



Öppen/Unclassified BESLUT

Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2020-10-26	14FMV9785-91:1	ange
	Dokumentnummer	Sida
	ange	1(2)
Giltig t.o.m.	Upphäver	
ange	ange	

Beslutande

Peter Kivikari LedM
SystL

Föredragande

Kristoffer Mihailovic,
LedM C2, 0738-52 68 76

Missiv Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC (11FMV1157-5:1)

Bakgrund

Strilsystem, t.ex. SYSTEM C2STRIC SR6, analyseras av FMV ur flygsäkerhetssynpunkt med avseende på att identifiera och minimera flygsäkerhetsrisker som det tekniska strilsystemet kan orsaka vid Försvarmaktens operativa användning.

FMV flygsäkerhetsarbete för strilsystem har sedan 2012 utförts mot flygsäkerhetskrav definierade i Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC (Bilaga 1) samt andra styrande kravdokument (t.ex. relevant TTEM).

Gällande Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC (Bilaga 1) utarbetades av FMV med syfte att vara en kravsammanställning för flygsäkerhetsmål på strilsystem och därmed utgöra en del av kravbilden för strilprojekt.

Kravsammanställningen är en nedbrytning av Transportstyrelsens flygsäkerhetsmål till flygsäkerhetskrav på militära strilsystem. EU-förordningar, EUROCONTROL SAM, Transportstyrelsens författningar, LFV SMS samt flygsäkerhetsdokument framtagna inom C2STRIC-projektet utgjorde också underlag i framtagningen av kravsammanställningen. Dessa underlag har sedan Kravsammanställningen utarbetades uppdaterats i nya utgåvor men kravbilden avseende flygsäkerhetsmål har genom alla utgåvor varit oförändrad, och därmed inte påverkat nedbrutna flygsäkerhetsmål i kravsammanställningen (Bilaga 1).

Fr.o.m. 2020-01-02 trädde en ny EU genomförandeförordning om gemensamma krav på leverantörer av flygtrafiktjänst/flygledningstjänst i kraft – (EU) 2017/373. Vid samma tidpunkt trädde Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om flygtrafiktjänst (TSFS 2019:126) i kraft för anpassning mot (EU) 2017/373 och ersatte därmed tidigare gällande TSFS 2016:34. TSFS 2019:126 är ett komplement till (EU) 2017/373 och omhändertar specifika nationella krav (t.ex. avseende militär verksamhet).

Förändring av underliggande kravbild

I och med ikraftträdande av dessa nya regelverk ((EU) 2017/373 samt TSFS 2019:126) förändrades kravbilden som Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC (Bilaga 1) baserats på. Från och med 2020-01-02 krävställs att certifierade leverantörer av flygtrafiktjänst (t.ex. LFV) ska formulera egna kriterier (Safety Criteria) i sitt Safety Management System (SMS), vilka ska godkännas av Transportstyrelsen och därmed utgöra krav på leverantörens funktionella



Öppen/Unclassified BESLUT

Datum	Diarienummer	Ärendetyp
2020-10-26	14FMV9785-91:1	ange
	Dokumentnummer	Sida
	ange	2(2)

system inom flygtrafiktjänst. Respektive leverantörs kriterier ersätter därmed de kravställda flygsäkerhetsmålen i tidigare gällande regelverk.

Denna förändring i kravbilden kan få påverkan på Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC (Bilaga 1) om leverantör av flygtrafiktjänst väljer att definiera om sina flygsäkerhetsmål till nya kriterier.

Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC fortsatt gällande

Enligt beslut taget av Försvarmakten/FLYGI [1] ska flygsäkerhetsarbete för proj STRIC/Strics under 2020 och därefter tills vidare utföras enligt samma process som användes fram till december 2019, vilken baseras på EUROCONTROL Safety Assessment Methodology samt enligt FMV styrande underlag FMV VHL inklusive FMV TC Led Handlingsregler [2]-[6]. Tillämpningsbestämmelser för FFS 2019:10 [7] avseende flygsäkerhetskrav för de system som inryms under FFS 7 kap 11§ kommer att utarbetas av Försvarmakten. Fram tills dessa tillämpningsbestämmelser, eller andra tillämpliga flygsäkerhetskrav, finns tillgängliga är befintlig kravbild, vilken inkluderar Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC (Bilaga 1), fortsatt gällande.

