



Slutrapport RL 2017:06

Olycka vid Nynäs Fallet, Örebro län, den 10 maj 2016 med varmluftsballongen SE-ZOU av modellen LBL 120A, opererad av Ballongflyg i Väst AB.

Diariernr L-46/16

2017-05-09

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

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/Försvarmakten.

Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar	5
Utredningen.....	5
SAMMANFATTNING	8
1. FAKTAREDOVISNING	10
1.1 Redogörelse för händelseförloppet	10
1.1.1 Förutsättningar.....	10
1.1.2 Händelseförlopp	11
1.2 Personskador.....	14
1.3 Skador på luftfartyget	14
1.4 Andra skador.....	14
1.4.1 Miljöpåverkan.....	14
1.4.2 Övriga skador	14
1.5 Besättningen.....	14
1.5.1 Piloten.....	14
1.5.2 Pilotens tjänstgöring	14
1.5.3 Övrig berörd personal.....	14
1.6 Luftfartyget	15
1.6.1 Varmluftsballoonen	15
1.6.2 Toppventilen.....	15
1.6.3 Ballongens manövrering.....	15
1.7 Meteorologisk information	16
1.7.1 Meteorologiska förhållanden.....	16
1.7.2 Meteorologiska prognoser	16
1.7.3 Meteorologiska förhållanden vid tidpunkten för olyckan	19
1.7.4 Vindgradient	20
1.8 Navigationshjälpmedel	21
1.9 Radiokommunikationer.....	21
1.10 Flygfältsdata.....	21
1.11 Färd- och ljudregistratorer	21
1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak	22
1.12.1 Olycksplatsen	22
1.12.2 Luftfartygsvraket	23
1.13 Medicinsk information.....	23
1.14 Brand.....	23
1.15 Överlevnadsaspekter.....	23
1.15.1 Räddningsinsatsen	23
1.15.2 Ombordvarandes placering och skador samt användning av säkerhetssele	23
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	24
1.17 Operatörens organisation och ledning.....	24
1.17.1 Operatören	24
1.17.2 Operatörens föreskrifter för väderinformation	24
1.17.3 Operativa begränsningar för flygning.....	25
1.18 Övrigt.....	25
1.18.1 Föreskrifter med krav på pilotens erfarenhet.....	25
1.18.2 Föreskrifter om väderförhållanden	25
1.19 Särskilda utredningsmetoder.....	26
2. ANALYS	26

2.1	Färdplaneringen	26
2.1.1	Marginaler till signifikant flygväder	26
2.1.2	Källor för information om flygväder	27
2.1.3	Frågan om press att utföra flygningen.....	27
2.2	Landningen	28
2.3	Användande av säkerhetssele	28
2.4	Pilotens behörighet och utbildning	29
3.	UTLÅTANDE.....	30
3.1	Utredningsresultat.....	30
3.2	Orsaker till olyckan	30
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER	31

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 luftfartshändelser regleras i huvudsak av förordningen (EU) nr 996/2010 om utredning och förebyggande av olyckor och tillbud inom civil luftfart och lagen (1990:712) om undersökning av olyckor. Utredningarna genomförs i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

Utredningen

SHK underrättades den 10 maj 2016 om att en olycka med en varmluftsballong med registreringsbeteckningen SE-ZOU inträffat vid Nynäs Fallet, Örebro län, samma dag klockan 21.08.

Olyckan har utretts av SHK som företrätts av Helene Arango Magnusson, ordförande, Ola Olsson, utredningsledare, Sakari Havbrandt, operativ utredare samt, fram till den 23 september 2016, Jens Hjortensjö, utredare beteendevetenskap.

Haverikommissionen har biträtts av Stefan Hansson som sakkunnig expert inom flygning med varmluftsballong.

Som ackrediterad representant för Storbritannien har Marcus Cook från Air Accidents Investigation Branch (AAIB) deltagit i utredningen genom att representera tillverkaren för varmluftsballongen och brännaren.

Som rådgivare för Transportstyrelsen har Magnus Axelsson deltagit.

Som rådgivare från den europeiska byrån för luftsäkerhet (EASA) har Raluca-Maria Negoescu deltagit.

Följande organisationer har notifierats: Europeiska byrån för luftfartsäkerhet (EASA), EU-kommissionen, Storbritanniens säkerhetsutredningsmyndighet (AAIB) samt Transportstyrelsen.

Utredningsmaterialet

Intervjuer har genomförts med piloten och de två passagerarna samt med ett flertal vittnen på marken.

Ett haverisammanträde hölls den 14 november 2016. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

Slutrapport RL 2017:06

Lufffartyg:	
Registrering, typ	SE-ZOU, Lindstrand A Type Hot Air Ballons
Modell	LBL-120A
Klass, luftvärdighet	Normal, luftvärdighetsbevis och gällande granskningsbevis (ARC) ¹
Serienummer	1423
Innehavare	Ballongflyg i Väst AB
Tidpunkt för händelsen	2016-05-10, klockan 21.08 i dagsljus. Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC ² + 2 timmar)
Plats	Nynäs Fallet, Kumla, Örebro län, (position 59°10N 015°19E, 45 meter över havet)
Typ av flygning	Kommersiell flygning med varmluftsballong
Väder	Enligt SMHI:s analys: Vind: Väst 5 knop, cirka kl. 21 snabbt omslag till nordnordost 15-20 knop, byig vind. Sikt: > 10 km. Moln: Inga under 5 000 fot. Temperatur: 20-24°C, bakom kallfronten cirka 15°C. Daggpunkt: +1°C, bakom kallfronten +6°C. QNH ³ 1015 hPa, stigande.
Antal ombord:	3
Besättning	1
Passagerare	2
Personskador	Allvarliga
Skador på luftfartyget	Betydande
Andra skador	Skador på en kraftledning
Piloten:	
Ålder, certifikat	31 år, FB ⁴
Total flygtid	389 timmar, varav 84 timmar på typen
Flygtid senaste 90 dagarna	2 timmar, båda på typen
Antal landningar senaste 90 dagarna	2

¹ ARC (Airworthiness Review Certificate) - granskningsbevis avseende luftvärdighet.

² UTC (Coordinated Universal Time) - referens för angivelse av tid världen över.

³ QNH anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

⁴ FB - Ballongförarcertifikat.

SAMMANFATTNING

Avsikten med flygningen var att utföra en upplevelseflygning med två passagerare. Väderprognoserna visade att vindstyrkan skulle komma att öka under kvällen på grund av en skarp kallfront som rörde sig söderut över Svealand under eftermiddagen och kvällen.

Varmluftsballoonen startade strax efter klockan åtta på kvällen i gynnsamma väderförhållanden. Flygtiden beräknades till en timme. Efter omkring 40 minuters flygning observerades en påtaglig väderförändring i form av dimma. Piloten beslutade att omedelbart avbryta flygningen och påbörja nedstigning. Innan landningen hann påbörjas ändrade dock vinden riktning och styrka vilket omöjliggjorde en landning på den först utsedda platsen, varför piloten fick välja ut en ny landningsplats.

