

# FÖRDJUPAD ANALYS AV LASERHÄNDELSE INOM LUFTFARTEN

2009-2011



## Innehåll

<b>1</b>	<b>UPPDRAG .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BAKGRUND .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>STATISTIKEN.....</b>	<b>3</b>
	3.1 Urval.....	3
	3.2 Avgränsningar.....	3
	3.3 Kvalitetsgranskning.....	3
<b>4</b>	<b>ANALYS .....</b>	<b>3</b>
	4.1 Laserbelysning av luftfartyg .....	3
	4.2 Skadeindex .....	4
	4.3 Inrapporteringsfrekvens av laserhändelser .....	4
	4.4 Typ av luftfartsverksamhet.....	5
	4.5 Flygfas .....	5
	4.6 Plats .....	6
<b>5</b>	<b>LAGREGLERING .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>RISKS KATTNING.....</b>	<b>7</b>
	6.1 Händelser med laserbelysning .....	7
<b>7</b>	<b>ANALYSRESULTAT .....</b>	<b>8</b>
	7.1 Av Transportstyrelsen vidtagna åtgärder.....	8
<b>8</b>	<b>TREND OCH FÖRVÄNTAD UTVECKLING.....</b>	<b>8</b>
	8.1 Rekommendationer från europeiskt seminarium om laserhändelser .....	9
	8.1.1 Short-term.....	9
	8.1.2 Medium Term .....	9
<b>9</b>	<b>ÅTGÄRDER.....</b>	<b>9</b>

Matti Riikonen  
Sektionen för EU OPS verksamhet

## 1 Uppdrag

Chefen för sektionen för statistik och marknadsövervakning och ordförande i luftfartsavdelningens analysforum ansåg i december 2011 att en analys och riskbedömning ska göras över laserhändelser inom luftfarten i Sverige då en ökande trend kunde ses i inrapporteringen av sådana händelser. Förslag lämnades till enhetscheferna och luftfartsdirektören, som beslutade om att den fördjupade analysen skulle genomföras inom avdelningens analysforum.

## 2 Bakgrund

Antalet inrapporterade laserhändelser inom luftfarten har ökat de senaste tre åren, inte bara i Sverige utan världsomspännande.

Även andra trafikslag är drabbade av laserhändelser, framförallt när fordonsförare och tågförare har belysts med laser. Belysningen görs vanligtvis med en laserpekare mindre än en ficklampa med framförallt en grön men även med röda laserstrålar. På senare tid har även blå laser kommit in på marknaden.

## 3 Statistiken

### 3.1 Urval

Undersökningen bygger på ett urval. Urvalsramen utgörs av luftfartshändelser av olika allvarlighetsgrad rapporterade till myndigheten.

### 3.2 Avgränsningar

Analysen avgränsades till att omfatta händelser som inträffat i Sverige mellan åren 2009 – 2011.

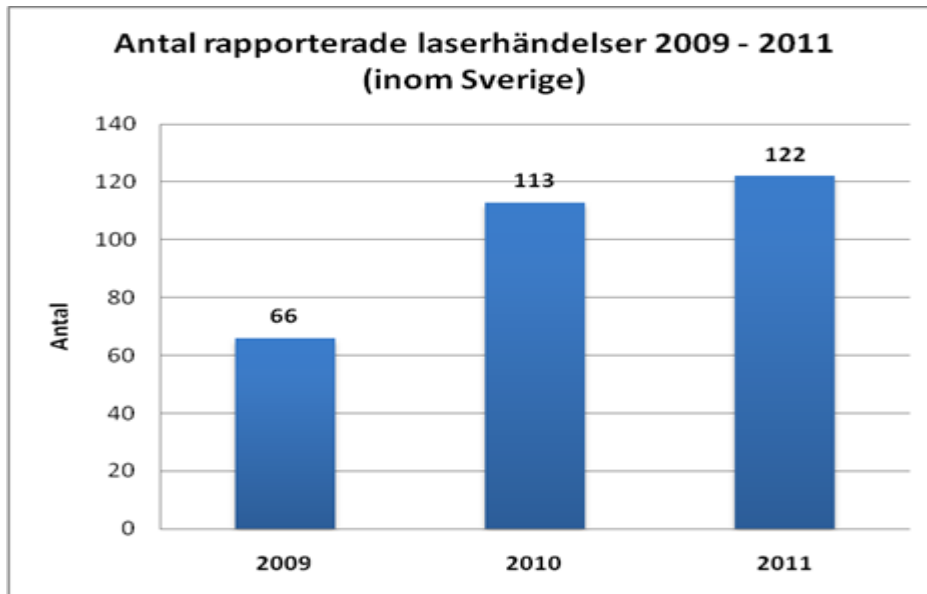
### 3.3 Kvalitetsgranskning

Granskningen har i huvudsak inneburit kontroller av uppgifternas fullständighet, rimlighet och inbördes förenlighet. Ingen granskning av originalrapporter har gjorts.