FÖRSVARETS MATERIELVERK

Peter Kivikari
LedM SystL

Kristoffer Mihailovic
LedM C2

Bilaga 1 Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål C2STRIC, 11FMV1157-5:1

Referenser

- [1] FLYGI yttrande gällande FMV flygsäkerhetsprocess för C2STRIC SR6, FM2020-2759:2
- [2] TC Led Handlingsregel 1 Designsäkringssystem, 10FMV15337-9:2
- [3] TC Led Handlingsregel 2 Detaljerade rutiner för flygsäkerhetsärenden, 10FMV15337-12:2
- [4] TC Led Handlingsregel 3 Certifiering av luftfartsprodukt och typdesign, 10FMV15337-10:3
- [5] TC Led Handlingsregel 4 Driftuppföljning, 10FMV15337-7:2
- [6] TC Led Handlingsregel 5 Luftfartsprodukter, 10FMV15337-11:2
- [7] Försvarmaktens föreskrifter om militär luftfart FFS 2019:10



Öppen/Unclassified

Datum

2012-02-08

Diarienummer

11FMV1157-5:1

Ärendetyp

3.7

Dokumentnummer

Sida

1(9)

Ansvarig enhet

AK Led

Handläggare

K-E Engstrand

Beslutande

Lars Burström

Kravsammanställning för flygsäkerhetsmål

C2STRIC

FMV

Försvarets materielverk

115 88 Stockholm

Besöksadress: Banérgatan 62

Tel: 08-782 40 00

Fax: 08-667 57 99

registrator@fmv.se

www.fmv.se

Org.nr: 202100-0340

VAT nr: SE202100-0340-01



Öppen/Unclassified

Datum

2012-02-08

Diarienummer

11FMV1157-5:1

Ärendetyp

3.7

Dokumentnummer

Sida

2(9)

INNEHÅLL

1	INLEDNING	3
1.1	SYFTE OCH OMFATTNING	3
1.2	REVIDERING OCH UTGÅVOR	3
1.3	DEFINITIONER OCH FÖRKORTNINGAR.....	3
1.4	REFERENSER	4
1.5	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	4
2	FLYGSÄKERHETSMÅLSÄTTNING	5
2.1	NATIONELL FLYGSÄKERHETSMÅLSÄTTNING	5
2.2	FLYGSÄKERHETSMÅLSÄTTNING FÖR C2STRIC	6
3	FLYGSÄKERHETSMÅL FÖR RISKKÄLLOR	8

1 INLEDNING

1.1 Syfte och omfattning

Transportstyrelsen har satt ett flygsäkerhetsmål för svenskt kontrollerat luftrum. Luftrummet samutnyttjas av civil och militär luftfart varvid den militära luftfarten och de militära luftfartssystemen bidrar med risk i detta luftrum. Detta dokument redovisar hur FMV har brutit ner transportstyrelsens flygsäkerhetsmål till flygsäkerhetskrav på strilssystem.

Dokumentet utgör en "kravsammanställning" enligt AK Led delegeringsordning. På grund av sin starka koppling till flygsäkerhet godkänns detta dokument av SystGL system- och flygsäkerhet. Dokumentet kan utgöra ett gemensamt underlag för strilprojekt.

Informationen är sammanställd utifrån EG-direktiv, Eurocontrol SAM, Transportstyrelsens LFS 2008:14, LFV och dokument framtagna i FMV-projektet C2STRIC:s flygsäkerhetsarbete, PFHA, FHA och Safety Case.

1.2 Revidering och utgåvor

Utfärdare	Datum	Version	Ändringsbeskrivning	Granskad av:
Peter Nummert	2011-03-15	0.1	Första arbetsutgåvan	Leif P
Peter Nummert	2011-03-23	0.2	Andra arbetsutgåvan	AgFlygSäk
Peter Nummert	2011-04-03	0.3	Tredje arbetsutgåvan	Adam Narel
Peter Nummert	2011-11-30	0.4	Fjärde arbetsutgåvan	AgFlygSäk
Peter Nummert	2011-01-31	0.5	Granskningsutgåva	Adam Narel
K-E Engstrand	2012-02-08	1.0	Fastställd utgåva	

