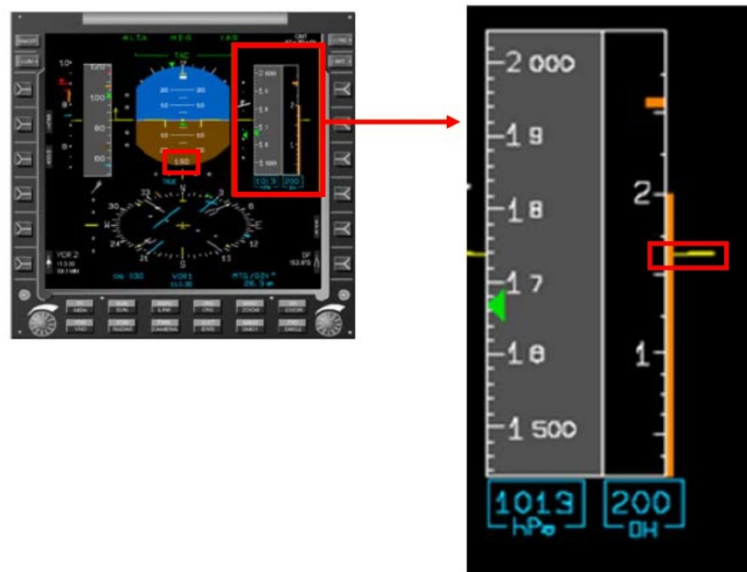
Radarhöjdmätarsystemet är en del av helikopterns navigeringssystem. Radarhöjdinstallationen består av sändar- och mottagarantennar placerade på undersidan av helikopterns bakkropp. Systemet mäter radarhöjden från 0 till 5 500 fot.

Radarhöjdmätarsystemet styrs delvis via piloternas Display and Keyboard Units (DKU) som är placerade på främre delen av mitt-konsolen. När moden Flight Navigation Display (FND) är vald på multifunktionsdisplayerna visas radarhöjden där tillsammans med

<sup>21</sup> BFH – Befälhavare.

<sup>22</sup> CRM (Crew Resource Management) – Hantering av besättningsresurser.

andra primära flyginstrument. Radarhöjden visas även i siffror på det digitala horisontgyrot på höjder under 300 fot (se figur 5).



Figur 5. Flight Navigation Display med tryckhöjd- och radarhöjdinstrument. Radarhöjden visas med ett gult streck på skalan till höger samt på horisontgyrot. Decision Height är här vald till 200 fot.

Båda piloterna kan var för sig ställa in en varningshöjd, ”Decision Height” (DH) och olika värden kan väljas för respektive pilot. Önskat värde för DH väljs genom ett vred på displayramen, varvid värdet visas nedanför radarhöjds skalan på skärmen. Om inget värde väljs visas helikopterns grundinställning för DH som är 0 fot.

Om flyghöjden understiger inställt DH-värde erhålls en tvåtons audiovarning samt pratorvarningen ”Decision Height”. Varningen ges bara en gång. Samtidigt visas en blinkande DH-symbol på horisontgyrot och symbolen får ett fast lysande sken efter tio sekunder om höjden fortsatt understiger inställd DH. En tänd DH-symbol innebär således att helikoptern har passerat under vald beslutshöjd. Piloten måste då fatta beslut om att fortsätta till landning eller vidta undanmanöver. Vid avgiven DH-varning ska ett ”call-out” göras, ”fortsätter” (”continue”) alternativt ”korrigerar” (”correcting”).

DH-symbolen blir aktiv omedelbart efter att ett värde valts, medan audiovarningen aktiveras först med viss fördröjning på grund av en intern systemkontroll. Enligt manualerna ligger höjden för audiovarning under 10 sekunder kvar på 100 fot om föregående värde var högre än 100 fot alternativt på tidigare inställt värde om värdet var lägre än 100 fot. Enligt de besättningar som haverikommissionen intervjuat uppgår fördröjningen till dess audiovarningen blir aktiverad snarare till mellan 12 sekunder och en halv minut. För att återaktivera audiovarningsfunktionen krävs att flyghöjden ökas till minst tio fot över inställd DH.

Helikoptern är inte utrustad med något annat tekniskt system som innefattar audiell markkollisions- eller terrängvarning under manuell flygning. Besättningarna är därför hänvisade till en manuell inställning av DH för att få audiell varning för låg flyghöjd.

Utöver DH-varningsfunktionen finns dock i helikopterns taktiska ledningssystem (Tactical Management System, TMS) en terräng- och hinderpresentation avsedd att skapa en visuell varning på piloternas skärmar vid flygning nära marken eller vid flyghinder<sup>23</sup>.

Enligt FOM-B HKP 14 ska under VFR-flygning normalt båda radarhöjdmätarnas höjdvarningar ställas på 0 fot, om besättningen inte avser att använda något annat värde. I FOM-A, FOM-B och flyghandboken anges att besättningen alltid kan välja ett högre värde än det i tabellen angivna.

I FOM-B HKP 14 anges att strävan är att varning för DH inte ska tändas. I FOM-A och i flyghandboken förtydligas att denna strävan gäller vid flygning en route<sup>24</sup> samt under approach<sup>25</sup>.

### *Emergency Height*

I FOM-A, FOM-B och flyghandboken definieras det generella begreppet Emergency Height (EH) som den höjd som sätts av PF som sista skyddsnivå för att undvika kollision med marken. Metodiken på HKP 14 är att använda DH-funktionen som inställning av Emergency Height, och FOM-A, FOM-B och flyghandboken innehåller tabeller för inställning av höjder för olika flygsituationer. Tabellerna uppvisar dock signifikanta skillnader. I tabellerna används bl.a. olika beteckningar för samma flygfall och olika värden anges för de inställningar som ska göras. Som exempel kan nämnas instruktionerna för nedgång mot vattenyta samt flygning över vatten. För dessa fall ska PF enligt tabellen i flyghandboken<sup>26</sup> sätta EH till 40 fot, alternativt 0 fot om befälhavaren finner det lämpligt (nolla inom parentes). Enligt FOM-A<sup>27</sup> ska det valfria värdet istället vara 30 fot (EH 30), medan FOM-B<sup>28</sup> anger 25 fot "EH (25 ft)" för samma flygfall. I FOM-B förklaras inte vad parenteserna runt värdet betyder, medan det i FOM-A framgår att värden inom parentes kan väljas om befälhavaren anser det lämpligt.

<sup>23</sup> Flyghinder – "DMS ground closure awareness" samt "DMS obstacle awareness function".  
DMS – Digital Map System.

<sup>24</sup> Flygning enroute – flygning på sträckan mellan start och mål.

<sup>25</sup> Approach – flygning inför landning.

<sup>26</sup> Version 2016-07-19.

<sup>27</sup> Version 2016-10-01. Samma värden återfinns i den FOM-A som var giltig vid händelsen, utgiven 2016-02-01.

<sup>28</sup> Version 2016-10-01.

Samtliga tre manualer har vidare den gemensamma instruktionen att EH-inställning normalt ska sättas till 0 fot vid VMC<sup>29</sup>-flygning dager. FOM-A anger inget alternativ, medan FOM-B anger att PNF kan ställa in EH 250 fot vid >250 fot flyghöjd. I flyghandboken anges däremot siffran 200 fot både som valbar EH-inställning och som definition på gräns för lågflygning.

Enligt samtliga tre manualer ska båda piloterna ställa in EH 0 fot vid "VMC Dager lågflygning". Lågflygning är i FOM-A definierad som flygning på <250 fots flyghöjd i FOM-A och FOM-B men som flygning på <200 fot i flyghandboken.

Av intervjuerna framgår att det är ovanligt att besättningarna ställer in DH vid lågflygning över terräng på grund av att de anser att de då erhåller DH-varning alltför ofta.

Den DH-inställning (30 fot) som PNF i rotetvåan i detta fall valde som Emergency Height är densamma som det i FOM-A angivna valfria värdet vid nedgång mot vattenyta samt vid flygning över vatten. Övriga manualer angav andra inställningar.