## 4 Analys

### 4.1 Laserbelysning av luftfartyg

En analys av inkomna händelserapporter under perioden 2009 – 2011 visar att totalt 301 laserhändelser har inträffat inom Sveriges gränser.



Figur 1, Fördelning av rapporterade händelser 2009-2011

## 4.2 Skadeindex

Ett mindre antal besättningsmedlemmar har fått uppsöka läkare efter att ha blivit belysta med laser under en flygfas. Framförallt har det varit ögonskador som besättningarna har uppsökt läkarvård för. Så vitt myndigheten vet har inga bestående allvarliga ögonskador påträffats vid undersökningarna.

## 4.3 Inrapporteringsfrekvens av laserhändelser

Som fördelningen av rapporterade 2009-2011 laserhändelser (fig.1) visar, har en markant ökning av inrapporterade laserhändelser i Sverige skett under dessa år. Nedbrutet per månad visar grafen nedan (fig.2) att mest frekvent förekommande inrapporteringar av laserhändelser sker i månaderna juli till oktober. Man kan anta att vädret spelar en stor roll i detta sammanhang. Moln, dimma och regn gör att luftfartyg inte kan ses alla gånger med blotta ögat och effekten på laserstrålen kan minska helt eller delvis. Väder med nederbörd och vind är inte heller så inbjudande för utomhusaktiviteter som t.ex. stjärnskådning där laserpekare används för att peka på objekt i rymden.

Värt att notera är att juni månad i alla tre åren, har minst antal inrapporterade laserhändelser. Detta kan bero på att ljusförhållandet inte är optimalt för laserbelysning p.g.a. långa, ljusa dagar. Vid sådana ljusförhållanden kan det också vara svårt för besättningsmedlemmarna att upptäcka att de är belysta med laser och således inga rapporter.



Figur 2, antal rapporterade laserhändelser 2009-2011 (inom Sverige)

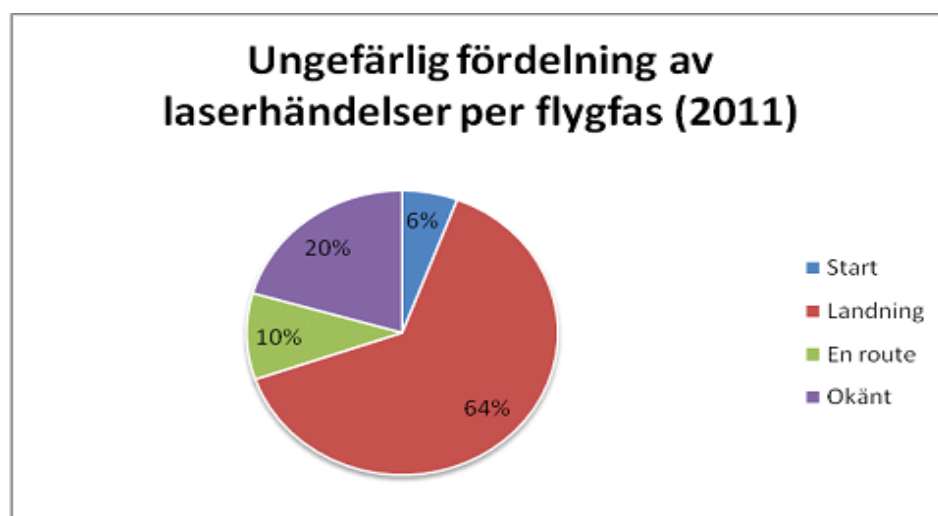
#### 4.4 Typ av luftfartsverksamhet

Majoriteten av de inrapporterade laserhändelserna är från besättningar på flygbolag som bedriver kommersiell luftfart med tunga eller medeltunga flygplan. En mindre andel kommer från besättningar i helikopterverksamheten. Ett fåtal rapporter inrapporteras av privatflygverksamheten.