1.3 Definitioner och förkortningar

Begrepp	Betydelse
Flygsäkerhet	Del av systemsäkerhet. Syftar här till att vid ledning av luftfartyg säkerställa separationsavstånd mellan luftfartyg i luften eller på marken samt mellan luftfartyg och markhinder.
Feltillstånd	En situation eller en händelse, orsakad av ett fel i ett tekniskt system som kan leda till en olycka eller ett tillbud. <i>Failure Condition</i> . H SystSäk: Vådahändelse <i>Hazard Event</i> . Ett feltillstånd resulterar i en händelse som har olika allvarlighetsklass. (se ovan). Begreppet har ersatts av det mer generella begreppet, riskkälla, se nedan.
Risk	Funktion av konsekvens bedömda allvarlighet och bedömd sannolikhet för konsekvens
Incident	Registrerad, klassad och bedömd händelse som under andra omständigheter hade kunnat resultera i flygolycka (katastrofal händelse). Exempelvis underskridande av separationsminima. (Obs. skall ej förväxlas med mindre allvarlig olycka. Ex. benbrott)
Allvarlighetsklass	Anger bedömd allvarlighet för en riskkälla med beaktande av dess konsekvenser. Fem allvarlighetsklasser finns definierade i LFV ANS Handbok för SMS [ref.2] och transportstyrelsens LFS [ref.3]
Försumbar effekt	Så liten effekt att vidare analysarbete inte bedöms som nödvändigt

StriC	Stridsledningscentral omfattande anläggning, tekniska system, procedurer, människor, utbildning etc
C2STRIC	Det tekniska system för flygstridsledning som används i StriC
Eurocontrol SAM	EATM System Safety Assessment Methodology
FHA	Functional Hazard Assessment - Eurocontrol SAM
PFHA	Preliminary Functional Hazard Assessment – Eurocontrol SAM
PSSA	Preliminary System Safety Assessment - Eurocontrol SAM
Riskkälla	Något som kan leda till skada på person, egendom eller yttre miljö. <i>Hazard</i> Här använt för effekten på ledningsverksamheten som ett feltillstånd eller felgrepp i systemet kan ha. En riskkälla definieras på systemgränsen till aktuellt system och systemnivå.
MTC	Militärt Typcertifikat
FLYGI	Militära flyginspektionen, del av FM
RML	Regler för militär luftfart
TS	Transportstyrelsen
SC	Safety Class - Allvarlighetsklass
SO	Safety Objective - Flygsäkerhetsmål
ST	Safety Target - Flygsäkerhetsmålsättning
System	Generell benämning på verksamhets- och/eller tekniskt system som kan omfatta både människor, procedurer och teknik. System kan delas ner i delsystem och komponenter.
Tekniskt system	I detta sammanhang ett delsystem där FMV har ansvar för anskaffning och förvaltning.

1.4 Referenser

1. EG-förordning 2096/2005 annex II (§3.2.4)
2. EUROCONTROL Safety Regulatory Requirement (ESARR 4), 2001
3. LFS 2008:14, Transportstyrelsens flygsäkerhetskrav
4. LFV ANS Handbok för SMS ver 6.0
5. Safety Case System C2STRIC 5.2
FMV AK led 33 117:40376/2007 utgåva 1.0 2007-10-01
6. Process for Specifying Risk Classification Scheme and Deriving Safety Objectives in ATM “in compliance” with ESARR 4.
EUROCAE ED-125 v1.0 22 December 2006,
7. Konsekvensanalys System C2STRIC 5.2
FMV AK Led 33 117:12951/2007 utgåva 1.0 2007-06-15
8. FMV Stric STRICS_SS_FSÅK
9. TC Led Handlingsregel nr 1 Designsäkringssystem
FMV AK Led 10FMV15337-1:1
10. TC Led Handlingsregel nr 2 – Detaljerade rutiner för flygsäkerhetsärenden
FMV AK Led 10FMV15337-2:1
11. TC Led Handlingsregel nr 3 - Certifiering av luftfartsprodukt och typdesign -
FMV AK Led 10FMV15337-3:1

1.5 Förutsättningar

Innehållet i detta dokument beskriver den flygsäkerhetsmålsättning som arbetats fram och varit styrande vid utveckling av C2STRIC.