Den första marksättningen på den valda landningsplatsen blev mycket hård då både sjunkhastigheten och farten var hög. Samtliga ombordvarande förlorade balansen och föll omkull. I samband med detta råkade piloten oavsiktligt sätta brännarna på full effekt. Detta bidrog till att ballongen steg till 30-50 meters höjd. Kort därefter lyckades piloten stänga av brännarna.

En andra marksättning gjordes efter cirka 1 000 meter. Även denna blev hård. Ballongkorgen drogs därefter efter marken och var tidvis i luften en bit ovanför marken. Systemet för att snabbt tömma ballongen på varmluft aktiverades inte i samband med denna sättning.

Ungefär 400 meter efter den andra marksättningen föll piloten ur ballongkorgen varpå ballongen steg med endast de två passagerarna ombord. Passagerarna manövrerade dock toppventilen så att ballongen åter sjönk mot marken. De beslutade sig därefter för att lämna ballongen. Den första passageraren fastnade i samband med detta under en kort stund mellan korgen och marken. Den andra passageraren fastnade med sin fot i en manöverlina. Passageraren drogs, fasthållen av linan, efter ballongen i flera hundra meter innan ballongen drev in i en kraftledning och stannade.

Piloten och en av passagerarna skadades allvarligt i samband med händelsen medan den andra passageraren fick lindriga skador.

Mot bakgrund av den väderinformation som fanns tillgänglig framstår, enligt haverikommissionens mening, marginalen som väl liten mellan tiden för planerad avslutad flygning och den tidpunkt då det fanns skäl att anta att vädret kunde bli kraftigt försämrat. Det finns dock inga regler avseende tidsmarginaler mellan planerad flygning och prognostiserat signifikant flygväder. Införandet av sådana regler skulle enligt haverikommissionens mening kunna minska risken för olyckor av den här typen.

När den hårda landningen inträffade hade piloten inte på sig den säkerhetssele som fanns i korgen. Det finns dock inga tydliga föreskrifter under vilka förhållanden piloten ska ta på sig säkerhetssele. De nationella reglerna kommer också inom kort att ersättas av gemensamma europeiska regler. Enligt

förslagen till nya regler kommer den aktuella typen av ballong inte längre omfattas av något krav på säkerhetssele. Då händelsen visar att det finns risk för att piloten ramlar ur korgen även i den aktuella typen av ballong anser haverikommissionen att EASA bör överväga att införa krav på säkerhetssele för alla typer av ballonger i kommersiell trafik och att i regelverket klargöra när denna ska användas.

Olyckan orsakades av följande faktorer:

- Flygningen planerades med en alltför liten, om än tillåten, tidsmarginal till prognosticerade signifikanta väderförhållanden som skulle komma att omöjliggöra en säker flygning.
- En hög fart och sjunkhastighet vid landningen gjorde att marksättningarna blev mycket hårda. Efter en hård markkontakt föll piloten dessutom ur korgen och förlorade därmed möjligheterna att kontrollera ballongen.
- Systemet för en snabb tömning av ballongens varmluft aktiverades inte i samband med den andra marksättningen.

Säkerhetsrekommendationer

För närvarande gäller Luftfartsstyrelsens föreskrifter (LFS 2007:48) om kommersiell flygning med bemannad varmluftsballong. Nya föreskrifter för ballongflygning, som kommer att ersätta de nationella reglerna, är under utarbetande inom EASA och planeras bli införda under 2018. Med anledning av detta anser haverikommissionen att det inte är ändamålsenligt att rekommendera förändringar i de gällande nationella föreskrifterna, utan väljer att istället rikta rekommendationerna till EASA.

EASA rekommenderas att:

- Överväga att införa krav på tidsmarginaler mellan planerad landningstid och signifikant väder. *(RL 2017:06 R1)*
- Överväga att införa krav på säkerhetssele eller annan fasthållningsanordning för alla ballonger i kommersiell trafik och klargöra under vilka förhållanden anordningen ska användas. *(RL 2017:06 R2)*

1. FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

1.1.1 Förutsättningar

Avsikten med flygningen var att genomföra en upplevelseflygning med två passagerare.

Förberedelserna inför flygningen innefattade bland annat last- och navigationsberäkningar, insamling av väderinformation samt en genomgång för passagerarna om säkerheten vid flygning med varmluftsballong.

Väderinformation inhämtades under eftermiddagen fram till kl. 17.30 med hjälp av Svenska ballongfederationens medlemsväder, SMHI:s översiktkarta för signifikant flygväder (SWC)⁵ samt väderapplikationerna yr.no och WeatherPro. Därefter inhämtades väderinformation med hjälp av yr.no och WeatherPro fram till strax före flygningen.

Väderprognoserna visade att vinden skulle komma att öka under kvällen på grund av en kallfront. Piloten avsåg att göra en slutlig bedömning av vädret och förutsättningarna för flygningen vid startplatsen.

Under eftermiddagen hade piloten och en av passagerarna en dialog via sms angående möjligheten att genomföra flygningen. Av dialogen framgår att flygningen var en överraskning för den andra passageraren och att det var önskvärt att genomföra flygningen denna dag eftersom andra föreslagna tidpunkter inte var lämpliga av olika skäl. Vidare visar dialogen att piloten var väl medveten om den prognostiserade kallfronten och uttryckte att det var en faktor som kunde komma att omöjliggöra flygningen. Det framgår också att piloten fick positiv respons från en av passagerarna då han förklarade att han var villig att göra ett försök att genomföra flygningen.

Efter att ha varit på två tänkbara startplatser valdes Pilängens modellflygfält sydväst om Örebro.

Förutom piloten medverkade markpersonal från företaget i följevilar. En vindsondering med små pilotballonger utfördes för att fastställa vinden på olika höjder. Med rådande vindförhållanden, svaga vindar från väst, planerades en färdrutt söder om sjön Hjälmarens mot Stora Mellösa sydost om Örebro. Piloten bedömde att förutsättningarna för flygning var gynnsamma och startade kl. 20.07. Flygtiden beräknades till en timme.

⁵ SWC – Significant Weather Chart.



Figur 1. Den aktuella varmluftsballongen. Foto: Marcus Ewertsson.

1.1.2 Händelseförlopp

Flygningen genomfördes inledningsvis under gynnsamma förhållanden på flyghöjder mellan 2 000 och 3 000 fot. Vindhastigheten, och därmed även ballongens fart, var på dessa flyghöjder 20-25 km/tim. Passagerarna visade stort intresse för ballongens manövrering och lärde sig bl.a. toppventilens funktion.

Efter omkring 40 minuters flygning observerade de ombordvarande att dimma började komma in på norra sidan av sjön Hjälmarén och att vågor började formas på sjön.

Piloten beslutade på grund av de observerade väderförändringarna att omedelbart avbryta flygningen och påbörjade en nedstigning från 3 000 fot. När ballongen närmade sig marknivån och befann sig på 300 fots flyghöjd, hade dimman kommit nära. Piloten valde ut en lämplig landningsplats, men innan landningen hann påbörjas ändrade vinden riktning och styrka vilket omöjliggjorde en landning på den valda platsen. Piloten valde då ut en ny landningsplats söder om sjön Västra Kvismaren.