#### *Klassning av varningar*

Varningar klassas utifrån allvarlighetsgrad. De allvarligaste varningarna benämns "Red Warnings/Class A". DH-symbolen är klassad som "Amber Caution/Class B" och tillhör således inte den klass av varningar som främst ska fånga besättningens uppmärksamhet. Prioriteten är satt till tre på en fyra gradig skala, där ett innebär högsta prioritet. Även terräng- och hinderpresentationen i helikopterns taktiska ledningssystem klassas som "Caution/Class B".

#### *Automatic Flight Control System*

De grundläggande stödfunktionerna i det digitala styrsystemet Flight Control System (FCS) kallas "basic modes". Dessa moder innebär manuell flygning och består av funktioner för bl.a. attitydhållning och stabilisering av flygbanan.

Automatic Flight Control System (AFCS) styr vissa automatfunktioner i det digitala styrsystemet som kallas "upper modes". Dessa moder innebär att automatfunktioner tar över en eller flera delar av styrningen, s.k. "kopplad flygning".

Bland upper modes finns bl.a. automatisk kurshållning, fartkontroll, höjdhållning kopplad till radarhöjd "Radar height mode" (RHT) samt höjdhållning kopplad till lufttryckshöjd "Baro altitude mode".

Även operationella funktioner som hovring, förflyttning till viss vald höjd och olika inflygnings- och navigeringsmoder kan automatstyras genom AFCS.

---

<sup>29</sup> VMC (Visual Meteorological Condition) – Visuella meteorologiska förhållanden.

### *Radar height mode och Collective Safety Function*

Radar height mode (RHT), används för att ställa in, uppsöka och behålla en viss radarinmätt höjd. RHT kopplas enklast in genom att aktuell höjd väljs som önskad referenshöjd genom ett tryck på en knapp märkt "RHT" på någon av kontrollpanelerna för AFCS. För att välja en annan höjd än aktuell flyghöjd vrids RHT-knappen på respektive pilots AFCS-kontrollpanel till önskat värde (preset) varefter knappen trycks in (activation).

För att erhålla en stabil flygbana används RHT-moden normalt enbart över släta ytor som till exempel vattenytor. RHT kan normalt användas på flyghöjder ner till 40 fot. Vid farter under 30 knop (hovring) kan RHT-moden användas ner till 15 fot.

AFCS har vidare en säkerhetsfunktion kallad Collective Safety Function. Denna funktion träder in automatiskt då en *upper mode* använder *collective* kanalen. När Collective Safety Function är aktiverad beräknas kontinuerligt helikopterns vertikalhastighet och radarhöjd. Om sjunkhastighet och radarhöjd uppnår vissa värden beordras en upptagning som åsidosätter och tar över aktuell kopplad mod och systemet kan därmed på egen hand förhindra en kollision med marken.

Användningen av RHT behandlas sparsamt i de svenska manualerna och för det aktuella flygfallet med flygning i förband på låg höjd över land saknas helt anvisningar. I handboken rekommenderas att användning av RHT för övergång från flygning på hinderfri höjd över land till flygning på hinderfri höjd över vatten genomförs genom att koppla in preselected 400 ft RHT mode på AFCS.

Vad gäller uttrycket "radio height" noterar haverikommissionen att fyra olika beteckningar för radarhöjd används i de engelskspråkiga tillverkarmanualerna och utbildningsunderlagen: radar height, radio height, radar altitude och radio altitude. Detta gäller både i beskrivningen av Decision Height och i beskrivningen av RHT-mode.

### *Navigationshjälpmedel*

HKP 14 har navigeringshjälpmedel bestående av dubblerade tröghetsnavigeringssystem (Inertial Reference System, IRS) integrerade med satellitnavigeringsutrustning (Differential Global Positioning System, DGPS). Till tröghetsnavigeringssystemet är kopplat luftdataenheter, radarhöjdmätare, radionavigeringsenhet (RNAV) med DME<sup>30</sup> samt en dopplersensor.

---

<sup>30</sup> DME (Distance Measuring Equipment) – Utrustning för avståndsmätning.

Navigationssystemet och det taktiska ledningssystemet (TMS) som finns ombord har begränsningar, vilket gör att helikoptern är belagd med vissa restriktioner. Godkänd utrustning för navigering är enligt manualerna två Multi Mode Receivers (MMR) innehållande funktionalitet för radionavigeringsutrustningen VOR/ILS+DME.

Tactical Navigation är en del i Mission Avionic System. Där finns bl.a. data innehållande flygoperationellt underlag. Navigeringsfyrar går att överföra från databasen till helikopterns navigeringssystem för att utgöra styrning. Dessa används för att öka besättningens situationsmedvetenhet. De får dock inte användas som enda underlag för navigering.

Helikopterns position presenteras på en digital karta som visas på en av skärmarna i cockpit.

### **1.7 Meteorologisk information**

Under briefing på morgonen före flygningen delgavs besättningarna information om prognosticerat flygväder med väderunderlag från METOCC<sup>31</sup>. Prognosen innebar ett huvudväder med god sikt och snöbyar med siktvärden på mellan 1 och 5 kilometer.

Väderprognosen för Vaernes flygplats förutsade huvudväder med god sikt och enstaka låga moln på 500 fot, brutet molntäcke på 2 500 fot, temporära snöbyar med sikt ned till 1 500 meter och vertikalsikt i snöbyarna på 800 fot.

### **1.8 Radiokommunikationer**

Haverikommissionen har endast haft tillgång till CVR-data från rote-tvåan. Roteettans CVR-data säkrades inte efter tillbudet.

Analys av CVR-data från kommunikationen i rotetvåan visar på kontinuerlig kommunikation inom besättningen. Delar av kommunikationen redovisas under punkten 1.10. Av inspelningen framgår vidare att sista kontakten mellan roteettan och rotetvåan inföll 1 minut och 25 sekunder före markkollisionen. Samtalet rörde vädret och destinationen.

Under flygningarna utbyttes uppdragsdirektiv och information för uppföljning mellan MSE<sup>32</sup> och helikoptrarna via sms i mobiltelefoner.

### **1.9 Flygfältsdata**

Inte aktuellt.

---

<sup>31</sup> METOCC – Försvarmaktens meteorologi- och oceanograficentrum.

<sup>32</sup> MSE (Mission support element) – funktion på helikopterenshet med uppgift att stödja besättningar och chef inför och under flyguppdrag.



## 1.10 Färd- och ljudregistratorer

HKP 14 är utrustad med en kombinerad enhet för färd- och ljudregistrering. Enheten betecknas Voice and Flight Data Recorder (VFDR) och inkluderar en nödsändare (ELT).

### *Färdregistratorer*

Färdregistratorordelen av VFDR har kapacitet att spara minst tio timmars tekniska flygdata, varningslarm samt motor- och rotorparametrar.

Färddata från båda helikoptrarna har analyserats med hjälp av tillverkaren (Airbus Helicopters i Donauwörth, Tyskland).

Bland de parametrar som inte sparas i färdregistratorn är tidpunkten för när inställning av Decision Height initieras. Dock finns en parameter som visar när DH-varningen är fullt aktiverad, dvs. även inbegriper audiell varning.

### *Ljudregistrator*

Ljuddatadelen i VFDR (CVR<sup>33</sup>) spelar in ljud från två kanaler: internkommunikation samt en areamikrofon. Systemet har kapacitet att spara minst två timmars inspelning från respektive ljudkälla.

Följande tabell innehåller en redogörelse för internkommunikationen i rotetvåan i samband med islaget:

(Parentes används för att markera att tolkningen är osäker).  
 [Hakparantes används för att markera kommentarer].

K-23 sek	PNF	Jag tror att han att han kommer vilja gå över här, ja precis.
K-21 sek	PNF	Vill du ha en radio height?
K-20 sek	PF	Ja tack.
K-18 sek	PNF	Får du trettio där så (har vi) ....
K-16 sek	PF	Kommenterar flygläget (kraftuttryck)
K-13 sek	PNF	Ja.
K-11 sek	PNF	Jag är förberedd till att trycka .... radio height här om du vill?