2 FLYGSÄKERHETSMÅLSÄTTNING

Europas regeringar har inom EU överenskommit om en gemensam flygsäkerhetsmålsättning för det Europeiska kontrollerade luftrummet och flygtrafikledningensrelaterade, ATM-relaterade, bidrag till haverier med tung civil luftfart. De militära luftfartssystemen bidrar med risk i de luftrum som samutnyttjas för civil och militär luftfart.

2.1 Nationell flygsäkerhetsmålsättning

Basen för kravbilden inom Europa och för Sverige är EG-förordningen, ref [1], som fastställer: "Risk Classification Scheme: Safety objectives based on risk shall be established in terms of the hazards maximum probability of occurrence, derived both from the severity of its effect, and from the maximum probability of the hazard's effect."

ESARR4 ref [2] innehåller kravbild avseende den högsta allvarlighetsklassen (ST1/haveri).

Den Svenska myndigheten Transportstyrelsen har i LFS 2008:14, ref [3], fastställt en nationell flygsäkerhetsmålsättning för det svenska kontrollerade luftrummet.

Målsättningen uttrycks som Safety Target (ST₁₋₅) som anger inträffandefrekvenser för händelser indelade i allvarlighetsklasser (SC₁₋₅)

Safety Target	ECAC regulator	Allvarlighet hos potentiell konsekvens	Nationell myndighet Sverige Transportstyrelsen(TS) LFS 2008:14 "Högsta tillåtna säkerhetspåverkan orsakad av ANS"
	/Flight hour		/Flygtimme
ST1	1,55E-08	SC1; Haverier	1,55E-08
	/Flight hour		/Sektortimme *
ST2	1,00E-05	SC2; Allvarliga tillbud	1E-04
ST3	1,00E-04	SC3; Större tillbud	1E-03
ST4	1,00E-02	SC4; Betydande tillbud	1E-02
		SC5; Ingen omedelbar effekt på flygsäkerheten	--

Tabell 1 –Transportstyrelsens flygsäkerhetsmålsättning i LFS 2008:14

* TS har behållit den sedan tidigare etablerade metoden att uttrycka flygsäkerhetsmål i händelser per sektortimme. TS har ansatt en maximal sektorbelastning om 10 samtidiga luftfartyg per sektor vilket ger att 1 sektortimme = 10 flygtimmar.

2.2 Flygsäkerhetsmålsättning för C2STRIC

C2STRIC bedöms som luftfartsprodukt och skall enligt regler för militär luftfart, RML, vara certifierat och innehålla ett giltigt militärt typcertifikat, MTC, utfärdat av den militära luftfartsmyndigheten FLYGI.

FMV har brutit ner myndighetens flygsäkerhetsmål för svenskt kontrollerat luftrum till funktionella flygsäkerhetskrav på totala strilsystem inkluderande människor, procedurer och teknik. FMV:s ansatta flygsäkerhetsmål för luftfartsoperatören FM har genom projektet C2STRIC accepterats av FLYGI och därmed av TS genom utfärdandet av MTC för systemet C2STRIC.

Projektet C2STRIC har krävställt det tekniska systemet C2STRIC, och indirekt även procedurer och människor hos FM. Dessa flygsäkerhetskrav på C2STRIC har verifierats i SSA och redovisats i Safety Case. Resultatet har accepterats av FLYGI som utfärdat MTC.

Flygsäkerhetsmålsättningen för FM och strilsystem uttrycks som krav på inträffandefrekvens för funktionella riskkällor indelade i allvarlighetsklasser, Safety Classes, SC₁₋₅.

FMV har ansatt flygsäkerhetsmål utgående från den Svenska luftfartsoperatörerna LFV:s målsättning, något anpassad för strilsystemens förutsättningar. Fyra faktorer har bedömts och värdesatts.

1. **Ambitionsfaktor:** ECAC och Eurocontrol rekommenderar en minsta ambitionsfaktor 10. LFV har använt faktorn 10. FMV har valt att använda 10. Både TS och FLYGI har accepterat ambitionsfaktor 10.

