

ISSN 1400-5719

Rapport C 1997:50

**Olycka med helikoptern SE-HVR
den 15 april 1997
vid Siröd, Skärhamn, O län**

L-21/97

1997-12-17

L-21/97

Luftfartsverket

601 79 NORRKÖPING

Rapport C 1997:50

Statens haverikommission (SHK) har undersökt en olycka som inträffade den 15 april 1997 vid Siröd, Skärhamn, O län, med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-HVR.

SHK överlämnar härmed enligt 14 § förordningen (1990:717) om undersökning av olyckor en rapport över undersökningen.

Sven-Erik Sigfridsson

Monica J Wismar

Henrik Elinder

Jan Mansfeld

Innehåll

	SAMMANFATTNING	4
1	FAKTAREDOVISNING	6
1.1	Redogörelse för händelseförloppet	6
1.2	Personskador	6
1.3	Skador på luftfartyget	6
1.4	Andra skador	6
1.5	Besättningen	7
1.6	Luftfartyget	7
1.7	Meteorologisk information	7
1.8	Navigationshjälpmedel	8
1.9	Radiokommunikationer	8
1.10	Flygfältsdata	8
1.11	Färd- och ljudregistratorer	8
1.12	Olycksplats och luftfartygsvrak	8
1.12.1	<i>Olycksplatsen</i>	8
1.12.2	<i>Luftfartygsvraket</i>	8
1.13	Medicinsk information	8
1.14	Brand	8
1.15	Överlevnadsaspekter	8
1.16	Särskilda prov och undersökningar	9
1.16.1	<i>Teknisk undersökning av helikoptern</i>	9
1.16.2	<i>Undersökning av kraftledningen 40 kV</i>	9
1.17	Företagets organisation och ledning	9
1.18	Övrigt	9
1.18.1	<i>Kraftlinjebesiktning från luften</i>	9
1.18.2	<i>BCL</i>	10
1.18.3	<i>EBR-standard</i>	10
1.18.4	<i>Besättningens arbetsfördelning</i>	11
1.18.5	<i>Personlig flygutrustning</i>	11
2	ANALYS	12
2.1	Flygningen	12
2.2	Kraftlinjebesiktning från luften	12
2.2.1	Risken för kraftledningskollision	12
2.2.2	Besättningens flygutrustning	13
3	UTLÅTANDE	13
3.1	Undersökningsresultat	13
3.2	Orsaker till olyckan	13
4	REKOMMENDATIONER	13
 BILAGA/BILAGOR		
1	Utdrag ur cert.reg. beträffande föraren (endast till Luftfartsverket)	

Rapport C 1997:50

L-21/97

Rapporten färdigställd 1997-12-17

<i>Luftfartyg: registrering och typ</i>	SE-HVR, Schweizer 269C
<i>Ägare/innehavare</i>	HT Helikoptertransport AB, Box 42, Mjälby Gård, 740 81 GRILLBY
<i>Tidpunkt för händelsen</i>	1997-04-15 kl. 09.18 i dagsljus <i>Anm:</i> All tidsangivelse avser svensk sommartid (SST) = UTC + 2 timmar
<i>Plats</i>	Siröd, Skärhamn, O län, (pos 5800N 1136E; ca 5 m över havet)
<i>Typ av flygning</i>	Bruksflyg
<i>Väder</i>	Vind 320-350°/12-17 knop, sikt > 10 km, inga moln under 5 000 fot
<i>Antal ombord: besättning</i>	2
<i>passagerare</i>	-
<i>Personskador</i>	Besiktningssmannen omkom, föraren fick allvarliga brännskador
<i>Skador på luftfartyget</i>	Totalhaveri
<i>Andra skador</i>	Avsliten kraftledning och brännskador på träd och buskar
<i>Förarens ålder, certifikat</i>	32 år, BH med lärarbehörighet
<i>Förarens totala flygtid</i>	2 846 timmar, varav okänt antal timmar på typen
<i>Förarens flygtid/antal</i>	
<i>landningar senaste 90 dagar</i>	174 timmar/122 landningar

Statens haverikommission (SHK) underrättades den 15 april 1997 om att en olycka med en helikopter med registreringsbeteckningen SE-HVR inträffat vid Siröd, Skärhamn, O län, samma dag kl. 09.18.