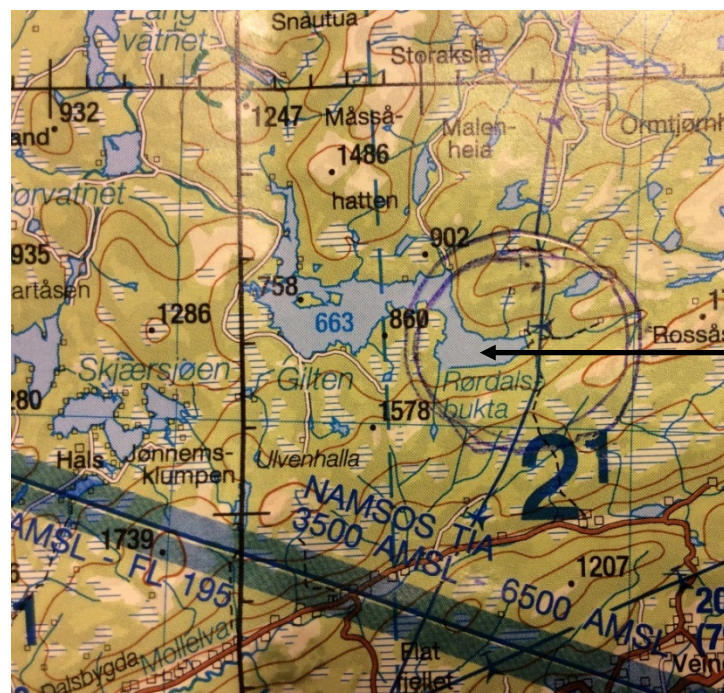
<sup>33</sup> CVR (Cockpit Voice Recorder) – ljudregistrator.

K-6 sek	PF	Vi är (klämd) bak i honom.
K-5 sek	PNF	Ja.
K-4 sek		[Tvåtons signal]
K-4 sek	PF?	(Allihopa) [Överlagrat föregående meddelande]
K-2 sek		”Decision Height”. [Automatiskt genererat meddelande]
K-2 sek	PF	Jag var lite närmare honom där.
Tid för markkontakt ”K”	PF	Vad hände där?

## 1.11 Plats för händelsen

### 1.11.1 Sjön Gilten

Händelsen inträffade på sjön Gilten 30 km söder om Namsos i Steinkjer kommun i Nord-Trøndelag i Norge. Gilten omges av skogsklädda berg och var frusen vid tiden för tillbudet. Det översta lagret i bestod av tunnare så kallad stöpis och över denna låg ett cirka 50 cm tjockt snötäcke.



Figur 6. Flygkarta som användes. Källa: Försvarsmakten.



Figur 7. Spåren i snö och is. Spårens djup uppgick till ca 50 cm på de djupaste ställena i stöpsen. Källa: Försvarsmakten.

## 1.12 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att besättningarnas psykiska eller fysiska kondition var nedsatt före eller under flygningen.

## 1.13 Överlevnadsaspekter

### 1.13.1 Räddningsinsatsen

Någon räddningsinsats initierades inte och nödsändaren (ELT<sup>34</sup>) aktiverades inte.

### 1.13.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av bälten

Samtliga ombord satt fastspända på ordinarie säten och bar flyghjälm. Inga personskador uppstod i samband med händelsen.

## 1.14 Operatörens organisation och ledning

### 1.14.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring

#### *Befälhavaren*

Befälhavaren, tillika ställföreträdande divisionschef, 47 år, hade militärt behörighetsbevis med gällande operativ och medicinsk behörighet. Vid tillfället för tillbudet var befälhavaren PF<sup>35</sup>. Befälhavaren hade haft ett uppehåll i militär flygtjänst från 2004 till 2012, dvs. i 8 år.

<sup>34</sup> ELT (Emergency Locator Transmitter) – nödsändare.

<sup>35</sup> PF (Pilot Flying) – pilot som manövrerar luftfartyget.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	2	4	15	2 211
Aktuell typ	2	4	15	347

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 44.

Inflygning på typen gjordes den 2 oktober 2012.

Senaste PC<sup>36</sup> på typen genomfördes den 18 november 2015.

#### *Biträdande piloten*

Biträdande piloten, Divisionschef, 52 år, hade militärt behörighetsbevis med gällande operativ och medicinsk behörighet. Vid tillfället för tillbudet var biträdande piloten, PM<sup>37</sup>.

Flygtid (timmar)				
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	4	7	17	2 901
Aktuell typ	4	7	17	93

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 28.

Inflygning på typen gjordes den 12 maj 2014.

Senaste PC på typen genomfördes den 6 november 2015.

#### **1.14.2 Flygtjänstledning**

Försvarsmakten är luftfartsmyndighet för militär luftfart, men samtidigt också operatör, dvs. utövare av flygverksamhet. Denna verksamhet styrs av regler för militär luftfart (RML<sup>38</sup>).

Det är verksamhetsledaren (VL) som enligt RML har det yttersta operationella ansvaret för flygverksamheten. Funktionen som verksamhetsledare innehas av Chefen för Flygvapnet, men är inte knuten till den befattningen. Flygtjänsten inom Försvarsmakten styrs av dokumentet Ledning av flygtjänst och övervakas av ett antal ansvarshavare. Flygchefen (CF) är den ansvarshavare som bl.a. har till uppgift att tillsammans med lokala flygchefer (L CF) se till att flygtjänsten genomförs med hög flygsäkerhet och professionell inställning. Flygchefen ska också följa verksamheten vid förbanden och delta i flygningar. Till sin hjälp har verksamhetsledaren och flygchefen en flygsäkerhetsavdelning, Flygsäk.

Chefen för Flygsäk (C FS) lyder i sin funktion direkt under verksamhetsledaren, men är rent organisatoriskt placerad under sektionschefen för den operationella sektionen på högkvarterets produktionsavdelning flyg. Chefen för Flygsäk har till uppgift att som stöd åt verksamhetsledaren och ansvarshavarna, övergripande samordna att flygsäkerhetsarbetet bedrivs ändamålsenligt, effektivt och mätbart. C FS har bl. a.

<sup>36</sup> PC (Proficiency Check) – kontroll av flygkompetens.

<sup>37</sup> PM (Pilot Monitoring) – pilot som assisterar PF.

<sup>38</sup> RML – Regler för militär luftfart.

ansvar för att hålla verksamhetsledaren och ansvarshavarna informerade om utvecklingen inom flygsäkerhetsområdet samt föreslå korrigerande åtgärder. C FS ska också inom sin funktion styra lokal FSO<sup>39</sup> samt upprätta och distribuera anpassad flygsäkerhetsinformation.

Inom Flygsäk utgör ”helikopter” ett eget kompetensområde. Personalen på Flygsäk hade dock vid tiden för händelsen varken erfarenhet av HKP 14, HKP 15 eller HKP 16.

Lokala flygchefer är lokala ansvarshavare och ska vara väl insatta i förhållandena på underställda divisioner och har ett ansvar att begränsa eller avbryta verksamhet då flygsäkerhetsläget så kräver, exempelvis vid obalans mellan uppgifter och resurser. De ska även vara väl förtrogna med de flygsystem och de procedurer som används. Enligt uttalade krav i FOM ska den lokale flygchefen följa flygverksamheten och delta i flygningar, ha ett nära samarbete med underställda divisionschefer och flygsäkerhetsfunktionen genom FSO Flyg samt ha uppföljning av den flygande personalens tjänstbarhet.

Som tidigare framgått är den lokala flygchefen i det här fallet placerad i Linköping och har ansvar för flygverksamheten med HKP 14 med ordinarie baseringar på F 21 i Kallax och F 17 i Ronneby. Till sitt stöd har den lokala flygchefen en flygsäkerhetsofficer (FSO). Även denne har sin placering i Linköping. Placeringen på distans innebär att möten i huvudsak sker per telefonkonferens. Den lokale flygchefens senaste besök i Kallax före tillbudet skedde i början av november 2015.

Divisionschefen (DC) är placerad på divisionen och planerar och leder den flygoperationella verksamheten där. Till sitt stöd har han en lokal flygsäkerhetsofficer (L FSO). Divisionschefen ansvarar för att verksamheten bedrivs med hög flygsäkerhet och enligt gällande bestämmelser samt når uppsatta mål på ett effektivt och kostnadsmedvetet sätt. Detta innebär att divisionschefen inför L CF ansvarar för att verksamheten bedrivs inom ramen för FOM. Han ansvarar också för att den flygande personalens flygtrim följs upp och dokumenteras med hjälp av exempelvis flygövningsloggare eller liknande.