#### 4.5 Flygfas

Som grafen nedan visar har laserhändelserna inträffat mestadels i landningsfasen men också i startfasen. Luftfartyg i dessa kritiska skeden av flygfaser kan utgöra en stor fara för flygsäkerheten, då luftfartyget befinner sig på låg höjd, nära marken eller på marken med hög hastighet och risken för att förlora kontrollen av luftfartyget p.g.a. bländning eller tillfällig blindhet, är överhängande (fig. 3).

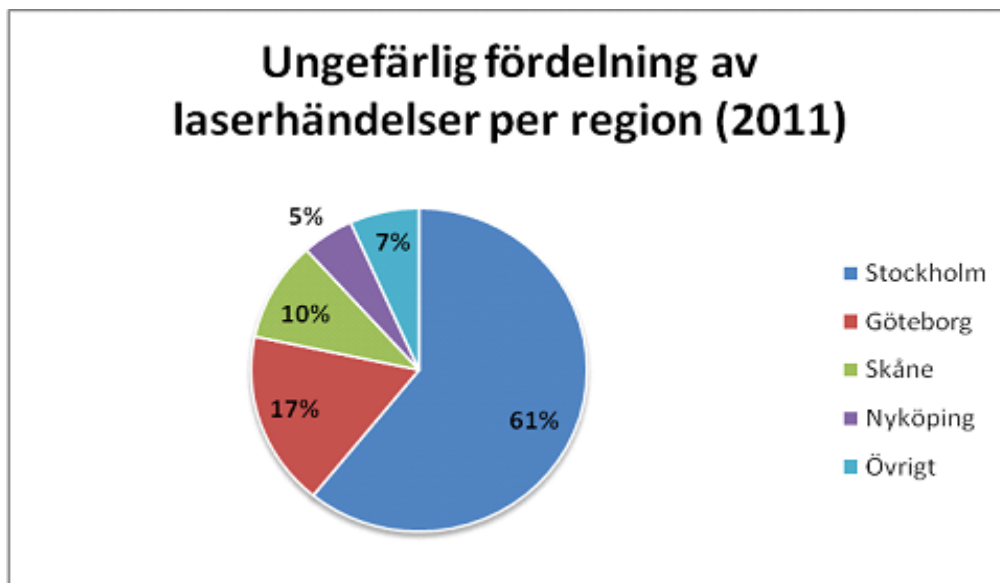
Nämnas bör också att flygledartorn har blivit utsatta för laserbelysning.



Figur 3, Laserhändelser per flygfas

#### 4.6 Plats

De flesta inrapporterade laserhändelser har skett i storstadsregionerna med det största antalet i Stockholmsregionen (fig. 4). Om man ser på flygfaser kan man utläsa att de flesta laserbelysningar skett i landnings- och startfasen (fig. 3). Man kan då anta att dessa händelser sker nära flygplatser med många rörelser per år. Det stora antalet invånare och i vissa fall flera flygplatser inom samma storstadsregion, gör också att sannolikheten att bli beskjuten med en laserstråle blir högre i dessa regioner.



Figur 4. Händelseregion

## 5 Lagreglering

”Luftfartssabotage”, som brottsrubriceringen för laserbelysning av luftfartyg kallas, är reglerat i brottsbalken (13 kap § 5a). Om ett domslut om luftfartssabotage har avkunnats, kan detta leda till fängelse i upp till 4 år.

Strålsäkerhetsmyndigheten (SSM) utfärdar föreskrifter om lasrar, SSMFS 2008:14. I Sverige krävs tillstånd för viss typ av användning och innehav i vissa områden av lasrar i klass 3B (uteffekt med en övre klassgräns på 500mW) och 4 (uteffekt på över 500mW). Laserpekare med effekt under 5 mW får användas för privatbruk och innehas utan tillstånd.