Olyckan har undersökts av SHK som företräts av Sven-Erik Sigfridsson, ordförande, Monica J Wismar, operativ utredningschef, Henrik Elinder, teknisk utredningschef, och Jan Mansfeld, utredningschef för räddningstjänst.

SHK har biträts av Lars Laurell som medicinsk expert, Ingmar Schylström som operativ expert samt Göran Johansson, expert på kraftlinjebesiktning från luften.

Undersökningen har följts av Luftfartsverket genom Max Danielsson.

Syftet med SHK:s undersökningar är uteslutande att förebygga framtida olyckor och tillbud.

SAMMANFATTNING

Föraren och en besiktningssman utförde linjeinspektion från luften av en 10 kV kraftledning. Under flygningen medfördes en kopierad, svartvit karta i skala 1:50 000 med inritat linjenät.

Ett vittne boende i Siröd strax nordost om Skärhamn såg helikoptern komma på ostnordostlig kurs över kraftledningen och kollidera med en annan kraftledning som går över och korsar den första kraftledningen. Kl. 09.18 fick driftcentralen

larm om att en säkringen till en 40 kV-ledning i området (TL35) löst ut. Helikoptern slog ner på en mindre äng strax nordost om 40 kV-ledningen och fattade eld. Föraren har inget minne av själva kollisionen.

Ingenting i undersökningen har framkommit som tyder på att något tekniskt fel förekommit på helikoptern före olyckan.

Olyckan orsakades av att besättningen under kraftlinjebesiktning från luften inte såg eller för sent upptäckte en korsande ledning som sedan helikoptern kolliderade med.

Rekommendationer

Luftfartsinspektionen och Elsäkerhetsverket rekommenderas att i samråd verka för att ledningar vid ”kritiska kraftledningskorsningar” successivt varningsmarkeras med lämplig metod.

1 FAKTAREDOVISNING

1.1 Redogörelse för händelseförloppet

Föraren och en besiktningsman från Gullspång Nät Ses AB startade med helikoptern från Varekil den 15 april 1997 kl. 08.10 för att utföra linjeinspektion av en 10 kV kraftledning på södra delen av ön Tjörn. De hade lämnat färdplan för flygningen till driftcentralen i Kungsbacka omkring kl. 07.50. Ungefär kl. 08.40 rapporterade besiktningsmannen till driftcentralen att de befann sig vid Morik och att arbetet gick normalt. Besiktningen fortsatte därefter norrut längs linjen mot Hälleback. Under flygningen medfördes en kopierad, svartvit karta i skala 1:50 000 med inritat linjenät.

Ett vittne boende i Siröd strax nordost om Skärhamn såg helikoptern komma på ostnordostlig kurs över kraftledningen och kollidera med en annan kraftledning som går över och korsar den första kraftledningen. Hon såg gnistor runt helikoptern innan den föll mot marken. Haveriplatsen var skymd för henne av ett hus men hon såg ett rökmoln strax efter det att hon hade förlorat kontakten med helikoptern.

Kl. 09.18 fick driftcentralen larm om att en säkringen till en 40 kV-ledning i området (TL35) löst ut.

Helikoptern slog ner på en mindre äng strax nordost om 40 kV-ledningen och fattade eld. Ett annat vittne kom till platsen och såg en person stå vid sidan av den brinnande helikoptern och sedan falla till marken. Han lyckades att dra denne från branden. Kvar i helikoptern såg han också en person som inte visade några livstecken och som inte gick att undsätta på grund av den starka hettan. Räddningstjänsten kom till platsen kl. 09.28.

Föraren, som undkom med svåra brännskador, har inget minne av själva kollisionen.