### **1.14.3 Metod för hantering av obalans mellan uppgifter och resurser**

Verksamhetsledaren har beslutat och gett ut det styrande dokumentet Ledning av Militär Luftfart (LML). Syftet med LML anges vara att *”beskriva hur man på ett systematiskt sätt arbetar med att ständigt ge chefer med ansvar för uppgifter och resurser underlag för att kunna fatta beslut som innebär att en uppkommen obalans inte innebär att oacceptabla risker uppstår”*.

---

<sup>39</sup> FSO (Flygsäkerhetsofficer) – pilot med utbildning för att hantera flygsäkerhetsfrågor.

Under det avsnitt som behandlar balans mellan uppgifter och resurser, anges att om den lokale verksamhetsledaren (L VL<sup>40</sup>), i det här fallet chefen för helikopterflottiljen, inte kan hantera en uppkommen obalans ska detta omedelbart rapporteras till verksamhetsledaren. Verksamhetsledaren, i detta fall chefen för Flygvapnet, har då till uppgift att besluta om nödvändiga åtgärder för att återställa balansen.

Under det avsnitt i LML som behandlar ansvars- och uppgiftsfördelning så tydliggörs helikopterflottiljchefens ansvar som lokal verksamhetsledare genom att densamma ansvarar för att åtgärda eventuell resursobalans. Om detta inte är möjligt ska denne anmäla obalansen till verksamhetsledaren med åtgärdsförslag. Lokala flygchefer ska stödja flottiljchefen i det arbetet.

Den lokala verksamhetsledaren ansvarar också för att lokala ansvarshavare är placerade inom förbandsorganisationen på ett sådant sätt att ansvar och befogenheter kan utövas fullt ut, samt att rätten att begränsa eller tillfälligt stoppa verksamheten då fastställda krav inte kan anses uppfylla är beskriven.

Av samma avsnitt i LML framgår också att den lokala verksamhetsledaren ansvarar för att FSO får de befogenheter som krävs för att denne ska kunna fullgöra sina uppgifter. Om den lokala verksamhetsledaren inte kan hantera en uppkommen obalans sker rapportering till C PROD och därefter, vid behov, till myndighetsledningen. Skulle rapporteringen inte leda till lösning av situationen ska flygsäkerhetsinspektören underrättas. Den chef som rapporterar en obalans ska också föreslå åtgärder för att komma till rätta med obalansen.

Den lokala verksamhetsledaren har under många år anmält systemofullkomligheter och stora brister i flygtidsproduktionen för HKP 14 till verksamhetsledaren, dvs. chefen för flygvapnet, i enlighet med rutinerna i LML. Bristerna har dock kvarstått och påverkat tillgängligheten på flygtid.

#### **1.14.4 Verksamhetspåverkande personal**

Skvadronchefen är lokal verksamhetsutövare, vilket innebär att han har ansvar för ekonomi och visst personalansvar på sin verksamhetsort. Skvadronchefen har ingen koppling till ledningen av flygtjänsten och har ingen flygoperativ funktion. Det är den lokale flygchefen som har det flygoperativa ansvaret på samma nivå. Som lokal verksamhetsutövare är dock skvadronchefen mottagare av helikopterflottiljens verksamhetsorder (VO). Skvadronchefen omsätter verksamhetsordern till uppdrag åt sina direkt underställda chefer varav divisionschefen är en. Därmed har skvadronchefen ändå viss inverkan på flygtjänsten. Han styr dock inte hur uppdragen ska genomföras och har inget flygsäkerhetsansvar.

---

<sup>40</sup> L VL – Lokal verksamhetsledare.

Av LML<sup>41</sup> framgår att LML i tillämpliga delar ska göras känd för de befattningshavare som kan påverka säkerheten för den operationella verksamheten och att det är verksamhetsledarens ansvar att nödvändig utbildning genomförs (LML 2.3.1.1 och 1.2.2.2).

Den aktuella skvadronchefen hade vid tiden för händelsen inte fått utbildning för verksamhetspåverkande personal. Skvadronchefen hade dock själv initierat och fått åtminstone viss utbildning inom området av avgående skvadronchef, flygunderhållskompaniet och flygdivisionen.

Flyguppdragen stöds av ett uppdragsstöd, MSE<sup>42</sup>. MSE är en anpassad funktion som bl.a. har till uppgift att stödja och följa upp besättningarna inför och under flyguppdrag.

## 1.15 Övrigt

### 1.15.1 *Kopplingen mellan begränsad flygerfarenhet och förhöjd olycks- och tillbudsrisk (Killing zone)*

Mot bakgrund av att Försvarmakten införskaffat en ny helikoptertyp som opereras av piloter med liten erfarenhet av helikoptertypen har SHK tagit del av ett antal studier av förhållandet mellan piloters flygtid och risken för olyckor och tillbud<sup>43</sup>. Studierna visar på ett klart samband mellan piloters flygtid och olyckstal. Det erfarenhetsområde inom vilket piloter med begränsad erfarenhet av en ny flygplans- eller helikoptertyp löper en statistiskt sett förhöjd risk för olyckor eller tillbud brukar benämnas ”killing zone”.

Piloter är särskilt riskutsatta under sina första 1 000 flygtimmar, och i synnerhet under de första 500–600 flygtimmarna. Detsamma gäller även erfarna piloter som byter flygplans- eller helikoptertyp. De första ca 500 flygtimmarna på en ny typ uppvisar en markant ökad olycksfrekvens.

Hänsyn måste givetvis också tas till under hur lång tid piloterna befinner sig i området för ökad olycksrisk. Ju längre tid det tar för piloten att ta sig utanför ”killing zone”, desto längre blir det farliga intervallet mätt i flygtid.

Erfarenheterna visar även att piloter med instrumentflygutbildning på typen är bättre på att använda instrumenten även då de flyger VFR vid låga siktvärden och sämre visuella referenser, vilket reducerar riskerna.

---

<sup>41</sup> LML – Ledning av Militär Luftfart.

<sup>42</sup> MSE (Mission support element) – stödfunktion för besättningar och ledning vid flyguppdrag.

<sup>43</sup> De studier och artiklar som avses är: FAA Study (Knecht 2012), ICAO-ADREP data base (1990), Killing Zone (Graig 2001), U.S. Naval Safety Center (Borowsky 1986), Aviat. Space Environ Med. (1992 Jan; 63 (1): 72-4 2008 NALL Report (AOPA) och NTSB – Safety Alert (SA-040, March 2015).

### **1.15.2 Vidtagna åtgärder**

Försvarsmakten har mot bakgrund av denna händelse redovisat att de arbetar med nedanstående åtgärder:

- *Analys av/färdigställa flygoperativt underlag.*
- *Översyn av ambitionsnivåer i innevarande och nästa års verksamhet.*
- *Fastställa divisionschefsplanering.*
- *Analys och diskussion kring begreppet normglidning.*
- *Analys och översyn avseende rollerna befälhavare/styrman.*
- *Översyn administrativt tryck.*
- *Utvecklad metod avseende övningsgenomgång inför större övningar eller ny verksamhet.*



## 2. ANALYS

### 2.1 Händelsen

#### 2.1.1 *Bakgrund*

Händelsen inträffade under förberedelserna inför en internationell militärövning i Norge. Det aktuella flygmomentet syftade till att förbereda besättningarna i två HKP 14D på att uppträda i det norska övningsområdet, bl.a. genom att lära känna terrängen under aktuella vinterförhållanden och få kännedom om farliga hinder och lokala procedurer (en s.k. inflygning). Samtidigt hade besättningarna fått i uppdrag att transportera ut soldater ur andra svenska förband till deras övningsplatser i fält. Tillbudet inträffade när besättningarna hade lastat av en omgång soldater och var på väg tillbaka mot den tillfälliga bas de hade i Namsskogan.