Piloten instruerade passagerarna om lämplig position och placering i korgen inför landning. Under finalen och på 300 fots höjd steg ballongen oväntat till 600 fot. Piloten motverkade detta genom att öppna toppventilen, varpå ballongen började sjunka igen. Enligt piloten visade utrustningen på hans dator en fart över marken på 45 km/tim (24 knop).

Sättningen blev mycket hård och kom att ske vid en jordvall 70 meter före det utsedda fältet. Både sjunkhastigheten och farten var hög. Samtliga ombordvarande förlorade balansen och föll omkull. Piloten, som hade handen på handtagen för brännarna, råkade i samband med detta oavsiktligt sätta brännarna på full effekt. Detta bidrog till att ballongen steg till 30-50 meters höjd. Piloten, som var omtumlad och dessutom hade tappat sina glasögon vid sättningen, hade svårigheter att se och orientera sig. Kort därefter lyckades piloten ändå stänga av brännarna.

I syfte att förhindra en ny hård sättning återaktiverade piloten brännarna och stängde toppventilen. Men även den andra sättningen blev hård (se figur 2). Ballongen drogs därefter av vinden med hög fart längs marken med korta luftburna intervaller. Ungefär 400 meter efter den andra sättningen föll piloten ut ur ballongkorgen i samband med en hård markkontakt.

Ballongen steg därefter med endast de två passagerarna ombord till 10-15 meters höjd. Eftersom passagerarna under flygningen fått lära sig att den rödvita manöverlinan kontrollerar toppventilen drog en av dem i linan så att ballongen sjönk mot marken.

Passagerarna beslutade sig därefter för att lämna ballongkorgen, som fortfarande drogs av vinden med hög fart. Den första passageraren fastnade under en kort tid mellan korgen och marken. När den andra passageraren lämnade korgen fastnade dennes fot i en manöverlina. Passageraren drogs, fasthållen av linan, efter ballongen, periodvis i luften och periodvis på marken i hög fart i flera hundra meter innan ballongen drev in i en kraftledning och stannade (se figur 3).

Vid kraftledningen stod en grävmaskin som passageraren lyckades få fast linan i. Han fick sedan hjälp av en tillskyndande person att komma loss från linan.



Figur 2. Markspår av den andra sättnigen.



Figur 3. Ögonblicket då ballonghöljet träffade kraftledningen. Foto: Emil Axelsson.

1.2 Personskador

	Besättning	Passagerare	Ombord- varande totalt	Övriga
Omkomna	-	-	0	-
Allvarligt skadade	1	1	2	-
Lindrigt skadade	-	1	1	-
Inga skador	-	-	0	-
Totalt	1	2	3	-

1.3 Skador på luftfartyget

Betydande.

1.4 Andra skador

1.4.1 Miljöpåverkan

Mindre skador på grödor och vegetation.

1.4.2 Övriga skador

Olyckan orsakade skador på en 10 kV kraftledning. Till följd av detta uppstod ett strömavbrott som varade i två timmar fram till kl. 23.20. Därutöver uppstod skador på ett flertal stängsel.

1.5 Besättningen

1.5.1 Piloten

Piloten, 31 år, hade ballongförarcertifikat med operativ och medicinsk behörighet.

Flygtid (timmar)				
	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Senaste	24 timmar	7 dagar	90 dagar	Totalt
Alla typer	1	1	2	389
Aktuell typ	1	1	2	84

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 2.
 Inflygning på typ gjordes den 23 oktober 2012. Senaste PC⁶ genomfördes den 5 januari 2016 på typen.

1.5.2 Pilotens tjänstgöring

Flygningen var pilotens första och enda för dagen.

1.5.3 Övrig berörd personal

Vid flyguppdraget deltog tre personer som markpersonal i två följebilar.

⁶ PC (Proficiency Check) - kontroll av flygkompetens.

1.6 Luftfartyget

1.6.1 Varmluftsballoonen

Typcertifikatinnehavare	Cameron Balloons Ltd
Modell	Lindstrand LBL-120A
Serienummer	1423
Tillverkningsår	2012
Flygmassa, kg	Max tillåten startmassa 1 200. aktuell 710
Masscentrumläge	Inte aktuellt
Total gångtid, timmar	153
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	30
Typ av bränsle som tankats före händelsen	Propan
<hr/>	
Brännare	
Typcertifikatinnehavare	Cameron Balloons Ltd
Motortyp	LBL Jetstream II
Antal brännarenheter	2
Total gångtid, timmar	153
Gångtid efter senaste periodiska tillsyn, timmar	30
<hr/>	
Kvarstående anmärkningar	Inga

Luftfartyget hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis (ARC).

1.6.2 Toppventilen

På toppen av ballonghöljet finns en öppning med en ventil som möjliggör reglering av utflödet av varmluft. Ventilen manövreras med en rödvit lina. Ventilen används under flygning för att släppa ut varmluft och därmed minska ballongens lyftkraft, samt för tömning av ballongen vid landning. Ballongen hade ett extra system som medger en snabb och fullkomlig tömning av ballongen vid landning. Detta system kontrolleras av en röd lina. Systemet kan återställas med den rödvita linan.

1.6.3 Ballongens manövrering

En varmluftsballoon är kontrollerbar i höjddled genom att piloten kan aktivera brännarna och värma ballongen, vilket ökar lyftkraften så att ballongen stiger. Genom att öppna toppventilen släpps varmluft ut varpå ballongen kyls ned och sjunker. Piloten kan inte direkt manövrera ballongen i horisontalplanet, eftersom ballongen rör sig med vinden i den luftmassa den befinner sig i. Piloten kan dock i viss mån

indirekt styra ballongen horisontellt genom att välja flyghöjder med olika vindriktning.