Olyckan inträffade i position 5800N 1136E; ca 5 m över havet.

1.2 Personskador

	<i>Besättning</i>	<i>Passagerare</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Omkomna	1	-	-	1
Allvarligt skadade	1	-	-	1
Lindrigt skadade	-	-	-	-
Inga skador	-	-	-	-
Totalt	2	-	-	2

1.3 Skador påluftfartyget

Totalhaveri.

1.4 Andra skador

Avsliten kraftledning och brandskador på träd och buskar.

1.5 Besättningen

Föraren var vid tillfället 32 år och hade ett BH-certifikat med lärarbehörighet.

Flygtid (timmar)

<i>senaste</i>	<i>24 timmar</i>	<i>90 dagar</i>	<i>Totalt</i>
Alla typer	5	174	2 846

Antal landningar aktuell typ senaste 90 dagarna: 122.

Inflygning på typen gjordes 1992.

Senaste PFT (periodisk flygträning) genomfördes 1996-09-22.

Senaste PFT avseende kraftledningsinspektion genomfördes 1997-01-04.

Giltigheten på förarens certifikat gick ut den 31 mars 1997 och hade inte förnyats i tid p.g.a. att föraren hade "glömt bort" det.

1.6 Luftfartyget

<i>Ägare/innehavare:</i>	HT Helikoptertransport AB, Box 42, Mjälby Gård, 740 81 GRILLBY
<i>Typ:</i>	Schweizer 269C
<i>Serienummer:</i>	S1419
<i>Tillverkningsår:</i>	1989
<i>Flygvikt:</i>	Max tillåten 930 kg, aktuell ca 750 kg
<i>Tyngdpunktsläge:</i>	Inom tillåtna gränser
<i>Motorfabrikat:</i>	Textron Lycoming
<i>Motormodell:</i>	HIO-360-D1A
<i>Antal motorer:</i>	1
<i>Bränsle som tankats före händelsen:</i>	Avgas 100LL
<i>Total gångtid:</i>	3 325 timmar
<i>Gångtid efter senaste periodiska tillsyn:</i>	4 timmar
<i>Motorgångtid efter grundöversyn:</i>	183 timmar
<i>Rotorgångtid sedan ny:</i>	3 325 timmar
<i>Stjärtrorgångtid sedan ny:</i>	3 325 timmar
<i>Rotorfabrikat:</i>	Schweizer

Luftfartyget hade gällande luftvärdighetsbevis.

1.7 Meteorologisk information

Enligt analys från SMHI: Vind 320-350°/12-17 knop, sikt > 10 km, inga moln under 5 000 fot. Solens riktning (azimut) och solhöjd i Skärhamn klockan 09.18 har av SMHI beräknats till 112° respektive 24,5°. Vid Måseskär var vinden NNV 25-30 knop.

1.8 Navigationshjälpmedel

Inte aktuellt.

1.9 Radiokommunikationer

Ingen radiokommunikation har uppfattats från föraren. Besiktningsmannens kontakt med driftcentralen är det enda som noterats.

1.10 Flygfältsdata

Inte aktuellt.

1.11 Färd- och ljudregistratorer

Fanns inte. Erfordrades inte.

1.12 Olycksplats och luftfartygsvrak

1.12.1 Olycksplatsen

Olycksplatsen utgörs av en mindre äng belägen mellan några bostadshus och en bergsklippa. Ängen var bevuxen med kort gräs.

1.12.2 Luftfartygsvraket

Helikoptern var till största delen förstörd till följd av brand. Helikoptervraket låg i stort samlat inom en cirkel med ca 10 meters diameter.

1.13 Medicinsk information

Ingenting har framkommit som tyder på att besättningens psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före flygningen.

1.14 Brand

I samband med kollisionen fattade helikoptern eld. Förutom brand i helikoptern och i dess direkta närhet uppstod en mindre gräs- och skogsbrand ett tiotal meter väster om helikoptervraket vid nedslagsplatsen för de avslitna kraftledningarna.