#### 2.1.2 *Kollisionen med snöytan på sjön*

Under flygningen mot Namsskogan valde uppdragschefen i roteettan att svänga vänster över sjön Gilten för att undvika att flyga nära de i flygkartan markerade flyghindren vid sjökanten. Vid flygningen över sjön fanns det enbart visuella referenser från den mörkare skogen på andra sidan av sjön. Avståndet dit har i efterhand bedömts till ungefär 500 meter och flygsynvidden till ungefär 800 meter.

Av FDR-data framgår att roteettan i samband med flygningen över sjön reducerade sin fart och att avståndet mellan helikoptrarna därmed minskade från ca 240 meter till ca 90 meter samtidigt som höjden minskades med cirka 1 000 fot/min. Vid fartreduceringen, som innebär ett högre nosläge på helikoptern, tvingades rotetvåan att hålla en lägre höjd än roteettan för att kunna ha fortsatt visuell kontakt med roteettan. Om rotetvåan skulle ligga kvar i en positiv staffling med det höga nosläget så skulle roteettan nämligen skymmas bakom rotetvåans instrumentbräda. Detta skulle medföra en osäkerhet om roteettans läge, vilket skulle kunna leda till en kollision mellan helikoptrarna.

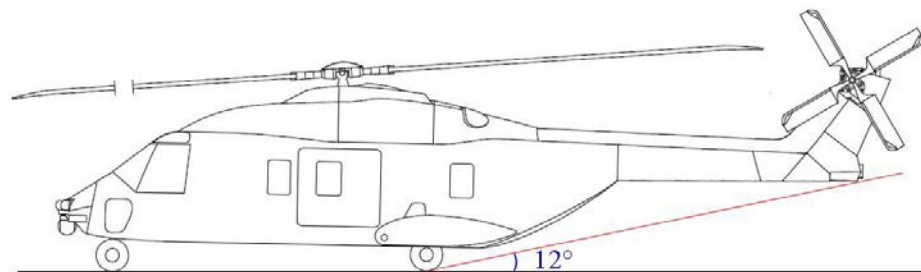
Roteettan sjönk därefter omedvetet igenom sin valda Decision Height på 50 fot. Rotetvåan låg då redan under roteettan i höjd (negativ staffling) med högt nos-upp-läge (12,2 grader). I detta läge hade rotetvåan inga andra yttre referenser än helikoptern framför. Utan användning av flyginstrumenten och radarhöjdmätaren saknade rotetvåan i denna situation möjlighet att avgöra höjden över marken med hjälp av yttre referenser. En säker flygning under VFR var därför inte längre möjlig. Besättningen fick inte heller någon audiell varning från radarhöjdmätarsystemet i tid för att kunna genomföra någon undanmanöver, då DH inte hade ställts in i tillräckligt god tid före händelsen.

Spåren i snö och is på platsen stämmer överens med utlästa färddata för roll-, tipp- och girvinklar. Av utredningen framgår att vänster huvudstall var den del som först träffade marken, tätt följt av höger huvudstall och nosstället.

### 2.1.3 Marginalerna till ett haveri

Helikopterns manualer anger att en tippvinkel med mer än 10 grader nos upp under 10 fots flyghöjd kan leda till att stjärtbommen slår i marken. Med infjädrat landställ är vinkeln mellan huvudställets nedersta punkt och stjärtbommen ungefär 12 grader. Med landstället i utfjädrat läge är vinkeln från stjärtbommen till landstället enligt haverikommissionens beräkningar strax under 13 grader.

Vid händelsen var enligt FDR-data helikopterns tippvinkel 12,2 grader nos upp ca en sekund före första islaget och ändrades under förloppet till minus 1,9 grader nos ner ca en sekund efter islaget. Varken stjärtbom eller någon annan del av helikoptern uppvisade några skador vid inspektion efter händelsen.



Figur 8. Vinkeln mellan huvudställets nedersta punkt och stjärtbommen är ca 12 grader vid infjädrat landningsställ.

På grund av den höga nos upp-vinkeln cirka en sekund före islaget har marginalerna till ett islag med stjärtbom och stjärtrotor varit mycket små. Tack vare att landstället var utfällt minskade dock tippvinkeln så mycket under infjädringen av landstället att de bakre delarna av helikoptern inte skadades av isytan. Om landstället i stället hade varit infällt hade stjärtbommen med stjärtrotorn varit först att träffa marken. Uppbromsningen av farten vid kontakten med snöytan har även bidragit till ett nos-ned-moment som ökade frigången för stjärtbom och stjärtrotor (se figur 8 och 9).



Figur 9. Bild från en animering av FDR-data. Bilden illustrerar helikopterns läge i ögonblicket omedelbart före markkollisionen med instrumenten utvisande från vänster till höger: sjunkhastighet, färdhastighet, barometrisk höjd, radarhöjd, kurs, huvudrotorvarvtal och attitydindikator. Källa: Airbus Helicopters Deutschland GmbH.

Även andra mer eller mindre tillfälliga omständigheter har bidragit till det goda utfallet av händelsen. Det kan exempelvis noteras att den initialt höga sjunkhastigheten minskades precis före islaget, trots att besättningen var omedveten om den låga flyghöjden. Vidare har sjöytans beskaffenhet med lager av stöpis och snö troligen haft en dämpande effekt. Ytan var samtidigt inte så mjuk att helikoptern fastnade i snön.

Studier av insamlade färddata visar att helikopterns styrsystem haft en dämpande inverkan i samband med islaget. Styrsystemet har därmed bidragit till att stabilisera och återta flygläget, vilket i sin tur har reducerat effekten av markkollisionen.

De båda sistnämnda faktorerna har legat utanför besättningens kontroll. Eftersom besättningen i rotetvåan var omedveten om den farliga situationen, vidtog den inte heller någon medveten handling för att undgå eller begränsa förloppet. Detta bekräftas också av registrerad färddata.

Det är haverikommissionens uppfattning att om farten, sidorörelsen eller sjunkhastigheten hade varit något högre eller om landstället hade varit infällt alternativt nos-upp-attityden något högre så hade händelsen kunnat leda till ett totalhaveri. Marginalerna till ett haveri har således varit mycket små.

## **2.2 Förhållanden som har bidragit till händelsen**

### **2.2.1 *Besättningens erfarenhet av och utbildning på helikoptertypen***

HKP 14D är en utvecklad version av den helikoptertyp som först levererades till förbandet. Av utredningen framgår att tillgängligheten på flygtid hade varit begränsad under införandet av den nya versionen. Besättningarna hade därför inte hunnit utbilda sig på och få erfarenhet i de nya funktioner som den erbjuder och den instrumentflygningskapacitet den medger. Ingen av piloterna hade utbildning för instrumentflygning på helikoptertypen. De ansåg sig inte heller själva vara i tillräcklig instrumentflygtrim för att kunna övergå till flygning under instrumentflygförhållanden. Det var därför inte ett alternativ för dem att planera för en övergång till instrumentflygning om vädret blev för dåligt för att flyga med yttre referenser.

Piloterna hade visserligen erfarenhet av att flyga i fjällterräng under vinterförhållanden från andra helikoptertyper. De var dock nyligen utbildade på HKP 14D och därmed orutinerade på den helikoptertypen. Besättningsmedlemmarnas hade vidare var och en endast ungefär 15 timmars flygtid de senaste tre månaderna och 90–350 timmar total flygtid på HKP 14. De befann sig således alla på ungefär samma låga nivå i flygtrim. Den riskanalys som gjordes visar att de var medvetna om detta förhållande.

Det är haverikommissionens uppfattning att besättningar ska ha kompetens att övergå till instrumentflygning på ett säkert sätt då de yttre visuella referenserna inte är tillräckliga för fortsatt flygning under VFR eller under flygning i miljöer där ofrivillig flygning under instrumentväderförhållanden kan uppstå. Genom utbildning i instrumentflygning blir besättningarna även bättre på att använda helikopterns instrument och tekniska system vid väderförhållanden med låga siktvärden. Oftast innebär det även att besättningsarbetet i cockpit fungerar bättre eftersom besättningsmedlemmarna har fått lära sig att gradvis övergå till ett IMC-uppträdande i syfte att åstadkomma en säker flygning även när siktvärdena sjunker ned mot kritiska värden.