2. **Antal riskkällor:** Flygsäkerhetsmålen per allvarlighetsklass fördelas på ett antal riskkällor, ett fåtal allvarliga och ett större antal mindre allvarliga riskkällor. ECAC har i standarden ED-125, ref [6], rekommenderat 125 funktionella riskkällor per ATM-enhet och en distribution av antalet riskkällor per allvarlighetsklass beroende på luftrumskomplexitet. LFV har fördelat målet på ca 5 gånger så många riskkällor (510st) som ED-125 rekommenderar. FMV har valt att distribuera, läs riskbudgetera, 510 riskkällor på 10 delsystem. De totalt 510 riskkällorna fördelar flygsäkerhetsmålet för en strilanläggning och bedöms som ett konservativt antal. Antalet bedöms med råge täcka in alla flygsäkerhetspåverkande system, delsystem och komponenter som bidrar med flygsäkerhetsrisk för en strilanläggning med funktionskedjor fram till flygplan vars utrustning och system exkluderas.

3. **Sannolikhet att riskkällan leder till effekt, Pe:** C2STRIC-projektet har analyserat typiska luftrum för flygstridsledningsövningar och bedömt effekten av ett antal identifierade funktionella riskkällor, se detaljer i C2STRIC Konsekvensanalys, ref [7]. C2STRIC-projektet har valt att använda analysens rekommenderade värden (0,001) för Pe. Dessa har accepterats av FLYGI i och med att C2STRIC erhållit MTC.

4. **Flygtimmar per StriC-anläggning:** På Europeisk nivå uttrycks flygsäkerhetsmålen som händelser per flygtimme. Svenska transportstyrelsen uttrycker målet för haveri (SC1) per flygtimme och för incidenter (SC2-SC4) per sektortimme. Sektortimme definieras som en operativ sektortimme med maximalt 10 samtidigt flygplan vilket tolkas som 1 sektortimme = 10 flygtimmar.

För strilanläggningar har FMV valt att ange målet för haveri (SC1) per flygtimme och för incidenter (SC2-SC4) per operativ strilanläggningstimme.

Nedanstående tabell visar den flygsäkerhetsmålsättning FMV har ansatt för C2STRIC

Allvarighet hos potentiell konsekvens	Transport styrelsen LFS 2008:14	ATMSP FM FMV Flygsäkerhetsmålsättning för C2STRIC						
		Ambitions faktor	Safety target (händelser per flygtimme) STscx	Bedömt max antal delsystem för en strilankägning (teknik, procedur och människor)	Bedömt totalt antal riskkällor inom en anläggning per delsystem	Safety Targets per riskkälla (händelser per flygtimme) STRscx	Sannolikhet att riskkällan leder till effekt, Pex	Flygsäkerhetsmål (inträffade riskkällor per flygtimme) SOscx
SC1; Haverier	1,55E-08 per operativ flygledningsjänsttimme för en arbetsposition eller sektor med en fastställd maximal belastning av 10 samtidiga luftfartyg	10	1,55E-09	10	1	1,55E-10	0,001	1,55E-07
SC2; Allvarliga tillbud	1E-04	10	1E-05	10	5	2E-07	0,001	2E-04
SC3; Större tillbud	1E-03	10	1E-04	10	15	6,7E-07	0,001	6,7E-04
SC4; Betydande tillbud	1E-02	10	1E-03	10	30	3,3E-06	0,001	3,3E-03

Tabell 2 – Flygsäkerhetsmålsättning för C2STRIC

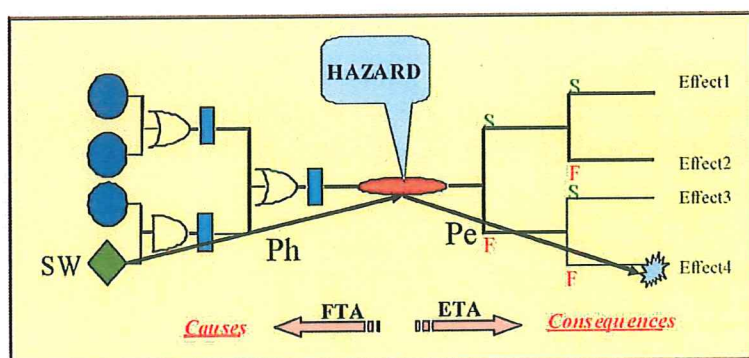
Tabellens sista kolumn anger flygsäkerhetsmål för riskkällor definierade på delsystemnivå, exempelvis C2STRIC, FTN, SENDNET, MSSR, Radiokulle, Procedurer, Människor. I kolumn fem ansätts att strilsystemet delas ner i maximalt tio delsystem med jämn fördelning av riskkällor.