1.7 Meteorologisk information

1.7.1 Meteorologiska förhållanden

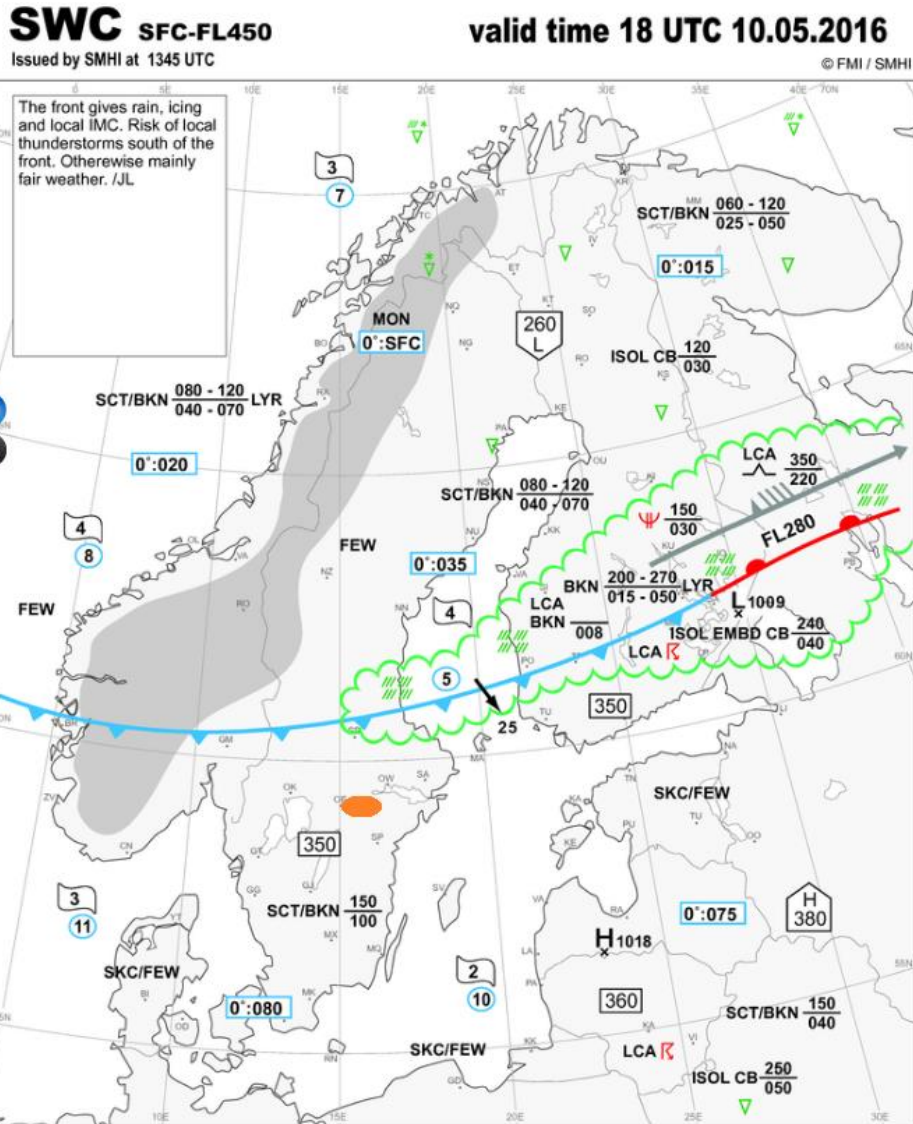
En skarp kallfront, med risk för lokalt åskväder söder om fronten, rörde sig söderut över Svealand under eftermiddagen och kvällen.

1.7.2 Meteorologiska prognoser

SMHI utfärdar översiktsskator (SWC)⁷ för signifikanta väderförhållanden i Sverige och angränsande länder gällande för en bestämd tidpunkt. Signifikant flygväder definieras enligt Chicagokonventionens Annex 3 som väder innefattande bland annat åskväder och turbulens. Sådant väder får anses vara otjänligt flygväder för varmluftsballonger.

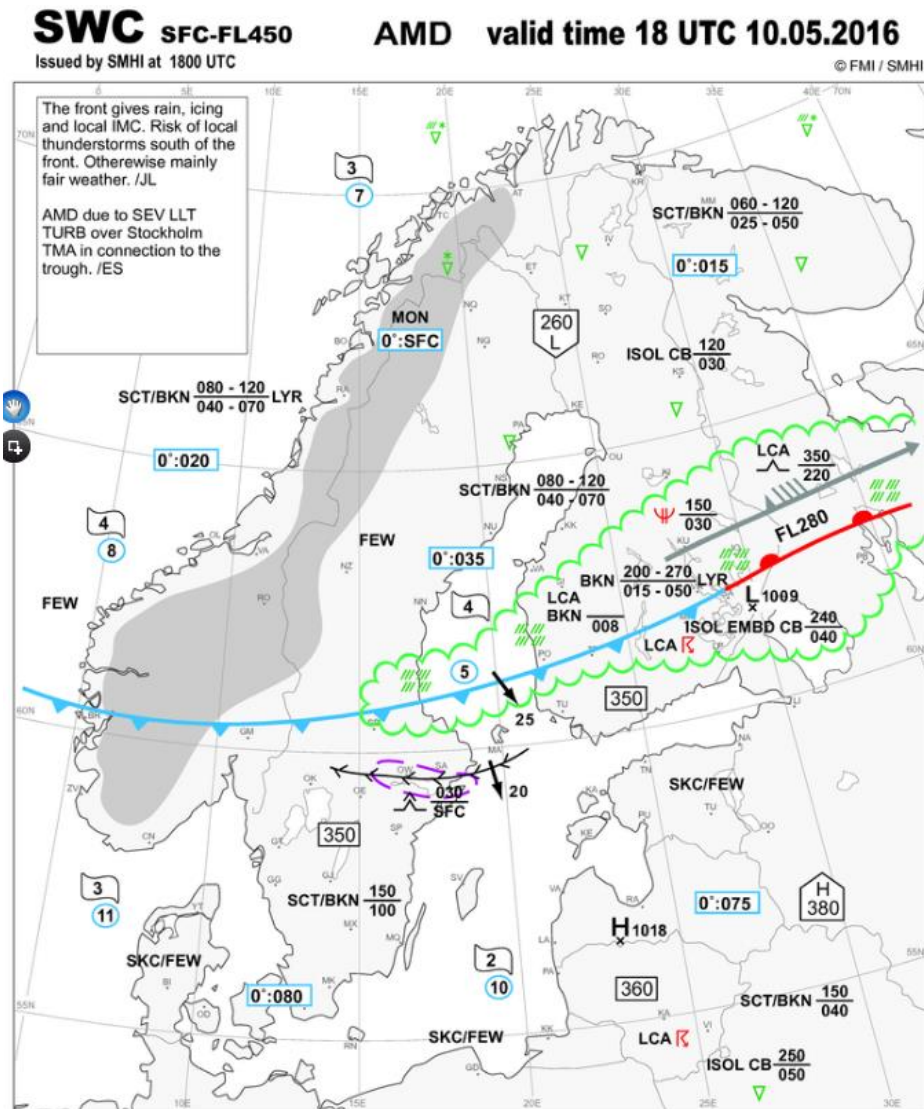
SWC utfärdad den 10 maj kl. 15.45 som gällde för kl. 20.00 visade en skarp kallfront som rörde sig söderut. (se figur 4).

⁷ SWC – Significant Weather Chart.



Figur 4. SWC utskrift. Källa: SMHI. Området för flygningen och olycksplatsen är markerat med en orange ellips syd om kallfronten.

En ändrad SWC utfärdad kl. 20.00 och som gällde för samma tidpunkt visade en tråglinje strax norr om området för olyckan med svår turbulens på låg höjd (se figur 5). Ett tråg eller en tråglinje är ett långsträckt område med lägre lufttryck som kännetecknas av by- och åskmoln. En tråglinje kan röra sig med hastigheter mellan tjugo och sextio knop och leda till plötsliga och överraskande väderomslag, exempelvis från solsken till regnskurar och kraftig, byig vind på mycket kort tid.



SMHI utfärdar även flygplatsprognoser (TAF)⁸ för vädret på ett trettiotal flygplatser i Sverige. Flygplatsprognosen för Örebro flygplats utfärdad den 10 maj kl.16.30 angav att vinden från kl. 17.00 skulle vara sydvästlig 10 knop. Mellan kl. 19.00 och 21.00 skulle vinden bli nordvästlig 7 knop. Mellan kl. 22.00 och 24.00 skulle vinden bli nordöstlig 10 knop med vindbyar upp till 20 knop.