## 6 Riskskattning

K O N S E K V E N S	Skadebeskrivning		Bilaga 1. Riskvärderingsmatris					
	Totalhaveri med förlust av luftfartyg eller betydande materielkada och/eller allvarigt skadade eller flera dödsfall för ombordvarande. Nära haveri eller mycket allvarig händelse där haveri nästan inträffar. Inga kvarvarande säkerhetsbarriärer. Utgången av händelsen går inte att styra och leder med stor sannolikhet till haveri.	Katastrof eller händelse med allvarlig fara för haveri						
	Stor reduktion av säkerhetsmarginaler. Utgången av händelsen går att styra genom att använda nödprocedurer eller onormala procedurer och/eller podiumströmning. Säkerhetsbarriärerna är en eller mycket få och hastigt minskande. Mindre skador kan uppstå på luftfartyget. Enstaka dödsfall eller allvariga skador kan uppstå hos ombordvarande.	Mycket allvarig händelse						
	En betydande reduktion i säkerhetsmarginaler men flera säkerhetsbarriärer kvarstår med möjlighet att förhindra haveri. Reducerad förmåga hos flygbesättningen att hantera den ökade arbetsbelastningen eller att effektivt hantera situationen. Mindre skador hos ombordvarande och/eller luftfartyget kan uppstå.	Allvarig händelse						
	Operativa begränsningar och/eller användning av alternativ a eller nödprocedurer. Händelsen kan vid enskilda fall leda till haveri. Händelsen indikerar brister i säkerhetslednings-/kvalitetssystemet. Bevarar kan uppstå för de ombordvarande.	Mindre allvarig händelse						
Ingen direkt eller liten säkerhetspåverkan. Användning av god operationell praxis och/eller existerande säkerhetsbarriärer för att undvika säkerhetspåverkan.	Händelse med liten säkerhetspåverkan							
<b>Sannolikhet</b> → Förklaring:  Anm: Konsekvensen definieras av ett eller flera element i de specificerade kriterierna. Sannolikheten kan uttryckas över riskexponeringstid, per antal rörelser, per enhet eller luftfartyg. Skillnaden mellan haveri och mycket allvarig händelse beror på resultatet av konsekvensen.			<b>Sannolikhet för händelsen</b> →					
			<b>Extremt osannolik</b>	<b>Extremt avlägsen</b>	<b>Avlägsen</b>	<b>Sannolik</b>	<b>Frekvent</b>	
<b>Kvalitativ definition</b>			Kommer sannolikt aldrig att inträffa.	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan anses som möjlig.	Kommer sannolikt inte att inträffa men kan ha ändrat antal gånger.	Kan inträffa en eller ett par gånger.	Kan inträffa en eller flera gånger.	
<b>Kvantitativ definition</b>			$< 10^{-9}$ per flygman	$10^{-7}$ till $10^{-8}$ per flygman	$10^{-6}$ till $10^{-7}$ per flygman	$10^{-5}$ till $10^{-6}$ per flygman	$> 10^{-5}$ per flygman	
<b>Frekvens (global luftfart)</b>			En gång per 100 år	En gång per 25 år	En gång per 10 år	En gång per år	En gång per 0,12 år	
			<b>Sannolikhet för händelsen</b> →					

Figur 5, Riskmatris

### 6.1 Händelser med laserbelysning

Under perioden 2009-2011 har 301 laserhändelser inträffat där luftfartyg har belysts med laser. Ska en kvantitativ sannolikhet beräknas måste någon form av exponeringsdata användas. Möjliga exponeringsdata är antal rörelser, flygtimmar eller antal passagerare. 88 % av antalet rörelser på svenska flygplatser och 88 % av antalet händelserrapporter har använts vid denna beräkning då dessa representerar flygplatsrörelserna i storstadsregionerna. Helikopterverksamheten är likställd med flygplansverksamheten i analysen.

Under perioden januari 2009 till december 2011 har ungefär 2,25 miljoner rörelser skett på svenska flygplatser som har krav på att rapportera produktionsdata till myndigheten. Under samma period har 301 laserhändelser inträffat. Sannolikheten att en händelse inträffar är enligt nedanstående beräkning;

	Sannolikhet
Laserbelysning	$1.33 * 10^{-4}$

Figur 6, Sannolikhet

Överförs resultatet av beräkningen till riskmatrisen blir sannolikheten ”sannolik” att ett luftfartyg blir belyst med en laserstråle. En kvalitativ definition av händelsen är att den ”kan inträffa en eller ett par gånger” per år. Allvarlighetsgraden av de inträffade händelserna har bedömts vara en ”allvarlig händelse”. Enligt riskmatrisen blir utfallet gult och hamnar i kategorin ompröva.