3 FLYGSÄKERHETSMÅL FÖR RISKKÄLLOR

Riskkällor

Riskkällor identifieras på systemgränsen till det system som analyseras. Riskkällor orsakas av fel, felgrepp, oförutsedda omständigheter etc. inne i systemet. För det totala strilsystemet där C2STRIC är ett delsystem har funktionella riskkällor identifierats som kan orsakas av människor, procedurer eller teknik.

Riskkällor identifieras på systemgränsen till ett analyserat system, allt som kan orsaka en riskkälla utgör "orsaker" till riskkällan på en given systemnivå. System bryts normalt ner till delsystem, exempelvis; MSSR, SENDNET, FTN, C2STRIC, Procedurer, Människor. Vid flygsäkerhetsanalyser på delsystemnivå definieras nya riskkällor, normalt med samma benämningar och definitioner som de riskkällor på överliggande systemnivå som de bidrar till.



Riskkällor kan resultera i oönskade effekter. Den värsta troliga konsekvensen av en inträffad riskkälla på totalsystemnivå ligger till grund för vilken allvarlighetsklass riskkällan tilldelas. FMV har analyserat typiska lufrum för flygstridsledningsövningar och bedömt effekten av ett antal identifierade funktionella riskkällor, ref.[7]. Resultat av analysen uttrycks som sannolikhet för effekt (Pe) vid inträffade riskkällor.

Nedan listas flygsäkerhetskritiska riskkällor identifierade, allvarlighetsklassade och målsatta. Målsättningen är tillämplig på delsystemnivå där C2STRIC utgör ett delsystem i det totala strilsystemet.

Riskkälla	Pe	Allvarlighets definition	SC	Flygsäkerhetsmål på delsystemnivå, sannolikhet att riskkällan inträffar per operativ anläggningstimme
Utebliven radarbild under minst 30 sek.	0,001	Större tillbud	SC3	6,7E-4
Felaktig radarbild utan varning.	0,001	Allvarliga tillbud	SC2	2E-4
Utebliven kartpresentation under minst 60 sek.	0,001	Större tillbud	SC3	6,7E-4
Felaktig kartpresentation utan varning.	0,001	Större tillbud	SC3	6,7E-4
Totalt systembortfall under minst 10 sek.	0,001	Större tillbud	SC3	6,7E-4
Utebliven telefonfunktion under minst 15 sek.	0,001	Större tillbud	SC3	6,7E-4
Utebliven radiokontakt i mer än 30 sek	0,001	Större tillbud	SC3	6,7E-4

Tabell 3 Riskkällor i C2STRIC

I dagsläget är bedömningen att det inte förekommer riskkällor i Strilsystem som kan klassas till den högsta allvarlighetsklassen SC1, då det finns ett flertal barriärer utanför det totala strilsystemet.

Flygsäkerhetsmål

Funktionella flygsäkerhetsmål för C2STRIC.

ID	Flygsäkerhetsmål
1	Utebliven radarbild under minst 30 sek. får inte inträffa med en frekvens högre än $6,7 \times 10^{-4}$ per operativ timme och anläggning
2	Felaktig radarbild utan varning får inte inträffa med en frekvens högre än 2×10^{-4} per operativ timme och anläggning
3	Utebliven kartpresentation under minst 60 sek. får inte inträffa med en frekvens högre än $6,7 \times 10^{-4}$ per operativ timme och anläggning
4	Felaktig kartpresentation utan varning får inte inträffa med en frekvens högre än $6,7 \times 10^{-4}$ per operativ timme och anläggning
5	Totalt systembortfall under minst 10 sek. får inte inträffa med en frekvens högre än $6,7 \times 10^{-4}$ per operativ timme och anläggning
6	Utebliven telefonfunktion under minst 15 sek. får inte inträffa med en frekvens högre än $6,7 \times 10^{-4}$ per operativ timme och anläggning
7	Utebliven radiokontakt i mer än 30 sek. får inte inträffa med en frekvens högre än $6,7 \times 10^{-4}$ per operativ timme och anläggning

Designmål

En designorganisation eller ett projekt kan ansätta strängare designkrav på ett delsystem för att säkerställa att flygsäkerhetsmålen uppnås.

FÖRSVARETS MATERIELVERK



Lars Burström
Teknisk Chef AK Led



Adam Narel
Systemgranskningsledare AK Led Teknisk Ledning