### 2.2.2 *Risikanalys och riskhantering*

Inför övningen i Norge gjordes en omfattande riskanalys. Besättningarna, divisionschefen, dennes ställföreträdare samt lokal flygsäkerhetsofficer deltog i arbetet. Risken för ett allvarligt tillbud av det slag som faktiskt inträffade hade identifierats och omhändertagits genom beslut om åtgärder och begränsningar. Den lokala flygchefen har uppgett att han från sin geografiskt avlägsna position förlitade sig på den omvittnat erfarne divisionschefen i denna del.

Sannolikheten för kollision med hinder bedömdes som ”möjlig” och konsekvensen som ”synnerligen allvarlig”. För att minska risken föreslogs bl.a. åtgärden att man skulle informera all besättningspersonal om skillnaderna i förhållande till det kartunderlag de normalt flyger på och att man skulle läsa in sig på kartecken. Som ytterligare åtgärder föreslogs noggranna förberedelser inför flygpass och uppdrag och en icke tidspressad planering.

En annan risk som identifierades var avsaknad av kontakt med referenser och flygning över referenslösa ytor med risk för markkollision. För att minska denna risk skulle besättningarna bl.a. använda radarhöjdmätare med varningsfunktion. En risk som bedömdes som ”möjlig” med konsekvensen ”allvarlig” var för hög ambitionsnivå. De föreslagna åtgärderna var att följa regler och reglementen samt beakta stegringen av svårighetsgrad vid nya övningar. Det uttrycktes även en medvetenhet om att piloterna stod på en relativt låg nivå i flygtrim och att man därför skulle skapa goda marginaler vad gäller uppdragets art och ambitionsnivå.

Risikanalysen omhändertog visserligen ett flertal risker och innehöll flera relevanta åtgärder och begränsningar. Åtgärderna hade dock enligt haverikommissionen endast varit tillräckliga för att få ner riskerna till en acceptabel nivå om besättningen hade varit i god flygtrim. Som exempel kan nämnas att minsta siktvärde för flygning hade bestämts till 1 000 meter. För att den begränsningen ska vara tillräcklig från flygsäkerhetssynpunkt vid flygning i den här typen av okänd terräng krävs att besättningarna är rutinerade och har god erfarenhet av den aktuella helikoptertypen.

### **2.2.3 Planeringen och genomförandet av uppdraget**

Av utredningen framgår att den beslutade planen med åtgärder och begränsningar för att hantera riskerna inte följdes. Flygningen kom i stället att genomföras efter ett tidspressat program. Väderutvecklingen i området följdes inte upp, transporten av soldaterna ut i terrängen detaljplanerades inte och kompletteringstankningen på Vaernes genomfördes inte av tidsskäl. Trots att vädret försämrades till värden under den fastställda miniminivån, fortsatte man att flyga i gruppering med hjälp av yttre referenser. Det är särskilt anmärkningsvärt att divisionschefen och dennes ställföreträdare, som dessutom utgjorde besättning i rotetvåan, inte följde den åtgärdsplan för att hantera riskerna som de själva hade varit med och besluta om och inte i ett tidigare skede tog initiativ till att avbryta uppdraget.

Att kombinera en inflygning i området med andra uppdrag är inte heller lämpligt eftersom prioriterandet av, eller ambitionen att lösa transportuppdraget riskerar att inverka på den grundläggande uppgiften att flyga in sig ordentligt i området. Denna risk realiserades också i detta fall. Besättningarna valde att fortsätta till Vaernes trots rådande snöbyar i stället för att rekognoscera övningsterrängen och förekomsten av bl.a. flyghinder. Besättningarna försökte således lösa transportuppgiften i första hand.

Enligt haverikommissionen är det viktigt att en inflygning sker utan yttre press då denna är viktig för att öka säkerheten inför en övning. Svårighetsgraden på flyguppdragen måste också anpassas till rådande besättningsstatus. Enligt haverikommissionens uppfattning har ambitionsnivån i detta fall blivit för hög i förhållande till besättningarnas utbildningsnivå, erfarenhet av helikoptertypen och aktuell flygtrim.

### **2.2.4 Flygningen**

De aktuella besättningarna hade tillsammans lång erfarenhet från tidigare flygningar i områden med snötäckt terräng. Det här områdets topografi och det flygoperationella underlaget i form av kartor och hindersymboler skiljde sig dock från det de var vana vid från deras ordinarie övningsområde, vilket kom att påverka deras beslut om val av flygväg i samband med tillbudet.

I den situation som sedan uppstod hade det varit ett säkrare alternativ för rotetvåan att avbryta grupperingsflygningen genom att stiga i ofarlig riktning och övergå till instrumentflygning för att därefter åter uppsöka VMC-förhållanden alternativt genomföra en instrumentinflygning till Vaernes. På grund av avsaknaden av instrumentflygkompetens tvingades besättningen i rotetvåan nu i stället att följa rote-tettan över sjön i det kraftiga snöfallet utan de visuella referenser som egentligen behövdes för en säker flygning. Avsaknaden av instrumentflygkompetens ledde vidare till att man trots de mycket låga siktvärdena, och utan någon möjlighet till visuella referenser för höjdbedöm-

ning från den snötäckt sjön, fortsatte att flyga enligt de visuella flygreglerna.

Den låga nivån på flygtrim i kombination med mycket begränsad erfarenhet av roteflygning och bristande instrumentflygförmåga på helikoptertypen får anses ha bidragit till svårigheterna att hålla ett säkert flygläge inom roten. Detta har bidragit till att roten kom att hamna i den riskabla situationen.

### **2.2.5 *Ledningen av roten***

Flygning i gruppering ställer bl.a. krav på att besättningen i roteettan är tydlig i sin ledning av roten och kommunicerar förändringar av betydelse. Någon sådan kommunikation föregick inte den fartreducering som gjordes innan manövern över sjön. Detta försvårade för rotetvåan att hålla sin position i förhållande till roteettan.

### **2.2.6 *Besättningsarbetet***

Av ljudregistreringarna från cockpit i rotetvåan framgår att kommunikationen mellan piloterna strax före händelsen främst handlade om att välja "radio height" (DH/EH). Ingen av piloterna uttalar vidare vilken höjd de befinner sig på. Någon kommunikation om vem som tittar ut och vem som övervakar flyginstrumenten, inbegripet höjden, kan inte heller uppfattas på ljudregistreringen. Detta överensstämmer med den bild som piloterna själva har gett att de båda i den kritiska fasen tittade ut över terrängen och att ingen övervakade instrumenten. Avsaknaden av något utrop om att de behövde stiga förstärker den bilden ytterligare. Den uteblivna instrumentövervakningen har enligt haverikommissionen bidragit till att ingen av besättningsmedlemmarna noterade den blinkande DH-varningen på Flight Navigation Display (FND).

Av inspelningen framgår vidare att besättningsmedlemmarna använde begreppet "radio height" för Decision Height eller Emergency Height. Samma begrepp användes i ett senare skede även för AFCS radar height. Denna sammanblandning av begrepp riskerar att leda till missförstånd.

### **2.2.7 *Användande av checklistor***

Den minneslista som fanns i helikoptern användes inte. Detta fick t.ex. till följd att inställning för DH-varning inte behandlades efter start. Om en varningshöjd hade valts i samband med start så hade ingen fördröjning av den audiella varningen förekommit vid händelsen. Besättningen i rotetvåan hade i så fall erhållit en direkt audiell varning vid underskridande av inställd varningshöjd. Därmed hade tillbudet sannolikt kunnat undvikas.

Att checklistor eller flygminneslistor inte används innebär en risk för att besättningarna glömmer att vidta viktiga åtgärder. Av inspelningarna från cockpit framgår att viktiga punkter som exempelvis take-off

briefing, DH-inställningar, varningspanel eller landställ inte berördes. Någon kvittering med begreppet ”check-list completed” gjordes inte heller. Detta innebär visserligen inte nödvändigtvis att punkterna inte utfördes, men förfarandet att inte använda checklistorna på avsett sätt innebär en risk för att åtgärder uteblir och kan i förlängningen leda till en utveckling där besättningarna frångår standardiserade förfaranden.