En senare uppdaterad flygplatsprognos utfärdad kl. 19.30, angav att vinden skulle bli nordöstlig 10 knop med byar upp till 20 knop redan från kl. 21.00.

Vindprognosen för Örebro på yr.no, tillgänglig kl. 15.00, såg ut som följer (prognosen är för 10 minuters medelvind på 10 meters höjd):

- Kl. 20.00 vind nordväst 5 m/s (10 knop)
- Kl. 21.00 vind nordväst 4 m/s (8 knop)

⁸ TAF – Terminal Area Forecast.

Kl. 22.00 vind nordost 9 m/s (18 knop)

Uppdaterad vindprognos på yr.no tillgänglig omkring kl. 18.00:

Kl. 20.00 vind nordväst 4 m/s (8 knop)

Kl. 21.00 vind nordväst 3 m/s (6 knop)

Kl. 22.00 vind nordost 7 m/s (14 knop)

Enligt Yr presenteras inte vindbyar på webbplatsen i Sverige. Vidare kan en prognos i verkligheten bli uppdaterad senare än den tid som anges.

Vindprognosen för Örebro flygplats, enligt information tillgänglig via Svenska ballongfederationens medlemsväder och applikationen WeatherPro, utfärdad kl. 15.00, såg ut som följer (vinden är markvind):

Kl. 20.00 vind väst 6,3 knop, byvind 14,9 knop

Kl. 21.00 vind nordväst 7,8 knop, byvind 16 knop

Vindprognosen för Örebro flygplats, enligt information tillgänglig via Svenska ballongfederationens medlemsväder och applikationen WeatherPro, utfärdad kl. 18.00, såg ut som följer:

Kl. 20.00 vind väst 5,7 knop, byvind 14,5 knop

Kl. 21.00 vind nordväst 7,5 knop, byvind 16,1 knop

Kl. 22.00 vind nordost 9,6 knop, byvind 18,8 knop

1.7.3 Meteorologiska förhållanden vid tidpunkten för olyckan

Enligt SMHI:s analys:

Vind: Väst 5 knop, cirka kl. 21 snabbt omslag till nordnordost 15-20 knop, byig vind.

Sikt: mer än 10 km.

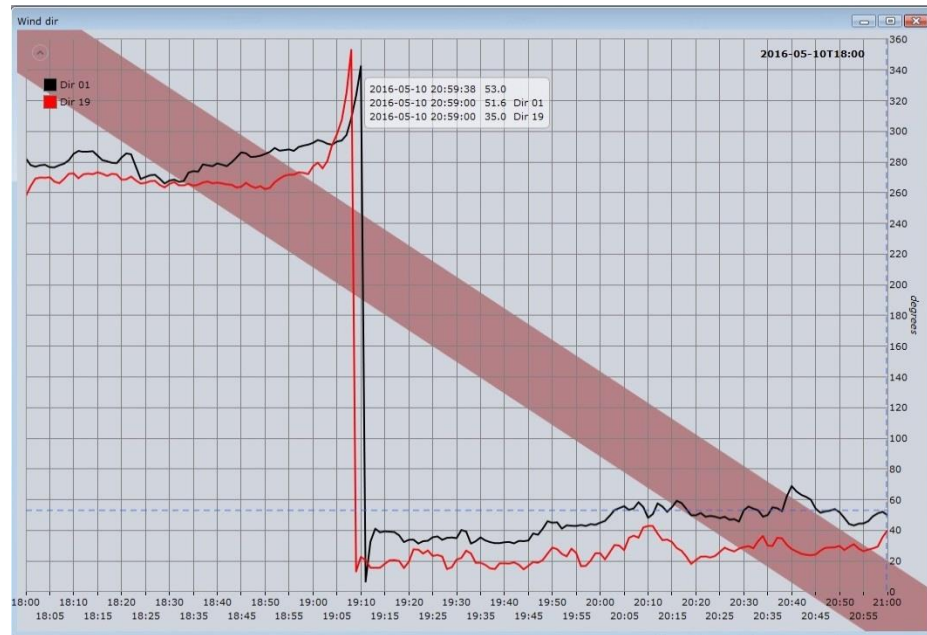
Moln: Inga under 5 000 fot.

Temp: 20-24 grader, bakom kallfronten cirka 15 grader.

Daggpunkt: +1 grad, bakom kallfronten cirka +6 grader.

QNH: 1015 hPa, stigande.

Av mätningar vid Örebro flygplats framgår att vinden vred sig snabbt från väst till nordost kl. 21.10, se figur 6, samtidigt som vindhastigheten ökade till 25-30 knop i byarna, se figur 7.



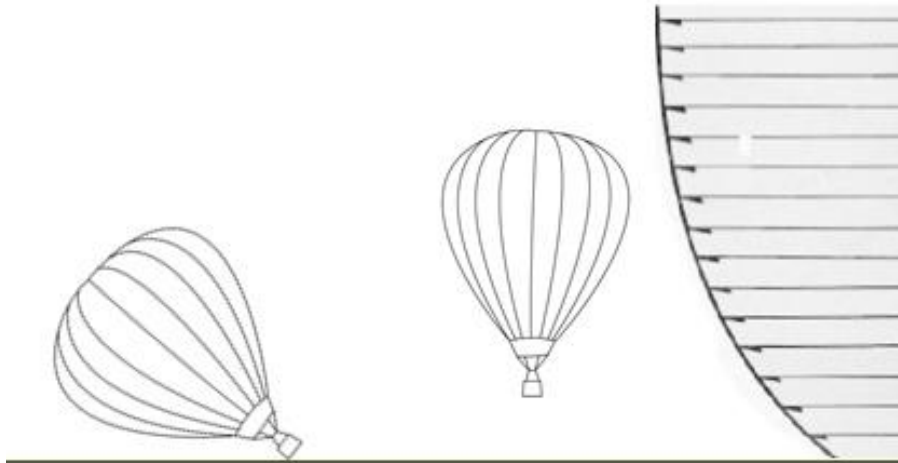
Figur 6. Vindriktning vid bana 01 och 19 på Örebro flygplats. Tiden är angiven enligt UTC. Av bilden framgår tydligt hur snabbt vinden ändrade riktning vid tiden för olyckan. Källa: Örebro Airport.



Figur 7. Vindhastighet vid bana 01 och 19 på Örebro flygplats. Tiden är angiven enligt UTC. Av bilden framgår hur snabbt vinden ökade i styrka vid tiden för olyckan. Källa: Örebro Airport.

1.7.4 Vindgradient

Vindens friktion mot markytan medför att vindhastigheten är lägre närmast marken men ökar med höjden. Denna effekt (vindgradienten) varierar med vindstyrkan och verkar från markytan och upp till några hundra meters höjd. Vindgradienten medför att en strömning uppkommer över ballonghöljet. Genom att luftströmmen över ballongen kröks över dess topp uppstår ett område med lågt tryck över ballonghöljets topp. Detta medför att ett aerodynamiskt lyftkraftstillskott skapas som bidrar till att ballongen stiger.