1.15 Överlevnadsaspekter

Föraren ådrog sig en allvarlig ryggfraktur samt omfattande brännskador på kropp och händer.

Besiktningsmannens skador var av sådan art att han bedöms ha omkommit omedelbart vid kollisionen med kraftledningen.

Nödsändaren förstördes vid haveriet.

1.16 Särskilda prov och undersökningar

1.16.1 *Teknisk undersökning av helikoptern*

Helikoptern förstördes till stor del genom brand varför endast en begränsad teknisk undersökning har kunnat göras. Ingenting har dock framkommit som tyder på att något tekniskt fel förekommit på helikoptern före olyckan. Skador på huvud- och stjärtrotorblad tyder på att motor- och rotorsystemet arbetade normalt vid haveriet. Förarens minnesbild är också att helikoptern fungerade utan anmärkning.

1.16.2 *Undersökning av kraftledningen 40 kV*

Den korsande kraftledningen (40 kV) är spänd mellan två stolpar som står med 175 meters avstånd ifrån varandra. Ledningen består av tre linor med diametern 20,1 mm, med vardera 19 kardeler. Brottlasten är 61,6 kN. Vid uppspänningen belastades linan med 10,8 kN. Linbrottet, som omfattade samtliga tre linor, skedde ungefär 50 meter från en stolpe och ca 14 meter över marken. Överbelastnings- och brännskador förekommer på linorna.

1.17 **Företagets organisation och ledning**

1.17.1 *Allmänt*

Flygföretaget, HT Helikoptertransport AB, har sitt säte i Grillby och bedriver kommersiell luftfart med lätta enmotoriga helikoptrar. Kraftlinjebesiktning på uppdrag av elkraftbolag utgör en stor del av företagets verksamhet.

1.17.2 *Driftshandbok (DHB)*

I företagets DHB 1.15 finns detaljerade och företagsspecifika bestämmelser avseende "Mättnings- och inspektionsflyg". Bestämmelserna möter gällande krav i Bestämmelser för Civil Luftfart (BCL) samt anvisningar i EBR-standard. (Se 1.18.3)

SHK har i DHB inte funnit några rutiner beträffande kontroll och förnyelse av förarens certifikat.

1.18 **Övrigt**

1.18.1 *Kraftlinjebesiktning från luften*

Kraftlinjebesiktning från luften har bedrivits i Sverige sedan 60-talet och görs numera vanligtvis med hjälp av helikopter. Vid besiktningen flyger helikoptern längs linjenätet på ett avstånd av 5 - 10 m från kraftlinorna och med en fart av 50 - 70 km/tim. Förutom föraren finns ombord på luftfartyget en besiktningsman vars uppgift är att visuellt besiktiga stolpar, transformatorer, isolatorer, kraftlinor, etc. i nätet. Besiktningsmannen noterar löpande under flygning sina anmärkningar beträffande linjenätet i ett protokoll och/eller talar in uppgifterna i en portabel bandspelare. Vid behov kan flera flygningar förbi en komponent i nätet vara nödvändig för att besiktningsmannen skall hinna besiktiga allt.

Svårigheten att bedöma höjd och avstånd till en korsande, överliggande kraftledning gör att man strävar efter att passera sådana korsningar nära den överliggande ledningens stolpar för att få erforderlig referens till närliggande linor. Efter den aktuella olyckan konstaterades ett fel på en transformator som helikoptern hade passerat strax före olyckan. Felet var av sådan art att besiktningsmannen sannolikt noterade det.