## 7 Analysresultat

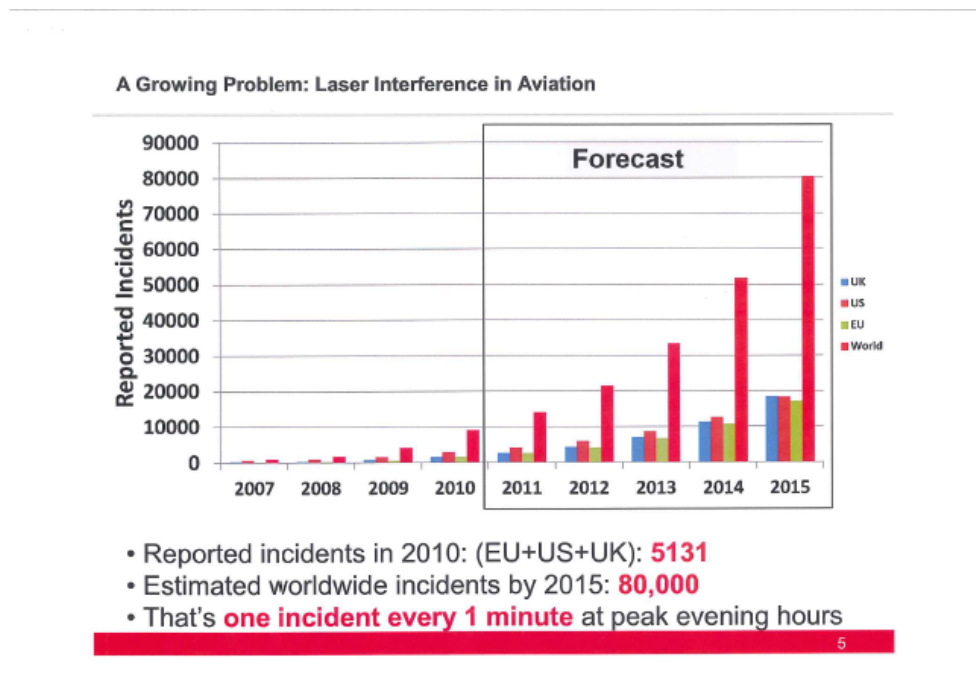
Riskbedömningen visar på att utfallet av händelser där luftfartyg är belyst med laser är i kategorin ompröva. Detta innebär att ytterligare riskreducerande åtgärder behöver vidtas för att risken ska minska.

### 7.1 Av Transportstyrelsen vidtagna åtgärder

- Att delta i en arbetsgrupp ledd av Arbetsmiljöverket. Arbetsgruppens arbete syftar till att hitta olika sätt att sprida information om riskerna med grön laser och att arbeta för en lagstiftning som hindrar spridningen av grön laser
- Att informera flygbranschen om riskerna med grön laser, vad man kan göra för att skydda sig vid ett angrepp och vikten av att rapportera händelser med grön laser till myndigheten
- Att delta i internationellt samarbete för att utbyta erfarenheter kring hur problemen med grön laser hanteras i olika länder samt påverka utvecklingen av det europeiska regelverket

## 8 Trend och förväntad utveckling

Som grafen nedan (fig. 7) från Eurocontrols seminarium (10-11 oktober 2011 i Bryssel, Belgien) visar på inrapporterade laserhändelser, är trenden för de kommande åren skarpt ökande. En uppskattning av inrapporterade laserhändelser världsomfattande för 2015 är 80,000.



Figur 7, Trend



## **8.1 Rekommendationer från europeiskt seminarium om laserhändelser**

### **8.1.1 Short-term**

- Review In-flight and post-flight reporting procedures (e.g. warnings through NOTAMs, ATIS, R/T messages etc);
- Training for pilots and ATCOs
- Awareness campaigns with the industry and society
- Current technologies for the protection of the laser interferences

Unlawful interference at ICAO level

### **8.1.2 Medium Term**

- EU Legislation (production, distribution, purchase, carriage and use of certain type of laser) including non-intentional interferences (criminal offence, prosecution, licensing)
- Research for future technologies for the protection of laser interference

## **9 Åtgärder**

Transportstyrelsen samarbetar med övriga berörda myndigheter för att ta fram en handlingsplan och identifiera lämpliga riskreducerande åtgärder för att komma åt problemet och få antalet laserhändelser att minska.

--- SLUT ---