Figur 8. Principskiss av vindgradientens verkan på ballongen före och efter landing.

1.8 Navigationshjälpmedel

Ombord på ballongen fanns en bärbar dator för navigering med installerad mjukvara av varumärket Windmaster.

1.9 Radiokommunikationer

Piloten hade radiokontakt med flygtrafikledningen på Örebro flygplats.

Utöver sedvanlig kommunikation avseende klareringar m.m. begärde piloten information om vinden och bad om att få bli anropad om vinden ökade markant. Kl. 21.09 anropade flygtrafikledningen piloten utan att få något svar. Då hade olycksförloppet redan påbörjats.

1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Ballongen var utrustad med en navigeringsutrustning som registrerade parametrar från en bärbar dator med GPS till en server. Utrustningen föll ut ur ballongen i samband med den första sättningen. Haverikommissionen har tagit del av navigeringsinformationen. Ballongens färdväg visas i figur 9.



Figur 9. Ballongens färdväg visas av den gula linjen. Första marksättningen är markerad. Bild: Google Earth. Kartdata: © Lantmäteriet Dnr R61749-13002.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Den första marksättningen gjordes i södra delen av naturreservatet Västra Kvismaren. Ballongen fortsatte sedan i sydvästlig riktning. En andra marksättning gjordes efter cirka 1 000 meter. Därefter drogs ballongen efter marken eller i luften under ytterligare 1 000 meter. Den stannade slutligen vid en kraftledning i närheten av ett bostadshus (se figur 10). Området vid olycksplatsen bestod i huvudsak av öppna fält och hagar.



Figur 10. Markerad sträcka från första marksättning fram till slutlig position. Kartbild: Google Earth. Kartdata: © Lantmäteriet Dnr R61749-13002.

1.12.2 *Luftfartygsvraket*

Ballongen bärgades under kvällen och transporterades till en lokal i Örebro där en teknisk undersökning utfördes. Undersökningen gav följande resultat:

- Ballonghöljet fick rivskador på ett flertal paneler samt brännskador på paneler i höljets övre och nedre delar.
- Brännskadorna på höljets övre delar har sannolikt orsakats av ljusbågar när ballongen träffade kraftledningen.
- Ballongkorgens struktur fick betydande skador.

1.13 **Medicinsk information**

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

1.14 **Brand**

Ingen brand uppstod.

1.15 **Överlevnadsaspekter**

1.15.1 *Räddningsinsatsen*

Första samtalet till SOS Alarm om händelsen kom in kl. 21.14. Tre ambulanser sändes till platsen. Dessutom deltog polis och räddningstjänst i räddningsinsatsen.

Någon nödsändare (ELT⁹) var inte installerad och en sådan är inte heller något krav för varmluftsballonger.

1.15.2 *Ombordvarandes placering och skador samt användning av säkerhetssele*

Utrymmet för pilot och passagerare består av en korg, i huvudsak tillverkad av rotting, som de ombordvarande står i under flygning.

Piloten och en av passagerarna ådrog sig allvarliga skador vid olyckan. Den andra passageraren fick lindriga skador.

Säkerhetsbälten fanns inte och är inte heller något krav. En säkerhetssele för piloten fanns dock installerad. Selen användes inte under händelsen. Enligt piloten fanns det inte tid att ta på sig den under händelseförloppet.

Enligt 2 kap. 31 § Luftfartsstyrelsens föreskrifter (LFS 2007:48) om kommersiell flygning med bemannad varmluftsballong ska den förare som manövrerar ballongen vara förankrad med säkerhetslina vid landning ”om förhållandena kräver detta”. Denna förankring ska vara så utförd att den inte hindrar förarens arbete. I operatörens drifhand-

⁹ ELT (Emergency Locator Transmitter) - nödsändare.

bok anges endast att en säkerhetssele ska finnas i korgen. Varken i myndighetsföreskriften eller i drifthandboken anges närmare under vilka förhållanden säkerhetssele ska användas.

Enligt Kommissionens förordning (EU) nr 965/2012, som planeras bli införd för kommersiell flygning med varmluftsballong under 2018, ska ballonger som har ett särskilt utrymme för befälhavaren vara utrustade med ett fasthållningssystem för befälhavaren. EASA:s regler kommer att ersätta de nationella föreskrifterna.

Enligt EASA:s förslag till nya operativa regler för ballonger¹⁰ ska ett fasthållningssystem för befälhavaren finnas för ballonger som är utrustade med ett särskilt utrymme för befälhavaren eller är utrustade med så kallade vridningsventiler. För sådana ballonger måste befälhavaren åtminstone ha på sig systemet under landning.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

Inga.

1.17 Operatörens organisation och ledning

1.17.1 Operatören

Ballongflyg i Väst AB hade ett giltigt tillstånd för passagerarflygverksamhet utfärdat av Transportstyrelsen. Den senaste verksamhetskontrollen var utförd den 16 mars 2015.

Piloten hade ett giltigt avtal om tjänstgöring inom företaget. Flygningen beställdes genom Ballongflyg i Örebro som är ett säljbolag för Ballongflyg i Väst AB.

1.17.2 Operatörens föreskrifter för väderinformation

Enligt operatörens drifthandbok ska en preliminär väderprognos inhämtas kl. 15.00 och kl. 16.00 ska meddelande lämnas per telefonsvarare till passagerare och personal om förestående flygning. Vidare anges att en ny utvärdering av väderprognosen ska göras en timme före flygningen.

I drifthandboken anges att källor för väderinformation kan vara:

- *SMHI Lantbruksväder*
- *Låghöjdsprognos (LHP)*
- *Meterologen direkt (GBG)*
- *Webbplatsen www.ballong.org – Svenska ballongfederationen medlemsväder*
- *Lantbruksväder med radarbilder*
- *SMHI*
- *LFV – Flight planning center*

¹⁰ EASA:s yttrande nr 01/2016 ”Ändring av de europeiska operativa reglerna för ballonger”.

1.17.3 *Operativa begränsningar för flygning*

I operatörens drifthandbok anges följande operativa begränsningar för flygning:

<i>Max startvind mark:</i>	<i>Rekommendation 10 knop, baseras på lokala förhållanden.</i>
<i>Max landningsvind</i>	<i>Rekommendation 8 knop, baseras på lokala förhållanden.</i>

I flyghandboken för ballongen anges följande:

Ballongen bör inte flygas i meteorologiska förhållanden som ger upphov till oberäkneliga och byiga vindar, vilket kan orsaka en ökning på 10 knop över medelvind. Den maximala markvindshastigheten för start och landning är 15 knop.

1.18 Övrigt

1.18.1 *Föreskrifter med krav på pilotens erfarenhet*

Enligt 2 kap. 66 § i Luftfartsstyrelsens föreskrifter (LFS 2007:48) om kommersiell flygning med bemannad varmluftsballong får flygchefen inte utse en förare till befälhavare på en ballong om inte föraren under de närmaste föregående 90 dagarna antingen har utfört minst 3 ballongflygningar som befälhavare, varav minst en med aktuell typ, eller har genomgått periodisk flygträning (PFT)¹¹.