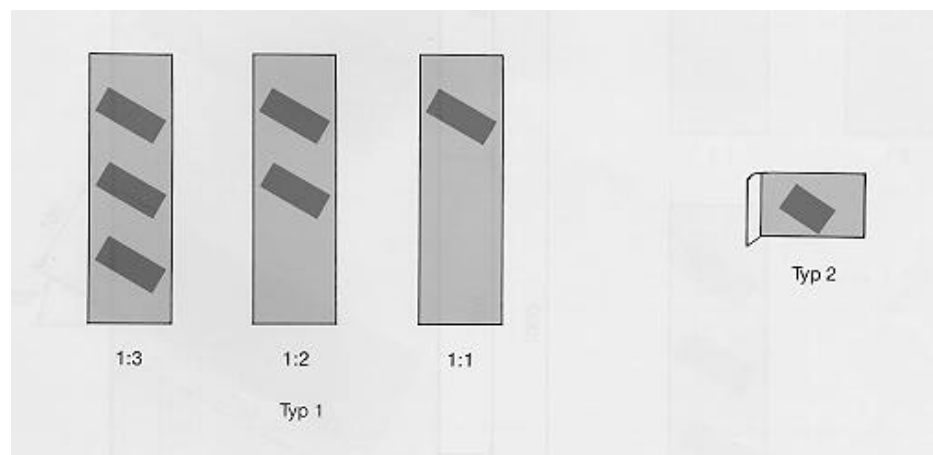
1.18.2 BCL

Särskilda bestämmelser gäller enligt BCL -D 2.3 mom. 26 för kraftlinjebesiktning med helikopter. I dessa föreskrivs bl.a. att inspektion endast får ske på ett linjenät som är varningsskyltat enligt gällande EBR-standard.

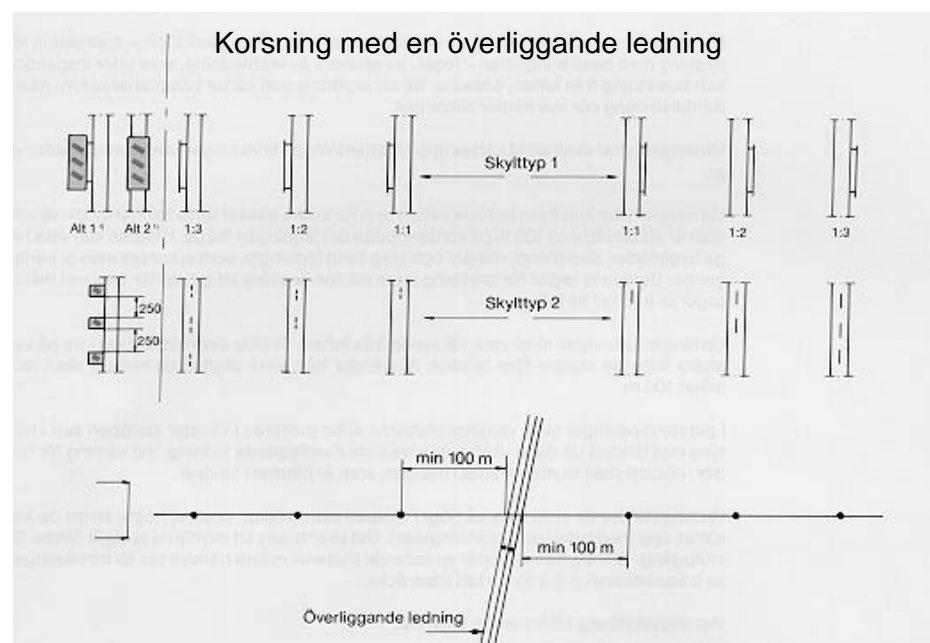
1.18.3 EBR-standard

EBR-standard (Elbyggnadsrationalisering) är rekommendationer som har utarbetats av VAST, Svenska Kraftverksföreningen, Statens Vattenfallsverk och Svenska Elverksföreningen. Förutom utbildningsplan och instruktion för besiktningsmän vid flygbesiktning av kraftledningar omfattar EBR-standarden detaljerade regler för hur kraftlinjenät skall varningsskyltas med avseende på flygbesiktning.

Beträffande korsande kraftledningar förekommer enligt EBR-standard två typer av varningsskyltar vilka monteras på ledningsstolparna.