Haverikommissionen inser visserligen att det i vissa taktiska sammanhang inte är lämpligt att läsa checklistor genom ”read and do”. Det bör dock finnas tydligare anvisningar för när undantag från kravet att läsa checklistor kan göras och vilken annan princip som ska ersätta det förfarandet. I detta fall har det enligt haverikommissionens mening inte funnits någon anledning att inte följa upprättade checklistor.

### **2.2.8 *Ledning, uppföljning och övervakning av flygtjänsten***

Som framgått leds och övervakas flygtjänsten inom Försvarmakten av en flygchef som bl.a. har till uppgift att tillsammans med sina lokala flygchefer se till att flygtjänsten genomförs med hög flygsäkerhet och professionell inställning. Flygsäkerhetsavdelningen, Flygsäk, ska stödja flygchefen i detta. Flygchefen ska följa verksamheten vid förbanden och delta i flygningar.

De lokala flygcheferna ska vara väl insatta i förhållandena på underställda divisioner och har ett ansvar för att begränsa eller avbryta verksamhet då flygsäkerhetsläget så kräver. Den lokale flygchefen ska följa flygverksamheten och delta i flygningar, ha ett nära samarbete med underställda divisionschefer och flygsäkerhetsfunktionen samt följa upp den flygande personalens tjänstbarhet.

Den lokala verksamhetsledaren har ansvar för att åtgärda obalans mellan uppgifter och resurser. Kan en sådan obalans inte hanteras lokalt har denne ett ansvar att rapportera detta uppåt i organisationen.

Av utredningen framgår att det var allmänt känt inom Försvarmaktens flygtjänst att införandet av HKP 14D hade präglats av omfattande störningar i flygtidsproduktionen vilket resulterat i ett lågt flyttidsuttag för piloterna. Enligt den lokala verksamhetsledaren hade bristerna under många år påtalats för chefen för flygpvapnet utan att åtgärder hade vidtagits som lett till att problemen upphört. Den lokale flygchefen har å sin sida uppgett att när det gäller deltagandet i och genomförandet av den aktuella övningen i Norge så förlitade han sig på divisionschefen. Av utredningen framgår att divisionschefen har varit väl medveten om problemen med besättningarnas bristande utbildning och flygtrim och att han har försökt hantera detta i den riskanalys som gjordes inför övningen. Han synes även ha varit medveten om svårigheterna med att delta i övningen och att genomföra den nu aktuella flygningen, men har ändå gjort bedömningen att uppdragen har varit genomförbara.

Haverikommissionens sammantagna bedömning är att besättningarna inte hade haft förutsättningar att få den utbildning och bygga upp den flygtrim inför övningen som hade behövts för att på ett säkert sätt flyga i den aktuella miljön under rådande väder. Det är enligt haverikommissionen anmärkningsvärt att ingen ansvarshavare har reagerat på detta förhållande. En bidragande orsak till detta kan ha varit att den lokala flygchefen är placerad på distans, vilket begränsar möjligheten för denne att följa verksamheten. Av utredningen framgår att den lokale flygchefen inte hade besökt Kallax sedan i början av november före händelsen. Haverikommissionen anser att det kan ifrågasättas om detta förhållande är förenligt med den lokala flygchefens ansvar att se till att flygtjänsten genomförs med hög flygsäkerhet och professionell inställning och att följa flygverksamheten och delta i flygningar. Om lokal flygchef hade varit placerad vid förbandet hade det varit naturligare att ta detta ansvar genom att själv ingå i någon besättning samt övervaka verksamheten.

Att ingen heller reagerat på rådande förhållanden från mer centralt håll och mer aktivt följt upp förberedelser och utbildningsstatus på den deltagande helikopterenheten i förhållande till den krävande miljö de förväntades uppträda i, tyder på att det även finns brister i tillämpningen av rutinerna avseende övervakning och uppföljning av verksamheten.

Det är vidare haverikommissionens uppfattning att flygoperatörens flygsäkerhetsfunktion bör ha erfarenhet av de aktuella luftfartygstyperna för att fullt ut kunna fullgöra funktionen att stödja flygchefen med hantering av säkerhetsrelaterade frågor och riskanalyser. Med rådande bemanning har det emellertid vid Flygsäk inte funnits personal med aktuell helikoptererfarenhet från något av de senast tre införda helikoptersystemen i Försvarmakten. Detta förhållande har rimligen bidragit till svårigheter att på central nivå bedöma flygsäkerhetsläget inom helikopterverksamheten.

### **2.3 Sammanfattande bedömning av händelsen**

Det är haverikommissionens uppfattning att tillbudet var mycket allvarligt och att förloppet med bara smärre förändringar av någon faktor hade kunnat förvandlas till en allvarlig olycka. Marginalerna till ett haveri har således varit mycket små.

Enligt haverikommissionen kan besättningar med låg total flygtid på en ny helikoptertyp och med endast ungefär 15 timmars flygtid de senaste tre månaderna inte anses vara i god flygtrim. Besättningarna hade på grund av en lång period med låg tillgång på flygtid och att det var en ny version av helikoptertypen inte heller hunnit utbilda sig fullt ut på de system som möjliggör en säker flygning i de väderförhållanden som rådde. Haverikommissionens sammantagna bedömning är att besättningarna inte hade haft förutsättningar att bygga upp den flygtrim inför övningen som hade behövts för att på ett säkert sätt flyga i den aktuella miljön under rådande väder.



Den riskanalys som gjordes visar att de inblandade var medvetna om bristerna i utbildning, flygtid och flygtrim. Besättningarna bedömde dock åtgärderna för att omhänderta riskerna som tillräckliga för att ändå delta i övningen. Besättningarna vidtog dock inte fullt ut de åtgärder som hade beslutats. Dessa åtgärder hade vidare enligt haverikommissionen endast varit tillräckliga om besättningen hade varit i god flygtrim. På den låga nivå i flygtrim som besättningarna befann sig kan de föreslagna åtgärderna generellt sett inte anses ha varit tillräckliga för att få ner riskerna till en acceptabel nivå. Det är dock möjligt att det aktuella tillbudet hade kunnat undvikas om besättningarna hade följt åtgärdsplanen i riskanalysen.

Haverikommissionen anser det särskilt allvarligt att divisionschefen och dennes ställföreträdare, som hade varit med och tagit fram och beslutat om åtgärdsplanen för att hantera riskerna, och också utgjorde besättning i rotetvåan, inte tidigare tog initiativ till att avbryta uppdraget.

Händelsen tyder på att det finns brister i ledningen och styrningen av flygtjänsten från divisionschef och lokal flygchef till flygchefen och den centrala flygsäkerhetsfunktionen. Utredningen visar vidare att de inblandade besättningarna kollektivt befann sig inom det erfarenhetsområde som innebär en ökad risk för olyckor. Att ingen reagerat på detta förhållande från centralt håll och mer aktivt följt upp förberedelser och utbildningsstatus på den deltagande helikopterenheten, indikerar att det finns brister i rutinerna på central nivå avseende övervakning och uppföljning av verksamheten med HKP 14.

Det är slutligen haverikommissionens uppfattning att en besättning ska behärska instrumentflygning i de miljöer och de väderförhållanden där instrumentväderförhållanden kan uppstå. En förutsättning för att kunna genomföra flygning under visuella förhållanden är att det går att bedöma avståndet till underliggande terräng. I förevarande fall har detta inte varit möjligt. De i utredningen uppmärksammade bristerna i besättningsarbetet avseende bl.a. instrumentövervakning och användning av checklistor, call-outs, och benämningar tyder på att besättningen inte var tillräckligt utbildad på HKP 14D för att genomföra uppdraget.

## 2.4 Övriga iakttagelser

### *Radarhöjdmätare och decision height-funktionen (DH)*

Besättningarna i HKP 14 är som framgått hänvisade till en manuell inställning av Decision Height (DH) för att få audiovarning för låg flyghöjd vid flygning utan automatfunktioner.

Emergency Height (EH) är den höjd som sätts i radarhöjdmätningssystemet som sista skyddsnivå för att undvika kollision med marken. Som framgått finns det emellertid stora skillnader i de instruktioner som ges i olika manualer och handböcker när det gäller vilka höjder som ska användas som Emergency Height (se avsnitt 1.6.3, sidan 29). I tabellerna i manualerna används även varierande beteckningar på de olika flygfallen. Eftersom det här är fråga om flygsäkerhetskritiska värden, är det enligt haverikommissionens mening inte acceptabelt att styrande dokument motsäger varandra i detta avseende.