1.18.2 *Föreskrifter om väderförhållanden*

Enligt 2 kap. 19 § Luftfartsstyrelsens föreskrifter (LFS 2007:48) om kommersiell flygning med bemannad varmluftsballong får en flygning inte påbörjas ”förrän aktuella väderrapporter, väderprognoser, egna iakttagelser eller en kombination av dessa visar att väderförhållandena på sträckan kommer att vara sådana att flygningen går att genomföra på ett säkert sätt och med hänsyn till tillämpliga begränsningar i flyghandboken, drifthandboken, BCL-T samt dessa föreskrifter”.

EASA:s yttrande nr 01/2016 ”Ändring av de europeiska operativa reglerna för ballonger” innehåller ett förslag om att befälhavaren får påbörja eller fortsätta en flygning enligt de visuella flygreglerna (VFR) enbart om den senast tillgängliga meteorologiska informationen visar att väderförhållandena längs flygvägen och vid den avsedda destinationen vid den beräknade tidpunkten för användning kommer att uppfylla eller vara mer gynnsamma än tillämpliga operativa minima för visuellflygning och inom de meteorologiska begränsningarna som anges i flyghandboken. Innan flygningen påbörjas ska befälhavaren känna till all tillgänglig meteorologisk information som är ändamålsenlig för den avsedda flyg-

¹¹ PFT har sedermera bytt beteckning till PC (Proficiency Check), dvs. kontroll av flygkompetens.

ningen vilket inkluderar en genomgång av tillgängliga aktuella väderrapporter och väderprognoser och en planering av alternativa åtgärder om flygningen inte kan slutföras som planerats.

1.19 Särskilda utredningsmetoder

Inte aktuellt.

2. ANALYS

2.1 Färdplaneringen

2.1.1 Marginaler till signifikant flygväder

Den väderinformation som inhämtades före flygningen och fram till kl. 17.30 omfattade SMHI:s översiktskarta över signifikant väder (SWC), Svenska ballongfederationens medlemsväder samt väderapplikationerna yr.no och WeatherPro. Därefter använde sig piloten endast av applikationerna yr.no och WeatherPro.

Av SMHI:s översiktskarta för signifikant flygväder utfärdad kl. 15.45 framgick att en skarp kallfront som skulle medföra risk för åskväder rörde sig söderut över Svealand under eftermiddagen och kvällen. De väderprognoser som piloten använde vid färdplaneringen visade dock på en måttlig vind (6-8 knop) från nordväst till och med kl. 21.00. Enligt prognoserna skulle däremot vinden därefter ändra riktning och öka i styrka kl. 22.00. Enligt den prognos som var tillgänglig kl. 15.00 på väderapplikationen yr.no skulle vinden kl. 22.00 komma att öka till 18 knop. I den prognos som fanns tillgänglig kl. 18.00 reviderades dock vindstyrkan till 14 knop (se avsnitt 1.7.2).

Eftersom piloten planerade att landa ungefär vid notiden på kvällen får de prognostiserade väderförhållanden under den planerade flygtiden i princip anses ligga inom operatörens gränsvärden (10 knop max. startvind och 8 knop max. landningsvind). Enligt WeatherPro fanns det dock risk för vindbyar som låg utanför ballongens driftsbegränsningar. Lokalt på startplatsen rådde dock endast svag västlig vind före start (se avsnitt 1.1.1). Mot den bakgrunden kan piloten inte anses ha agerat i strid med driftsbegränsningarna när han tog beslutet att genomföra flygningen.

Det ligger dock i sakens natur att väderprognoser är ungefärliga såväl beträffande prognosticerade väderförhållanden som tider för väderomslag. Mot bakgrund av de prognoser som piloten tog del av framstår därmed marginalen som väl liten mellan planerad avslutad flygning och den tidpunkt då det fanns skäl att anta att vädret skulle bli kraftigt försämrat med risk för åskväder. Det finns dock inga regler avseende tidsmarginaler mellan planerad flygning och prognostiserat signifikant

otjänligt flygväder. Eftersom det med en ballong inte går att vända och flyga mot bättre väder skulle enligt haverikommissionens mening ett införande av sådana regler kunna minska risken för olyckor av den här typen.

2.1.2 Källor för information om flygväder

En flygplatsprognos (TAF)¹² för Örebro flygplats utfärdad drygt 30 min före starten angav att vinden skulle bli nordostlig 10 knop med byar upp till 20 knop vid tidpunkten för planerad landning. Sådana förhållanden ligger utanför driftbegränsningarna både i operatörens drifthandbok och i flyghandboken. Att denna väderförsämring skulle inträffa redan från kl. 21.00 framgick dock inte av varken yr.no eller WeatherPro och detta var således inte något som piloten kände till.

En ändrad SWC-karta varnade senare också för bl.a. svår turbulens på låg höjd strax norr om området för olyckan. Denna prognos utfärdades dock inte förrän kl. 20.00, dvs. först strax före start. Piloten hade således inte heller tagit del av denna information.

Av utredningen framgår att flygplatsprognosen, som ingår i SMHI:s flygvädertjänst, inte användes i planeringsunderlaget för flygningen. Väderinformation från andra källor än SMHI:s flygvädertjänst kan visserligen utgöra ett komplement till flygvädertjänsten, men kan, enligt haverikommissionens mening, inte ersätta denna för planering av en flygning. Applikationen yr.no redovisar exempelvis inte vindbyar och prognoserna uppdateras ibland med viss fördröjning.

2.1.3 Frågan om press att utföra flygningen

Haverikommissionen har undersökt frågan om piloten kan ha påverkats av passagerarnas önskemål att genomföra flygningen. Piloten har dock uppgett att han aldrig skulle tumma på säkerheten för att vara tillmötesgående mot passagerare, eftersom han är minst lika mån om att komma ner helskinnad efter en flygning som han är att ta ner passagerarna helskinnade. Han har vidare uppgett att han redan vid ett tillfälle hade ställt in en flygning med passagerarna på grund av dåligt flygväder. Enligt piloten skulle han aldrig genomföra en flygning på en tveksam prognos. Baserat på de väderprognoser han hade ansåg han tvärtom att vädret var fullt flygbart och att det skulle gå att landa på ett säkert sätt innan solen gick ned. Haverikommissionen har ingen anledning att ifrågasätta pilotens uppgifter i detta avseende.

¹² TAF- Terminal Area Forecast.

2.2 Landningen

Strax före landningen ändrade vinden riktning och styrka vilket gjorde att landningen inte kunde genomföras på den plats som valts. Som framgått utsågs istället en ny landningsplats.

På finalen, när höjden blev låg och ballongen hamnade i vindgradienten (se avsnitt 1.7.4), uppstod en aerodynamisk lyftkraft som medförde att ballongen började stiga. Piloten motverkade detta genom att öppna toppventilen och släppa ut varmluft. När ballongen stigit ur vindgradienten upphörde den aerodynamiska lyftkraften. Detta resulterade i en hög sjunkhastighet och en hård marksättning något före den utsedda landningsplatsen.