Skyltarna skall sättas upp på tre på varandra följande stolpar på den lägre liggande ledningen före korsningen. Varningsskyltarna skall vara väl synliga från luften och avståndet från sista skylten till korsningen skall vara minst 100 meter. För den högre liggande ledningen ställer standarden inga krav på varningsmarkering.



Det aktuella linjenätet var varningsskyltat med skyltar ”Typ 1” enligt gällande bestämmelser.

Det förekommer även andra typer av optiska varningsmarkeringar på stolpar, kraftlinor, staglinor etc. i form av varningstrianglar, orangefärgade klot och 3-dimensionella konstruktioner av olika slag.

1.18.4 *Besättningens arbetsfördelning*

Detaljerade rutiner och bestämmelser finns utarbetade för hur varje besiktningsflygning skall förberedas, genomföras och avslutas. Arbetsfördelningen mellan förare och besiktningsman är väl reglerad. Föraren är ansvarig för flygningen och flygsäkerheten och besiktningsmannen är ansvarig för själva besiktningen. I förberedelserna före varje flygpass ingår att besättningen på en karta skall gå igenom den del av linjenätet som skall besiktigas och speciellt uppmärksamma eventuella kraftledningskorsningar och andra flyghinder utefter vägen. Under flygningen skall besiktningsmannen följa med på kartan på ett sådant sätt att även föraren har möjlighet att snabbt orientera sig. När luftfartyget närmar sig en korsande överliggande ledning eller annat flyghinder skall besiktningsmannen uppmärksamma föraren på detta. Föraren skall kvittera på överenskommet sätt att han uppfattat informationen.

Genom att kraftlinjebesiktning vanligtvis sker på låg höjd och föraren måste koncentrera sin uppmärksamhet utåt måste han ofta förlita sig till besiktningsmannens informationer vad gäller position, färdväg, hinder etc.

1.18.5 *Personlig flygutrustning*

Vid kraftledningsinspektion där flyghöjden huvudsakligen underskrider 250 fot skall besättningen enligt BCL-D 2.3 mom. 26 använda flyghjälm. Enligt EBR-standard skall besiktningsmannen använda en passande flyghjälm med inbyggd internkommunikation (intercom) samt fältmässig klädsel. Både förare och besiktningsman bar godkända flyghjälm.

SHK har inte funnit något krav på användning av flamskyddad klädsel. Föraren använde en flygoverall tillverkad i materialet Nomex 3, Dupond. Av märkningen framgår att textilien är svårantändlig och att den inte smälter samt att den är tillverkad av 3M reflekterande väv. Under overallen bar han en T-shirt eller liknande. Besiktningsmannen använde ingen typ av flamskyddad klädsel. Varken föraren eller besiktningsmannen använde handskar.

2 ANALYS

2.1 Flygningen

Föraren har inget minne av själva haveriet. Ingenting i undersökningen har framkommit som tyder på att något tekniskt fel förekommit på helikoptern före olyckan. Såväl vittnesuppgifter som resultatet av haveriplatsundersökningen talar för att helikoptern under kraftlinjebesiktningen kolliderade med den korsande kraftledningen till följd av att besättningen aldrig såg eller för sent upptäckte ledningen.

Erfarenheten visar att det är mycket svårt att visuellt upptäcka en korsande kraftledning även om man känner till den. Detta gäller i synnerhet om ledningen ligger på samma höjd som den man flyger på och om korsningen - som i detta fall - sker utan närhet till stolpar eller andra tydliga referenser. Även en liten störning av

besättningens koncentration kan vid ett olyckligt tillfälle vara tillräcklig för att besättningen skall undgå att upptäcka en ledning.

Förarens uppmärksamhet framåt kan ha distraherats av att flygningen kort före olyckan sannolikt var extra krävande till följd av sidvind, turbulens och visst motljus. Felet på den transformator som helikoptern då passerade kan ha inneburit ett störande moment för besiktningsmannen.