Den audiella varning för radarhöjd som ska komma då helikoptern underskrider en inställd lägsta höjd aktiveras vidare inte omedelbart i sitt nya värde då höjdställningen ändras. Enligt helikopterns manual sker detta med en fördröjning på upp till 10 sekunder. Data från CVR och FDR indikerar emellertid att tiden mellan inställning och audiovarning i detta fall uppgick till ca 12 sekunder. Enligt besättningarna kan det dröja allt mellan 12 till 30 sekunder innan den audiella varningsfunktionen aktiveras. Det finns därför skäl att ifrågasätta om informationen i manualen är tillförlitlig i detta avseende. Haverikommissionen anser därför att funktionen för audiell radarhöjdvarning bör utredas och tydligare beskrivas i luftfartygets manualer, då det inte får råda någon osäkerhet om hur den fungerar.

Inget system i HKP 14 avger någon markkollisionsvarning som tydligt kan uppfattas vid flygning med yttre referenser. HKP 14 saknar s.k. head up-display, vilket medför att besättningar vid flygning med yttre referenser riskerar att missa varningar som inte presenteras audiellt utan enbart visas på skärmar i cockpit.

Haverikommissionen konstaterar vidare att DH-varningen för låg flyghöjd enbart är klassad som "Caution/Class B", vilket innebär att den inte utgör en av de starkaste varningsfunktionerna och inte ges högsta prioritet vid samtidiga varningar. Varningsfunktionen är även helt beroende av att besättningen väljer att göra en inställning, eftersom grundinställningen är 0 fot. Besättningarna upplever vidare en alltför hög känslighet vid flygning över terräng, vilket lett till att systemet inte används vid lågflygning.

Sammantaget bedömer haverikommissionen att radarhöjdmätarens DH-funktion på grund av sina begränsningar inte kan anses utgöra ett markkollisionsvarningssystem. Nuvarande systemlösning medför ett starkt behov av systematiska procedurer för en optimerad användning av systemet i syfte att ge besättningarna bättre möjligheter att undvika en markkollision vid flygning på låg höjd.

#### *Användning av AFCS radar height på låg höjd*

De förberedelser som gjordes för att använda AFCS höjdhållningsfunktion "radar-height" för att upprätthålla separationen mot marken inför lågflygningen över sjön har inget stöd i någon fastställd procedurbeskrivning. Om denna funktion tillämpas vid flygning med för-

sämrade yttre referenser, utan kännedom om styrautomatens begränsningar, så tar besättningarna en odefinierad risk. Det är haverikommissionens uppfattning att anvisningar för användningen av denna funktion och övriga ”upper modes” i AFCS bör fastställas innan användning.

#### *Skidor för landning på snö*

Helikoptertypen saknar som framgått skidor för landning på snö. I det aktuella fallet kompenserade man för detta genom att landa enskilt med viss bibehållen hovringseffekt för att undvika att sjunka ned i snön. Detta förfaringssätt genererade mycket uppvirvlande snö som omöjliggjorde för den andra helikoptern att landa samtidigt. Denna metod innebär enligt haverikommissionen en ökad risk för materiella skador på helikoptern då det kan finnas stenar eller stubbar under snötäcket som inte syns. Försvarsmakten bör därför överväga att reglera under vilka förhållanden som landning i snö med HKP 14 kan göras utan monterade skidor.

#### *CVR*

CVR-inspelning av data på två kanaler i stället för fyra gör det svårare att vid en utvärdering urskilja de olika aktörernas del i kommunikationen. Detta väcker frågor om varför man valt en lösning med endast två kanaler i stället för fyra på en sådan för övrigt modern helikopter.

### 3. UTLÅTANDE

#### 3.1 Utredningsresultat

- a) Piloterna hade behörighet att utföra flygningen.
- b) Helikoptern var luftvärdig.
- c) Besättningarna följde inte merparten av de beslutade åtgärderna i den inför övningen genomförda riskanalysen.
- d) Besättningarna hade bristande rutin på att flyga med helikoptertypen.
- e) Besättningarna befann sig inom det erfarenhetsområde som innebär en ökad risk för olyckor.
- f) Besättningarna saknade instrumentflygkompetens på helikoptertypen.
- g) Inflygningen i området kombinerades med andra uppdrag.
- h) Det förelåg bristande erfarenhet av helikoptertypen även på organisationsnivåerna ovanför divisionsnivå.
- i) Bristande ledning av roten inför fart- och höjdminskning över referensfattig terräng försvårade för rotetvåan att hålla sin position i förhållande till roteettan.
- j) Det var inte möjligt att i samband med händelsen avgöra höjden över marken med hjälp av de visuella referenserna.
- k) Besättningen övervakade inte radarhöjden under flygningen på låg höjd.
- l) Det förelåg brister i besättningarnas tillämpning av checklistor.
- m) Det fanns brister i anvisningarna för användning av radarhöjdmätare och inställning av varningshöjder.
- n) Inställningen av varningshöjd utfördes inte i tillräcklig god tid före svängen ut över den referensfattiga terrängen på sjön.
- o) Det förelåg brister i besättningsarbetet.

#### 3.2 Orsaker till tillbudet

Tillbudet orsakades av en för hög ambitionsnivå för uppdraget i förhållande till besättningarnas utbildningsnivå, erfarenhet av helikoptertypen och aktuell flygtrim.

Bidragande orsaker var:

- Merparten av de beslutade åtgärderna i den inför övningen genomförda riskanalysen vidtogs inte.
- Besättningarna hade varken haft förutsättningar att inför övningen erhålla tillräcklig utbildning på helikoptertypen eller bygga upp tillräcklig flygtrim.

- Avsaknad av instrumentflygkompetens på den aktuella helikoptertypen.
- Bristande ledning av roten i samband med fart- och höjdminskning.
- En sen inställning av varningshöjd vilket ledde till att den audiella varningen uteblev vid passage av vald höjd.
- Brister i besättningssamarbetet i rotetvåan.
- Brister i användningen av checklistor.

Bakomliggande orsaker var:

- Brister i ledningen, uppföljningen och övervakningen av verksamheten med HKP 14.
- Bristande erfarenhet av helikoptertypen på samtliga organisationsnivåer.
- Brister i anvisningarna för användning av radarhöjdmätare och varningshöjder.

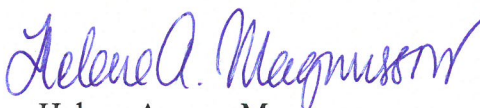
#### 4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

##### Försvarsmakten rekommenderas att:

- Utvärdera och utveckla ledningen, uppföljningen och övervakningen av verksamheten med HKP 14. (RM 2017:02 R1)
- Utforma organisationen så att lokal flygchef för HKP 14 får en reell möjlighet att agera i sin ansvarsroll. (RM 2017:02 R2)
- Utforma organisationen och bemanningskraven så att flygsäkerhetssektionen (FlygSäk) kan stödja verksamhetsledaren och ansvarshavarna med kompetens som motsvarar ansvarsområdet helikopter. (RM 2017:02 R3)
- Ta fram procedurer för ett utvecklat besättningssamarbete för en optimerad användning av HKP 14 i syfte att bl.a. öka säkerheten vid lågflygning. (RM 2017:02 R4)
- Utveckla anvisningarna för inställningar av Emergency Height. (RM 2017:02 R5)
- Utveckla processen inför utgivning av flygoperativa manualer så att kvalitetsbrister inte uppstår. (RM 2017:02 R6)
- Ta fram utvecklade anvisningar avseende kriterier och begränsningar för användande av AFCS-systemets olika moder på HKP 14. (RM 2017:02 R7)
- Fastställa rutiner som medför en ökad standardisering av användandet av checklistor. (RM 2017:02 R8)
- Införa krav på instrumentflygkompetens på aktuell helikoptertyp. (RM 2017:02 R9)

SHK emotser besked **senast den 8 januari 2018** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar

  
Helene Arango Magnusson

  
Tony Arvidsson