Vid marksättningen bromsades ballongen upp vilket orsakade en hög strömningshastighet över ballonghöljet som medförde att den aerodynamiska lyftkraften åter ökade. Det är även sannolikt att ballongens varmluft inte kom att tömmas i tillräcklig omfattning. Därutöver kom, som framgått, brännarna att i samband med den hårda sättningen oavsiktligt föras till full effekt. Sammantaget ledde detta till att ballongen steg upp till 30-50 meters höjd. Piloten stängde då ventilerna till gasbehållarna.

Även den andra marksättningen blev hård. Efter den drogs ballongen längs marken omväxlande med kortare stigningar upp i luften. Detta berodde på att systemet för en snabb tömning av ballongens varmluft inte aktiverades, vilket i sin tur får anses bero på att piloten hade kastats omkull i ballongkorgen och var omtumlad samtidigt som han hade tappat sina glasögon.

Då piloten efter den andra sättningen föll ur ballongkorgen förlorade denne slutgiltigt möjligheten att kontrollera ballongen.

2.3 Användande av säkerhetssele

Piloten använde inte den säkerhetssele som fanns i korgen i samband med landningen. Detta kan ha berott på det snabba händelseförloppet och att pilotens uppmärksamhet i stället var koncentrerad på att genomföra en så säker landning som möjligt och att han därför, som han själv uppgett, inte hann sätta på sig selen. Det kan vidare uppstå en något märklig situation om piloten plötsligt tar på sig en typ av nödutrustning som inte finns tillgänglig för passagerarna, vilket kan verka avhållande på piloten.

Såsom gällande myndighetsföreskrifter är utformade synes man ha prioriterat krav på säkerhetssele för piloten. Det finns dock inte några tydliga regler om under vilka förhållanden piloten ska ta på sig säkerhetssele. Haverikommissionen anser mot denna bakgrund att det bör klargöras under vilka förhållanden som säkerhetssele ska användas. Ett sådant klargörande skulle dels underlätta för piloten att göra bedömningen när selen bör användas, dels göra det lättare för denne att förklara för passagerarna varför han eller hon tar på sig den.

Som tidigare framgått kommer de nationella föreskrifterna på området snart att ersättas av gemensamma europeiska regler som har utarbetats av EASA. Såsom förslaget ser ut nu kommer det framöver endast finnas krav på ett fasthållningssystem för vissa typer av ballonger. För dessa ballonger föreslås dock ett krav på att säkerhetssele ska användas under landning (se avsnitt 1.15.2). Nu aktuell typ av ballong kommer dock inte att omfattas av kraven. Enligt EASA har man inte bedömt att risken är lika stor att piloten ramlar ur korgen i denna typ av ballong som när det gäller större ballonger med ett särskilt utrymme för piloten eller ballonger med vridningsventiler. EASA har vidare bedömt att det kan finnas vissa risker med säkerhetssele i ballonger utan särskilt utrymme för piloten. Den aktuella händelsen visar dock att det finns risk för att piloten ramlar ur korgen även i den aktuella typen av ballong. Haverikommissionen anser därför att EASA bör överväga att införa krav på säkerhetssele för alla typer av ballonger i kommersiell trafik och att i regelverket klargöra när denna ska användas.

2.4 Pilotens behörighet och utbildning

Pilotens senaste kontroll av flygkompetens (PC)¹³ var utförd den 5 januari 2016. Endast två flygningar var gjorda de senaste 90 dagarna innan olyckan. Detta innebär att kraven i Luftfartsverkets föreskrifter (se avsnitt 1.18.1) om att befälhavaren under de närmaste föregående 90 dagarna antingen ska ha utfört minst tre ballongflygningar som befälhavare eller har genomgått periodisk flygträning (PC) inte var uppfyllda. Piloten var därmed inte formellt behörig att utföra flygningen. Det har dock inte i utredningen framkommit något som tyder på att detta skulle ha haft någon inverkan på händelsen.

¹³ PC - Proficiency Test.

3. UTLÅTANDE

3.1 Utredningsresultat

- a) Piloten hade inte behörighet att utföra flygningen som befälhavare.
- b) Varmluftsballoonen hade luftvärdighetsbevis med gällande granskningsbevis.
- c) När beslutet togs att genomföra flygningen låg väderförhållandena i princip inom driftbegränsningarna.
- d) Vid tiden för olyckan inträffade ett kraftigt väderomslag i fråga om vindriktning och vindhastighet. Det sistnämnda innebar att väderförhållandena plötsligt låg utanför driftsbegränsningarna för balloonen.
- e) Tidsmarginalen mellan planerad landning och signifikant otjänligt flygväder var tillåten, men alltför liten.
- f) Marksättningarna i samband med landningen blev mycket hårda.
- g) Systemet för en snabb tömning av ballonens varmluft aktiverades inte i samband med den andra marksättningen.
- h) Pilotens säkerhetssele användes inte.
- i) Piloten ramlade ur korgen.
- j) Ballongen steg med endast passagerarna ombord.
- k) En av passagerarna drog i den rödvita manöverlinan vilket innebar att balloonen åter sjönk till marken, varefter passagerarna lämnade korgen.
- l) En av passagerarna fastnade med sin fot i en manöverlina och drogs efter balloonen i flera hundra meter.
- m) Ballongen drev in i en kraftledning och stannade.
- n) Varken gällande myndighetsföreskrifter eller drifthandboken ger närmare vägledning för under vilka förhållanden som pilotens säkerhetssele ska användas.
- o) Ballongens hölje och korg fick betydande skador.
- p) Piloten och en av passagerarna skadades allvarligt medan en passagerare fick lindriga skador.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av följande faktorer:

- Flygningen planerades med en alltför liten, om än tillåten, tidsmarginal till prognosticerade signifikanta väderförhållanden som skulle komma att omöjliggöra en säker flygning.
- En hög fart och sjunkhastighet vid landningen gjorde att marksättningarna blev mycket hårda. Efter en hård markkontakt föll piloten dessutom ur korgen och förlorade därmed möjligheterna att kontrollera balloonen.
- Systemet för en snabb tömning av ballonens varmluft aktiverades inte i samband med den andra marksättningen.

4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

För närvarande gäller Luftfartsstyrelsens föreskrifter (LFS 2007:48) om kommersiell flygning med bemannad varmluftsballong. Nya föreskrifter för ballongflygning, som kommer att ersätta de nationella reglerna, är under utarbetande inom EASA och planeras bli införda under 2018. Med anledning av detta anser haverikommissionen att det inte är ändamålsenligt att rekommendera förändringar i de gällande nationella föreskrifterna, utan väljer att istället rikta rekommendationerna till EASA.

EASA rekommenderas att:


- Överväga att införa krav på tidsmarginaler mellan planerad landningstid och signifikant väder. (RL 2017:06 R1)
- Överväga att införa krav på säkerhetssele eller annan fasthållningsanordning för alla ballonger i kommersiell trafik och klargöra under vilka förhållanden anordningen ska användas. (RL 2017:06 R2)

SHK emotser besked **senast den 9 augusti 2017** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar



Helene Arango Magnusson



Ola Olsson