Giltigheten av förarens certifikat var vid tidpunkten för olyckan utgången vilket innebär att föraren formellt inte var behörig att genomföra flygningen. Även om detta i praktiken inte hade någon betydelse för händelsen pekar det på en brist i flygföretagets administrativa rutiner.

2.2 Kraftlinjebesiktning från luften

2.2.1 *Risken för kraftledningsskollision*

Genom att kraftlinjebesiktning måste göras på låg höjd och med låg fart är dessa flygningar förknippade med speciella risker. Flera olyckor och tillbud har också inträffat sedan verksamheten startade. Under årens lopp har därför ett omfattande regelverk utarbetats av myndigheter och branschorganisationer för att verksamheten skall kunna utföras med tillräckliga säkerhetsmarginaler.

I detta fall var besättningen kvalificerad och väl förberedd för uppdraget. Linjenätet var korrekt varningsskyltat och förutom eventuell turbulens på låg höjd var vädret gynnsamt. Trots detta inträffade olyckan. Händelsen visar åter hur krävande kraftlinjebesiktning från luften är och talar för att ytterligare åtgärder bör vidtas för att öka flygsäkerheten.

Möjligheten att upptäcka en korsande ledning under flygning ökar markant då ledningarna är uppmärkta med varningsklot eller liknande. En möjlighet att minska risken för denna typ av ledningsskollision vore därför att, på lämpligt sätt, varningsmärka den översta ledningen vid ”kritiska korsningar”. Uppmärkningen skulle kunna genomföras successivt med början vid de svåraste och farligaste korsningarna i respektive ledningsnät. Vid nybyggnad av ledningsnät bör vidare strävas efter att förlägga korsningarna i närheten av stolpar vilket också underlättar upptäckandet av ledningar.

Ju mer tid besättningsmedlemmarna kan ägna sig åt att titta ut under flygningen ju större möjlighet har de att upptäcka eventuella hinder. Det borde därför vara lämpligare att besiktningsmannen använder bandspelare för att rapportera sina iakttagelser i stället för att skriva ner dem för hand. Ett sätt att förkorta kartläsningmomenten och minska risken för felläsning vore vidare att använda tydligare kartmateriel än vad som användes i detta fall och med kraftlinjenäten markerade med olika färger.

2.2.2 *Besättningens flygutrustning*

Föraren hade en overall av svårantändligt tyg. Hans brännskador på kroppen kunde ha blivit mindre omfattande om han dessutom hade använt ett helt underställ, av naturfibrer eller blandning av naturfiber och syntetfiber, som verkar värmeisolerande och inte kan smälta. Om föraren hade använt handskar hade hans brännskador på händerna sannolikt blivit mindre omfattande.

Besiktningsmannen använde inte flamskyddade kläder vilket i detta fall inte hade någon betydelse för hans överlevnadsmöjligheter. Det kan dock ifrågasättas varför besiktningsmannen inte använde samma typ av flamsäkra kläder som flygföraren i synnerhet som sådan utrustning förekommer inom kraftverksindustrin.

3 UTLÅTANDE

3.1 Undersökningsresultat

- a) Föraren var kvalificerad men saknade formell behörighet att utföra flygningen.
- b) Helikoptern hade gällande luftvärdighetsbevis.
- c) Något tekniskt fel har inte konstaterats på helikoptern.
- d) Förutsättningarna för flyguppdraget var goda.
- e) Flygningen utfördes enligt gällande föreskrifter.
- f) Förarens brännskador hade sannolikt blivit mindre omfattande om han hade använt ett lämpligt underställ samt handskar.

3.2 Orsaker till olyckan

Olyckan orsakades av att besättningen under kraftlinjebesiktning från luften inte såg eller för sent upptäckte en korsande ledning som sedan helikoptern kolliderade med.

4 REKOMMENDATIONER

Luftfartsinspektionen och Elsäkerhetsverket rekommenderas att i samråd verka för att ledningar vid ”kritiska kraftledningskorsningar” successivt varningsmarkeras med lämplig metod.